

# 异地高考的博弈论分析

王玉龙, 王 波

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

**摘要:** 针对北京、上海两地区当地群体与随迁子女群体之间就异地高考问题的激烈争论,建立了异地高考两大对立群体之间的静态博弈模型,解释了随迁子女群体希望在当地参加高考,而北京、上海本地群体坚决反对的原因.又通过建立教育部与北上广等地当地政府之间的动态博弈模型,指出教育部与当地政府之间的博弈是可以达到帕累托最优的,从而为学者们从定量的角度提出解决异地高考措施提供理论基础.另外,从教育部、当地政府、考生和家长这3个角度提出了解决异地高考问题、实现教育公平的政策建议.

**关键词:** 异地高考; 博弈论模型; 帕累托最优; 理论基础

**中图分类号:** F 224.32      **文献标志码:** A

## Analysis of College Entrance Examination in Other Place Based on Game Theory

WANG Yulong, WANG Bo

(Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

**Abstract:** Aiming at heated controversy between local residents and immigrant children in Beijing and Shanghai about college entrance examination in other place, a static game model was built between two opposing groups of college entrance examination in other place. The reasons why immigrant children want to take college entrance examination in that place and why local residents of Beijing and Shanghai are against it strongly were explained. From the other side, a dynamic game model between the Ministry of Education and local governments of Beijing, Shanghai and Guangzhou was built to indicate that the game between them can achieve Pareto optimality state. Therefore, from a point of quantitative view, the scholars can put forward solutions of college entrance examination in other place based on the above theories. Moreover, some solutions were put forward to realize the fairness education from the perspective of the Ministry of Education, local government and students and parents.

**Key words:** college entrance examination in other place; game model; Pareto optimality; theoretical basis

收稿日期: 2013-10-13

基金项目: 上海市一流学科建设资助项目(XTKX2012)

第一作者: 王玉龙(1988-),女,硕士研究生.研究方向:企业经济活动分析.E-mail:leafka001@163.com

通信作者: 王 波(1960-),男,教授.研究方向:生产运营系统管理、金融衍生产品风险管理、决策分析.  
E-mail:toddwang2000@126.com

2003年,国务院针对随迁子女在城市接受义务教育的问题,提出了以流入地管理为主、以公办学校为主的“两为主”政策,允许随迁子女在流入地完成义务教育.10年后,当年接受义务教育的孩子要开始考高中、考大学了,“异地高考”这个问题就成为一个客观存在而且不能回避的现实问题.然而,随着山东、黑龙江等地异地高考政策的出台,人们对于北京、上海这些一线城市的异地高考政策的出台更加渴望.本文运用博弈论的相关模型,对北京、上海一线城市的异地高考问题进行解释和说明,为学者们从新的角度解决异地高考问题提供理论基础.

## 1 异地高考的产生

改革开放以来,中国经济发展迅猛,城市化、现代化进程加速,产生了大量流动人口.根据第六次全国人口普查数据显示,2010年北京市外来常住人口为704.5万人,占常住人口的35.9%<sup>[1]</sup>;上海市则为897.7万人,占比39.0%<sup>[2]</sup>.大多数外来常住人口在流入地工作生活多年,为当地的经济作出了巨大贡献,他们的到来在某种程度上保证了城市的顺利运转,一旦离开,北京、上海等一线城市的活力和繁荣将会大打折扣.

然而,由于各种“城市的门槛”,这些外来人口无法获得当地户籍,自然也无法享受户籍所带来的各种权利与福利,其中最为重要的就是随迁子女的受教育问题.对于在流入地接受完当地教育的随迁子女而言,回到生源地参加高考将面临教材不统一、环境不适应、高考竞争激烈等诸多困难.为此随迁子女的父母更加渴望子女可以通过在当地高考,进入理想的大学.然而,北京、上海等地的家长们反对“异地高考”的意愿也越来越迫切,他们担心放开政策后,北京、上海的教育资源承载力、相应的配套医疗设施、财政拨款,甚至当地交通会崩溃,他们更担心自己子女的高考竞争压力增大.除此之外,异地高考是否会带来新一批的高考移民,以及与此相关的户籍改革能否联动,这也会给如何开放异地高考政策带来困难.

异地高考双方对立的问题与高校中图书馆占座问题、电子商务与传统零售行业之间的竞争问题十分相似,都是两者未免损害自身利益而不肯让步.孙英隽等<sup>[3]</sup>用博弈论的方法解决了高校图书馆占座的问题,提出使用校园一卡通兑换座位号的系统已经在上海理工大学图书馆使用,效果良好.而蔡津等<sup>[4]</sup>

同样运用了博弈论的方法建立了电子商务零售商与传统零售商的价格竞争模型,寻找两者均可接受的均衡价格,并结合我国开展电子商务的现状给出了政策性的建议.为此,本文将运用博弈论的方法解释引起异地高考问题争论激烈的原因,并为解决此问题提供建议.

## 2 博弈论模型的建立与分析

### 2.1 异地高考争论激烈的博弈论解释

#### 2.1.1 市场进入阻挠博弈模型<sup>[5]</sup>

市场进入阻挠博弈模型描述为:有一个垄断者(称为“在位者”)已在市场上拥有市场,另一个企业(称为“进入者”)虎视眈眈地想进入.进入者有两个战略可以选择:(进入,不进入);在位者也有两个战略可以选择:(默许,斗争).假定进入之前的垄断利润为300,进入之后寡头利润为100,进入成本为10,各种战略组合下的支付矩阵如图1所示.

|     |     | 在位者   |       |
|-----|-----|-------|-------|
|     |     | 斗争    | 默许    |
| 进入者 | 进入  | 40,50 | -10,0 |
|     | 不进入 | 0,300 | 0,300 |

图1 市场进入阻挠博弈矩阵

Fig.1 Market entry game matrix

这个博弈有两个纳什均衡:(进入,默许)和(不进入,斗争).其中,(进入,默许)是强纳什均衡,(不进入,斗争)是弱纳什均衡.给定进入者进入,在位者的最优战略是默许;给定在位者默许,进入者的最优战略是进入,因而(进入,默许)是一个纳什均衡.尽管在进入者不进入时,默许和斗争对在位者都是无差异的,但只有当在位者斗争时,不进入才是进入者的最优战略.所以,(不进入,斗争)也是一个纳什均衡.

#### 2.1.2 随迁子女群体与本地子女群体的静态博弈模型

异地高考随迁子女群体与本地子女群体之间的博弈可以用市场进入阻挠博弈模型来进行描述.对于北京、上海(以下简称京沪)本地子女群体有默许随迁子女群体进入本地高考和不允许随迁子女群体进入本地高考两种选择.随迁子女群体也有选择进入本地高考和不进入本地高考两种选择.随迁子女群体若进入本地高考则他们所能获得的收益为80,进入成本为50.由于随迁子女群体的进入,本地子

女群体在享受本地教育资源所获得的收益将会严重受损,假定为-50;而如果本地子女群体选择斗争,那么他们的收益仍会受损,假定为50.随迁子女群体若不进入,那么他们将不会获益,本地子女群体的收益仍为100.由此两个群体之间的博弈矩阵如图2所示.

|        |     | 本地子女群体 |        |
|--------|-----|--------|--------|
|        |     | 斗争     | 默许     |
| 随迁子女群体 | 进入  | 80,-50 | -50,50 |
|        | 不进入 | 0,100  | 0,100  |

图2 两个群体之间的博弈矩阵

Fig.2 Game matrix between two groups

若本地子女群体选择默许,则随迁子女群体选择进入;若本地子女群体选择斗争,则随迁子女群体选择不进入.若随迁子女群体选择进入,那么本地子女群体将选择斗争;若随迁子女群体选择不进入,那么本地子女群体默许和斗争皆可.故无论随迁子女群体选择进入还是不进入,本地子女群体都斗争,即不允许随迁子女群体进入本地高考,此博弈的纳什均衡为(进入,斗争).这就解释了为什么随迁子女群体要求异地高考而本地子女群体会强烈反对.

对于如何解决异地高考问题,大量学者进行了定性的理论研究,例如:白雅娟等<sup>[6]</sup>提出“贡献换机会”的解决措施,即积分制,借鉴积分入户和积分入学的相关做法,并结合异地高考的要求作出适当调整;施灵杰<sup>[7]</sup>运用社会公平复合理论分析异地高考政策的根源与实施困局,进而提出解决现阶段教育不公的途径;陈立鹏等<sup>[8]</sup>也对我国现行异地高考政策进行了定性分析.

刘世清等<sup>[9]</sup>对30个省(自治区、直辖市)异地高考方案内容进行分析发现:部分地区的异地高考方案背离中央政策原意.也就是说,教育部希望教育公平,而当地政府为了当地利益不愿放开异地高考规模.这与其说是随迁子女群体与本地子女群体之间的博弈,不如说是教育部与京沪等当地政府之间的博弈.为此,作者将建立教育部与当地政府之间的动态博弈模型,分析两者之间是否有均衡点.

## 2.2 教育部与当地政府之间的动态博弈分析

### 2.2.1 工会与雇主之间的博弈模型<sup>[3]</sup>

工会与企业之间的博弈是宏观经济学里研究最多的问题之一.在这个博弈模型里,工会决定工资,企业决定就业水平.设工会的效用函数为  $U(w,$

$L)$ ,  $w$  是工资水平,  $L$  是就业水平.假定  $U_w > 0$ ,  $U_L > 0$ ,即工会的效用是工资和就业的递增函数.设企业的利润函数是  $\pi(w, L) = R(L) - wL$ ,  $R(L)$  表示企业在拥有  $L$  就业水平下的营业额.假定  $R(L)$  是严格递增的凹函数,博弈的顺序如下:

- a. 工会首先选择工资  $w$ ;
- b. 企业观测到  $w$  后选择就业水平  $L$ .

### 2.2.2 教育部与当地政府之间的动态博弈模型

参考工会与雇主之间的博弈模型,教育部决定受教育公平程度,当地政府决定接受随迁子女异地高考规模.教育部要求的受教育公平程度越高,本地群体利益损失越大,故当地政府会提高异地高考条件,从而减少接受规模.设教育部的效用函数为  $U(j, s)$ ,其中,  $j$  表示受教育公平程度的函数,  $s$  表示当地政府决定接受随迁子女异地高考规模的函数.假定  $U_j > 0$ ,  $U_s > 0$ ,即教育部的效用是公平程度和接受规模的递增函数,也就是说教育公平程度越高,教育部的效用越大,当地政府接受随迁子女的数量越多,教育部的效用也越大.设当地政府的收益函数是  $\Pi(j, s) = R(s) - js$ ,  $R(s)$  是在  $s$  规模下当地政府的总收益.假定  $R(s)$  是严格递增的凹函数,随着  $s$  的增大,教育部会给予当地政府一定的补贴.但当  $s$  超过某个值时,教育部给予的补贴不足以支撑  $s$  扩大后给当地带来的经济、交通损失,即  $R' > 0$ ,  $R'' > 0$  ( $R'$  为  $R(s)$  对  $s$  的一阶导数,  $R''$  为  $R(s)$  对  $s$  的二阶导数).博弈的顺序如下:

- a. 教育部首先选择受教育公平程度  $j$ ;
- b. 当地政府观测到  $j$  后选择接受规模  $s$ .

这是个完美信息动态博弈,按上述的博弈顺序进行博弈选择,具体步骤如下:

- a. 求解给定  $j$  下当地政府可接受规模  $s^*$ .当地政府选择  $s^*$ ,最大化利润函数

$$\max_{s \geq 0} \Pi(j, s) = R(s) - js$$

最优化的一阶条件是

$$R'(s) = j$$

由于  $R'(s)$  是边际递减的,所以上述一阶条件意味着当地政府的接受规模是教育公平程度的递减函数.

- b. 教育部预期当地政府根据上述一阶条件选择接受规模,教育部在第一阶段的问题为

$$\max_{j \geq 0} U(j, s^*(j))$$

$s^*(j)$  为在教育公平度  $j$  水平下接受规模对于  $j$  的

函数,对  $j$  求导,它的最优化一阶条件是

$$U_j + U_s s_j^*(j) = 0, \text{ 即 } -\frac{U_j}{U_s} = s_j^*(j)$$

式中,  $-\frac{U_j}{U_s}$  是教育部的边际替代率,  $s_j^*(j)$  是政府接受规模曲线的斜率. 图3为教育部与当地政府收益的帕累托最优图,图中的A点是教育部选择  $j^*$  时的无差异曲线与  $s^*(j)$  曲线相切时的交点,子博弈精炼纳什均衡结果是  $(j^*, s_j^*(j))$ . 但是,它并不是帕累托最优点,因为在该点教育部无差异曲线和当地政府接受规模曲线是相交而不是相切的,所以进行第三步.

c. 未得帕累托最优,故双方要进行协商.

若双方达成协议,教育部的效用水平为  $U(j, s)$ , 当地政府的收益为  $\Pi(j, s)$ . 那么,设目标函数为

$$\max_{j, s} F = U(j, s)(R(s) - js)$$

最优一阶条件为

$$U_j(R(s) - js) - U(j, s)s = 0$$

$$U_s(R(s) - js) + U(j, s)(R'(s) - j)s = 0$$

整理得

$$-\frac{U_s}{U_j} = \frac{R'(s) - j}{s}$$

即得帕累托最优,如图3所示.

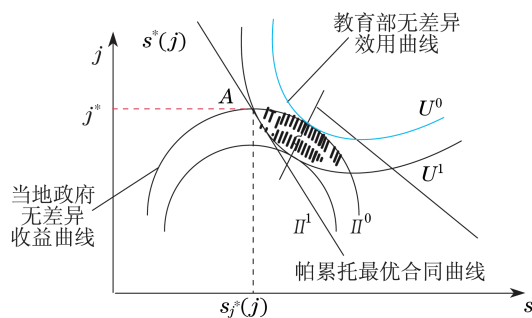


图3 帕累托最优图

Fig.3 Pareto optimality

图中,  $s_j^*(j)$  为政府接受规模曲线的斜率;  $U^0$ ,  $U^1$  是教育部的效用曲线;  $\Pi^0$ ,  $\Pi^1$  是当地政府的收益曲线; A点  $(j^*, s_j^*(j))$  为教育部选择  $j^*$  时的无差异曲线与  $s^*(j)$  曲线相切时的子博弈精炼纳什均衡点.

教育部与当地政府之间的动态博弈模型表明,异地高考问题是一定可以达到帕累托最优的,即教育部与当地政府之间会达到一个均衡,既保证教育公平又保护当地政府的合理利益.

### 3 解决异地高考问题的措施建议

#### 3.1 教育部

##### 3.1.1 利用网络课堂改善教育资源均衡问题

比较东部地区与西部地区、城镇与农村、中心城市与边远地区,优质教育资源分布极不均衡,加上地域的问题,学生也不可能去优质教育资源地随时随地听课.但是,随着互联网的发展,网络课程已经在世界各地普及开来,教学方式不再局限于课堂教学,教学方式的改变可以让更多的学生都能够享受到优质的教学资源.

##### 3.1.2 改革现有的招生制度

现有的录取分数线和录取率不公平使得不同地域进入重点高校的分数线差异较大.改革现有的招生制度,根据各地区报考人数和高校的录取人数设立权重,确定各高校在各地区的录取名额.由于一些经济发达地区的教育设施以及素质教育建设要优于其它经济不发达地区,从而导致经济发达地区的考生考试成绩较低但综合素质较高.所以,对于这些地区考生的录取不应该仅考虑考试成绩,更应该加入综合素质的考评,拓宽其它录取途径,以保证他们的合法权益,从而促进经济欠发达地区考生录取的公平性.

#### 3.2 当地政府

##### 3.2.1 针对异地高考生单独划分录取分数线

对于经济发达地区的当地政府而言,如果开放了高考政策,势必引起大量外来人员为低分数线高录取率涌入本已拥挤的城市,而大大影响本地生源的利益.但是,如果不放开高考政策,那些为当地经济建设作出贡献的人的随迁子女在接受了不同的教育后重回故乡参加高考的难度会加大.所以,可以考虑随迁子女参加异地高考,但是录取分数线不与本地生源相同,而是按照异地高考的人数、所在地就读时间、就读院校和家庭经济等综合因素来单独划线.

##### 3.2.2 改善对农民工子女的教育问题

农民工由于受教育程度低、经济收入不高、纳税少等原因无法落户北京、上海等地,但是,他们在建设城市、服务当地居民方面也作出了突出贡献.如果当地政府给予他们的孩子与本地居民同等的小学与初中教育,不仅可以改善民生、提高政府业绩,还可以使这些农民工子女参加自己家乡的高考时比家乡的学生更具有优势,这也是教育公平的一种体现.

##### 3.2.3 设立多套命题试卷

为了保证异地高考达到一个公平的结果,可以

根据需要设立多套试卷,以用来保证异地高考的考生和本地考生的公平性,也从一定程度上遏制了高考移民的不良影响.对于长时间在当地务工的人员,应该按照其子女在本地上学时间长短来建立一套评估体系,以作为高考试卷选择的参考.

### 3.3 考生与家长

教育部正在积极改善教育不公的现状,作为随迁子女的家长,首要任务不是去指责教育的不公,而应该努力提高自己的知识与技能,成为被当地政府认可的一份子,为子女提供良好的生活与学习环境,帮助他们提高学习成绩和综合素质,无论在哪里参加高考,都可以考取理想的学校.

而对于当地子女的家长,不应把异地高考政策的开放当作是侵犯自己子女享受高等教育的罪魁祸首.作为当地子女,他们已经享受到了当地经济与教育发展所带来的优质资源,最重要的是努力提高自己的综合素质,比别人更快地成为建设当地的中流砥柱.

## 4 结束语

运用博弈论的相关理论解释了异地高考争论激烈的原因,并在理论上证明了异地高考是一定可以在既不损害当地子女群体利益又保证教育公平的条件下实现博弈均衡的.但是由于教育部的效用函数  $U(j, s)$  和当地政府的收益函数  $\Pi(j, s)$  要涉及的因素(如财政收入、交通情况、资源利用率等因素)很多,很难在本文中进行函数的设计与量化,所以本文还未能得出帕累托最优值.但是通过运用博弈论的方法研究异地高考这种政策性的问题,可以为学者们从定量的角度分析和解决异地高考问题提供理论基础.

另外通过帕累托最优图可以看出达到均衡并不会一蹴而就,就如不科学的高考制度不可能一夜消失,追求教育公平也不可能在一夜之间实现.对于京沪等一线城市而言,包括教育资源在内的公共资源分配并不是简单的口号之争,而需要建立配套的财税体制、完善的户籍制度、均衡的资源调配机制.在此过程中,不同利益群体需要多样化的沟通渠道,寻找彼此认同的利益平衡点.

### 参考文献:

- [1] 北京市常住外来人口迁移原因简析[EB/OL]. [2011-07-04]. [http://www.bjstats.gov.cn/rkpc\\_6/pcsj/201107/t20110704\\_205610.htm](http://www.bjstats.gov.cn/rkpc_6/pcsj/201107/t20110704_205610.htm).
- [2] 上海市2010年第六次全国人口普查主要数据公报[EB/OL]. [2011-05-03]. <http://www.stats-sh.gov.cn/sjfb/201105/218819.html>.
- [3] 孙英隽,于晓曦.高校图书馆占座现象的博弈分析与对策[J].上海理工大学学报,2010,32(6):573-575.
- [4] 蔡津,张正华.基于博弈论的电子商务零售商与传统零售商的价格竞争模型[J].上海理工大学学报,2001,23(1):71-74.
- [5] 张维迎.博弈论与信息经济学[M].上海:格致出版社,2004.
- [6] 白雅娟,黄学军.贡献换机会:破解异地高考难题可能模式[J].中国教育学刊,2013(4):4-7.
- [7] 施灵杰.社会公平复合理论视野下的异地高考问题的探究[J].企业导报,2013(7):9-10.
- [8] 陈立鹏,郭晶.我国现行异地高考政策分析[J].国家教育行政学院学报,2013(4):30-34.
- [9] 刘世清,苏苗苗.“异地高考”政策的合理性研究——基于30个省(自治区、直辖市)“异地高考”方案的内容分析[J].高等教育研究,2013,34(6):23-28.

(编辑:丁红艺)