

区域性宏观经济计量模型

——武汉市经济计量模型实例

何 耀

在我国社会主义经济发展新时期中,各地方政府日益重视经济发展理论的研究。武汉大学经济学院自80年代中期以来,在地方省、市、县政府的大力支持下,进行了一系列地区性经济发展战略理论的研究工作,并参与地方的社会经济发展规划的研制。继指导制定湖北省枣阳县、福建省南平市等地的社会、经济发展规划之后,我们近两年又陆续完成了河南省尉氏县和湖北省武汉市经济发展战略的研究项目。用计量经济学方法为经济发展规划和战略研究提供理论上的数量支持和主要经济指标的趋势性预测,也成为不可缺少的研究任务。

在建设有中国特色的社会主义理论的指导下,我们以武汉市历年所公布的实际统计数据(样本期为1976年—1993年)为依据,运用计量经济方法构建了由多个回归方程联立而成的武汉市宏观经济计量模型。模型收入了经济发展的主要指标。作为战略发展的理论支持模型,我们将它的构造设计得较为简洁,即模型是对经济系统的简要模拟。

一、模型的结构和区域性特点。

模型包含8个外生变量和47个内生变量。它由47个联主线性方程构成,另外还有8个方程生成当年预估的外生变量,称为启动方程组。启动方程中引入了虚拟变量,一是屏蔽异常值的跳跃影响,二是为了对外生变量的预估作政策性调整。在主模型方程组中也有些方程引入了虚拟变量,主要是相关方程的波动太大所必须引入的。模型设计参考了国内已有的区域性计量模型的结构,同时考虑了武汉市2010年经济发展战略中主要累济指标的引入。根据社会主义再生产理论,我们将主模型分为以下几个模块:生产模块;消费和收入模块;国民收入和国内生产总值模块;财政与储蓄模块;固定资产投资模块。模型是投资推动型的,这主要考虑到我国现在经济发展的特点,特别是目前城市经济发展中所呈现出的新的产业发展和老产业新产品开发中的投资需求。模型中大部分经济指标(变量)是属于MPS核算体系的,为了与近期逐步采用更多的SNA核算体系中的统计指标相连接,我们引入了国内生产总值及其相关产业的计量方程。为了反映物价水平对经济发展的影响,我们也收入了物价指数变量,另外它的引入也方便了当年价与不变价的数据转换。

区域计量模型与国家模型有着一个很大的区别,即宏观经济政策的自主调控程度和选择范围的不同。目前我国中央的宏观经济政策仍具有高度的集中性质,这决定了区域经济政策

的自主调控性较小,地方政府基本上不能使用利率、汇率、税率等这些主要经济杠杆。地方经济发展中重大的变化往往是中央调控的结果。但地方政府也有可以充分应用的调控手段,如投资导向的干预,劳动力流向的引导等等。在模型构造时对这些特点作了考虑。我们在模拟农业剩余劳动转移对收入的影响时,是把居民总收入与国民收入和物价水平联系起来,而把城乡居民人均收入与人口联系起来,这样的设计主要是考虑到农业剩余劳动力的转移速度对于农业效益提高的影响和对城市工资刚性弱化的影响,呈现的计算结果是城乡收入差别的扩张与收缩。这是模型的政策模拟功能。

二、模型的计算和精度。

模型的计算使用了 Micro TSP 6.3 软件,计算方法是 Gauss-Seidle 迭代法。为了保证方程组迭代收敛快且稳定,我们设计的模型是递归型的。启动方程组为模块 EQSO,主模型重组后为 3 个递归块,分别是 EQS1, EQS2, 和 EQS3,其中 EQS1 和 EQS3 为严格递归方程组成, EQS2 为联立方程块。而这 3 个计算模块又是顺序的块递归。

我们在挑选方程时,经过反复计算,线性方程特别是双对数型的拟合效果更好于其它非线性形式的函数,这主要是由于数据条件的限制造成的,但从经验上看,规范分析的理论方程往往不适于直接套用到实证分析上。事实是结构简单者可靠性程度较高。

在变量和方程的选择上,统计检验标准基本上达到以下标准:t 统计值在 2 以上,D-W 统计值在 1.5~2.5 之间, R^2 在 0.98 左右,F 检验能通过。方程的回归使用最小二乘法。方程的经济含义合理是变量引入的主要标准之一。

预测精度的估计分二步,一是内插预测,即用样本期的实际外生变量值代入主模型计算得到样本期各年份的计算值,再与当年的实际内生变量值比较,模型的内插估计相对误差大都在 3% 以下,个别在 5% 左右。二是外推预测误差估计,即由启动方程组代入 1992 年的(样本期内)实际值,生成 1993 年(样本期外)的外生量预测值,再代入主模型计算出 1993 年度的内生变量预测值,与 1993 年的实际统计值比较,模型的主要经济指标(16 个武汉市统计快报中与模型变量吻合的指标),其中 13 个在 4% 以下,而 11 个在 2% 以下。有 3 个偏高,在 7% 左右有 2 个,有一个高达 11%。比如,国内生产总值外推预测相对误差为 0.5%,一产业为 0.1%,二产业的为 0.5%,三产业为 0.5%。市区人均收入的误差为 -1.1%,农村人均收入误差为 4%,各项税收的误差为 1.8%。建筑业产值误差为 6.3%,出口误差最大,为 11%,这是由于模型中没有考虑出口受国际市场诸多影响的不稳定性所造成的。

三、模型的局限性。

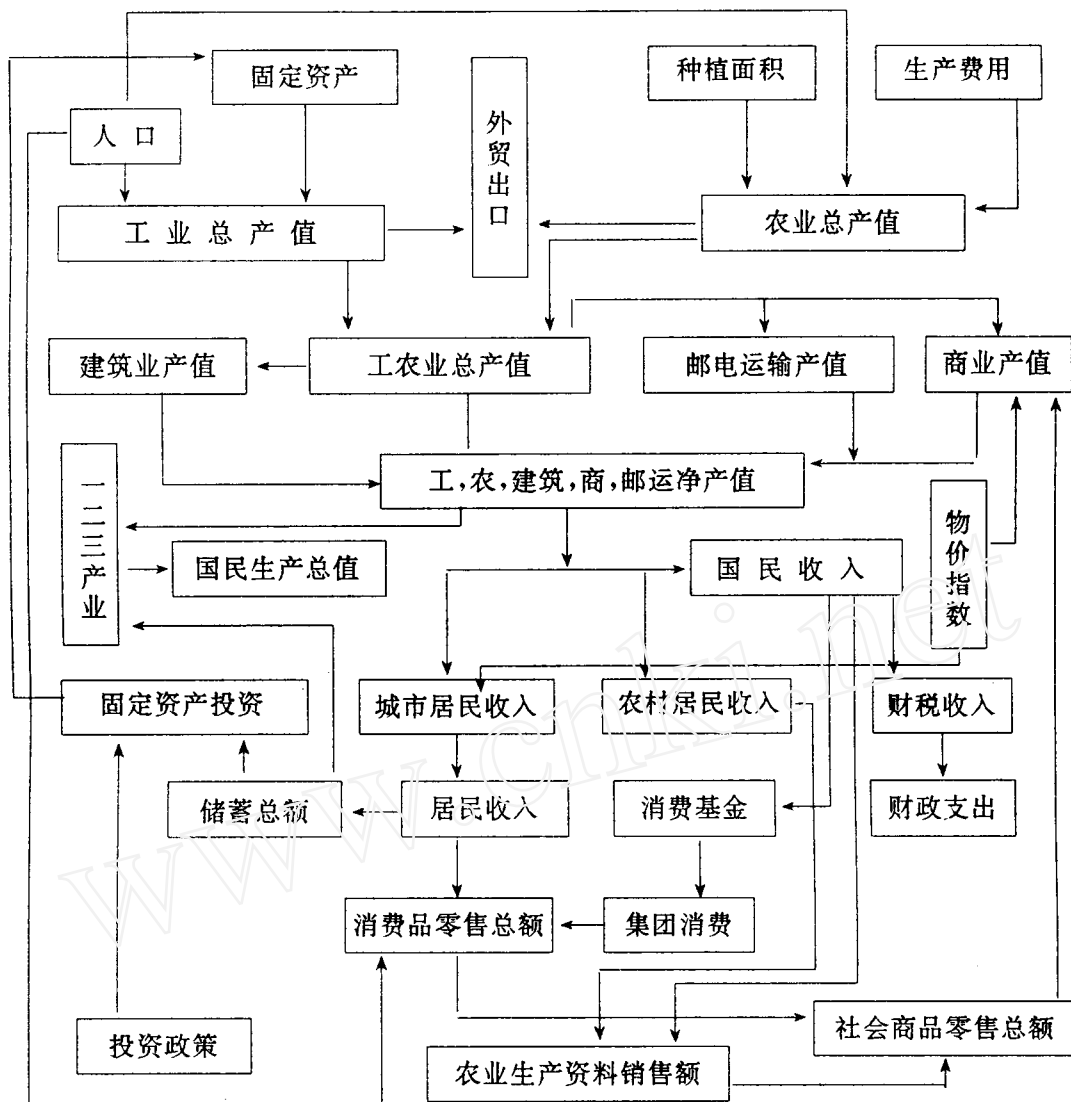
本模型主要有二个方面的局限性。一是应用范围的局限,二是时效的局限。

范围的局限在于模型的简略性,由于我们设计的模型主要考虑经济发展战略中产出、收入、效益指标的预测,而对于消费结构、需求对产业结构的影响问题的模拟欠缺,这也部分是由于数据收集困难所造成的遗憾。我们希望今后在加强与地方统计部门联系的基础上,进一步扩充和完善模型的功能。

时效的局限在于统计口径转变所引起的模型中变量的过时。样本期中大部分年份中的统计指标采用 MPS 核算体系。近几年才逐步更多地引入 SNA 核算体系的统计指标。因此,随着新的国民经济核算体系的建立,模型中的变量也应随之改变才行,这决定我们的模型是过渡性质的。在现有模型的基础上逐年加以维护和修正,将是模型应用的长期任务。

以下是模型结构框图,变量表和方程系统 3 个主要附件。

附件1：武汉市经济计量模型结构框图



附件2：武汉市宏观经济计量模型变量表

内生变量

GY*	工业总产值	GSSY	国民收入使用额
NY*	农业总产值	SHXF	社会消费基金
GNCZ*	工农业总产值	CK	出口总值(万美元)
JZY*	建筑业产值	GYJ*	工业净产值
YSYD*	运输邮电业产值	NYJ*	农业净产值
SY*	商业总产值	YSYDJ*	运输邮电净产值
SHZCZ*	社会总产值	JZJ*	建筑业净产值
HYZL	货物周转量	SYJ*	商业净产值
JMXF	居民消费品零售总额	GMSR*	国民收入
JTXF	社团消费品零售总额	JCZL	净产值率

XFZE	消费品零售总额	YCY*	一产业产值
NZXS	农业生产资料零售额	RCY*	二产业产值
LSZE	社会商品零售总额	SCY*	三产业产值
NCZSR	农村居民总收入	GDP*	国内生产总值
SQZSR	城市居民总收入	SS	各项税收
NCSR	农村人均收入(元)	CZSR	财政收入
SQSR	城市人均收入(元)	CZZC	财政支出
JMSR	全市居民总收入	SQCX	城市居民储蓄
RJSR	人均收入(元)	NCCX	农村居民储蓄
QTCX	其它储蓄	YHCK	银行年末存款余额
GXCK	各项存款	YHDK	银行年末贷款余额
ZTZ	全社会固定资产投资	RJGDP*	人均GDP元

外生变量

L	全市工业就业(万人)	RK	全市总人口(万人)
K	工业年末固定资产原值	FNRK	非农业人口(万人)
L4	农业劳动力(万人)	NYRK	农业人口(万人)
GZMJ	农业种植面积(万亩)	WZ	商品零售价格指数 (1980年为100)
NZXH	农业生不物资消耗(万元)		

说明

所有标明“*”的变量均为1980年不变价,其余变量为当年价。

金额单位为“万元”,(除已标明单位者外)。

货运周转量“HYZL”单位为“百万吨/公里”。

模型中的虚拟变量以“DM”字母引导,发如DMNY表示农业生产方程的虚拟变量等等,其余类推。

附件3: 武汉市宏观经济计量模型 (样本期1976—1992)

一、生产 工业产值

$$\text{LNGY} = 0.84119 + 0.89568 * \text{LNL} + 0.652623 * \text{LNK} + 0.14375 * \text{DMGY} \quad (1.1)$$

(4.39) (13.3) (21.03) (9.06)

$$R^2 = 0.998 \quad SE = 0.6219 \quad DW = 1.73$$

农业产值

$$\text{LNNY} = 40.5018 - 0.43436 * \text{LNL4} - 5.00755 * \text{LNGZMJ} + 0.2741 * \text{LNNZXH} + 0.1462 * \text{DMNY} \quad (1.2)$$

(10.25) (-2.45) (-8.12) (3.21) (-4.6)

$$R^2 = 0.984 \quad SE = 0.041 \quad DW = 2.29$$

工农业产值

$$\text{GNCZ} = \text{GY} + \text{NY} \quad (1.3)$$

建筑业产值

$$\text{LNJZY} = 5.2275 + 0.2199 * \text{LNGNCZ} + 0.27066 * \text{LNZTZ}(-1) + 0.2961 * \text{DMJZY} \quad (1.4)$$

(14.7) (6.27) (10.06) (8.87)

$$R^2 = 0.974 \quad SE = 0.04 \quad DW = 1.6$$

运输邮电业产值

$$\text{LNYSYD} = 1.2209 + 0.73376 * \text{LNGMSR} \quad (1.5)$$

(3.68) (29.5)

$$R^2 = 0.988 \quad SE = 0.043 \quad DW = 1.99$$

商业产值

$$\text{LNSY} = 1.1846 + 1.3823 * \text{LNL5ZE} - 1.5219 * \text{LNWZ} + 0.27527 * \text{DMSY1} \quad (1.6)$$

(9.16) (36.7) (-17.09) (12.13)

$$R^2 = 0.998 \quad SE = 0.027 \quad DW = 2.19$$

社会总产值

$$\text{SHZCZ} = \text{GY} + \text{NY} + \text{JZY} + \text{YSYD} + \text{SY} \quad (1.7)$$

货运周转量

$$\text{LNHYZL} = -2.716139 + 0.2883441 * \text{LNGY} + 0.6567173 * \text{LNNY} \quad (1.8)$$

(-4.74) (5.58) (6.93)

$$R^2 = 0.992 \quad SE = 0.041 \quad DW = 2.3$$

二、消费与收入

居民消费品零售额

$$\text{LNJMXF} = 6.057825 + 2.1196 * \text{LNRJSR} + .41756 * \text{LNSQCX} + 0.044942 * \text{LNNCCX} \quad (2.1)$$

(114.5) (2.42) (7.77) (2.51)

$$R^2 = 0.99 \text{ SE} = 0.018 \text{ DW} = 2.07$$

社会集团消费品零售额

$$\text{LNJTXF} = .5473346 * \text{LNSHXF} + .3724758 * \text{LNQTCX} + .13446 * \text{DMJTXF} \quad (2.2)$$

(11.5) (9.11) (3.7)

$$R^2 = 0.992 \text{ SE} = 0.06 \text{ DW} = 2.3$$

消费品零售总额

$$\text{XFZE} = \text{JMXF} + \text{JTXF} \quad (2.3)$$

农业生产资料零售额

$$\text{LNNZXS} = 5.86529 + .3081856 * \text{LNNCCX} + 9.173757 \text{D} - 02 * \text{LNGMSR} \quad (2.4)$$

(15.4) (21.3) (2.46)

$$R^2 = 0.994 \text{ SE} = 0.033 \text{ DW} = 1.75$$

社会商品零售总额

$$\text{LSZE} = \text{XFZE} + \text{NZXS} \quad (2.5)$$

农村居民总收入

$$\text{LNNCZSR} = -11.65935 + .9562125 * \text{LNGY} + .8385634 * \text{LNNY} + .2597146 * \text{DMNCZSR} \quad (2.6)$$

(-13.03) (8.92) (4.66) (3.54)

$$R^2 = 0.99 \text{ SE} = 0.073 \text{ DW} = 1.61$$

城市居民总收入

$$\text{LNSQZSR} = -6.120836 + 1.068265 * \text{LNWZ} + .9447257 * \text{LNGY} + .1258373 * \text{DMSQZSR} \quad (2.7)$$

(-16.9) (15.67) (21.7) (4.47)

$$R^2 = 0.997 \text{ SE} = 0.042 \text{ DW} = 2.02$$

全市居民总收入

$$\text{JMSR} = \text{NCZSR} + \text{SQZSR} \quad (2.8)$$

市区人均收入

$$\text{SQSR} = \text{SQZSR} / \text{FNRK} \quad (2.9)$$

农村人均收入

$$\text{NCSR} = \text{NCZSR} / \text{NYRK} \quad (2.10)$$

人均收入

$$\text{RJSR} = \text{JMSR} / \text{RK} \quad (2.11)$$

国民收入使用额

$$\text{GSSY} = -448242.6 + 1.631399 * \text{GMSR} \quad (2.12)$$

(-15.47) (40.32)

$$R^2 = 0.991 \text{ SE} = 439 \text{ DW} = 2.09$$

社会消费基金

$$\text{LNSHXF} = -1.926763 + .9912155 * \text{LNGSSY} \quad (2.13)$$

(-4.76) (33.22)

$$R^2 = 0.993 \text{ SE} = 0.065 \text{ DW} = 1.95$$

出口总值

$$\text{CK} = -72862.23 + 3.826185 \text{D} - 02 * \text{GY} + .1384268 * \text{NY} \quad (2.14)$$

(-19.19) (11.2) (2.01)

$$R^2 = 0.997 \text{ SE} = 860 \text{ DW} = 1.96$$

三、国民收入与国内生产总值

工业净产值

$$\text{LNGYJ} = -.6499834 + .9632907 * \text{LNGY} \quad (3.1)$$

(-12.3) (6.9)

$$R^2 = 0.987 \text{ SE} = 0.054 \text{ DW} = 1.89$$

农业净产值

$$\text{LNNYJ} = -1.1807 + 1.073428 * \text{LNNY} \quad (3.2)$$

(-4.73) (49.8)

$$R^2 = 0.995 \text{ SE} = 0.024 \text{ DW} = 1.707$$

工农业净产值

$$\text{GNJ} = \text{GYJ} + \text{NYJ} \quad (3.3)$$

- 运输,邮电业净产值
 $YSYDJ = 6268.613 + .3331696 * YSYD$ (3.4)
(6.02) (21.88)
 $R^2 = 0.979$ SE = 129 DW = 1.95
- 建筑业净产值
 $JZJ = -6435.31 + .3641085 * JZY$ (3.5)
(-3.52) (21.52)
 $R^2 = 0.99$ SE = 169 DW = 1.86
- 商业净产值
 $LNSYJ = -.7430131 + 1.372582 * LNSY - .3197535 * LNXFZE$ (3.6)
(-1.64) (13.27) (-4.29)
 $R^2 = 0.981$ SE = 0.07 DW = 1.83
- 国民收入
 $GMSR = GNJ + YSYDJ + JZJ + SYJ$ (3.7)
- 净产值率
 $JCZL = GMSR / SHZCZ$ (3.8)
- 一产业
 $LNYCY = .3425241 + .9728915 * LNNYJ$ (3.9)
(2.07) (66.11)
 $R^2 = 0.997$ SE = 0.018 DW = 1.88
- 二产业
 $LNR CY = .4658716 + .9398476 * LNGYJ + 3.755165D - 02 * LNJZJ$ (3.10)
(3.35) (37.38) (1.34)
 $R^2 = 0.998$ SE = 0.021 DW = 2.16
- 三产业
 $LNSCY = 2.918695 + .3625789 * LNSYJ + .3883839 * LNGXCK + .1387246 * DMSCY$ (3.11)
(12.64) (9.73) (13.77) (4.74)
 $R^2 = 0.993$ SE = 0.042 DW = 2.011
- 国内生产总值
 $GDP = YCY + R^2CY + SCY$ (3.12)
- 人均 GDP
 $RJGDP = GDP / RK$ (3.13)
- 四、财政与储蓄
- 各项税收
 $LNSS = -2.951994 + .7834439 * LNGMSR + .8982268 * LN WZ + .2109491 * DMSS$ (4.1)
(-14.34) (31.93) (28.15) (12.68)
 $R^2 = 0.999$ SE = 0.023 DW = 1.98
- 企业收入
 $QYSR = 57569.35 - 4.448064D - 02 * GYJ + .7490729 * SYJ - 1.773842 * JZJ$ (4.2)
(12.8) (-1.34) (6.85) (-7.05)
 $R^2 = 0.944$ SE = 647 DW = 2.29
- 财政收入
 $CZSR = -468.4004 + 1.054118 * SS + .8980218 * QYSR$ (4.3)
(-1.7) (100.3) (20.3)
 $R^2 = 0.998$ SE = 367 DW = 2.5
- 财政支出
 $LNCZC = -4.814976 + 1.321033 * LNSS$ (4.4)
(-11.03) (36.16)
 $R^2 = 0.989$ SE = 0.093 DW = 1.54
- 城市居民储蓄
 $LNSQCX = -8.922205 + 1.667265 * LNSQZSR$ (4.5)
(-25.99) (60.14)
 $R^2 = 0.996$ SE = 0.088 DW = 1.76
- 农村居民储蓄
 $LNNCCX = -30.33 + 1.883 * LNNCSR + 5.146 * LNNYRK$ (4.6)
(-5.3) (43.19) (5.13)

$R^2=0.993$ SE = 0.109 DW = 2.17

其它储蓄

$$\text{LNQTCX} = -5.7836 + 1.3875 * \text{LNGMSR} \quad (4.7)$$

(-11.27) (36.11)

$R^2=0.99$ SE = 0.069 DW = 1.88

银行年末存款余额

$$\text{YHCK} = \text{SQCX} + \text{NCCX} \quad (4.8)$$

各项存款

$$\text{GXCK} = \text{YHCK} + \text{QTCX} \quad (4.9)$$

五. 贷款与投资

银行年末贷款余额

$$\text{LNYHDK} = 1.657667 + .9067991 * \text{LNGXCK} \quad (5.1)$$

(3.2) (23.2)

$R^2=0.978$ SE = 0.13 DW = 1.56

全社会固定资产投资总额

$$\text{LNZTZ} = 1.049273 * \text{LNYHDK} + 2.112219 * \text{LNJCZL} + 1.15094 * \text{DMZTZ} \quad (5.2)$$

(4.34) (12.5) (4.8)

$R^2=0.988$ SE = 0.045 DW = 1.89

商品零售物价指数

$$\text{WZ} = -12.20216 + 1.160391 * \text{WZ}(-1) + 19.54363 * \text{DMWZ} \quad (5.3)$$

(-4.95) (62.7) (8.94)

$R^2=0.996$ SE = 2.9 DW = 1.79

外生变量前定生成模块 (eqs0)

工业就业人数

$$\text{LNL} = .761503 + .8393084 * \text{LNL}(-1) + .1007622 * \text{DMZL} \quad (0.1)$$

(9.04) (45.6) (8.006)

$R^2=0.998$ SE = 0.015 DW = 1.85

工业年末固定资产原值

$$\text{LNK} = 2.115031 + .6814071 * \text{LNK}(-1) + .1793114 * \text{LNYHDK}(-1) - .1857595 * \text{DMK} \quad (0.2)$$

(9.34) (20.6) (8.9) (-12.39)

$R^2=0.998$ SE = 0.025 DW = 2.12

农业劳动力人数

$$\text{LNL4} = 1.090523 * \text{LNL4}(-1) - .1875217 * \text{DML4} \quad (0.3)$$

(1980) (-23.4)

$R^2=0.994$ SE = 0.009 DW = 1.58

农业耕种面积

$$\text{LNGZMJ} = 1.007159 * \text{LNGZMJ}(-1) - .004682 * \text{LNNZXH}(-1) - .00874 * \text{DMGZMJ} \quad (0.4)$$

(276.7) (-2.23) (-4.72)

$R^2=0.996$ SE = 0.023 DW = 1.73

农业生产资料消耗

$$\text{LNNZXH} = 22.48322 + .5836 * \text{LNNZXH}(-1) - 3.06167 * \text{LNGZMJ}(-1) - .1502 * \text{DMNZXH} \quad (0.5)$$

(6.85) (8.61) (-6.78) (-8.08)

$R^2=0.985$ SE = 0.034 DW = 2.1

全市人口

$$\text{LNRK} = 1.010553 * \text{LNRK}(-1) - .004067 * \text{LNJMSR}(-1) + .01286998 * \text{DMRK} \quad (0.6)$$

(214.4) (-1.72) (3.43)

$R^2=0.996$ SE = 0.0056 DW = 1.66

非农业人口

$$\text{FNRK} = 3.330123 + 1.006777 * \text{FNRK}(-1) + 26.25535 * \text{DMFNRK} \quad (0.7)$$

(0.85) (83.6) (13.3)

$R^2=0.998$ SE = 2.11 DW = 2.3

农业人口

$$\text{NYRK} = \text{RK} - \text{FNRK} \quad (0.8)$$