

研究型大学学科生态系统 发展模型及仿真研究

YANJIUXING DAXUE XUEKE SHENGTAI XITONG
FAZHAN MOXING JI FANGZHEN YANJIU

郭树东◎著



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

研究型大学学科生态系统 发展模型及仿真研究

郭树东 著

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书运用生态学的基本原理与思想分析了研究型大学学科生态系统的结构、属性及运行机制,研究了学科生态系统的理论分析框架,构建了研究型大学学科生态系统的发展模型并对其进行了仿真研究,据此提出了研究型大学学科发展战略选择的相关对策及建议。本书能够为我国高等教育工作者研究大学学科系统提供理论依据,为我国相关学科建设部门制定学科发展政策提供实践支撑,并能为推进我国高水平研究型大学的建设提供有益参考与借鉴。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

研究型大学学科生态系统发展模型及仿真研究 / 郭树东著. — 北京: 北京交通大学出版社, 2011. 10

ISBN 978 - 7 - 5121 - 0777 - 9

I. ① 研… II. ① 郭… III. ① 高等学校 - 学科发展 - 研究 IV. ① G644

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 216723 号

责任编辑: 王晓春

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010 - 51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编: 100044

印刷者: 北京泽宇印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 × 235 印张: 14.5 字数: 312 千字

版 次: 2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 0777 - 9/G · 157

印 数: 1 ~ 1 000 册 定价: 32.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。

投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu. edu. cn。

序 言

经济全球化背景下的高等教育国际化，给我国高等教育的发展带来了难得的战略机遇，也提出了一系列挑战。现有的研究资料和结果表明：世界各主要工业化国家之所以能在国际竞争中处于领先地位，高水平的研究型大学在其中发挥着举足轻重的作用。当今时代，创新被提到前所未有的重要高度，提高自主创新能力，建设创新型国家，是国家发展战略的核心，也是提高综合国力的关键。研究型大学集人才培养、科学研究、社会服务三大功能为一体，正逐渐成为世界各国高教系统中最受关注的一个学校群体，其肩负科技创新和人才创新的历史使命。作为研究型大学基本学术组织的学科，不仅是知识存在和创新的平台，而且也是研究型大学赖以存在和发展的核心。然而，当前我国研究型大学的学科建设和发展存在着一系列较为突出的问题，如学科发展战略定位趋同，学科发展方向不清晰，学科布局 and 结构不合理等。因此，从理论上深入研究和分析研究型大学的学科发展内在规律和系统演化机理具有重要的理论与现实意义。本书的目的就在于研究和认识研究型大学学科系统发展的内在规律和演化机理。

研究型大学学科系统作为一个庞大且相当复杂的生态系统，其具有生态系统的基本特征。基于此，本书采用生态学理论和方法加以研究。

首先，本书将生态学的基本原理与思想引入对研究型大学学科系统的研究中，将其视为一个典型的生态系统。主要运用生态学的理论知识，并结合数学、运筹学、系统论，分析研究型大学学科系统的生态学属性和本质性规律，以及研究型大学学科生态系统总体框架结构，以此建立一个清晰、系统和完整的研究型大学学科生态系统理论体系。

其次，结合研究型大学学科生态系统的宏观和微观两个层面，深入分析了研究型大学学科生态系统各组成因素的生态学结构、生态学属性、运行机制，并借助数学和系统科学的知识构建理论模型，提出了研究型大学学科生态系统发展模式并对其进行仿真研究。

最后，在理论分析与仿真研究基础上，提出了研究型大学学科发展战略选择的理论思想基础与相关对策建议。

本书共分为 7 章。

第 1 章介绍了研究型大学学科生态系统的研究意义及相关主要概念，提出了

本研究的总体研究方法 with 框架体系。

第2章介绍了生态学基础理论及研究型大学学科系统，并就当前国内外学者对上述问题的研究进展进行了详细分析。

第3章为本研究的理论核心，深入研究了研究型大学学科系统的理论、体系、特征、发展动力与趋势；结合生态学理论与思想，系统分析了研究型大学学科系统体现的生态学特征、生态学基本假设及应用生态学理论研究研究型大学学科系统的可行性；对研究型大学学科生态系统给出了科学合理的界定，给出了学科生态系统的定义、结构体系、特性、DICE 模式及其生态因子的构成；系统界定了研究型大学学科生态位，分析了其内涵与外延，并提出了学科生态位宽度及学科生态位关联度的计算模型与方法。本章奠定了研究型大学学科生态系统的总体框架体系及模型化分析基础，也是本书的重点所在。目的在于用模型化的方法来研究研究型大学学科生态系统，使其更加具体化和明确化。

第4章在研究型大学学科生态系统总体框架体系基础之上，基于生物种群发展的基本动态模型，构建了学科竞争发展模型、学科偏利发展模型、学科互惠发展模型及学科综合发展模型，为其后研究型大学学科生态系统发展模型的仿真研究与发展战略选择研究奠定理论与模型基础。

第5章根据上述模型与理论基础，运用相关仿真软件，对学科个体发展模型、学科竞争发展模型、学科偏利发展模型、学科互惠发展模型及学科综合发展模型进行仿真研究，并对仿真结果进行了稳定性分析。

第6章在理论分析与仿真研究基础上，提出了研究型大学学科发展战略选择的思想和理论基础，生态位策略、生态位选择模型及发展战略选择的均衡，并结合某研究型大学的发展战略进行了实证分析。

第7章总结全文并提出了尚需进一步研究的问题方向。

本书借鉴了生态学思想，尤其是生态位理论，为研究型大学的学科发展研究提供了一种全新的理论与方法，而且通过构建研究型大学学科生态系统的系统动力学和 Agent 仿真模型，为研究型大学学科发展战略的选择与制定提供了新的思路与分析方法。

研究的创新点主要包括以下方面。

(1) 不仅对研究型大学学科生态系统中的各种学科间生态关系进行了界定，而且还提供了相应的学科生态位宽度和学科关联度测度方法。以自然生态系统中物种间的生态关系为基础，结合学科系统的生态特性，将学科间的生态关系归纳为竞争、偏利和互惠3种关系。基于学科生态因子指标体系，给出了学科生态位宽度的测度方法，并引申出学科关联度的测度方法。

(2) 构建了研究型大学学科生态系统发展模型。首先按照学科生态关系的不同特征，分别建立了学科竞争生态模型、学科偏利生态模型和学科互惠生态模

型。在此基础上,考虑多种学科生态关系的共同作用,建立了学科综合生态模型。

(3) 运用 Agent 仿真方法对学科生态模型进行了仿真分析。仿真结果能够显示出学科系统中的各个学科在各种学科生态关系作用下的发展趋势,所以,系统仿真可以在研究型大学的学科发展战略规划中,作为量化辅助决策手段使用。

(4) 提出了研究型大学学科发展战略选择的方法,并通过对某研究型大学某学科的实证分析,表明了该方法在理论和实践上的可行性与可操作性。

本书不在于穷尽研究型大学学科生态系统发展模型,而在于抛砖引玉,为有兴趣的读者进行更深入和进一步的研究起到引导作用。本书的研究成果能够为我国高等教育工作者及相关研究人员对大学学科系统的研究提供理论依据,为各相关领域专家分析研究型大学学科系统存在的问题提供重要的启示与富有价值的新方法及新思路,为研究型大学学科建设部门制定相关政策提供科学依据,从而使其高效地利用高校内外部资源并从中获取更多学科发展所需的资源环境保障,推进我国高水平研究型大学的建设提供有益参考与借鉴。由于作者本身水平及能力有限,书中不足之处在所难免,希望读者积极指出,并提出可行的意见和建议。

在本书撰写过程中,本人得到了张文杰教授、黄磊教授、丁慧平教授、马忠教授、商朋见教授、叶龙教授、张润彤教授、孙宝文教授、吕文栋教授、鲁晓春副教授、赵新刚副教授等多位老师的指导和关心,刘伊生教授、陈景艳教授也在本书写作时,给予了诸多建设性意见,这些意见都是对本书的有益补充,在此向上述各位老师表示由衷的谢意。

另外,感谢我的同学肖永清、谢祥等,他们也为本书提出许多宝贵的建议和意见。

在本书写作过程中还参考了大量的文献、资料和数据,在此向这些文献、资料的作者表示感谢。

郭树东于交大红果园

2011 年 10 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 问题的提出和研究意义	1
1.1.1 问题的提出	1
1.1.2 研究意义	10
1.2 主要概念的界定	10
1.2.1 研究型大学	10
1.2.2 学科	11
1.2.3 学科建设	12
1.2.4 学科生态系统	13
1.2.5 学科生态位	14
1.3 本研究创新点	15
1.4 研究方法和框架	15
1.4.1 研究方法	15
1.4.2 研究框架	16
第 2 章 理论基础和文献综述	18
2.1 生态学理论	18
2.1.1 生态学	18
2.1.2 生物群落	28
2.1.3 生态系统	34
2.1.4 生态系统的生态平衡与环境扰动	40
2.1.5 生态学的方法论	42
2.1.6 生态学理论的应用	43
2.2 生态位理论	45
2.2.1 生态位概念的演进	46
2.2.2 生态位理论模型	49
2.2.3 生态位竞争	50
2.2.4 生态位测度	52
2.2.5 生态位分离共存机制	55

2.2.6 生态位理论的应用	58
2.3 学科的相关研究综述	60
2.3.1 学科的起源和内涵	60
2.3.2 学科发展的动力	62
2.3.3 学科建设的基础理论	62
2.3.4 学科建设的相关环节	66
2.3.5 学科发展战略	72
2.4 本章小结	74
第3章 研究型大学学科生态系统的界定	75
3.1 研究型大学的学科系统	75
3.1.1 研究型大学学科的分类	75
3.1.2 研究型大学学科系统的特征	76
3.1.3 研究型大学学科系统的发展动力	78
3.1.4 研究型大学学科系统的发展趋势	79
3.2 应用生态学理论研究学科系统的可行性	81
3.2.1 研究型大学学科系统的复杂性	81
3.2.2 研究型大学学科系统的生态特性表现	87
3.2.3 研究型大学学科系统生态研究的基本假设	89
3.2.4 研究型大学学科发展的生态化趋势	90
3.3 研究型大学的学科生态系统	91
3.3.1 学科生态系统的定义	91
3.3.2 学科生态系统的结构体系	94
3.3.3 学科生态系统的特性	98
3.3.4 学科生态系统的动态平衡与演进	100
3.3.5 学科生态系统的 DICE 模型	101
3.3.6 学科生态因子构成	102
3.3.7 学科生态关系	106
3.4 研究型大学的学科生态位	109
3.4.1 学科生态位的内涵	109
3.4.2 生态位宽度	110
3.4.3 学科关联度	115
3.5 本章小结	117
第4章 研究型大学学科生态系统发展模型的构建	118
4.1 生物种群发展的基本动态模型	118
4.1.1 指数发展模型	118

4.1.2	Logistic 发展模型	119
4.2	学科竞争发展模型	119
4.2.1	单学科的无竞争发展模型	119
4.2.2	多学科的竞争发展模型	122
4.3	学科偏利发展模型	126
4.3.1	偏利无关型学科发展模型	126
4.3.2	偏利依存型学科发展模型	128
4.4	学科互惠发展模型	132
4.5	学科综合发展模型	134
4.6	本章小结	136
第 5 章	研究型大学学科生态系统的仿真	137
5.1	学科生态系统仿真概述	137
5.1.1	基于 Agent 的系统仿真	137
5.1.2	学科生态系统仿真的假设条件	141
5.2	学科个体发展模型的仿真	141
5.2.1	学科个体发展 Agent 模型的构建	141
5.2.2	学科个体发展 Agent 模型的仿真及结果分析	143
5.3	学科竞争发展模型的仿真	144
5.3.1	多学科间接竞争 Agent 模型的构建	145
5.3.2	多学科间接竞争 Agent 模型的仿真及结果分析	146
5.3.3	多学科直接竞争 Agent 模型的构建	148
5.3.4	多学科直接竞争 Agent 模型的仿真及结果分析	151
5.4	学科偏利发展模型的仿真	152
5.4.1	偏利无关型学科 Agent 模型的构建	152
5.4.2	偏利无关型学科 Agent 模型仿真及结果分析	154
5.4.3	偏利依存型学科 Agent 模型的构建	156
5.4.4	偏利依存型多学科 Agent 模型仿真及结果分析	161
5.5	学科互惠发展模型仿真	163
5.5.1	互惠型学科 Agent 模型的构建	163
5.5.2	互惠型学科 Agent 模型的仿真及结果分析	165
5.6	学科综合发展模型仿真	166
5.6.1	学科综合 Agent 模型的构建	166
5.6.2	学科综合 Agent 模型仿真及结果分析	168
5.7	仿真的稳定性分析	171
5.8	本章小结	172

第 6 章 研究型大学学科发展战略的选择	173
6.1 研究型大学学科发展战略选择的依据	173
6.1.1 研究型大学学科发展战略选择的思想与理论基础	173
6.1.2 研究型大学学科发展战略选择的生态位策略与机制	175
6.1.3 研究型大学学科发展战略的生态位选择	177
6.1.4 研究型大学学科发展战略选择的均衡	178
6.2 研究型大学单学科发展战略的选择	180
6.2.1 基于 Agent 的研究型大学单学科发展战略选择的方法	180
6.2.2 实证分析	181
6.3 研究型大学学科系统发展战略的选择	192
6.3.1 研究型大学学科系统发展战略选择的生态位策略	193
6.3.2 研究型大学学科系统发展战略选择的对策建议	194
6.4 本章小结	198
第 7 章 结论和展望	200
7.1 主要结论	200
7.2 研究展望	202
附录 A 基于 AHP 的学科生态因子评价指标权重的确定	203
附录 B 学科生态系统的学科生态因子评价指标的相对重要性调查表	208
附录 C $\times \times \times \times$ 大学学科自评表	211
附录 D 研究型大学学科间关系调查表	213
参考文献	215

第1章 绪论

1.1 问题的提出和研究意义

1.1.1 问题的提出

1. 研究型大学是构成国家创新体系的基础和骨干

2006年1月,在全国科学技术大会上,胡锦涛总书记和温家宝总理从我国现代化建设全局出发,深刻分析了世界新科技革命给我国带来的机遇和挑战,深刻阐述了未来15年我国科学技术发展的指导方针、发展目标和整体部署,明确提出要走中国特色自主创新道路,动员全党全国人民为建设创新型国家而努力奋斗。党的“十七大”进一步明确提出提高自主创新能力,建设创新型国家,是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键。在建设创新型国家的战略任务中,集人才培养、科学研究、社会服务三大功能于一身的高校,负有义不容辞的神圣使命。国家也颁布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2005—2020)》,要求充分发挥高校在科技创新方面的重要作用,积极支持大学在基础研究、前沿技术研究、社会公益研究等领域的原始创新,加大为国家、区域和行业发展服务的力度。

大学作为知识经济发展的动力源^①,其水平是一个国家教育、科学技术和知识创新水平的标尺,决定了一个国家的综合国力和国际竞争力。而注重科学研究的研究型大学更是创造性的、甚至划时代重大科研成果的孵化器和摇篮。据统计^②,迄今为止,足以影响人类生活方式的重大科研成果有70%诞生于世界一流的研究型大学。1946—1987年,诺贝尔奖获奖成果中的70%是在研究型大学中做出的。美国之所以能在短短的历史中成长为世界强国,其研究型大学对国家综合竞争力提升所起的重要作用是有目共睹的。因此,肩负着知识创新、知识传播,以及培养和造就具有创新精神和创新能力的高素质人才等艰巨使

① 闵维方. 大学在知识经济中的地位和作用. 光明日报, 1998-07-08.

② 李寿德, 李垣. 研究型大学的特征分析. 比较教育研究, 1999(1).

命的研究型大学是构成国家创新体系的基础和骨干。

2. 研究型大学的建设与发展日益成为各国高校发展的焦点

按卡内基教学基金会的解释,研究型大学^①是指那些给研究以优先权、开展高层次研究教育并以拥有可观的研究经费来体现其核心要素和竞争力的大学。努力建设具有国际水平的研究型大学已经成为许多国家发展高等教育的主要政策方向。

研究型大学发端于 19 世纪初的德国,最早也是最杰出的代表是柏林大学。柏林大学第一次明确打破了传统的大学只是传授已有知识的场所的旧观念,树立起了传授知识与创造知识相统一的现代大学思想。在此思想的指导下,德国大学的学术与教育水平于 18 世纪 50 年代跃居世界最前列。19 世纪 60 年代末 70 年代初,美国历史上第一所真正的研究型大学——霍普金斯大学创办,其首任校长吉尔曼(Gilman)极端推崇德国式大学教育,提倡科学研究,并坚持以德国学术性大学为范例来发展霍普金斯大学。霍普金斯大学的创立,不仅促进了哈佛、耶鲁、哥伦比亚等传统大学改造为现代大学的过程,而且为克拉克、芝加哥和斯坦福等新研究型大学的建立树立了典范。1900 年美国大学协会(AAU)成立,正式标志着研究型大学作为一个顶层群体在美国高等教育中发展起来。20 世纪 80 年代中后期之后,在英国、澳大利亚和日本等国也相继出现了研究型大学或类似的提法,例如在英国出现了研究主导型大学 and 教学主导型大学的分流,前者更强调以研究作为优先选择。

近些年来,我国创建研究型大学的呼声越来越高,研究型大学在提升国家科技竞争力方面的重要性越来越受到我国政府和全社会的重视。1977 年,邓小平同志提出要把重点大学办成“两个中心”,既要办成教育的中心,也要办成科学研究的中心。在这一思想的指导下,我国大学的科研职能开始得到重视。1998 年 5 月 4 日,江泽民同志在庆祝北京大学建校 100 周年大会上指示:“为了实现现代化,我国要有若干所具有世界先进水平的一流大学。”^②这是在世纪之交,党中央为落实科教兴国战略,迎接知识经济挑战的重要指示,也是对我国高等教育发展提出的一项紧迫任务。教育部因而决定在实施“面向 21 世纪教育振兴行动计划”中,重点支持部分高校创建世界一流大学和高水平大学,简称“985 工程”。而建设研究型大学则是形成世界一流大学的首要前提,在这一点上我国政府和学界已基本形成共识,教育部为此还专门组织了研讨,提出了关于实施“研究型大学工程”的建议,科技部、教育部在 2002 年 7 月发布的《关于充分发挥高等学校科技创新作用的若干意见》中,提出了“充分发挥高校多学科交

① 董秀华. 美国研究型大学综合实力评估的实践及启示. 中国高等教育评估, 2003 (3): 59-62.

② 江泽民. 在北大百年校庆上的讲话, 1998.

叉和人才资源丰富的优势,进一步提高它们在基础研究和应用基础研究领域承担国家科研任务和培养高水平科研人才的能力,逐步形成一批具有较强科研力量和较高科研水平的研究型大学”。^①2007年,教育部发布了《关于加快研究型大学建设增强高等学校自主创新能力的若干意见》,对于如何加快研究型大学的建设提出具体的指导意见。^②

随着“985工程”和“211工程”的不断实施,国家对研究型大学建设的投入达到了空前的程度,并且还将不断地增加,越来越多的高校正在或即将开展研究型大学的建设任务。可以说,如何将更多的高校建设成高水平研究型大学已成为我国政府与高等教育界普遍关注的焦点。

3. 学科建设是研究型大学的根本性建设

学科是研究型大学的基本学术组织,是知识存在和创新的平台,也是研究型大学赖以存在和发展的核心。学科建设是研究型大学的一项根本性建设,是学校改革和发展的龙头。研究型大学所肩负的创新型国家建设和大国崛起的历史使命唯有得到学科的支持,才可能得以完成。没有高水平的学科,就没有高水平的研究型大学。科学合理的学科结构、富于创造和活力的形态、先进的学科水平所构成的学科环境,是推动研究型大学持续发展和进步的重要力量,也是学科水平得以保持和发展的重要条件。

综观国外著名研究型大学的学科建设,可以清晰地发现许多共性的存在,主要体现在以下几个方面^{③④}。

(1) 在学科设置上,国外著名研究型大学不断根据不同时代科技发展和人才培养的需要增设新的学科门类,促进学科设置由单科向多科发展。

学科门类众多是当今世界各国著名研究型大学学科布局的一个突出特点。综观世界各国著名研究型大学学科建设的发展历史,几乎所有的研究型大学学科建设均是从最初的学科设置单一或学科门类很少发展为以后的理、工、文、管等多学科并存的局面。以哈佛大学为例。18世纪时,受欧洲启蒙运动和产业革命的影响,哈佛先后建立了神学、数学和自然哲学、医学3个教授讲座,并相继向学生讲授天文、物理、化学、植物学、医学等自然科学方面的课程。19世纪初,哈佛开始重视理科的教学和研究,逐步建立了神学院、法学院、医学院等7个学院。如今,哈佛已发展成为拥有12个学院、112门学科的多科性和综合型的研究型大学,且学科设置几乎涵盖了除工学以外的所有大学学科门

① 科技部,教育部. 关于充分发挥高等学校科技创新作用的若干意见 [EB/OL]. (2002-07-15). <http://www.edu.cn/20020715/3061611.html>

② 教育部. 关于加快研究型大学建设增强高等学校自主创新能力的若干意见, 2007.

③ 沈红. 美国研究型大学形成与发展. 武汉: 华中理工大学出版社, 1999: 229.

④ 王守恒. 教育动力论. 北京: 人民教育出版社, 2000.

类,其中世界一流的学科就包括生物学、化学、地质学、行政管理、商业管理、药理学等。

(2) 在学科结构上,国外著名研究型大学注重构建以文理学科为基础,以医、工、经、管等应用性学科为主干的多学科相互交叉、促进、融合的学科体系。

从国外著名研究型大学的学科结构来看,一般具有以下几个特点:①文理基础性学科雄厚,基础研究特别强;②有强大的医、工、经、管等应用性学科作为主干;③综合性、交叉性、边缘性学科特别多。以世界最古老大学之一的牛津大学为例。人文学科一直是其传统的优势学科,曾培养出了一大批具有世界影响的文学家、经济学家,但其并未囿于传统而故步自封,而是随着工业革命进程的深入,对自然科学的重视程度也与日俱增,所以牛津大学也不断地涌现出在化学、生命科学(包括医学)等自然科学领域获得诺贝尔奖的专家和学者。现今的牛津大学,不仅神学、哲学、法律、语言文学等人文学科仍具优势,而且其数学、物理、化学、生物学、地质学等自然科学领域的优势也很突出。牛津大学之所以能形成这样的学科结构,在于其秉承的学科理念是发展新的学科,同时不损害其在人文学科方面的传统优势,伟大的大学应该努力争取在自然科学和社会科学领域作出新突破的同时,维持人文学科研究的高水平,使二者之间形成一种平衡关系。

(3) 在发展战略上,国外著名研究型大学的指导思想是突出重点和形成特色,反对平均发展与机械模仿。

世界著名研究型大学虽然各门学科发展水平都很高,但在学科建设的发展战略上,仍然强调以突出重点、形成特色为指导思想,反对平均发展和机械模仿。斯坦福大学被认为是第二次世界大战以后美国发展最快的大学,“该校之所以有今天的成就在很大程度上要归功于特曼^①非凡的远见卓识”——唐纳德·肯尼迪^②。第二次世界大战结束以后,特曼大胆地提出了“学术尖顶”的构想,决定打破所有学科均衡发展的传统做法,采取特殊措施,吸引冒尖人才重点发展一些有条件的科系。为此,特曼首先选择了化学、物理和电子工程3个学科作为突破口。经过特曼等人的努力,斯坦福大学的物理和电子工程学科成就斐然,不仅获得斯坦福建校半个世纪以来的第一个诺贝尔奖(布洛克,1952年因发现核磁共振现象而获得诺贝尔物理学奖),而且还利用其在电子工程学科方面的优势造就

① 弗雷德里克·特曼(Frederick Terman, 1900—1982): 1945年,任斯坦福大学副校长,1951年创建斯坦福研究园区,被誉为“硅谷之父”。

② 唐纳德·肯尼迪(Donald Kennedy): 1980—1992年任斯坦福大学校长,现为该校退休名誉校长,《科学》主编。

了“硅谷”。斯坦福大学的电子工程学科与硅谷成为了研究型大学学科建设的一个典范。

(4) 在管理体制上,国外著名研究型大学遵循学科发展既高度分化又高度综合的规律,建立了科层组织与矩阵结构相结合的管理体制。

当代科学发展的一个重要趋势就是学科既高度分化,又在高度分化的基础上高度综合,且以高度综合为主。世界各国著名研究型大学的学科建设在管理体制上基本都顺应了这一趋势。一方面,继续保持传统的按学科分化要求建立起来的院系科层式学科建制,以促进学科的进一步分化;另一方面,又根据学科综合化发展的趋势,建立了大量的各种形式的跨学科的研究中心或组织,以促进不同学科的交叉融合。如麻省理工学院(MIT)除了设有建筑和城市规划分院,工程分院,人文与社会科学分院,斯隆管理分院,科学分院,怀特卡保健科学、技术与管理分院等6个学院及下属22个学系外,还设有人工智能实验室、贝特斯直线加速器、生物技术处理工程中心等44个跨学科的研究中心和实验室。如今的MIT更加重视学科的综合,建立跨学科组织和开展跨学科研究已成为其学科建设的主流观念。

(5) 在学科队伍建设上,国外著名研究型大学高度重视人才高原的形成,依靠汇聚一流名师,提升学校的学科水平。

国外著名研究型大学学科建设的成功经验表明,学科建设的根基在于学科队伍建设。只有建设一支一流水平的学科队伍,才能建成一流水平的学科和大学。在学科队伍建设中,不仅重视学科带头人的选拔和培养,更注重学科队伍整体的建设和提高。只有建构起海拔较高的人才高原,才可能使学科的发展达到世界科学的巅峰。正如哈佛大学前校长科南特所说:“大学的荣誉不在于它的校舍和人数,而在于它一代又一代教师的质量。一个学校要站得住,教师一定要出色。”1907年,加州理工学院将工作重心放在建设一流师资队伍上,面向世界,广纳名家大师来校任教,最终在天文学、物理学、地质学、数学、天体物理学及生物学等学科上拥有了闻名全美乃至全世界的名家大师。这些名家大师不仅自身积极投入到加州理工学院的教学和科研中,而且还为学院吸引和培养了一批年轻有为的优秀学者。凭借这样一支高水平的学科队伍,加州理工学院的学科水平得到快速提升。20世纪60年代以后,加州理工学院的天文学、地质学和物理学在美国民间或新闻媒体所进行的大学学科排名中,基本上都名列全美第一,数学、生物学、化学、航空航天工程、电气工程、机械工程等学科也排在前10名之内。在2000年全美最佳大学排行榜上,加州理工学院名列第一,成为名副其实的世界一流大学。

(6) 在学科功能上,国外著名研究型大学坚持教学、科研和社会服务密切结合,走人才培养、科学研究和社会服务一体化的道路。

世界著名研究型大学在学科功能上都坚持教学、科研和社会服务密切结合,使人才培养、科学研究和社会服务有机地统一为一体,不仅培养了大批的高层次人才和杰出的社会精英,而且创造了许多划时代的科学和技术成果,为经济发展、社会进步、文化繁荣作出了突出的贡献。同时,也为自己奠定了崇高的社会地位,赢得了良好的社会声誉。正如前文所提及的斯坦福大学,它不仅拥有了世界一流的物理学和电子工程学学科,同时还创造了“硅谷”奇迹。硅谷的迅速发展,不仅为美国培养了一大批高素质的人才,提供了一大批高水平的研究成果,而且还极大地促进了美国西部工业的发展。可以说,大学不仅是求知的处所,它们对一个国家工业的发展、工业的布局、人口的密度和所在地区的声望,都可以发挥巨大的影响。

4. 国内研究型大学学科建设中存在的诸多问题,制约着其快速发展

当前,我国高等教育已经进入从精英教育向大众化教育转变的过渡阶段,但是高等教育大众化的进程,仅仅有“量”的增长是远远不够的,还需要“质”的变化。学科的建设和发展作为“质”的内涵之一,在大众化教育阶段如何进行建设和调整,是当前许多教育研究者关注的问题。20世纪末期,发生于我国的高等学校合并,本来在一定程度上有利于大学形成更为合理的学科结构,但是,这种合并又导致一些大学不得不远距离、跨校园甚至跨城市办学,人为地增加了大学的内部运行成本。从目前来看,高等学校的学科建设在其合并进程中并没有得到显著性改善的根本原因在于,我国高等学校的合并仅仅注重了高校的“形”——学校名称与校园规模的改变与扩大,而忽视了研究型大学内在的最富创造性与活力的“态”——学科的融合与共生。高校简单的“形”的合并是无法实现内在学科“态”的合并的。

学科系统是一个复杂的动态系统,学科建设也是一个复杂的系统工程,它不仅涉及面广、工作量大,学科自身还存在着客观发展规律。对学科建设的本质把握不够准确,对学科发展规律的系统研究不够深入,已经开始影响到国内研究型大学的建设与发展,主要表现在以下几个方面^{①②}。

1) 学科战略定位不清,学科方向不合理

每所研究型大学都知道自己的目标是人才培养、科学研究、社会服务,但很多大学往往不清楚要培养什么层次、具有什么样知识结构和能力的人才,发展什么学科及在什么水平上发展这些学科,怎样服务社会和在什么领域、通过什么方式服务社会。因此,在国内研究型大学学科建设中,普遍存在着学科战略定位不

① 庞青山. 大学学科结构与学科制度研究 [D]. 上海: 华东师范大学, 2004.

② 李立国. 比较优势、竞争优势与中国研究型大学跨越式发展研究. 清华大学教育研究, 2005 (2): 58-63.

清、学科方向不合理的问题。首先,在学科战略定位上,存在着片面追求“高、大、全”、相互模仿、缺乏特色等问题,致使综合性、多科性、国际化、开放式、研究型、高水平、世界一流、国际知名、国内一流等术语成为了学科建设定位上的流行语;其次,在学科方向的把握中,存在着研究方向陈旧、与本学科领域内国际国内最新研究方向和趋势脱节等问题,不同学校学科的研究方向内容雷同,缺乏特色与优势;最后,在学科方向把握中出现的偏差,导致学科方向变化太快,缺乏相对稳定性,确立的研究方向并没有很好地形成学科点乃至学科群,最终必定无法形成这一研究方向的合力与优势。

2) 学科布局不合理,资源利用低效

学科布局决定着研究型大学的功能与特色,并影响其学科发展的整体水平。近年来,许多国内研究型大学都采用扩大规模、扩大招生数量、增加教学科研编制、竞相增设新学科等方式建设学科,而忽视了社会的实际需要及学科发展的内在规律。这一方面会导致学科结构严重失衡,基础学科基础不牢,主干学科主干不突出,辅助学科无法起到辅助作用;另一方面也会致使学科发展趋同,资源分配重复,学科竞争加剧。由学科布局引发的学科资源配置的不合理,使得本已稀缺的学科资源的利用效率进一步降低。

3) 学科组织结构无法适应学科发展的迫切需求

合理的学科组织结构是学科建设的重要保证。当前,国内研究型大学普遍存在学科组织结构不够合理的问题,导致其无法适应学科发展的迫切需求。这些问题主要表现在两个方面:一是学科间未能实现协调发展,各自为战甚至互相竞争现象较为严重,资源配置的非效率问题较为突出;二是学科建设没有形成大平台,学术队伍、实验设施、科研用房、学科组织及教育教学等学科构成要素尚未形成大规模、集团化攻关形态,国家投入的纵向经费也只是在学科内部平均分配,分散使用,并没有通过经费投入机制促进核心学科、特色学科等重点学科的凝聚与组合。

4) 学科建设未能满足经济社会和科技发展的现实需要

当前,国内研究型大学的学科建设,一方面与经济社会发展联系不够紧密,没有突出学科建设的“社会需求”趋势;另一方面,在适应现代科学技术发展新需求方面反映不够。由此导致,国内研究型大学在社会服务与科学研究方面尚难满足经济社会和科技发展的现实需要。虽然目前国内研究型大学有一批学科已接近国际先进水平,但真正跻身于国际一流的并不多,缺乏有重大国际影响的科研成果。

5) 学科文化、管理体制及运行机制不适应学科交叉综合的需要

国内研究型大学在学科平台建设中往往存在部门或个人占有、小而全、低水平重复建设等问题。究其原因主要是管理体制的不合理,没有做到“统建、专