全球高校排名体系的比较与实证分析

李 碧 静

(广西财经学院发展规划与教育评估中心,广西 南宁 530200)

摘要:在中国"双一流"大学建设背景下,高校之间的竞争越来越激烈.为明确高校之间竞争力高低及其差距的主要来源,本研究以QS(Quacquarelli Symonds)、THE(Times Higher Education)、ARWU(Academic Ranking of World Universities)和USNEWS(US News & World Report)4种全球高校排名体系为基本框架,比较4种排名体系的异同,分析其构成因子,同时辅以中国9所"985工程"高校群和美国常春藤联盟大学群的实证分析.研究结果显示:全球4种高校排名机构均关注高校在教育质量、科研成果和教师质量3个方面的综合表现.因此,高校未来应从提升教育质量、科研成果和教师质量3个方面加强"双一流"大学建设.

关键词:一流大学;排名体系;比较;实证分析

中图分类号:G640 **DOI**:10.19789/j.1004-9398.2020.06.015

0 引 言

在经济全球化的背景下,一流大学建设水平在国家的战略地位愈发明显.许多国家政府和社会都高度重视一流大学的发展,迫切想要了解所在国家大学在世界高等教育发展坐标中的地位及其与发达国家一流大学之间的差距[1].因此,本文以有一定国际地位的4种高校排名体系为研究基础,包括由英国国际教育研究智库提出的QS、由英国媒体《泰晤士高等教育》发布的THE、由中国上海软科提供的ARWU和由美国期刊《美国新闻与世界报道》得出的USNEWS排名体系.运用因子分析法分析其构成因子,比较4种排名体系的异同及其评价的侧重点,同时辅以中国9所"985工程"高校群和美国常春藤联盟大学群的实证分析,试图把复杂问题简化,以明确中国高校未来可能努力的方向.

1 全球高校排名体系的指标分析

全球高校排名体系主要是为了展示各国高等教育发展在不同维度上的具体情况及其一流高校在国际上的整体水平,得出的排名结果可以为高校发展提供参考.研究表明,4种全球高校排名体系对大学综合实力水平分析的标准主要是围绕财政经济竞争力、生源市场和科研市场的竞争力、物质技术竞争力、师资竞争力和毕业生竞争力这几个方面展开[2].

英国QS世界大学排名体系旨在从学术声誉(40.00%)、师均论文引用率(20.00%)、师生比(20.00%)、雇主声誉(10.00%)、国际教师人数(5.00%)和国际学生人数(5.00%)等方面来对大学综合实力进行评价[3];英国THE世界大学排名体系则旨在从教学声誉调查(15.00%)、生师比(4.50%)、博士/学士学位授予比(2.25%)、师均博士学位授予数(6.00%)、师均收入(2.25%)、研究声誉调查(18.00%)、师均科研经费(6.00%)、师均科研论文量(6.00%)、研究影响力,即归一化的影响因子(FWCI,30.00%)、国际国内学生比(2.50%)、国际国内教师比(2.50%)、国际合作论文比(2.50%)和师均来自工业界的科研收入(2.50%)等13个指标对世界大学的整体情况进行评估;上海软科(ARWU)世界大学学术排名主要依据教育质量(Alumni,10.00%)、教职员工中专业奖项的获得情况(Award,20.00%)、研究人员情况(HiCi,20.00%)、研究产出指数(PUB和N&S,20.00%)和人均表现指数(PCP,10.00%)5个指标对各所大学进行综合评分[4];美国USNEWS世界大学排名的一流大学竞争力评价体系则主要是围绕全球研究声誉(12.50%)、区域研究声誉(12.50%)、出版物(10.00%)、图书(2.50%)、会议(2.50%)、归一化引文影响(10.00%)、总论文

收稿日期:2020-01-17

引用次数(7.50%)、高被引的出版物数量(12.50%)、高被引的出版物比例(10.00%)、国际合作论文(10.00%)、高被引论文数量(5.00%)和高被引论文数量占出版物数量的百分比(5.00%)等 10 多项指标展开[5].

从指标的初步分析结果可知,4 种排名体系在指标类别分布上存在一定的共性,即每种排名体系都关注高校在教育质量以及研究方面的成就,且在整个指标体系中所占的权重都较大[6].

2　全球高校排名体系的比较分析

由于每种排名体系的侧重点不同,导致每个排名体系所采用的具体指标和权重都存在差别[7]. 为了进一步明确高校排名的真正差距,首先要对各排名体系中的指标进行探索性因素分析,提取公因子,将复杂关系的变量综合为少数几个核心因子,以利于分析判定影响竞争力的主要因素,进而明确中国高校今后的努力方向[8].

2.1　探索性因素分析适用性检验

从 4 种排名体系的指标分析可知,不同排名体系所关注的大学功能不同,因此,必须要先确定各排名体系的衡量参数,见表 1. 通过 SPSS 23.0 软件对现有的评价模型作探索性因素分析,为了确保因素分析的顺利进行,也就是使得指标总数 < 4,只分析 4 种排名体系. 首先要对现有的 7 个指标类别进行 Pearson 相关性分析[9],剔除相关系数较高的因子,然后选取更有可能影响学校发展的因子做进一步探索性分析. 剔除的因子并非不重要,只是因为其可能不是影响一流大学竞争力的主要动力来源.

表 1　2019 年 4 种排名体系的评价指标

体系	总大学数/所	上榜大学数/所	教育质量(百分比)	国际化(百分比)
QS	4 000 +	916	师生比(20.00%)	国际教师人数(5.00%);国际学生人数(5.00%)
THE	500 +	200	教学声誉调查(15.00%);生师比(4.50%);博士/学士学位授予比(2.25%);师均博士学位授予数(6.00%)	国际教师比(2.50%);国际学生比(2.50%);国际合作论文比(2.50%)
ARWU	2 000	500	获诺贝尔奖和菲尔兹奖的校友折合数(10.00%)	—
USNEWS	1 800 +	1 250	出版物(10.00%);图书(2.50%);会议(2.50%)	国际论文合作(10.00%)

声望(百分比)	科研成果(百分比)	教师质量(百分比)	师均值(百分比)	社会服务(百分比)
雇主声誉(10.00%)	学术声誉(40.00%);师均论文引用率(20.00%)	师均收入(2.25%);师均科研经费(6.00%)	—	—
—	研究声誉调查(18.00%);研究影响力(30.00%);师均科研论文数量(6.00%)	获诺贝尔奖和菲尔兹奖的教师折合数(20.00%);各学科领域被引用次数最高的科学家数(20.00%)	以上 5 项指标得分的师均值(10.00%)	工业收入、测算知识转移(2.50%)
—	在《自然》和《科学上》发表的论文和折合数(20.00%);被科学引文检索(SCIE)和社会科学引文检索(SSCI)收录的论文数(20.00%)	—	—	—
—	全球研究声誉(12.50%);区域研究声誉(12.50%);高被引论文数量(5.00%);高被引论文数量占出版物总数的百分比(5.00%);总论文引用次数(7.50%);高被引的出版物数量(12.50%);高被引出版物比例(10.00%);归一化引文影响(10.00%)	—	—	—

注:"—"表示无数据.

2.2　提取综合评价因子

相关分析的结果如表 2 所示. 由表可知,师均值和国际化的相关系数为 -0.968,且当显著性水平为 0.05 时,统计检验的相伴概率 < 0.05,即师均值与国际化显著相关(P = 0.032),且为负相关[10]. 因此可以剔除其中 1 个因子. 本研究将选择国际化作为因子分析中的 1 个指标.

表 2 不同指标间相关系数

指标	教育质量	国际化	科研成果	声望	教师质量	师均值	社会服务
教育质量	—	0.539	0.178	0.160	−0.575	−0.721	0.842
国际化	0.539	—	0.877	0.440	−0.999**	−0.968*	0.088
科研成果	0.178	0.877	—	0.126	−0.866	−0.793	−0.149
声望	0.160	0.440	0.126	—	−0.423	−0.333	−0.333
教师质量	−0.575	−0.999**	−0.866	−0.423	—	0.979*	−0.134
师均值	−0.721	−0.968*	−0.793	−0.333	0.979*	—	−0.333
社会服务	0.842	0.088	−0.149	−0.333	−0.134	−0.333	—

注:“—”表示无数据;* 表示 $P<0.05$,即在 0.05 水平(双尾)上显著相关;** 表示 $P<0.01$,即在 0.01 水平(双尾)上显著相关.

除了师均值与国际化 2 个因子存在相关关系之外[11],还有教师质量与国际化、以及与师均值之间均存在相关关系.本研究先暂时保留教师质量与国际化这 2 个因子,但为了确保探索性因素分析可以有效进行,必须要对其余因子进一步的筛选.因此,借助 SPSS 对原始指标进行描述性统计,结果显示,科研成果所占比例的均值最高,为 57.25%,标准差也比较大,为 14.50%,所占比例均值最低的后 3 个指标依次是声望(2.50%)、师均值(2.50%)和社会服务(0.63%).由于在进行第 1 次筛选过程中,已经将“师均值”指标剔除,所以,经过此次筛选,可以剔除声望和社会服务指标.此时,还有 4 个指标,分别为教育质量、国际化、科研成果和教师质量.根据探索性因素分析的原则,样本数(需要研究的排名体系总数)高于指标数.因此,本研究将借助《柏林原则》[12](由联合国教科文组织大学排名专家组制定的 16 项原则)作为辅助标准,以保留这 4 个指标.在《柏林原则》中提出了排名的指标设计和权重问题的处理方法,即根据相关性与有效性来选择指标,以及尽可能选择产出而非投入的指标来评价[13].基于此,本研究将大学群的排名指标大体分为投入指标和产出指标 2 个类别.投入指标可以进一步细化为师资水平、学科水平和科学创新基地 3 个二级指标,而产出指标也进一步细化为基础科研项目、重大科研成果、毕业生质量、国家声誉和社会声誉 5 个二级指标.再结合中国校友会网发布的中国大学排行榜评价指标体系的权重分配标准,本研究将师资水平、学科水平、科学创新基地、基础科研项目、重大科研成果、毕业生质量、国家声誉和社会声誉 8 个二级指标的权重定义为 13.13%、11.11%、15.56%、13.33%、20.00%、20.00%、2.22% 和 4.45%,最后根据原有的指标做进一步的归类,结果见表 3.

表 3 大学群辅助评价指标体系

一级指标	二级指标	权重/%	归类
投入指标	师资水平	13.13	教师质量
	学科水平	11.11	教育质量
	科学创新基地	15.56	教育质量
产出指标	基础科研项目	13.33	科研成果
	重大科研成果	20.00	科研成果
	毕业生质量	20.00	声望
	国家声誉	2.22	声望
	社会声誉	4.45	声望

通过使用 SPSS 软件对现有的 4 个指标体系进行探索性因素分析,得到如图 1 所示的公共因子碎石图[14].由此可见,前面 3 个公共因子的特征变化非常明显,到第 3 个特征以后,特征值的变化趋势逐渐变得平缓,选择前 3 个公共因子作为原变量信息描述的关键因子,即这 3 个因子均是影响大学综合实力的核心要素.

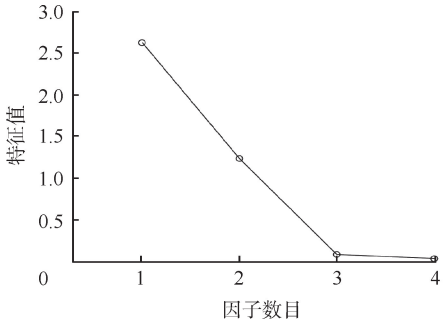


图 1 公共因子碎石图

由此可见,要提高高等教育的国际竞争力,首先要同时提高高校的教师质量、教育质量和科研成果水平,辅以通过提高国际化程度来增强教师的质量.通过因子分析初始结果可知,其根据因子分析最终结果计算出的变量共同度依次为教育质量(0.985)、科研成果(0.965)、教师质量(0.981)和国

际化(0.952).据此可知,全球高校排名体系最为关注高校的教育质量[15].

3　中美一流大学排名的评估实证

3.1　研究样本

在本研究中,中国高校研究样本选择“985 工程”中的 9 所一流大学.其原因在于,在中国重点建设的一流大学中,“985 工程”首批建设的 9 所大学(简称 C9 高校)的定位更高、投入力度更大,是中国一流的研究型大学,也是“双一流”建设的排头兵[16].

为了给中国高校在建设一流大学方面提供借鉴,本研究中选择的美国高校样本是常春藤联盟大学(Ivy League Colleges,IVY),这类大学群已经得到了国际学术界的高度认可.其理由如下:从英国教育机构 QS 发布的世界大学排名(QS2020)[3]来看,C9 高校与世界顶尖研究型大学——IVY 大学差距很大,因此,这类研究型大学群可以作为 C9 高校“双一流”建设过程中的“标杆”[17].

3.2　中美一流大学排名比较分析

在历年 4 种体系的排名中,美国高校的排名位次较靠前,且排名变动不大.哈佛大学、普林斯顿大学和哥伦比亚大学都是公认的世界顶尖高等学府,在 4 种排名体系中有优越的排名[18].C9 高校中的北京大学和清华大学作为中国的一流大学,在排名体系中的排名也较为靠前,甚至远超过 IVY 大学中的某些院校.但是,仔细研究发现,清华大学和北京大学这 2 所院校在 4 种排名体系中存在着差距,形成二分格局.其原因可能是:北京大学是中国一流的研究型大学,但由于其在理科、工程和计算机等学科门类和专业上的表现相对靠后,因此在 ARWU 上的排名相对也比较靠后[19].同时,由于在诺贝尔奖、菲尔兹奖得主数量上略少,所以在科研指向性强的 ARWU 和 USNEWS 排名体系中名次靠后,而在工业收入、国际化程度上略优于其他院校[20],所以在 THE 排名体系中位居第 30 位;相比于美国一流大学的师生比数值,北京大学的师生比较低,因此其在 QS 排名体系中的位次会更低一些.清华大学的情况也类似于北京大学.这就初步证实了影响高校在 4 种体系排名情况的因素包括来自教育质量、教师质量以及科研成果之间的差距[21].

3.2.1　中美高校在教育质量方面的表现

中美高校在教育质量方面的表现(表 4),可以通过比较高校生师比、教学质量和学生质量等 3 个维度的情况而得出.

表 4　中美高校在教育质量方面的表现

高校	生师比总排名	教学质量				学生质量
		教学指标得分	出版物指标排名	图书指标排名	会议指标排名	
哈佛大学	11	84.2	1	3	112	100.0
普林斯顿大学	35	85.7	140	46	209	54.4
哥伦比亚大学	48	82.2	15	7	179	62.8
耶鲁大学	49	86.7	28	17	366	47.1
宾夕法尼亚大学	65	76.2	26	27	156	43.1
康奈尔大学	70	83.7	13	19	192	31.3
布朗大学	299	60.8	168	164	656	14.4
达特茅斯学院	690	58.5	347	271	635	17.6
清华大学	167	83.0	35	326	33	10.2
北京大学	201	80.2	39	207	1	11.4
复旦大学	412	59.5	72	473	195	0
上海交通大学	526	53.5	25	426	5	0
浙江大学	573	57.0	17	289	4	0
中国科学技术大学	515	52.7	130	658	72	0
南京大学	703	49.6	98	729	178	0
哈尔滨工业大学	1 315	34.4	131	630	2	0
西安交通大学	1 623	32.7	148	630	24	0
美国 IVY 大学的平均值	158	77.3	92	69	313	46.3
中国 C9 高校的平均值	671	55.8	72	485	57	2.4

在生师比这个维度上,通过比较中美一流大学在 4 种排名体系中同一年度的总排名,得出高校在师生比这个维度上的差距. 有研究表明,总排名数值越小,则其在世界大学排名体系中的位置反而越领先[22]. 由表 4 可知,中国一流大学总排名数值偏高,9 所高校的总排名均值为 671,远远高于美国 IVY 大学联盟中各所高校的总排名(达特茅斯学院除外). 由此可见,中国 C9 高校在生师比这个维度上的表现与美国 IVY 高校在该维度上的表现存在很大差距.

在教学质量维度上,通过比较 THE 排名体系中的教学指标,以及 USNEWS 排名体系的出版物、书和会议指标的总体情况,得出中美高校在教学质量这个维度上的差距. 在教学指标得分,统计包括教学声誉调查、生师比和博士/学士学位授予比,中国 C9 高校得分的平均值为 55.8 分,远低于美国 IVY 高校在教学指标得分的平均值;在出版物指标上,中国 C9 高校排名的平均值为 77 名,稍高于美国 IVY 高校在这个指标中的平均排名,主要原因在于,美国 IVY 大学联盟中的布朗大学和达特茅斯学院在该指标的排名过低,拉低了整体的平均排名;在图书指标上,中国 C9 高校排名的平均值为485 名,而美国 IVY 高校在该指标的平均排名仅为 69 名,说明中国 C9 高校在“出版物”指标中平均排名远远低于美国 IVY 高校联盟在该指标上的平均排名;在会议指标上,中国 C9 高校排名的平均值为 57 名,而美国 IVY 高校联盟在此指标中表现出的平均水平相对比较差,8 所一流大学的平均排名将达 320 名,则说明中国 C9 高校在这个指标中的表现优于美国 IVY 高校联盟在该指标上的表现. 基于此,中国 C9 高校在教学质量这个维度上的表现与美国 IVY 大学联盟在这个维度上的表现基本一致,中美一流大学均各有 2 个指标结果优于对方.

在学生质量这个维度上,主要选取的是中美一流大学在 ARWU 排名体系的获诺贝尔奖和菲尔茨奖的校友折合数指标上的表现做出比较. 中国 C9 高校在这项指标的表现一般,其中仅有清华大学和北京大学这 2 所高校实现了零突破,平均得分为 2.4 分,而美国 IVY 大学联盟在该指标的平均得分为 46.3 分,相当于中国 C9 高校平均得分的 20 倍.

综上所述,在评估教育质量方面的 3 维度 6 指标中,中国 C9 高校与美国 IVY 高校联盟在教育质量方面的表现存在显著差距. 由此可见,在教育质量方面的差距会影响一流大学在 4 种排名体系的排名情况,同时说明 4 种排名体系都关注高校在教育质量方面的表现.

3.2.2 中美高校在教师质量方面的表现

中美高校在教师质量方面的总体情况(表 5),可以通过比较高校教师的人均收入水平、获奖情况和论文引用水平 3 个维度的情况分析[23].

表 5 中美高校在教师质量方面的表现 单位:分

高校	教师人均收入水平		教师获奖情况	教师论文引用水平
	教学(师均收入)指标得分	研究(师均科研经费)指标得分	(Award 指标得分)	(HiCi 指标得分)
哈佛大学	84.2	98.4	100.0	100.0
普林斯顿大学	85.7	93.9	97.9	47.6
哥伦比亚大学	82.2	83.3	65.1	50.0
耶鲁大学	86.7	87.0	49.7	48.8
宾夕法尼亚大学	76.2	86.6	49.6	43.6
康奈尔大学	83.7	90.1	46.0	50.0
布朗大学	60.8	59.7	19.7	15.4
达特茅斯学院	58.5	41.9	0	18.9
清华大学	83.0	85.1	0	37.8
北京大学	80.2	93.2	0	26.7
复旦大学	59.5	57.5	0	24.4
上海交通大学	53.5	62.5	0	15.4
浙江大学	57.0	63.7	0	26.7
中国科学技术大学	52.7	49.1	0	18.9
南京大学	49.6	47.0	0	0
哈尔滨工业大学	34.4	31.9	0	21.8
西安交通大学	32.7	26.2	0	10.9
美国 IVY 大学的平均值	77.3	80.1	53.5	46.8
中国 C9 高校的平均值	55.8	57.4	0	20.3

在教师的人均收入水平这个维度上,通过比较 THE 排名体系中的教学和研究指标来得出中美一流大学在教师人均收入这个维度上的差距. 如表 5 所示,在教学指标中,中国 C9 高校得分的平均值为 55.8 分,远低于美国 IVY 大学联盟在该指标上得分的平均值;在研究指标中,中国 C9 高校得分的平均值是 57.4 分,同样也远低于美国 IVY 大学联盟在该指标上得分的平均值. 由此可见,中国 C9 高校在教师人均收入水平这个维度上的平均水平远低于美国 IVY 大学联盟在这个维度上的平均水平.

在教师获奖情况这个维度上,主要比较上海软科 ARWU 学术排行榜 Award 指标而得出中美一流大学在获奖情况这个维度上的差距. 在 Award 指标中,美国 IVY 大学联盟在该指标得分的平均值为 53.5 分,而中国 C9 高校每 1 所高校在该指标的得分均为 0 分.

在教师论文引用水平这个维度上,主要通过上海软科学术排名体系的 HiCi 指标来进行比较而得出中美一流高校在该维度上的表现情况. 在 HiCi 指标中,中国 C9 高校得分的平均数为 20.3 分,而美国 IVY 高校联盟得分的平均数则为 46.8 分,是中国 C9 高校在这个指标中得分平均数的 2 倍以上. 由此可以得出,中国 C9 高校在这个指标中的平均水平与 IVY 大学联盟在该指标上的表现还存在着很大的差距.

综上所述,在评估教师质量方面的 3 维度 4 指标中,中国 C9 高校与美国 IVY 大学联盟在教师质量方面的表现存在显著差距. 由此可见,在教师质量方面的差异会影响一流大学在 4 种排名体系的排名情况,同时说明 4 种排名体系都关注高校在教师质量方面的表现.

3.2.3　中美高校在科研成果方面的表现

中美高校在科研成果方面的表现(表 6),主要通过比较高校在科研生产力、科研影响力、科研协作力和科研卓越程度 4 个维度上的情况而得出[24].

首先,主要通过比较 THE 排名体系中的研究指标、ARWU 排名体系中的 PUB 指标得出中美一流高校在科研生产力这个维度上的表现情况. 如表 6 所

表 6　中美高校在科研成果方面的表现

高校	科研生产力		科研影响力			科研协作力				科研卓越性				高被引出版物指标排名	
	研究指标得分	PUB 指标得分	师均论文引用率指标得分	FWCI 指标得分	归一化引文影响指标排名	学术声誉指标得分	研究指标得分	全球研究声誉指标排名	区域研究声誉指标排名	N&S 指标得分	高被引论文数量指标排名	高被引论文数量占出版物总数的百分比指标排名	总论文引用次数指标排名	数量	比例
哈佛大学	98.4	100.0	99.9	99.7	14	100.0	98.4	1	5	100.0	1	8	1	1	9
普林斯顿大学	93.9	43.3	100.0	99.6	6	100.0	93.9	7	24	46.6	52	13	72	66	6
哥伦比亚大学	83.3	70.3	62.3	98.8	25	99.9	83.3	14	27	53.8	11	26	14	14	23
耶鲁大学	87.0	61.0	63.2	98.4	22	100.0	87.0	9	29	57.1	20	39	18	17	15
宾夕法尼亚大学	86.6	61.1	96.2	97.6	60	99.6	96.6	19	46	46.1	21	46	23	21	52
康奈尔大学	90.1	68.0	67.4	98.5	28	97.4	90.1	18	41	38.7	13	44	11	13	22
布朗大学	59.7	44.5	92.5	99.4	51	72.5	59.7	86	130	19.9	114	101	117	119	77
达特茅斯学院	41.9	25.8	70.5	93.4	103	31.4	41.9	343	358	13.3	215	98	267	249	73
清华大学	85.1	70.3	75.3	74.2	445	99.2	85.1	47	52	35.2	62	336	54	58	418
北京大学	93.2	68.4	61.7	71.4	459	99.8	93.2	39	48	27.0	64	313	62	57	344
复旦大学	57.5	61.1	63.7	65.1	529	91.4	57.5	150	124	14.8	113	403	104	105	501
上海交通大学	62.5	74.4	81.5	44.1	644	87.0	62.5	183	137	11.3	110	602	74	80	670
浙江大学	63.7	70.8	80.2	45.1	697	74.0	63.7	230	164	15.2	92	589	66	68	635
中国科学技术大学	49.1	56.0	96.7	76.9	359	62.5	49.1	341	297	18.6	119	216	142	123	247
南京大学	47.0	56.9	85.3	64.9	529	69.5	47.0	260	180	11.0	176	543	132	128	471
哈尔滨工业大学	31.9	55.1	60.0	31.4	766	0	31.9	379	362	7.7	203	536	198	211	719
西安交通大学	26.2	56.7	38.5	35.0	825	29.1	26.2	463	381	9.1	293	745	233	255	824
美国 IVY 大学的平均值	80.1	59.3	81.5	98.2	39	87.6	80.1	62	83	46.9	56	47	66	63	35
中国 C9 高校的平均值	57.4	63.3	71.4	56.5	584	68.1	57.4	232	194	16.7	137	476	119	121	537

示,在研究指标中,中国 C9 高校得分的平均数为 57.4 分,而美国 IVY 高校联盟得分的平均数则为 80.1 分,明显高于中国 C9 高校的平均分;在 PUB 指标中,美国 IVY 高校联盟呈现出两极分化的现象,有获得满分的院校,也有分数很低的院校,因此美国 IVY 高校得分的平均数仅为 59.3 分,而中国 C9 高校的得分比较集中,基本上在 50.0 分左右,所以 C9 平均数为 63.3 分,略高于美国 IVY 高校的得分.由此可见,中国 C9 高校在科研生产力维度上的平均水平与美国 IVY 大学联盟在这个维度上的平均水平基本保持一致.

在科研影响力这个维度上,选择 QS 排名体系中的师均论文引用率指标、THE 排名体系的 FWCI 指标和 USNEWS 体系的归一化引文影响力指标[25]来进行比较,从而得出中美一流大学在科研影响力这个维度上的差距情况.在师均论文引用率指标中,美国 IVY 高校联盟得分的均值为 81.5 分,而中国 C9 高校得分的均值为 71.43 分,略低于美国 IVY 高校得分的均值;在 FWCI 指标中,美国 IVY 高校联盟的平均得分为 98.2 分,而中国 C9 高校的均值则为 56.5 分,明显低于美国 IVY 高校联盟的均值;在归一化引文影响力指标中,中国 C9 高校排名均值为 584 名,而美国 IVY 高校联盟的排名均值为39 名,因此,美国 IVY 高校联盟的表现远远优于中国 C9 高校在该指标上的表现.由此可以得出,中国 C9 高校在科研影响力这个维度上的平均水平远远落后于美国 IVY 高校.

在科研协作力维度上,通过比较 QS 排名体系的学术声誉指标、THE 排名体系中反映研究声誉调查的研究指标、USNEW 排名体系中的全球研究声誉指标和区域研究声誉指标而得出中美一流大学在科研协作力维度上的差距情况.在学术声誉指标中,中国 C9 高校得分均值为 68.1 分,而美国 IVY 高校联盟得分的均值达到 87.6 分,比中国 C9 高校得分均值高;在研究指标中,美国 IVY 高校的均值为 80.1 分,而中国 C9 高校的均值仅为 57.4 分,低于美国高校的均值;在全球研究声誉指标中,美国 IVY 高校联盟的排名的均值为 62 名,但是中国 C9 高校的均值达到了232 名,因此可知,中国 C9 高校的表现明显落后于美国 IVY 高校联盟的表现;在区域研究声誉指标中,美国 IVY 高校联盟得到的排名均值为 83 名,而中国 C9 高校的均值为 194 名,正好是美国 IVY 高校联盟排名均值的 2 倍,由此可得中国 C9 高校的表现与美国 IVY 高校联盟在该指标上的表现是存在显著差距的.基于此,中国 C9 高校在科研协作力这个维度上的平均水平落后于美国 IVY 高校联盟在这个维度上的平均水平.

在科研卓越性这个维度上,通过比较 ARWU 排名体系的 N&S 指标、USNEWS 排名的高被引论文数量指标、高被引论文数量占出版物总数的百分比指标、总论文引用次数指标、高被引出版物数量指标以及高被引出版物比例指标得出中美一流大学在科研卓越性这个维度上的表现情况.在 N&S 指标中,美国 IVY 高校联盟得分的均值为 46.9 分,而中国 C9 高校的均分仅仅为 16.7 分,明显低于美国 IVY 高校联盟的均分;在高被引论文数量指标中,中国 C9 高校的排名均值为 137 名,美国 IVY 高校联盟的排名均值则为 56 名,略优先于中国高校排名的均值;在评估第 3 个指标时发现,美国 IVY 高校联盟排名的均值为 47 名,而中国 C9 高校的排名均值却为 476 名,二者之间相差甚远;对于第 4 个指标,美国 IVY 高校联盟的排名均值也明显优于中国 C9 高校的均值;对于第 5 个指标,美国 IVY 高校联盟排名均值是 63 名,而中国 C9 高校在该指标上的均值则是 121 名,美国 IVY 高校联盟的表现略优于中国高校;对于第 6 个指标,中国 C9 高校排名的均值是 537 名,而美国 IVY 高校的排名均值仅为 35 名,差距显而易见.由此可见,中国 C9 高校在科研卓越性这个维度上的平均水平较美国 IVY 大学联盟在这个维度上的平均水平而言还有很大的提升空间.

综上所述,在评估科研成果方面情况的 4 维度 15 指标中,中国 C9 高校仅在 1 个指标中的平均水平优于美国 IVY 高校联盟,说明中国 C9 高校与美国 IVY 高校联盟在科研成果方面的表现存在着显著差距.基于此,在科研成果方面的差异会影响一流大学在 4 种排名体系的排名情况,同时说明 4 种排名体系都关注高校在科研成果方面的表现.

4 结 论

综上分析,4 种排名体系在对中美一流大学群的评估结果存在较高的一致性,但由于 QS、THE 与 ARWU、USNEWS 在指标体系构型上的导向不同,而呈现 QS 与 THE、ARWU 与 USNEWS 的排名结果更为相近,但两两之间的差异并不显著,且这 4 种排

名体系都一致关注高校在教育质量、教师质量、科研成果这 3 个方面的综合表现. 同时,中国一流大学同美国一流大学的主要差距来源体现在这 3 个方面. 为此,中国高校未来应重点从提升教育质量、科研成果、教师质量 3 个方面加快推进“双一流”大学建设.

参 考 文 献

[1] 郭丛斌. 世界大学排名体系对中国高校管理的启示[J]. 教育评论,2015(2):22 – 25.

[2] 吕文华,李文新. 市场经济条件下俄罗斯高等教育的变化[J]. 外国教育研究,2013(2):106 – 113.

[3] MARTIN I,JOHN O L,NUNZIO Q,et al. 世界一流大学指南(2017)[M]. 熊建辉,钱振方,译. 北京:和合智库 CCAA 世界一流大学指南丛书,2017.

[4] 施艳萍,袁曦临,宋歌. 基于 ARWU 的世界大学排名体系比较及实证研究[J]. 图书情报工作,2017(15):95 – 103.

[5] ROBERT M, SAM F. Ranking category definitions [EB/OL]. (2017-10-11)[2019-12-19]. https://www. usnews. com/articles/education/best-colleges/2008/08/21/ranking-category-definitions. html.

[6] 宫新栋,杨平,时留新,等. “双一流”建设背景下大学评价的改进方向[J]. 研究生教育研究,2019(6):60 – 65.

[7] 王博闻,赵伟. 世界一流大学评价的比较分析:以《泰晤士报高等教育增刊》THES 排行榜和上海交大 ARWU 排行榜为例[J]. 当代教育科学,2011(17):41 – 44.

[8] 陈晓宇,杨海燕. 新时期我国建设一流大学面临的转变[J]. 高等教育研究,2017(11):14 – 21.

[9] 何晓群. 多元统计分析[M]. 3 版. 北京:中国人民大学出版社,2012.

[10] 张文彤,董伟. SPSS 统计分析高级教程[M]. 北京:高等教育出版社,2013.

[11] 孙小军,介科伟. 高校学生幸福感影响因素研究:基于 Pearson 相关性分析和累积 Logistic 回归模型[J]. 首都师范大学学报(自然科学版),2018,39(5):14 – 19.

[12] 郭丛斌,张优良,傅翰文. 世界大学排名指标体系的合理性分析:基于 THE、QS 和 US News 大学排名的比较研究[J]. 教育评论,2018(12):8 – 13 + 146.

[13] 王雪燕. 中国大学综合实力排行榜的实证分析与建议:基于高等教育机构排名柏林原则的视角[J]. 情报杂志,2019,38(3):75 – 79 + 32.

[14] DAUD M Y,AYUB A S. Student error analysis in learning algebraic expression: a study in secondary school Putrajaya [J]. Creative Education,2019,10(12):2615 – 2630.

[15] 吴晗清,马薇. 基于科学素养视域的我国科学教育反思[J]. 首都师范大学学报(自然科学版),2017,38(6):68 – 74.

[16] 叶伟萍,梁文艳,胡咏梅. C9 大学离世界一流大学有多远:分学科的国际合作比较[J]. 教育研究,2017(3):53 – 66.

[17] 李碧静. “双一流”建设背景下我国教育科研国际化的反思与分析:2013—2016 年高师院校 S 期刊发文排行前 10 学者专访[J]. 首都师范大学学报(自然科学版),2018,39(3):38 – 44.

[18] 胡德鑫. 中国大学距离世界一流有多远:基于大学排名与学术竞争力的视角[J]. 现代教育管理,2017(3):16 – 23.

[19] 刘念才,程莹,刘莉. 世界大学学术排名的现状和未来[J]. 清华大学教育研究,2005(3):8 – 15.

[20] 韩芳,李维喆.《美国新闻与世界报道》大学排行研究[J]. 高教探索,2007(3):69 – 71.

[21] 张应强. “双一流”建设需要什么样的学科评估:基于学科评估元评估的思考[J]. 清华大学教育研究,2019,40(5):11 – 18.

[22] 李碧静. 中美一流大学教育竞争力的比较研究[D]. 重庆:西南大学,2018.

[23] 李拓宇. 师范类高校学报自然科学版发展状况及影响力分析[J]. 首都师范大学学报(自然科学版),2018,39(4):88 – 92.

[24] 董彦邦. 我国世界一流大学建设进展研究[D]. 南京:南京师范大学,2014.

[25] ROBERT M, ALEXIS K, ANDREW J. How US news calculated the best global universities rankings[EB/OL]. (2017-10-12)[2019-12-19]. https://www. usnews. com/education/best-global-universities/articles/methodology.

Comparison and Empirical Analysis Based on the Ranking System of Global Universities

LI Bijing

(Development Planning and Education Evaluation Center, Guangxi University of Finance and Economics, Nanning Guangxi 530200)

Abstract: Under the background of "Double First-class" university construction in China, the competition among universities is becoming increasingly fierce. In order to clarify the main sources of competitiveness among universities and the gaps, this study used the four global ranking systems of QS(Quacquarelli Symonds), THE (Times Higher Education), ARWU(Academic Ranking of World Universities) and USNEWS(US News & World Report) as the basic framework, compared the similarities and differences of the four ranking systems, and analyzed their constituent factors. At the same time, it was supplemented by the empirical analysis of nine universities of "Project 985" in China and the Ivy League Colleges university group in the United States. The results showed that the four ranking institutions were concerned about the comprehensive performance of universities in three aspects of education quality, scientific research achievements and teacher quality. Therefore, in the future, colleges and universities should strengthen the construction of "Double First-class" universities from the aspects of improving the education quality, scientific research achievements and teacher quality.

Keywords: first-class universities; ranking system; comparison; empirical analysis

(上接第 82 页)

Physical Image of the Saturated Vapor Pressure on Curvered Liquid Surface Through Molecular Thermal Motion

LYU Ruiyang ZHU Liwei YANG Longkun ZHAO Liming LI Zhipeng

(Department of Physics, Capital Normal University, Beijing 100048)

Abstract: To help student visualize the physical image of saturated vapor pressure on curved liquid surface. This study compared in two textbooks, it was found that how to choose the position of the flat liquid surface and its physical connotation were not elaborated in detail during the establishment of the physical image of the saturated vapor pressure of the curved liquid surface, which was easy to cause difficulties for students to understand. By analyzing the process of microscopic molecular escape, the method of selecting the liquid level related to the position of the molecular escape was given, and a clearer physical image was established to make it easier for students to understand and master.

Keywords: thermology; molecular thermal motion; staturated vapor pressure; curvered liquid surface