

文章编号: 2095-1663(2014)05-0001-05

生师比视阈中研究生教育质量二十年:回顾与展望

沈忱, 胡斌武

(浙江工业大学 教育科学与技术学院, 浙江 杭州 310023)

摘要:生师比是衡量研究生教育质量常用的表征指标。以世界高水平大学研究生生师比2:1~4:1为参照,纵向维度,运用趋势外推法预测生师比发展情况;横向维度,运用多个变量的曲线模型估计研究生教育生师比与本专科院校招生数和教师数的相关关系,并在此基础上提出结合教育政策推动,提高研究生教育质量的思路。

关键词:生师比;研究生教育;趋势外推法;曲线模型

中图分类号: G643

文献标识码: A

党的十八大强调合理配置教育资源,着力提高教育质量,推动高等教育内涵式发展,基本实现教育现代化。高等教育内涵式发展、教育现代化关键是提高教育质量。本文将生师比作为衡量研究生教育质量的表征指标,依据《全国教育事业统计公报》(1993~2012年)数据,运用教育统计的方法,观照研究生教育二十年的质量,并运用趋势外推法、多个变量的曲线模型估计未来研究生教育质量趋势。

一、研究假设:生师比作为研究生教育质量表征指标

关于研究生教育质量指标,有学者综合生师比、生均科研经费、资产总额三项指标测算出研究生教育质量总指数^[1];有学者综合了发展规划、师资队伍、管理培养制度、课程教学、社会满意度等多个维度并设计出了质量评估权重体系^[2];有学者综合优势学位点数量、生师比例、导师平均科研经费、三类“国重”比例、生均校舍面积、生均图书册数、精品课程建设、硕士招生年数等构建线性回归模型。^[3]还有学者根据《美国新闻与世界报道》大学排行榜整理了

前100名院校的研究生生师比数据,发现公立院校主要集中在1:1至5:1之间,私立院校主要集中在2:1至4:1之间,“2:1至4:1的研究生生师比都是当前世界百所一流大学研究生培养所青睐的生师比例,其中2:1的生师比院校数量所占比例最高。”^[4]毫无疑问,研究生教育质量是多因子的综合,是一种立体考量。但是,许多指标数据获取难度较大,权重不易把握,而生师比是衡量研究生培养质量最常用的表征指标^[5],可以反映导师在每个学生身上投入的物质、精力以及潜在的影响,是故,我们参照国际高等教育评估体系,选择用生师比这一核心指标分析评估研究生教育质量。假设在一定范围内,生师比越低,教育质量越好,生师比越高,教育质量越差。

二、研究生教育质量二十年:总体诊断

1993年,《中国教育改革和发展纲要》指出“努力扩大研究生的培养数量”,并“鼓励有实践经验的优秀在职人员采用多种形式攻读硕士、博士学位”。是年,我国研究生招生人数为4.21万人,在校生生

收稿日期:2014-04-01

作者简介:沈忱(1988—),女,辽宁鞍山人,浙江工业大学教育科学与技术学院硕士研究生。

胡斌武(1968—),男,四川宣汉人,浙江工业大学教育科学与技术学院副院长,教授,教育学博士。

数为 10.68 万人。1995 年,《国家教委关于进一步改进和加强研究生工作的若干意见》指出“研究生教育应当保持一个适当的规模和发展速度。要在 1995 年招生规模的基础上,逐年增加招生数,到 2000 年时在校研究生达到 20 万人左右。”1998 年,我国高等教育扩招,进入规模扩张期。是年,研究生招生人数达到 7.25 万人,在校人数达到 19.89 万人,此后,研究生教育规模迅猛增长并持续攀升。2002 年,《中国学位与研究生教育发展战略报告(2002~2010)》提出研究生教育发展的总体目标之一是“基本满足国家科技、社会及经济可持续发展对高素质、高层次创造性人才的需求,不断满足社会工种对成才和获取高学位的愿望”,“到 2010 年,在学的全日制和非全日制研究生规模达到硕士生 120 万,博士生 15 万。”^[6]2010 年在校硕士生为 127.95 万,而博士生已达到了 25.89 万。到 2012 年,我国研究生招生人数已达 58.97 万,在校人数已达 171.98 万。从 1993 到 2012 的二十年时间里,招生人数增长了 54.76 万,在校人数增长了 161.3 万,在学研究生规模与在学本科生规模之比从 1:13.27 升至 1:8.29。

与研究生教育规模扩张相比,研究生导师数的变化却明显增长缓慢(见图 1。为便于直观比较,图中将导师数处理成负值)。二十年间,研究生导师数增幅基本在均值 9.47% 上下波动,导师数的增长远远落后于研究生规模的增长(如图 2)。观照我国研究生生师比(如图 3),1998 年出现拐点,到 2005 年一路攀升,并基本地维持在 6:1 左右。1 名导师同时带 6 名研究生,从数量上看很难保证研究生的教育质量。所以,有研究表明,研究生存在生源质量有

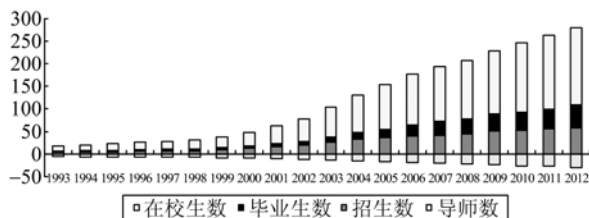


图 1 1993~2012 年全国研究生数与导师数变化(单位:万人)

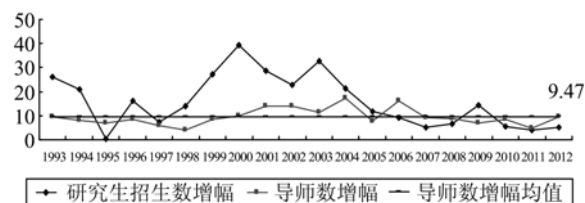


图 2 1993~2012 年全国研究生数与导师数增幅(单位:%)

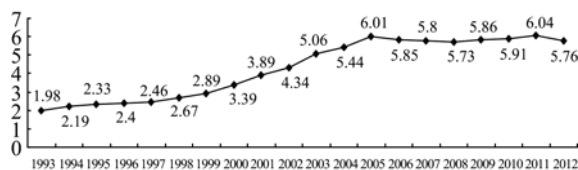


图 3 1993~2012 年全国研究生生师比变化

所下降、知识结构不甚合理、创新能力较差、综合素质和总体质量并没有明显的进步等问题^[7]。

三、研究生教育质量:展望

(一)纵向维度:时间序列模型分析

时间序列模型分析考察的是数据在时间轴上的发展规律。我们采用时间序列模型典型的分析方法,也是我国教育规划中最常用的一个方法——趋势外推法,利用历年教育规模统计数据的绝对数和相对数,根据时间趋势进行外推预测^[8]。研究生生师比是学生数和教师数的比值,是两种教育规模统计数据的比值,可以对学生数和教师数趋势外推,建立时间序列模型,预测两者数值,最后做比值得出生师比的未来趋势。

逻辑函数、幂、逆函数、指数、S 曲线、三次曲线、二次曲线、对数、增长、复合这 10 种模型均可以进行时间序列预测^[9]。我们将 1993~2012 年的研究生在校人数和导师人数,在 SPSS17.0 软件平台上进行时间序列分析和运算。结果显示,在校生数的时间序列模型里,除了对数模型的 sig. 值等于 0.01 外,其余 sig. 值均小于 0.01,通过 $\alpha=0.01$ 的显著性检验,说明剩余 9 个模型是有效的。再比较 R 方值发现,二次曲线为 0.985,三次曲线为 0.996,复合曲线、增长曲线、指数曲线、逻辑函数曲线均为 0.973,说明这 6 个模型拟合优度很好,又因复合曲线、增长曲线、指数曲线、逻辑函数曲线的模型图像重合,取其—即可,暂时留有复合曲线、二次曲线和三次曲线 3 个模型。接下来观察散点发现,复合曲线与散点紧密度远低于二次曲线和三次曲线,所以舍弃复合曲线,选择二次曲线和三次曲线。同理观察和推断后,导师数的时间序列模型中也刚好保留了二次曲线和三次曲线 2 个模型(如表 1)。

考虑到时间序列趋势外推法适用于精度要求不高的中长期趋势预测,可将年份的序列变量代入上述公式中进行十年在校研究生和导师的数值外推(如表 2),再分别用公式 1、公式 2 的数值与公式 3、

表 1 在校研究生数、导师数的时间序列模型预测

在校研究生数的时间序列模型		
序号	模型	公式
1	二次曲线	$Y=2.974+1.625X+0.372X^2$
2	三次曲线	$Y=24.2-9.206X+1.631X^2-0.04X^3$
导师数的时间序列模型		
3	二次曲线	$Y=5.139+0.091X+0.059X^2$
4	三次曲线	$Y=6.456-0.581X+0.137X^2-0.002X^3$

表 2 未来十年在校研究生数量和导师数量预测

(单位:万人)

年份	公式 1	公式 2	公式 3	公式 4
2013	201.22	179.99	32.99	31.68
2014	218.84	185.49	35.61	33.54
2015	237.21	188.97	38.35	35.36
2016	256.33	190.21	41.21	37.11
2017	276.19	188.95	44.18	38.77
2018	296.79	184.96	47.27	40.34
2019	318.14	178.00	50.48	41.79
2020	340.23	167.82	53.81	43.12
2021	363.07	154.20	57.25	44.30
2022	386.65	136.89	60.81	45.33

公式 4 的数值交叉作比值,得出表 3 所示的研究生生师比预测值。数值的可能性表明,未来十年生师比会呈现三种趋势:稳定保持在 6:1 左右、逐年攀升、逐年下降。结合高等教育“质量工程”政策背景,生师比有可能逐年下降,所以将下降趋势的两列值平均处理,得出生师比时间序列趋势外推的结果(由图 4),表明未来十年研究生生师比稳定下降,且速度较快,平均幅度是 7.9%,2019 年降到 3.89,开始与世界高水平大学比肩,并且在之后三年继续保持在 2:1~4:1 之间。

表 3 未来十年研究生生师比数值预测

年份	公式 1: 公式 3	公式 1: 公式 4	公式 2: 公式 3	公式 2: 公式 4
2013	6.10	6.35	5.46	5.68
2014	6.15	6.52	5.21	5.53
2015	6.19	6.71	4.93	5.34
2016	6.22	6.91	4.62	5.13
2017	6.25	7.12	4.28	4.87
2018	6.28	7.36	3.91	4.59
2019	6.30	7.61	3.53	4.26
2020	6.32	7.89	3.12	3.89
2021	6.34	8.20	2.69	3.48
2022	6.36	8.53	2.25	3.02

对生师比进行时间序列的趋势外推预测是立足历史,探索发展规律,把握其大致走向,维度稍显单

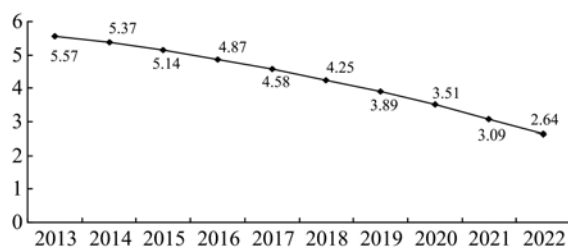


图 4 2013~2022 年研究生生师比趋势预测

一。在高等教育系统内部,还有其他因素与研究生生师比、研究生教育质量有着密切的联系,挖掘这些联系便是一种横向探索。

(二)横向维度:多个变量的曲线模型估计

1951 年《关于改革学制的决定》中确定了高等教育层次结构由专科教育、本科教育和研究生教育构成,在这个复杂而开放的系统中,各层级之间保持着人才与信息流动,内部关系非常密切。如果把教育看作是一个人才“输入-加工-输出”的过程,输出端重点体现教育质量,代表指标是生师比,输入端重点体现教育主体,代表指标是学生数,加工段重点体现教育引导,代表指标是教师数,就容易筛选出变量来探索它们之间的具体联系,并且对优化高等教育的层次结构产生重要意义。在确保数据独立性的前提下,忽略干扰因素或交互作用,在理想状态下选择研究生生师比作为因变量 Y ,并确定本科招生数 (X_1)、专科招生数 (X_2)、本科专任教师数 (X_3)、专科专任教师数 (X_4) 四个变量为自变量,考察因变量与自变量的关系,并做模型分析。

在分析 Y 与 $X_1 \sim X_4$ 的关系之前,选取单样本 K-S 检验方法,对样本进行分布检验,确定五组变量都服从正态分布,可以进一步分析变量之间的相关性。为了大致估计变量的相互关系,可以先分成学生组和教师组绘制散点图(图 5、图 6)。观察数据分布发现,生师比 Y 与本科招生数 X_1 、专科招生数 X_2 、本科专任教师数 X_3 和专科专任教师数 X_4 之间均存在正向关系。

为研究原假设是否成立,还需要对数据进行双变量相关分析,考察 Pearson 系数与显著性。运算后, Y 与 $X_1 \sim X_4$ 的显著性(双侧)均为 0,说明变量彼此在 0.01 水平上显著相关。再看 Pearson 相关性数值, $r_{X_1,Y}=0.946$, $r_{X_2,Y}=0.981$, $r_{X_3,Y}=0.85$, $r_{X_4,Y}=0.91$,说明本科招生数 X_1 、专科招生数 X_2 、本科专任教师数 X_3 、专科专任教师数 X_4 均与研究生生师比 Y 之间存在高度的正相关。但是需要说

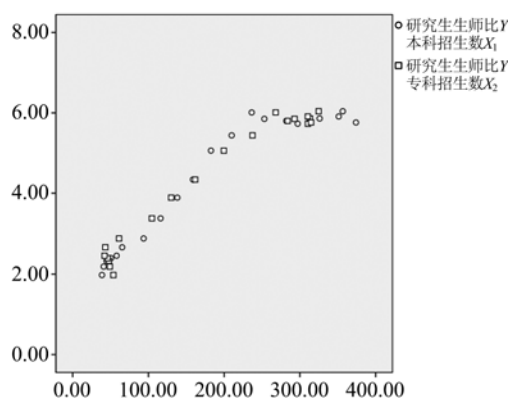


图5 生师比与招生数散点分布

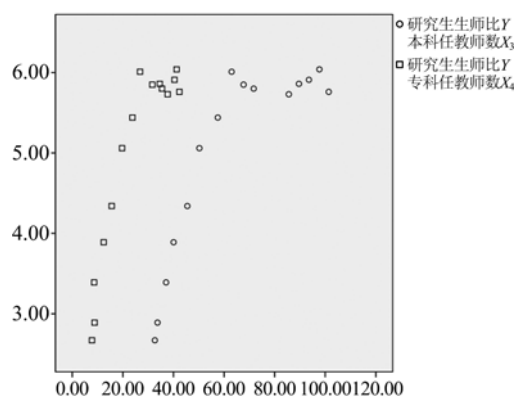


图6 生师比与教师数散点分布

明的是,高度的正相关不代表X值越大,代表研究生生师比的Y值越大,每对变量的确切关系还需要进行回归分析才可以做出更精确的判断。

进行回归分析可以获取拟合的函数方程,给本科和专科的招生数、教师数与研究生生师比之间的关系以更明确的定位,并且可以根据本专科招生数和教师数来预测研究生生师比的数值。在尚不明确变量关系类型的时候,可以绘制多种曲线拟合图,综

合考虑sig.值、R方值、F值、散点分布与曲线的紧密度等分析结果,选择最适合的统计模型(见表4)。由此可以看出,本科招生数、专科招生数、本科专任教师数、专科专任教师数与研究生生师比之间分别具有可以量化的关系,将本、专科招生数和教师数控制在一定范围内,可以获得合适的研究生生师比,反之,为了向世界名校生师比2:1~4:1靠拢,亦可通过调节本、专科生师数达到目的(如表5)。

表4 研究生生师比与高校生师关系模型汇总

序号	变量	拟合模型	回归公式
5	研究生生师比Y 本科招生数 X_1	二次曲线	$Y=0.853+0.03X_1-4.509\times10^{-5}X_1^2$
6	研究生生师比Y 专科招生数 X_2	二次曲线	$Y=1.244+0.025X_2-3.303\times10^{-5}X_2^2$
7	研究生生师比Y 本科教师数 X_3	三次曲线	$Y=-8.177+0.496X_3-0.006X_3^2+2.208\times10^{-5}X_3^3$
8	研究生生师比Y 专科教师数 X_4	二次曲线	$Y=0.801+0.297X_4-0.004X_4^2$

表5 研究生生师比与高校生师取值参考

公式序号	因变量最大值	自变量取值	因变量控制值	自变量取值
5	5.84	332.67	2~4	$40.73\leq X_1\leq 130.49$ 或 $534.84\leq X_1\leq 624.61$
6	5.97	378.44	2~4	$31.56\leq X_2\leq 133.94$ 或 $622.94\leq X_2\leq 725.33$
7	—	—	2~4	$30.52\leq X_3\leq 44.94$
8	6.31	37.13	2~4	$4.28\leq X_4\leq 13.07$ 或 $61.18\leq X_4\leq 69.97$

不难看出,5、6、8号公式模型都是开口向下的抛物线,当本科招生数、专科招生数、专科专任教师数分别为332.67、378.44和37.13时,研究生生师比分别达到了峰值,为了下调生师比,同时保证高等教育的稳定扩张,自变量取值应该大于因变量峰值对应的数值,也就是说,当本科招生数大于332.67万人,或专科招生数大于378.44万人,或专科专任

教师数大于37.13万人的时候,研究生生师比开始呈现下调趋势。

如果调整生师比至2:1到4:1之间,根据5~8号公式,可以计算出自变量的取值范围,考虑到各类高教类型数量的稳中有升,未来本科生招生数可以控制在534.84~624.61万人之间,或专科招生数控制在622.94~725.33万人之间,或本科专任教师

数控制在 30.52~44.94 万人之间,或专科专任教师控制在 61.18~69.97 万人之间。

(三)预测结果

1. 1998 年,我国高等教育扩招之前,每个导师悉心指导 2~3 名研究生,研究生质量得以保证。1998 年开始的高等教育规模扩张,使得生师比攀升,研究生质量下降在所难免。不过,根据数据测算,2020 年将会再次呈现 1 名导师带 2~3 名研究生的格局,届时,研究生教育质量将有所突破,“培养一批拔尖创新人才,形成一批世界一流学科,产生一批国际领先的原创性成果”^[10]的高等教育目标可望如期实现。当然,这需要政策的引导与推动,比如采取有力措施稳定研究生指导教师队伍,吸引优秀留学人员回国担任研究生指导教师,建立并推行导师责任制、导师项目资助制、产学研联合培养研究生的“双导师制”,根据导师的科研能力与项目多少分配学生,不断提高导师的指导水平,加强学术队伍的约束机制^[11]等等。

2. 在高等教育内部体系中,需要适时控制本科教育、专科教育的招生数和教师数,这样既可以满足教育规模稳定增加的需要,又可以反作用于研究生生师比,促进教育质量提升。在四对高度正相关的变量里, $r_{X_2,Y}$ 的值最大,可以说专科招生数 X_2 与研究生生师比 Y 的关系相对最为密切,在一定范围内增加高职高专招生数可以对研究生生师比下调产生极显著的影响,这就需要在教育政策上,大力引导学生向高职高专院校分流,在为高职高专注入新的发展活力同时,也让研究生教育依托院校以更集中的精力完成研究生精英教育。当然,本研究是在省略了诸多外界因素情况下,在理想环境中估计模型并

做出预测的;并且,研究立足于研究生教育整体情况,至于硕士研究生、博士研究生等不同层次、不同学科、不同地域的研究生教育质量还有待深入探讨。

参考文献:

- [1] 翟亚军,王战军,彭方雁. 研究生教育质量的指数测度方法——对“985 工程”一期教育部直属高校的实证分析[J]. 教育研究,2012,(2):79-83.
- [2] 章丽萍,徐敏娜,杨树锋. 基于学院的学位与研究生教育质量评估指标体系设计[J]. 学位与研究生教育,2010,(6):12-15.
- [3] 王晓漫,王宗萍. 研究生培养条件影响研究生质量的实证分析[J]. 教育科学,2008,(4):68-71.
- [4] 范晔. 大众化进程中的生师比与大学质量关系——世界一流大学生师比研究的启示[J]. 教育发展研究,2012,(23):8-15.
- [5] 研究生教育质量报告编研组. 中国研究生教育质量年度报告(2012)[M]. 北京:中国科学技术出版社,2013:11.
- [6] 《中国学位与研究生教育发展战略报告》编写组. 中国学位与研究生教育发展战略报告(2002~2010)[J]. 学位与研究生教育,2002,(6):1-21.
- [7] 袁本涛,赵伟,王孙禺. 我国研究生教育质量现状的调查与研究[J]. 高等工程教育研究,2007,(4):105-110.
- [8] 毛建青. 高等教育规模定量预测的常用方法综述[J]. 黑龙江高教研究,2008,(2):9-12.
- [9] 李硕豪,李文平. 2013~2030 年我国高等教育规模发展研究——基于适龄人口和经济水平的分析[J]. 开放教育研究,2013,(12):73-80.
- [10] 国务院. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020 年)[Z]. 2010-7-29.
- [11] 杨颀,陈学飞. 研究生教育质量:内涵与探索[M]. 上海:上海交通大学出版社,2007:100-103.

Twenty Years of Quality of Graduate Education from the Perspective of Student-teacher Ratio: a Review and a Forecast

SHEN Chen, HU Bin-wu

(College of Education, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang 310023)

Abstract: The student-teacher ratio is a common quality indicator in graduate education. Using a student-teacher ratio of 2:1~4:1 at first-class universities around the world as reference, this study investigates the medium and long term development of the ratio in the longitudinal dimension; it also laterally examines the quantitative relationship between the ratio in graduate education and that in undergraduate education by multi-variable curve estimation. Based on our findings, suggestions are offered for raising the quality of graduate education with necessary policies.

Keywords: student-teacher ratio; graduate education; trend extrapolation; curve estimation