

安徽省资本深化对经济增长影响实证分析

高琳 车松^{*1}

安徽大学经济学院

【摘要】：资本深化从劳动生产率和经济增长率两方面影响经济增长。本文通过对安徽省改革开放后 30 年的数据进行研究，结果表明：资本深化是安徽省劳动生产率长期提高的重要因素，而资本深化虽然对经济增长率有一定促进作用，但作用较小，其原因在于资本的使用效率低下。文章最后从促进资本深化、提高资本利用率、优化资本结构等方面提出政策建议。

【关键词】：资本深化，劳动生产率，经济增长率，实证研究

文献综述

资本深化涉及劳动和资本这两种生产要素的使用效率问题，新古典经济学将资本深化定义为人均资本存量随着时间不断增长的过程，在长期条件下，资本深化是资本—劳动比率不断增长的过程。

新古典经济增长理论认为在不考虑技术进步、折旧，规模报酬不变的条件下，存在表达式： $\Delta k = sy - nk$ ， Δk 表示人均资本存量的变动，即资本深化的状况； s 表示储蓄率， n 为劳动增长率， k 为人均资本存量。该表达式可以理解为：资本深化=人均储蓄-资本广化。当经济达到稳态增长的条件时， $\Delta k = 0$ ， $sy = nk$ ，此时人均资本存量处在一个稳态的水平上，即不存在资本深化，同时 $\Delta K/K = \Delta L/L = n$ ，即资本—劳动的比率也处于稳定的状态。

新古典经济增长理论认为，当 $\Delta k > 0$ 时，经济体本身也会自动向 $\Delta k = 0$ 的状态转变， K/L 会始终处于一个稳态的增长范围内，经济会呈现稳态化增长（罗伯特·J·巴罗、萨拉-伊-马丁，2010）。但是，周卫民（2010）认为随着经济的增长， K/L 会不断地提高，而不会局限于稳态的增长范围内，即资本深化是一个持续普遍的现象，资本—劳动比率持续增长随着持久的充分就业也成为常态，市场的选择并不能自动终止资本—劳动比的上升。资本深化使人均资本量不断偏离稳定状态，当资本深化由于边际报酬递减使劳动生产率不再提高时，资本深化的结果就会产生资产价格泡沫，泡沫的破裂使 K/L 重新回到稳定的增长范围，这一过程就是经济危机产生的过程。这一点说明人均资本存量的长期持续增长不会引起经济的长期持续增长。

表 2 格兰杰因果检验结果

滞后期	原假设	F 检验的 P 值	结论	LM(1) 检验的 P 值

^{*1} 作者简介：高琳（1987-），女，山东枣庄人，安徽大学经济学院西方经济学硕士研究生，研究方向：经济增长。

车松（1987-），男，山东淄博人，安徽大学经济学院政治经济学硕士研究生，研究方向：社会主义市场经济。

1	X 不是 Y 的格兰杰原因	0.622	不拒绝	0.603
1	Y 不是 X 的格兰杰原因	0.201	不拒绝	0.872
2	X 不是 Y 的格兰杰原因	0.006	拒绝	0.034
2	Y 不是 X 的格兰杰原因	0.003	拒绝	0.261
3	X 不是 Y 的格兰杰原因	0.012	拒绝	0.968
3	Y 不是 X 的格兰杰原因	0.004	拒绝	0.476

表 3 安徽省资本深化与劳动生产率数据的 ADF 检验结果

变量	模型检验形式	ADF 检验值	ADF 临界值(显著性水平 10%)	检验结果
K/L	C、T、M	-1.310	-3.238	非平稳
	C、M	-0.424	-2.633	非平稳
	M	0.028	-1.609	非平稳
$\Delta K/L$	C、T、M	-10.701	-3.238	平稳
Y/L	C、T、M	-1.497	-3.243	非平稳
	C、M	1.181	-2.642	非平稳
	M	1.761	-1.608	非平稳
$\Delta Y/L$	M	-1.642	-1.609	平稳

注：模型检验形式中的 C、T、M 分别代表模型中含有截距项、时间趋势项、滞后项, 滞后期选择为 2 期。

表 4 协整检验结果

变量	模型检验形式	ADF 检验值	临界值(显著性水平 5%)	检验结果
μ_t	M	-17.179	-1.953	平稳

注：M 代表检验模型中的滞后项，滞后期数为 2 期。

表 6 安徽省资本深化与经济增长率数据的 ADF 检验结果

变量	模型检验形式	ADF 检验值	ADF 临界值(显著性水平 5%)	检验结果
Log(k)	C、T、M	-7.857	-3.588	平稳
$\Delta y/y$	C、T、M	-7.731	-3.588	平稳

注：C、T、M 分别代表模型中的截距项、时间趋势项、滞后项，滞后期数为 2 期。

张军(2002)通过对中国 1979-2000 年经济增长和资本形成的研究，认为资本形成过快导致投资收益率持续恶化，从而造成了 20 世纪 90 年代以后中国经济增长率持续下降的情况。

资本深化对经济增长的影响还通过对劳动生产率的影响表现出来。杨文举(2006)运用数据包络分析将 1990-2004 年中国各省的劳动生产率变化分解成技术效率、技术进步、资本深化引致三个部分，分析了它们对经济增长的影响，得出资本深化对中国各省劳动生产率的提高贡献最大。对此，许多著名的西方经济学家持不同的观点，克鲁格曼认为，资本深化会受到边际资本收益递减的影响，最终会对劳动生产率的提高失去作用。

徐大丰(2011)认为资本深化对劳动生产率增长起主要的作用，但受资本边际报酬递减的影响，一味加大投资必然引起资源的浪费，要想保证劳动生产率的持续增长，必须使技术因素对劳动生产率的贡献起主要作用。另一方面，虽然内生经济增长理论将人力资本考虑进资本深化的范围内，认为人力资本的存在使边际报酬呈现递增状况，这样人均资本存量的提高会使劳动生产率持续提高，但是，由经济学的规律和经济增长的现实可知，人力资本的作用固然重要，但是由于受到其占总资本的比重限制，资本边际报酬递减是常态的。

表 1 安徽省资本深化与劳动生产率数据

年份	Y/L(元)	K/L(元)
1980	291	57
1981	346	52
1982	375	86
1983	428	109
1984	523	156
1985	646	220

1986	738	257
1987	842	282
1988	1026	339
1989	1136	336
1990	1182	362
1991	1164	363
1992	1390	468
1993	1785	705
1994	2257	878
1995	3070	1311
1996	3524	1517
1997	3929	1749
1998	4235	1826
1999	4495	1807
2000	4779	1847
2001	5313	2033
2002	5736	2077
2003	6375	2296
2004	7681	3210
2005	8631	3630
2006	9996	4200

2007	12039	5122
2008	14448	6502
2009	16408	7232
2010	20888	9040

表 7 LM 序列相关检验结果

滞后期	LM 值	临界值(显著性水平 5%)	检验结果
1	5.569	0.015	拒绝原假设

表 8 广义差分后的 LM 检验

滞后期	LM 值	临界值(显著性水平 5%)	检验结果
1	1.393	0.224	接受原假设

安徽省属于我国经济发展水平较低的省份，与东部和中部其它省份相比，无论是资本深化程度、人均收入水平，还是经济增长率、投资规模都存在着较大的差距。在现阶段，资本深化对安徽省劳动生产率和经济增长率的提高有何作用，资本深化是否长久以来促进了安徽省经济的长期增长和劳动生产率的长期提高，是本研究需要解决的问题。

安徽省资本深化对劳动生产率影响实证分析

(一) 数据选取

为了研究资本深化对劳动生产率的影响，本文选取 1980-2010 年资本—劳动比 K/L (即人均资本存量为资本深化量)、产出一—劳动比 Y/L (即人均收入为劳动生产率) 作为分析变量。样本数据来源于 1981-2011 年《安徽省统计年鉴》，具体数据如表 1 所示。

(二) 格兰杰因果关系检验

为了验证劳动生产率是否对资本深化有依赖关系，对变量进行格兰杰因果检验，估计以下回归模型：

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i}$$

$$X_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^m \delta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_i Y_{t-i}$$

其中 Y_t 、 X_t 分别表示人均收入水平和人均资本存量， i 表示滞后期，因此 m 表示最大滞后期。依次取不同的滞后期，当不存在序列相关性时就是合适的滞后期。其具体检验结果如表 2 所示。

文章取显著性水平为 5%，从表 2 可以看出，当选取滞后期为 3 时，F 值检验的 P 值分别为 0.012 和 0.004，此时拒绝非格兰杰因果关系的原假设。而 LM(1) 检验的 P 值为 0.968 和 0.476，不能拒绝非序列相关的原假设。所以说明，当显著性水平为 5% 时，检验模型不存在序列相关性。

从以上检验可以看出，进入 20 世纪 80 年代以来，安徽省资本深化的程度是安徽省劳动生产率提高的重要原因。相反，劳动生产率的不断提高也是人均资本水平不断增长的重要原因。

(三) 数据平稳性的单位根检验

时间序列在进行回归分析之前应首先进行平稳性检验，以防止产生“伪回归”的问题。本文在此用 ADF 检验法进行平稳性检验，其具体检验结果如表 3 所示。

由 ADF 检验的结果可以看出，虽然原序列都是非平稳的，但是其一阶差分项在显著性水平为 10% 的条件下都是平稳的，因此原序列都是一阶单整序列，记为 $I(1)$ ，满足协整检验的条件。

(四) 协整检验

由 ADF 检验，可以得到 K/L 和 Y/L 时间数列 $I(1)$ ，因此可以进行协整检验。首先，设协整回归模型为：

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln X_t + \mu_t$$

此处采用柯布-道格拉斯生产函数 $y = Ak^\alpha$ ，满足边际报酬递减规律， $0 < \alpha < 1$ 。式中， Y_t 代表 Y/L ， X_t 代表 K/L ，运用 OLS 法得：

$$\ln Y = 2.076 + 0.848 \ln X + \mu_t$$

(18.957) (53.428)

$$R^2 = 0.99 \quad DW = 0.558 \quad F = 2854.525$$

其次，对残差项 μ_t 进行 ADF 检验，其检验结果如表 4 所示。通过对残差项进行的 ADF 检验可以看出，当显著性水平为 5% 时，残差项是平稳的，因此残差项为 $I(0)$ 序列，即变量 K/L 和 Y/L 是协整的。

(五) 结果分析

通过上述对安徽省资本深化状况 K/L 和劳动生产率 Y/L 的格兰杰因果检验、数据平稳性的单位根检验和协整检验，可以看出自改革开放以来，安徽省的资本深化与劳动生产率存在长期的动态均衡关系。

根据前面的回归模型，可以得到安徽省资本深化和劳动生产率的基本模型： $\ln y = 2.076 + 0.848 \ln k$ ，即 $y = 2.076k^{0.848}$ ， y 表示劳动生产率，即人均收入水平， k 表示资本深化量，即人均资本存量。由此模型可以看出，资本深化对劳动生产率的影响系数为

0.848, 说明安徽省人均资本存量长期的持续提高仍然可以对劳动生产率或人均收入水平的长期持续提高发挥重要的作用, 资本深化是安徽省劳动生产率提高的主要因素, 并没有出现如克鲁格曼所说的随着资本边际报酬递减, 资本深化对劳动生产率的提高失去作用的情况。

安徽省资本深化对经济增长率影响实证分析

(一) 数据选取

本文采用安徽省人均资本存量对数 $\log(k)$ 作为安徽省资本深化量, 此外将人均收入增长率 $\Delta y/y$ 作为安徽省经济增长率用作分析变量。样本数据来源于 1981-2011 年《安徽省统计年鉴》, 具体数据如表 5 所示。

(二) 数据平稳性的单位根检验

在前文讨论安徽省资本深化对劳动生产率的影响时, 经过格兰杰因果检验, 得出安徽省资本深化与劳动生产率确实存在因果关系, 而人均收入增长率可以由劳动生产率即人均收入计算得到。因此, 本文在此不再对资本深化和经济增长率进行格兰杰因果检验, 而直接进行数据平稳性的单位根检验, 采用的方法仍为 ADF 检验。其具体检验结果如表 6 所示。由 ADF 检验得, 原数列都是平稳的, 因此可以直接建立回归模型。

表 5 安徽省资本深化与经济增长率数据

年份	$\log(k)$	$\Delta y/y (\%)$
1981	3.95	0.19
1982	4.45	0.08
1983	4.69	0.14
1984	5.05	0.22
1985	5.39	0.24
1986	5.55	0.14
1987	5.64	0.14
1988	5.83	0.22
1989	5.82	0.11
1990	5.89	0.04

1991	5.89	-0.02
1992	6.15	0.19
1993	6.56	0.28
1994	6.78	0.26
1995	7.18	0.36
1996	7.32	0.15
1997	7.47	0.11
1998	7.51	0.08
1999	7.50	0.06
2000	7.52	0.06
2001	7.62	0.11
2002	7.64	0.08
2003	7.74	0.11
2004	8.07	0.20
2005	8.20	0.12
2006	8.34	0.16
2007	8.54	0.20
2008	8.78	0.20
2009	8.89	0.14
2010	9.11	0.27

(三) 回归分析

建立回归模型如下：

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 T + \mu_t$$

式中， Y_t 表示人均收入增长率 $\Delta y/y$ ， X_t 表示资本深化量的对数 $\log(k)$ ， T 表示时间趋势项。利用 eviews7.0 进行 OLS 估计，得

$$Y_t = -0.353 + 0.111X_t - 0.017T$$

$$(-1.18) \quad (1.695) \quad (-1.655)$$

$$R^2 = 0.097 \quad F = 1.442 \quad DW = 1.073$$

从回归模型中可以看出， β_0 、 β_1 、 β_2 都无法通过显著性水平为 5% 的 t 检验和 F 检验。对模型进行 LM 序列相关性检验，结果如表 7 所示。

从 LM 检验的结果可以看出原模型存在 1 阶序列相关性，因此对模型进行 2 阶广义差分估计，得：

$$Y_t = -1.336 + 0.309X_t - 0.044T + 0.522AR \quad (1)$$

$$(-2.518) \quad (2.739) \quad (-2.517) \quad (3.441)$$

$$R^2 = 0.39 \quad F = 5.322 \quad DW = 1.58$$

在 5% 的显著性水平下， $1.21 = d_1 < DW < d_0 = 1.65$ (样本容量为 30)，无法判断经广义差分后的模型是否已不存在序列相关性。于是，再次进行滞后 1 期的 LM 检验，结果如表 8 所示。

因此在显著性水平为 5% 的情况下，该模型已不存在自相关性，另外经广义差分后的模型完全通过 t 检验和 F 检验。

(四) 结果分析

通过以上回归分析，可以看出资本深化与经济增长率存在以下关系： $\Delta y/y = -1.336 + 0.309 \log(k) - 0.044T + 0.522 \mu_{t-1}$ ， $\Delta y/y$ 表示经济增长率，即人均收入增长率， k 表示资本深化量，即人均资本存量。可以看到，在 30 年间资本深化与经济增长率是正向关系，人均资本存量的不断提高，在一定程度上使经济增长率保持了长期提高状态。但是从人均资本存量对人均收入增长率的影响系数 0.309 看出，资本深化对经济增长率的提高作用较小，这与安徽省的资本利用率、投资利用率不无关系。

结论与政策建议

劳动生产率或者说人均收入和经济增长率是广受关注的经济增长的重要指标，拥有较高的人均收入水平和经济增长率是许多国家或经济体长期追求的目标，对安徽省资本深化和劳动生产率、经济增长率关系的实证研究充分说明资本深化对劳动生产率和经济增长率的重要性。

(一) 结论

通过对安徽省 30 年的数据进行实证研究，可以得出：第一，资本深化对劳动生产率的提高有长期的促进作用，人均资本存量的不断提高是安徽省劳动生产率或人均收入长期不断提高的主要因素。第二，资本深化对经济增长率的提高存在正的效应，即人均资本存量的不断提高可以在一定程度上促进人均收入增长率的提高，但是这种促进作用又是比较小的。

得出如此结果的原因在于：第一，虽然保持着人均资本存量的不断提高，但是安徽省的人均资本存量仍然徘徊在一个比较低的范围内，资本的边际报酬递减规律尚未表现出来，资本深化对劳动生产率的提高作用还没有完全发挥。第二，资本深化对经济增长率的作用弱小，其原因在于资本的使用效率低下，或者从另一方面来说，投资效率低下，政府对科技、教育的投资没有像普通二、三产业一样多，提高资本的使用效率，也是安徽省政府部门未来所要解决的关键问题。

（二）政策建议

如何保持安徽省资本深化对经济增长的作用：一方面资本深化的作用不容忽视，另一方面，提高资本的利用效率，优化资本内部结构又迫在眉睫。对此，本文提出如下政策建议：

第一，继续保持人均资本存量的适当增长速度，发挥资本深化对劳动生产率的提高作用。安徽省的人均资本存量水平与其他经济发达省份相比仍然有一定差距，其对劳动生产率的提高作用仍然存在，在未来，鼓励储蓄，保持人均资本存量的持续增长仍然是必要的。

第二，资本的使用效率、投资利用率比较关键。人均资本存量增加对经济增长率增加的促进作用小的原因便是：低效的资本使用率和投资率。一方面，政府应加强对高新技术产业、国民经济的关键行业的投资，减少对高污染、高消耗、高成本的粗放型产业的投资；另一方面，政府财政支出、投资应更多地流向研发部门，鼓励自主创新，使技术进步成为决定经济增长的主要因素。

第三，改善资本的內部结构。加大对人力资本的投资，形成规模巨大的人力资本，使之成为资本的主要构成部分，由于不受边际报酬递减规律的影响，其对劳动生产率的促进作用是巨大的。

第四，实施促进就业的政策，加快劳动力密集的第三产业的发展。为了防止资本深化的加剧引起资产价格泡沫的形成，政府要采取措施增加就业，促进第三产业发展，保持人均资本存量水平稳定增长，使其与经济增长的规模和结构相适应。

参考文献：

- [1] [美]罗伯特·J·巴罗，萨拉-伊-马丁著. 夏俊译. 经济增长[M]. 上海三联书店，2010
- [2] 周卫民. 资本深化带来了经济危机吗？[J]. 经济学家，2010(4)
- [3] 张军. 增长、资本形成与技术选择：解释中国经济增长下降的长期因素[J]. 经济学(季刊)，2002(1)
- [4] 杨文举. 技术效率、技术进步、资本深化与经济增长：基于 DEA 的经验分析[J]. 世界经济，2006(5)
- [5] 徐大丰. 技术进步、资本深化与经济增长趋同[J]. 上海经济研究，2011(6)