

# 对经济预测误差的思考

沈利生

## 摘要

经济指标中绝对量指标与相对量指标是两类不同的指标,虽然两者之间可以换算,然而两者之间的差别却会对预测误差产生重大影响。本文定量分析了由一类指标的预测值去推算另一类指标的预测值时对预测误差的影响,进而指出了通过模型设计减少预测误差,进而提高预测精度的一种思路。本文的讨论同时也为建立在协整理论基础上的动态经济计量模型具有较好的预测功能提供了证明。

关键词:经济模型,经济预测,误差检验

与西方发达国家相比,中国开展经济预测的历史还很短,正规地每年定期发布预测报告是从上世纪90年代开始的[1]。国内有关预测误差方面的分析和研究文章很少,目前见到的有张守一教授曾就国内若干单位对中国经济预测的误差进行的检验[2],本文作者也曾就1991-1999年间中国社会科学院历年发布的经济预测结果和预测误差进行了分析[3]。在这些文章中,分析产生误差的原因时主要着眼于经济运行背景,包括体制因素和政策因素等方面,而对模型技术本身方面的分析则不多。本文拟在经济指标与预测误差的关系方面进行探讨,以便在改进预测模型时有的放矢,达到降低预测误差,提高预测精度的目的。

## 一、经济指标中的绝对量指标与相对量指标

在经济预测中,我们经常要预测的指标大致可分为两类:第一类是绝对量指标,它包括流量指标和存量指标。例如:国内生产总值,三次产业的增加值,全社会固定资产投资,居民收入和消费,社会消费品零售总额,财政收入和支出,进口、出口总额等,这些指标以其当年总量参与到当年经济活动中,属于流量指标。而象劳动力,资本存量,年末储蓄存款余额,货币流通量,金融机构资金来源,各项贷款余额等,则属于存量指标,它们在参与当年经济活动时,既有到上年末为止的存量,又有当年新增加的流量,所以属于存量指标。不管是流量指标还是存量指标,都是用其绝对量来衡量,都有定义明确的计量单位,所以都是绝对量指标,或称总量指标。

第二类是相对量指标,它们没有具体的计量单位,通常以百分比或百分数来衡量。例如:国内生产总值(GDP)增长率,一、二、三次产业增加值增长率,居民消费价格指数,固定资产投资品价格指数等。平减指数也是相对量指标,虽然它可以通过当年价总量指标和可比价总量指标计算得来,但当年价指标中含有价格因素,可比价指标则与增长率有关,所以平减指数在本质上也还是一种价格指数。相对量指标与绝对量指标有密切的关系,通常可以通过绝对量指标经换算得到,而且往往要涉及到相邻两年的绝对量指标。

无论是绝对量指标还是相对量指标,都可以作为被解释变量设计到经济模型中去,在对模型进行数学运算后即可直接得到其预测值。当然,也可以根据绝对量指标与相对量指标

之间的关系，相互之间进行换算。有了绝对量指标的预测值就可以推算出相对量指标的预测值；或者，有了相对量指标的预测值就可以推算出绝对量指标的预测值。然而，绝对量指标与相对量指标是两类性质不同的指标，它们之间的区别会对预测误差产生重大影响，本文将通过分析两类指标对预测误差的影响，为修改经济模型，提高模型的预测精度提供一条思路。

## 二、预测误差和经济指标的关系

由于经济活动中存在着巨大的不确定性，各种扰动或冲击都可能影响经济发展的进程，所以到目前为止，我们还不能象在自然科学中那样，用准确的公式和定律来描述各种经济规律，当然也就难于精确地预知经济发展的过程。换句话说，对经济进行预测出现误差是必然的，没有预测误差倒是偶然的。虽然如此，我们值得努力探索的则是，如何尽量减少预测误差，特别是，在设计经济预测模型时就同时考虑可能出现的预测误差，从而在源头上入手，尽可能降低预测误差。我们先从误差的分析入手。

预测误差通常有两种表示方式，即绝对误差和相对误差。它们的定义是：

$$\text{绝对误差} = \text{预测值} - \text{准确值}$$

$$\text{相对误差} = (\text{预测值} - \text{准确值}) / \text{准确值}$$

绝对误差虽能给出具体的误差数值，且有确定的计量单位，但不同指标的绝对误差数值相去甚远，不是同一个数量级。例如，固定资产投资的误差数量级在百亿元，而居民消费价格指数误差的数量级则是百分点。绝对误差数量级的巨大差异使其不可能在彼此之间比较优劣，所以用得较少。比较常用的是相对误差，下面对误差的讨论都是针对相对误差而言。在考察经济预测误差时，准确值就是实际统计值。预测通常是面向未来尚未发生的事，实际统计值要在经过一段时间待将来成为现在以后才能得到，所以这里考察的预测误差是对经济预测的事后检验，目的是分析产生误差的原因，以利于以后改进预测。由于经济指标种类的不同，考察其预测误差的结果也有差异，两者之间存在着一定的关系。为了便于叙述，我们将用数学语言来说明这种关系，下面是要用到的若干符号分别代表的意义：

$S$ ： 某年某项总量经济指标的实际统计值；

$S_{-1}$ ：该项指标上年的实际统计值；

$F$ ： 该项指标的预测值；

$E$ ： 该项指标预测的相对误差；

$r$ ： 该项指标的实际统计增长率；

$R$ ： 该项指标的增长率预测值；

$e$ ： 该项指标增长率预测值  $R$  的相对误差

根据绝对误差和相对误差的定义，有：

$$\text{总量预测绝对误差} = F - S$$

$$\text{总量预测相对误差 } E = \frac{F - S}{S} = \frac{F}{S} - 1$$

移项后则有：

$$\frac{F}{S} = 1 + E \quad (1)$$

该项总量指标的实际统计增长率为：
$$r = \frac{S - S_{-1}}{S_{-1}}$$

经代数变换后则有：
$$S_{-1} = \frac{S}{1+r} \quad (2)$$

该项指标的增长率预测值  $R$  可表示为：
$$R = \frac{F - S_{-1}}{S_{-1}} = \frac{F}{S_{-1}} - 1 \quad (3)$$

把 (2) 式代入 (3) 式得：
$$R = \frac{F}{S}(1+r) - 1 \quad (4)$$

把 (1) 式代入 (4) 式得增长率预测值：
$$R = (1+E)(1+r) - 1 = E + r + Er \quad (5)$$

根据相对误差的定义，该项指标增长率预测值  $R$  的相对误差  $e$  可表示为：

$$e = \frac{R - r}{r} = \frac{R}{r} - 1 \quad (6)$$

把 (5) 式代入 (6) 式得：
$$e = \frac{E + r + Er}{r} - 1 = \frac{E}{r} + E \quad (7)$$

(7) 式就是对某项指标总量预测的相对误差  $E$  与增长率预测的相对误差  $e$  之间的关系，它表明，增长率预测的相对误差  $e$  是两项之和，其一是总量预测的相对误差  $E$ ，其二是总量预测的相对误差  $E$  除以总量的实际增长率  $r$  后得到的商。(7) 式说明，增长率预测的相对误差  $e$  要在总量预测相对误差  $E$  的基础上“放大”一定的程度，该“误差放大倍数”取决于实际增长率  $r$  的大小，与  $r$  的倒数成正比，或者说，与  $r$  成反比。即实际增长率越小时，增长率预测的相对误差就越大。

相对量指标除了有增长率外，还有增加量或增长量，通常是当年与上年相比的增加量，即：增加量 = 当年总量 - 上年总量。增加量与增长率的不同之处在于，这是一个有计量单位的指标。然而，我们通过对其预测的相对误差分析同样可以得到 (7) 式那样的关系。证明过程如下：

我们仍然使用前面定义的符号，即

$S$ ：某年某项总量经济指标的实际统计值；

$S_{-1}$ ：该项指标上年的实际统计值；

$F$ ：该项指标的预测值；

$E$ ：该项指标预测的相对误差；

$r$ ：该项指标的实际统计增长率。

则前面的公式 (1)(2) 可以原封不动地照用。定义：

$D$ ：该项指标增加量预测的误差；

$e$ ：该项指标增加量预测值  $D$  的相对误差。于是有：

$$\text{该指标当年的实际统计增加量} = S - S_{-1}$$

$$\text{该指标增加量的预测值} = F - S_{-1}$$

$$\text{该指标增加量预测的误差 } D = (F - S_{-1}) - (S - S_{-1})$$

则该指标增加量预测的相对误差为：

$$e = \frac{(F - S_{-1}) - (S - S_{-1})}{S - S_{-1}} = \frac{F - S}{S - S_{-1}} = \frac{\frac{F}{S} - 1}{1 - \frac{S_{-1}}{S}} \quad (8)$$

把公式(1)(2)代入公式(8), 可得:

$$e = \frac{E}{1 - \frac{1}{1+r}} = \frac{E(1+r)}{r} = \frac{E}{r} + E \quad (9)$$

(9)式与(7)具有完全相同的形式。这说明, 增加量预测的相对误差有着与增长率预测相对误差相同的性质, 它们与绝对量预测相对误差  $E$  有着相同的关系。

为了使(7)式给人以直观的印象, 我们举一个具体的数字例子, 假定这里的总量经济指标是国内生产总值(GDP), 其实际统计增长率(如果GDP以可比价计算, 则为实际增长率; 如果GDP按当年价计算, 就是指未扣除价格因素的名义增长率; 不管是哪一种, 都不会影响下面的讨论。)  $r = 10\% = 0.1$ ,  $E$  是对GDP总量预测的相对误差。根据(7)式, 对GDP增长率预测的相对误差将是  $e = E / 0.1 + E = 11E$ 。这就是说, 在假定GDP增长率为0.1的情况下, 对GDP增长率预测的相对误差将是对总量预测相对误差的11倍。如果对GDP总量预测的相对误差是  $\pm 5\%$  (通常这是较好的预测), 则对GDP增长率预测的相对误差就是  $\pm 55\%$ 。或者说, 预测的GDP增长率区间将是(4.5%~15.5%)。这个区间显然是太大了, 简直已经失去了预测的意义。我们注意到, 实际统计增长率  $r$  越小, 增长率预测的相对误差  $e$  就越大, 如果  $r = 5\% = 0.05$ , 则  $e = 21E$ 。若此时对总量预测的相对误差仍是  $\pm 5\%$ , 则对增长率预测的相对误差就是  $\pm 105\%$ 。

我们也可以反过来考虑, 在实际统计增长率  $r = 0.1$  的情况下, 如果要求对增长率预测的相对误差不超过5%, 那么对总量预测要求的相对误差应该不超过多少呢?

利用公式  $e = 11E$ , 则  $E = e / 11 = 5\% / 11 = 0.45\%$ 。这就意味着, 要求对总量预测的相对误差不超过0.45%。在经济预测中要达到如此高的准确程度, 显然是很高的要求, 同时也意味着向经济模型提出了很高的要求。

### 三、总量预测相对误差和增长率预测相对误差分析给我们的启示

我们讨论了总量预测相对误差和增长率预测相对误差之间的数量关系, 同时也就给了我们以有益的启示, 那就是应该根据预测的目标来设定预测模型。如果要求给出的预测是总量指标, 预测模型就可以以总量指标为被解释变量, 那么, 预测模型能够达到的预测精度就是预测结果能够实现的精度。例如, 如果要求预测的指标是第二产业增加值, 利用生产函数建立起第二产业增加值的经济计量模型, 该模型能够达到多高的预测精度, 也就是第二产业增加值预测的预测精度。如果模型预测的相对误差是5%, 则第二产业增加值预测的相对误差就是5%。但是, 如果模型给出的预测值是总量, 却要用它去计算增长率的预测值, 则增长率预测值的相对误差就要比总量预测的相对误差放大很多倍。如果一定要这样做, 首先就要保证总量预测的误差非常非常小才行。

这样看来, 对于需要给出相对量预测的指标, 例如增长率或增加量一类的指标, 就应

该直接以相对量为被解释变量来设计模型,这样才能保证模型的预测精度就是预测值能够实现的精度。然而,我们在已经公开发表的许多宏观经济模型[4]中可以看到,有关 GDP 一类的方程大多是总量方程,它们给出的都是总量预测。显然,用它来计算增长率预测必然会带来较大的预测误差,除非总量预测的误差非常小。

更进一步,如果设计的模型是相对量指标,它将给出相对量预测结果,但我们需要的预测却是总量指标,结果会怎样呢?我们马上就可能想到,如果相对量预测的相对误差不太大的话,则换算成总量预测结果时,可能会得到更好的预测精度。事实上也正是这样。举一个实例。我们曾经利用经济计量模型来预测中国未来的人口总量[5],这个人口模型是中国年度宏观经济计量模型中的一个方程,其形式如下:

$$TPOP1 = TPOP1(-1) * EXP(6.045974D-03 + .830551 * LOG(TPOP1(-1)/TPOP1(-2)) - 1.407467 * LOG(TPOP1(-4)/TPOP1(-5)) - 8.082546D-05 * T) \quad (2.17) \quad (5.84)$$

$$R^2 = 0.78 \quad DW = 2.14 \quad (1973-1997)$$

式中, TPOP1 是总人口数(年底数), T 是时间趋势变量。

这个方程实际上是一个人口自然增长率预测方程,只要把方程等号右边的 TPOP1(-1) 移到等号左边,使等号左边成为 TPOP1/TPOP(-1),其含义正是每年人口的自然增长率。这是一个人口增长率的自回归方程,不过同时加上了时间趋势 T 作为解释变量。由 T 前面的回归系数为负可知,在未来年份中,中国的人口自然增长率将呈下降趋势。在预测出未来各年的人口自然增长率以后即可以根据上年的人口数,依次递推得出下一年的人口预测数。由于这个方程没有用到其他变量,可以离开模型直接单独外推,得到将来各年的人口预测值,我们可以先对它检验一下,看看结果是否符合我们的直观判断。1998 年以后各主要年份的人口预测数和自然增长率均列于表 1 中。从表中可以看出,进入 21 世纪以后,我国人口仍在继续增长,但增长速度逐渐放慢,即自然增长率逐年下降。这符合我们的直观判断。预测结果为,2000 年时全国人口仍在 13 亿以内,2010 年接近 14 亿,2024 年达到 15 亿,2038 年达到最高峰,为 15.4 亿,2039 年以后中国的总人口数将出现缓慢的负增长。

表 1 中国人口预测  
(人口数单位:百万,增长率单位:‰,1997 年以前为实际数)

年份	人口数	增长率	年份	人口数	增长率	年份	人口数	增长率
1978	962.59	13.5	1998	1248.68	10.0	2025	1505.92	3.6
1980	987.05	11.9	2000	1273.66	9.9	2030	1526.99	2.3
1985	1058.51	14.3	2005	1334.53	8.9	2035	1538.30	1.0
1990	1143.33	14.5	2010	1389.13	7.5	2040	1539.64	-0.3
1995	1211.21	10.6	2015	1436.30	6.2	2045	1530.96	-1.6
1997	1236.26	10.1	2020	1475.49	4.9	2050	1512.46	-2.9

请注意,建立这个人口模型用到的数据只是 1973 年到 1997 年的数据,表 1 中 1998 年

以后给出的都是预测数。考察该模型对下一年(1998年)的预测,根据《中国统计年鉴2001》上的数字,1998年底中国的人口数是1248.10百万,表1中的预测数是1248.68百万,两者很接近,预测的相对误差为0.04%(万分之四),说明该模型对下一年的预测相当好。即使考虑对后面第三年(2000年)的预测,表1中的预测数是1273.66百万,年鉴上的数字是1265.83百万(这是第5次全国人口普查后快速汇总的数字),预测误差为0.6%(千分之六),预测的准确程度还是相当高的。这个例子证明了,用增长率模型来给出总量预测不失为提高预测精度的有效手段。

## 结论

利用经济模型进行经济预测,预测的准确性在很大程度上取决于模型的设计,应该根据所要预测的经济指标的性质来设定模型。绝对量指标和相对量指标是两类性质不同的指标,在利用绝对量指标的预测值去推算如增长率等相对指标的预测值时,要考虑到预测误差的“放大”因素。而利用相对量指标的预测值去推算绝对量指标的预测值则可以提高预测精度。相对量指标除了如增长率等没有计量单位的指标外,也可以是有计量单位的指标,例如流量指标就是存量指标的增加量。即使是纯流量指标,也可以考虑把流量的增加量作为模型的被解释变量。

让我们对本文的讨论再延伸一步,考虑建立在协整理论基础上的动态经济计量模型。在这种模型中,被解释变量往往是差分,即增加量;或者对经济变量取了对数以后再差分,则正是对变量的增长率取对数。这就表明,动态经济计量模型是一类以增加量或增长率为被解释变量的经济计量模型。正如本文已经证明的那样,利用增加量或增长率方程给出的预测去推算总量预测,的确可以提高预测精度。本文则为动态经济计量模型可能是一种较好的预测模型提供了证明。

2002年3月

(本文作者:中国社会科学院数量经济与技术经济研究所)

## 参考文献

- 1 序列《经济蓝皮书:XXXX年中国经济形势分析与预测》,中国社会科学出版社,社会科学文献出版社,1992年以来,每年11月或12月。
- 2 张守一等著,《市场经济与经济预测》,第25章,社会科学文献出版社,2000年7月。
- 3 汪同三,沈利生,“经济预测十年回顾”,载于汪同三主编,《数量经济学前沿》,社会科学文献出版社,2001年12月。
- 4 王慧炯,李泊溪,李善同主编,《中国实用宏观经济模型1999》,中国财政经济出版社,1999年。
- 5 汪同三,沈利生主编,《中国社会科学院数量经济与技术经济研究所经济模型集》,社会科学文献出版社,2001年。第9-10页。