

# 基于生产函数模型的地区经济发展影响因素分析

葛邵飞

(毕节医学高等专科学校, 贵州 毕节 551700)

**摘要:**首先定性分析经济发展的影响因素,经济学家普遍认为投资资本、劳动力状况、科学技术和社会性质、社会生态环境等因素和区域经济的发展有着密切的关系。因此选取其中重要的三个因素作为考察对象,进行预测毕节市经济发展情况。然后根据2001—2016年毕节市生产总值、就业人员和固定资产的统计数据,基于对毕节市经济发展影响的科技进步、固定资产投资、人口发展三个因素,建立适合毕节发展的柯布—道格拉斯生产函数模型。经过相关处理把模型变成一个多元线性回归模型,利用回归系数可以定量分析出影响毕节市经济发展的主要因素,最后利用回归系数的假设检验分析结果的正确性,并对毕节市经济发展给出一定的建议。

**关键词:**柯布—道格拉斯生产函数;多元线性回归模型;回归系数;假设检验

中图分类号:O29

文献标识码:A

doi:10.19311/j.cnki.1672-3198.2017.30.005

## 1 影响经济发展的主要因素

### 1.1 资产投资

经济发展规律告诉我们,资产投资尤其是固定资产投资是推动经济发展的重要手段之一,是经济持续增长的内在动力源泉。研究发现,固定资产的投资与经济增长的有着非常紧密的关系。扩大投资的规模,能增加社会对能源、原材料、生产设备等的大幅度需求,从而加快经济的持续增长。同时固定资产对经济结构、民生改善、生态保护等方面也有着很大的影响。因此,调整投资的规模、优化投资结构、提高投资效益是政府迫在眉睫的事宜。

### 1.2 就业人口

研究发现,一个城市就业人口的多少对区域经济增长有很大的影响。因此在推动城市经济发展的过程中要储备一定的人力资本。把提高就业人口素质作为拉动区域经济增长的必要手段。目前国内很多城市的就业人口人力资本存量对区域经济增长的作用还没有充分发挥出来,因此地方政府在决策时应注重在完善现代职业教育体系,提高职业教育质量,从而推进经济建设的健康有序的发展。目前毕节市应该着眼于提升就业人口数量和质量,增加就业人口人力资本存量,这是毕节经济发展的后续驱动力。劳动年龄人口指在16~65岁的人口,并不完全是经济学中的就业人口,但劳动年龄人口与经济中的实际就业人口存在正相关关系。

### 1.3 技术进步

邓小平说“科学技术是第一生产力”,这句话生动的说明了科学技术对经济发展的影响作用。科学技术主要是对产业结构的影响进而通过产业结构的改变影响到了消费结构、收入结构、区域分工和贸易结构,甚至影响到了整个经济的周期。当代经济对科学技术的依赖越来越大,显然已经成了第一生产力。毕节市要想进行产业结构升级、转变经济增长方式必须依靠科学技术,毕节的未来整个宏观经济的状况,都要有依赖于科学技术。目前有的国家科技对经济的贡献率已经达到80%以上。科技进步对经济增长的影响已经超越资本和劳动的作用。

## 2 经济发展的生产函数模型的建立

本文经济发展函数模型是在柯布—道格拉斯生产函数模型的基础上进行变形优化和拟合而成的一个二

元线性方程模型。在一定的社会时期内,当科学技术水平一定的基础上,研究资本投入、劳动力投入与经济发展的关系。

首先构建柯布—道格拉斯生产函数模型:

$$Y = Q(K, L) = AK^\alpha L^\beta$$

其中Y表示一定时期内的GDP增量,A科技常数用来衡量当前社会的技术水平,K表示固定资产,L表示人力资源, $\alpha, \beta$ 分别表示K和L的对应的弹性系数。

在经济学中, $\alpha$ 和 $\beta$ 有三种组合情况:

① $\alpha + \beta > 1$ , Y是一个递增函数,表明可以加大科学技术的应用力度以扩大生产规模。

② $\alpha + \beta < 1$ , Y是一个递减函数,表明加大科学技术的应用力度以扩大生产规模是不明智的。

③ $\alpha + \beta = 1$ , Y是一个不变的函数,表明生产量并不会随着生产规模的扩大而变化,这种情况下只有提高技术水平,才会提高经济效益。

由上述模型可以看出柯布—道格拉斯(Cobb—Douglas)生产函数是一个非线性模型,为了简化整个模型的分析过程,对生产函数两边同时取自然对数,可得

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L$$

这样我们以 $\ln Y, \ln K, \ln L$ 为变量采用最小二乘法可以建立一个二元线性回归模型

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$\hat{Y}$ 是 $\ln Y$ 的估计值, $b_0$ 为回归方程的常数项, $b_1, b_2$ 为偏回归系数, $X_1, X_2$ 为 $\ln K, \ln L$ 的估计值。

其中,多元线性回归是研究一个变量与多个变量之间的线性依存关系的统计方法。多元线性回归方程的建立过程,就是求解方程中的待定偏回归系数 $b_0, b_1, b_2$ 的过程。一般采用最小二乘法求得各偏回归系数,即求出能使估计值 $\hat{Y}$ 与实际观察值Y之差的平方和 $SS_{\text{剩}} = \sum (Y - \hat{Y})^2$ 为最小的偏回归系数的值。根据以上要求,用数学方法可以得出片回归系数的方程组:

$$\begin{cases} b_1 l_{11} + b_2 l_{12} = l_{1Y} \\ b_1 l_{21} + b_2 l_{22} = l_{2Y} \end{cases}$$

式中:

基金项目:本文为贵州省毕节市人口结构和经济发展预测相关问题的研究(项目编号:毕科联合字 X[2016]04号)毕节市科技局与毕节医学高等专科学校联合基金。

$$l_{11} = \sum (X_1 - \bar{X}_1)^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

$$l_{22} = \sum (X_2 - \bar{X}_2)^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$l_{12} = \sum (X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2) = \sum X_1 X_2 - \frac{\sum X_1 \sum X_2}{n} = l_{21}$$

$$l_{1Y} = \sum (X_1 - \bar{X}_1)(Y - \bar{Y}) = \sum X_1 Y - \frac{\sum X_1 \sum Y}{n}$$

$$l_{2Y} = \sum (X_2 - \bar{X}_2)(Y - \bar{Y}) = \sum X_2 Y - \frac{\sum X_2 \sum Y}{n}$$

计算各离均差平方和及各离均差积之和,并将有关数据带入上函数方程中,可解的偏回归系数。常数项可以采用下式求出  $b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2$

### 3 经济发展的生产函数模型的求解

根据毕节市统计局发布数据和毕节市人口普查相关数据可查的有效数据如表 1 所示。

表 1 2001—2016 毕节市经济生产与就业投资情况表

年份	生产总值 Y (亿元)	就业人员 L (万人)	固定资产投资 K (亿元)
2001	127.03	387.55	53.50
2002	138.65	394.51	70.20
2003	157.12	401.45	82.08
2004	196.03	408.41	95.20
2005	231.02	415.56	111.65
2006	264.68	423.45	107.81
2007	325.00	429.22	130.10
2008	402.98	432.83	170.68
2009	427.25	438.75	256.78
2010	600.85	454.31	451.90
2011	737.41	457.05	830.90
2012	877.96	464.01	1300.50
2013	1041.93	470.95	1701.19
2014	1266.70	476.81	1128.80
2015	1461.30	482.84	1344.90
2016	1625.80	489.12	1601.80

在 EXCEL 中列出 Y(收入)、K(资金)、L(劳动力)三个数据,并对其求对数,分别得到  $\ln Y, \ln K, \ln L$ , 记为  $\hat{Y}, \hat{X}_1, \hat{X}_2$ , 见表 2。然后可采用计量经济学软件 Eviews 求出各偏回归系数,如图 1 所示。

表 2 求对数之后的数据

Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
4.84	5.96	3.98
4.93	5.98	4.25
5.06	6.00	4.41
5.28	6.01	4.56
5.44	6.03	4.72
5.58	6.05	4.68
5.78	6.06	4.87
6.00	6.07	5.14
6.06	6.08	5.55
6.40	6.12	6.11
6.60	6.12	6.72
6.78	6.14	7.17
6.95	6.15	7.44
7.14	6.17	7.03
7.29	6.18	7.20
7.39	6.19	7.38

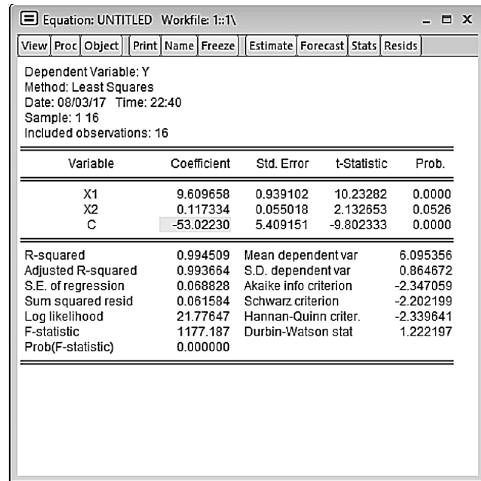


图 1 回归系数

通过计算可以得出模型为

$$\hat{Y} = -53.02230 + 9.609658X_1 + 0.117334X_2$$

进一步可以得出柯布—道格拉斯生产函数模型

$$Y = 9.39091E - 24K^{0.117}L^{9.610}$$

### 4 实验结果分析

从回归模型计算结果来看,相关系数  $R^2 = 0.994509$ ,说明所构建的建模型能满足实际需要,拟合度十分高。并且 P 值为 0 和 0.0526,都非常小,即说明资本和劳动力两个变量联合起来对总产量有显著影响。

从上述线性模型来看,固定资产投入的弹性系数  $\alpha = 0.117$ ,人力资源投入的弹性系数  $\beta = 9.610$ ,  $\alpha + \beta = 9.727$ ,说明在一定的科学技术水平下,当劳动力投入固定,资金投入增加 1 元,毕节市 GDP 将增加 0.117 元;当固定资产投入固定时,劳动力投入每增加 1 个人,毕节市 GDP 将增加 9.610 元;当劳动力投入 1 个,固定资产投入 1 元时,毕节市 GDP 将增加 9.727 个单位。由于本文弹性系数满足  $\alpha + \beta = 9.727 > 1$ ,所以毕节市经济发展的生产函数是一个递增函数,表明采用现有的技术来扩大生产规模的方法增加毕节市 GDP 是非常有效的,所以建议毕节市政府适当增加资金与劳动力的投入,用扩大生产规模的方法取得更大经济收入。

### 5 结束语

本文模型具有很好的创新性,在对传统模型的理解的基础,取模型之长,利用最小二乘法对模型进行拟合,采用专业软件求解,大幅度提高了模型的准确度。建立起的模型,能够与毕节市实际发展紧密的联系,结合当前具体市情,对问题进行求解,使该模型具有很好的推广性和通用性。影响经济发展的可变因素很多,而且不可能全部考虑到,所以构建的模型与毕节实际情况仍存在一定的误差。

### 参考文献

- [1] 周士楷. 卫生统计学[M]. 北京:人民卫生出版社,2015.
- [2] 王能超. 数值分析简明教程[M]. 北京:高等教育出版社,1999.
- [3] 姜启源,谢金星,叶俊. 数学模型[M]. 北京:高等教育出版社,2011.
- [4] 易丹辉编. 数据分析系列教材:数据分析与 Eviews 应用[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008.
- [5] 高铁梅编. 计量经济分析方法与建模: EViews 应用及实例(第 2 版)[M]. 北京:清华大学出版社,2009.