

文章编号: 1005-0523(2008)03-0131-06

基于 Matlab 的区域高等教育均衡发展的量化评估

汤兆平 孙剑萍

(华东交通大学 机电工程学院 江西 南昌 330013)

摘要: 通过对我国当前东中西三大区域高等教育发展现状的调查, 利用 Matlab 软件、基尼系数的理论, 对区域高等教育多因素非均衡性进行量化评估, 分析和讨论了缩小区域高等教育差距的对策。

关键词: 区域高等教育; 均衡发展; 量化评估

中图分类号: G40

文献标识码: A

高等教育公平主要包括教育权利平等和教育机会均等。由于经济、政策、文化传统、自然地理等因素, 目前我国高校资源相对集中于东部和少数发达城市, 这种区域高等教育非均衡性的局面, 严重影响着不同区域人们的教育权利平等和教育机会均等, 引起了社会的高度重视。2007年6月5日, 国务院通过了《国家教育事业发展“十一五”规划纲要》, 《纲要》中首次提出要逐步缩小区域间教育发展的差距, 实现区域内教育的均衡发展。合理、科学地量化当前区域高等教育的非均衡化程度, 将为有关部门制定均衡发展战略提供科学依据。

1 区域高等教育非均衡发展的现状

高等教育的起源和发展总是以某个区域为平台, “区域高等教育”的内涵正是着重于各区域之间经济、政策、文化传统、自然地理的差异, 按照一定标准和依据, 将高等教育划分为不同区域来分析与研究。我国目前最常用的是划分为东(京津辽冀鲁苏沪浙闽粤琼)、中(晋蒙豫鄂湘皖赣吉黑)、西(川滇黔渝藏陕甘青宁新桂)三大区域作为分析单元的“三区法”。

当前区域高等教育的非均衡发展主要表现在高校的区域布局、优质高等教育资源分布、高考的招生体制及高等教育的经费投入等。

1.1 高等学校在区域布局失衡

从分布数量来看, 我国高等院校区域之间布局严重失衡。2006年具有高等学历招生资格的高等学校2286所(不含军事院校和港澳台高校), 其中东部1007所, 占全国总数的44.05%, 平均每49.84万人拥有1所大学; 中部763所, 占全国总数的33.38%, 平均每59.81万人拥有1所大学; 西部518所, 占全国总数的22.66%, 平均每66.79万人拥有1所大学。北京高达88所, 而西藏仅有5所。

1.2 优质高等教育资源分布

国家教育投入的不均, 造成教育资金向部分地区、省市和高校倾斜, 导致最好的政策、设施、师资等教育资源向少数学校流动和集中。在2005年进入“211工程”的104所(除3所军事院校外)普通高等院校中, 东

收稿日期: 2008-03-15

基金项目: 江西省教育科学“十一五”规划课题(06YB061)。

作者简介: 汤兆平(1970-), 男, 江苏常州人, 副教授, 研究方向为高等教育管理及机电一体化控制。

部有62所,占全国总数的59.62%;中部24所,占总数的23.08%;西部仅18所,占总数的17.31%。尤其是北京高达23所,比西部的总和还多5所,而琼藏青宁则为0所。全国38所“985”工程院校,东部有23所,中部8所,西部仅7所。

教育部2002年批准的964个高等学校重点学科点(二级学科),东部地区占650个,为总量的67.43%,中部地区有186个,占19.29%,西部地区有128个,仅占13.28%。

1.3 高考的招生体制

由于高校分布、教育水平、人口、经济等多种因素,地区间高等教育入学机会上差距明显。从2006年每十万人人口高等学校平均在校生来看,东部地区为2291人、中部地区为1414人、西部地区仅1077人。其中北京高达6204人,而西藏仅550人。

高考录取率东部地区也远高于中西部地区。从高校招生数与高中阶段毕业生之比看,东部地区55.5%,西部地区44.3%。其中,最高的北京市为117.6%,比最低的宁夏28.1%要高出89.5个百分点。从分地区普通本科招生结构来看,普通高校招生中本科比例最高的北京市为70.18%;比例在40%以下的有河北(37.36%)、江西(38.23%)、山东(34.58%)、河南(38.26%)、广西(36.10%)。

近年来教育部直属重点大学本地招生名额投放比例过高。据统计有18所超过40%,其中比例最高的浙江大学接近60%。如河南的总人口数是北京的8倍多,考生总数是北京的7倍,而北大、清华在北京的录取名额投放数却分别是河南的4.5倍和4.9倍。

1.4 高等教育经费的投入

在经费投入上,我国现阶段实行的财政预算内拨款仍然是高校投资的主渠道。

2005年全国普通高等学校生均预算内事业费支出为5375.94元,生均预算内公用经费支出为2237.57元。东部地区生均预算内教育经费为6889.0元,公用经费为3213.9元;中部地区生均预算内教育经费为3288.0元,公用经费为1041.1元;西部地区生均预算内教育经费为4517.1元,公用经费为1556.9元。

2 区域高等教育均衡性量化评估

目前衡量区域高等教育资源配置公平性问题尚无国际认可的计算公式及通用标准,这里借助经济学中测量人群收入分配公平性的洛伦茨曲线(Lorenz curve)和基尼系数(Gini coefficient),用于判断东、中、西部高等教育在上学机会是否公平;与当地经济发展是否协调;教育投入相差多大;教育资源质量有否差别。

2.1 建立合适的指标体系及数学模型

1) 指标设计

以区域高等教育为研究对象,依据目前最常用“三区法”,选择每年高等学校在校学生数作为基本衡量指标。考虑到一种指标难以完全准确地表达区域高等教育均衡性方面的差别,还要综合考虑教育发展在不同地区的背景差异,如本文综合了地区人口、地方经济、教育投入、优质资源等因素,建立了较为完整的区域高等教育发展均衡性量化评估的指标体系。

2) 分析模型

通过以上分析,我们借助Lorenz曲线来定性分析区域高等教育的不平衡性,其数学模型为 $Y=f(x)$,其中 x 表示被测指标(人口)占总指标(人口)的累计百分比, Y 表示被测指标(资源)占总指标(资源)的累计百分比,分别以 x 和 Y 作图得Lorenz曲线。如果Lorenz曲线与对角线重合,为“绝对公平线”,而其右下(左上)直角边两条折线表示被测指标(资源)集中在一人手里,为“绝对不公平线”,而实际中被测指标(资源)分配常常会介于两种极端之间。

洛伦茨曲线只能粗略、大概地反映区域高等教育分配不平等程度。为了能够定量地精确反映不平衡性,在洛伦茨曲线的基础上,提出了GINI系数的概念,其含义是指实际洛伦茨曲线与绝对公平线所包围的面积 A 占绝对公平线与绝对不公平线之间的面积 $A+B$ 的比例。用公式表示

$$G = A / (A + B) \quad (1)$$

GINI系数总是介于0和1之间,根据国际上通用的标准,GINI系数一旦超过0.6,表明社会处于可能发生动乱的危险状态。

表 1 GINI 系数分布的评判标准^[1]

0.0 ~ 0.2	绝对平均
0.2 ~ 0.3	比较平均
0.3 ~ 0.4	相对合理
0.4 ~ 0.5	差距较大
0.5 ~ 0.6	较不平均
0.6 ~ 1.0	绝对不平均

GINI 系数的计算方法有多种,最常用的是直接算法:

$$G = 1 + \sum Y_i P_i - 2 \sum (\sum P_i) \cdot Y_i \quad (2)$$

上式中, Y_i 代表第 i 组人口总收入占全部人口总收入的比例, P_i 代表第 i 组人口数占全部人口总数的比重, $(\sum P_i)$ 表示累计到第 i 组的人口总数占全部人口总数的比重。

通过对上式的理论推导和简化,如衡量指标为不平均等分,那么可采用以下公式

$$S = \sum_{i=1}^n (Y_i + Y_i - 1) X_i, Y_0 = 0 \quad (3)$$

$$G = 1 - S/5\ 000 \quad (4)$$

其中 n 为分组数; Y_i 为资源累计百分构成比; X_i 为对应地区的人口(或面积)百分构成比 $i=1,2,3,\dots,n$ 按各项人均资源拥有量从小到大进行排序。

2.2 区域高等教育分布均衡性量化评估的多因素 GINI 衡量

把东中西部三个区域人口的比例作为衡量指标,考虑到每 10 万人中受高等教育的人数、教育投入和教育优质资源以及当地经济发展状况等多个因素,分别进行均衡性的 GINI 衡量。

1) 相对人口的东中西部区域高等教育在校大学生人数配置均衡性衡量

在衡量东中西部高等教育均衡性时,首先应考虑到高等教育的入学公平性,因此相对区域上的总人口,衡量每十万人人口的高校在校学生人数,即考虑受高等教育的人数占该地域总人口比例的均衡性显得尤为重要。

表 2 东中西部区域人口分布及受高等教育人数配置情况^[2]

地区	该地区人口总数(万人)	占全国总人口比重	累计百分比	该地区在校大学生人数(万人)	占全国在校大学生总数比重	每十万人中大学生人数
西部	34 595.8	26.53	26.53	372.6	17.19	1 077
中部	45 638.5	34.99	61.52	645.33	29.77	1 414
东部	50 190.6	38.48	100	1 149.87	53.04	2 291

我们首先利用 matlab 软件^[3] 根据最小二乘法原则,对函数 $Y = f(x)$ 编程(图 1)。matlab 软件是目前最流行的科学分析与计算软件,拟合出相应的曲线(洛伦茨曲线),定性分析出相对人口的区域高等教育在校大学生人数配置的均衡性(见图 2)。

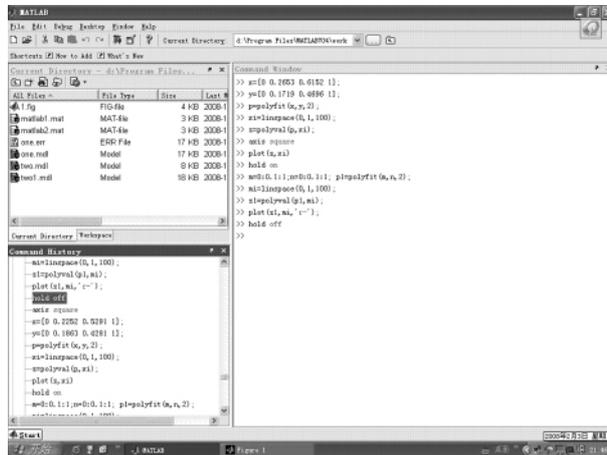


图 1 洛伦茨曲线的 matlab 源程序

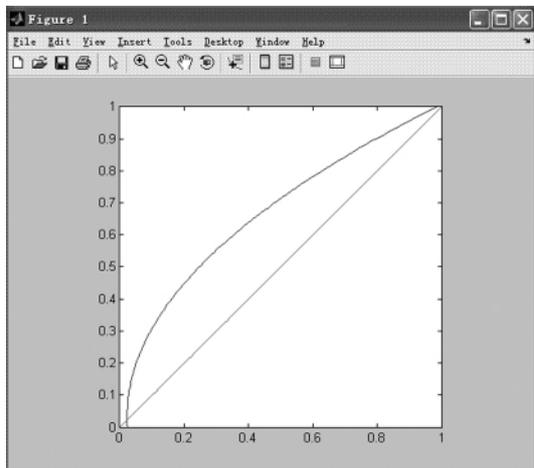


图2 相对人口的三区域高等教育在校大学生人数配置的洛伦茨曲线

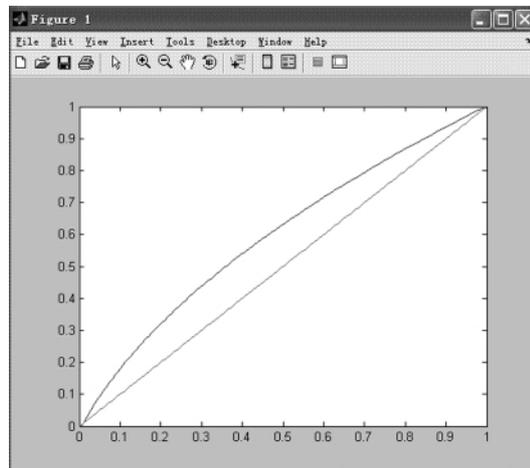


图3 相对人口的三区域高等教育预算内教育事业费配置的洛伦茨曲线

2) 相对人口的东中西部区域高等教育预算内教育事业费均衡性衡量

区域高等教育预算内教育事业费目前仍是我国高等教育投资和建设的主渠道,每人占有高等教育经费的多少体现了区域高等教育的办学条件和教育质量。

表3 东中西部区域高等教育预算内教育事业费与人口的配置情况

地区	该地区年末人口总数(万人)	占全国总人口比重	累计百分比	该地区预算内教育事业费(万元)	占全国预算内教育事业费总数比重	每人占教育经费(元)
西部	34 595.8	26.53	26.53	156 269 228.6	23.96	4 517
中部	45 638.5	34.99	61.52	150 059 388	23.01	3 288
东部	50 190.6	38.48	100	345 763 043.4	53.03	6 889

用同样的办法编程并绘制出相应的洛伦茨曲线(见图3)。

3) 相对人口的东中西部区域高等教育中优质高校资源的平衡性衡量

高等教育中优质高校资源的配置情况也是影响高等教育公平性的重要方面,它反映了该地区受高等教育的层次和质量(见图4)。

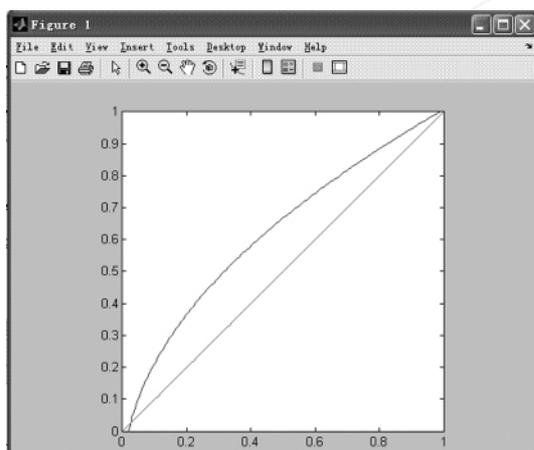


图4 相对人口的三区域高等教育中优质高校资源配置的洛伦茨曲线

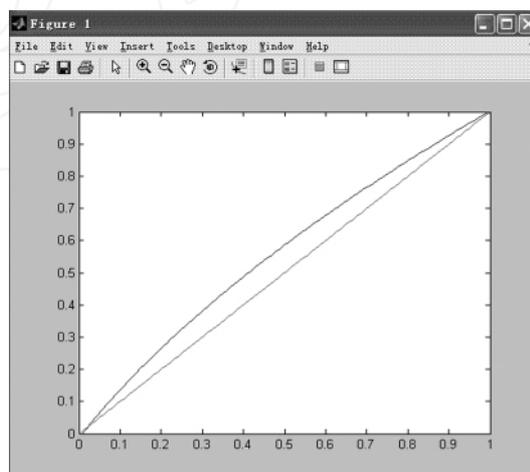


图5 相对地方经济发展水平的三区域受高等教育人数配置的洛伦茨曲线

表4 东中西部区域高等教育中优质高校资源相对人口的配置情况

地区	该地区年末人口总数(万人)	占全国总人口比重	累计百分比	211及985工程院校总和	占全国总数比重
西部	34 595.8	26.53	26.53	25	17.605
中部	45 638.5	34.99	61.52	32	22.535
东部	50 190.6	38.48	100	85	59.86

4) 相对地方经济发展水平的东中西部区域受高等教育人数的配置平衡性衡量

教育与经济之间有着密切的联系,对于我国地区之间高等教育分布相对于经济的研究,我们选取人均GDP作为衡量该地区相对经济的指标(见图5)。

表5 东中西部区域受高等教育人数相对地方经济发展水平的配置情况

地区	该地区人均GDP(元)	占三地区总值的比重	累计百分比	每十万人高等学校平均在校生数(人)	占三地区总值的比重
西部	7 732	18.631	18.631	1 077	22.522
中部	10 036	24.182	42.813	1 414	29.569
东部	23 734	57.187	100	2 291	47.909

为了能定量计算出三区法区域高等教育资源配置的均衡性,我们再使用公式法(GINI系数)计算。

由于三区法为不平均等分,故采用公式(3)、(4),分别得出相对人口的东中西部区域高等教育在校大学生人数配置GINI系数为0.4053;相对人口的三区域高等教育预算内教育事业费配置的平衡性GINI系数为0.466;相对人口的三区域高等教育中优质高校资源配置的平衡性GINI系数为0.428;相对地方经济发展水平的三区域受高等教育人数配置的平衡性GINI系数为0.2602。

3 量化结果与讨论

从以上多因素的洛伦茨曲线及GINI系数计算分析得到以下结论:

(1) 相对人口的东中西部区域高等教育在校大学生人数配置的GINI系数为0.4053,查表属于差距较大,这从侧面反映三区域居民在高等教育公平性方面有所失衡,高校布局相对过于集中东部,加上近年来,高校地方化管理后,东部高校在本省、本地区招收名额几乎过半,无疑又加剧了东西部地区考生间在录取比例上的不平等竞争。

(2) 相对人口的东中西部区域高等教育预算内教育事业费配置的GINI系数为0.466,这是本文测算四大指标中GINI系数最高的一项,查表为较不平衡,其实这也是大家有目共睹的,目前高校的投资以地方为主,政府为辅,中、西部地区地方财政捉襟见肘,能对付义务教育就不错了,哪里还顾得上高等教育,即使是政府投入的一部分,也是主要投入国家211重点高校和重点学科建设,而东部地区又占了大半。

近年来,政府已经认识到这方面的不平衡性,首先在义务教育上加大投入,于2006年起在全国中小学实行“三免一补”政策,这对中、西部的贫困地区是雪中送炭,基础教育的公平是最根本的公平,是起跑线上的公平。

(3) 相对人口的东中西部区域高等教育中优质高校资源的GINI系数为0.428,查表也属于较不平衡,虽然在解放初期,国家为了缩小当时我国高等教育严重的区域不平衡性,在全国设立了京津、沪、成渝三大高等教育基地,才得以确保一批高等教育的优质资源在中、西部发挥着重要的示范作用,但随着改革开放后东部经济和高等教育的飞速发展,这种平衡早已被打破,伴着高等教育属地化管理后,强者恒强的马太效应更加明显。

(4) 相对地方经济发展水平的东中西部区域高等教育在校大学生人数配置GINI系数为0.2602,查表属于比较平均,但这并不能表明东中西部区域高等教育在校大学生人数相对人口配置是均衡的,恰恰说明了三区域的经济梯度已经影响到高等教育的梯度,而且呈同步的趋势,经济基础决定上层建筑,上层建筑反作用于经济基础,区域经济作为一个相对完整的系统,表现为区域内的经济、教育、科技、文化的有机结合与协

调发展,不同的区域经济在形成自身特色时,都需要一个与之相适应的高等教育系统来发挥积极作用.而且教育在某些阶段还会超前经济的发展而发展.西部大开发的战略就是要促进中、西部区域经济的跨越式发展,缩小三大区域在经济上的差距,从而带动中西部高等教育的快速发展.

参考文献:

- [1] 余 谦.基尼系数在我国居民收入差距分析中的应用[J].山西财经大学学报,2007,(4):221-222.
- [2] 中华人民共和国国家统计局.中国教育年鉴2005[EB/OL].<http://www.stats.gov.cn>,2007-08-15.
- [3] 张 静,等.MATLAB在控制系统中的应用[M].北京:电子工业出版社,2007.

Quantitative Evaluation of Area Higher Education Balanced Development Based on Matlab

TANG Zhao - ping ,SUN Jian - ping

(School of Mechanical and Electrical Engineering ,East China Jiaotong University ,Nanchang 330013 ,China)

Abstract: Based on the investigation of the present development situation in the three big areas such as eastern ,central section and western area ,by making use of Matlab software and Gini modulus theory ,the paper estimates quantitatively the unbalanced development and discusses the countermeasures to reduce the area gap in higher education.

Key words: area higher education; balanced development; quantitative evaluation

(责任编辑:王建华)