

# 关于国债发行规模影响因素的实证分析

滑福宇 赵婷婷

(华北电力大学经济与管理学院 北京 102206)

**【摘要】** 本文首先选取影响国债规模的五个因素:国民生产总值、居民储蓄收入、财政赤字、国债累计余额、国债还本付息额,建立向量自回归模型和向量自回归误差修正模型进行协整检验、Granger 检验、方差分解,发现这五个因素与国债发行规模之间存在长期均衡关系。然后基于 VEC 模型预测未来 5 年的国债发行额,并分析了国债发行规模的适度性。

**【关键词】** 国债发行规模 协整检验 方差分解 VEC 模型

## 一、引言

在市场经济条件下,政府发行国债主要出于三个目的:①弥补财政赤字;②对财政预算季节性资金余缺进行调剂;③对国民经济运行进行宏观调控。我国国债自从 1979 年开始发行,规模不断扩大,2010 年已经达到 17 778.17 亿元。然而作为一种需要在未来还本付息的债务,迅速膨胀的国债规模也会增加政府偿债压力和风险。欧盟国家的债务危机、美国主权债务降级等全球性经济事件,说明只有合理的债务规模才能保证经济平稳运行,才能促进国家经济健康地发展。

目前,有关国债发行规模影响因素的实证研究有很多,李灿(2000)等采用国民生产总值 GDP、居民储蓄 S 等相关因素直接建立多元回归模型反映国债的发行规模。

朱世武、应惟伟(2000)采用 AR-GARCH 模型对国债发行规模的影响因素进行研究,认为中央财政支出是影响国债发行规模的主要因素,但未预测未来的国债规模。

纪凤兰、张巍用 Eviews 建立单方程模型,研究得出财政赤字和还本付息额是影响国债发行规模的主要因素,但忽略了数据自身是否存在非平稳性问题。

李彪、卢志红(2004)采用协整理论和误差修正模型(ECM),较好地解释了我国国债发行规模与宏观经济变量之间存在的长期均衡关系以及国债发行规模短期变动的影响因素。

杨宝臣、李彪(2004)建立了我国国债发行规模的长期均衡和短期误差修正模型,但在影响因素选择上与卢志红不同,他们对国债发行规模及相关影响变量进行了 Granger 因果关系检验,确定了国债发行规模的主要影响因素,并在此基础上应用协整理论进行单位根检验和协整关系检验。

徐小平等将国债发行规模的影响因素主要确定为国民生产总值和城乡居民储蓄收入,并建立短期误差修正模型,然后运用协整理论进行协整性分析。

崔治文、袁野(2010)采用 GDP 和财政支出中的投资性支出这两个主要变量,建立了 EGARCH 模型,主要预测了我国未来 5 年的国债发行量,并借助国债借债率、居民偿债能力等指标来判断国债发行量的适度性。

## 二、影响国债发行规模的因素

1. 国民生产总值 GDP。一国的 GDP 反映了该国的经济发展水平,属于宏观因素,对国债发行规模具有重要的影响。一方面,GDP 越大,越具有发行国债的能力和基础;而另一方面,GDP 越大也削减了发行国债的目的性。

2. 居民储蓄收入 S。这反映了该国对于国债的偿债能力和认购能力,储蓄越多,则说明居民越具有资金来购买国债。

3. 财政赤字 CZ。弥补财政赤字是发行国债的目的之一,在财政收入越低、财政支出越高即财政赤字增大的情况下,国债就会增加发行量,以缓解财政压力。

4. 国债累计余额 YE 和国债还本付息额 BX。有时发行新债是为了偿还已发行的旧债,所以国债累计余额和国债还本付息额两个因素也是影响国债发行规模的主要因素。其中,国债累计余额会影响负债比率,而负债比率出于保证负债的安全性又会制约国债发行额。国债还本付息额的增加会要求国债发行规模的扩大,以应对债务利息的支付。

本文根据 1980~2010 年我国的年度经济数据,首先运用向量自回归模型(VAR)和向量自回归误差修正模型进行协整检验、Granger 检验、方差分解,然后建立我国国债模型,并据此对未来 5 年的国债发行额进行预测和分析。

## 三、计量模型与数据说明

1. 计量模型的选择。本文选取的计量模型如下:

$$Y_t = Z_0 + Z_1 Y_{t-2} + \dots + Z_i Y_{t-i}$$

式中: $Y_t = (GZ, GDP, S, CZ, YE, BX)$ , GZ 表示实际国债发行额;GDP 表示实际国民生产总值;S 表示实际居民储蓄;CZ 表示实际财政赤字,即财政支出与财政收入的差额;YE 表示实际国债累计余额;BX 表示实际国债还本付息额; $Z_0 \dots Z_i$  表示待估的参数矩阵,有 i 阶滞后;  $\varepsilon_t$  表示随机扰动项。由于似然比检验法有一定的局限性,因而一般通过 AIC 和 SC 最小的准则来确定模型的最优滞后阶数。

2. 数据说明。本文采用的 1980~2010 年的年度经济数据,主要来源于中国统计年鉴和中国财政年鉴,数据基期为 1980 年。在选取的数据中,着重利用价格调整指数包括 1980

~1985年的居民消费指数和1985~2010年的居民消费指数,并将六个变量的名义值转化为实际值,避免模型数据出现波动性,以能准确地估计国债的发行规模。这里需要解释的是,一般研究中多数采用影响因素的对数形式来建立模型,但由于本文中所选取的影响因素实际财政赤字(CZ)在1981年、2007年的数值为负,不适宜进行对数处理,故未进行数值转化。

**四、关于国债发行规模影响因素的实证研究**

**1. 单位根检验。**单位根检验是指检验序列中是否存在单位根,存在单位根即是非平稳时间序列。序列中存在单位根过程就不平稳,会使回归分析中出现伪回归。检测单位根目前主要使用ADF和PP检验。本文采用ADF检验对国债发行额(GZ)、国民生产总值(GDP)、居民储蓄S、财政赤字(CZ)、国债累计余额(YE)和国债还本付息额(BX)进行单位根检验,并确定单位根阶数。

**表1 单位根(ADF)检验结果**

变量	检验类型(c,t,k)	ADF统计量	临界点			结论
			1%	5%	10%	
GZ	(c,t,0)	-1.635 609	-3.670 170	-2.963 972	-2.621 007	不平稳
D(GZ,2)	(c,t,3)	-7.758 680	-3.724 070	-2.986 225	-2.632 604	平稳
GDP	(c,t,2)	3.618 383	-3.670 170	-2.963 972	-2.621 007	不平稳
D(GDP,2)	(c,t,0)	-4.589 908	-3.689 194	-2.971 853	-2.625 121	平稳
CZ	(c,t,0)	17.322 160	-3.670 170	-2.963 972	-2.621 007	不平稳
D(CZ,2)	(c,t,2)	-4.616 084	-3.689 194	-2.971 853	-2.625 121	平稳
S	(c,t,7)	1.178 844	-3.752 946	-2.998 064	-2.638 752	不平稳
D(S,2)	(c,t,1)	-7.421 118	-3.699 871	-2.976 263	-2.627 420	平稳
YE	(c,t,0)	3.431 597	-3.670 170	-2.963 972	-2.621 007	不平稳
D(YE,2)	(c,t,1)	-7.712 268	-3.699 871	-2.976 263	-2.627 420	平稳
BX	(c,t,1)	3.605 648	-3.679 322	-2.967 767	-2.622 989	不平稳
D(BX,2)	(c,t,2)	-5.769 739	-3.711 457	-2.981 038	-2.629 906	平稳

注:检验类型中的c、t、k分别表示带有常数项、趋势项和所采用的滞后阶数。

表1的单位根检验结果表明:受检的六个变量均在1%的置信度水平上显著,说明国债发行额(GZ)、国民生产总值(GDP)、居民储蓄(S)、财政赤字(CZ)、国债累计余额(YE)和国债还本付息额(BX)这六个变量都存在二阶单位根,故记为I(2)过程。

**2. 协整检验。**在进行时间系列分析时,通常要求所用的时间系列是平稳的,否则会产生“伪回归”问题。然而,实际经济中的时间系列大多是非平稳的,需要用差分法把它变平稳,而差分会导致总量的信息受到干扰甚至丢失,必须用协整理论的误差修正模型来建立各变量的协整关系。

本文采用Johansen检验法对各变量进行协整检验。Johansen检验法是建立在VAR模型基础上的一种方法,它要在确定VAR模型包含的变量和最优滞后阶数P之后才能进行。如果滞后阶数太小,误差项就会存在严重的自相关,导致参数估计的非一致性;如果滞后阶数太大,又会使得自由度减小,对参数估计的有效性产生不利影响,根据赤池信息准则(AIC)和施瓦茨(SC)准则,确定VAR模型的最优滞后阶数为2。检验假定各变量之间不存在确定的线性趋势,并以协整方程中截距项作为前提条件进行Johansen检验。Johansen特征值轨迹检验输出结果见表2。

**表2 Johansen 特征值轨迹检验结果**

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0.951 733	254.659 20	103.847 300	0.000 0
At most 1 *	0.900 602	166.760 00	76.972 770	0.000 0
At most 2 *	0.764 685	99.810 05	54.079 040	0.000 0
At most 3 *	0.607 135	57.851 96	35.192 750	0.000 0
At most 4 *	0.512 992	30.757 60	20.261 840	0.001 2
At most 5 *	0.289 035	9.892 819	9.164 546	0.036 3

注:\*表示检验值在5%的水平上显著。

由表2可以看出,受检的变量在5%的置信度水平上显著,说明变量之间存在协整关系,即存在着长期均衡关系。各变量组成的协整关系表达式如下:

$$vecm = GZ - 0.146 714GDP + 0.454 304S + 1.208 002CZ - (0.009 55) (0.023 80) (0.172 45) 0.301 883YE + 4.453 105BX + 815.697 7 (0.02949) (0.28282) (56.219 3)$$

式中:vecm为表达式的值,括号内为各估计值的标准差。由协整方程结果可知,各变量估计值均显著。随着GDP增加1个单位,国债发行额会减少0.15个单位,说明随着我国国民经济持续稳健地发展,国债需求量会逐渐降低;居民储蓄的参数估计值仅为0.45,意味着国民偿债能力的增强有利于国债发行规模的扩大,但其影响具有一定的局限性;财政赤字每增加1个单位会导致国债发行额增加1.21个单位,说明解决财政赤字问题仍是国债发行额增加的主要原因之一;国债累积余额对国债发行额的影响不大,但仍要注意将国债总余额控制在合理的范围之内;国债还本付息额的参数估计值为4.45,说明其对国债发行量具有重要的影响。

**3. Granger 因果检验。**Granger因果检验是由Granger(1969)和Sims(1972)提出来的,其实质是为了检验一个变量对另一个变量的预测是否有影响,进而确定它们的协整关系。比如,如果变量x有助于对变量y的预测,再加上x的滞后值能够显著增强对y的解释能力,那么就说明x是y的Granger原因。本文采用成对Granger因果检验,取2阶滞后,检验结果如表3所示:

**表3 Granger 因果检验结果**

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Probability
GDP does not Granger Cause GZ	29	19.225 60	1.0E-05
GZ does not Granger Cause GDP		12.508 10	0.000 19
S does not Granger Cause GZ	29	22.522 00	3.1E-06
GZ does not Granger Cause S		19.547 10	9.2E-06
CZ does not Granger Cause GZ	29	3.727 97	0.038 91
GZ does not Granger Cause CZ		17.944 40	1.7E-05
YE does not Granger Cause GZ	29	14.469 70	7.5E-05
GZ does not Granger Cause YE		0.615 72	0.548 57
BX does not Granger Cause GZ	29	65.361 20	1.9E-10
GZ does not Granger Cause BX		1.872 720	0.175 48

Granger 因果检验的原假设是不存在 Granger 因果关系的,如果检验结果拒绝原假设,则说明 Granger 因果关系成立。由检验结果可知,变量的统计值在 5%的置信度水平上显著,国民生产总值、居民储蓄、财政赤字、国债累积余额、国债还本付息额都是国债发行额的 Granger 原因。

但值得注意的是,Granger 因果检验的结论只是统计意义上的因果性,不能作为肯定或否定因果关系的最终依据,且以上结果也只能作为统计意义上因果关系的参考。

**4. VAR 模型的方差分解。**方差分解是评价 VAR 模型的一种常用方法,它将系统预测的均方误差 (Mean Square Error, MSE) 按其成因分解为自身影响和其他各变量影响所构成的贡献率,从而可以描述 VAR 模型中各变量影响对系统变量动态变化的相对重要性。本文通过方差分解来分析各变量对国债发行额的贡献率,结果如表 4 所示:

表 4 方差分解结果表明:国债发行额预测误差在第 1 年只受到自身规模的影响,但从第 2 年起所占比例有所下降,从长期来看在 20%~30%之间浮动,说明国债发行额受自身规模的影响比较大。

从因变量的情况来看,随着时期的不断延长,国民生产总值对国债发行额的贡献率也有所上升,最大值出现在第 5 年,约为 23%,而从长期来看其维持在 15%~20%之间;居民储蓄对国债发行额的贡献率在 30%左右,在各变量之中所占比例最大;财政赤字和国债还本付息额的冲击对国债发行额的影响比较小,最大贡献率未超过 5%;国债累积余额对国债发行额的影响也比较大,贡献率在第 2 年达到了最高的 38%,但从长期来看其主要在 14%上下浮动。因此可以认为,我国国债发行额的变动受居民储蓄的影响较显著,在做国债发行决策时应对该因素引起高度重视。

**5. 向量误差修正(VEC)模型。**只要变量之间存在协整关系,就可以由自回归分布滞后模型导出误差修正模型,而 VAR 模型中的每个方程都是一个自回归分布滞后方程,因此 VEC 模型可以在 VAR 模型的基础上建立,并对具有协整关系的非平稳序列进行建模。Johansen 检验结果表明,VAR 模型中的各变量间存在协整关系,即长期均衡关系,因此可以对国债发行额及各影响变量建立

VEC 模型。VEC 模型的最优滞后阶数比 VAR 模型少一个,因此取 1 阶滞后。另外,以有截距项和无确定的线性趋势作为 VEC 模型建立的预设条件。VEC 模型参数的估计结果如表 5 所示。

在 VEC 模型中,国债发行额的波动可以分为短期波动和长期均衡两部分。其中,各变量的差分项反映了短期波动的影响,而误差修正项体现了短期波动受长期均衡的影响。

**表 4 VAR 模型的方差分解结果**

Period	S.E.	GZ	GDP	S	CZ	YE	BX
1	106.516 4	100	0	0	0	0	0
2	146.773 3	62.963 71	0.546 131	15.218 12	5.118 481	15.057 21	1.096 352
3	357.056 3	17.570 11	12.578 26	29.624 28	1.104 104	38.870 75	0.252 502
4	611.162 8	33.228 32	17.518 16	29.982 55	3.914 627	13.619 61	1.736 729
5	696.575 1	28.340 10	23.412 66	24.148 75	5.569 484	14.993 90	3.535 119
6	777.168 9	24.029 05	18.840 18	35.230 00	4.509 630	13.765 95	3.625 195
7	830.965 2	22.012 36	16.481 10	30.881 44	3.958 141	21.088 36	5.578 595
8	927.412 9	31.640 49	14.939 29	26.787 94	3.231 930	18.915 68	4.484 671
9	1 087.211	26.107 37	20.545 31	32.746 17	3.489 366	13.779 24	3.332 540
10	1 355.641	24.671 84	15.477 63	38.911 04	2.975 802	14.861 01	3.102 675

**表 5 VEC 模型参数估计结果**

Error Correction	D(GZ)	D(GDP)	D(S)	D(CZ)	D(YE)	D(BX)
CointEq1	0.774350	1.067884	-1.074051	-0.558487	1.201520	-0.069734
	(0.28076)	(0.26015)	(0.83058)	(0.15681)	(0.23841)	(0.11291)
	[ 2.75805]	[ 4.10489]	[-1.29313]	[-3.56164]	[ 5.03962]	[-0.61763]
D(GZ(-1))	-0.842802	-0.209235	-0.608583	-0.235499	-0.473639	-0.167208
	(0.23173)	(0.21472)	(0.68554)	(0.12942)	(0.19678)	(0.09319)
	[-3.63700]	[-0.97446]	[-0.88775]	[-1.81961]	[-2.40696]	[-1.79430]
D(GDP(-1))	-0.131942	0.606088	0.711563	0.171401	0.041565	-0.035665
	(0.09615)	(0.08909)	(0.28444)	(0.05370)	(0.08165)	(0.03867)
	[-1.37225]	[ 6.80298]	[ 2.50159]	[ 3.19181]	[ 0.50908]	[-0.92238]
D(S(-1))	-0.533496	-0.262620	0.971522	0.184741	-0.656281	0.073121
	(0.18779)	(0.17401)	(0.55555)	(0.10488)	(0.15947)	(0.07552)
	[-2.84089]	[-1.50926]	[ 1.74875]	[ 1.76141]	[-4.11544]	[ 0.96825]
D(CZ(-1))	1.842753	1.495745	-1.507254	-0.629049	1.966265	-0.110175
	(0.69119)	(0.64045)	(2.04479)	(0.38604)	(0.58695)	(0.27796)
	[ 2.66604]	[ 2.33545]	[-0.73712]	[-1.62951]	[ 3.35000]	[-0.39637]
D(YE(-1))	-0.184669	-0.289838	1.620436	0.437750	-0.529560	0.333081
	(0.47707)	(0.44205)	(1.41133)	(0.26645)	(0.40511)	(0.19185)
	[-0.38709]	[-0.65567]	[ 1.14816]	[ 1.64293]	[-1.30719]	[ 1.73616]
D(BX(-1))	6.459715	4.263121	-6.769449	-2.092740	5.780050	-0.185206
	(0.97096)	(0.89968)	(2.87243)	(0.54229)	(0.82451)	(0.39046)
	[ 6.65292]	[ 4.73849]	[-2.35670]	[-3.85911]	[ 7.01025]	[-0.47432]
C	1015.747	1412.051	-1411.584	-669.7865	1342.361	-71.04183
	(302.496)	(280.289)	(894.885)	(168.945)	(256.872)	(121.646)
	[ 3.35789]	[ 5.03784]	[-1.57739]	[-3.96452]	[ 5.22581]	[-0.58400]

注:表中小括弧——()内是标准差;中括弧——[]内是 t 统计量;CointEq1 为等式(1)中的 vecm 表达式。

由VEC模型参数估计结果可知,国债发行额、国民生产总值、居民储蓄、财政赤字、国债累积余额和国债还本付息额的差分滞后项参数估计值分别为-0.842 802、-0.131 942、-0.533 496、1.842 753、-0.184 669、6.459 715,说明从短期来看,国债还本付息额和财政赤字对国债发行额的变动影响较大,但财政赤字的影响并不显著。

国民生产总值、居民储蓄和国债累积余额对国债发行规模也具有一定的影响,但显著程度不高。另外,国债发行额受到误差修正项(系数为0.774 350)的正向调节,说明其对长期均衡有比较大的调整力度。

### 五、我国国债发行规模预测与适度性分析

1. 发行规模的预测。利用上文得到的VEC模型对未来5年的国债发行规模进行预测。首先,预测各影响因素的取值。其中,国民生产总值按年平均9%的增速进行预测,居民储蓄、财政赤字、国债累积余额和国债还本付息额分别按近5年环比增速的算术平均数作为年增长率进行估计。其次,将各变量代入VEC模型对误差进行协整分析,可以比较科学地预测国债发行额,具体结果如表6所示:

表6 未来5年国债发行规模的预测

年份	国债发行额	国内生产总值	居民储蓄	财政赤字	国债累积余额	国债还本付息额	财政收入
2011	3 231.78	87 753.52	70 658.72	1 706.19	15 569.75	3 349.45	20 126.40
2012	3 928.83	95 651.34	80 144.08	2 086.13	17 619.04	4 243.14	23 738.38
2013	4 781.57	104 259.96	90 902.76	2 550.67	19 938.05	5 375.27	27 998.58
2014	5 826.34	113 643.35	103 105.72	3 118.67	22 562.30	6 809.48	33 023.33
2015	7 108.41	123 871.26	116 946.82	3 813.15	25 531.95	8 626.35	38 949.85

注:表中数值均为经价格指数调整将名义值转化成了实际值,财政收入预测值在适度性分析中会用到。

由表6可以看出,我国国债发行额(经进行价格指数调整后,将名义值转化成了实际发行额)在未来5年保持持续增长的势头,且增长幅度有所提高。上述预测结果为本文对我国国债发行量进行适度性分析打下了基础。

2. 国债发行额的适度性分析。本文利用国债借债率、国债偿债率和国债依存度三个指标来衡量我国未来5年国债发行规模的适度性。

这三项指标的计算公式分别为:

$$\text{国债借债率} = \text{国债发行额} \div \text{财政收入} \times 100\%$$

$$\text{国债偿债率} = \text{国债还本付息额} \div \text{财政收入} \times 100\%$$

$$\text{国债依存度} = \text{国债发行额} \div (\text{国债发行额} + \text{财政收入}) \times 100\%$$

计算结果如表7所示:

表7 国债借债率、国债偿债率与国债依存度计算结果

年份	国债借债率	国债偿债率	国债依存度
2011	16.05%	16.64%	13.83%
2012	16.55%	17.87%	14.20%
2013	17.08%	19.20%	14.59%
2014	17.64%	20.62%	14.99%
2015	18.25%	22.15%	15.43%

从表7可以看出,国债借债率、国债偿债率和国债依存度三项指标呈逐年上升趋势。其中,国债偿债率上升的幅度较大,远高于国际公认的安全线10%,而且逐渐逼近并超过22%的警戒线,说明我国国债偿债率在未来几年普遍偏高。国债依存度处于国际公认安全线的20%以下,意味着国债发行规模还有一定的扩展空间,但值得注意的是,由于国债依存度逐年递增,其可能带来的债务风险也在加大,切不可忽视。

### 六、总论与建议

通过实证分析,本文得出一些结论,并根据结论指出尚存在的一些不足,提出相应的对策建议。

1. 由Johansen协整检验结果可知,我国国债发行额、国民生产总值、居民储蓄、财政赤字、国债累积余额和国债还本付息额之间存在着协整关系,即长期均衡关系,并在5%的置信度水平上得到了协整关系的表达式。

2. 国民生产总值、居民储蓄、财政赤字、国债累积余额、国债还本付息额都是国债发行额的Granger原因,它们对国债发行规模都有着不同程度的影响:根据VAR模型的方差分解结果,从长期来看,在上述五个影响因素中,居民储蓄对我国国债发行额(规模)的影响最显著,贡献率最高时达到了38.91%,其次是国民生产总值和国债累积余额,贡献率都在15%以上。

3. 在VAR模型的基础上建立VEC模型,从模型参数估计结果可以看出,短期内国债还本付息额和财政赤字对国债发行额的变动有较大影响,尤其国债还本付息额的影响更显著;长期内国债发行规模的均衡受到误差修正项的调整力度的影响(正向调节)比较大。

4. 通过对国债发行规模的预测和适度性分析,可知我国未来5年的国债借债率、国债偿债率和国债依存度都处于较高水平,其中国债偿债率甚至已经逼近警戒线,这提醒我们要警惕国债发行可能带来的债务危机,并采取如压缩财政赤字、完善偿债基金制度等防范措施,从而保证国债发行的良性循环。

### 主要参考文献

1. 李灿. 国债规模的统计分析. 中国统计, 2000; 5
2. 朱世武, 应惟伟. 国债发行规模的实证研究. 金融研究, 2000; 11
3. 纪凤兰, 张巍. 国债规模的实证分析. 财经问题研究, 2004; 7
4. 李彪, 卢志红. 我国国债发行规模中的协整和ECM实证分析. 安徽农业大学学报(社科版), 2004; 4
5. 杨宝臣, 李彪. 中国国债发行规模的经济计量分析. 广东工业大学学报(社科版), 2004; 3
6. 许小平, 张兴强, 黄彦. 关于中国国债规模的协整性分析. 当代经济, 2005; 5
7. 崔治文, 袁野. 我国国债发行规模的预测分析. 经济问题, 2010; 1