

# 重估上海物质资本存量：1978~2008

廖远甦

(上海社会科学院 200235)

**内容摘要：**物质资本存量的估计影响到经济增长实证研究的准确性。关于上海物质资本存量的已有研究中，基期资本存量估计和折旧的设定尚存在较大的分歧。本文利用上海经营性固定资产数据估计了基期资本存量。本文还提出了两个评价折旧设定的经验性标准，解决了折旧率的设定问题，更加准确地估计了1978年-2008年上海物质资本存量。

**关键词：**资本存量折旧率技术进步

**中图分类号：**F127 **文献标识码：**A **文章编号：**1005-1309(2009)12-0096-008

## 一、文献综述

关于经济增长的实证研究需要对资本在监作出较为准确的估计。由于我国早期统计数据不完备和统计口径的变化，资本存量的估算存在一些困难围绕着本期投资指标的应取，固定资产投资价格指数的构造，基期资本存量的估计，以及折旧的设定四个关键问题，涌现了大量的相关研究。较早的文献有张军扩（1991）、贺菊煌（1992）、Chow（1993）、王小鲁等（2000）、黄本峰等（2002）、李治国等（2003）等，估计方法呈现多样化。既有统计口径演化的原因，也有统计资料缺失的原因，更主要在投资指标的含义和选择及折旧设定方面缺乏共识。张军的系列论文推动了资本存量估计方法的完善进程，如张军和施少华（2003），张军和章元（2003），张军等（2004）。最新的研究，单豪杰（2008）和王桂新等（2009）在系统总结前人研究的基础上，进一步探索了分省和分产业的资本存量估计。但是，仍然存在一个悬而未决的问题，即如何评价不同折旧设定的合理性。另外，在涉及上海的资本存量估计的研究中，基期资本存量的估计不够精确，如张军等（2004）肖红叶等（2004），阮征（2005）、单豪杰（2008）和王桂新等（2009）

### （一）资本存量估计方法基本完善

经过学者们近20年的研究，物质资本存量的估计方法已基本完善。已有研究沿用了1951Goldsmith创立的永续盘存法。本期资本存量等于上一期资本存量扣除折旧加上本期投资，用公式表示：

$$K_t = K_{t-1}(1 - \delta_t) + I_t/PIF_t \quad (1)$$

其中，K表示资本存量， $\delta$ 表示折旧率，I表示名义投资，PIF表示固定资产投资价格指数。资本再量折旧也可以用折旧额的形式表达，永续盘存公式变为

$$K_t = K_{t-1} + (I_t - D_t)/PIF_t \quad (2)$$

其中，D表示名义折旧额。永续盘存法衍生出四个关键问题：本期投资指标的选取，固定资产投资价格指数的构造，基期资

本存量的估计，以及折旧的设定。

1994年以前，我国采用物质产品平衡体系(MPS)核算国民收入，投资的统计口径是积累额所以，早期的研究如张军扩(1991)，贺菊煌(1992)，Chow(1993)都使用积累作为投资指标。后来，也有选择全社会固定资产投资作为本期投资指标的，如王小鲁等(2000)和阮征(2005)随着向国民经济核算统计数据的补充与丰富，近期研究一般选取固定资本形成总额作为本期投资指标。

中国统计年鉴公布的固定资产投资价格指数可追溯至1990年学者们一般利用其它价值指数估计早期缺失的固定资产投资价格指数。随着中国统计体系的完善，尤其是《中国国内生产总值核算历史资料(1952-1995)》的出版，可以利用固定资本形成总额指数构造固定资产投资价格指数，公式如下：

$$PIF_t = I_t / (I_0 \times II_t) \quad (3)$$

其中， $I_0$ 表示基期固定资本形成总额。 $II$ 表示固定资本形成总额指数，基期为1。

选择固定资本形成总额作为本期投资指标，利用固定资本形成总额指数构造固定资产投资价格指数是近期研究普遍采用的方法，如张军等(2004)、单豪杰(2008)和王桂新等(2009)，本文也不例外。但是，基期资本存量的估计和折旧的设定尚存在较大的分歧。

## (二) 基期资本存量估计不够精确

以上海1978年资本存量为例，最低的是张军等(2004)，估计值242亿元(1952年基期)，换算成1978年价格仅为167.46亿元，最高的是阮征(2005)，估计值是1062亿元，最近的王桂新等(2009)的估计值是259.75亿元。我们有两个可以用来参照的数据，一个是当年的GDP为272.81亿元，另一个是当年的经营性固定资产原价298.53亿元一般而言，资本存量值应该高于同期GDP，但是张军等(2004)和王桂新等(2009)的估计值都比GDP低。他们的估计值也低于经营件固定资产原价，如果算上非经营性固定资产，就显得更低了。按照阮征(2005)的估计值，1978年经营性固定资产占全部固定资产的比例约为18.6%，这与经营性固定资产占全部固定资产多数的常识相悖，说明阮征(2005)的估计值偏高。基期资本存量的估计精度很大程度上依赖能否找到与之高度相关的统计数据。幸运的是，上海的统计工作做得很好，能够提供从1949年至今完整的经营性固定资产原价数据。借助经营性固定资产原价和固定资本形成总额数据，我们比较准确地估计出1978年经营性固定资产占全部固定资产的比例，从而更加精确地推算出基期资本存量。

## (三) 折旧设定缺乏评价标准

关于折旧率的设定，较小的有阮征(2005)，设定值为4.5%，最高的是单豪杰(2008)，假定折旧率10.96%，王桂新等(2009)采用了折旧额和6%折旧率两种设定方法。一般而言，随着基期资本存量逐年折旧，基期资本存量估计的误差对后续年份的影响会越来越小。然而，不同的折旧设定显著地影响资本存量的增长路径，进而影响到经济增长的实证结论。遗憾的是，目前对于折旧的设定还缺乏一般性的评价标准，即便是参考性的依据也不多见我们认为应该根据实证结果的合理性评估折旧设定的优劣我们提出了两个经验性标准，较好地解决了折旧设定的评价问题。

## 二、基期资本存量估计

研究中国经济增长，一般选择1952年或者1978年作为基期。由于我们更关注改革开放以后上海的经济增长，所以选择1978

年作为基期。基期资本存量的估计方法可以分为两类。一类是利用与基期资本存量高度相关的变量作为参考，按照特定的比例关系进行估算。例如，Young（2000），张军等（2004）都采用固定资本形成总额除以10%作为基期资本存址。阮征（2005）根据张军等（2003）的假设，上海资本存量占全国资本存量的比例与上海GDP占全国GDP的比例相当，估计出上海1978年资本存量为1062亿元。另一类方法假设经济处于稳态，利用索罗模型估计基期资本存量。Hall和Jones（1999）、徐现祥等（2007）和王桂新等（2009）均使用这类方法估计基期资本存量，估计公式为

$$K_0 = I_0 / (g + \delta) \quad (4)$$

其中 $I_0$ 表示基期投资， $g$ 表示产出增长率， $\delta$ 表示折旧率。1978年上海固定资本形成总额是31.69亿元。徐现祥等（2007）使用1978年到2002年的年平均增长率作为资本存量增长率的估计值，3%的折旧率，估算上海1978年资本存量为257.5亿元。王桂新等（2009）用1978年固定资产折旧额占GDP的比率3.9%作为折旧率，“五五”计划期间的实际年平均增长率8.4%作为产出增长率，得出基期资本存量估计值为259.75亿元。资本存量一般高于同期GDP，1978年上海GDP为272.81亿元，他们的估计值显然偏低。利用索罗模型估计资本存量的准确性取决于稳态、假设的合理性。当经济处于稳态时，资本存量的增长率和产出以及劳动力的增长率相同。1978年正处于“五五”计划期间（1976-1980），这段历史时期上海GDP的几何年平均增长率是8.4%，劳动力的年平均增长率是2.5%，两者相差三倍多。因此，1978年前后数年上海经济处于稳态的假设比较勉强。

根据2008年《上海统计年鉴》，1978年上海的经营性固定资产原价为298.53亿元，但是没有提供经营性固定资产占全部固定资产的比例。如果能估计出这个比例，就能得到一个比较可靠的基期资本存量估计值。《上海市国民经济和社会发展历史统计资料1949-2000》发布了更早时期的经营性固定资产原价数据。由于1951年上海的资本存量比较少，经营性固定资产原价只有31.39亿元，所以，从1952年到1978年，上海累计经营性固定资产投资占累计固定资本形成总额的比例可以比较准确地体现1978年上海资本存量的构成。表1提供了从1952年到1978年上海固定资产投资的数据。

表1 上海固定资产投资数据(1952~1978)

年份	固定资本形成总额	经营性固定资产投资	年份	固定资本形成总额	经营性固定资产投资
1952	2.26	2.28	1966	6.53	10.26
1953	6.35	4.12	1967	4.47	6.98
1954	3.08	3.85	1968	4.93	6.94
1955	3.5	4.38	1969	10.38	10.97
1956	2.45	5.93	1970	17.55	16.1
1957	3.37	4.67	1971	14.81	18
1958	11.54	14.66	1972	17.45	21.18
1959	16.51	20.91	1973	22.16	25.86
1960	13.27	22.96	1974	30.61	35.62
1961	7.49	9.83	1975	27.04	50.89
1962	3.03	5.29	1976	29.22	38.02
1963	7.2	7.07	1977	31.9	28.32
1964	10.33	9.8	1978	51.06	45.8
1965	6.17	10.6			

资料来源：根据《上海市国民经济和社会发展历史统计资料(1949~2000)》、《上海改革开放以来经济和社会发展历史资料汇编(1978~2008)》相关数据计算。

注：本表根据1952年不变价格计算。经营性固定资产原价差分作为经营性固定资产名义投资的估计值。

从1952年到1978年，以1952年不变价格计算的上海累计固定资本形成总额为441.30亿元。

累计经营性固定资产投资为364.63亿元，经营性固定资产投资占总固定资产投资的比例为82.6%以此作为1978年经营性固定资产占总固定资产比例的估计值，依据当年上海固定资产原价数据298.53亿元，推算出1978年上海资本存量为361.30亿元。

### 三、折旧的设定

如前所述，在1994年之前，投资的统计口径是积累额，而积累可以看成是已经扣除折旧的净投资。所以，早期的研究如张军扩（1991），贺菊煌（1992），Chow（1993）使用积累作为投资指标，回避了折旧的问题。自1994起，我国实行新的国民经济核算体系（SNA），不再公布积累数据，但在GDP收入法构成项目中提供了固定资产折旧数据。李治国等（2003）在估算全国资本存量时，对1994以前的年份使用公式：折旧额=GDP-国民收入+补贴-间接税，估算折旧额。1994年以后年份，通过加总各省的折旧数据得到全国的折旧额。根据许宪春（2002），我国对国内生产总值历史数据进行过两次重大补充，其中对资本形成进行补充和调整主要是把固定资产折旧补充到国民收入的固定资本形成净额（固定资产积累）中，使之成为国内生产总值中的固定资本形成总额。因此，我们有了一个更简单的计算1994年之前折旧额的方法，即用固定资本形成总额减去固定资产积累所幸，上海统计年鉴提供了自1978年以来所有的固定资产折旧数据，不需要间接估算。

处理折旧的另一方法就是设定一个比较合适的折旧率。在已有的研究中，折旧率大致可分为两类，一类是大约5%的水平，阮征（2005）假定折旧率4.5%，Perkins（1988），王小鲁（2000）和WangandYao（2001）都假定折旧率为5%，Hall和Jones（1999），Young（2003）、王桂新等（2009）则假定折旧率6%；另一类大约10%的水平，刘明兴（2002），龚六堂等（2004）假定折旧率10%，张军等（2004）设定折旧率9.6%，单豪杰（2008）则设定折旧率10.96%。总之，折旧的设定大致有三种，折旧额和两个代表性折旧率，即5%和10%。根据前面估计的361.30亿元基期存量，我们按照三种不同的折旧设定，分别计算了上海市资本存量时间序列，见表2。

表2 三种折旧设定下的上海市资本存量(亿元)

年份	资本存量 (折旧额)	资本存量 (5%折旧)	资本存量 (10%折旧)	年份	资本存量 (折旧额)	资本存量 (5%折旧)	资本存量 (10%折旧)
1978	361.30	361.30	361.30	1994	1762.70	1727.58	1343.62
1979	388.42	381.17	363.10	1995	2090.91	2076.53	1644.59
1980	418.61	404.42	369.10	1996	2501.37	2499.01	2006.44
1981	456.81	436.30	384.29	1997	2912.74	2912.98	2344.72
1982	508.09	481.19	412.57	1998	3296.77	3304.63	2647.54
1983	561.16	528.02	442.20	1999	3648.11	3672.96	2916.35
1984	625.31	584.87	481.23	2000	4006.94	4042.62	3178.02
1985	701.06	653.27	530.75	2001	4389.71	4444.69	3464.42
1986	786.92	732.31	589.39	2002	4834.73	4917.29	3812.81
1987	889.51	827.50	662.25	2003	5307.82	5421.14	4181.25
1988	994.19	936.36	746.26	2004	5825.48	5999.54	4612.57
1989	1081.47	1022.51	804.61	2005	6399.26	6657.74	5109.50
1990	1166.87	1107.82	860.58	2006	7037.21	7397.05	5670.75
1991	1243.68	1194.31	916.40	2007	7804.03	8278.45	6354.92
1992	1346.92	1312.53	1002.70	2008	8576.96	9180.84	7035.74
1993	1519.23	1478.56	1134.08				

根据表2可以看出，按照折旧额和5%折旧率计算的资本存量比较接近，而10%折旧率得到的资本存量低于前两者。图1给出了

三个资本存量序列的资本产出比。从图1可以看出，三个资本产出比序列的走势基本一致，折旧额和5%折旧率两种设定得到的资本产出比更加相似。有一个细微的差别值得注意，10%折旧率所对应的资本产出比在1978年和1985年之间有一个明显的下降趋势。资本产出比的下降意味着投资效率的提高，我们认为这段下降趋势是符合历史背景的改革开放促使经济体制从计划经济向市场经济转变，改善了资源的配置效率，表现为投资效率的上升和资本产出比的下降但静态配置效率的改善对经济增长的贡献会随着市场化程度的提高而逐渐下降。在没有显著的技术进步前提下，投资效率会趋于下降，表现为从1986年到1998年之间二个资本产出比序列的上升趋势。可喜的是，从1999年至今，上海的资本产出比呈现下降趋势，说明上海的投资效率正在上升。

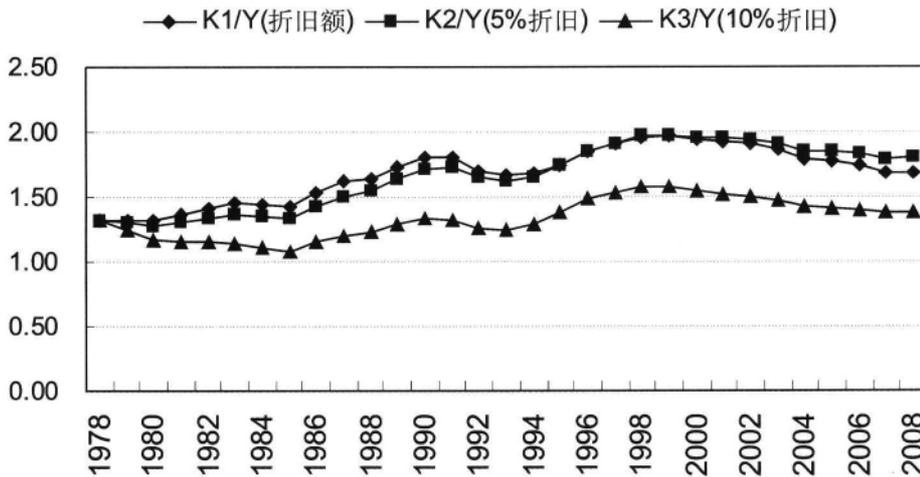


图1 三种折旧设定下的上海资本产出比

#### 四、评价折旧设定的合理性

##### (一) 评价折旧设定的经验性标准

相比基期资本存量，资本存量的增长路径对于折旧率是比较敏感的。但是，已有研究对于折旧率的选取还没有明确的标准。我们认为，应该根据经济增长的实证结果评价折旧率的合理性Chow（1993）经过反复论证，得出一个稳健的结论：从1952年到1980年，中国的经济增长不存在技术进步。尽管中国经济的投资效率有恶化的迹象，但改革开放至今的经济增长包含技术进步在经济学界已经达成了共识所以，经济增长模型中的趋势项的显著性可以作为评估折旧率设定合理性的一个标准。如果根据某个折旧率估算的资本存量所得到的回归结果，趋势项不显著，表明不在在技术进步，那么该折旧率是值得怀疑的。

评价折旧设定合理性的另一个标准是资本产出弹性与资本收入份额的吻合程度在完全竞争市场条件下，要素的价格等于要素的边际产出。如果采用柯布道格拉斯形式的生产的数，那么资本和劳动的收入占GDP的比例等于各自的产出弹性。改革开放以来，我国经历从计划经济体制向市场经济体制的转变过程，国民经济市场化的程度逐步提高。根据李晓西主持的《2003中国市场经济发展报告》，我国2001年市场化指数69%，意味着市场经济体制已经建立，在测评市场化程度的五大因素中，要素市场化程度最高。因此，将2001年以来资本收入份额的平均值与回归所得的资本产出弹性作比较。如果两者比较接近，说明折旧率参数的设定较为合理。

##### (二) 经济增长模型的实证

假设生产函数为柯布道格拉斯形式，规模不变，而且技术进步服从指数增长

$$\ln(Y_t/L_t) = \ln A_0 + \alpha \ln K_t/L_t + \gamma \cdot t \quad (5)$$

运用回归方法可以估计出资本产出弹性和技术进步率选取GDP作为产出指标，全社会从业人员数作为劳动投入指标，回归结果见表3

表3 不同折旧设定的经济增长实证结果

折旧处理	常数项	资本产出弹性	技术进步增长率	拟合优度
折旧额	-0.544*	0.744*	0.015	99.3%
5%折旧率	-0.464*	0.777*	0.009	99.5%
10%折旧率	-0.516*	0.621*	0.029*	99.6%

注:标记\*表示在5%水平下显著。

折旧额和5%折旧率这两种折旧设定的趋势项系数都不显著，说明上海改革开放以来的经济增长不存在技术进步。这个结论是可疑的，而且资本产出弹性偏高，分别为0.744和0.777。而10%折旧率得到的趋势项系数显著，说明上海的经济增长包含技术进步，与很多已有研究一致。所以，10%折旧率的设定更加合理。

折旧设定的合理性还可以通过劳动收入份额的统计数据加以佐证。在完全竞争市场条件下，资本和劳动的收入份额于各自的产出弹性。改革开放初期，要素的价格不完全由市场决定，但经过近30年的发展，我国的市场化程度逐渐提高，劳动收入份额可以作为劳动产出弹性估计值的参考。表4给出了上海1978年以来的劳动收入份额数据，走势图见图2。

表4 上海历年劳动收入份额(1978~2008)

年份	名义GDP	劳动者报酬	劳动收入份额(%)	年份	名义GDP	劳动者报酬	劳动收入份额(%)
1978	272.81	62.03	22.7	1994	1990.86	692.40	34.8
1979	286.43	68.15	23.8	1995	2499.43	901.83	36.1
1980	311.89	74.47	23.9	1996	2957.55	1065.85	36.0
1981	324.76	78.99	24.3	1997	3438.79	1195.63	34.8
1982	337.07	85.00	25.2	1998	3801.09	1341.22	35.3
1983	351.81	90.36	25.7	1999	4188.73	1518.26	36.3
1984	390.85	108.79	27.8	2000	4771.17	1724.29	36.1
1985	466.75	125.99	27.0	2001	5210.12	1934.27	37.1
1986	490.83	141.95	28.9	2002	5741.03	2205.79	38.4
1987	545.46	163.88	30.0	2003	6694.23	2452.32	36.6
1988	648.30	197.69	30.5	2004	8072.83	2771.77	34.3
1989	696.54	223.35	32.1	2005	9164.10	3279.30	35.7
1990	781.66	244.03	31.2	2006	10366.37	3756.56	36.2
1991	893.77	302.94	33.9	2007	12188.85	4261.73	35.0
1992	1114.32	397.72	35.7	2008	13698.15	4922.60	35.9
1993	1519.23	563.59	37.1				

劳动收入份额 (%)

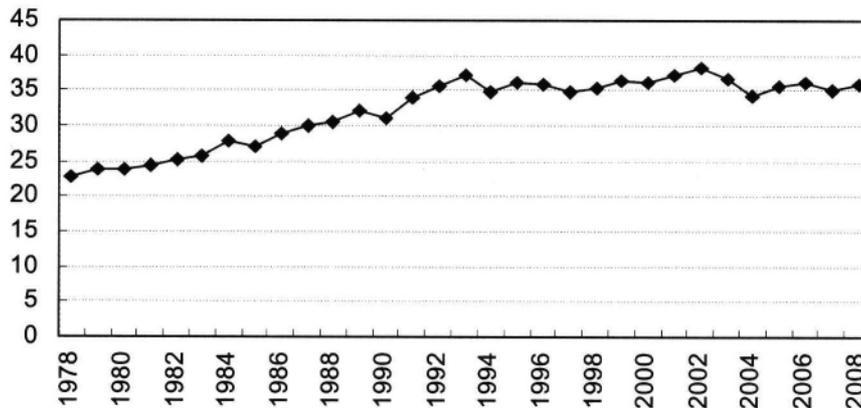


图2 上海历年劳动收入份额(1978~2008)

从图2可以看出, 1991年之前, 上海的劳动收入占GDP的份额一直低于二分之一。在计划经济体制下, 工资标准和增长是政府通过行政手段统一制定的, 不能充分反映劳动力市场的供求变化。偏低的劳动收入份额不利于调动劳动者的积极性。随着工资制度改革的逐步推进, 上海的劳动收入份额逐渐增加。1995年我国推行全员合同制, 2001年毕业生基本实现双向选择就业, 这叫项改革举措都促进了劳动力要素的自由流动。自2001年, 上海基本实现了由劳动力市场决定工资水平。从2001年至2008年, 劳动收入份额的平均值为36.2%, 以此作为劳动产出弹性的估计值, 那么资本产出弹性为63.8%。这与10%折旧设定得到的资本产出弹性62.1%相当接近, 进一步证明10%折旧率的合理性。

## 五、结论

关于物质资本存量的估计研究已经相当丰富, 但基期资本存量的估计和折旧的设定仍然是分歧较大的两个关键问题。利用经济稳态假设估计基期资本存量具有一般性, 然而, 1978年前后上海经济并不处于稳态, 因此得到的基期资本存量估计偏低。完备的上海经营性固定资产原价数如使比较准确地估计基期资本存量成为可能。利用经营性固定资产原价和固定资本形成总额数据, 我们可以估计出经营性固定资产占全部固定资产的比例, 从而推算出上海1978年资本存量为361.30亿元。折旧额、5%折旧率和10%折旧率是三种具有代表性的资本存量折旧设定, 哪一种设定最合理应该根据实证结果判断。我们提出了两个评价折旧设定合理性的经验依据, 一个是经济增长是否包含技术进步; 另一个是资本产出弹性是否与资本收入份额吻合。根据这两个标准, 我们发现折旧额和5%折旧率这两种折旧设定不支持技术进步, 而10%折旧率设定不仅支持技术进步, 而且得到资本产出弹性与资本收入份额非常吻合。综上所述, 基期资本存量361.30亿元和10%折旧率所得到的上海物质资本序列是比较准确可信的。

### 参考文献:

1. 北京师范大学经济与资源管理研究所. 2003 中国市场经济发展报告[R]. 中国对外经济贸易出版社, 2003.
2. 贺菊煌. 我国资产的估算[J]. 数量经济与技术经济研究, 1992(8).
3. 黄勇峰, 任若恩, 刘晓生. 中国制造业资本存量永续盘存法估计[J]. 经济学(季刊), 2002(2).
4. 李治国, 唐国兴. 资本形成路径与资本存量调整模型——基于中国转型时期的分析[J]. 经济研究, 2003(2).
5. 任若恩, 刘晓生. 关于中国资本存量估计的一些问题[J]. 数量经济技术经济研究, 1997(1).

6. 阮征. 改革开放以来上海的要素流动和边际生产率分析[J]. 上海经济研究, 2005(4).
7. 单豪杰. 中国资本存量K的再估算:1952~2006年[J]. 数量经济技术经济研究, 2008(10).
8. 宋海岩, 刘滔楠, 蒋萍. 改革时期中国总投资决定因素的分析[J]. 世界经济文汇, 2003(1).
9. 王桂新, 陈冠春. 上海市物质资本存量估算:1978~2007[J]. 上海经济研究, 2009(8).
10. 王小鲁, 樊纲. 中国经济增长的可持续性——跨世纪的回顾与展望[M]. 经济科学出版社, 2000.
11. 肖红叶, 郝枫. 京津沪资本存量估算与经济增长因素比较研究[J]. 现代财经, 2004(7).
12. 许宪春. 中国国内生产总值核算, 经济学(季刊)[J], 2002(1).
13. 徐现祥, 周吉敏, 舒元. 中国省区三次产业资本存量估计[J]. 统计研究, 2007(5).
14. 张军, 章元. 对中国资本存量K的再估计[J]. 经济研究, 2003(7).
15. 张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算:1952-2000[J]. 经济研究, 2004(10).
16. 张军. 资本形成、投资增长与中国的经济增长——实证研究[M]. 清华大学出版社, 2005.
17. 张军扩. “七五”期间经济效益的综合分析——各要素对经济增长贡献率的测算[J]. 经济研究, 1991(4).
18. Chow, Gregory C, 1993. “Capital Formation and Economic Growth in China,” *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 108(3), pages 809-42, August.
19. Hall, R., and C. Jones. “Why Do Some Countries Produce So Much More Output than Others?” *Quarterly Journal of Economics* 114 (1999): 83-116.
20. Wang, Yan and Yudong Yao, 2001, “Sources of China’s Economic Growth, 1952-99: Incorporating Human Capital Accumulation,” World Bank working paper.
21. Young, A. Gold into Base Metals: Productivity Growth in the People’s Republic of China during the Reform Period [J]. *The Journal of Political Economy*, 2000(111):1220-1261.