

中国高校博士生教育发展指数及预警研究 ——基于 32 所世界一流大学建设高校

娄 枝

(中国民航大学马克思主义学院, 天津 300300)

摘要:以中国 32 所世界一流大学建设高校为样本,在发展规划、发展条件和社会贡献三个核心要素基础上,以在校博士生数等 14 项指标编制了中国高校博士生教育发展指数。结果呈现中国高校博士生教育发展状态:博士生教育发展程度与博士生规模密切相关;博士生教育发展条件整体不高;博士生教育社会贡献指数梯度现象明显;部分高校在发展规划、发展条件和社会贡献上发展不平衡,且存在不同程度的预警。最后,提出相应的研究建议。建立中国高校博士生教育发展指数,旨在简化评估程序,实现动态监测,推动中国博士生教育高质量发展。

关键词:博士生教育;发展指数;中国高校;预警

DOI:10.48014/tpcp.20220822001

引用格式:娄枝. 中国高校博士生教育发展指数及预警研究——基于 32 所世界一流大学建设高校[J]. 中国教育理论与实践, 2022, 1(3): 64-74.

博士是社会高层次创新型人才的典型代表,加快高质量博士生培养势在必行。伴随着博士生教育重要性的日益凸显,博士生教育全球化趋势不可阻挡,国际博士生教育竞争愈演愈烈^[1]。中国须立足国内,盘活国内博士生教育资源,提升中国高校博士生教育能力与水平,为实现中华民族伟大复兴贡献力量。本研究构建中国高校博士生教育发展指数,以期简化评估程序,实现动态监测,推动博士生教育高质量发展。

一、中国高校博士生教育发展指数框架

(一) 博士生教育发展核心要素

博士生教育发展指数(Doctoral Education Development Index, DEDI)指“在一定区域和时间范围内博士生教育发展程度和趋势的状态”^[2]。以色列现代管理大师伊利雅胡·高德拉特(Eliyahu

M. Goldratt)提出限制理论(Theory of Constraints, TOC),认为系统由要素组成,但核心要素是构成系统表现水平的制约,系统的“固有简单性”(inherent simplicity)概念应运而生,即核心元素驱动或支配系统的整体表现^[3]。由这一概念引申开来,人们与其试图顾及系统的方方面面,或者为繁杂的现象所纠结,不如全力以赴挖掘系统的本质并抓住事物的核心要素。“固有简单性”原理为人们提供一种全新的思维方式。它引导人们在复杂现象中找到事物发展的源头,并且运用因果逻辑,探讨出引起事物变化的关键问题。这也就意味着,人们并非只有在掌握了全部要素信息才能对事物发展状态做出判断,而是只要掌握了核心要素信息就能对事物发展做出比较科学合理的判断。因此,掌握核心要素信息的程度是对事物发展状态进行科学合理判断的决定性因素,这对了解博士生教育发展状态同样适用。

总体上,高校博士生教育发展是一个输入-输出过程。社会系统为高校提供发展条件,使之拥有一定的发展规模。在发展规模与发展条件的共同作用下,高校实现其对社会的贡献。输入-输出链条完成后循环往复。当高校博士生教育对社会贡献增加时,社会系统会加大对其投入,从而使其发展规模扩大、发展条件改善。当高校博士生教育发展规模扩大,发展条件改善,则又进一步增加其对社会的贡献,实现发展闭环。反之,则会导致发展停滞或倒退。因此,博士生教育发展核心要素至少包含三个方面,即发展规模、发展条件和社会贡献^[4]。

(二)中国高校博士生教育发展指数基本框架

紧扣博士生教育发展指数内涵和核心要素,考虑到数据的可得性等因素,研究选取了 21 项原始指标。其中,投入类指标 10 项,产出类指标 11 项。包括在校博士生数、来华留学博士生数、博士生导师数、科研经费拨入金额、教学科研仪器设备金额、课题数、科研用房面积、国家重点学科数、A⁺学科数、“双一流”建设学科数、知名博士培养人数、博士学位授予人数、来华留学博士生毕业人数、国家级科技成果获奖数、国家哲学社会科学成果数、高水平项目验收数、著作数、论文数、发明专利授权数、高校技术转让收入及大学排名得分。其中,前 10 个指标为投入性指标,后 11 个指标为产出类指标。

研究首先利用聚类分析等方法,分别对投入类指标和产出类指标进行初步筛选,去除重叠信息指标,保留关键指标。经过筛选,博士生教育投入指标缩减为“在校博士生数”“来华留学博士生数”“博士生导师数”“科研经费拨入金额”“教学科研仪器设备金额”“课题数”“国家重点学科数”“A⁺学科数”等 8 个指标,产出指标缩减为“知名博士培养人数”“博士学位授予人数”“国家级科技成果获奖数”“国家哲学社会科学成果数”“高水平项目验收数”“著作数”“高校技术转让收入”及“大学排名得分”等 8 个指标。

在以上工作完成基础上对保留的 16 项指标项进行时序稳定性分析。研究发现“高水平项目验收数”“高校技术转让实际收入”两项指标存在非常不稳定的情况。例如,某高校 2008 年高水平项目验收数为 46 项,到 2011 年突增为 116 项,到 2013 年又降低至 36 项,到 2017 年又激增至 162 项。另外,某高校 2008 年的技术转让收入为 17.6 万元,到 2009 年激增至 3.7 亿元,而到 2010 年又降至 21.2 万元。这些指标呈现的数据与高校的正常运营存在极大偏差。为确保数据的可靠性,将这 2 项指标删除,最终选取了 14 个指标。在这 14 个原始指标的基础上,研究通过整合和加工确定中国高校博士生教育发展指数基本框架(表 1)。

表 1 中国高校博士生教育发展指数基本框架

Table 1 Basic framework of Development Index of Doctoral Education in Chinese universities

维度	指标	指标特征类型
发展规模	1. 在校博士生数	绝对规模指标
	2. 来华留学博士生数	绝对规模指标
发展条件	3. 博士生导师数	绝对规模指标
	4. 师生人均科研经费	“师生人均”型指标
	5. 师生人均教学科研仪器设备金额	“师生人均”型指标
	6. 师生人均课题数	“师生人均”型指标
	7. 国家重点学科占比	占比指标
	8. A ⁺ 学科占比	占比指标
社会贡献	9. 知名博士培养占比	占比指标
	10. 博士学位授予人数占比	占比指标
	11. 国家级科技成果占比	占比指标

续表

维度	指标	指标特征类型
	12. 国家哲学社会科学成果占比	占比指标
	13. 师生人均著作数	“师生人均”型指标
	14. 大学排名得分	声誉指标

该指数框架全面、系统,从发展规模、发展条件和社会贡献 3 个方面反映博士生教育发展内涵,对该指数基本框架做如下说明:

1. 除发展规模指数涉及的“在校博士生数”“来华留学博士生数”及发展条件指数中的“博士生导师数”指标为绝对规模指标外,其余 11 项指标均为相对值,以最大程度突出质量,减小规模因素影响,保障不同规模高校的公平性。

2. 指标 4、5、6 和 13 等 4 项指标是“师生人均”型指标。研究认为,高校博士生教育资源为师生共同拥有,而不仅是博士生群体单方面需要使用的资源。同样,博士生教育产出的成果是师生共同努力的结果,而不仅是博士生导师单一群体产出的成果。因此,研究选择“师生人均”指标,以实现对传统“生均”指标的改进,同时更符合博士生教育事实。

3. 指标 7、8、9、10、11、12 等 6 项指标涉及“占比”,主要指的是占总量的比例。例如,“博士学位授予人数占比”指的是高校授予的博士学位占全国高校授予的博士学位比例。“占比”类指标为相对值,能凸显各高校博士生教育发展在全国高校中的地位 and 作用。

4. 从指标数量上来看,发展规模指数指标最少,发展条件指数和社会贡献指数指标最多,这一方面体现了博士生教育的资源依赖性,同时也关注博士生教育的社会属性,即突出博士生教育的社会贡献能力与水平。

二、中国高校博士生教育发展指数的实证研究

(一)研究对象及数据来源

考虑到数据的可得性,本研究确定了中国首批世界一流大学建设高校名单中的 32 所高校作为研究对象^①。研究发现,这 32 所高校是中国博士生教

育的主要实施单位,同时也是中国博士人才输出的主要贡献者。2008—2017 年中国共授予博士学位 54 万余个,其中,32 所案例高校授予的博士学位数占 47.36%。不仅如此,案例高校综合实力较强,在各项排名评比中均显示出较为明显的优势,代表了中国博士生教育质量的最高水平和发展方向。

本研究数据主要来源于“一流大学建设高校名单”“国家重点一级学科名单”《高等学校科技统计资料汇编》《全国本科高校人文、社会科学发展概况》《教育部直属高校统计资料汇编》以及国家哲学社会科学成果文库名单、全国第三及第四轮学科评估、软科世界大学学术排名(ARWU)、爱思唯尔“高被引学者”评选等。特别需要说明的是,本研究尽量确保各指标选取时间的一致性,以进行同时间段内的研究比较。

(二)指标内涵

发展规模方面:在校博士生数指各高校在校博士生总数,本研究选取高校 2008—2017 年均在校博士生数(含学术型博士和专业学位博士)作为表征指标;来华留学博士生数是体现高校对外国留学博士人才吸引程度的重要标志,也是体现高校国际合作与交流程度的重要指标,本研究选取 2008—2017 年均来华留学博士生数作为表征指标。

发展条件方面:博士生导师数是确保博士生教育正常开展的重要指标,本研究选取高校 2008—2017 年均博士生导师数作为表征指标;科研经费拨入金额特指课题经费拨入总额,即人文类课题经费拨入金额及科技类课题经费拨入金额之和,本研究

① 注:在数据搜集过程中,北京航空航天大学、北京理工大学、中国科学技术大学、哈尔滨工业大学、西北工业大学、国防科技大学、中央民族大学、郑州大学、云南大学和新疆大学等 10 所大学的部分数据无法获得,因此本研究中暂未包括这 10 所大学。

选取高校 2008—2017 师生年人均科研经费拨入金额为表征指标;教学科研仪器设备是开展博士生教育教学以及科学研究活动的重要物质基础,本研究选取高校 2008—2017 师生年人均教学科研仪器设备金额为表征指标;课题是培养博士生的重要载体,本研究中的课题数是高校人文类课题数和科技类课题数之和,本研究选取高校 2008—2017 师生年人均课题数为表征指标;国家重点学科是高校拥有的开展人才培养和科学研究工作的重要基础,尽管国家重点学科审批于 2014 年被取消,但是,基地建设并非一日之功,且基地形成的后续影响深远,本研究以 2007 年国家重点学科评选为基础,统计各高校在该轮评选中的“国家一级学科重点学科”数量占比;学科是博士生教育的载体, A^+ 学科数体现高校学科优异程度,本研究的 A^+ 学科数指的是在 2012 年第三轮以及 2017 年第四轮学科评估结果中前 2%(或前 2 名)的学科数量,本研究选取高校在第三轮和第四轮学科评估中 A^+ 学科数占比作为表征指标。

社会贡献方面:“知名博士”是学术活跃程度和学术影响力较大的学者,因此,各高校培养的“知名博士”人数既是高校人才培养的重要成果,也是高校对知识生产贡献的重要表征,本研究的“知名博士”特指“中国高被引学者”(Most Cited Chinese Researchers),本研究追溯 2014—2018 年“中国高被引学者”的博士学位获得高校,将高校在博士层次培养的“中国高被引学者”人数占比作为表征指标;博士学位授予人数是高校每年授予的博士学位人数总和,是高校对社会高层次人力资本贡献的重要形式,本研究选取高校 2008—2017 年授予博士学位人数占全国相同年份博士学位授予总人数比例作为表征指标;国家级科技成果代表了中国科学技术领域取得的重要成就,本研究选取高校 2008—2017 年获得的国家级科技成果数占 32 所案例高校相同年份相同奖项成果数的比例作为表征指标^①;国家哲学社会科学成果代表了中国社会科学领域取得的重要成就,本研究中的“国家哲学社会科学成果”特指高校入选“国家哲学社会科学成果文库名单”作品。研究选取高校 2010—2017 年入选“国家哲学社会科学成果文库名单”作品数占全国相同年份入选作品比例作为表征指标;著作包含人文类和科技类著作。研究将各年度各高校出版的人文

类著作数和科技著作数加总求和得到各高校出版的著作总数,并将高校 2008—2017 年师生人均出版著作数作为表征指标;世界一流大学为博士生教育发展提供有利的学术环境,同时,博士生教育的发展也促进世界一流大学的发展与进步。研究选取 ARWU 排名前 500 的大学名单,并对排名 1~50、51~100、101~150、151~200、201~300、301~400、401~500 的大学分别赋值 7,6,5,4,3,2,1,最终获得各高校在 2008—2017 年的排名得分。

(三)权重设置

研究采用主成分分析方法^[5]初步确定发展规模、发展条件和社会贡献 3 个维度下 14 个指标的权重,采用德尔菲法确定了 3 个维度的权重并对主成分分析方法确定的个别指标权重做了一定的修正,最终形成高校博士生教育发展指数框架。

1. 各指标权重设置

利用主成分分析法确定各指标权重。首先,对数据进行标准化处理。由于各指标数据之间量纲和数量级不同,本研究采用均值法对在校博士生数等 14 项指标进行无量纲化处理^[6]。其次,发展规模指数指标权重设置。发展规模指数包含“在校博士生数”及“来华留学博士生数”两个指标,按 1:1 设置权重。再次,发展条件指数指标权重设置。以 32 个高校的相关指标值为样本,用 SPSS 软件进行数据检验。经检验,指标 Bartlett 球体检验值 87.201, KMO 统计量为 0.605,卡方统计显著性水平为 0.000,说明指标之间存在显著相关,数据适用于主成分分析。研究经过反复比较后提取 3 个主成分,并解释了原始数据 85.62% 的变异程度。在公式(1)~(4)的基础上,展开计算得到公式(5),即均值化后的发展条件指数 R' 。其中, R_1 为博士生导师数得分, R_2 为师生人均科研经费得分, R_3 为师生人均教学科研仪器设备金额得分, R_4 为师生人均课题数得分, R_5 为国家重点学科占比得分, R_6 为 A^+ 学科占比得分。而 $R_1 \sim R_6$ 前的数值即为各指标的权重。

① “国家级科技成果获奖占比”指标使用的是各高校占案例高校总获奖数的比例,主要原因是全国高校的“国家级科技成果获奖”数据不可得。

$$RF_1=0.382R_1-0.017R_2-0.050R_3+0.052R_4+0.363R_5+0.350R_6$$
 (1)

$$RF_2=-0.114R_1+0.590R_2+0.572R_3-0.090R_4+0.048R_5-0.004R_6$$
 (2)

$$RF_3=0.278R_1-0.116R_2-0.054R_3+0.964R_4-0.081R_5-0.103R_6$$
 (3)

$$R'=(42.37RF_1+25.83RF_2+17.43RF_3)/85.62$$
 (4)

$$R'=0.211R_1+0.146R_2+0.137R_3+0.195R_4+0.178R_5+0.151R_6$$
 (5)

最后,社会贡献指数指标权重设置。研究对知名博士培养占比、博士学位授予人数占比、国家级科技成果占比、国家哲学社会科学成果占比、师生人均著作数及大学排名得分等6个指标进行主成分分析。经检验,指标 Bartlett 球体检验值 121.631, KMO 统计量为 0.748,卡方统计显著性水平为 0.000,小于 0.01,说明指标之间存在显著相关,数据适用于主成分分析。经反复比较,提取出 3 个主

成分,能够解释原始数据 90.74% 的变异程度。在公式(6)~(9)的基础上,展开计算得到公式(10),即均值化后的社会贡献指数 C'。其中,C₁ 为知名博士培养占比得分,C₂ 为博士学位授予人数占比得分,C₃ 为国家级科技成果占比得分,C₄ 为国家哲学社会科学成果占比得分,C₅ 为师生人均著作数得分,C₆ 为大学排名得分。C₁~C₆ 前的数字即各指标权重。

$$CF_1=0.379C_1+0.006C_2+0.440C_3-0.216C_4+0.191C_5+0.316C_6$$
 (6)

$$CF_2=-0.159C_1+0.586C_2-0.342C_3+0.771C_4-0.336C_5-0.002C_6$$
 (7)

$$CF_3=0.127C_1-0.311C_2+0.164C_3-0.067C_4+1.084C_5+0.089C_6$$
 (8)

$$C'=(48.478F_1+23.852F_2+18.410F_3)/90.741$$
 (9)

$$C'=0.187C_1+0.094C_2+0.178C_3+0.074C_4+0.234C_5+0.186C_6$$
 (10)

2. 各维度权重设置及指数指标权重调整

研究采用德尔菲法最终确定博士生教育发展指数维度和指标的权重,通过发放问卷征询专家意见。为集中专家智慧,排除可能存在的干扰,意见征询采取背对背的通讯方式进行。德尔菲法的关键是挑选合格的专家^[7]。参与者是本研究问题领域内的专家且与作者是多年的工作伙伴。本研究预选了博士生教育管理和研究领域的 30 位专家,最终 26 位专家做出了回应,占预计专家的 87%,符合德尔菲法专家 13 人以上的人数要求。26 位专家来自教育部博士生教育管理部门和高校,对高校博士生教育发展有全面、系统的见解,其中教育部博士生教育管理人员 12 人、博士生教育评估专家 6 人、高校博士生教育高级管理人员 4 人、博士生导师 4 人。具体情况见表 2。

表 2 德尔菲法专家描述统计结果(N=26)

Table 2 Results of Delphi Method Expert
Descriptive Statistics (N=26)

	分类	频数	频率(%)
性别	男	18	69.23
	女	8	30.77

续表

	分类	频数	频率(%)
年龄	30 以下	0	0.00
	30~40	6	23.08
	40~50	5	19.23
	50~60	7	26.92
	60 以上	8	30.77
专家来源	教育部博士生教育管理者	12	46.15
	博士生教育评估专家	6	23.08
	高校博士生教育高级管理人员	4	15.38
	博士生导师	4	15.38

通讯评议通过网络匿名进行。问卷发放之前做了小范围测试,以确保问卷满足研究要求,导明确合理。问卷中对每一个预设指标,都要求专家从其经验分析判断是否同意预设指标成为高校博士生教育发展指数指标,要求在“强烈同意、同意、中立、不同意、强烈不同意”五个选项中给出自己的选择,并给出相应的权重分值。回收问卷,汇总每个指标专家给出的权重分值并如实反馈给专家。同时,为确保指数指标权重的合理性,研究将主成

分分析后的各指标权重结果同时呈现给专家。专家根据反馈结果,对各指标权重新评价,最终意见趋于一致。

专家们认为,“国家级科技奖项占比”权重过低,“师生人均著作数”过高,这势必会造成理工科高校分值过低,而人文社会科学类高校分值拔高。专家们一致认为既要尊重客观数据统计结果,又要适度考虑中国各不同类型高校产出成果有所侧重的实际,建议对博士生教育社会贡献指数各指标权重略作调整。最终本研究将“国家级奖项占比”“国家哲学社会科学成果占比”“师生人均著作数”及“大学排名得分”权重均分,形成了最终的高校博士生教育发展指数框架,具体见表 3。

表 3 中国高校博士生教育发展指数框架
Table 3 Framework of Development Index of Doctoral Education in Chinese universities

维度		指标	
维度权重	维度名称	指标权重	指标名称
0.200	发展规模	0.500	在校博士生数
		0.500	来华留学博士生数
0.300	支撑条件	0.240	博士生导师数
		0.109	师生人均科研经费
		0.113	师生人均教学科研仪器设备金额
		0.115	师生人均课题数
		0.215	国家重点学科占比
		0.208	A+学科占比
0.500	社会贡献	0.143	知名博士培养占比
		0.233	博士学位授予人数占比
		0.156	国家级科技奖项占比
		0.156	国家哲学社会科学成果占比
		0.156	师生人均著作数
		0.156	大学排名得分

3. 高校博士生教育发展指数(DEDI_i)

首先,计算均值化后的发展规模指数(S'_i)、发展条件指数(R'_i)和社会贡献指数(C'_i)。其次,根据公式(11)对均值化后的发展规模指数(S'_i)、发展

条件指数(R'_i)和社会贡献指数(C'_i)进行线性变换,得到发展规模指数(S_i)、发展条件指数(R_i)和社会贡献指数(C_i)。

$$Z_i = 10 \cdot \frac{Z'_i}{(Z'_i)_{\max}} \quad (11)$$

发展规模指数方面:根据公式(12)计算得出均值化后的发展规模指数。其中, W 为权重, $W_{s1} = W_{s1} = 0.5$, S_{i1} 为*i*高校在校博士生数得分, S_{i2} 为*i*高校来华留学博士生数得分。再根据公式(11)对 S'_i 进行线性变换得到发展规模指数(S_i)。

$$S'_i = W_{s1} \cdot S_{i1} + W_{s2} \cdot S_{i2} \quad (12)$$

发展条件指数方面:根据公式(5)获得均值化后的发展条件指数(R'_i)。再根据公式(11)获得发展条件指数(R_i)。

社会贡献指数方面:根据公式(10)获得均值化后的社会贡献指数(C'_i);根据公式(11)获得社会贡献指数(C_i)。

最后,根据公式(13)计算高校博士生教育发展指数($DEDI_i$)。其中: W_1 、 W_2 、 W_3 分别为 S_i 、 R_i 和 C_i 权重,分值则为0.2、0.3和0.5。

$$\begin{aligned} DEDI_i &= f(S_i, R_i, C_i) \\ &= W_1 \cdot S_i + W_2 \cdot R_i + W_3 \cdot C_i \quad (13) \end{aligned}$$

三、研究结果及预警

研究计算得出中国各高校博士生教育发展指数。同时,设置博士生教育发展指数取值范围为0~10,其中1~2代表“成长Ⅰ型”,3~4代表“成长Ⅱ型”,5~6代表“成长Ⅲ型”,7~8代表“成熟Ⅰ型”,9~10代表“成熟Ⅱ型”。数值越高,发展越好。此外,研究采用 3σ 方法确定指数区间的临界点并清晰呈现各高校的发展规模、发展条件、社会贡献及博士生教育发展状态。当某高校的某项指数值低于均值与2个标准差之差($X < E(x) - 2\sigma$, $E(x)$ 表示平均值, σ 表示标准差),则将其状态设置为“重度预警”;在均值与2个标准差之差和均值与1个标准差之差之间时($E(x) - 2\sigma \leq X < E(x) - \sigma$)时,则将其状态设置为“中度预警”;在均值与1个标准差之差与均值之间时($E(x) - \sigma \leq X < E(x)$)时,则将其状态设置为“轻度预警”;在高于均值时($X \geq E(x)$)时,则将其状态设置为“无警”。预警临界点见表4。

表 4 中国高校博士生教育发展指数预警区间
Table 4 Early warning intervals of Development Index of Doctoral Education in Chinese universities

指数	无警	轻度预警	中度预警	重度预警
发展规模	$[4.32, +\infty)$	$[2.13, 4.32)$	$[-0.06, 2.13)$	$(-\infty, -0.06)$
发展条件	$[3.55, +\infty)$	$[1.65, 3.55)$	$[-0.25, 1.65)$	$(-\infty, -0.25)$
社会贡献	$[4.22, +\infty)$	$[1.87, 4.22)$	$[-0.49, 1.87)$	$(-\infty, -0.49)$
总指数	$[4.04, +\infty)$	$[1.97, 4.04)$	$[-0.10, 1.97)$	$(-\infty, -0.10)$

根据临界点值,研究借鉴天气预警信号颜色,将“无警”“轻度预警”“中度预警”和“重度预警”分别用蓝、黄、橙、红四种颜色标识。考虑到印刷,同时本文研究中并未出现重度预警的情况,考虑不加底纹、浅色底纹、深色底纹来表示“无警”“轻度预警”“中度预警”状态。具体见表 5。需要说明的是,指数状态是相对而言的,即某高校如果显示为“深色底纹”,那也只是表明其在 32 所高校中的相对位置。

表 5 中国高校博士生教育发展指数及预警(按总指数排序)
Table 5 Development index and early warning of Doctoral Education in Chinese universities (sorted by total index)

高校名称	发展规模	发展条件	社会贡献	总指数	类型
学校 01	9.57	9.32	10.00	9.71	成熟Ⅱ型
学校 02	8.52	10.00	9.57	9.49	
学校 03	10.00	6.37	8.88	8.35	
学校 04	5.85	4.82	6.97	6.10	成长Ⅲ型
学校 05	5.57	4.98	6.16	5.69	成长Ⅱ型
学校 06	8.73	3.84	4.66	5.23	
学校 07	3.60	4.03	6.20	5.03	
学校 08	5.91	3.57	5.50	5.00	
学校 09	4.89	3.76	5.62	4.92	
学校 10	6.05	2.51	5.78	4.85	
学校 11	4.49	3.71	5.56	4.79	
学校 12	4.25	3.12	5.63	4.60	
学校 13	3.62	3.42	4.47	3.98	
学校 14	3.69	2.53	4.56	3.78	
学校 15	2.69	2.49	4.58	3.57	成长Ⅰ型
学校 16	3.50	3.57	3.48	3.51	
学校 17	3.41	3.69	3.39	3.48	
学校 18	3.03	4.13	2.87	3.28	
学校 19	4.01	2.79	3.19	3.23	
学校 20	3.47	2.30	3.66	3.21	
学校 21	4.33	2.90	2.84	3.15	
学校 22	3.58	3.52	2.59	3.07	
学校 23	4.25	2.14	2.82	2.90	
学校 24	2.35	3.15	2.68	2.75	
学校 25	2.04	3.36	2.47	2.65	
学校 26	3.47	1.79	1.75	2.11	

续表

高校名称	发展规模	发展条件	社会贡献	总指数	类型
学校 27	2.48	1.99	1.86	2.02	
学校 28	1.56	1.54	2.46	2.00	
学校 29	2.67	2.19	1.43	1.90	
学校 30	2.70	2.35	1.27	1.88	
学校 31	1.43	2.23	1.12	1.51	
学校 32	2.50	1.32	0.99	1.40	

(一)中国高校博士生教育发展程度与其博士生规模密切相关

经分析,案例高校发展规模指数与总指数之间的相关系数达 0.90,博士生教育的发展程度与其博士生规模密切相关。这与中国实行的自上而下的博士生教育管理体制不无关系。一般的,高校博士生教育发展水平越高,政府会给予其更多的博士生招生指标。而博士生人数的增加,也从某种程度上意味着新知识产出等的增加,从而推动高校不断向前发展。表 5 属于成熟Ⅰ型和Ⅱ型的三所高校其发展规模指数处于案例高校的前 4 位,分值在 8~10 之间。而大多数成长Ⅲ型、成长Ⅱ型、成长Ⅰ型高校的发展规模指数分别在 5~6、3~4 以及 1~2 之间,体现出明显的规模梯队层次。成长型高校要实现博士生教育的发展,在发展规模上需要适度扩大。

(二)中国高校博士生教育发展条件整体不高

数据显示高校博士生教育发展指数与发展条件指数存在高度相关。整体来看,高校博士生教育发展条件指数大,其博士生教育发展指数也大,反之亦然。但同时,数据也显示出中国高校博士生教育发展条件整体不高,具体表现在博士生教育发展条件指数大的高校数量少,且大多数高校发展条件指数集中在比较小的分值范围。中国博士生教育发展条件指数在 5 以上的仅有 3 所高校,即成熟Ⅰ型和Ⅱ型高校。成长型高校的发展指数集中在 1~4 之间。而在这些高校中,博士生教育发展条件指数在 4~5 之间的仅占 14%,86%的高校博士生教育发展条件指数集中在 1~3 之间。我们深知,案例成长型高校是除了 3 所发展成熟大学以外中国博士生教育发展条件最好的大学群体,由此可以

窥出中国博士生教育整体发展条件仍有很大的改善空间。

(三)高校博士生教育社会贡献指数梯度现象明显

研究发现高校博士生教育社会贡献指数与总指数之间的相关系数达 0.98,这与高质量发展理念不谋而合。进入新时代,伴随着中国“双一流”建设的纵深发展,注重社会贡献水平和能力将成为高校高质量发展的重要发展方向。数据显示,中国高校博士生教育社会贡献指数梯度现象明显。成熟Ⅱ型 2 所高校社会贡献指数大且不相上下,它们代表了中国高校博士生教育发展的最高水平;成熟Ⅰ型高校社会贡献指数在 8.88,社会贡献度比较高。大多数成长Ⅲ型高校的社会贡献指数在 5~6 之间,在中国社会中享有较高的社会声誉。成长Ⅱ型高校在社会贡献指数上跨度最大,分值在 2~5 之间,且 50%的高校处于“轻度预警”状态。这些高校在博士生规模、发展条件上存在或多或少的羁绊,导致其社会贡献指数偏低。成长Ⅰ型高校的社会贡献指数最低,在案例高校中处于“轻度预警”或“中度预警”状态,而这也与它们的博士生规模、发展条件低相匹配。

(四)部分高校在发展规模、发展条件和社会贡献上发展不平衡

数据显示案例高校在发展规模、发展条件和社会贡献等方面发展不平衡。在发展规模与发展条件方面,学校 06、10、23、26 等发展规模指数显著高于其发展条件指数,即这些高校博士生规模较大,但发展条件较差,影响了其整体表现;相反,学校 18、24、31 等发展规模指数显著低于其发展条件指

数,即这些高校虽拥有较好的发展条件,但博士生规模较小,从而阻碍了其更充分地发展。在发展条件和社会贡献方面,学校 18、22、25、29、30、31、32 等高校发展条件指数显著高于其社会贡献指数,即这些高校博士生教育发展条件较好,但却在社会贡献上差强人意。相反,学校 10、12、14、15 等高校发展条件指数显著低于其社会贡献指数,即这些高校发展条件较差,但社会贡献却比较高,体现出较大的社会增值。

(五)成长 I 型、II 型、III 型高校存在不同程度的预警

32 所案例高校中,共 3 所高校进入成熟 I 型和成熟 II 型行列,它们在发展规模、发展条件和社会贡献等三个维度上表现优异,并无预警。而成长型高校存在不同程度的预警。整体上,博士生教育发展程度越低,预警状态越多,预警层级越高。从成长 I 型高校来看,它们在发展规模、发展条件和社会贡献三个维度上全部处于预警状态,其中,“中度预警”的达 37%,“轻度预警”的占 63%。从成长 II 型高校来看,它们在发展规模、发展条件和社会贡献三个维度上属于“无警”状态的只占 38%,其余均处于“轻度预警”。从成长 III 型高校来看,1 所高校在发展规模上属于“轻度预警”,其余均属“无警”。

四、对策建议

(一)引入市场竞争机制,推行灵活机动的博士生招生指标配备方案

通过博士生教育发展指数,政府可以即时监测各高校博士生教育发展状态,高校可以洞察自身博士生教育发展障碍和潜力。研究结果显示,近 1/2 案例高校社会贡献表现优于其发展规模现状,近 1/4 的案例高校发展条件优于其发展规模现状,而这也提示我们,若要提升中国博士生教育质量,须引入市场竞争机制,推行灵活机动的博士生招生指标配备方案,允许有更多博士生培养能力潜力、且有着良好社会声誉的高校根据自身的发展条件自主招生收一定数量的博士生,进而促进这类高校博士生教育适度发展。

(二)政府、高校、社会等多方互动,努力改善博士生教育发展条件

高校的博士生教育是为政府和社会产出高端创新型人才的重要手段,在助推中国“双一流”建设的纵深发展和创新型国家的建设中都有着十分重要的地位和作用。但除了极个别高校博士生教育发展条件优越以外,中国大多数高校的博士生教育发展条件不高。因此,建议各级政府、高校、社会等建立长期稳定的互动联系,着力改善博士生教育发展条件,从而提高博士生教育质量。

(三)发展规模、发展条件和社会贡献三方协调,破除发展瓶颈

发展规模、发展条件和社会贡献不可分割,紧密联系,共同构成博士生教育发展的内涵。大多数案例高校都存在发展短处,有的甚至存在与自己发展状态不相吻合的预警状态,这些发展瓶颈直接影响了其发展的程度。建议高校审时度势,明晰制约其发展的核心要素,有的放矢,各个突破,实现发展规模、发展条件和社会贡献的协调发展,从而提升博士生教育发展质量。

(四)重视社会贡献,适当扶持成长型高校纵深发展

伴随着“去五唯”理念的不断深化,重视社会贡献已然成为衡量高校博士生教育质量的重要指标^[8]。但不可否认的是,社会贡献须建立在一定的博士生规模和发展条件的基础之上,这一点对于那些处于成长阶段的高校而言尤其重要。更大的发展规模和更好的发展条件是成长型高校获得更大的社会贡献的前提。因此,政府或社会应对成长型高校的发展予以更多的机会,以扶持它们不断发展成熟。

综上,本研究遴选中国首批世界一流大学建设高校名单中的 32 所高校作为研究对象,选取 14 个核心指标构建指数框架计算高校博士生教育发展指数,并提出预警和研究建议。高校博士生教育发展指数的实证研究从一定程度上呈现了中国高校博士生教育发展状态,揭示了高校博士生教育发展中的优势和不足,这对回望过去、展望未来、促进新

的发展具有一定的意义和作用。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

参考文献(References)

- [1] Maresi Nerad. Introduction. //In: Globalization and Its Impacts on the Quality of PhD Education. Global Perspectives on Higher Education [R]. SensePublishers, Rotterdam, 2014:1-3.
https://doi.org/10.1007/978-94-6209-569-4_1
- [2] 王战军, 娄枝, 蔺跟荣. 世界主要国家博士生教育发展指数研究[J]. 学位与研究生教育, 2020(8):1-7.
<https://doi.org/10.16750/j.adge.2020.08.001>
- [3] (以)Eliyahu M Goldratt, (美)Jeff Cox. 目标(第 3 版 典藏版)[M]. 北京:电子工业出版社, 2019:37-45, 68-78, 304-310, 326-336.
- [5] Richard A Johnson, Wichern W. Applied multivariate statistical analysis[J]. Advance Journal of Food Science & Technology, 1992, 41(1):425-430.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-17229-8_13
- [6] Gregory A J, Jackson M C. Evaluation methodologies: A system for use[J]. The Journal of the Operational Research Society, 1992, 43(1):19-28.
<https://doi.org/10.2307/2583695>
- [7] Steurer J. The Delphi method: An efficient procedure to generate knowledge[J]. Skeletal Radiol, 2011, 40(8): 959-961.
<https://doi.org/10.1007/s00256-011-1145-z>
- [8] 王战军, 娄枝. 世界一流大学的社会贡献、经验及启示——以哈佛大学为例[J]. 清华大学教育研究, 2020(2):40-49.
<https://doi.org/10.14138/j.1001-4519.2020.01.002609>

Research on Development Index and Early Warning of Doctoral Education in Chinese Universities —Based on 32 World Class Universities

LOU Zhi

(School of Marxism, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

Abstract: Taking 32 world-class universities in China as samples, based on the three core elements, i. e., development scale, development condition and social contribution, the development index of doctoral education in Chinese universities is compiled on the basis of 14 indicators, including the number of doctoral students in universities. The results show the development situation of doctoral education in Chinese universities; the development degree of doctoral education is closely related to the scale of doctoral students; the overall condition for the development of doctoral education is not high; the gradient phenomenon of the social contribution index of doctoral education is obvious; some universities are unevenly developed in terms of development scale, development condition and social contribution, and there are different degrees of early warning. Finally, corresponding research suggestions are put forward. The establishment of the development index of doctoral education in Chinese universities aims to simplify the evaluation process, achieve dynamic monitoring, and promote the high-quality development of doctoral education in China.

Keywords: Doctoral education; development index; Chinese universities; early warning

DOI: 10.48014/tpcp.20220822001

Citation: LOU Zhi. Research on Development Index and Early Warning of Doctoral Education in Chinese Universities—Based on 32 World Class Universities [J]. Theory and Practice of Chinese Pedagogy, 2022, 1 (3): 64-74.

Copyright © 2022 by author(s) and Science Footprint Press Co., Limited. This article is open accessed under the CC-BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

