



中国教育科研参考

2017年第2期

总第(396)期

中国高等教育学会编

2017年1月30日

目 录

服务国家重大需求彰显一流学科特色.....	宁 滨 (02)
基于波士顿矩阵的研究型大学一流学科发展战略实证研究 ——以J大学为例.....	马凯利 赵俊芳 (04)
世界一流学科的现状与发展趋势 ——以ARWU和THEWUE(2012—2015年)中工科排名为例的实证研究	郑 浩 李文文 刘赞英 刘贤伟 (08)
中美顶尖公立大学一流学科学术发展比较 ——基于InCites数据分析.....	莫蕾钰 洪成文 (16)
我国大学学科管理模式变革探索:英、美、澳一流学科的建设经验与启示	刘 路 刘志民 (24)
有效管理成就科研卓越:建设世界一流学科的美国经验.....	张凤娟 (30)

编者的话:建设世界一流大学和一流学科是实现高等教育强国的重大战略,是当前高等教育界热议的重要话题。本刊以“一流学科建设”为选题,集中选编若干文章,在回顾总结我国以往学科建设的成就、经验和问题的基础上,从学理上回答了大学学科“是什么”和“建什么”的基本理论问题;对一流学科建设的各类关系进行审视,提出了在未来学科建设上要实现的三个转变,充分搭建联动机制,协同发力,选择“加快发展、评估考察、优化调整”三种学科发展战略,协同政府、社会和高校共同的力量,构建学科差异化激励机制;并就怎样借鉴欧美发达国家一流学科有效管理经验,从学科带头人的遴选培养、学科组织文化与软实力建设、学科评价体系的科学建构等方面提出了世界一流学科建设的一系列政策建议。供读者参阅。

主编:王小梅

本期执行主编:范笑仙

责任编辑:高 杨

地址:北京市海淀区文慧园北路10号中教仪楼中国高等教育学会《中国高教研究》编辑部

邮编:100082

电话:(010)59893297

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)

服务国家重大需求 彰显一流学科特色

宁 滨

党中央、国务院作出的“建设世界一流大学和一流学科”的重大战略部署，是提升我国高等教育国际竞争力和综合实力的必然选择，也是新时期将我国建设成为高等教育强国的必由之路。对于行业特色高校而言，建设世界一流大学和一流学科既要增强高校社会服务能力，提高社会服务水平，满足国家重大战略需求；又要发挥高校知识创造、技术创新的引领和辐射作用，为人类文明的进步和传承以及国家社会经济的进步作出贡献。“双一流”战略的实施为行业特色高校发展提出了新的更高要求，也提供了难得的历史机遇。

以问题为导向，提升高校科学理论创新的能力

高校是国家创新体系的重要组成部分，在国家创新驱动战略中处于创新主体地位。技术创新以基础研究和理论研究为基础和指导，这两方面的研究是一切创新的源头，是根本性的变革，能够引导高新技术的方向，在此基础上结合现实发展进一步进行应用研究和技术创新。开展高水平基础研究和理论研究，创新科学理论，不仅是高校的基本职能，也是高校的主要优势。高校应坚持发展定位差异化，以“国家急需、世界一流、贡献突出”为导向，瞄准世界科技前沿，以聚焦并解决国家社会经济发展和行业发展的关键技术问题为己任，凝练可能产生重大突破的研究方向和技术创新中的科学问题，依托高水平科研项目，占领基础研究和理论研究的制高点，产出重大原创性成果。提升我国高等教育国际学术竞争力和话语权，提升我国科学研究的整体水平和国家的科技创新能力，为创新驱动发展提供有力支撑。

北京交通大学秉持交通运输学科特色，结合轨道交通大发展的国家需求，追踪行业热点与前沿问题，在轨道交通、综合交通等基础理论研究领域取得了大量原创性成果。在轨道交通领域，科研团队率先建立了全新的列车-无缝线路-无砟轨道-下部

基础空间耦合动力学理论体系，形成了系统的高速铁路无缝线路理论及技术体系，打破了国外技术垄断。研究成果获得铁道学会科技进步特等奖、教育部科技进步一等奖，并获教育部“中国高校十大科技进展”。在城市交通领域，针对城市交通系统中城市路网拥堵评价这一难点问题，基于系统科学方法，创造性地将微观道路交通流模型与宏观路网交通流模型相结合，在国际上率先提出可以用来完整描述交通拥堵的形成及在路网上传播与消散全过程的网络交通流传播模型，积极探索了大城市交通拥堵形成机理的科学问题。

以协同创新为路径，提升高校服务企业技术创新和产业发展的技术转移和辐射能力

协同创新是通过突破创新主体间的壁垒，使创新资源和要素有效汇聚，充分释放创新要素的活力而实现深度合作联合开展重大科研攻关。一方面，高校应对接企业重大需求，构建校企优势互补的科技发展体制和平台，形成与行业重点企业开展战略合作的格局，为行业发展提供科技与人才支撑。另一方面，高校应重视创新性技术的引领作用和辐射作用，将理论方法创新与实际应用相对接，进一步提升服务企业技术创新和产业发展的能力，探索“政、产、学、研、用”相结合，基础理论研究、核心技术研发、实验室仿真、现场试验、中试、示范工程、产品化与产业化的贯通式产业服务模式，以高水平科研推动高效益成果转化，为国家、行业、区域创新体系建设作出积极贡献。

北京交通大学历经三代人的积累和十余年的攻关，在国家各部委、行业企业和北京市政府的大力支持和协同配合下，研发出我国首例具有自主知识产权的CBTC（基于通信的列车运行控制系统）成套装备，使我国成为世界上第四个掌握该项技术的国家，彻底改变了我国城市轨道交通信号系统长期依赖进口的被动局面。目前，CBTC系统已得到成功转化，2015年占全国1/3市场份额，近三

年合同金额达42亿。自主创新的CBTC系统投入应用后已迫使国外引进系统每公里造价下降超过30%，仅此一项每年就可为国家节约几十亿元人民币。学校将研发城轨CBTC的成功经验进行拓展，牵头联合西南交大、中南大学和北车等行业骨干企业，组建了轨道交通安全协同创新中心，成为国家“2011计划”首批认定的14家“协同创新中心”之一，并已经取得阶段性成果。

以建设中国特色新型智库为抓手，提升高校服务政府科学决策能力

服务社会是世界一流大学发展的核心任务之一，为国家科学决策提供高水平智力支持是高校的重要职能，有利于完善我国的决策咨询制度，推动政府治理能力的现代化。高校应针对经济社会发展重大需求，对接国家、部委的科技战略咨询和综合评审需求，发挥理论研究、智力资源、国际交流的优势，提升资政育人能力，努力做好服务政府和行业产业发展的思想库和智囊团，为服务国家战略决策、推动经济社会发展提供有力支撑。

作为我国服务轨道交通、综合交通等领域规模最大、贡献最突出的高校智库，北京交通大学建设了北京交通发展研究基地、北京产业安全与发展研究基地、中国交通运输经济研究中心、面向新型城镇化综合交通协同创新中心等一批智库型研究机构。科研团队研究提出了协同社会经济、产业和城市用地等要素的区域交通规划新方法，成果应用于交通运输部《综合交通运输“十三五”发展规划》编制、城市群综合交通发展规划等编制工作中。参与组织实施了《中国高速列车自主创新联合行动计划》，主持编制了《高速列车科技发展十二五重点专项》《十三五先进轨道交通重点专项》等指南，为中国高速列车的顶层技术指标设计，中国高速铁路核心装备、运输组织、安全保障等关键技术创新的研发大纲和技术路线的确定作出了不可替代的贡献。

以提高人才培养质量为核心，提升培养高层次创新人才的能力

高校作为人才培养的第一阵地，培养高层次

创新人才是高校发展第一要务，在“双一流”建设中具有核心地位。高水平的创新人才也是产业保持活力和竞争力的根本保障。高校应以立德树人为根本任务，面向国家和产业多样化的人才需求，创新人才培养模式，依托优势特色学科和各级各类创新平台建立创新型人才培养基地；建设“创新创业教育中心”和“创业指导中心”，构建创新创业教育体系；加强产学研联合和国际化人才培养，全面提高人才培养质量，培养具有历史使命感和社会责任感、富有创新精神和实践能力、具有国际化视野和国际竞争能力的各类优秀人才。

北京交通大学每年发布实施的学校1号文件均聚焦人才培养质量的提升。学校面向国家行业 and 产业发展需求，构建了创新型、卓越工程型和复合型等拔尖创新人才体系。在轨道交通相关学科领域增设工程博士等类型，开展学位培养工作试点，开展轨道交通特色专业的建设；推进本硕博一体化的人才培养模式改革；构建面向科研需求的跨学科课程体系，实现寓教于研的定制培养模式；持续推动研究生联合培养基地和本科校外实习实践基地的建设工作，搭建了更加宽阔的人才培养平台，分别与长春轨道客车集团、北京交控科技有限公司建设了“全国专业学位研究生联合培养示范基地”。为服务国家“一带一路”战略和轨道交通走出去，开展了国际化人才培养模式的改革，推进双向留学，与近40所境外高校开展了“3+1”“2+2”等多种形式的联合培养项目，并举办了对东盟和非洲共26个国家的交通管理和铁路建设研修班、5期泰国高铁建设研修班、5期印度重载铁路高层管理人员研修班以及埃塞俄比亚铁路建设及运行技术培训等。学校新建的“汉能新能源学院”入选“高校国际化示范学院推进计划”，探索了全面引入国际化办学理念 and 办学资源开展创新人才培养的新模式。

（宁滨，北京交通大学校长、教授，北京100044）

（原文刊载于《中国高等教育》2016年第18期）

基于波士顿矩阵的研究型大学一流学科 发展战略实证研究

——以J大学为例

马立凯 赵俊芳

本研究结合当前研究型大学建设实际，引入波士顿矩阵，对于大学竞争力进行综合评价，并提出今后世界一流学科的发展战略。

一、波士顿矩阵及其在大学学科竞争力分析中的应用

（一）波士顿矩阵简介

波士顿矩阵（BCG矩阵），又称四象限分析法，是20世纪60年代美国大型咨询公司——波士顿咨询集团创始人、著名的管理学家布鲁斯·亨德森首创并推广的分析方法，是一种常见的投资组合分析方法，该方法最早用于企业发展战略的制定。该矩阵选取了市场引力和企业实力作为产品结构最主要的两个决定因素进行分析，在市场引力方面主要以市场增长率作为指标来衡量，在企业实力方面主要以市场占有率作为指标来衡量。按照这两个变量形成的产品结构组合共有4种：一是市场增长率高而占有率低的问题型产品；二是市场增长率高且占有率高的明星型产品；三是市场增长率低而占有率高的金牛星产品；四是市场增长率低且占有率也低的瘦狗型产品（如图1所示）。

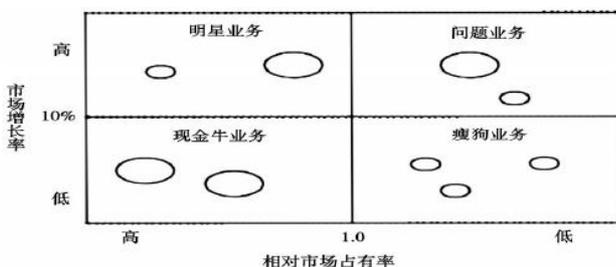


图1 波士顿矩阵

（二）波士顿矩阵在学科竞争力评价中的应用

波士顿矩阵原本是用于企业战略研究的管理学理论，然而，高等教育投入战略选择与企业业务投资在很多地方有共同之处，如资源的有限性、公

共属性、保持快速发展、获得最大利益等。对于一流学科的建设，实现量化的比较，是当前各高校开展世界一流学科建设的基础和前提，也是学科建设管理部门的重要抓手。鉴于此，本文试图借鉴波士顿矩阵的方法，对大学学科竞争力进行分析与评价，从而为确定未来大学学科发展战略提供依据。

在学科竞争力的分析中，利用两阶矩阵，共分4个战略决策区。纵坐标表示学科市场增长率，也就是该学科在服务国家地方经济社会发展中所占有的比重，具体到学校来衡量就是该学科毕业生的总体就业率。在该研究中，以J研究型大学就业率80%为分界线。其中，高于80%为高市场占有率，低于80%则为低市场占有率。横坐标表示学科相对优势水平，即本学科与区域内最好学科的相对差异，以学科的具体实力为体现。假定以1.0为分界线，可分为高、低两类学科优势水平。

通过这两个指标的考察，可以得到矩阵的4个象限，即所有的学科可划分为4种类型：第一类为明星类学科，这一类型学科的就业率和学科整体实力水平都较高；第二类为金牛类学科，这一类的学科就业率在分界线以下，但是学科具有相对较高的水平；第三类为问题类学科，这一类学科的就业率相对较高，但是学科水平较低；第四类为瘦狗类学科，这一类学科的学科实力和就业率都相对较低。

上述4类学科的位置不是固定不变的，随着时间的推移也会发生变化。最初的“问题”，可能就是未来的“明星”；“瘦狗”改造得法，也可能转变为“问题”或“金牛”。因此，在进行学科发展的战略决策时，高校既要看到现状，又要分析前景，将目前的矩阵与未来的矩阵比较，考虑主要的战略行动，依据资源有效分配原则，决定各学科将来扮演的角色，从整体角度规划投入。

学的学科，圆圈位置表示各学科在市场增长率及相对学科水平方面的现状，大小表示各学科招生规模占大学总规模的比重（如图2所示）。

利用该方法得出4个象限，即4个战略决策区。将J大学75个一级学科划分为4种类型。

第一种类型是明星类学科（29个）——就业率和相对学科水平都高的学科。这类学科由于水平高，服务经济社会发展力度增长迅速，是J大学考虑重点建设的学科。

第二种类型是金牛类学科（16个）——就业率在平均值80%以下，但有相对较高学科水平的学科。这类学科的就业率虽然不高，但是学科实力和学科基础都相对具有优势，是J大学考虑坚持注重精英教育、更加注重研究水平的学科。

第三种类型是问题类学科（16个）——就业率高但相对学科水平较低的学科。许多学科最初往往处于这一象限。对于一般合并的J大学而言，这类的学科相对较多，由于合校前各学校水平和层次参差不齐，学科水平的差异性也就较大，也就导致这类学科相对较多。对于此类学科学校必须根据当前的人力、财力、物力等资源的配置来研究是继续加大投入建设，还是适当砍掉部分学科，或是干脆淘汰。

第四类型是瘦狗类学科（14个）——就业率和相对学科水平都低的学科。这类学科由于服务经济社会发展力度不大，自己的办学水平又不高，是J大学需要进一步充分论证是否继续再建设的学科。

三、基于波士顿矩阵的J大学世界一流学科建设战略选择

（一）立足校情，制定适宜的可持续发展的学科发展规划和战略

世界一流学科的建设对于大学实现世界一流大学的目标是基础，也是关键。从大学内部学科发展战略的角度来看，根据利用波士顿矩阵对J大学各一级学科综合竞争力分析的结果，便可确定对各学科的资源投入战略。根据学科所处的发展矩阵和状态，主要可以选取以下三种战略。

一是实施加快发展战略。实施这种战略的学科主要包含明星学科以及经过学校论证后可发展成明星学科的“问题类”学科。这类学科的发展目标主要是要提高学科实力，进一步提升学科发展水

平，让其成为学校的亮点和名牌，因此，对此类学科应该加大人、财、物以及政策等方面的投入和支持。同时，也要继续完善该类学科的考核指标体系，开展目标管理考核，落实学科建设的责任。在整体考核指标体系上，要突出体现一流大学建设核心竞争力的指标体系。在指标设计上，要紧紧围绕一流大学建设核心要素，既要反映总量，也要反映均量，充分体现“绩效”的思想。在考核结果的使用上，要建立预警机制；推动考核结果与资源配置挂钩，使考核工作真正起到竞争、约束、激励作用。

二是实施评估考察战略。实施这种战略的学科主要包含“金牛类”学科以及学校经过论证后觉得有待进一步评估的“问题类”学科。这类学科的发展目标主要是希望通过一段时间的建设和考察，使其能改进存在的问题，逐步培育成“明星类”学科，因此，对此类的学科，学科自身要主动开展自我评估，制定明确的学科中长期发展目标、发展领域和发展战略；凝练一级学科内学科建设方向，论证二级学科（方向）；提出对本一级学科内弱势的二级学科、投入产出效益不高的二级学科的优化和调整建议，为学校进一步开展学科优化调整工作奠定基础。在做出正确的评估和调整，学校也应该适当加大投入，强化各种政策支持。

三是实施优化调整战略。实施这种战略的学科主要是包含“瘦狗类”学科以及部分发展无望的“金牛类”和“问题类”学科。这类学科的发展目标是要根据学校学科总体规划，对相关一级学科和本科专业从全国排名及变化趋势、核心指标分析、存在的问题及对策建议、学校间对比分析等方面进行全面细致的评估，适当地开展学科的优化和调整，对学科进行“关、停、并、转”，同时利用这些学科占有的资源，更好地提升其他一些有发展潜力的学科水平。

（二）建设“世界一流大学”需要政府、社会和高校的共同关注，协力推进

进入21世纪以来，建设“世界一流大学”已经成为政府、社会、高校一直关注的“大众话语”。在一流大学的建设过程中，一所高水平研究型大学的学科组合必须是合理的，才能让一流大学的建设进程更加顺利。因此，研究型大学在发展过程中，要不断根据人类社会发展、国家和地方经济

社会发展以及学科发展的前沿，逐步优化调整学科结构，加大优势学科发展的力度，适当调整和淘汰一些没有潜力的学科，实现“问题型”、“明星型”、“金牛型”和“瘦狗型”学科之间的良性循环，并更加合理地分配和利用研究型大学内有限的人财物等资源。同时，学校还要尽量保持学科之间的优势组合，如果学校内的“明星类”学科没有或是很少，那么说明学校的学科高峰相对少或是很弱，应该在此方面花大力气加强和改进；如果学校内的学科大多集中在“问题型”或是“瘦狗型”学科，那么说明学校的学科结构是存在严重问题的，学校整体的学科实力和水平有待大幅度提升；如果学校的学科相对集中在“金牛型”学科和“问题型”学科，那么说明学校有相对较多的学科高原，因此，学校就要花大力气，查找这些学科的发展短板，使它们尽早转变成学科高峰。当然，“问题型”、“明星型”、“金牛型”和“瘦狗型”学科所处的空间位置也不是永恒不变的，随着学校学科建设中心和重心的偏移，随着学科自身的不断努力，四种类型的学科之间也会发生转变；另外，学校也有必要对整体以及每一象限数据做进一步的类别细分，特别是对一些异常数据还要进行处理，从而进一步提高数据的准确性和分析方法的科学性。

（三）研究型大学的学科建设应该是个系统工程，应该用整体观进行审视

在学校人财物资源有限的前提下，对学科进行主次分层，建立不同层次的发展战略是必要且必须的，它一方面为学科的特色发展提供了保障，同时也为保障学科的均衡和重点突出奠定了良好的基础。目前，各高校对学科的分层，方法不一，没有统一的标准和架构，不同的提法对学科的聚类也是不一样的。波士顿矩阵的应用从学科建设要素的驱动方面，对学科的实力和市场前景进行了较为科学的判断和分析，因此，学校应该结合学科在拔尖创新人才培养、高水平科学研究、高水平国际交流和合作方面做出的贡献进行系统考量。高校在选择发展战略时，可以通过竞争优选，规划和选建一批高水平和发展前景较好的学科，对于这些学科，应该结合学校的整体优势，加大投入，把这些学科发展

成为学校的学科高峰，最终将这些学科打造成学校的“名片”。在学科调整中，学校的相关管理者应在“金牛”阶段时就考虑如何使学科造成的损失最小而收益最大，而不能等到学科已成为“瘦狗”型才做出相应的考虑。总之，在选择学科发展的整体战略时，要系统审视和全面考虑提升学科质量和水平，把构建符合世界一流大学发展需要的学科体系作为学科建设改革的目标。同时，学校要围绕这一总体目标，在加大重点学科建设力度、大力提升学科实力水平、打造一批“优势明显、特色突出”的学科（群）上下工夫；也要在优化调整学科专业结构布局、构建起一个“规模适度、结构合理、层次清晰、生态平衡”的学科结构上下工夫；最后，还要进一步创新和改革学科建设体制机制，构建以学术委员会为核心的学术治理体系，保障学科的发展软环境，完善学科内部管理中的激励机制，充分释放学科建设活力，为学科建设提供一流的保障。

通过波士顿矩阵的分析，能够清晰掌握学科结构的现状及预测未来学科在实力和就业等方面的变化，进而有效、合理地分配有限的教育资源。当然，在运用此方法的过程中，也要进行“价值判断”和“事实判断”之间的理性思考，要始终保持学校人才培养的根本，不能完全为了培育和发展适应市场需求的所谓“有用”学科，也要大力发展一些虽然当前适应市场需要一般，但是能占领学术前沿、能推动人类社会未来发展的一些“前沿”学科。学科研究者和管理者们也可以通过学校所关注的学科的其他指标，如人才培养、科学研究等，进行多个维度的波士顿矩阵分析，最后结合每种维度的分析进行综合的考量和决策。总而言之，波士顿矩阵从某种程度上来看，能够使高校学科战略管理者有针对性地发现和找到大学发展优势，并通过多个维度和层次的分析，找出不同的发展战略和保障路径，建立一个多层次、立体化的学科生态体系，整体提高研究型大学学科的核心竞争力。

（马凯利，吉林大学行政学院博士，吉林大学发展规划处助理研究员，吉林长春 130012；赵俊芳，吉林大学高等教育研究所所长、教授，吉林长春 130012）

（原文刊载于《现代教育管理》2016年第10

世界一流学科的现状与发展趋势

——以ARWU和THEWUE（2012-2015年）中工科排名为例的

实证研究

郑浩 李文文 刘赞英 刘贤伟

一、问题的提出

2015年10月，国务院印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，提出到2020年、2030年和本世纪中叶建设世界一流大学、一流学科，基本建成高等教育强国的目标。“双一流”建设是我国继“985工程”“211工程”之后，为加快实现高等教育强国梦而进行的重大战略部署，必将对我国高等教育的发展产生深远影响。现有研究表明，学科水平在很大程度上影响大学的国际地位和学术声誉。可以说“办大学就是在办学科”。由此可见，建设世界一流大学必须以建设世界一流学科为前提和抓手。学科是具体的，每一个“大学学科都是一个由学者、知识信息以及学术物质资料所组成的实体化了的组织体系”。在世界一流学科建设之初，我们有必要从一个具体学科领域出发，借助全球学科排名体系，认识世界一流学科的基本现状与发展趋势，以利于我们深刻地理解和认识世界一流学科的本质与内涵。

二、研究设计

本研究的主要目的是通过重新组合国际一流学科排行榜的指标体系，全方位展现世界一流学科的现状与发展趋势，从而对我国的一流学科建设提供有益的参考，并不对学科排名指标体系的合理性、高等教育质量的界定和测评等其他问题做过多探讨。

1. 研究对象。据国外学者的不完全统计，截至2015年，在全球范围内使用的世界大学排行榜约10种，针对本国或特定地区开发的大学（学科）排行榜超过了150种。大学（学科）排名作为一种高等教育质量评价方法，已经被世界各国或地区广泛接受。但多数排名体系由于被评价大学的范围

小、评价机构的权威性低、排名结果的可比性差等问题而不为人知。当前仅有《美国新闻与世界报道》（U.S.News）、《泰晤士高等教育副刊》（Times）、国际高等教育咨询机构（Quacquarelli Symonds, QS）、上海交通大学世界一流大学研究中心（CWCU）四家全球性学术评价机构所推出的排名体系被国际社会认可和接受。

本研究在综合考虑排行榜二级数据的可获得性和评价视角全面性的基础上，选取了上海交通大学世界一流大学研究中心（CWCU）和《泰晤士高等教育副刊》（Times）推出的学科排名体系。（见表1）。

表1 ARWU和THEWUE学科排名的基本情况

排行榜名称	评价机构	导向	评价维度	评价指标	国家
世界大学学术排名 (ARWU)	上海交通大学世界一流大学研究中心	学术导向	教学科研	获奖校友 (Alumni)* 获奖教师 (Award)* 高被引科学家 (HiCi) 论文数 (PUB) 高质量论文比例 (TOP) 科研经费 (Fund)**	中国
THE 世界大学排行榜 (THEWUR)	《泰晤士高等教育副刊》	学生导向	教学科研 国际化 知识转化	教学 (教学环境) 研究 论文引用 工业收入 国际化	英国

2. 样本选取。学科排名不同于大学排名，前者必须考虑不同学科之间的差异，突出学科特征。因此，即使是同一个学科排行榜，也会根据学科领域的不同而调整排名指标。例如，世界大学学术排名（ARWU）中的“获奖校友（Alumni）”和“获奖教师（Award）”指标，虽然在数学与自然科学（简称理科）、生命科学与农学（简称生命）等学科的排名中使用，但并没在工科中采用。所以，如何选择恰当的一个学科作为研究样本尤为重要。在进行样本选取时，我们综合考虑了学科的重要性、客观性和分类的一致性，最终选取了“工科”作为

我们的研究样本。同时也主要考虑到我国一流学科建设的实际需要：一是，我国工科的学生数量最多。2014年，工科专业的本科在校学生占我国本科学生的42.1%，工科专业当年的高校招生数占总数的39.2%，我国工科已凭借最大的学科学生当量，成为我国高等教育的主力军，可以说，高等教育质量的提升很大程度上在于工科教育质量的提升。二是，工科是我国实现《中国工业2025计划》的重要科技支持，也应是我国一流学科建设的重点。三是，我国工科具体涵盖专业与ARWU、THE世界大学排行榜（THEWUR）的划分最为统一。

3.指标框架。一般来讲，任何一个大学学科排名体系都由“指标、权重与量化”三个要素构成。指标与权重构成了排行榜的观测维度，量化则是排名结果的表现形式，不同的排名体系正是由于指标和权重的设计不同而结果各异。受德国高等教育发展中心（The Center for Higher Education Development）的CHE排名理念启发，并根据研究目的，我们认为，不同排行榜的“单个指标的评价结果可以独立存在”，在“不对单个指标赋予权重以计算总分”的基础上依然能够表示一所大学某个学科的真实水平。同时结合多方法测量技术的原则假定，来自不同评价体系中的单个评价指标如果所测的对象一致，则可以进行合并。在此基础上，按照大学“教学—科研—服务社会—国际化”的评价维度，在“兼顾科研数量，突出科研质量”的原则下，重新排列组合了ARWU和THEWUR的 大学学科排名指标，得到了“世界一流学科基本评价

指标”（见表2）。此外，由于两大排行榜的排名结果均是经过标准化处理的无量纲数据，因此可以在处理后进行高级数学计算。

4.数据来源。由于评价初衷和采用的指标体系不同，同一所大学的工科会在不同的学科排行榜中有不同的排名。为了保证一流学科具有“公认的高水准”，本文按照“重复共现”的原则，遴选出2015年同时排在ARWU和THEWUR前75所大学的世界一流工科学科，共51个。对于个别项目上的缺失值，本研究采用EM技术进行了替换。

5.研究方法。由于世界一流学科的评价指标众多，为了全面揭示一流学科在各指标维度上的特征，我们引入了多维标度分析技术（multidimensional scaling, MDS）对世界一流学科进行分析与描绘。MDS是探索和观察多维数据的强有力工具，在社会科学研究领域有着十分广泛的应用。其基本原理与因子分析类似，甚至可以看成是因子分析技术的一种替代，差别在于MDS是用系数矩阵来表示个体（或变量）之间的相似性，即通过距离矩阵的转化，将高维数据降为低维数据，并最终转化成二维数据，以坐标散点图的形式加以呈

表2 世界一流学科基本评价指标

评估维度	在来源指标体系中的名称	指标描述	来源	文中编码
教育与教学	教学(教学环境)	学术声誉、师生比例、博士与学士学位获得者比例、拥有博士学位的教师比例、学校收入等五个二级指标	THEWUR	A1
科研质量	研究	包括研究声誉、人均研究经费与论文发表数量	THEWUR	A2
	论文引用	一所大学发表论的被引情况,表明研究的影响力与水平	THEWUR	A3
	高被引科学家	是指一所大学在各大学科领域的高被引科学家总数。	ARWU	A4
	高质量论文比例	是指一所大学过去两年各大学科领域的所有论文中发表在前20%的期刊上的比例。	ARWU	A5
科研数量	论文数	是指一所大学过去两年被 SCIE 和 SSCI 收录的各大学科领域的论文数量,只统计研究论文,不统计评论或快讯等。	ARWU	A6
知识转化(社会服务)	工业收入	师均商业机构研究经费	THEWUR	A7
国际化水平	国际化	指一所大学中国际学生、教师占全校学生、教师的比例,以及合作科研的水平	THEWUR	A8

表3 世界一流学科基本评价指标的拟合效果检验

评估维度	文中编码	DIM1	DIM2	DIM3	DIM4	调整后 R ²
教学(教学环境)	A1	-0.077	-0.565	-0.710	-1.044	0.921
研究	A2	-0.567	-0.6259	-0.559	-17.283	0.948
论文引用	A3	-1.860	0.255	0.148	-7.446	0.802
高被引科学家	A4	0.8167	0.549	-0.659	-7.062	0.573
高质量论文比例	A5	-1.881	0.112	0.190	-2.846	0.879
论文数	A6	1.689	-0.286	0.673	12.772	0.561
知识转化	A7	0.2569	-1.224	0.817	-5.629	0.661
国际化水平	A8	0.104	1.785	0.101	4.091	0.788

现。除MDS之外，本研究还采用聚类分析来提取世界一流工科的基本类型；运用多重均值比较技术比较不同类型的世界一流学科在教学、科研、知识转化、国际化水平等维度的差异，归纳出各类世界一流工科的基本特征。

数据处理。在进行MDS分析之前，我们首先对数据进行降维与拟合。我们利用SPSS21.0软件计算了相应的克鲁斯卡尔应力系数（Kruskal Stress1）。结果显示，在维数为2，Stress=0.01301时，采用第一维和第二维就已经可以很好地解释一流学科的主体机构与主要信息。

基于回归分析的基本原理，对8个指标和51个一流工科降维到第一维和第二维坐标上的拟合效果进行检验。结果显示，各指标的调整后R2都大于0.5（见表3），说明8个评价指标的拟合效果良好。图1描绘了51所大学的一流工科学科在转换后

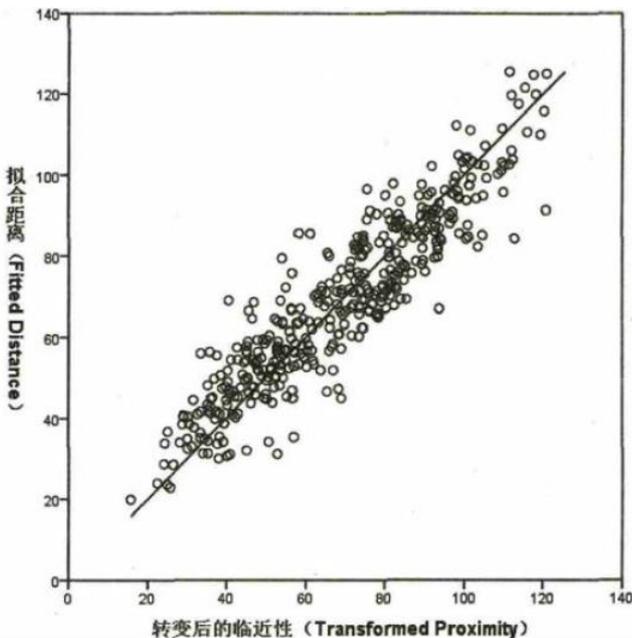


图1 51所大学中一流工科学科的拟合效果检验

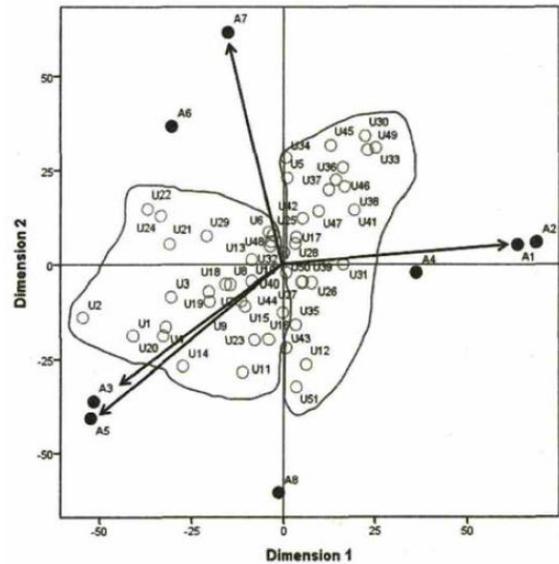


图2 2015年51个世界一流学科分布情况

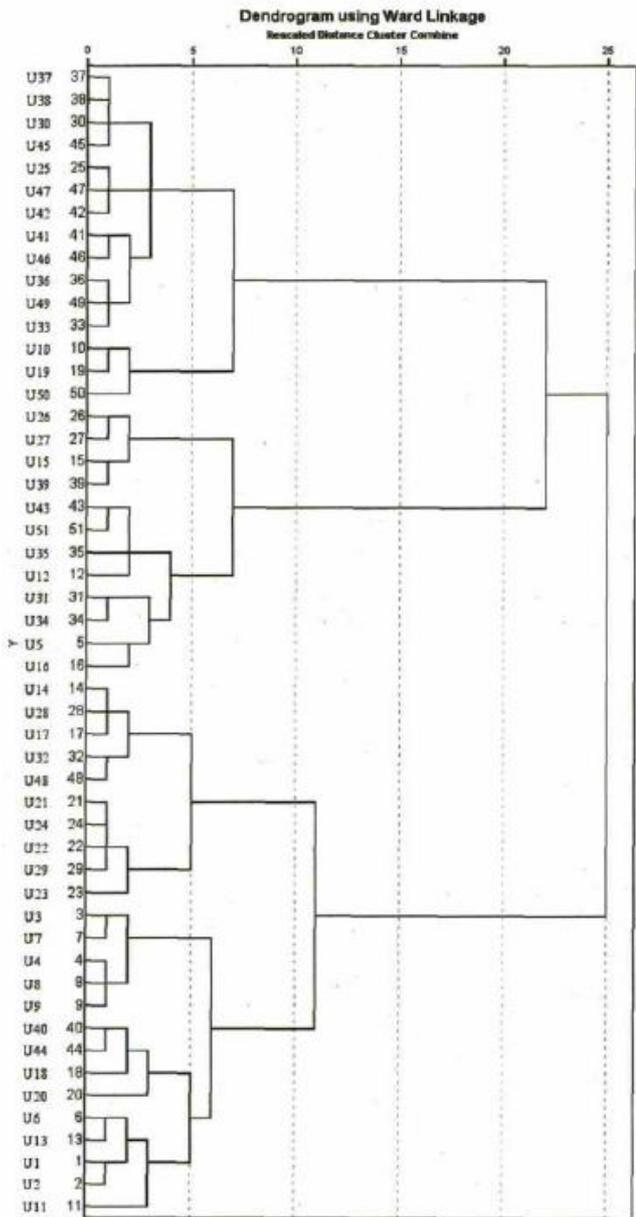


图3 51个世界一流学科的分层聚类树状图

的拟合情况，从图中可以看出，大部分高校的分布集中在对角线附近，这直观地反映出一流工科学科的拟合效果符合MDS的数据处理要求。

三、研究结果

(一) 世界一流工科的现状

总体类型与特征。MDS方法通过降维投射技术，可以在二维平面直角坐标系中展示51所大学的一流工科的总体类型与特征。从图2可以看出，世界一流学科的8个特征指标出现了“分区域集聚”的现象，这表明我们评价世界一流学科时所采用的指标内部具有一定的关联性，同时在不同的“集聚团体”之间又存在明显的差异。从侧面证明维度1和维度2所包含的信息有明显区别。结合51所大学的一流工科的特征和8个指标的含义，我们可以对维度1（Dimension 1）和维度2（Dimension 2）不同含义加以解读。其中，维度1表示了“教育教学”与“科研质量”两个基本方面，负方向的质量高，正方向的质量偏低；维度2表示了“科研数量”“知识转化（社会服务）”和“国际化水平”，基本可以认为正方向的数量高，负方向的数量偏低。需要特别说明的是，此处所提的“高、低”，只是针对每所大学的工科自身在5个具体维度上的相对表现而言，并非大学与大学之间的比较。

由此，我们可以看出，51所大学的世界一流工科基本可以分成两大类：一类是分布在Dim1的左边，表现出教学与科研质量高，科研数量、知识转化和国际化水平发展均衡的特征；另一类则是分布在Dim1的右边，表现出教学与科研质量偏低，科研数量等方面发展差异较大的特征。

2.具体类型。为了更深入分析51所大学的世界一流工科的基本类型，我们利用Ward分层聚类方法对其进行聚类分析，得到相应的树状图（见图3）。通过图3我们发现世界一流工科基本可以分成两个大类和四个亚类（见表4），并分别代表了不同的发展类型和特点。

(1) I型工科，是以麻省理工学院、加州理

工学院、佐治亚理工学院和斯坦福大学为主的美国顶尖理工院校，或者具有工科特色的综合类大学为主。其中也包括新加坡的南洋理工大学、德国的慕尼黑工业大学和比利时的鲁汶大学。这些大学的一流工科学科创建时间早，发展路径基本上是由单科技术学院发展为现在的以理工为主的研究型大学。各校的工科历史悠久，学术水平极高，成为学校立校发展的基础学科。

表4 世界一流学科的基本类型

类型	亚类型	大学成员(编码)
第一大类	I型学科	麻省理工学院(U1)、斯坦福大学(U2)、加州大学-伯克利(U3)、伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校(U4)、伦敦帝国学院(U6)、佐治亚理工学院(U7)、密歇根大学-安娜堡(U8)、卡内基梅隆大学(U9)、南洋理工大学(U11)、剑桥大学(U13)、加州大学-圣塔芭芭拉(U18)、加州理工学院(U20)、鲁汶大学(佛兰德语)(U40)、慕尼黑工业大学(U44)[14所]
	II型学科	洛桑联邦理工学院(U14)、新加坡国立大学(U17)、西北大学(美国)(U21)、普林斯顿大学(U22)、多伦多大学(U23)、哈佛大学(U24)、苏黎世联邦理工学院(U28)、康乃尔大学(U29)、香港科技大学(U32)、牛津大学(U48)[10所]
第二大类	III型学科	德克萨斯州大学奥斯汀分校(U5)、清华大学(U12)、加州大学-圣地亚哥(U15)、宾夕法尼亚州立大学(U16)、华盛顿大学(U26)、俄亥俄州立大学(U27)、东北大学(日本)(U31)、台湾大学(U34)、中国科学技术大学(U35)、复旦大学(U39)、首尔国立大学(U43)、浙江大学(U51)[12所]
	IV型学科	南加州大学(U25)、德州农工大学(U10)、普渡大学(U19)、丹麦技术大学(U30)、新南威尔士大学(U33)、墨尔本大学(U36)、滑铁卢大学(U37)、埃因霍温工业大学(U38)、莫纳什大学(U41)、莱斯大学(U42)、香港中文大学(U45)、布里斯托尔大学(U46)、加州大学-戴维斯(U47)、南安普敦大学(U49)、威斯康星大学-麦迪逊(U50)[14所]

(2) II型工科的组成较I型工科略显多样。

其成员主要包括欧洲著名的一流理工院校和偏理工科的综合大学，也包括著名的全科型大学的工科和后兴起的香港科技大学。概括来看，工科在这些综合大学中的地位没有I型工科突出。

(3) III型工科主要是以亚洲大学为主，也包含美国一些公立大学。

(4) IV型工科主要是大学整体水平稍低，工科专业并非该校主要专业，因此呈现出不同的发展类型。

3.四种学科类型的基本特征。为更加准确地了解四种类型的世界一流学科基本特点，我们对在各维度上的平均得分进行了单因素方差分析。（见表5）发现，四种类型的一流工科，在教育教学、科

研质量、科研数量等五方面均存在类型特征上的差异。并结合四种类型的一流学科在五个方面的得分均值，（见表6）绘制四种工科的生态图（见图4）。结合Scheffe均值比较结果，我们尝试总结了各类工科的特点。

表5 四种类型的一流学科各维度之间单因素方差分析 (ANOVA)

		平方和	df	均方	F	显著性
教育教学	组间	11419.84	3	3806.61	26.783	.000
	组内	6679.90	47	142.13	—	—
科研质量	组间	3884.13	3	1294.71	24.944	.000
	组内	2439.50	47	51.90	—	—
科研产量	组间	2038.15	3	679.38	4.658	.006
	组内	6855.47	47	145.86	—	—
国际化水平	组间	13240.00	3	4413.33	23.799	.000
	组内	8715.63	47	185.44	—	—
知识转化	组间	15420.27	3	5140.09	37.035	.000
	组内	6523.08	47	138.79	—	—

表6 2015年四类世界一流学科在各维度上的得分均值

学科类型		教育教学	科研质量	科研产量	国际化水平	知识转化
I型学科	均值	85.19	83.49	54.42	70.19	86.27
	标准差	10.96	8.45	10.89	14.35	13.11
II型学科	均值	85.82	81.23	48.53	79.81	52.94
	标准差	6.41	4.93	10.24	13.11	10.15
III型学科	均值	63.57	66.29	62.37	35.93	81.72
	标准差	15.39	9.66	17.91	11.96	10.42
IV型学科	均值	51.39	64.31	45.86	71.09	47.59
	标准差	12.37	4.36	7.76	14.43	12.44

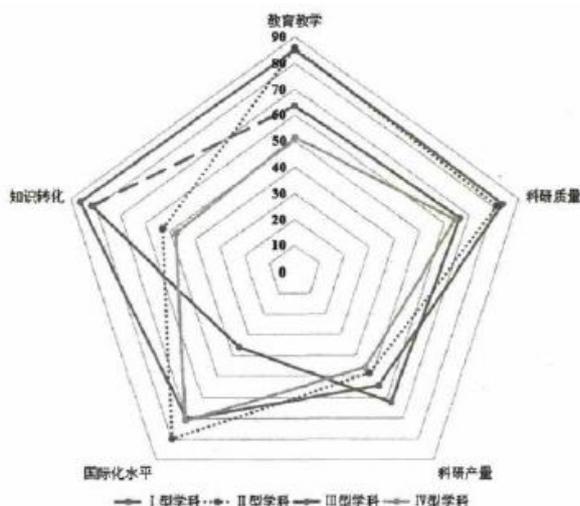


图4 四类世界一流工科的生态图

(1) I型工科的特点是五方面的“均衡全优型发展”。特别是在教育教学、科研质量和知识转化方面占据着绝对优势，虽然国际化水平和科研产

量的均值偏低，但与其他类型之间差值不存在显著性。

(2) II型工科与I型工科的特点基本类似，但是知识转化的得分低于I型工科和III型工科-33.33*, -28.78*），体现出该类型“以学术为主导的全优型发展”特点。此类工科特征与牛津大学、哈佛大学等顶尖研究型综合大学在工科专业建设过程中，重视理论研究的学科发展定位和学术传统有一定关系。

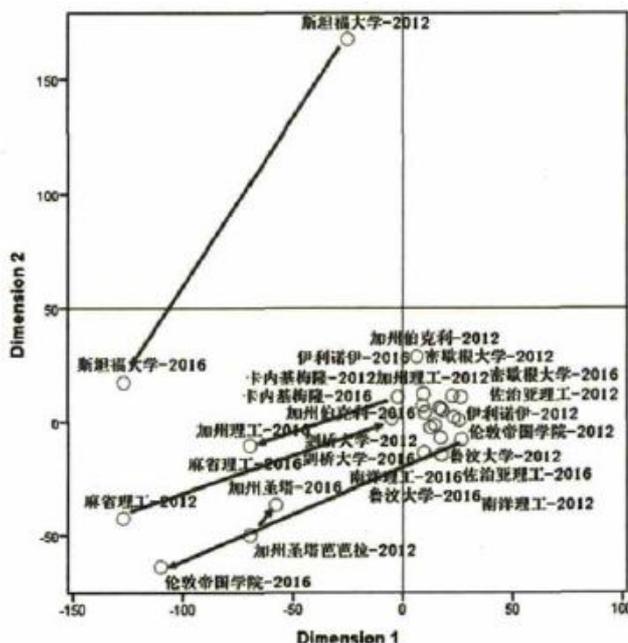


图5 2012-2015年I型世界一流工科的发展趋势

(3) III型工科的特征是“两高三低”。即高科研产量、高知识转化水平，低教育教学质量、低科研质量和低国际化水平。同时也应该注意到，虽然该类工科的科研产量得分超过了I型与II型工科，但是差值不存在显著性。世界一流学科往往能够吸引众多的国际留学生和优秀教师前来学习交流，因此高国际化水平是一流学科的重要标志。但是，III型工科多位于亚洲国家(地区)，在语言和文化上存在很大的障碍，特别是工科的专业术语和教学难度较大，这可能是造成该类型工科的国际化水平偏低的一个重要原因。

(4) IV型工科的特点是五方面的发展均偏低。虽然此类型中不乏莱斯大学、丹麦技术大学等

顶尖工科名校，但由于大部分大学仍属于整体水平偏低，工科专业相对较弱的阶段，因此呈现整体偏低的特点。

(二) 世界一流工科的发展趋势

世界一流学科的建设不仅要考虑现状，更要用发展的眼光去审视世界不同类型一流学科的发展趋势，对发展趋势的分析可以帮助我们研判当前我国世界一流学科的建设方向。为对世界一流工科做纵向分析，我们将时间段限定为2012—2015年，从原有的50个世界一流工科中，选取了2012—2015年间连续进入前75名的一流工科，共34个，其中I型工科13个、II型工科9个、III型工科7个、IV型工科5个。具体结果如下：

1. I型工科的发展趋势。如图5所示，在2012—2015年间，除了斯坦福大学、加州理工学院、麻省理工学院和伦敦帝国理工学院有大幅度的变化外，其他大学的工科专业在3年的时间内变化甚微，表现出很强的稳定性。而斯坦福大学、加州理工学院等大学的一流工科则在教育教学、科研质量和知识转化上进步较大，特别是斯坦福大学和加州理工学院的知識转化水平，在2012—2015年间，分别提升了45.61%和22.45%；伦敦帝国理工学院和麻省理工学院的科研质量在3年间，分别提升了14.44%和9.17%，此外，绝大多数的此类工科专业的教育教学都有微小提升。这些方面的变化形塑了I型工科的发展趋势。

2. II型工科的发展趋势。通过图6我们发现，此类一流工科也具备I型一流工科的“基本稳定”的特点。其中普林斯顿大学和新加坡国立大学的变化幅度最为突出，而且箭头指向第四象限方向，与I型工科的方向相反。这主要是由科研质量提升，知识转化和科研数量降低引起的。比较有代表性的是普林斯顿大学和新加坡国立大学，在此期间的科研质量分别提高了6.79%和24.90%，而知识转化则大幅降低，降幅分别为54.4%和16.1%。其他大学的工学专业也出现类似的变化，但是变化幅度不太明显。总之，II型工科的发展趋势基本稳定，在保持

教育教学和科研质量提升的前提下，降低了科研产量和知识转化的水平。

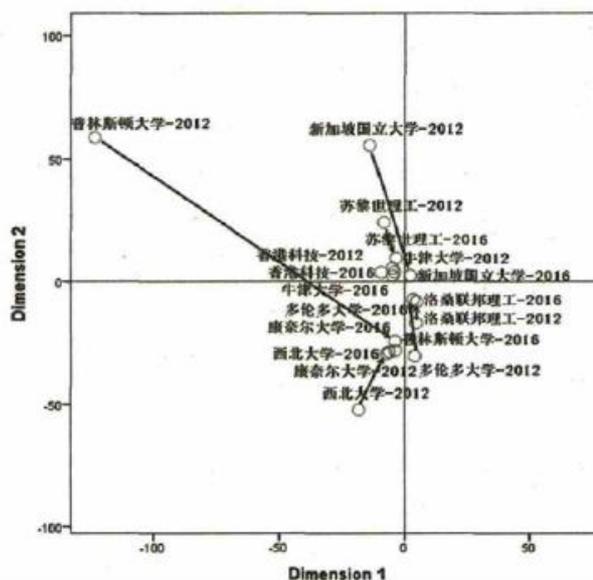


图6 2012—2015年II型世界一流工科的发展趋势

III型工科的发展趋势。III型工科的发展趋势如图7所示，除了清华大学、韩国首尔国立大学这两所亚洲大学外，其余的均为美国大学，且以美国州立大学为主。此类型的工科发展，表现出了教育教学质量的明显下降（清华大学与首尔国立大学略有提升）。如德克萨斯州大学奥斯汀分校在2012年的教育教学得分为84.2，而2015年得分仅有

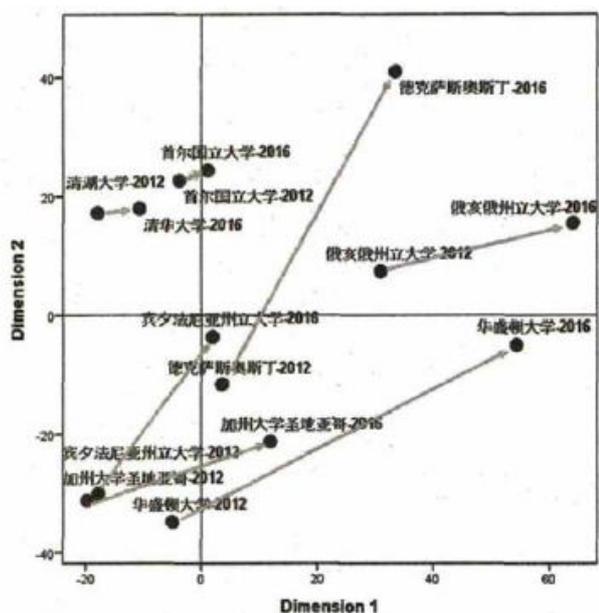


图7 2012—2015年III型世界一流工科的发展趋势

69.7，降幅达到20.8%；加州大学-圣地亚哥和华盛顿大学在3年间的降幅分为38.6%和25.68%。科研质量有提升，特别是清华大学和首尔国立大学的提升最为显著，分别是28.1%和13.1%。除知识转化水平有提升外，科研产量、国际化水平都有不同程度的下降。在2012-2015年间，III型工科的发展不甚理想，呈现出“三降两升”（教育教学、科研产量和国际化水平下降，而知识转化和科研质量略有提升）的发展趋势。

4.IV型工科的发展趋势。如图8所示，IV型工科的发展方向指向第二象限，表示各方面都呈现出不同的下降趋势。结合具体排名结果可以发现，该类型工科在教育教学和知识转化方面的颓势最为明显，其中教育教学的平均降幅约为28%，其中莱斯大学和墨尔本大学的教育教学评价下降最多，分别为40.6%和30.8%。知识转化、国际化水平等方面的下降也十分明显。

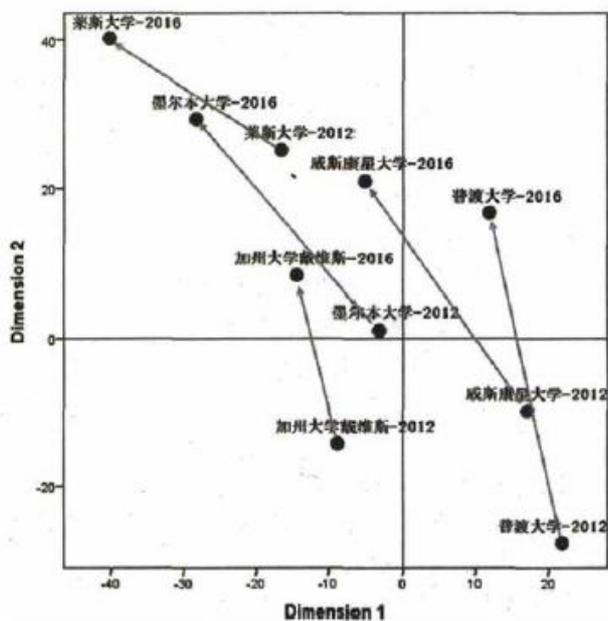


图8 2012-2015年IV型世界一流工科的发展趋势

概括来看，世界一流工科的发展趋势可以分为两种：一种是I型学科和II型学科为主的发展态势，在保持发展稳定的同时，保持着教育教学、科研质量的提升，而在国际化、知识转化等方面做出调整；另外一种就是III型学科、IV型学科组成的非稳定性发展，过多的中心放在科研上，而忽略了教

育教学质量、知识转化等方面的发展。

四、结论

1.世界一流大学与世界一流学科是“协同共生”关系。从大学与学科成长的路径分析，世界一流大学其实是一个从单学科一流到多学科一流，进而通过多个一流学科成就世界一流大学的过程。同时，如果一流大学想建立某个或多个世界一流学科，则可以借助其一流大学的优势进行跨越式发展。I型工科中的麻省理工学院（MIT）和加州理工学院（CIT）就是典型的例子。MIT凭借建校时强大的工科力量，开始提升知名度，从1930年开始提升基础学科在学院中的地位。“经过19年的努力，实现了由单一的工科学技术学院向理工结合的大大学的转变。”并在20世纪初期开始成为著名的世界一流大学。CIT的发展经历也与此相似。相反，在II型工科中有的则是依靠所在的世界一流大学的资源发展成为世界一流学科。其中，哈佛大学、牛津大学都是偏文科性质的综合大学，但是其工科依然能够成为世界一流学科，很显然与其世界一流大学的环境、平台和办学资源有密不可分的关系。由此可见，学科是大学的基础，“双一流”建设在本质上就是“一流学科建设”，二者是一种相互促进，共生共荣的发展过程。

2.教育教学质量是一流学科建设的关键。在四种类型的一流工科发展的过程中，教育教学质量是各类型工科存在差异最大的一个方面，也是第一大类工科和第二大类工科的本质区别。虽然学科建设的重要功能是知识生产，但是知识生产并不是大学学科建设的唯一目的。大学学科建设的最终目的，是通过知识生产来更好地培养人才，并以此实现大学服务社会的职能。以牺牲教育教学为代价，集中精力进行科学研究的大学学科建设，虽有可能在短时期内取得学科建设的明显进步，但容易使世界一流学科建设进入“高原期”。目前，我国一些一流学科建设已经开始遇到，因忽视人才培养而导致的后续发展不足、持续创新动力不够的问题，这正成为限制我国一流学科从III型发展模式向I型学科和

II型学科转变的瓶颈。从这种角度出发，我们就能够更加深刻领会党和国家多次重申

“全面提高高等教育质量”的必要性与紧迫性。因此忽视教育教学质量的一流学科建设是专业科研机构的行为，而非“以立德树人”为己任的大学之道，人才培养不仅是“一流大学成熟的标志”，也是评价一流学科建设的重要标准。

3.科研质量是一流学科建设的重要支撑。虽有学者指出，学术评价体系普遍重视学术组织各要素的规模和整体水平，对其质量和效率的关注不够。然而本研究却发现，虽然各排行榜多存在重视科研数量的评价导向，但是从评价结果看，不同学科类型的主要差距不在科研产量，反而是科研质量上的得分悬殊较大。“重数量轻质量”的学科评价体系依然能够突显科研质量的重要意义。科研质量优势已经成为了I型学科和II型学科带动学科国际化、提高知识转化能力的重要推动力，简单地通过短期科研产量的快速增加，来提高学科排名，加快一流学科建设的做法正逐渐被主流的世界一流学科所淘汰。总之，I型学科和II型学科在科研质量上的优势在2012—2015年的发展中日益凸显，III型学科在“赶超阶段”可以通过科研数量提升学科排名，但是这种发展方式不具有持续性。（IV型工科的发展现状就是反面例子）如果想真正进入世界一流学科的持续良好发展状态，则必须提高科研质量，坚持学科建设的内涵式发展。

4.较高的国际化水平是世界一流学科的重要特征。大学在本质上是开放性组织，一流大学和一流学科是世界学术共同体公认的结果，其发展需要让自己置身于世界著名大学的星群之中，参与国际合作与竞争。工科专业因其固有的自然学科的客观

性，在理论上应该是较容易和国际学术界进行沟通、交流和对话的专业，但本研究结果表明，我国目前的大多数一流工科的国际化水平偏低。为此，在“双一流”建设的过程中，不仅要加大力度让国内教师“走出去”，多进行国外培训和进修，同时更要完善制度，增强“引进来”的力度，吸引全球顶尖人才的流入，并保持与知识创新前沿的紧密合作，让“双一流”建设最大程度引领国际学术前沿，取得国际学术话语权，成为国际学术联合体的重要组成部分。

总之，经过近几年的发展，我国一流学科建设无论是数量还是发展模式上都有很大进步，不少国内著名大学的学科（工科）早已脱离IV型学科发展模式，进入III型学科的发展模式，说明我国实施的“985工程”和“211工程”计划取得了预期效果。但III型学科和IV型学科在发展本质上没有太大区别，都属于低质量的发展模式，如果想从III型学科真正转型发展到I型和II型学科模式，需要在教学和科研质量上下功夫。一旦在质量上有所突破，学科的集聚效应就会显现，带动学科知识转化和国际化水平的提升，进而有效地促进该学科所在高校的世界一流大学建设进程。

（郑浩，北京航空航天大学高等教育研究所博士研究生，北京 100191；李文文，河北科技大学高等教育研究所硕士研究生，河北石家庄 050018；刘赞英，河北科技大学高等教育研究所研究院，河北石家庄 050018；刘贤伟，北京工业大学高等教育研究所助理研究员，北京 100124）

（原文刊载于《中国高教研究》2016年第9期）

中美顶尖公立大学一流学科学术发展比较

——基于InCites数据分析

莫蕾钰 洪成文

一、问题的提出

《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》与“十三五”规划定调未来我国高等教育发展的任务与重心——“双一流建设”。近期公布的各主流国际大学排行榜中，我国顶尖大学排名明显提升，在ESI学科评估中，我国进入ESI 1%水平的学科数也大幅增长，为未来建设“双一流”增加了信心和希望。但我国顶尖大学与世界顶尖大学在整体与学科方面的学术差距还有多大？哪些专业具备比较优势，可以冲击世界一流学科？哪些学科属薄弱环节？有哪些经验可以借鉴？都需要我们思考与行动。

国内研究常选择国际顶尖私立大学作为比较与案例分析对象，但私立大学有不同的先决目标、更高的管理自由度与多样化的经费收入，可比性相对较弱。选取美国公立顶尖大学与我国顶尖大学进行比较，有利于以更公平的基准比较顶尖大学间的学术差距、薄弱环节，从而选取更适当的规划与策略，对“双一流建设”的任务和目标进行科学分解及压力传导。

二、研究设计

1.研究方法。本研究选取进入各类大学排行榜排名最靠前、最稳定的美国及中国大陆地区公立综合大学进行比较研究。通过参照ESI世界及地区基准，对其综合学术能力、学科发展水平进行分析与比较，了解我国顶尖大学的优劣势，明确差距、为未来发展提供标准与经验。

研究取样。一方面，本研究选取在近期权威排行榜中位列世界前30名的美国公立大学，得出3所样本大学，取样指标及结果见表1。另一方面，综合考量

表1 取样美国顶尖公立综合大学排名列表

排名系统	加州大学伯克利分校位次	加州大学洛杉矶分校位次	密歇根大学安娜堡分校位次
泰晤士(THE)版世界高校排名(2016)	13	16	21
泰晤士(THE)版世界高校声誉排行(2015)	6	13	19
美新版(US News)世界高校排名(2015)	3	8	17
美新版(US News)美国高校排名(2015—2016)	20	23	29
上海交大世界大学学术排名(ARWU,2016)	4	12	22
QS世界大学排名(2015)	26	27	14
华盛顿月报美国大学排名(2015)	4	6	13
伦敦时报大学排名	13	16	21
伦敦时报大学声誉排名	6	13	19

学术实力、稳定性与知名度，本研究选取北京大学与清华大学作为中国大陆地区样本大学。分析发现：5所样本大学除均属综合性、研究型公立大学以外，学生数、生师比、国际学生比例上也较为类似，见表2。

表2 中美样本大学的基本资料列表

	加州大学伯克利分校	加州大学洛杉矶分校	密歇根大学安娜堡分校	北京大学	清华大学
学生数	38186	38206	41786	39763	40148
占地	5km ²	1.7km ²	85km ²	3.3km ²	2.3km ²
生师比	16.4:1	10.3:1	9:1	13.7:1	8.3:1
国际学生比例	15%	15%	16%	10%	14%
建校时间	1868	1919	1817	1898	1911
院系数量	14(170)	12(109)	19(200+)	7学部(60)	19(55)

3.数据来源。为保证数据口径一致，本研究选取2016年2月汤森路透公司根据科学引文索引(Web of Science)开发的InCites数据库基础数据，比较指标包括：机构整体及其专业、学科的标准化论文引用影响指数(NCI)、SCIE论文发表数、引用次数、引用比例及篇均被引、SCIE论文主要合著者(前10机构)。作为衡量指标，标准化论文引用影响指数(Normalized Citation Impact, 简称NCI)是汤森路透公司根据科学引文索引(Web of Science)开发的InCites产品中的一项指数，用于测量研究机构或国家近五年内SCIE论文——即SCI(含扩展版)、SSCI及AHCI(艺术人文引文检索)数据库中发表的期刊论文、评论与会议论文绩效(数量、引用频次)与世界平均绩效水平(综合考虑研究领域与时段因素，平均基准为NCI=1)的比值。由于选取的论文指标属学界公认的国际可比指标，故NCI亦能客观反应一所院校或专业对学界的影响力及绩效水平。当NCI>2时，说明该机构已超过世界卓越水平。

三、样本高校学术发展情况

美国公立大学晚于私立大学产生，但一经出现便显出旺盛的生命力和强劲的发展势头，打破了私立大学的垄断地位，促成美国高等教育公私立大学共存共荣的格局，有效推动了美国各州高等教育资源的均等分配，为区域经济与社会发展贡献力量。本研究样本

高校属于区域顶尖公立研究型大学，享有国内外卓越研究声誉。

(一) 加州大学伯克利分校

1.基本背景。加州大学伯克利分校(UCB)是美国排名最高的公立研究型高校，世界大学学术排名(以下简称ARWU)2003—2015年数据显示其排名维持在世界第2~4名。《福布斯》公布的2016最具价值美国大学排行榜，加州大学伯克利分校以高培养质量、低退学风险、高事业成功率排名第一。该校已有72位诺贝尔奖得主、8位菲尔兹奖得主、20位图灵奖得主、11位普利策奖得主。其中，诺贝尔物理学奖得主劳伦斯创建了伯克利学派，其组建的放射实验室承担“曼哈顿计划”后成为美国最重要的研究所之一。该实验室已有17位获诺贝尔奖、13位获美国国家科学奖章、70位美国科学院院士、18位美国工程院院士。

2.学术影响力分析。从学术影响力NCI分析：从1980年始，加州大学伯克利分校始终维持世界领先研究影响力，曾在1993年及2009年达到2.4的超世界卓越级别，最低值1.8左右，远高于美国研究机构1.4及全球1.0基准，见图1。

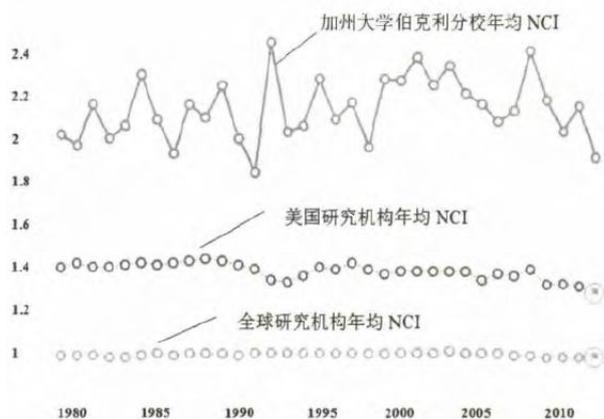


图1 1980-2013年加州大学伯克利分校年均NCI与国内外基准比较

从SCIE论文发表来看：加州大学伯克利分校在各专业表现卓越，仅临床、人文领域影响力略低于卓越水平(NCI<2)。其中临床医学研究多与加州大学旧金山分校合作完成，并非其发展重点；而人文领域影

表3 加州大学伯克利分校各专业领域SCIE论文被引情况

	NCI	SCIE 论文数	引用次数	引用比例	篇均被引
生命科学	2.42	59713	2715180	81%	45.5
物理学	2.35	91587	3245019	81.55%	35.4
工程与技术	2.23	46991	1093767	75.61%	23.3
社会科学	2.08	30458	646922	65.22%	21.2
临床与健康	1.92	20123	586844	75.58%	29.2
人文	1.75	13633	34086	31.64%	2.5

响力虽偏低，仍远高于美国平均水平；其物理学发文章量接近10万，其他领域均有过万发文章，除人文学科外，论文引用比例均超过65%，见表3。

从加州大学伯克利分校主要SCIE论文合著者分析：首先，其论文合著量极大，体现出与合著单位的深度合作。其次，由于历史关系，其与国家能源局及劳伦斯实验室保持着产量惊人的合作，难以被取代。再次，其优先与实力卓越的私立高校而非系统内分校合作，相邻的传统对手斯坦福大学是主要合作伙伴。此外，为拓展国际视野，伯克利还与法、德最知名研究机构合作，见表4。

表4 加州大学伯克利分校主要SCIE论文合著组织

合作单位	合著数量
国家能源局	51441
伯克利劳伦斯实验室	47788
斯坦福大学	5872
哈佛大学	5499
法国国家科学院(CNRS)	4337
加州理工学院	3933
劳伦斯利佛摩尔国家实验室	3891
芝加哥大学	3879
麻省理工学院	3865
马克思普朗克学会(德)	3672

3.特点总结。加州大学伯克利分校属世界卓越级高校，具良好基础与历史，注重各专业领域均衡发展及择优合作，物理实验室吸引与培养卓越级人才众多；即便相对弱势学科，也保持优异标准。

(二) 加州大学洛杉矶分校

1.基本背景。加州大学洛杉矶分校(UCLA)是全美培养尖端人才领域最广的大学，提供130类学士、86类硕士及108类博士及专业学位。ARWU2003—2015年数据显示：洛杉矶分校从全球16名起稳步上升至12名。该校已走出16位诺贝尔奖获得者，教员中有105位美国科学与艺术学院院士、86位美国科学促进会会员、40位美国科学院院士、20位美国工程院院士、34位美国医学研究院院士，16位美国哲学院院士。

加州大学洛杉矶分校医学院是南加州地区最著名的医疗机构，全美排名始终位于前10名，于1981年报道世界首例艾滋病案例，1998年开发世界首款基因抗癌药。仅2011—2012财年，该医疗系统为南加州提供53000个就业岗位，34亿美金雇员补贴，77亿美金产出，贡献税收11亿美金。

2.学术影响力分析。从学术影响力NCI分析：自

1980年始，加州大学洛杉矶分校便具世界领先研究影响力，但波动较大。虽其整体影响力略逊于加州大学伯克利分校，但其峰值也曾在1987及2012年达世界卓越级别（NCI=2），最低值约为1.5，高于美国基准，见图2。

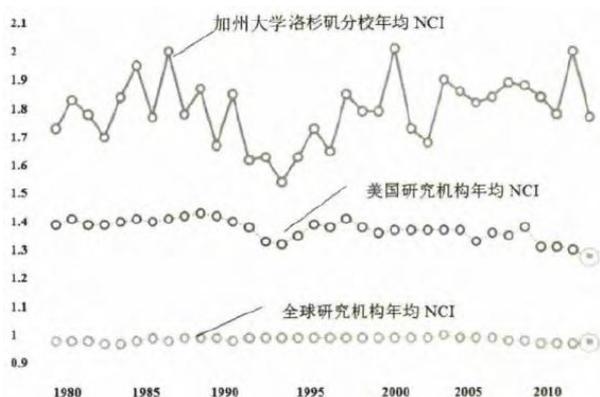


图2 1980-2013年加州大学洛杉矶分校年均NCI与国内外基准比较

从专业领域论文发表看：其生命科学、物理学及社会科学达到世界卓越水平（NCI>2），临床与健康、工程与技术也接近世界卓越水平，仅人文领域影响力稍低。加州大学洛杉矶分校在生命科学、临床领域发文量超10万篇；除人文领域外，论文引用比例超过68%，见表5。

表5 加州大学洛杉矶分校各专业领域SCIE论文被引情况

	NCI	SCIE 论文数	引用次数	引用比例	篇均被引
生命科学	2.28	103777	3566308	74.02%	34.3
临床与健康	1.93	126111	3147738	68.7%	24.9
物理学	2.19	49444	1629471	81.42%	32.9
工程与技术	1.93	27098	514535	70.79%	19.0
社会科学	2.02	35999	846965	69.3%	23.5
人文	1.49	13497	39649	29.43%	2.9

从加州大学洛杉矶分校主要SCIE论文合著者分析：其与顶级医学组织合作较多；且强调与加州大学系统内、州内组织合作，强调对南加州地区的社会服务功能，与传统对手南加州大学合作紧密，见表6。

表6 加州大学洛杉矶分校主要SCIE论文合作组织

合作单位	合著数量
西达斯西奈医学中心	9396
哈佛大学	9136
美国退伍军人事务部	6622
南加州大学	6347
美国国家能源局	6203
加州大洛杉矶医疗体系	6131
约翰霍普金斯大学	5496
美国国立卫生研究院	4490
斯坦福大学	4424
加州大学圣地亚哥分校	4219

3.特点总结。加州大学洛杉矶分校整体学术影响力低于伯克利分校，但有其独特优势——医学及少数族裔领域的研究无法被其他院校取代。此外，加州大学洛杉矶分校为凸显社会服务功能，定期公布学校对南加州乃至全美经济的影响及政府投资回报情况。

（三）密歇根大学安娜堡分校

1.基本背景。密歇根大学安娜堡分校是密歇根大学旗舰校区与代名词，是美国西北地区第一所公立大学，其200多个专业全部排名全美前20名，100多个专业排名全美前10名，其中包括几乎所有社会学科。ARWU数据显示：从2003—2015年，其排名稳定在世界19~21名水平。现任教员中有76名美国文理科学院院士、25名美国科学院院士及27名美国工程院院士；校友中已有22位诺贝尔奖得主、18位普利策奖得主。

密歇根大学1962年就建立了学习和教学研究中心。该机构不但以改进本校教学水平及师生关系为己任，还为国内外大、中、小学提供咨询及讨论会，形成独特品牌及活动模式，造就享誉盛名的教育学院。

学术影响力分析。从学术影响力NCI来分析：从1980年始，密歇根安娜堡分校便具世界一流研究影响力。其影响力峰值达到2.2，与加州大学伯克利分校难分伯仲，其余时段相对稳定在1.7左右水平，比加州大学洛杉矶分校更稳定，见图3。

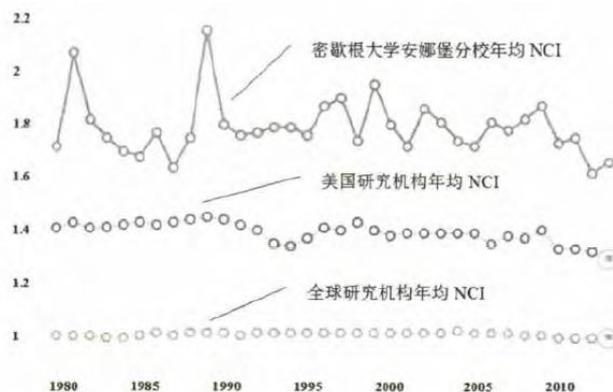


图3 1980-2013年密歇根大学安娜堡分校年均NCI与国内外基准比较

从专业领域论文发表看，其生命科学及社会科学优势明显，达NCI=2.2的超世界卓越水平，所有专业领域NCI都超越了1.5，高于美国基准。其生命科学、临床领域发文量在10万篇左右，社会科学发文量超越另两所知名加州分校，除人文领域外，论文引用比例超过66%，见表7。

从密歇根大学安娜堡分校主要SCIE论文合著者分析，其合作伙伴多为美国知名私立大学与国立研究

院。与两所加州大学分校相比，密歇根大学安娜堡分校不但更注重与综合性强且社科人文专业更知名的大学合作，还与毗邻的美国东北部大学合作更紧密，见表8。

表7 密歇根大学安娜堡分校各专业领域SCIE被引情况

	NCI	SCIE 论文数	引用次数	引用比例	篇均被引
生命科学	2.21	92979	3122942	73.57%	33.6
临床与健康	1.88	107384	2570400	68.78%	23.9
物理	1.80	52455	1434323	79.74%	27.3
社会科学	2.22	38419	900659	66.78%	23.4
工程与技术	1.55	38452	625539	70.75%	16.3
人文	1.52	12178	31852	30.46%	2.6

表8 密歇根大学安娜堡分校主要SCIE论文合著组织

合作单位	合著数量
哈佛大学	9733
美国国家能源局	5104
宾夕法尼亚大学	4759
约翰霍普金斯大学	4686
华盛顿大学	4553
华盛顿西雅图大学	4513
密歇根州立大学	4440
芝加哥大学	4358
美国国立卫生研究院	4329
杜克大学	3990

特点总结。密歇根大学安娜堡分校学术影响力虽逊于加州大学伯克利分校，但比加州大学洛杉矶分校更稳定。与两分校相比，其理工专业优势不明显，但社科类学术影响力更高，且保持与美国东北部顶尖大学的合作，维持庞大且平均水平颇高的专业体系。

(四) 北京大学

1.基本背景。北京大学是中国近代以来唯一以国家最高学府身份创立的学校，最初是国家最高教育行政机关，行使教育部职能。北京大学催生了中国最早的现代学制，并开创了最早的文、理、社、农、医等学科，是中国高等教育的奠基者。作为中国顶尖高校，北京大学系国家“211工程”“985工程”“2011计划”等国家重点资助项目高校。据ARWU显示，该校排名已从2003年世界300名左右上升至2015年的101~150名左右，是中国大陆纳入各类世界排行榜排名最高的院校。其教师中有中国科学院与中国工程院院士87人、院士校友160人、国家最高科学技术奖得主2人、诺贝尔奖得主17人；贡献了中国大学近400位正副校长、70余位外交大使、125名亿万级精英企业家校友。

学术影响力分析。从学术影响力NCI分析：1995年前，中国大陆研究机构整体学术影响力不高——与当时SCIE论文发文量少直接相关，北京大学与其他研究机构相比并无突出优势。1995年后，北京大学开始显示出高于其他大陆研究机构的学术水平，于2000年后进入加速发展期，2005年超越全球基准。目前北京大学整体学术影响力水平NCI达到1.3左右，接近美国科研机构平均影响力水平（NCI=1.4）。而中国大陆研究机构的学术影响力比全球基准水平虽有差距，但经过新世纪后的加速成长，已十分接近，见图4。

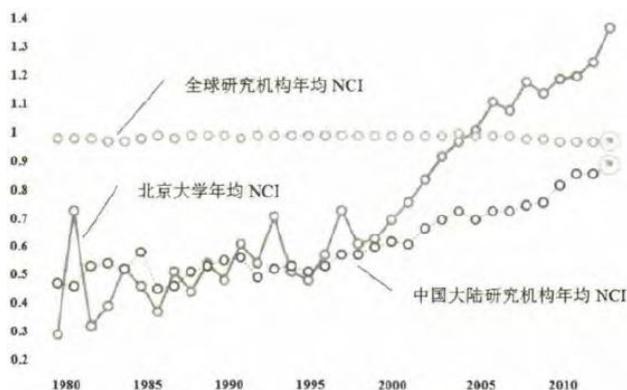


图4 1980-2013年北京大学年均NCI与国内外基准比较

从专业领域论文发表看，北京大学至今没有专业达到世界卓越级别，与美国3所顶尖公立高校差距较大。其物理、生命科学、工程领域影响力相对较大，且在专业及临床学科发文量已过万篇，文章引用比例达60%以上，形成了一定国际竞争力。而社科学术影响力也超过了全球基准，仅人文领域影响力低于全球基准且发文量少，有较大提升空间，见表9。

表9 北京大学各专业领域SCIE被引情况

	NCI	SCIE 论文数	引用次数	引用比例	篇均被引
物理	1.22	44836	615828	78.15%	13.7
生命科学	1.29	25059	337153	73.16%	13.5
工程与技术	1.29	19898	193925	62.42%	9.7
临床与健康	1.07	19303	189678	64.21%	9.8
社会科学	1.04	4065	30171	53.48%	7.4
人文	0.56	616	841	27.92%	1.4

从SCIE论文主要合著者分析：北京大学主要与中国科学院及国内“985工程”高校合著，也开始注意与外国国家级研究机构合作。从整体合著数量上看，较美国样本大学还有较大差距，与国际知名大学合作少，见表10。

特点总结。北京大学的学术影响力在近十年有较大提升，其工程及物理学科具有一定比较优势，但社科与人文学科还有较大提升空间；近年北京大学开始

注重与海外国家级研究机构合作，但与国际知名大学合作不深入。

表 10 北京大学主要 SCIE 论文合著组织

合作单位	合著数量
中国科学院	14728
清华大学	2288
首都医科大学	1607
中国医学研究院-北京协和医学院	1394
美国国家能源局	1294
法国国家科学院(CNRS)	1204
山东大学	1017
上海交通大学	1015
北京师范大学	1005
俄罗斯国家科学院	997

(五) 清华大学

1.基本背景。清华大学诞生于1911年，初期为清政府设立的留美预备学校，1925年设立大学部，1952年调整为多科性工业大学。改革开放以来，学校先后恢复或新建了理科、经济、管理和文科类学科，成立了研究生院和继续教育学院。

ARWU显示清华大学排名从世界前250名左右逐步上升到101~150名，与北京大学一并代表中国大陆顶尖学术水平，系国家“211工程”“985工程”“2011计划”等项目重点资助高校。清华大学教师中有诺贝尔奖获得者1名、图灵奖获得者1名、中国科学院及工程院院士78名；校友中有中国科学院及工程院院士144名、亿万级精英企业家校友132名。

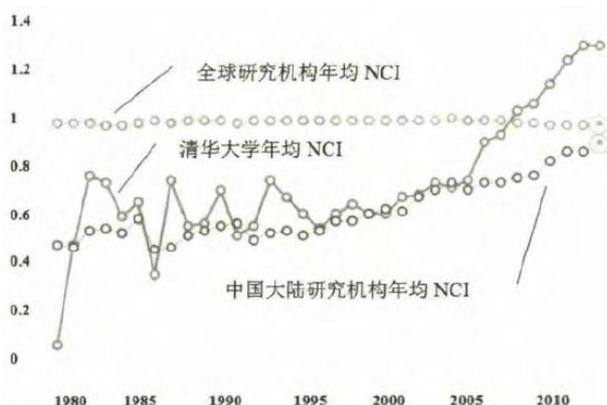


图 5 1980—2013 年清华大学年均 NCI 与国内外基准比较

2.学术影响力分析。从学术影响力NCI分析：1980—2005年，清华大学整体学术优势不明显；2005年后进入快速发展期，并在2010年后趋稳，见图5。

从专业领域论文发表看，清华大学至今无专业达世界卓越级别，与美国样本大学差距较大。物理、生命科学、工程与技术专业发文量超万篇，但临床、社科、人文学科发文量有限，工程与技术、社会科学、

人文专业领域NCI<1。见表11。

表 11 清华大学各专业领域 SCIE 被引情况

	NCI	SCIE 论文数	引用次数	引用比例	篇均被引
物理	1.24	45025	580148	74.64%	12.9
工程与技术	0.96	60116	459809	57.45%	7.6
生命科学	1.51	11491	166736	78.07%	14.5
临床与健康	1.22	2851	26650	65.94%	9.3
社会科学	0.89	2458	12730	48.78%	5.2
人文	0.44	371	398	24.53%	1.1

从SCIE论文主要合著者分析，一方面，清华大学整体合著量不但明显低于国外样本大学，也低于北京大学；另一方面，其合著者以国内“211工程”知名理工大学为主，有明显专业倾向，见表12。

表 12 清华大学主要 SCIE 论文合著组织

合作单位	合著数量
中国科学院	9589
北京大学	2288
美国国家能源局	1103
中国科学技术大学	1023
北京科技大学	932
加州大学伯克利分校	827
麻省理工学院	801
法国国家科学院(CNRS)	800
北京航空航天大学	793
山东大学	788

3.特点总结。得益于国家支持与优异生源，清华大学整体科研实力在近年提升较大，超过了绝大多数大陆研究机构和全球基准；其生命科学专业具有较强国际竞争力，而工程、社科与人文专业目前还低于全球基准；与北京大学略不同，清华大学虽也以国内高校为主要合著对象，还努力拓展与海外知名大学的合作，但整体合著量较少。

四、中美公立顶尖大学学科现状分析

1.学术引文及影响力。整体而言，5所公立大学人文学科影响力略逊于其他学科，但美国样本大学各领域影响力均超过我国样本大学及美国平均基准。北京大学、清华大学分别有5个和3个领域超过全球基

表 13 中美 5 所大学各专业领域引用情况比较:NCI

	加州大学伯克利分校	加州大学洛杉矶分校	密歇根大学安娜堡分校	北京大学	清华大学
生命科学	2.42	2.28	2.21	1.29	1.51
物理学	2.35	2.19	1.80	1.22	1.24
工程与技术	2.23	1.93	1.55	1.29	0.96
社会科学	2.08	2.02	2.22	1.04	0.89
临床与健康	1.92	1.93	1.88	1.07	1.22
人文	1.75	1.49	1.52	0.56	0.44

准，其中清华大学生命科学领域超过美国基准（1.4）；3所美国样本高校在生命科学、社会科学、物理学、临床领域都几乎达世界卓越级别，北京大

学、清华大学尚未有领域接近此水平，见表13。

表 14 中美 5 所大学 22 个学科
学术引用水平比较,发表数量及篇均被引

学科	加州大学伯克利分校 (22)	加州大学洛杉矶分校 (22)	密歇根大学安娜堡分校 (21)	北京大学 (17)	清华大学 (16)	学科 1% 基准	学科 0.1% 基准	学科 0.01% 基准
临床医学	2544	20709	22893	8035	1047	7	19	64
	29.90	25.61	23.39	10.66	9.99			
分子生物学与遗传学	3604	3975	4291	1787	1089	10	26	62
	49.53	46.05	51.41	20.98	22.36			
物理学	11523	5594	6559	9583	11206	8	21	56
	27.64	24.13	21.98	12.40	11.17			
社会科学总论	4992	6379	7588	1143	597	4	9	17
	10.87	13.10	13.34	7.87	6.51			
生物学与生物化学	3806	4173	4625	2655	2253	7	20	63
	37.21	30.05	27.63	12.63	14.18			
化学	6070	3029	3689	7846	9211	9	24	57
	35.43	39.19	28.98	16.76	16.29			
计算机	1874	1370	1228	1378	4031	4	10	24
	15.10	17.46	15.50	4.57	4.50			
经济与商业	2057	1128	1840		582	4	8	17
	17.59	16.06	16.52		6.87			
工程学	4590	2605	5355	3015	11733	5	11	23
	11.50	10.57	9.36	7.51	6.81			
地球科学	3380	2537	1815	3127	961	6	13	27
	23.75	21.66	19.02	14.17	11.39			
材料科学	2074	1248	1994	2636	7381	8	21	51
	31.01	39.66	23.15	15.77	12.16			
数学	2060	1558	1962	1786	1527	3	6	13
	8.31	9.84	7.87	4.82	4.50			
综合交叉学科	160	114			64	7	16	110
	40.68	41.25			35.04			
空间科学	5381	2828	2917			12	25	91
	38.45	30.44	29.24					
农业科学	486	232	256	324		5	10	15
	16.25	21.37	14.09	10.50				
神经病学与行为学	1765	6444	3829	1669		7	15	35
	34.53	31.41	25.75	13.12				
免疫学	624	2203	1690			9	21	52
	35.95	31.34	31.68					
精神病学与心理学	1802	4884	4002	738		5	12	19
	20.47	22.14	19.49	10.13				
微生物学	886	869	844			7	16	28
	27.08	23.43	22.61					
环境科学与生态学	3314	1146	1767	1770	1743	6	13	28
	28.39	22.80	25.18	13.88	10.27			
植物学与动物学	2660	1018	1447	719	288	5	10	19
	22.46	18.77	15.83	15.61	14.89			
药理学与毒理学	335	1063	1523	1709	343	6	13	27
	27.45	18.87	18.85	11.44	11.61			
总体	65987	75106	82197	52910	55624	7	18	47
	27.15	25.65	22.72	12.51	10.81			

表14数据显示：三所美国样本大学大部分学科能入围ESI前0.1%水平，甚至有1门以上跻身ESI前0.01%水平，为绝对优势学科，在22个学科的学术影响力表现上全部超过北京大学和清华大学，但国内样本大学亦有学科能入围ESI0.1%水平，属相对优势学科。

其中，加州大学伯克利分校所有学科达到ESI前0.1%水平，经济、农科、神经学、精神病学、环境学、植物学、药理学7个专业入围学科ESI前0.01%，为绝对优势学科；加州大学洛杉矶分校有21个学科领域、密歇根大学安娜堡分校有20个学科领域达到ESI

前0.1%水平，两所院校在精神病学引用率均超过ESI前0.01%水平，为绝对优势学科。

北京大学有17个学科入围ESI前1%学科，其中地

表 15 中美 5 所高校与全球、地区学术影响力基准

	论文数	占全球发文比例	平均 NCI
全球基准	45902950	100%	0.99
美国基准	14348054	31.26%	1.36
中国大陆基准	2215999	4.83%	0.77
加州大学伯克利分校	199285	0.43%	2.13
加州大学洛杉矶分校	248316	0.54%	1.80
密歇根大学安娜堡分校	234537	0.51%	1.77
北京大学	69812	0.15%	1.05
清华大学	77721	0.17%	0.97

表 16 中美 5 所大学 22 个学科学术影响力及平均水平对比

学科	美国平均水平	发文占全球比例	中国大陆平均水平	发文占全球比例	全球平均水平
临床医学	808892	32.43%	156715	6.28%	2494294
	18.6		7.43		12.95
分子生物学与遗传学	175773	41.87%	44787	10.67%	419837
	35.96		11.63		25.55
物理学	263279	22.56%	211346	18.11%	1167257
	17.95		8.45		11.00
社会科学总论	310031	39.26%	14419	1.83%	789782
	8.35		5.86		6.46
生物学与生物化学	220508	31.71%	74383	10.70%	695466
	24.20		9.79		16.91
化学	255905	16.55%	341120	22.05%	1546690
	21.51		10.86		13.28
计算机	86263	24.88%	53062	15.30%	346736
	8.53		4.13		5.75
经济与商业	91453	37.95%	8912	3.7%	240986
	11.51		5.09		7.64
工程学	217791	20.07%	183679	16.92%	1085403
	8.19		5.93		6.44
地球科学	120038	29.88%	56757	14.13%	401771
	17.35		9.14		11.62
材料科学	99596	14.53%	181927	26.53%	685616
	17.98		8.68		10.17
数学	89903	22.99%	70334	17.99%	391068
	5.67		3.87		4.14
综合交叉学科	5354	29.82%	2045	11.39%	17955
	29.48		10.15		13.87
空间科学	67183	47.03%	10941	7.66%	142841
	24.00		11.16		17.51
农业科学	67349	17.93%	35935	9.57%	375585
	10.99		7.59		8.23
神经病学与行为学	191951	39.52%	28944	5.96%	485645
	24.27		9.32		18.23
免疫学	95080	39.50%	14820	6.16%	240731
	26.56		10.27		19.71
精神病学与心理学	167493	46.54%	6246	1.74%	359897
	15.28		7.17		12.32
微生物学	59038	31.13%	18159	9.57%	189653
	22.76		8.29		15.58
环境科学与生态学	113167	29.00%	35935	9.21%	390255
	17.57		7.59		12.69
植物学与动物学	172253	25.11%	55164	8.04%	685999
	12.07		7.58		9.08
药理学与毒理学	95127	26.66%	41933	11.75%	356867
	17.31		8.49		12.79

球科学、农科、环境、植物学领域达到ESI前0.1%水平，为比较优势学科；清华大学有16个学科入围ESI前1%学科，其中植物学、综合学科达ESI前0.1%水平，为比较优势学科。

学术环境。从学术环境分析，美国学术基准高于全球基准，而全球基准超过中国大陆基准，后两者差异已明显缩小。从发文量分析，美国占据绝对优势，其中3所样本大学平均发文量约为国内样本学校的3倍。从学术影响力分析，3所美国样本大学的影响力远高于美国基准，加州大学伯克利分校为超世界卓越级大学；北京大学学术影响力低于美国基准，略高于全球基准；清华大学高于中国大陆基准，略低于全球基准，见表15。

表16从22个学科中美平均水平进行分析。从发文量上看：美国所有学科发文量均超过世界该领域发文量10%，19个学科超过20%，10个学科超过30%；中国有11个学科发文量超过世界该领域10%，2个学科超过20%；在化学和材料学科，中国发文量超过美国，其余领域发文量均低于美国，尤其在分子学、社科、经济、空间科学、神经学、免疫学、精神病学领域，美国发文量都接近或超过总发文量40%，而中国大陆在这些学科的发文章量基本均在世界10%及以下。从平均被引水平分析，美国22个学科篇均被引均超过世界平均水平；而中国大陆22个学科篇均被引均低于世界平均水平。对我国大陆来说，物理学、化学、材料学3个学科属于发文量大而篇均被引与国际水平差距较小的学科，说明国内已有大量研究机构具备发表SCIE论文水平，应适时实现质的突破；而社科、经济、数学、农科发文量较小但篇均被引与国际差距较小，潜力巨大。

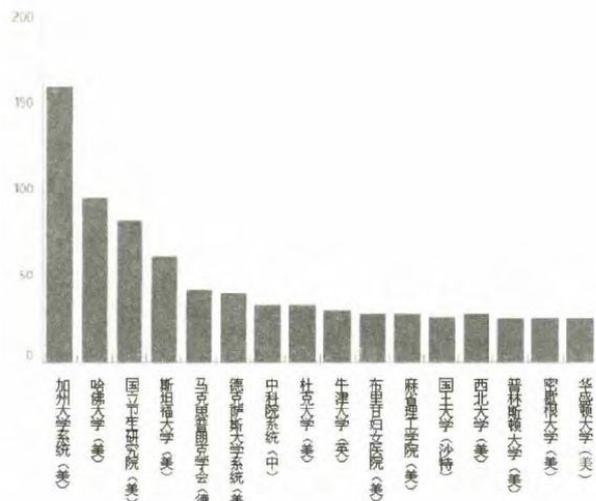


图6 世界高被引学者机构排行榜前15名

3.合作组织。汤森路透公司近期公布的高被引学者中，美国高被引研究人员达1548人，远超过紧排其后的英国（310人）、德国（175人）和中国（107人）。美国公立系统表现不俗，其中加州大学系统高被引研究者达160人，远超其他高校，见图6。

从该排行榜分析：加州大学伯克利分校与洛杉矶分校均属加州大学系统，本身属于引用度第1的系统，而密歇根大学安娜堡分校也在高引机构排名中位列第15，而北京大学、清华大学均未入榜。从合著情况分析：加州大学伯克利分校合著量遥遥领先，而加州大学洛杉矶分校与密歇根大学安娜堡分校合著数也远高于北京大学和清华大学；尽管美国样本大学的合著组织在国家数量上看未多于北京大学、清华大学，但入围高引机构的比例更高，见表17。

表17 中美5所大学主要合作单位(前10名)合著情况比较

	加州大学伯克利分校	加州大学洛杉矶分校	密歇根大学安娜堡分校	北京大学	清华大学
最高合作篇数	51441	9396	9733	14728	9589
最低合作篇数	3672	4219	3990	997	788
平均合作篇数	13417.7	6246.4	5046.5	2654.9	1894.4
合作组织国家	美、法、德	美	美	中、美、法、俄	中、美、法
合作组织进入高引机构(前15)比例	40%	50%	40%	10%	30%
美新版国际合作排名	36	174	416	-	-

4.资助机构。InCites数据库还发布了全球最有影响力的基金资助机构排名。在前15名机构当中，美国占据4个席位，中国占据2个席位。从资助发表论文分析，中国自然科学基金委资助发文量已接近78万篇，远超其他国际组织；而中国国家重点基础研究发展计

表18 全球最有影响的基金资助机构

	发表 SCIE 论文数	文章引用率	NCI
美国国立卫生研究院(NIH)	367076	89.8%	1.74
中国自然科学基金委	779133	71.7%	1.07
美国科学基金委	337575	84.82%	1.63
德国研究基金委	153559	87.29%	1.48
欧盟	135817	84.75%	1.51
美国能源署	99376	88.29%	1.88
日本科教文体部	129497	85.47%	1.05
中国国家重点基础研究发展计划	150517	78.86%	1.26
加拿大科学与工程研究委员会	116136	82.93%	1.25
美国国立卫生研究院癌症研究所	46652	88.94%	1.87
日本学术振兴会	101949	78.62%	1.05
加拿大卫生研究所	52756	87.83%	1.51
英国剑桥大学韦尔科姆基金会桑格学院(Wellcome Trust Sanger Institute)	35865	89.49%	2.12
瑞士国家科学基金委	44668	87.87%	1.3
西班牙科学与创新部	64959	87.87%	1.3

划资助发文量也超15万篇，稳居前5；但从学术影响力来看，中国自然科学基金委资助的论文学术影响力在前15名组织中属于较低水平，仅高于日本两家机构，而中国国家重点基础研究发展计划资助的论文学术影响力也仅为1.26，与美、英、德、欧盟的资助机构还有较大差距，见表18。

从以上分析可以看出，美国整体学术影响力明显优于世界平均水平，而中国大陆整体学术影响力低于世界平均水平，中国大陆顶尖大学的合著数量和合著机构影响力也明显偏低。但中国大陆整体发文量已提升，中科院系统跻身世界高引机构排行榜，亦有资助机构入围世界前10，资助发文量明显高于其他组织。

五、启示与思考

1. 正视差距但充满自信。通过国际数据的分析与比较，我们必须承认：一方面，我国大陆顶尖大学与美国公立顶尖大学在整体实力与分学科实力上还存在较大差异；而我国大陆整体科研机构的学术影响力还低于世界平均水平，更低于美国的平均水平。但另一方面，我们也发现相对国际和美国的平稳发展情况来看，我国大陆顶尖大学与整体科研机构都显示出快速发展态势，尤其在2005年以后进入加速发展期。在更高的资助水平、持续的努力与清晰的竞争榜样激励下，相信我国大陆顶尖大学将在不远的未来成就世界一流大学。

2. 培育绝对优势学科。当前中国大陆已有多所研究机构的部分专业入围ESI前1%专业，对于国内顶尖级别的北京大学和清华大学来说，进入该范围的学科更是超过16个，甚至北京大学和清华大学分别有4个和2个学科进入ESI前0.1%的领域，值得欣喜，但不应止步于此。对比美国顶尖公立大学不难发现，我们不但应让更多的学科进入到ESI前0.1%水平，还应努力建设我国的绝对优势学科，即进入学科ESI前0.01%水平，成为该学科的世界基准与标志。

3. 构建学科差异化激励机制。我国大陆科研机构在不同领域的竞争力存在差异，应根据其发文量及影

响力制定不同激励机制。对发文量较大的学科，如化学及材料科学学科（目前发文量上已高于美国科研机构水平），整体引用水平还低于世界平均基准，应采取质量优先的评估与奖励机制，提高发文质量，提升我国在这些领域的学术影响力。对学科发文量较小的学科，如社科学科、经济、交叉学科，需先增加SCIE论文的发文章量。值得一提的是交叉学科研究是热点，整体发文量低、引用率高，是容易实现快速突破的领域，值得我国科研机构重点投入。

4. 加强与实力科研机构的深度合作。一方面，要与更有影响力的科研机构进行合作。从美国顶尖公立大学的合著机构分析发现，结合自己的优势，与领域内最强的科研机构合作，不论它们的国籍、性质、地理位置如何，亦不能忽视与传统对手的合作，保持健康的互助与竞争关系。另一方面，需切实加深学术合作的质量。作为区域内顶尖大学，北京大学和清华大学的国际合作组织虽不少，但合著发文量较低，从某种程度反映出我国与海外机构合作的一个弊端——以合作办学或外方讲学类方式较多，真正增进我国学术影响力的活动，如学术论文探讨与合著程度还不够，应加强此方面的投入。

5. 改良基金绩效评估与激励。一方面，数据证实已有国家级基金资助为增强我国学术影响力提供重要支持，大幅增进了我国在自然科学与工程技术领域的SCIE论文发文章量，还应激励社科领域基金对SCIE论文的鼓励与支持。另一方面，相关基金委员会除了重视项目选拔环节，亦应重视后期的验收与绩效评估。当前我国部分学科领域应进入重质量而非发文数量的阶段，应恰当提升该类学科的竞争强度，订立发文引用指标要求。

（莫蕾钰，中国矿业大学（北京）管理学院副教授，北京 100083；洪成文，北京师范大学高等教育研究所教授，北京 100875）

（原文刊载于《中国高教研究》2016年第8期）

我国大学学科管理模式变革探索： 英、美、澳一流学科的建设经验与启示

刘路 刘志民

学科是大学的细胞，虽然我国先后实施了“211工程”、“985工程”以及优势学科创新平台和“特色重点学科项目”，学科水平显著提高。但也要清醒地看到，我国大学能够进入世界基本科学指标数据库（ESI）前百分之一和前千分之一的学科数量仍然偏低，整体比较优势仍不明显，与公认的世界一流大学学科仍有很大差距。突破瓶颈的关键，不仅要有创新的学科管理理念、健全的管理机构、完善的规章制度，最为重要的是要建立一套科学的院际学科管理模式。本文拟对我国大学学科管理模式的现状和存在问题进行分析，通过凝练英、美、澳三国大学一流学科的管理模式和经验，探索我国大学学科管理模式的改革道路。

一、我国大学学科管理模式现状及存在问题

从目前我国高校的实践来看，大学的学科管理主要采取的是“校+院”两级管理模式。

1. 校际层面学科管理模式现状

在校际管理层面，我国大学普遍设有固定的学科建设管理机构作为学科管理的主体，主要负责各个学科的顶层设计，如制定学科规划、协助学科评估实施、指导学科建设。以代表我国最高水平的C9大学为例，学科管理机构的类型主要有以下几种：一是设有发展规划处、规划与学科建设处或专门的学科建设处（办、室、部等）作为管理学科建设的责任主体，如清华大学、南京大学和西安交通大学；二是以研究生院作为学科建设和管理的主体，或在研究生院中设立专门的学科管理部门作为学科管理的责任主体，如中国科技大学和哈尔滨工业大学；三是通过多部门协作管理学科，如浙江大学、北京大学、复旦大学等（如表所示）。这些大学的学科建设发展规划通常由某一职能部门，如政策研究室或高教研究中心负责制定，“211工程”重点学科建设项目由“211办”负责，省部级重点学科由科技处或社科处负责，学位授权学科专业点申报由研究生处负责，遇到重大事情则由校领

导牵头、相关职能部门分工落实。虽然学科建设管理机构在全校学科建设中起到了重要的统筹和协调作用，但学科建设的重心是在学院层面，在学科建设任务具体执行过程中，往往由于院级学科管理模式的缺陷，导致学科管理职能分散或职责范围划分不明等问题，学科管理任务落不到实处，执行效率不高，所谓的学科管理模式多半在应付检查评估等方能被动显现。

C9大学校际学科管理机构类型及其职责表

大学名称	学科管理的机构类型	主要职责
北京大学	1.发展规划部 → 学科规划办公室、学科规划委员 2.研究生院 → 学位办公室	1. 学科规划办公室参与起草、研究、论证、修订、完善、细化和落实北京大学创建世界一流大学规划中的学科规划部分；审议学科设置、调整、交叉、整合方面的重要事宜 2. 学科规划委员会负责对学科设置、调整、交叉、整合等方面的重要事宜进行审议；对与学科建设有关的资源（如科研与学科建设专项经费、实验设备等）配置方案进行审议；对校属学术实体机构的设置或调整进行审议；对编制各类学生招生计划提出原则性指导意见 3. 学位办公室负责协助校学位评定委员会进行学科建设与评估、博士生导师指导教师服务与管理、专业学位授权点建设与发展等相关工作
清华大学	学科规划与建设办公室	—
浙江大学	研究生院 → 学科建设处（学位办公室）/ 浙江大学发展战略研究院/ 政策研究室	学科建设处（学位办公室）负责学科点及重点学科申报与建设
复旦大学	1.发展规划处 → 规划与评估办公室、专项建设办公室 2.研究生院 → 学位办公室	1. 规划与评估办公室和专项建设办公室负责学科建设的专题咨询和跟踪调查等，负责学校重要规划落实情况的监督，学科评估体系建设 2. 学位办公室参与制定学校学科建设规划，调整和优化学科结构，促进新兴学科、交叉学科和高新技术的发展，指导、督促和检查学位授权学科的建设
上海交通大学	1.规划发展处 → 学科研究中心 2.研究生院 → 学科建设办公室	1. 学科研究中心负责研究和编制学校中长期战略规划和学科建设规划，推进和落实学校发展的目标与过程管理； 2. 学科建设办公室负责组织国家重点学科、省部级重点学科、上海市一流学科的申报、管理工作；负责一级学科评估工作；负责学位授权点的布局、论证、申报、调整和评估；参与制订学校学科建设发展战略、规划及制订相关管理规章制度；负责学校学科建设信息管理体系的开发与维护；开展学科建设的分析和研究工作
南京大学	学科建设与发展规划办公室	负责学科建设、学科发展规划、学科评估等工作
中国科学技术大学	研究生院 → 学科管理与评估（211/985工程）办公室	负责学科建设、211、985工程建设日常管理、学科评估
哈尔滨工业大学	研究生院 → 学科建设办公室	负责学科发展规划、各类学科建设专项项目管理、各类重点学科建设；硕士、博士学位授权点的规划；学科建设绩效考核等
西安交通大学	学科规划与建设办公室	负责制定学科发展规划；为学校制定战略发展规划提供决策咨询；参与综合性改革方案的研究制定；负责学校学科建设顶层设计；协调与推进学科建设工作；负责学科评估工作；组织审议学科设置、调整、交叉、整合方案，为学校设立与撤并学科及其支撑机构提供决策咨询

2. 院际层面的学科管理模式现状

与校际层面的学科管理模式主体（组织单元）不同，我国大学（C9大学也不例外）在院际层面的学科管理主体是“人”，具体负责本单位学科建设中各项具体工作的管理、协调、监督和控制等事宜，主要有以下三种模式：院长负责制、院长+学科点点长负责制和学科点点长（学术带头人）负责制。

（1）院长负责制。在“院长负责制”中，部院系党政负责人或二级学院的院长（副）作为学院内学

科建设的责任主体或学科建设的第一责任人承担学科建设的主要责任，因此，院长具有人、财、物的绝对领导权。在学科管理工作中，院长的具体工作职责和任务包括以下几个方面：一是负责从宏观层面上把握学科发展方向，使学科发展能聚焦于国家重大需求和学科前沿；二是根据学院发展实际负责制定科学、合理的学科发展规划，为学科的发展提供具有前瞻性的发展思路；三是负责协调各部门（学院、学科、重点学科、一般学科、优势和弱势学科）的关系，通过营造良好的内、外部条件不断推动学科的发展；四是负责统筹落实学科管理中各项工作的执行（人才引进和资源配置），为学科建设提供强有力的保障。院长或副院长虽然肩负着学科管理和建设的重大责任，但院长或副院长不仅需要负责学科管理的相关工作，还需要履行像制定人才培养方案、制定教学计划、组织实施院（系）科研计划等工作职责，这导致院长或副院长往往无暇顾及各个学科的具体管理工作，学科建设责任人实际上处于半悬空状态，多数情况下是被动应付检查与评估，主动管理与实施规划建设任务的动力明显不足。

（2）院长+学科点点长负责制。“院长+学科点点长负责制”是大多数大学普遍采用的院际学科管理模式。在这种模式中，学科点点长（学科点负责人）的主要任务是负责协助学院（系、学部）抓好学科点建设，没有具体的工作职责或条例，而院长则负责学科建设的宏观统筹和人、财、物的调配。这种职能划分导致学科点点长形同虚设，作用不很明显。其原因在于：其一，从行政权力的划分上看，学科带头人是学科的直接责任人，本应享有足够的行政权力和独立的管理职能，但院长具有实际上的人、财、物分配权，集权制的管理体制导致学科带头人往往仅具有协商权和建议权，学科管理角色逐渐边缘化，因此不能充分发挥学科带头人在学科管理中“引路人”和“决策人”的作用。其二，学院院长在处理学术和行政角色时，往往站在行政一方，忽略了自己的学术角色身份，不能很好地代表学者和教授的权力诉求。因此，院长在多数时候考虑更多的是全局性的行政事务，不会详细考虑各学科的具体管理工作，而学科带头人因为都是本学科内的专家，在考虑学科的长远发展时常会出现因为与院长学科管理理念或目标不同而导致工作不协调的矛盾，这也逐步使院长和学科带头人共同

管理学科建设的关系演变成“指导”和“被指导”的关系，实际上完全无法发挥学科带头人的应有作用。

（3）学科点点长负责制。在“学科点点长负责制”的管理模式中，学科点点长（学术带头人）是所属学科（学科门类或一级学科）建设的第一责任人，负责组织、管理和实施本学科日常的学科建设工作，如制定本学科的发展规划，组织学术带头人、学术骨干开展教学与人才培养、科学研究工作，完成学院规定的教学、科研任务等。其他学术带头人通常作为本学科中的二级学科或某一个研究方向的带头人，在学科管理工作中主要根据自身所在研究方向的发展趋势及动态，协助学科点点长制定本学科建设规划，或对学科发展提出建议与意见，促进学科在科学、合理的轨道上发展。相较于“院长+学科点点长负责制”，在“学科点点长负责制”框架下，学科点点长制通常具有清晰的岗位职责，如由大连理工大学研究生院所制定的《学科点点长工作条例》（2009版）将学科点点长在《学科建设中的具体任务划分成教学质量监管、答辩资格审核、新生入学资格审查、学科点建设等方面。此外，学科点点长还具有一定的经费支配权，能够根据本学科的实际建设情况将经费用于教学、科研设备等有关实验条件的建设和使用中。然而，“学科点点长负责制”也存在一定的先天性缺陷。首先，集权制的管理模式导致学科点点长在实际工作中仍然受到职能约束而起不到应有的作用，特别是在学科管理各项任务的执行过程中往往受制于院领导，因此在工作具体执行中困难重重。其次，“校-院-系”的垂直结构导致学科点点长虽然是本学科发展规划的实际负责人，但由于学科建设的顶层设计往往取决于校际管理层面。因此，学科点点长所制定的学科发展规划必须服从学院发展规划，而学院发展规划又必须以学校总体发展规划为导向，导致学科与学院甚至和学校会出现学科的交叉冲突管理，影响具体学科建设任务的实施。另外，虽然学科点点长具有较为清晰的工作职责，但学术带头人往往并不完全具备人、财、物的资源调配权，因此学科点点长及其他学术带头人对学科建设的积极性常常受到掣肘。

3. 我国大学学科管理模式存在的问题与诱因

从我国大学学科管理模式现状来看，主要问题表现为学科管理的重心在学院层面没有落到实处。在学

院层面，学科管理模式的问题主要表现在学院管理与学科管理的权利冲突上，特别是院际学科负责人虚拟化现象的存在，成为引发学科建设运行不畅、学科管理效率低下、学科建设理念滞后等一系列掣肘我国大学学科发展问题的根源。之所以会出现学院管理与学科管理的矛盾，主要与以下两方面的因素有关：一是在院际管理层面无论采取哪种学科管理模式，职、责、权不统一所导致的权力配置不均衡、权责不清晰、学科负责人缺乏自主管理权等体制性障碍是形成学科负责人虚拟化现象的主要原因。二是虽然我国已经对大学学院制进行了改革，扩大了二级学院的办学和管理自主权，管理重心逐渐下移，但权力仍过分集中在院际行政领导层面，这是导致学科负责人积极性不高、学科管理效能低下，从而引发学院管理和学科管理矛盾的另一诱因。学科作为大学的基本学术组织，是学院（系、所）建制的依据，也是学院（系、所）建设和发展的关键，而学院（系、所）的建设和发展又必须以学科建设与发展为主要职责和首要建设任务。因此，要解决学院管理与学科管理的问题，化解学院行政管理与学科建设的矛盾，首先要对院际学科管理模式进行改革。

二、英、美、澳大学院际学科管理模式的类型

在全球世界一流大学或一流学科体系中，美国、英国及澳大利亚的大学处于优势地位，三国大学的一流学科管理模式具有较强的借鉴意义。

（一）英国：“学科负责人团队管理”模式

为了更好地集中学院内的资源管理学科建设，英国拥有一流学科的大学采取在学院中直接设置学科负责人的方式对学科进行有效的管理。例如，英国的埃克塞特大学（University of Exeter）拥有地理学、人文艺术、工程技术和社会科学等具有世界一流水准的学科，而这要得益于其先进的学科管理理念和管理模式。为了便于学科建设的管理，埃克塞特大学在每个学院的管理队伍中安排1名专门负责学科建设的学科负责人（Head of Discipline）来管理学科的规划、发展、建设和具体管理措施的执行（埃克塞特大学学院人员结构图如下图所示）。每个学科负责人领导一个学科团队（The Discipline Group），包括若干名研究主任（Director of Research）、教育主任（Director of Education）和学术带头人（Academic Lead）。学科

团队的作用主要是对学科的优先发展事项作出合理的决断，并在学院行政管理团队（Executive Group）所制定的战略框架下给学院的学术人员（Academic Staff）（包括教授、副教授、讲师等）合理安排工作量。包含一支须拥有众多高素质、多学科背景的学科研究人员在内的管理团队对学科建设是非常必要的，因为他们的素质在很大程度上决定了学科建设水平的高低。特别是学科建设战略规划制定的好坏将直接决定学科建设龙头作用的发挥程度，对于准确把握学科建设方向和促进学科的蓬勃发展具有重要意义。

埃克塞特大学还对学科负责人的职责进行了明确规定，规范了学科管理负责人的管理行为。学科管理负责人的职责主要有以下三点：第一，制定学科发展规划。学科负责人既需要研究如何积极促进大学和学院所制定的全局性战略目标和决策在各二级学院中得到有效实现，也需要积极发挥战略领导力（Strategic Leadership）为学院所有学术人员提供帮助和支持。这意味着学科负责人必须要在学科的发展规划上起指导作用，带领学科建设团队促进学科较快发展。第二，日常事务管理。学科负责人不但需要参与学科中非工资性预算（Non-pay Budget）等具体事务的管理，还需要积极发挥协调作用，促进学术人员与高级职员（Senior staff）的双向沟通。同时还要协调好研究主任和教育主任的日常工作事务。此外，学科负责



埃克塞特大学的学院学科管理结构图

人还要定期参加学院中有高级管理人员（如院长、副院长）参加的会议并汇报工作，对工作中存在的不足及时调整。学科负责人在发挥学科带头人作用的同时，还需要发挥其行政管理职能，利用其所具有的权力，统筹和管理学科在人、才、物方面的资源分配和利用。第三，统筹具体措施的执行。学科负责人需要充分发挥其作为学科建设主要管理者的作用，既要根据院长的授意，确保大学和学院所制定的教育、研究优先事项能够在学院各学科中得到落实，并且积极执行相关的管理措施；还需要在学院管理会议的决策中以高级管理者的身份代表学院学术人员的意愿做出正确的决断；更要利用自身的职能确保各学科的发展处于一个健康、安全、平等、多元的进程中，并积极监督和管理各学科领域中的相关事务。该职能体现出协调各方关系，确保学科发展中教学和科研方面各项工作任务顺利完成，是学科负责人作为学科建设主体必须履行的一项职责和任务，而这一职能对于学科建设成功与否都具有至关重要的作用。因为只有协调好本学科内不同研究方向之间的关系，合理安排和协调好本学科成员的教学、科研工作任务，并及时检查和督促各成员的工作进展，才是实现学科有效发展的前提和根本保障。

（二）美国：“专业研究生院院长管理”模式

美国大学的学科管理主体是综合性管理机构——普通研究生院（General Graduate School）及专业研究生院（Professional Graduate School），专业研究生院院长是院际学科管理的第一责任人。根据教育和管理职能的划分，美国大学负责学科管理的研究生院有两种类型：一是“专业研究生院”，只收研究生，包括硕士、博士研究生及博士后。例如，世界排名前100的一流大学——美国加州大学洛杉矶分校，其设立了专门的教育与信息研究研究生院、法学研究生院、约翰·安德森管理学院（John E. Anderson School of Management）、美亚和勒妮·洛斯金公共事务学院（Meyer and Renee Luskin School of Public Affairs）、牙医研究院、戴卫·格芬医学研究生院（David Geffen School of Medicine）、乔纳森和卡琳·费尔丁公共卫生研究生等（Jonathan and Karin Fielding School of Public Health），它们只招收研究生，不

招收本科生。在学科管理工作中，专业研究生院的设置因为具有更加独立的培养对象和管理、教务职能，学院院长往往具有较大的职权，能够结合学科的发展需求，从实际出发，把握学科发展方向，制定并执行切实可行的管理措施，充分发挥学院管理团队在学科建设、师资队伍建设、后勤保障等多方面的管理与协调作用。

另一种类型是在设有学院性研究生院的同时，另设一个仅具有学科管理职能的综合性研究生院（部）。例如，加州大学河滨分校不但设立了独立的专业研究生院，还在学校中设有一个主要负责研究生招生、奖学金和助学金评选、职业规划辅导和学术发展辅导等事宜的综合性内设部门——研究生部（Graduate Division），在宏观事务如统筹管理硕士、博士的培养方案与项目、招生和录取、教学和科研质量监管、服务咨询、教学管理方面发挥着重要作用。而学院中所设立的研究生院主要职能则包括设置和管理硕士、博士研究生课程，管理科研项目，管理培训项目，制定学科发展规划，监管学院中研究生的培养项目，任免教职人员，协助综合性研究生部开展招生、入学、财政资助、学术活动、培养项目路径规划、学生福利和职业咨询等相关具体事宜。这种模式的好处在于，设立综合性的研究生院不但能够在很大程度上缓解专业学院或专业研究生院的工作任务和工作压力，使得两种学院类型中的管理团队都能够长期专注于学院中与学科建设相关的研究生培养、教务管理、师资队伍建设等内部事务，同时还能够利用综合性研究生部的管理职能，从宏观方向整体把握学科发展，并对每个学院的相关工作进行监管。但这种模式也会因为职能和权力的限制而具有一定的局限性。例如，像加州河滨分校或加州伯克利大学的综合性研究生部（院）和学院性研究生院都只是一般性管理机构，虽然具有较大的行政权和建议权，但关于学科发展的决策权往往属于学院中的管理委员会所有，学院性研究生院和综合性研究生部因此不能直接影响学科发展。

（三）澳大利亚：“专业学院院长管理”模式

为了培养适应性强的某个行业的特殊性或专业性人才，澳大利亚的一流大学在学校学部下面组建了由

交叉或新兴学科集成的专业性很强的学院，有的学院名称近乎三级学科或研究方向，学院的院长及其领导的团队成为学科管理与建设发展的主体。与传统设置的学院相比，这些“专业学院”都是由相邻学科和交叉学科合并而成的。以世界排名前100的悉尼大学为例，在科学学部下设置了哲学史学院（History of philosophy science），就是由哲学（Philosophy of Science）、科学史（History of Science）、社会学（Sociology of Science）等几个相关学科共同组建的。澳大利亚学者Harkin& Healy曾指出，澳大利亚大学组建“专业学院”的初衷是为了在建设交叉学科的过程中能够既节约有限的教育经费，又保障新兴学科和交叉学科的健康发展，从而培养出某个行业需求的高质量专业性人才。

与美国的专业研究生院相比，虽然澳大利亚大学专业学院的培养对象既包括本科生，也包括硕士研究生、博士研究生和博士后，但通过建立专业学院整合了有限的管理资源，使得学科管理主体切实落实到某一学科带头的负责人和其领导的管理团队身上，是典型的专人管理模式。值得一提的是，与美国专业研究生院院长负责学科管理的模式不同，澳大利亚专业学院所隶属的上一级学院往往具有学科建设的宏观决策权和最终决定权，而专业学院的负责人实际上扮演着多重角色，如具体学科管理工作的实际执行人、协调人以及学科建设的建议人，这种学科管理方式与我国的“院长+学科带头人”负责制有些类似，区别在于专业学院的负责人通常具有独立的职能和更大的人、财、物支配权。因此，这些富有创造性思维和开拓意识的学科建设管理人员及其领导的学科管理团队，能够根据本学科实际及发展需求，制定和调整科学发展规划，控制学科发展中的问题与风险，协调学科管理的各项工作，推动学科的良好发展。

三、我国大学学科管理模式的变革方向

英、美、澳三国大学的经验表明，通过在学院设置职责清晰的管理人员岗位，才能有专职人员负责学科建设中的管理、协调、监督和控制等各项工作，这也是三国大学一流学科发展的重要因素。针对当前我国大学在学科建设管理中存在的现实问题，笔者认为，我国大学特别是对那些致力于建设世界一流大学或世界一流学科的大学而言，大学的学科管理模式变革可遵循以下几条实施路径：

（一）确立学科专人负责的管理责任机制，改革院际学科建设的责任主体

英国埃克塞特大学学科建设的成功经验表明，在学院中直接任命具有独立管理职能和行政职能的学科负责人，对于整合学科资源、把握学科发展方向、协调各部门间的关系都具有重要作用。相比之下，我国大学院际学科管理责任机制比较薄弱是导致学科责任人虚拟化现象严重的根源。针对这一问题，我国高校可以参照埃克塞特大学，对学科建设责任主体进行改革，通过确立专人负责的学科管理责任机制，充分调动各方积极性，增添组织建设活力，提高学科建设绩效。具体做法是，首先根据本单位的实际情况在学院中遴选1名直接对院长负责的学科主要负责人，并为其配备2-3名行政人员（助手）和若干名学科带头人组成具有独立职能的学科建设小组。其次，将学科规划制定、学科资源配置、学科建设绩效评估等具体工作任务纳入学科负责人工作条例中，规范学科负责人的职责和职权，发挥学科负责人在学科建设中的作用。其次，学校和学院要完善相关配套支持措施，如完善学科负责人资源配置的统筹机制，使学科负责人能够根据本学科的发展规划合理配置各类资源。同时还要建立科学、合理的学科负责人绩效评价机制，根据评价结果对表现优异的学科负责人给予一定的奖励，提升学科负责人的工作积极性。最后，学院还应为学科负责人和相关管理人员提供前往世界一流大学学习、交流的机会，或是通过邀请一流大学管理人员开设短期培训课程、前往世界一流大学短期访问交流、开设专题研讨会等方式，使相关人员通过学习先进的学科管理理念和经验不断提升自身管理水平，从而推动学科建设各项工作的顺利完成。就改革成本与收效而言，这种改革方式最易操作，但实施成效不仅取决于学科责任机制本身，同时还取决于学科规划落实机制、学科评估和淘汰机制、学术激励机制等各相关机制和举措是否建立与完善。

（二）成立专业研究生院，改革校-院组织结构

世界一流大学的学科建设经验表明，成立专业研究生院负责学科管理的相关工作能把学科建设放在一个相对独立的位置上，不仅有利于学科的衍生发展，还能够促进学科专业特色和学科优势的形成。借鉴美

国一流大学的经验，我国大学可以尝试重新调整学院的组织结构，将研究生教育从学院中分离出来，建立专业研究生院，将专业研究生院院长视为学科建设的第一责任人；同时通过专业合并的方式重新融合本科专业，建立以本科生教育为目标的一般性本科学院。为了突出专业研究生院院长在学科管理工作中的作用，一方面需要学院从在本学科研究领域内具有卓越学术水平和较强领导能力的专家、学者中挑选出合适的领导人选；另一方面也需要遴选出具有创新意识和开拓精神，能够正确判断和分析本学科国内外发展动向和特点的，能够根据学科建设实际情况协助院长制定学科发展规划，并能够为解决本学科发展中的重大疑难问题提供意见和帮助的管理人员，协助专业研究生院的领导完成学科管理的各项工作。这种改革方式的优点在于既能够保持现有的“校、院、系”三级管理体制，又能符合学术治校和自主办学的潮流，还能彻底解决当前学科管理工作中的矛盾与问题，充分发挥学院在学科建设中的责任主体作用。这种改革方式实际上相当于变革大学的组织架构，涉及利益主体较多，所面临的改革阻力也较大，但能从根本上解决学科管理中的体制与机制问题，成效会更加显著。参照美国等国家世界一流大学的学科建设经验，在设有学院级专业研究生院的同时，同时设有一个具有综合管理职能的校级研究生院，实际上是在强调学院在学科管理中的作用的同时，进一步凸显综合性研究生院的监管作用，充分发挥校、院两级在学科管理中的协同作用。专业研究生院成立后，我国大学原有的研究生院（处、部）职能应重新调整，强化总体规划统筹而下移管理重心。

（三）改革集权制管理体制与机制，科学分配学科管理的权、责、利

悉尼大学的经验表明，提高“专业学院”学科管理的成效与一级学院决策层中领导的管理水平有着必

然的联系，但前提是要先建立符合国家重大需求、符合学校学科布局、学科之间联系紧密的“专业学院”。借鉴悉尼大学的经验，要解决我国学院管理和学科管理的现实矛盾与问题，需要先通过相关学科与院系调整的论证，对分散在多院系建设的学科和建设多学科的院系逐步进行调整。调整方向可以以一级学科建设为导向，对一些学科联系不紧密的学科进行拆分、再整合，重新建立符合国家发展和学校发展需求的具有较强基础的独立学院。同时在根本上要改变集权制的管理体制，逐渐向分权制发展。在这个过程中，学校应下移更多的资源配置权给学院，而学院则需要下放更多的权力给学科责任人，特别是要赋予学科责任人更多的组织、管理和协调的独立权力，使他们能够利用自身的专业知识和管理能力正确引导学科健康、持续发展。针对职、责、权不统一的问题，学校需要通过制定相关规章制度的方法对学科管理人员的学科管理职责做出清楚的划分，避免学科负责人和学院中其他行政人员权力的交叉或重叠，形成二者权力的合理分配。最后，要减少管理层级，在学院（系、所）中实行扁平化管理模式，避免学科负责人在学科管理中出现相互掣肘和相互扯皮的现象。对管理体制进行改革相较于以上集中改革方式实施起来可能最容易，但对学科管理所起的作用相比与其他方式可能较有限。

（刘 路，南京农业大学公共管理学院博士研究生，江苏南京 210095；刘志民，南京农业大学国际教育学院院长，公共管理学院教授，江苏南京 210095）

（原文刊载于《教育发展研究》2016年第17期）

有效管理成就科研卓越

——建设世界一流学科的美国经验

张凤娟

2015年11月，国务院发布《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，正式提出建设“双一流”的高等教育目标。建设世界一流大学和学科是我国政府提出的目标，但并不是最终目的，建设世界一流学科的最终目的是在基础研究上取得重大突破，为国家战略和社会发展提供技术支持，即进行“大科学”研究。在已经形成的“大科学”科研组织模式中，作为当今世界科学技术中心的美国所采取的“国家实验室”组织模式取得了突出的成就，其管理经验值得借鉴。从发展过程来看，美国国家实验室的发展经历了“第二次世界大战—美苏冷战—新经济政策”几个阶段，根据不同历史时期的需求，其研究重点也经历了“原子弹研究—国防、原子能、航空航天等军用研究—物理、化学、材料、生命科学等基础研究”的发展阶段。目前，美国由联邦政府主办或资助的国家实验室大大小小约有800多所，其中，能源部下属的17所国家实验室尤为引人注目，这些实验室在基础研究方面取得了卓越的成就，也标志着世界一流学科的形成。这些世界一流学科的建成基于国家实验室管理体制的创新，具体体现在三个方面：①以国家重大发展战略为研究核心，采用绩效合同管理方式，明确政府与国家实验室之间的关系以及双方的权力与义务，为国家实验室进行重大基础研究提供坚实的物质基础与制度保障。②政府通过多元主体参与、以事实与数据为基础的评估对国家实验室的科学研究情况进行监管，并根据评估结果采取相应的奖惩措施。③建立灵活的人才管理与激励机制，构建多类型、多层次的人才结构，集聚世界一流学者。

一、采用绩效合同管理方式明确政府与学科组织的权力与义务

世界一流学科的研究工作具有两个特点：一是从事重大基础科学研究的独立性；二是为实现国家重大战略提供科技支持的服务性。这两个特点意味学科组织离不开政府强有力的经费支持，政府也离不开学科

组织强大的科研能力，两者之间相辅相成、互为主体，但是学科组织同样离不开独立的、不受外界干扰的科研环境。基于这一现实，美国国家能源部与国家实验室之间采取了绩效合同管理方式，明确能源部与国家实验室之间的关系以及双方的权力与义务，架构了“政府宏观管控+实验室自主管理”的运行机制。

美国能源部管理着17个国家实验室，其中有10个是美国最重要的，这些实验室的使命非常明确，就是为符合能源部使命的长期性目标提供可持续研究支持。除国家能源技术实验室之外，这些实验室均按照“政府所有——合同制管理”的形式运行，即国家能源部代表国家与负责国家实验室具体运行管理的机构签订“管理与运行”合同，决定每个实验室的使命，并提供运行经费。这17家实验室中有16家80%以上的研究开发经费来自能源部，这些实验室的主要任务是支持能源部长期的、前沿的基础性和应用性研究。合同管理明确规定了作为出资方的能源部和作为运营方的国家实验室双方的关系与职责，明确了合同年限以及考核合格之后可以续签的时限等，如合同规定“合同方（contractor）与政府的关系，允许合同方获取包括敏感性和专利数据在内的信息、雇员和设备。”“合同方应该以公共利益为本，应该回避组织利益冲突，避免涉及商业或者利益相关者利益需求。”合同中所规约的双方关系为国家实验室进行重大基础科学研究提供了非常优越的物质条件和制度条件，使实验室内各个项目组能够在没有政治压力、商业利益压力的环境中独立地进行科学研究。为使这一制度能够更加完善与成熟，美国能源部在2009年出台了《美国能源部关于管理与运营其国家实验室的合同的竞争政策》（U.S. Department of Energy Policy Regarding the Competition of Contracts to Manage and Operate its National Laboratories），该政策使能源部与国家实验室运营方之间合同关系的合法性进一步加强。

能源部与国家实验室签订合同只是第一步，因为

能源部下属的国家实验室大多规模巨大，如橡树岭国家实验室（Oak Ridge National Laboratory）占地4421英亩，拥有196幢建筑物，4368位全职工作人员、学生520人、访问学者2280人、设备使用者3315人。即使对一般规模的国家实验室只是进行宏观管理，一纸合同也难以保障双方目标的最终实现，因此，能源部构建了系统化的行政管理组织架构以确保绩效合同的有效实施。能源部下设科学办公室（Office of Science），科学办公室下设安全与保护政策办公室（Office of Safety and Security Policy）、实验室政策办公室（Office of Laboratory Policy）、运营项目管理办公室（Office of Operations Program Management）。其中，安全与保护政策办公室领导并监管国家实验室在环境保护、工人安全与健康、突发事件管理、质量保障等方面的运行情况；实验室政策办公室负责对国家实验室对合同的管理和执行绩效进行评估；运营项目管理办公室在实验室现代化、设备与基础设施、安保等方面为国家实验室提供项目管理、技术支持和分析。

二、政府通过评估对学科组织的科研绩效进行监管

世界一流学科的建设是以强大的经费支持为基础的，像美国国家实验室这样的“大科学”科研组织形式，其经费来源只能是以政府资助为主，如橡树岭国家实验室在2014年获经费资助金额共\$1,329,448,000，其中，科学办公室资助经费数额为\$718,263,000，能源部其他部门资助经费金额为\$396,326,000，两者相加共\$1,114,589,000，占比约86%。政府作为最主要的科研资助者和科研成果使用客户，对学科组织的工作绩效进行监管是必不可少的，绩效合同管理是政府与学科组织的合作方式，而评估则是政府对学科组织进行监管的主要手段。能源部作为出资方即“甲方”，通过“合同管理”与“评估”两项措施对国家实验室进行宏观管理与监督，确保作为“乙方”的实验室能够履行合同职责，做出大成果，推动国家重大战略目标的实现。

从实施情况看，科学办公室主导的评估环节主要是绩效目标导向的诊断性评估：一方面，它是对实验室完成科学技术任务情况及其内部管理与运营的全面评估，关注合同方是否能够带来增量价值，以提升国家实验室完成科学技术目标任务的能力，促进国家实验室效能的发挥；另一方面，它在评估的同时更多地

体现管理咨询的特点，由各利益相关方参与的年度绩效评估在给出绩效结果的同时，还就存在的问题及解决途径给出咨询建议，注重“发现并解决问题”。科学办公室每年都会对能源部最重要的10个国家实验室进行评估，评估结果决定了实验室年度执行费（annual performance fees）和“合同奖励期”（Award term，即合同到期之后是否可以延续期限）。绩效管理强调合同方的卓越任务表现、精确成本管理以及不断改进的责任感，评估体系也是基于这一原则进行设计的，评估体系包括八项“执行目标”（performance goals）评估指标。这八项评估指标分别是：使命完成；研究设备的设计、建设和运行；科学与技术项目管理；实验室的领导与管理；相关的环境、安全与健康保护；商业系统；设备维护与基础设施建设；安全与应急管理。八个执行目标下面又分别设有多项评价指标，评估采用打分制（分数区间为0~4.3），根据分数对实验室定级，级别从高到低（从A+到F）共十一个级别。如，根据2015年评估报告，阿莫斯实验室（Ames Laboratory）的“使命完成”的评估等级是B+；“科学与技术项目管理”的评估等级是A-。

为了确保评估的科学性和客观性，国家实验室的绩效评估还体现了多主体参与、以事实与数据为基础的评估特点。首先，参与评估的专家既包括同行专家，也包括管理专家，其中，同行专家包括各项目办公室咨询委员会成员、现场办公室项目问题专家、科学办公室绩效评估与指标委员会成员等；管理专家包括实验室现场办公室主任、能源部人事局和科学办公室协同中心管理人员等。其次，根据能源部相关规定，绩效评估所依据的三个关键文件绩效计划、自评报告、和绩效报告中全部使用可量化的标准与数据。多主体参与、以事实与数据为基础的绩效评估能够避免以往同行评议中普遍存在的“倾向性”和“主观性”问题，使得评估结果更加真实可靠。

三、通过建立人才分类管理与激励制度集聚世界一流科学家

世界一流学科形成的最重要条件是人力资源，只有集聚一流的科学家，才能够产生一流的科研成果，支撑起一流学科的建立。美国国家实验室作为世界一流学科的载体，其特点是大科学、大项目、大成果，相应地，实验室也成为世界一流科学家的集聚地。美国国家实验室的人员构成有两个特点：①数量多。现

在美国国家实验室体系已经是美国第二大R&D (Research and Development) 体系, 从事全部R&D工作的约15%, 全部基础研究的约18%, 全部应用研究的约16%, 全部技术开发的约13%, 研发人员约占全美科学家与工程师队伍的10%。美国国家实验室规模大小不等, 但即使是较小规模的实验室, 人数也多达几百人, 规模较大的人数从几千到上万不等。2014年, 太平洋西北国家实验室 (Pacific Northwest National Laboratory) 2014年全部人员达到6913人, 橡树岭国家实验室全部人员达到10283人。②类型多。美国国家实验室科研人员类型较多, 形成了以专职科研人员为核心的多元人才类型结构, 具体包括专职科研人员、双聘人员、访问学者、研究生、设备使用者等, 如橡树岭国家实验室的10283人中, 有4368位专职科研人员、学生520人、访问科学家2280人、设备使用者3315人; 太平洋西北国家实验室的6913人中, 包括专职科研人员4100人、学生753人、访问科学家64人、设备使用者1996人。

规模大、类型较多的人才结构特点要求在对人力资源进行管理时要进行分类管理, 既能够为专职工作人员提供相对稳定的工作环境, 又能够为非固定工作人员提供灵活便利的流动机制。美国国家实验室一般采用聘用合同制, 人员竞争上岗, 除了固定的工作人员之外, 流动人员如博士后、研究生等也以合同形式招聘。对于专职科研人员则采用了终身职和非终身职分类机制, 终身职选拔非常严格, 一旦确定便不会再变, 有国会专门拨付的人头费, 对其考评相对宽松。非终身职教师主要以“项目养人”的方式获得报酬, 对其考评也相对严格。

为了吸引世界一流的科学家任职, 各个国家实验室非常重视人才激励机制的建设。如布鲁可海文国家实验室 (Brookhaven National Laboratory) 专门成立了薪酬小组, 为了确保能够给予被聘科学家合理的待遇, 该小组每年都会对其他相关科研机构和企业薪酬体系进行跟踪分析。太平洋西北国家实验室建立了非常全面的薪酬体系, 该体系被称为“全奖项目”, 包括四个部分: 待遇、保险与福利、未来保障、职业发展保障、工作/生活协调项目等, 其中, “待遇”部分包括“直接薪酬”与根据个人表现发放的“奖金”, “保险与福利”部分包括医疗、眼科、牙科、短期疾病、长期疾病、员工支持项目、灵活支付账

户、生命保险、意外保险等, “未来保障”包括退休补贴、账户增值计划, “职业发展保障”包括学费补偿项目、领导与员工发展项目等, “工作/生活协调项目”包括年休假、带薪休病假或事假等。同时, 太平洋西北国家实验室还贴心地为员工提供电话工作制度, 即员工每周可有1~2天在家工作时间, 为员工提供与家人更多相处的机会。

通过绩效合同管理制度、有效评估制度、人力资源管理制度等一系列有效管理制度, 美国国家实验室在短短几十年内发展迅速, 成就斐然, 在物理学、化学、材料学等学科领域建成了一批世界一流学科。截至2009年, 能源部国家实验室共产生了62位诺贝尔奖获得者。其中, 劳伦斯伯克利国家实验室 (Lawrence Berkeley National Laboratory, 简称LBNL) 发现了一系列超重元素, 开辟了放射性同位素、重离子科学等研究方向, 成为世界核物理学的圣地, 培养了5位诺贝尔物理学奖得主和4位诺贝尔化学奖得主; 布鲁可海文国家实验室不仅开创了核技术、高能物理、纳米技术等多个研究领域, 还在发展新型、边缘科学和突破重大新技术方面取得令世界瞩目的重大成果, 并数次获得诺贝尔奖。

美国国家实验室的有效管理制度使其研究组织的边界划分清晰, 避免重复建设、资源浪费, 避免散、小、弱, 这些经验都是值得我们学习的。我国目前也建成了一些国家重点实验室、一批重点学科, 但是, 这些重点实验室和学科在管理上还存在着一些问题, 如学科重复布点造成资源浪费; 研究领域太窄, 学科单一, 规模太小, 学科方向老化、陈旧; 与其他学科或实验室的合作太少, 缺乏协同合作, 等等。这些问题使我们的学科建设难以形成大科学、大项目、大成果的局面, 大多表现为散、小、弱。因此, 要建成世界一流学科, 就要建立以“国家战略”为导向, 以明确的“学术使命”为基础, 以“集聚人才”“协同合作”为战略目标, 同时, 在政府与科研组织之间以绩效合同管理方式明确出资方与运营方之间的权力与义务, 在科研组织内部建立以人才为本的聘用、考核、激励制度, 以吸引全国乃至全球一流科研人才。

(张凤娟, 浙江工业大学现代大学制度研究中心副教授, 浙江杭州 310023)

(原文刊载于《中国高教研究》2016年第5期)