

影响我国高等教育发展的相关因素分析^①

杨思忠¹, 郑季良²

(1.昆明理工大学党委办公室, 云南昆明 650093; 2.昆明理工大学新迎校区管委会, 云南昆明 650051)

摘要 运用灰色系统理论对全国近20年来的年度统计数据、云南省年度统计数据及东部、中部、西部地区各选取代表省市的年度统计数据进行了灰关联分析, 分析了影响全国及我国东部、中部、西部地区高教规模发展的主要相关经济因素. 得出的结论具有普遍性及参考性.

关键词: 高等教育; 规模发展; 统计数据; 灰关联分析

中图分类号: G521 文献标识码: A 文章编号: 1007-855X(2001)06-062-05

0 前言

高等教育事业受到经济社会发展水平的制约已是人们公认的结论. 但经济社会发展的各种因素如何影响高等教育事业的发展却还需要作进一步的具体分析. 国家不同, 地区不同, 经济发展的各种因素对教育的影响程度也不同. 找出影响度最大的因素即找到加快高等教育事业发展的主要矛盾, 从而明确要采取的主要措施, 这就是本文的研究目的.

1 影响我国高教发展的主要因素分析

1.1 影响我国高教发展的主要因素

这里的主要因素指经济因素. 根据年鉴资料及从理论和实践的考虑, 我们认为影响高教规模(在校大学生数)的相关因素主要有: (1) 国内生产总值(GDP); (2) 人均国内生产总值(人均GDP); (3) 财政收入、支出; (4) 教育事业费支出; (5) 农民人均纯收入; (6) 城镇居民人均生活费收入.

1.2 资料及数据

根据云南省1980~1999年统计资料及国家1980~1997年统计资料, 得出下列表1和表2:

表1 云南省统计资料略表

| 年份 | 国内生产总值 GDP /亿元 | 人均GDP /元·人 ⁻¹ | 财政收入 /亿元 | 财政支出 /亿元 | 教育事业费支出 /亿元 | 农民人均纯收入 /元 | 城镇居民人均生活费收入 /元 | 在校大学生 /人 |
|-------|----------------|--------------------------|----------|----------|-------------|------------|----------------|----------|
| 1980年 | 84.17 | 265 | 11.6 | | 2.3 | | | 18136 |
| 1985年 | 164.96 | 484 | 27.4 | | 5.72 | | | 32269 |
| 1990年 | 451.67 | 1211 | 77.4 | 90.5 | 12.23 | 490 | 1367 | 43525 |
| 1995年 | 1206.68 | 3024 | 285/98.3 | 235.1 | 31.74 | 1011 | 3684 | 51400 |
| 1996年 | 1491.62 | 3690 | 130 | 270.39 | 41.29 | 1229 | 4466 | 54000 |
| 1997年 | 1644.23 | 4016 | 365/150 | 313.2 | 44 | 1376 | 5558 | 57400 |
| 1998年 | 1793.91 | 4329 | 410 | 328 | 49.9 | 1387 | 6043 | 62400 |
| 1999年 | 1855.74 | 4427 | 425 | 378.05 | 56 | 1438 | 6179 | 73900 |

1.3 相关因素数列年度曲线图

根据表1、表2, 我们做出了各相关因素数列的年度曲线图(图1). 从这些曲线图来看, 曲线基本上均呈单调递增特征. 只有在校大学生数一年度曲线图在1990年、1991年略微下降, 之后一直稳步上升. 国

① 收稿日期: 2001-06-25; 基金项目: 云南省财政厅项目;
第一作者简介: 杨思忠, 男, 1943年生, 昆明理工大学党委书记, 研究员. 研究方向: 高等教育理论.

家、云南省统计数据均表现如此. 将各相关数列无量纲化(增长倍数)后, 统一在一个曲线图中, 如图 1 所示.

表 2 国家统计资料略表

| 年份 | 国内生产总值 GDP /亿元 | 人均国内生产总值 /元·人 ⁻¹ | 国家财政支出 /亿元 | 教育事业费 /亿元 | 在校大学生 /万人 | 城镇居民人均可支配收入 /元 | 农民人均纯收入 /元 |
|--------|----------------|-----------------------------|------------|-----------|-----------|----------------|------------|
| 1980 年 | 4517.8 | 460 | 1228 | 94 | 114.4 | 478 | 191 |
| 1985 年 | 8964.4 | 853 | 2004 | 184 | 170.3 | 739 | 398 |
| 1990 年 | 18547.9 | 1634 | 3083 | 353 | 206.3 | 1510 | 686 |
| 1995 年 | 58478.1 | 4854 | 6824 | 892 | 290.6 | 4283 | 1578 |
| 1996 年 | 67884.6 | 5576 | 7938 | | 302.1 | | 1926 |
| 1997 年 | 74772.4 | 6079 | | | 317.4 | 5160 | 2090 |

2 相关分析方法选择

2.1 方法选择

根据比较选择, 我们选用灰色系统的灰关联分析作为影响高教规模发展的相关因素分析方法.

高等教育系统是社会系统中的一个子系统. 系统的发展依赖于社会经济、政治、文化、传统等各方面的影响, 其中经济因素是基本的、主要的. 我们可以选取一些可量化的

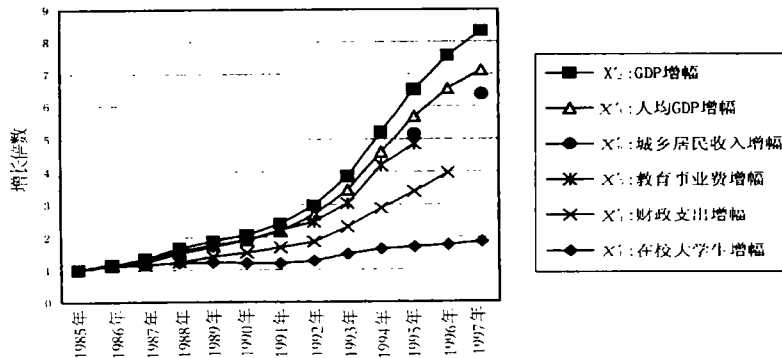


图 1 国家相关序列增幅曲线图

经济变量作为影响高等教育子系统的因素, 而政治、文化、传统等因素是不可量化的, 或者说不易量化的. 基于此认识, 我们把高等教育子系统当成一个灰系统, 系统的发展主要用在校大学生数来代表, 即高等教育规模. 用灰色系统方法对影响高教规模发展的相关经济因素进行灰关联分析.

2.2 灰关联分析简介

2.2.1 数据生成处理

进行灰关联分析时, 时常需要对数据列进行生成处理. 本文所涉及到的相关数列均为单调递增序列, 故采用初值化(倍数法)进行无量纲处理. 即 $X_i = \{X_i(k)/X_i(1) \mid k=1, 2, \dots, n\}$.

2.2.2 求灰关联系数

设 $X_0 = \{X_0(k) \mid k=1, 2, \dots, n\}$ 为参考数列; $X_i = \{X_i(k) \mid k=1, 2, \dots, n\}$ 为比较数列.

有如下定义: $X_i(k)$ 与 $X_0(k)$ 的关联系数为: 记 $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$; $\xi_i(k) = (\text{MinMin} \Delta_i(k) + \rho \text{MaxMax} \Delta_i(k)) / (\Delta_i(k) + \rho \text{MaxMax} \Delta_i(k))$ 其中, ρ 为分辨系数. ρ 越小, 分辨力越大, 一般 ρ 的取值区间为 $[0, 1]$, 更一般地取 $\rho=0.5$.

于是, 据此可求出 $X_i(k)$ 与对应 $X_0(k)$ 的关联系数 $\xi_i = \{\xi_i(k) \mid k=1, 2, \dots, n\}$.

2.2.3 求灰关联度 γ

使用平均值法: $\gamma_i = \sum_{k=1}^n \xi_i(k) / n$.

2.2.4 灰关联度排序

对参考数列 X_0 与比较数列 $X_i (i=1, 2, \dots, m)$, 其关联度分别为 $\gamma_i (i=1, 2, \dots, m)$, 按从大到小进行排序, 即得灰关联排序.

若设灰关联排序为: $\gamma_1 > \gamma_2 > \dots > \gamma_m$. 表明 X_1 与 X_0 最接近, 或对 X_0 的影响最大, X 次之, \dots .

3 相关分析结果

为作相关分析,我们将相关因素中的5、6项(农民人均纯收入、城镇居民人均生活费收入)合并为一项,称之为城乡居民人均加权收入.考虑到农民虽然人口基数大,但其子女升学率相对较低,加权系数各选为0.5,即认为在校大学生中,城乡居民子女各占一半.

3.1 云南省统计资料灰关联分析

以在校大学生为参考序列(X_1),GDP(X_2),人均GDP(X_3),财政支出(X_4),教育事业费支出(X_5),城乡居民人均加权收入序列(X_6)为比较序列进行灰关联分析.由于数据在80年代初有断档,数据选自1986~1999年,云南统计年鉴.

表3 云南省统计资料灰关联分析结果略表

| 灰关联系数 | $X_2: \xi_2(k)$ | $X_3: \xi_3(k)$ | $X_4: \xi_4(k)$ | $X_5: \xi_5(k)$ | $X_6: \xi_6(k)$ |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 86年 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 90年 | 0.7564 | 0.7824 | 0.846 | 0.8602 | 0.9125 |
| 95年 | 0.4388 | 0.4844 | 0.5346 | 0.5497 | 0.6342 |
| 97年 | 0.3541 | 0.4026 | 0.4481 | 0.4494 | 0.5131 |
| 99年 | 0.3333 | 0.3896 | 0.4071 | 0.3916 | 0.5107 |
| 灰关联度 γ_i | $\gamma_2 = 0.6284$ | $\gamma_3 = 0.6577$ | $\gamma_4 = 0.6937$ | $\gamma_5 = 0.7032$ | $\gamma_6 = 0.7689$ |

注:限于篇幅,该表仅列出部分年度数据,但灰关联度的计算是按全年度数据进行的.

由表得知:(1)比较序列 X_2, X_3, X_4, X_5, X_6 与参考序列 X_1 的灰关联度($\gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \gamma_6$)分别为0.6284, 0.6577, 0.6937, 0.7032, 0.7689.亦即 $\gamma_2 \sim \gamma_6$ 关联度均 >0.6 ,故可以认为影响高教规模(在校大学生)的各分析因素与之均是紧密相关的;

(2) $\gamma_2 < \gamma_3 < \gamma_4 < \gamma_5 < \gamma_6$,即按与在校大学生序列关联程度由高到低排列,也就是影响高教规模发展的相关因素按影响程度由高到低排列,依次为:

(a) 城乡居民人均加权收入;(b) 教育事业费支出;(c) 财政支出;(d) 人均GDP(e) GDP.

3.2 国家统计局资料灰关联分析

同样以在校大学生为参考序列(X_1),GDP(X_2),人均GDP(X_3),财政支出(X_4),教育事业费支出(X_5),城乡居民人均加权收入序列(X_6)为比较序列进行灰关联分析.数据选自1985~1997年,中国统计年鉴.

表4 国家统计局资料灰关联分析结果略表

| 灰关联系数 | $\xi_2(k)$ | $\xi_3(k)$ | $\xi_4(k)$ | $\xi_5(k)$ | $\xi_6(k)$ |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1985年 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1990年 | 0.7906 | 0.8214 | 0.9083 | 0.8208 | 0.8181 |
| 1992年 | 0.6572 | 0.6984 | 0.847 | 0.733 | |
| 1995年 | 0.402 | 0.4484 | 0.6559 | 0.5076 | 0.4843 |
| 1997年 | 0.3333 | 0.3809 | | | 0.4178 |
| 灰关联度 | $\gamma_2 = 0.6896$ | $\gamma_3 = 0.7205$ | $\gamma_4 = 0.8603$ | $\gamma_5 = 0.7996$ | $\gamma_6 = 0.6801$ |

注:限于篇幅,该表仅列出部分年度数据,但灰关联度的计算是按全年度数据进行的.

由表得知:(1)比较序列 X_2, X_3, X_4, X_5, X_6 与参考序列 X_1 的灰关联度($\gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \gamma_6$)分别为0.6896, 0.7205, 0.8603, 0.7996, 0.6801.亦即 $\gamma_2 \sim \gamma_6$ 关联度均 >0.6 ,故可以认为影响高教规模(在校大学生)的各分析因素与之均是紧密相关的;

(2) $\gamma_6 < \gamma_2 < \gamma_3 < \gamma_5 < \gamma_4$,即按与在校大学生序列关联程度由高到低排列,也就是影响高教规模发展的相关因素按影响程度由高到低排列,依次为:

(a) 国家财政支出;(b) 教育事业费支出;(c) 人均GDP;(d) GDP;(e) 城乡居民人均加权收入(数据不够充分).

根据表格中的灰关联系数进行对照比较, 在 ξ_6 (灰关联系数) 序列数据充分时, 相关度的排序应为: $\gamma_2 < \gamma_3 < \gamma_6 < \gamma_5 < \gamma_4$ 即影响高教规模发展的相关因素按影响程度由高到低排列, 依次为: (a) 国家财政支出; (b) 教育事业费支出; (c) 城乡居民人均加权收入; (d) 人均 GDP; (e) GDP.

3.3 全国部分省市统计资料灰关联分析

为提高相关分析的可靠性, 我们按东、中、西部再选取部分省市进行灰关联分析. 资料来源于中国统计年鉴. 选取的省市为上海市、浙江省、湖南省、湖北省、云南省、四川省及重庆市(合为1项)、陕西省.

根据前面对全国、云南省统计数据的分析得知, 各数据序列都是单调递增函数, 其中在校大学生数的增长幅度最小, GDP 增长幅度最大. 因此我们可以进行简易分析, 判断出影响高教规模增长的相关因素排序. 下面对部分省市统计资料的灰关联分析即按简易分析法进行判断.

由于 80 年代初期统计数据有断档, 为了提高分析的可靠性, 我们按 1980~1997 年及 1985~1997 年两个数据区间段分别进行了分析比较. 分析结果见表 5:

表 5 影响地区高教规模增长的相关因素排序

| | 财政支出 | 城乡居民人均加权收入 | 人均 GDP | GDP |
|------------------|------|------------|--------|-----|
| 上海(两区间段分析结果一致) | ④ | ③ | ① | ② |
| 浙江(两区间段分析结果一致) | ① | ② | ③ | ④ |
| 湖南(两区间段分析结果一致) | ① | ② | ③ | ④ |
| 湖北(两区间段分析结果一致) | ① | ② | ③ | ④ |
| 四川重庆(两区间段分析结果一致) | ① | ② | ③ | ④ |
| 云南(两区间段分析结果一致) | ③ | ① | ② | ④ |
| 陕西(1980~1997) | ③ | ① | ② | ④ |
| 陕西(1985~1997) | ② | ① | ③ | ④ |

4 结 论

(1) 国内生产总值(GDP)、人均 GDP、财政收入支出、教育事业费支出、城乡居民收入等相关因素对高教规模增长的影响都是紧密相关的. 其中, GDP、人均 GDP 反映国家及地方的经济发展水平, 财政收入支出反映政府的财力, 教育事业费支出反映政府对教育的投入状况, 城乡居民收入反映人民生活水平. 也就是说, 国家及地方的经济发展水平, 政府财力, 政府对教育的投入及人民生活水平状况对高教发展的影响都是很大的.

(2) 就各相关因素对高教发展的影响程度而言, 从对国家及各地方的相关分析结果来看, 结果一致性总的来看是比较明显的, 即政府财力, 政府对教育的投入及人民生活水平状况对高教发展的影响更大, 而 GDP、人均 GDP 增长对高教发展的影响相对弱些. 事实上, 通过进一步分析可得知: 各相关因素及在校大学生数尽管都是随年度单调递增的, 但从增长幅度来看, GDP、人均 GDP 增长幅度最高, 政府财力, 政府对教育的投入及人民生活水平增长幅度次之, 而高教规模增长幅度最低. 只有上海市例外. 也就是说, 我国改革开放二十年来, 国民经济得到了很大发展, 国家财力及人民生活水平也得到了较大提高, 对教育的投入不断增长, 但高教的发展受到制约, 增幅相对不足.

(3) 进一步对教育事业费占各级政府财政支出比例来分析, 云南省历年教育事业费占当年政府财政支出的比重见表 6:

表 6 云南省历年教育事业费占当年政府财政支出比重表

| 年份 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 比例/% | 14.1 | 13.7 | 14.7 | 13.1 | 13.5 | 12.7 | 13.5 | 10.8 | 14.2 | 13.5 | 15.3 | 14.1 | 15.2 | 14.8 |

可见云南省历年教育事业费占当年政府财政支出的比重自 1986 年到 1999 年期间一直在 14% 上下波动, 未有明显增长, 而云南省在校大学生由 1986 年的 3.77 万增到 1999 年的 5.74 万, 仅增 1.5 倍.

国家历年教育事业费占当年政府财政支出的比重见表 7:

表7 云南省历年教育事业费占当年政府财政支出比重表

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 年份 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
| 比例/% | 7.7 | 9 | 9.4 | 9.1 | 8.7 | 9.2 | 9.7 | 10 |
| 年份 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
| 比例/% | 11.2 | 11.2 | 11.4 | 12.1 | 12.1 | 12 | 13.3 | 13.1 |

可见国家历年教育事业费占当年政府财政支出的比重从1980年的7.7%增长到1995年的13.1%，比例增加1.7倍，而在校大学生自1980年的114.4万增加到1995年的290.6万，增长2.54倍。

可见，在传统教育体制下，高教规模增长与教育事业费占当年政府财政支出的比重增长更加密切相关，亦即高教发展对政府财政依附性很大。

(4) 国家及各地区具体分析：

1) 国家统计局数据所作相关分析可以看出：影响全国高等教育的首要因素是国家财政支出，其次是教育事业费支出，GDP影响最弱，因此发展全国的高等教育要依赖国家财政增加和教育经费支出的增加。

2) 对上海市的相关分析表明：影响上海市高等教育规模增长的首要因素是人均GDP，其次是GDP，财政支出相关性最弱。上海市的人均GDP全国最高，1997年达到25750元，而同期云南省人均GDP是4042元。相关分析表明上海市近二十年来政府财力及人民生活水平增幅甚至超过了GDP及人均GDP的增幅。

3) 代表东部省份(浙江)、代表中部省份(湖南、湖北)、代表西部省份(四川/重庆、云南、陕西)所作的相关分析表明：影响浙江、湖南、湖北、四川/重庆高教规模增长的前两项因素均是财政支出和城乡居民人均收入，云南、陕西影响高教规模增长的首要因素是城乡居民人均收入，而财政近二十年由于过去基数小其增幅甚至超过了人均GDP增幅。这说明对我国大多数省份来说，政府财政状况及人民生活水平仍然是当前影响高教规模成长的关键因素。这与对全国的分析结果是相一致的。

4) 对云南省的相关分析：对云南省的统计数据分析了两次，因为一数据来源不同，二分析时间段不同，三第二次分析为简易方法。分析结果略有不同是正常的。分析结果表明，云南省近二十年来，政府财政状况得到了极大改善，但由于贫苦面大，城乡居民收入增幅受到影响，成为制约高教规模发展的首要因素。

总之，我国传统教育体制由政府基本完全承担高等教育办学的状况极大地制约了高教的发展。高等教育作为非义务教育率先实行后勤社会化，提高学费以弥补办学经费之不足的方向对高教快速发展是可行的主要途径。

随着我国新世纪国民经济的不断高速增长，人民生活水平的提高，国民对高等教育的迫切需求必将日益增长，因此必须彻底改变高教完全由政府承办的格局，充分调动社会办学的积极性，促进高等教育的快速发展。

参考文献：

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴. 北京: 中国统计出版社, 1985~1998年.
- [2] 云南统计局. 云南统计年鉴. 北京: 中国统计出版社, 1985~1998年.
- [3] 傅立. 灰色系统理论及应用. 北京: 科技文献出版社, 1992. 185~270.

The Analysis of the Relevant Factors Affecting the Development of High Education

YANG Si-zhong¹, ZHENG Ji-liang²

(1. Party Committee Office, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China;

1. Xinying Campus Management Committee, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract In this paper the grey system theory is employed in the analysis of the annual statistical data of our country, of Yunnan Province and of the representative cities from the east, the middle and the west of the country over the past 20 years. The main relevant economic factors, which have great influence upon the scale of expanding higher education in our country and the east, middle and west districts of our country are also analyzed. The conclusions are of universal and reference value.

Key words: higher education; scale expanding; statistic data; grey relevance analysis