



一流大学研究文库
WCU SERIES



世界一流大学 评价与建设

冯倬琳 刘念才 著

Evaluation and Construction of
World-Class Universities

创新研发中外一流大学的发展指数
深度剖析中外一流大学的典型案例
系统梳理中外一流大学的建设成效



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



一流大学研究文库
WCU SERIES

世界一流大学 评价与建设

Evaluation and Construction of
World-Class Universities

冯倬琳 刘念才 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书精准比较中外一流大学的发展指数,深度剖析中外一流大学的典型案例和系统梳理中外一流大学的建设成效。分为“评价篇”和“建设篇”两大部分。“评价篇”主要包括世界一流大学指数和世界一流大学案例两部分内容。在“体现一流、国际可比、定量评价”的原则指导下,本篇在世界一流大学建设的“原创研究”“经济贡献”“品牌影响”和“学术大师”四个关键方面开展指数和案例研究。“建设篇”主要包括世界一流大学和学科建设以及我国一流大学和学科建设两部分内容。在全球范围内梳理世界一流大学和学科的建设情况,对发达国家和新兴经济体开展的重点建设计划的实施情况和获资机构情况进行汇总,并对我国“双一流”建设高校年度进展进行梳理。

本书为“双一流”建设提供政策建议和决策参考。适合高等教育研究者和实践工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

世界一流大学评价与建设/冯倬琳,刘念才著. —上海:上海交通大学出版社,2019

(一流大学研究文库)

ISBN 978-7-313-22742-3

I. ①世… II. ①冯…②刘… III. ①高等学校—学校教育—研究—世界②高等学校—学科建设—研究—世界 IV. ①G649.1②G642.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 003598 号

世界一流大学评价与建设

SHIJIE YILIU DAXUE PINGJIA YU JIANSHE

著 者:冯倬琳 刘念才

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:常熟市文化印刷有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

字 数:343 千字

版 次:2019 年 12 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-22742-3

定 价:98.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:21.25

印 次:2019 年 12 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0512-52219025

总 序

世界一流大学是高等教育的旗帜,许多国家和地区制定了世界一流大学的建设计划,出台了促进世界一流大学建设的政策和举措。我国自上世纪 90 年代开始实施“211 工程”、“985 工程”等重点建设计划,2017 年正式实施“双一流”建设计划。党的十九大报告强调“加快一流大学和一流学科建设,实现高等教育内涵式发展”,标志着我国的世界一流大学建设进入了新阶段。

紧跟世界高等教育发展潮流,把握国家高等教育发展脉搏,立足世界一流大学建设的实际需求,上海交通大学世界一流大学研究中心先后出版了世界一流大学研究方面的全球第一本中文、英文著作;以教育部科技委《专家建议》等形式先后给政府部门提供了三十余份世界一流大学相关的咨询报告,其中若干份报告得到了国家领导人的批示和肯定;以个别咨询和参加座谈等方式为发改委、财政部、教育部的相关领导提供了世界一流大学相关的咨询建议。

世界一流大学研究中心研制并于 2003 年开始发布的世界首个多指标全球性大学排名“世界大学学术排名(ARWU)”,作为全球性大学排名的中国标准,引领了全球性大学排名的发展方向,影响了世界高等教育的生态。世界一流大学研究中心 2005 年发起并举办了“第一届世界一流大学国际研讨会”(1st International Conference on World-Class Universities),之后隔年举办一届、至今已连续举办七届,已经成为全球范围内世界一流大学研究的交流平台。

世界一流大学研究中心 2007 年开始组编“一流大学研究文库”,至今已经出版著作三十余部,品牌效应开始显现。随着“双一流”建设的不断推进,世界一流大学研究将面临前所未有的机遇与挑战,“一流大学研究文库”将坚持理论研究与建设实践相结合、中国特色与国际经验相结合、定量研究与经典案例相结合,

持续扩大品牌的影响力,为我国的世界一流大学研究和建设做出不可替代的贡献。

“一流大学研究文库”期待与国内外世界一流大学研究领域的优秀学者和实践专家携手合作,主要选题包括世界一流大学建设(年度报告)、世界一流大学的理论与评价、世界一流大学的改革与创新以及世界一流大学相关的经典译著。

教育部战略研究基地“上海交通大学世界一流大学研究中心”主任

刘念才

2019年12月于上海

前言

《世界一流大学评价与建设》是上海交通大学高等教育研究院世界一流大学研究的年度报告,希望成为继世界大学学术排名(Academic Ranking of World Universities,简称 ARWU 排名)后的又一品牌力作。本书主要内容包括精准比较中外一流大学的发展指数,深度剖析中外一流大学的典型案例和系统梳理中外一流大学的建设成效。

世界一流大学指数:设计世界一流大学发展关键方面的指数,分析我国双一流建设的大学与世界一流大学对标样本组的指数结果以及差距,是对中外一流大学发展指数的年度精准比较。

世界一流大学案例:选择发达国家、发展中国家的世界一流大学 and 我国双一流建设大学的典型案例,从学校、院系层面和功能的视角对典型案例进行总结,是对中外一流大学典型案例的年度深度剖析。

世界一流大学/学科建设:分析全球范围内一流大学/学科建设情况、各国年度进展情况、各大学年度建设情况,预测世界一流大学/学科建设的趋势,是对中外一流大学/学科建设成效的年度系统梳理。

《世界一流大学评价与建设》2019 年首次出版,具有探索的性质,2020 年开始每年更新出版,努力成为世界一流大学评价与建设的权威年度报告,供高等教育研究者和实践工作者学习使用,为“双一流”建设提供政策建议和决策参考。

目 录

评 价 篇

第一章 一流大学原创研究指数与案例	... 3
第一节 背景与思路	... 3
第二节 研究方案与设计	... 8
第三节 对标大学与我国一流大学的指数对比分析	... 13
第四节 原创研究的案例分析	... 19
第五节 政策建议	... 27
第二章 一流大学经济贡献指数与案例	... 29
第一节 背景与思路	... 29
第二节 研究方案与设计	... 36
第三节 对标大学与我国一流大学的指数对比分析	... 47
第四节 经济贡献的案例分析	... 49
第五节 政策建议	... 69
第三章 一流大学品牌国际影响指数与案例	... 74
第一节 背景与思路	... 74
第二节 研究方案与设计	... 80
第三节 对标大学与我国一流大学的指数对比分析	... 89

第四节 品牌国际影响的案例分析	... 92
第五节 政策建议	... 103
第四章 一流大学学术大师指数与案例	... 106
第一节 背景与思路	... 106
第二节 研究方案与设计	... 110
第三节 对标大学与我国一流大学的指数对比分析	... 117
第四节 学术大师的案例分析	... 124
第五节 政策建议	... 131

建设篇

第五章 世界一流大学建设	... 137
第一节 发达国家一流大学重点建设情况	... 138
第二节 新兴经济体一流大学重点建设情况	... 144
第六章 世界一流学科建设	... 156
第一节 发达国家一流学科重点建设情况	... 156
第二节 新兴经济体一流学科重点建设情况	... 176
第七章 中国一流大学建设	... 185
第一节 拔尖创新人才培养建设情况及成效	... 186
第二节 高素质教师队伍建设情况及成效	... 196
第三节 科学研究和服务社会建设情况及成效	... 203
第四节 传承创新优秀文化建设情况及成效	... 215
第五节 国际交流合作建设情况及成效	... 223
第六节 制度建设情况及成效	... 232
第七节 存在的主要问题	... 238

第八章 中国一流学科建设	... 242
第一节 拔尖创新人才培养建设情况及成效	... 243
第二节 高素质教师队伍建设情况及成效	... 252
第三节 科学研究和服务社会建设情况及成效	... 259
第四节 传承创新优秀文化建设情况及成效	... 272
第五节 国际交流合作建设情况及成效	... 283
第六节 制度建设情况及成效	... 294
第七节 存在的主要问题	... 300
附录	... 303
缩略语一览	... 323
索引	... 327

评价篇

评价篇主要包括世界一流大学指数和世界一流大学案例两部分内容。在“体现一流、国际可比、定量评价”的原则指导下,本篇在世界一流大学建设的“原创研究”“经济贡献”“品牌影响”和“学术大师”四个关键方面开展指数和案例研究。根据世界大学学术排名(Academic Ranking of World Universities,简称 ARWU 排名),选择世界顶尖大学组(世界排名前 25 大学中选 10 所)、世界一流大学组(世界排名 76~100 大学中选 10 所)、国内 A 组(世界排名前 150 的国内大学中选若干所)和国内 B 组(世界排名 151~500 的国内大学中选若干所)作为四组研究样本进行对比分析。主要分析我国一流大学样本与世界一流大学样本的指数结果以及差距,并选择发达国家、发展中国家的世界一流大学和我国“双一流”建设大学的典型案例,从学校、院系层面和功能的视角对典型案例进行剖析。

第一章

一流大学原创研究指数与案例

第一节 背景与思路

一、原创研究指数的概念

1. 原创研究

原创(originality)是原始性创新的简称,是科学创新的最高形式。所谓原始性创新,指的是通过科学实验和理论研究探索事物的现象结构、运动及其相互作用规律的过程,或者运用科学理论解决经济社会发展中关键的开创性的科学技术问题的过程^①。原始性创新大体上可以分为三个层面:第一个层面是基础研究,是对未知世界知识的探索,如数学、物理、生物中的基础性课题等;第二个层面是重大发展攻关,是从人类、区域发展角度组织的研发攻关,如国际间的人类基因组计划、美国的阿波罗登月计划、我国的“两弹一星”计划等;第三个层面是针对促进经济发展和提升人民生活水平而开展的研发活动,如新药的研制、芯片设计等^②。

原创研究是一流大学重要的使命与责任之一。有学者指出一流大学与原始创新存在互动关系:一方面,一流大学对原始创新有着突出的贡献,这种贡献的

① 沈超,王学力.原始性创新的影响因素及其机制与模式分析[J].科技管理研究,2005(08):11-13.

② 陈雅兰.原始性创新的理论与实证研究[D].武汉:武汉理工大学博士学位论文,2005(10):40-44.

主要表现形式一是大学的教授直接做出原始创新成果,二是大学培养的学生在其他岗位上做出原始创新成果;另一方面,原始创新对建设一流大学同样有着强大的推力,这种推力主要表现在有助于提升大学的学术声誉、提升教师的学术层次、吸纳教育经费、建设一流实验室^①。因此,提升一流大学原始创新能力不仅有利于一流大学的建设,也有利于创新型国家的建设。

2. 一流大学原创研究指数

与一流大学原创研究评价相关的文献大多集中在高校原始创新能力评价方面。李玉琼、邹树梁、孟娟(2007)^②在分析创新能力演化规律、原始创新的特点及内容、原始创新能力评价指标体系构建原则的基础上,设计了由四个一级指标(基础支撑能力、投入能力、产出能力、管理能力)、十二个二级指标和四十个三级指标构成的我国高校原始创新能力评价指标体系,并对指标设置进行了阐述。李海超、张贇、陈雪静(2015)^③从人力资源投入、科研经费投入、环境支撑以及产出水平四个方面构建我国高科技产业原始创新能力评价指标体系,对我国高科技产业原始创新能力进行了评价与分析,并提出了提升高科技产业原始创新能力的策略。邢纪红和龚惠群(2017)^④构建了由资源水平、创新氛围、管理水平和产出水平四个方面构成的高校原始创新能力评价指标体系,并以南京高校调查问卷所得数据为研究样本进行实证分析,证明了所构建的指标体系的有效性。基于已有相关文献,我们发现高校原始创新能力评价指标体系差异较大,指标体系的设计缺乏国际可比性,实证研究也较少。目前没有发现对一流大学原创研究进行评价的专门文献。

在科技强国的时代背景下,对我国一流大学原创研究水平与能力进行客观评价,有利于找准一流大学建设过程中的优势与不足,寻找未来发展的突破点。鉴于此,本章对一流大学原创研究进行定量评价,即对一流大学自然科学、工程科学、社会科学研究方面原始创新的水平与能力进行评价与测度,并选择国内外

① 杨宁,王建东,冯志敏.试论原始创新与一流大学的互动关系[J].高教探索,2001(02):60-62.

② 李玉琼,邹树梁,孟娟.我国高校原始创新能力评价指标体系设计[J].南华大学学报:社会科学版,2007(03):24-27.

③ 李海超,张贇,陈雪静.我国高科技产业原始创新能力评价研究[J].科技进步与对策,2015(07):118-121.

④ 邢纪红,龚惠群.高校原始创新能力评价指标体系研究——基于南京高校的实证研究[J].江苏高教,2017(03):44-47.

四组样本进行试测。研究选择世界顶尖大学,探究其科研卓越的原因,以对我国一流大学原创研究能力的提升提出有价值的政策建议。

二、研究背景

1. 原始创新是科技强国的基础

原始创新是自主创新的基础,是一国科技发展的核心力量^①。由于其对科技发展、产业带动的基础性作用,成为建设世界科技强国的关键因子^②。基础研究原始创新是科学之本、技术之源,对经济社会发展起着支撑和前瞻引领作用,关系着科技发展的后劲和经济社会未来的未来^③。

2. 一流大学是原创研究的主力军

基础研究是创新驱动的供给侧,也是创新驱动的关键。我国“十三五”国家科技创新规划提出,要在关系长远发展的基础前沿领域,强化原始创新,加强基础研究,在独创独有上下功夫^④。一流大学是基础研究的主力军,原创研究是一流大学不可推卸的使命与责任。

三、研究思路

1. 指数构建

通过对一流大学原创研究相关文献的分析发现,能够反映一流大学原创研究并对大多数中国一流大学都有意义的指标并不多。比如诺贝尔奖作为原创研究的代表与标志,是原创研究的最高层次。但是目前中国一流大学获得诺贝尔奖的数量太少,仅北京大学有一名校友(屠呦呦)获奖,教师队伍在诺贝尔奖方面并没有实现零的突破。因此,诺贝尔奖不太适用于评价现阶段中国一流大学的原创研究。在充分考虑指标的代表性、现实性与国际可比性的基础上,本章拟定了三个一流大学原创研究评价的指标,分别是:突破性研究论文、国际权威期刊论文、前沿研究方向的活跃度。尽管这三个指标都是与论文相关的

① 汪寅,黄翠瑶.原始创新问题研究概述与高校的原创建设[J].科技管理研究,2008(03):145-147,158.

② 刘天星.原始创新:建设世界科技强国之“锥”[N].科技前沿,2017-10-18.

③ 于绥生.论基础研究原始创新的特点[J].技术与创新管理,2017(04):354-360.

④ 打造基础研究原始创新策源地[J].领导决策信息,2016(39):8-9.

指标,但并不是普通的论文指标,而是与原创研究关系相当密切的三个论文指标,理由如下:

(1) 突破性研究论文

《自然》(*Nature*)、《科学》(*Science*)在学术界被公认为世界顶级科技期刊。《自然》是世界上最早的国际性科技期刊,由英国麦克米伦出版社出版,自1869年创刊以来,始终如一地报道和评论全球科技领域最重要的突破,刊载论文几乎覆盖了所有自然科学领域^①。《自然》以报道科学世界中的重大发现、重要突破为使命,要求科研成果新颖,引人注目,且该项研究在该领域之外具有广泛意义,无论是报道一项突出的发现,还是某一重要问题的实质性进展,均应使其他领域的科学家感兴趣^②。《科学》由美国科学促进会(American Association for the Advancement of Science, AAAS)主办和发行,经过同行评议,发表重要的原创研究成果、综述,并分析当前科学研究与科学政策^③。因此,《自然》和《科学》期刊的论文(简称N&S论文)是突破性研究论文的标志。虽然有些N&S论文并非原创,但并不影响其代表突破性研究的水平。

(2) 国际权威期刊论文

每个学科都有一些公认度比较高的国际权威期刊,2018年上海软科(Shanghai Ranking Consultancy)公布了41个领域123本国际权威刊物。调查结果来自不同学科领域的知名和有影响力的领导者,并以透明的方式向公众展示^④。

截至2018年5月,软科对来自世界前100所大学的教授展开调查,这些教授来自不同的学科领域,其中许多是他们所在学院或部门的负责人,要求他们列出所在学科的顶尖期刊(the top tier journals)^⑤。被认定为某个学科的顶尖期刊需满足以下两个条件:至少获得两票;得票数达到或超过本学科参加调查总

① 马丽娜. 科技论文合著现象发展趋势研究——以英国《自然》杂志为例[J]. 情报探索, 2010(10): 10-12.

② 本刊编辑部. 英国《自然》杂志简介[J]. 中国动脉硬化杂志, 2017(10): 1152.

③ Science: Information for authors [EB/OL]. [2018-12-19]. <http://www.sciencemag.org/authors/science-information-authors>.

④ ShanghaiRanking Academic Excellence Survey 2018 Methodology [EB/OL]. [2018-11-21]. <http://www.shanghairanking.com/subject-survey/survey-methodology-2018.html>.

⑤ ShanghaiRanking Academic Excellence Survey 2018 Methodology [EB/OL]. [2018-11-21]. <http://www.shanghairanking.com/subject-survey/survey-methodology-2018.html>.

人数的一半,或者得票数在本学科位列第一^①。

虽然目前软科还没有调查全部的学科,但是已经涵盖了自然科学、工程科学和社会科学的大多数主流学科^②。这些国际权威期刊上的论文能代表学科原创研究的最高水平。所以对一流大学在这些国际权威期刊上的论文进行统计是有意义的。

(3) 前沿研究方向的活跃度

科睿唯安(当时为汤森路透知识产权与科技事业部)2013年开始发布《研究前沿》(*Research Fronts*)报告,通过持续跟踪全球最重要的科研和学术论文,研究分析论文被引用的模式和聚类,特别是成簇的高被引论文频繁地共同被引用的情况,可以发现研究前沿^③。当一簇高被引论文共同被引用的情形达到一定的活跃度和连贯性时,就形成一个研究前沿,而这一簇高被引论文便是组成该研究前沿的核心论文^④。研究前沿的分析提供了一个独特的视角来揭示科学研究的脉络^⑤。研究前沿是由一组高被引的核心论文和一组共同引用核心论文的施引文献组成。核心论文来自 ESI 数据库中的高被引论文,即在同学科同年度中被引频次排在前 1% 的论文。这些有影响力的核心论文的作者、机构、国家在该领域也做出了不可磨灭的贡献^⑥。通过对该研究前沿的施引文献进行分析,可以发现该领域的最新进展和发展方向^⑦。

“研究前沿”中原发性原创发现虽然比较少,但如 CRISPR/Cas 基因组编辑

① 软科.“学术卓越调查”:软科世界一流学科排名指标揭秘[EB/OL]. [2018-11-19] <http://www.zuihaodaxue.com/news/20180718-685.html>.

② 学科列表:数学、物理学、化学、地球科学、生态学、机械工程、电子工程、控制科学与工程、生物医学工程、计算机科学与工程、土木工程、化学工程、材料科学与工程、纳米科学与技术、能源科学与工程、水资源工程、航空航天工程、遥感技术、冶金工程、生物学、兽医学、临床医学、公共卫生、口腔医学、护理学、药学、经济学、统计学、法学、政治学、社会学、教育学、新闻传播学、心理学、工商管理、金融学、管理学、旅游休闲管理、农林经济管理、图书情报科学。资料来源:软科.“学术卓越调查”:软科世界一流学科排名指标揭秘[EB/OL]. [2018-11-19] <http://www.zuihaodaxue.com/news/20180718-685.html>.

③ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安. 2017 研究前沿[EB/OL]. [2018-12-19]. <http://swgk.imech.ac.cn/download/2017/12/7/83643.pdf>.

④ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安. 2017 研究前沿[EB/OL]. [2018-12-19]. <http://swgk.imech.ac.cn/download/2017/12/7/83643.pdf>.

⑤ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安. 2017 研究前沿[EB/OL]. [2018-12-19]. <http://swgk.imech.ac.cn/download/2017/12/7/83643.pdf>.

⑥ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和 Clarivate Analytics. 2016 研究前沿[EB/OL]. [2018-10-05]. <http://swgk.imech.ac.cn/download/2016/12/23/141823.pdf>.

⑦ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安. 2017 研究前沿[EB/OL]. [2018-12-19] <http://swgk.imech.ac.cn/download/2017/12/7/83643.pdf>.

技术^①、希格斯玻色子^②、引力波^③等原创性研究也都很快速在研究前沿中得以体现,而研究前沿中的继发性原创发现的占比还是比较高的,如PD-1/PD-L1免疫抑制剂应用^④的最新进展和冷冻电镜^⑤的应用。此外,ESI中的“研究前沿”与科学家认为的前沿研究问题不同,“研究前沿”更多的是对研究热点的揭示,但是它能够在一定程度上反映前沿研究方向的活跃度。活跃就代表有潜力,因此,我们认为对“研究前沿”的贡献代表原创性或突破性研究的潜力。

2. 研究框架

本章研究框架如下:

- 在对原创研究内涵进行研究的基础上,结合一流大学建设的实践进行指数设计,并对每个指标内涵与统计方法进行清晰界定。
- 选择国内外四组样本,进行数据收集与整理,将研究结果进行对比研究。
- 选择国内外有代表性的一流大学,对其科研管理机制进行深入探索,挖掘其原创性研究水平高的主要因素。

第二节 研究方案与设计

一、指数设计

1. 指标设计

在对上述三个指标进行清晰界定的基础上,结合国内外一流大学原创研究

① 中国科学院文献情报中心、汤森路透知识产权与科技事业部、新兴技术未来分析联合研究中心. 2014 研究前沿[EB/OL]. [2018-10-05]. http://www.whiov.ac.cn/xwdt_105286/kydt/201411/W0201411111411139459501.pdf.

② 中国科学院文献情报中心、汤森路透知识产权与科技事业部、新兴技术未来分析联合研究中心. 2014 研究前沿[EB/OL]. [2018-10-05]. <http://www.199it.com/archives/398814.html>.

③ 中国科学院文献情报中心、汤森路透知识产权与科技事业部、新兴技术未来分析联合研究中心. 2015 研究前沿[EB/OL]. [2018-12-19]. <http://www.199it.com/archives/398814.html>.

④ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安. 2018 研究前沿[EB/OL]. [2019-05-17]. <https://clarivate.com.cn/blog/2018researchfronts>.

⑤ 中国科学院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安. 2017 研究前沿[EB/OL]. [2018-12-19]. <http://swgk.imech.ac.cn/download/2017/12/7/83643.pdf>.