

DOI: 10.16750/j.adge.2020.08.001

# 世界主要国家博士生教育发展指数研究

王战军 娄 枝 蔺跟荣

**摘要:** 博士生教育发展指数是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。研究提出了表征博士生教育发展的三个核心要素: 发展规模、发展条件和社会贡献, 并构建了“五度十级”国际博士生教育发展指数模型。选取世界上博士生教育规模最大且影响力最大的十五个国家, 以注册博士生数、每百万人口注册博士生数、高校教师数、R&D 经费数、世界一流大学数、世界顶尖博士培养人数、近五年累计授予博士学位人数以及近五年每百万人口授予博士学位人数八个指标编制了国际博士生教育发展指数。中国要在世界博士生教育发展格局中取得更大成就, 既要提升博士生教育质量, 又要扩大博士生教育规模。国际博士生教育发展指数的建立对呈现并监测全球博士生教育发展状态、推动我国博士生教育的高质量发展具有重要意义。

**关键词:** 博士生教育; 发展指数; 国际; 研究生教育

**作者简介:** 王战军, 北京理工大学研究生教育研究中心主任, 教授, 北京 100081; 娄枝 (通讯作者), 清华大学教育研究院博士研究生, 北京 100084; 蔺跟荣, 北京理工大学人文与社会科学学院博士研究生, 北京 100081。

科学、技术和创新是人类应对全球性未知挑战, 促进世界可持续发展的关键因素, 也是国与国之间激烈竞争并抢占世界发展制高点的核心动力。博士生教育是国民教育体系的顶端, 是国家创新型人才的战略储备和输出源泉, 它在对博士生的科研训练过程中进行知识生产, 推动社会进步, 同时开拓与未来经济、社会密切相关新的研究领域, 对推动社会未来创新发挥了重要作用<sup>[1]</sup>。这引发了世界各国政府对博士生教育的重视。2015年在牛津大学召开的第二届博士生教育进展国际会议上发布的《牛津宣言》指出, “作为新知识、新观点及新方法的创造者, 博士学位获得者卓有智慧、能力非凡且多才多艺, 他们能够成功进入宽广的职业生涯, 为技能型劳动力形成做出了重要贡献, 这对 21 世纪的知识经济时代尤为关键, 必须受到充分认识和广泛宣扬”<sup>[2]</sup>。美国国家科学基金会在其发布的《研究生教育投资战略框架 2016—2020》中指出: “研究生教育在推进国家科学、工程研究中起核心作用。美国要维持在世界上的领先地位就必须在科学、技术、工程和数学 (STEM) 领域中居于领先地位。”<sup>[3]</sup> 这些理

增加以及博士生教育规模的迅速扩张。以印度为例, 与 2013 年相比, 2017 年印度研究与发展 (R&D) 经费增长了 45.00%<sup>[4]</sup>, 在校博士生数增长了 49.61%<sup>[5]</sup>。

20 世纪 90 年代, 面对全球知识经济的大浪潮, 中国于 1996 年提出了“科教兴国”战略。此后, 中国的博士生教育快速、积极发展, 迎来了阳光明媚的春天。2000—2018 年期间, 我国博士生招生数、在校博士生数及博士学位授予人数分别增长了 2.80 倍、4.79 倍和 4.37 倍<sup>[6]</sup>, 中国成为世界上博士生教育发展速度最快的国家之一。然而, 中国的博士生教育在规模和质量上还不能满足新时代国家战略发展对博士生教育的需求。本研究坚持中国问题, 国际视野, 构建世界主要国家博士生教育发展指数, 直观呈现国际博士生教育发展状态, 为多元主体价值判断和科学决策提供客观依据。

## 一、博士生教育发展指数的内涵

博士生教育发展指数 (Doctoral Education

基金项目: 2018 年度国家社会科学基金教育学重点项目“我国研究生培养质量指数研究” (编号: AIA180011)

念直接体现在世界各国在博士生教育投入上的快速

Development Index, 缩写为 DEDI) 是指在一定区域

和时间范围内博士生教育发展程度和趋势的状态，反映了博士生教育发展的三个基本属性，分别是“空间”“时间”和“状态”。

一是空间属性。空间属性是博士生教育发展指数的“参照系”。博士生教育发展指数可以分为不同的区域范围，它能反映系统要素及其结构的空间分布和延展。一般来讲，系统要素越具有普遍性，可选择的区域范围越多。与本科生教育、硕士生教育相比，博士生教育的共有特性更多，可比性更强。因此，博士生教育指数的区域范围可以指国际区域（如欧盟等）、各个国家或地区等宏观层次，国家下辖的省（市、自治区）等中观层次，也可指高校、学科、专业等微观层次。区域范围的大小直接影响了博士生教育发展指数指标的选取。总体来看，区域范围越大，博士生教育发展指数指标数据粒度越大；区域范围越小，博士生教育系统的个性特征越明显，细化程度越高，数据粒度越小。

二是时间属性。时间属性是博士生教育发展指数的“时刻表”。时间是系统存在的基本属性，是呈现系统状态变化的时序因素。事物的状态一定是某个时间区间内的状态，离开时间系统状态将无所依附。当时间区间拉大或缩小，事物的发展状态会有所不同，有时可能是天壤之别，例如在初创时期和成熟时期，系统发展状态迥异。因此，当系统发展变化较慢时，可以选择较长的时间范畴予以监测；当系统发展变化较快时，监测的时间范畴应适时缩短，以免系统变动被拉平而造成一些重要的、关键性的差异被掩盖。博士生教育发展指数就是要反映特定时间范畴内的博士生教育发展程度和趋势，其监测时间的选取可以有多种选择，并受到区域范围等多重因素的影响。

三是状态属性。状态属性是博士生教育发展指数的“核心体”。状态一般是指“表征物质系统所处的状况范畴，指在一定时间内、一定的物质系统的存在方式或表现形态。”<sup>[7]</sup> 状态是人们感知、认识物质系统的基础，也是更好地理解、改进物质系统的前提。博士生教育发展状态即博士生教育系统要素及其相互关系在特定区域和时间范畴内的存在方式和表现形式，其中，时间、空间是博士生教育系统存在状态与发展趋势的刻度，发展规模、发展条件和社会贡献等则是表征博士生教育发展状态的核心要素。博士生教育规模的扩大和发展条件的改善是博士生教育发展的前提和基础，博士生教育的社会贡献则是博士生教育发展的目的和成果表现形式。当博士生教育发展的核心要素信息充足时，人

们就能勾勒出博士生教育发展状态图谱。

博士生教育发展指数简单、明了，易于理解和把握博士生教育发展状态，能帮助人们动态监测博士生教育发展程度并科学地预测博士生教育发展趋势，对推动我国博士生教育的高质量发展，发挥其对国家发展战略、经济社会发展的支撑作用具有重要意义。

## 二、博士生教育发展指数模型构建

从系统理论出发，本文提取了博士生教育发展的三个核心要素：发展规模、发展条件和社会贡献，并在此基础上构建博士生教育发展指数模型。

### （一）表征博士生教育发展的核心要素

马克思主义哲学认为，矛盾是事物发展的动力，在构成事物的诸多矛盾中，主要矛盾居于支配地位并对事物的发展起决定性作用。指数方法就是遵循这一原则，简洁、直观地呈现复杂系统的发展状态。因此，构建博士生教育发展指数的首要工作就是要提取驱动或支撑博士生教育整体表现的核心要素，进而勾勒出博士生教育发展的大体轮廓和发展趋势。从系统论视角来看，博士生教育发展不仅包含博士生教育内部系统的发展，也包括博士生教育内外部系统之间良性互动关系的建立。博士生教育系统发展模型见图1。

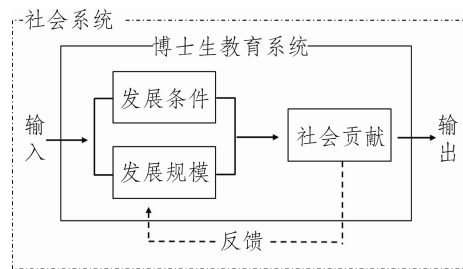


图1 博士生教育系统发展模型

图1显示，博士生教育系统是社会系统的一部分。在社会系统的支撑下，博士生教育系统获得发展条件同时拥有一定的发展规模（输入）。在发展条件和发展规模的共同作用下，博士生教育系统实现其对社会的贡献（输出）。这是一条完整的单向博士生教育发展输入—输出链条。在此基础上，博士生教育系统产生的社会贡献对博士生教育发展条件和发展规模提供反馈。当博士生教育系统对社会的贡献增加时，它会加大社会系统对博士生教育系统的投入，实现博士生教育系统发展条件的改善和发展规模的扩大；博士生教育系统发展条件的改善

和发展规模的扩大又会继续增加博士生教育系统的社会贡献, 最终实现一个发展闭环。反之, 当博士生教育系统对社会的贡献减少时, 博士生教育系统则会出现发展停滞甚至倒退的现象。根据博士生教育系统发展模型, 博士生教育发展的三大核心要素分别是: 发展规模、发展条件和社会贡献。

(1) 博士生教育发展规模 (Scale, 以下简称“S”)。唯物辩证法认为, 量变和质变是事物发展的两种状态, 一切事物的变化发展都是首先从量变开始的, 量变是质变的前提和必要准备。当量变达到一定程度时会引起质变, 事物不断地在量变和质变两种状态之间转换并实现由低级到高级, 由简单到复杂的螺旋式发展。博士生教育量的积累直接地体现为博士生教育规模的增长, 博士生教育的发展须建立在一定规模的博士生教育基础之上。因此, 没有博士生教育规模的增长, 就不可能有博士生教育质的飞跃。

(2) 博士生教育发展条件 (Requirement, 以下简称“R”)。内因是事物变化发展的根据, 外因是事物变化发展的条件, 外因通过内因起作用。博士生教育条件主要指促进博士生教育发展的内、外部因素, 主要包括“人”“财”“物”三方面的投入。人力投入方面, 主要指博士生导师、博士生教育行政管理人员、实验管理人员等; 财力投入方面, 主要指投资于博士生教育的实验设备、科学研究经费等; 物力投入方面, 主要指用于维持博士生

教育系统运行的固定资产、教学设施、生活设施等。

(3) 博士生教育的社会贡献 (Contribution, 以下简称“C”)。博士生教育发展得越成熟, 博士生教育对社会做出的贡献越大; 博士生教育对社会做出的贡献越大, 社会对博士生教育的认可度越高, 从而为博士生教育发展提供更坚实有力的条件支撑。博士生教育的社会贡献主要体现为知识生产贡献和人力资本贡献, 从博士生层面来看不仅包含博士生在读期间的贡献, 也包含博士毕业以后的贡献。

#### (二) 博士生教育发展指数模型

根据博士生教育发展的核心要素, 同时考虑到数据的可得性, 本研究确定八个核心指标: 在发展规模方面, 选取注册博士生数、每百万人口注册博士生数两个指标; 在发展条件方面, 选取高校教师数、R&D经费数以及世界一流大学数三个指标; 在社会贡献方面, 选取顶尖博士培养人数、近五年累计授予博士学位人数及近五年每百万人口授予博士学位人数三个指标。

研究设定博士生教育发展指数的取值范围为1—10, 共分为五度十级。其中1—2, 3—4, 5—6, 7—8, 9—10分别对应“成长度1型”“成长度2型”“成长度3型”“成熟度1型”和“成熟度2型”, 数值越高表明博士生教育发展状况越好。各级指数特征表述见表1。

表1 博士生教育发展指数模型

| 发展度     | 指数取值范围 (分) | 指数特征描述   |
|---------|------------|--|
| 成长度 1 型 | 1—2        | 博士生教育初创期: 博士生教育规模小, 发展条件支撑有限, 博士生教育的社会贡献小。               |
| 成长度 2 型 | 3—4        | 博士生教育发展初期: 博士生教育规模有所扩大, 发展条件有所改善, 博士生教育的社会贡献有所提升。        |
| 成长度 3 型 | 5—6        | 博士生教育发展中期: 博士生教育规模不断扩大, 发展条件持续改善, 博士生教育的社会贡献增加明显。        |
| 成熟度 1 型 | 7—8        | 博士生教育内涵式发展初期: 博士生教育规模基本满足社会需求, 发展条件比较充裕, 博士生教育的社会贡献度比较高。 |
| 成熟度 2 型 | 9—10       | 博士生教育内涵式发展期: 博士生教育规模稳定, 发展条件充裕, 博士生教育的社会贡献度高。            |

### 三、国际博士生教育发展指数的实证研究

#### (一) 研究对象

本研究综合考虑各国在全球的政治、经济、军事等方面的影响力以及人口规模等因素, 最终选取近五年来注册博士生数最多的十五个国家作为研究对象<sup>①</sup>。根据联合国《人类发展报告 2010》公布的发达国家和发展中国家名单<sup>[8]</sup>, 十五个案例国家中的美国、英国、

德国、法国、日本、加拿大、澳大利亚、韩国、西班牙、波兰等十个国家属于发达国家, 而中国<sup>②</sup>、俄罗斯、印度、巴西、土耳其等五个国家属于发展中国家。

一个国家的博士生教育规模与其在国际政治、经济、军事等方面的影响力高度相关。本研究选取的案例国家在全球政治、经济、社会等领域都具有举足轻重的作用: 案例国家包含了全部的联合国安

全理事会常任理事国（Permanent members of the United Nations Security Council），近 1/3 的经济合作与发展组织（OECD）国家。2018 年，案例国家国内生产总值（GDP）占世界 GDP 总额的 72.74%，人口占世界总人口的 53.33%。与之相适应，案例国家不仅在博士生教育规模上占据领先优势，而且是国际博士生教育影响力最大的国家。

实证研究所使用的数据主要来源于联合国教科文组织（UNESCO）数据库、世界银行（World Bank）数据库、OECD 数据库、软科世界大学学术排名（ARWU）、《中国科技统计年鉴 2019》以及中国、印度、澳大利亚等国家教育部门官网等。

### （二）计算方法

第一步，对各指标原始数据进行预处理。为解决各指标数据间量纲不同、数量级不同的矛盾，本研究首先对各指标原始数据取对数，并在此基础上采用线性规划法对数据进行处理，具体见公式（1）。

$$Z_{ij} = 10 \cdot \frac{\ln(y_{ij})}{(\ln y_i)_{\max}} \quad (1)$$

其中： $Z_{ij}$  为  $i$  国家第  $j$  项指标的标准得分； $y_{ij}$  为  $i$  国家第  $j$  项指标的得分；

①根据 OECD 数据库，按各国 2013—2017 年注册博士生数（enrollment at the doctoral or equivalent level）的平均数排序，选取排名前 13 位国家；除此之外还有中国和印度。中国“注册博士生数”用中国教育部“教育统计数据”中的“在校博士生数”代替，网址：<http://www.moe.gov.cn/>；印度“注册博士生数”来源于印度人力资源开发部（Ministry of Human Resource Development, Government of India），网址：<https://mhrd.gov.in/>。

$$(\ln y_i)_{\max} = \max \{ \ln(y_{ij}), i=1, \dots, 15 \}。$$

第二步，分别计算发展规模指数（ $S_i$ ）、发展条件指数（ $R_i$ ）和社会贡献指数（ $C_i$ ）。

$$S_i = W_{s1} * SD_i + W_{s2} * SDP_i \quad (2)$$

$$R_i = W_{R1} * RT_i + W_{R2} * RR_i + W_{R3} * RU_i \quad (3)$$

$$C_i = W_{C1} * CT_i + W_{C2} * CG_i + W_{C3} * CGP_i \quad (4)$$

其中： $W$  为权重；

$S_i$  为  $i$  国发展规模指数。 $SD_i$  为  $i$  国注册博士生数得分； $SDP_i$  为  $i$  国每百万人口注册博士生数得分。

$R_i$  为  $i$  国发展条件指数。 $RT_i$  为  $i$  国高校教师数得分； $RR_i$  为  $i$  国 R&D 经费得分； $RU_i$  为  $i$  国世界一流大学数得分。

$C_i$  为  $i$  国社会贡献指数。 $CT_i$  为  $i$  国顶尖博士培养人数得分； $CG_i$  为  $i$  国近五年累计授予博士学位人数得分； $CGP_i$  为  $i$  国近五年每百万人口授予博士学位人数得分。

第三步，计算博士生教育发展指数（ $DEDI_i$ ）。

$$DEDI_i = W_1 * S_i + W_2 * R_i + W_3 * C_i \quad (5)$$

其中： $DEDI_i$  为  $i$  国博士生教育发展指数；

$W_1$  为发展规模指数（ $S_i$ ）的权重； $W_2$  为发展条件指数（ $R_i$ ）的权重；

$W_3$  为社会贡献指数（ $C_i$ ）的权重。

### （三）计算过程

#### 1. 发展规模指数（ $S_i$ ）

（1）注册博士生数。注册博士生数为各国 2017 年注册博士生总数。一般来讲，一个国家注册博士生数越多代表其博士生培养能力越强。

（2）每百万人口注册博士生数。每百万人口注册博士生数是各国最近一年注册博士生数与该国当年总人口数的比值再乘以一百万。

对注册博士生数、每百万人口注册博士生数两个指标的原始数据分别取对数，并进行线性变换，分别得到各国注册博士生人数得分（ $SD_i$ ）和每百万人口注册博士生人数得分（ $SDP_i$ ）。根据公式（2）等权重计算得出发展规模指数（ $S_i$ ）。

#### 2. 发展条件指数（ $R_i$ ）

（1）高校教师数<sup>①</sup>。博士生导师数是确保博士生教育顺利开展至关重要的人力保障。就作者目前掌握的数据资料来看，国际上并没有哪个数据库对

各国博士生导师数予以统计，因此，研究以各国 2017 年的高校教师数作为替代指标。

（2）R&D 经费数<sup>②</sup>。在确保博士生教育顺利开展的条件中，经费是最重要的支撑条件和资本要素，其中，R&D 经费数通常被用于衡量一国研究经费的充足程度。本研究的 R&D 经费数指各国 2017 年 R&D 经费总额。

（3）世界一流大学数<sup>③</sup>。研究中的世界一流大学数为各国在 2019 年 ARWU 排名中排名前 500 的大学数。

分别对高校教师数、R&D 经费数及世界一流大学数取对数，再利用线性规划法做相应的数据处理，得到各国高校教师数得分（ $RT_i$ ）、R&D 经费得分（ $RR_i$ ）以及世界一流大学数得分（ $RU_i$ ）。根据公式（3）等权重计算得出发展条件指数（ $R_i$ ）。

#### 3. 社会贡献指数（ $C_i$ ）

(1) 顶尖博士培养人数。知识主要由知识精英创造。世界各国培养的顶尖博士是推动人类知识发展的重要力量。众所周知, 诺贝尔奖和菲尔兹奖是举世公认的国际大奖, 是对在世界知识生产和人类发展进步中做出卓越贡献的人才的表彰。研究追溯历年来诺贝尔奖获得者<sup>④</sup>和菲尔兹奖获得者<sup>⑤</sup>的博士学位来源国家信息, 将一国为这两项国际大奖获得者提供博士学位的人数作为该国对世界知识生产贡献的表征指标。在数据处理上, 对各国培养的两大奖项获得者指

$W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ 均取值 1/3。

(四) 结果与分析

经计算, 得出世界主要国家博士生教育发展指数, 具体见表 2。

表 2 世界主要国家博士生教育发展指数

| 序号 | 国家 | 发展规模 | 发展条件 | 社会贡献 | 总指数  | 发展度     |
|----|----|------|------|------|------|---------|
| 1  | 美国 | 9.48 | 9.99 | 9.72 | 9.73 | 成熟度 2 型 |

① “高校教师数”取自 UNESCO 数据库中的 “Teachers in tertiary education programmes”, 网址 <http://data.uis.unesco.org/>。其中, 加拿大 2017 年数据缺失, 用 2016 年数据代替; 法国数据缺失, 用 2013 年数据代替; 波兰数据来源于 OECD 数据库; 中国数据来源于中国教育部 “教育统计数据” 中的 “高等教育学校 (机构) 教职工情况 (总计) 中专任教师数”, 网址: <http://www.moe.gov.cn/>; 澳大利亚数据取自澳大利亚教育、技能和就业部 (The Australian Government Department of Education, Skills and Employment) 中的 “Actual staff FTE”, 网址: <https://docs.education.gov.au/node/51716>。

② R&D 经费数取自 《中国科技统计年鉴 2019》。

③ 世界一流大学数取自软科世界大学学术排名 (ARWU)。

④ 本文对历年来诺贝尔奖获得者博士学位来源国家进行统计, 统计时间为 1901—2019 年, 统计对象为诺贝尔物理学奖、诺贝尔化学奖、诺贝尔生理学或医学奖、诺贝尔经济学奖四类。

⑤ 本文对历年来菲尔兹奖获得者博士学位来源国家进行统计, 统计时间为 1936—2018 年。

⑥ 除中国和印度外, 各国博士学位授予人数数据取自 OECD 数据库中的 “graduates at doctoral or equivalent level”。对 OECD 数据库

标原始数据分别取对数和线性变换处理, 并等权重求和获得各国顶尖博士培养人数得分 ( $CT_i$ )。

(2) 近五年累计授予博士学位人数<sup>⑥</sup>。对博士学位提出 “创新性” 的具体要求是国际通行做法。从这个角度来看, 授予博士学位人数即代表了各国博士生教育为社会人力资本做出的贡献程度。研究选取 2013—2017 年各国累计授予博士学位人数作为表征指标。

(3) 近五年每百万人口授予博士学位人数。每百万人口授予博士学位人数衡量的是一定时间内博士人才在社会人力资本中的占比。将 2013—2017 年各国累计授予博士学位人数除以 2017 年各国人口数再乘以一百万, 得到近五年每百万人口授予博士学位人数。

分别对顶尖博士培养人数、近五年累计授予博士学位人数及近五年每百万人口授予博士学位人数取对数, 再利用线性规划法进行处理, 得到各国顶尖博士培养人数得分 ( $CT_i$ )、近五年累计授予博士学位人数得分 ( $CG_i$ ) 以及近五年每百万人口授予博士学位人数得分 ( $CGP_i$ )。根据公式 (4) 等权重计算得出社会贡献指数 ( $R_i$ )。

4. 博士生教育发展指数 (DEDI<sub>i</sub>)

在发展规模指数 ( $S_i$ )、发展条件指数 ( $R_i$ ) 及社会贡献指数 ( $C_i$ ) 的基础上, 根据公式 (5) 计算博士生教育发展指数 DEDI<sub>i</sub>。研究采取等权重, 即

|    |      |      |      |      |      |         |
|----|------|------|------|------|------|---------|
| 2  | 德国   | 9.77 | 7.79 | 8.51 | 8.69 | 成熟度 1 型 |
| 3  | 英国   | 9.32 | 7.22 | 8.90 | 8.48 |         |
| 4  | 法国   | 8.78 | 6.88 | 8.33 | 8.00 |         |
| 5  | 日本   | 8.56 | 7.55 | 7.19 | 7.77 |         |
| 6  | 俄罗斯  | 8.69 | 5.50 | 7.83 | 7.34 |         |
| 7  | 加拿大  | 8.93 | 6.48 | 5.44 | 6.95 |         |
| 8  | 西班牙  | 9.08 | 5.98 | 5.22 | 6.76 | 成长度 3 型 |
| 9  | 中国   | 8.58 | 9.01 | 2.26 | 6.61 |         |
| 10 | 澳大利亚 | 9.23 | 5.56 | 4.92 | 6.57 |         |
| 11 | 韩国   | 9.06 | 6.71 | 2.71 | 6.16 |         |
| 12 | 巴西   | 8.58 | 5.82 | 3.48 | 5.96 |         |
| 13 | 土耳其  | 8.98 | 4.62 | 4.15 | 5.92 |         |
| 14 | 波兰   | 8.69 | 4.78 | 4.10 | 5.86 |         |
| 15 | 印度   | 7.76 | 4.76 | 1.77 | 4.76 |         |

1. 十五个国家博士生教育的基本情况

十五个国家都是世界博士生教育的重镇, 引领了世界博士生教育的发展。2017 年, 十五个国家的注册博士生数共计 193.32 万人, 高校教师数共计 779.45 万人, 占世界高校教师总数的 59.20%。2019 年, ARWU 排名前 500 的世界一流大学中, 十五个国家

有 375 所, 占 500 强大学中的 75.00%。1901—2019 年, 十五个国家在博士层次培养诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖及经济学奖获得者共计 570 人, 占世界各国培养总数的 83.00%。1936—2018 年, 十五个国家在博士层次培养菲尔茨奖获得者共计 51 人, 占世界各国培养总数的 85%。

2. 发达国家与发展中国家的博士生教育发展差异显著

对照博士生教育发展指数, 十五个国家的博士生教育发展分属于成熟度 2 型、成熟度 1 型、成长度 3 型和成长度 2 型四个类型, 发达国家与发展中国家之间存在较大差异。发达国家位于世界博士生教育发展的顶端。美国、德国、英国、法国和日本五个国家的博士生教育发展指数位居世界前五, 尤其是美国, 指数分值遥遥领先于世界各国。发展中国家基本都属于博士生教育成长型国家, 且指数分值整体较低。一是在发展中国家中, 只有俄罗斯跻身成熟度 1 型国家, 发展中国家的指数排名整体靠后。二是在十五个国家中, 印度博士生教育发展指数分值最低, 是十五个国家中唯一属于成长度 2 型的国家。发展中国家与发达国家之间的差距突出表现在社会贡献分值上, 这主要是因为发达国家的博士生教育发展历史比发展中国家更加久远, 而博士生教育的社会贡献更多的是历史积累的结果。

3. 美国的博士生教育发展水平最高, 印度的博士生教育发展水平最低但具有良好的发展趋势

结果显示, 美国的博士生教育发展指数得分最高, 代表了世界博士生教育发展的最高水平。综合分析发现, 美国的博士生教育在发展规模、发展条件和社会贡献三个方面全面发展, 实现了三者之间的良性互动。美国的发展规模指数分值略低于德国, 位居世界第二; 美国的发展条件和社会贡献指数分值位居世界第一。深入分析发现, 除了注册博士生数、高校教师数指标得分略低于中国以外, 美国在 R&D 经费数、世界一流大学数、顶尖博士培养人数、近五年累计授予博士学位人数四个指标上占据绝对优势, 分别是排在第二位的国家的 2.16 倍、2.36 倍、3.26 倍和 1.25 倍。例如, 2019 年, 在 ARWU 排名前 500 的世界一流大学中, 美国的大学占近 1/3; 在各国博士层次培养的诺贝尔奖获得者中, 美国的大学或机构占 4/9; 在各国博士层次培养的菲尔茨奖获得者中, 美国的大学或机构占 1/3。美国在世界博士生教育发展中发挥着引领示范作用。

印度的博士生教育发展指数分值最低, 属于案例国家中唯一的成长度 2 型国家。综合分析, 印度在注

册博士生数、高校教师数及近五年累计授予博士学位人数指标上得分较高, 分别位居十五个国家中的第四位、第三位和第六位, 但在每百万人口注册博士生数、R&D 经费数、世界一流大学数、顶尖博士培养人数及近五年每百万人口授予博士学位人数等指标上表现较差, 分别位居十五个国家的倒数第一, 倒数第四, 倒数第一和倒数第一。但是, 印度博士生教育有良好的发展趋势。2013—2017 年, 印度的注册博士生数增长了 49.61%, 其增长率是中国的 2 倍; 2013—2017 年, 印度的 R&D 经费增长了 45.00%, 其增长率接近中国。未来博士生教育发展中, 印度将是一个不可小觑的力量, 近期会有一个快速发展。

4. 中国博士生教育发展表现出一定的优势与明显的不足

通过国际主要国家博士生教育发展指数排名, 我们把中国博士生教育发展指数与联合国其他四个常任理事国进行比较 (见图 2), 总结出一优势两不足。

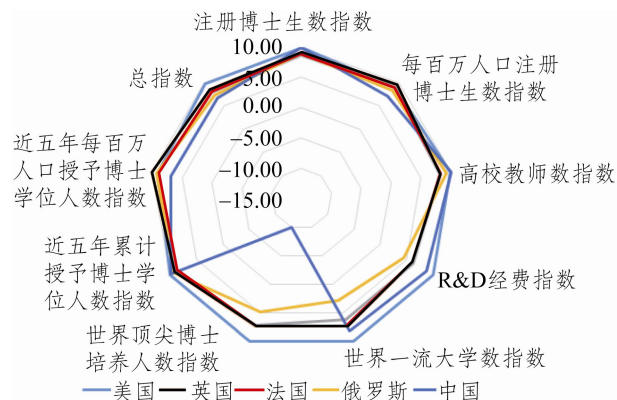


图 2 联合国五个常任理事国博士生教育发展指数雷达图

优势方面, 中国的博士生教育绝对发展规模和发展条件分值较高: 中国的 R&D 经费数、近五年累计授予博士学位人数、世界一流大学数等指标得分不低。不足之一, 中国博士生教育的相对发展规模较小, 发展条件较差。中国在每百万人口注册博士生数、近五年每百万人口授予博士学位人数等指标上与联合国其他四个常任理事国相比差距明显。例如, 2017 年, 中国每百万人口注册博士生 261 人, 俄罗斯、法国、美国、英国分别为 687 人、1000 人、1080 人和 1700 人。再比如, 中国近五年每百万人口授予博士学位 197 人, 法国、美国、俄罗斯、英国分别为 1010 人、1052 人、1141 人和 2014 人。不足之二, 中国的顶尖博士培养人数得分最低, 与其他四个国家相比差距显著。诺贝尔奖和菲尔兹奖获得者博士学位来源为中国、俄罗斯、法国、英国和美国的分别是 0 人、17

人、55人、99人和323人，中国尚未实现零的突破。这虽然是历史因素导致的结果，但也为中国未来博士生教育的发展指明了方向。综合以上分析，中国未来博士生教育发展要在保障和提高质量前提下，扩大博士生教育发展规模，改善博士生教育发展条件，提升博士生教育的社会贡献能力和水平。中国博士生教育发展的不足多是历史原因造成，未来中国的博士生教育发展将有很大的发展空间。

#### 四、结语

本文构建了“五度十级”的国际博士生教育发展指数模型，并对世界上博士生教育规模最大且影响力最大的十五个国家进行实证分析。研究结果显示：一是十五个国家是世界博士生教育发展的重镇，是引领世界博士生教育发展的主要力量；二是各国的博士生教育发展水平同其经济发展水平相匹配，发达国家与发展中国家的博士生教育发展差异显著；三是美国代表了世界博士生教育发展的最高水平，印度的博士生教育发展指数分值最低，但其具有良好的发展势头；四是中国的博士生教育发展具有一定的优势与明显的不足。

博士生教育发展指数的实证研究充分验证了博士生教育发展指数模型的合理性、可行性，同时展示出博士生教育质量指数的广阔发展空间。伴随着经济、政治、社会等各项事业的高速发展，我国的博士生教育也经历了跨越式的发展。站在新的历史

起点，展望未来，我们应加快总结国内外博士生教育发展经验，明晰我国博士生教育发展中的“卡脖子”问题，同时科学预测未来我国博士生教育发展图景，加快建设研究生教育强国。

#### 参考文献

- [1] OECD. Education at a glance 2019: OECD indicators [EB/OL]. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f8d7880d-en.pdf?expires=1584090307&id=id&accname=guest&checksum=A9318BC58326E1D55A737EA0D2A6B788>.
- [2] 王传毅, 赵世奎. 21世纪全球博士教育改革的八大趋势[J]. 教育研究, 2017(2).
- [3] NSF. The national science foundation strategic framework for investments in graduate education FY 2016-FY 2020. [EB/OL]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED571829.pdf>.
- [4] 国家统计局社会科技和文化产业统计司, 科学技术部战略规划司. 中国科技统计年鉴(2019)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019: 269.
- [5] Ministry of Human Resource Development, government of India. All India survey on higher education 2018-19[EB/OL]. <https://mhrd.gov.in/>.
- [6] 中华人民共和国教育部. 教育统计数据[EB/OL]. <http://www.moe.gov.cn/>.
- [7] 高清海. 文史哲百科辞典[M]. 长春: 吉林大学出版社, 1988: 385.
- [8] UNDP. The real wealth of nations: pathways to human development[R/OL]. [http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/270/hdr\\_2010\\_en\\_complete\\_reprint.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/270/hdr_2010_en_complete_reprint.pdf).

(责任编辑 贺随波)