

高等教育——我国教育的薄弱环节

HIGH EDUCATION—THE WEAK LINK IN CHINA'S EDUCATION

张晓鹏

衡量一个国家高等教育规模的大小，人口固然是重要的因素，但起决定作用的是社会生产力的发展水平和国家的实力。本文拟从反映一国高等教育规模的高校入学率与反映一国经济发展和人民实际生活水平的人均国民生产总值之间的对应关系，来论述我国高等教育的薄弱状态。

所依据的数据，尤其是入学率方面的数据，主要来自世界银行近几年出版的《世界发展报告》。该报告所提供的各国初、中、高等教育入学率是联合国教科文组织按有关规定统计的，即某级教育入学率为某一教育阶段内实际入学人数与某一年龄段内总人数之比（小学适龄期为6~11周岁，中学适龄期为12~17周岁，高校适龄期为20~24周岁）。用上述方法计算的入学率有时会出现超出100%的情况，这是因为许多留级重读生年龄已超过适龄期。

关于进行比较研究的对象，如果仅仅与个别发达国家比，或者和个别发展中的小国比，其结论往往说服力不强。本文主要研究20个大国（包括中国在内）的有关资料，这些大国和中国具有相似的国情因素，它们遍布除南极洲以外的各大洲；既有发达国家，也有中等收入国家和低收入国家；既有资本主义国家，也有社会主义国家；它们的面积总和占世界的65%，人口占72%，国民生产总值占84%，具有普遍典型意义。

中国三级教育入学率及总的教育发展水平 在100多个国家和地区中的名次。

美国学者哈比逊和麦尔斯1964年在他们所撰写

的《教育、人力和经济增长》一书中对世界上15个国家和地区的有关数据资料进行了统计分析，发现教育发展综合指标积分与人均国民生产总值的相关系数为0.88，呈显著正相关。他们用来计算各国教育发展综合指标积分的方法是用5倍的高等教育入学率加上1倍的中学入学率。世界银行《1987年世界发展报告》公布了1984年各国及各地区有关教育方面的数据和1985年有关经济方面的数据。我们对世界上100多个国家初、中、高三级教育的入学率按当年人口总数的平均数计算，发现三者之比大约为8:4:1。现假定全世界以及各国在三级教育上的投资及效益大体相当，那么，培养一个大学生相当于培养4个中学生或8个小学生，而培养一个中学生则相当于培养2个小学生。据此，我们可以将哈比逊等人计算各国教育发展综合指标积分的公式修改为用8倍的高教入学率加2倍的中学入学率再加1倍的小学入学率（高教入学率权重在此公式里比在哈比逊等人的公式里小了许多，但似乎更合理些），然后按计算所得积分多少对115个国家和地区的教育发展水平进行排队，得出以下结论。

中国人均国民生产总值和海地并列第79.5名，教育发展水平总积分为第67名，小学入学率和印度尼西亚并列第5.5名，中学入学率和玻利维亚并列第56.5名，高等教育入学率和布基纳法索等国并列第89.5名。由此可知，目前中国教育总体发展水平略超前于经济发展，其中小学教育发展尤为超前，中学教育发展水平亦高于整个教育发展，唯独高等教育低于经济发展水平，与整个教育发展水平很不协调。如果仅以发展规模（入学率）来说，我国教

育中的薄弱环节是高等教育，而不是初、中等教育。

我们对资料比较齐全的 100 个国家和地区的有关数据作了相关系数分析，结果如下：这 100 个国家和地区 1984 年教育发展水平总积分与 1985 年人均国民生产总值两项排名之间的相关系数为 0.7883，初等教育入学率与人均国民生产总值两项排名之间的相关系数为 0.4442；中等教育入学率与人均国民生产总值两项排名之间的相关系数为 0.8439，在 0.1% 层级意义上呈显著正相关；高等教育入学率与人均国民生产总值两项排名之间的相关系数为 0.8092，在 0.1% 层级意义上呈显著正相关。由此可见，三级教育及其整体都和国民经济的发展密切相关，其中，尤其是高等教育以及中等教育和国民经济发展的关系更加密切。

20 个大国三级教育入学率与人均国民生产总值及其相互关系的比较

我们选择 20 个大国所依据的指标主要有三项（符合其中一项就入选）。国土面积名列世界前 10 名；1985 年人口数位居世界前 10 名；1985 年国民生产总值位居世界前 10 名。这样共有 19 个国家，另外再加上墨西哥，它三项指标均列在世界第 11~14 名之间。在这 20 个大国中，中国、苏联、美国、巴西 4 国三项指标均在前 10 名，日本、加拿大、印度三国各有两项指标在前 10 名。

这 20 个大国 1984 年教育发展水平和 1985 年人均国民生产总值两者排名的相关系数为 0.9263，呈显著正相关。1984 年初、中、高三级教育入学率与 1985 年人均国民生产总值的相关系数分别为 0.3492、0.8616 和 0.8909，后二项均呈显著正相关。这种情况和上述 100 个国家和地区的情况大体相似。

在 20 个大国中，中国人均国民生产总值排名第 17 位，教育发展水平总积分位居第 16 名，这二者排名的相对位置与上述中国在 100 个国家和地区中排名的相对位置基本相同，都是教育发展略先行于经济发展。在 20 个大国中，中国小学入学率和印度尼西亚并列第 1.5 名，中学入学率名列第 14 名，这两者和人均国民生产总值排名的相对位置与 100 个国家和地区中的情况也很类似；而高等教育入学率却名列倒数第 1，这突出地说明了中国高等教育的落后状况。高等教育入学率如按笔者的计算修正（即包括成人高等教育在内），则和尼日利亚并列第

17.5 名，还是落后于经济发展水平，更落后于初等和中等教育水平。

表 1 20 个大国有关教育的情况(1984 年)

指 标 国 别	1985 年人均 国民生产 总值(美元)	入学率(%)			高、中、初 等教育入学 率之比值	教育发展 水平 总积分
		小学	中学	高校		
美 国	16 690	101	95	57	1:2:2	747
加拿大	13 680	106	102	44	1:2:2	662
日 本	11 300	100	95	30	1:3:3	530
联邦德国	10 940	99	74	29	1:3:3	479
澳大利亚	10 830	107	94	27	1:3:4	511
法 国	9 540	108	90	27	1:3:4	504
英 国	8 460	101	83	20	1:4:5	427
意大利	6 520	99	74	26	1:3:4	455
苏 联	5 030	106	100	21	1:5:5	474
阿尔及利亚	2 550	94	47	6	1:8:16	236
阿根廷	2 130	107	65	29	1:2:4	469
墨西哥	2 080	105	59	15	1:2:4	346
巴 西	1 640	103	35	11	1:3:9	261
尼日利亚	800	92	29	3	1:10:31	174
印度尼西亚	530	118	39	7	1:6:17	257
巴基斯坦	300	42	15	2	1:8:21	88
中 国	310	118	37	1	1:37:118	200
苏 丹	300	49	19	2	1:10:25	104
印 度	270	90	34	9	1:4:10	236
孟加拉国	150	62	19	5	1:4:12	140
中国在 20 个 国中的名次	17	1.5	14	20	比差最大	16

关于 20 个国家近 1/4 世纪高等教育入学率的发展情况见表 2。

在上述 20 个大国中，除中国外 1960~1984 年高等教育入学率百分点增加最多的是加拿大，增加 28 个百分点，增加最少的是巴基斯坦，只增加 1 个百分点；入学率的增长率最高的是尼日利亚，从 0.1% 上升到 3%，增长了 30 倍，增长率最低的是美国，从 32.2% 上升到 57%，增长率为 77%。而中国，则出现了负增长，减少了 0.4 个百分点，增长率为 -26%，在 20 个国家中名列倒数第一。如果将成人高等教育包括在内，1960~1984 年间表 2 中各年份我国高等教育入学率分别为 3.47%、2.10%、0.07%、3.20% 和 2.95%，1984 年和 1960 年相比，入学率同样下降了。如果 1960 年不算（这

是我国高等教育入学率最高的一年), 即使和 1965 年相比, 我国高等教育入学率 (包括成人高等教育) 进步也不大, 到 1984 年只增加 0.2 个百分点, 增长率仅为 15%, 仍为 20 个国家中的倒数第一 (美国这个期间的增长率为 41%)。

表 2 20 个大国高等教育入学率的变化情况(1960~1984)

指 标 国 别	入学率(%)					1960~1984 年入学率 的变化	
	1960	1965	1970	1980	1984	增加百分点	增长率(%)
美 国	32.2	40.4	49.2	52.3	57	24.8	77
加拿大	16.0	26.3	35.5	35.4	44	28	175
日 本	9.5	13.0	17.1	21.0	30	21.5	216
联邦德国	6.1	8.8	13.8	18.9	29	22.9	375
澳大利亚	13.1	16.0	16.7	22.2	27	13.9	106
法 国	7.4	14.0	16.0	19.9	27	19.6	265
英 国	8.9	11.9	13.9	14.3	20	11.1	125
意大利	6.8	11.9	17.2	19.19	26	19.2	282
苏 联	11.0	29.5	25.0	19.8	21	10	91
阿尔及利亚	0.3	0.82	1.69	3.7	6	5.7	1900
阿根廷	11.1	14.0	13.8	18.9	29	17.9	161
墨西哥	2.6	3.8	5.8	12.2	15	12.4	477
巴 西	1.6	2.2	5.3	10.7	11	9.4	588
尼日利亚	0.1	0.24	0.3	1.14	3	2.9	2900
印度尼西亚	0.6	1.5	2.2	3.3	7	6.4	1067
巴基斯坦	1.0			1.85	2	1	100
中 国	1.9	1.3	0.07	1.35	1.50	-0.4	-26
苏 丹	0.38	0.68	1.04	1.5	2	1.62	426
印 度	1.7	2.7	4.3	7.5	9	7.3	429
孟加拉国	1.0			2.7	5	4	400

我国近些年来高等教育发展速度是否太快了? 可以拿我国 1980 年 (此年度我国高校已经恢复有四个年级的学生) 到 1988 年的情况 (表 3) 和其他国家某些年度的入学率变化情况作一比较。

1970~1980 年间, 发展中国家作为一个整体, 高等教育入学率由 3.1% 上升到 5.4%, 年均增长率为 5.7%; 发达国家作为一个整体, 年均增长率为 2.6%。中国普通高校入学率的年均增长率大约与发达国家相当 (但发达国家入学率原有基数远大于中国)。比发展中国家落后 50%。在 20 个大国中, 1970~1980 年年均增长率, 联邦德国为 3.2%, 澳大利亚为 2.8%, 阿尔及利亚为 8.4%, 阿根廷为 3.2%, 墨西哥为 7.8%, 巴西为 7.3%, 尼日利亚为 13.8%, 印度尼西亚为 15.1%, 苏丹为 3.7%, 印度

为 5.7%, 均高于中国。

再看高校在校生数年均增长率, 全世界 1970~1975 年间为 7.0%, 发展中国家 1970~1975 年间为 11.8%, 1975~1980 年间为 7.1%, 均比中国 1980~1988 年间平均增长率 6.8% 高。形成最鲜明对比的是, 我国 1960~1970 年是高等教育在校生人数及入学率逐年下降, 最后落入谷底的时期; 而这一时期正是世界各国高等教育飞速发展的年代。在此期间, 22 个拉丁美洲有 18 个国家的高校在校生人数年均增长率超过 9%, 有 15 个国家 1970 年的在校生数比 1960 年至少多 2 倍, 其中巴西与我国人口、地理面积及国民生产总值三因素比较接近的国家, 1965~1971 年间高校在校生人数年均增长率为 26%; 有 20 个非洲国家年均增长率在 10% 以上, 其中阿尔及利亚年均增长率为 27.5%, 尼日利亚年均增长率为 18.6%, 苏丹年均增长率为 13.7%; 有 18 个亚洲国家和地区年均增长率在 10% 以上, 印度为 12%, 印度尼西亚为 15.6%, 日本为 8.7%, 巴基斯坦为 11.2%; 北美洲的加拿大年均增长率为 12.6%, 美国为 9%; 有 11 个欧洲国家年均增长率在 9% 以上, 其中法国为 11.9%, 苏联在 1960~1965 年间也曾达到 10.1%; 澳大利亚在 1960~1965 年间高校学生人数年均增长率为 9.6%。以上国家和地区 1960~1970 年高等学校在校生人数年均增长率不但是中国同期根本无法比拟的, 就是比中国 1980~1988 年这段发展较快的时期也要高出许多。从国际比较的角度看, 我国近些年来高等教育发展速度并非过快。我国近十年高等教育的发展具有某种“补偿”的性质, 起点较低, 1980 年普通高校入学率只相当于 1964 年的水平, 1980 年普通高校招生数比 1960 年还要少 4 万多。

表 3 中国高等教育入学率的变化情况(1980~1988)

年份	总入学率	普通 高 校 入 学 率 (%)	普通高校在校生人数 (万)
1980	3.20	1.35	114.4
1981	3.41	1.65	127.9
1982	3.16	1.55	115.4
1983	2.89	1.47	120.7
1984	2.95	1.50	139.6
1985	3.41	1.66	170.3
1986	3.26	1.60	188.0
1987	3.15	1.57	195.9
1988	3.20	1.70	206.6
年均增长率	0	2.6%	6.8%

再分析一下 20 个大国 1984 年同一年间有关指标的相关系数及 20 年前的教育入学率与现在的人均国民生产总值之间的相关系数。1984 年 20 个大国人均国民生产总值与高教入学率的相关系数为 0.8577, 与中学入学率的相关系数为 0.8535, 与小学入学率的相关系数为 0.4218, 人均国民生产总值名次与教育发展水平总积分名次的相关系数为 0.9185。这些结果与上面分析的 1984 年入学率与 1985 年人均国民生产总值之间的相关系数没有多大差异, 均是在 0.1% 层级意义上 (除小学入学率外) 呈显著正相关。

20 个大国 1985 年人均国民生产总值与 1965 年高等教育入学率的相关系数为 0.7911, 与中学入学率的相关系数为 0.8712, 与小学入学率的相关系数为 0.5985。在 0.1% 层级意义上, 前二者呈显著正相关, 后者呈正相关。这说明 20 年前的教育和目前经济发展的水平两者间关系的确紧密, 至于是否因果关系, 还有待更深入的分析。

我们还分析了 1980 年高等教育入学率名次与 1985 年人均国民生产总值名次之间的相关系数, 结果是 0.8898, 扣除人口多寡因素的影响后, 得净相关系数 0.8861。这进一步说明了高等教育的发展对经济发展的作用。

我们研究的结论是, 仅从入学率这一指标来看, 我国高等教育的发展落后于初、中等教育, 发展速度则落后于世界各国; 高等教育对经济发展的作用丝毫不亚于初、中等教育。目前我国教育的总体发展水平已略超前于经济发展, 这是好的, 但高等教育仍是我国教育中的薄弱环节, 它落后于经济发展。我国高等教育的发展在今后一个时期内还应当保持目前的速度。

从回归直线方程等看今后一个时期 中国高等教育发展的规模和速度

我国 2000 年时人均国民生产总值将达到 800~1000 美元, 下面以 800 美元作为研究的依据。根据 20 个大国 1984 年有关资料, 计算出人均国民生产总值 (Y) 与高等教育入学率 (X) 的回归直线方程式为: $Y = 29.92X - 57.08$ (其中 Y 的单位为 10 美元, X 的单位为 1%)。除了联邦德国、澳大利亚、英国、阿根廷、墨西哥偏离较大外, 其余国家有关数值大体上都在这条直线两旁, 说明这一回归直线方程是比较合理的。如果我国 2000 年人均国民生产总值为 800 美元, 那么我国高等教育入学率应为

4.58%, 比 1988 年我国高校总入学率提高 1.38 个百分点, 比 1988 年我国普通高校入学率提高 2.88 个百分点, 是原有基数的 2.69 倍。据我国著名的人口学家田雪原同志预测, 2000 年中国 20~24 周岁人口数高位为 9 476.3 万, 中位为 9 436.9 万, 低位为 9 102.2 万。从目前情况看, 2000 年实际人口数很可能达到高位预测数。如以 20~24 周岁高位预测数计算, 高等教育入学率要达到 4.58%, 高校在校人数应有 434.0 万; 即使以中位预测数计算, 在校人数也应有 432.2 万。包括成人高等教育在内, 我国现有的高校在校生 379.4 万 (1988 年), 要达到 2000 年中位预测数, 1989~2000 年年增长率应为 1.2% (1989 年按预计招生数和毕业生数算, 大约只比 1988 年增加 0.8%)。如果只算普通高校在校生数, 1988 年有 206.6 万, 要达到 2000 年中位预测数, 则年增长率应为 6.5%, 大体上保持 1980~1988 年的年增长率 (6.8%) 水平。

根据上述回归直线方程, 按我国 1988 年的人均国民生产总值, 高等教育入学率应为 3.34%, 而我国当年高校总入学率仅 3.2%, 普通高校入学率仅为 1.70%。由此可知, 我国高等教育规模 (包括成人高等教育在内), 还应适度发展。

我们还曾按当年各国人口数加权总和平均计算 1984 年 20 个大国人均国民生产总值和高、中、初等教育入学率之间的比值, 结果为 225:1:4:8 (人均国民生产总值为美元, 入学率单位为%), 5 个低收入国家为 67:1:8:14, 6 个中等收入国家为 122:1:4:9, 9 个发达国家为 289:1:3:3。我国 1988 年人均国民生产总值按 430 美元计算, 高等教育总入学率为 3.2%, 普通高校入学率为 1.7%。如果以 20 个国家平均水平为参照系, 高校入学率 (以普通高校为准) 应为 1.91%, 尚缺 0.21%; 如果以中等收入国家平均水平为参照系, 高校入学率应为 3.52%, 无论普通高校入学率还是高校总入学率都还不够; 如果以低收入国家平均水平为参照系 (目前以此参照系较为合理, 因为中国尚属低收入国家), 高校入学率应为 6.41%, 相差更远。到 2000 年时, 我国人均国民生产总值至少将达到 800 美元, 如果以 20 个国家平均水平为参照系, 高校入学率应为 3.56%; 如果以中等收入国家平均水平为参照系 (以此参照系较为合理, 因为那时中国已成为中等收入国家), 高校入学率应为 6.56%, 即使以包括成人高等教育在内的总入学率为准, 1989~2000 年间高校入学率年增长率也应为

(下转第 55 页)

态指向地球精度为 0.1° ，姿态角速度为 0.01 度/秒；

(2) 低加速度，保持微重力环境，要求微重力为 $10^{-3} \sim 10^{-5}g$ ；

(3) 自主的交会和对接或停靠。在接近阶段（相对距离小于 500 米）两个飞行器相对位置精度优于 0.3% 相对距离，相对速度精度优于 3 毫米/秒，而且要求平滑，无冲击的高可靠对接或停靠；

(4) 对接后的联合体在运行状态下，控制系统是稳定的，也就是要求解决多体和变质量控制系统的设计和技术实现的问题；

(5) 当挠性机械手在捕获和运送货物时，要求机上控制系统稳定和性能良好；

(6) 安全可靠的再入和着陆。由于在这阶段受到剧烈的气动影响，同时航天飞机本身轨道位置和姿态又会有较大的变化，从而造成控制对象动力学模型的不确定性，也是控制飞行器一个关键技术；

(7) 为了确保载人的安全，使神号航天飞机可靠性设计目标为 0.9999，即对一个月运行寿命来说每小时失效率为 1.4×10^{-7} 。

2. 霍托尔航天飞机 霍托尔 (HOTOL) 航天飞机是英国宇航公司提出的，它是一种单级航天飞机，尺寸和重量与协和号飞机相似，由一台液氢液氧发动机推进，全自动驾驶，没有机组人员。航天飞机可携带 7~8 吨重的有效载荷进入 300 公里的低轨道。水平起飞和水平降落。

研制霍托尔航天飞机目的是要使低轨道的发射费用降低到美国航天飞机 1/5。地球同步轨道的发射费用降低 1/2。这种航天飞机每次飞行只发射一种有效载荷，两次飞行之间的间隔不到一周，在极限状态下，每两天可发射一次。关键技术是发动机，这种发动机在飞行第一阶段是超音速燃烧的冲压式发动机。燃烧需要的氧气是将空气液化提取，到高度为 26 公里时，发动机转换为通常的火箭发动机，开始使用机载的液氧。

3. 森格尔航天飞机 森格尔航天飞机是联邦德国 MBB 公司提出的。它是一种两级航空航天飞机，用于运送人员和有效载荷到低轨道，也可来回送往空间站与空间平台，还可以发射航天器到不同轨道。

这种航天飞机可重复使用。第一级机体进行大气层飞行，第二级机体进行空间飞行。航天飞机可重复使用 50~100 次。它尺寸与 B747 飞机相似。森格尔航天飞机研制费用大约相当使神号航天飞机和阿里安 5 号火箭的费用。这种航天飞机可以飞到轨道平面，也可以在具有 3 公里长跑道的机场上起降。

本文作者林来兴 (Lin Laixing) 系中国空间技术研究院北京控制工程研究所研究员，国防科技大学教授。

(上接第 59 页)

6.1%，而 1980~1988 年总入学率的年增长率为零，普通高校入学率的年增长率为 2.6%；如果以低收入国家平均水平为参照系，我国高校入学率应为 11.94%，情况就更严重了。

按人均国民生产总值，1985 年我国算是低收入 5 个国家中比较好的（实际为 310 美元，超过 5 个国家的平均数 286 美元）。我国 1984 年初、中等教育入学率也超过低收入的 5 个国家平均数（分别为 100% 和 34%），唯独高校入学率无论以何种数据为依据都不及低收入 5 个国家的平均水平（4%），更不及中等收入国家（11%）和发达国家（39%）。这就是我们必须正视的事实。

再分析几个数据。1965 年高校入学率为 1% 的 15 个国家，20 年后的 1985 年加权人均国民生产总值的加权平均值为 770 美元。我国 1980 年普通高校入学率为 1.35%，同样是 20 年后，到 2000 年可望

实现人均国民生产总值 1000 美元。还是这 15 个国家，1984 年高校入学率的加权平均值为 5.87%，我国 2000 年人均国民生产总值要达 1000 美元。高校入学率应达到 7.9%；人均国民生产总值要达 800 美元，高校入学率也应达到 6.1%。如果以 800 美元为目标，以我们统计的包括成人高等教育在内的高校入学率（1980 年为 3.2%）为依据，1981~2000 年间高校入学率的年增长率为 3.3%，而我国 1980~1988 年总入学率的年增长率为零，普通高校入学率的年增长率为 2.6%，相差很远。由此可见，目前我国高等教育发展的规模谈不上“过大”，发展速度也谈不上“太快。”

本文作者张晓鹏 (Zhang Xiaopeng) 系复旦大学高等教育所比较教育研究室主任。