

基于门限自回归模型的合肥高新区生命周期研究

王俊超

(合肥工业大学 管理学院, 合肥 230009)

摘 要: 本文将生命周期理论引入高新区经济发展研究中, 通过定量方法评价其生命周期, 运用门限自回归模型方法对合肥高新区 1991—2008 年经济综合指标增长进行研究, 识别和检验高新区生命周期呈现的基本特征, 并通过三区制门限自回归模型描述高新区经济周期波动, 为高新区“二次创业”的全面提升提供理论和实践上的决策参考。

关键词: 门限自回归模型; 生命周期; 高新区

中图分类号: F207 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2010)06-0029-06

1 研究背景

高新技术产业开发区(以下简称“高新区”)的发展是地区经济发展过程中的一个历史现象, 其发展服从于生命周期规律。高新区作为一个中观层次的经济组织, 受着企业微观运作主体的影响, 企业成长又是以产品、产业的发展为基础, 企业的兴衰成败与高新区的生命周期休戚相关。目前我国运用生命周期理论研究高新区发展的主要有: 周伟林认为高新技术园区发挥的聚集效应是有时间与空间局限的, 理论上认为高新技术园区存在生命周期, 并将其生命周期划分为准备、发展、成熟、衰退 4 个阶段。朱彦恒提出了开发区生命周期分析的 3 个要素, 得出开发区生命循环中 3 个阶段的形态划分^[1]。周元认为我国高新区发展过程中存在较为明显的、主要特征可定量描述的界面及其内涵依时间序列递进的现象, 高新区的发展是一个往复性的、螺旋式发展的过程^[2]。

非线性方法可以较好地度量出高新区经济扩张阶段和经济衰退阶段及对应的增长轨迹, 捕捉到经济波动的周期性变化, 进而解释和判断非对称性经济周期, 近年来一些非线性方法被相继用于识别经济周期波动阶段性等问题, 国外如 Hamilton 运用马尔科夫转移(Markov switching)模型研究美国经济周期^[3], Skalin 和 Erasvirta 运用平滑迁移自回归(smooth transition autoregression, STAR)模型研究瑞典经济周期^[4], Tiao 和 T say, Leamer 和 Potter

分别运用门限自回归(threshold autoregressive, TAR)方法研究美国经济周期^[5-6]; 国内如周敏、熊华运用门限自回归分析方法对四川省近 50 年来的商品零售物价指数进行了时间序列分析, 得到的模型拟合效果较好, 并适合于短期预测^[7], 刘金全、郑挺国通过门限自回归模型方法对我国 1990 年 1 季度至 2007 年 3 季度经济增长率进行研究, 识别和检验我国经济周期呈现的基本特征^[8]。

TAR 是一类经典的成熟的非线性时间序列模型, 最早由英籍华裔汤加豪(H. Tong)教授于 1978 年提出, 基本思想是对非线性模型的逐段线性化, 可类比于用折线逐段逼近曲线。门限的控制作用, 加上逐段线性的思想, 可以充分利用线性模型的处理方法, 保证了模型的稳定性。门限自回归模型能够有效描述非线性振动现象, 并作为突变现象的一种描述手段, 因此, 门限自回归模型可以描述周期性时间序列的极限环特征, 幅频相依性, 以及非对称性和跳跃现象等^[9]。门限自回归模型作为一种成熟的非线性时间序列模型, 其理论简单易懂, 但对于许多一般线性时间序列模型所无法捕捉的复杂的非线性动态性质却有着很强的解释能力, 可以较好地度量出高新区经济扩张阶段和经济衰退阶段及对应增长轨迹, 捕捉到经济波动的周期性变化, 进而解释和判断。

2 高新区生命周期评价模型的建立

2.1 评价方法——门限自回归模型

TAR 又称阈模型, 其模型形式与分段线性模型

收稿日期: 2010-03-03

基金项目: 安徽省软科学研究计划项目“合肥高新区“二次创业”与创新体系建设研究”课题的资助(07030503002)

作者简介: 王俊超(1976—), 男, 安徽黄山人, 合肥工业大学管理学院讲师, 管理学硕士, 研究方向: 技术经济及管理、人力资源管理。

形式非常相似。门限或阈(threshold)的概念是指高于或低于门限值(阈值)的不同自回归过程,因此,这个模型有点类似于分段函数,它可以捕捉到一个过程下降和上升模式中的非对称性。

按照 Tong 的理论,一般的双区制 TAR 模型可以表示为^[10]:

$$y_t = (\beta_{10} + \beta_{11}y_{t-1} + \beta_{12}y_{t-2} + \dots + \beta_{1p}y_{t-p} + \alpha_1\varepsilon_t)I(z_t \leq c) + (\beta_{20} + \beta_{21}y_{t-1} + \beta_{22}y_{t-2} + \dots + \beta_{2p}y_{t-p} + \alpha_2\varepsilon_t)I(z_t > c)。(1)$$

这里假设 y_t 为由示性变量 $I(\cdot)$ 控制的自回归过程,扰动项 $\varepsilon \sim iidN(0, 1)$, p 为滞后阶数, $\beta_{ki}(i = 1, 2, \dots, p; k = 1, 2)$ 表示待估参数,参数 c 表示门限值, z_t 为可门限变量。

如果变量 $z_t = y_{t-d}$, 那么模型为 TAR 模型,此时模型依赖于变量自身的滞后, d 为延迟(delay)参数。如果我们考虑更多的门限值,那么就很容易将此模型推广至多区制的门限自回归模型。

由两区制门限自回归模型推广得到三区制的门限自回归模型为:

$$y_t = (\beta_{10} + \beta_{11}y_{t-1} + \beta_{12}y_{t-2} + \dots + \beta_{1p}y_{t-p} + \alpha_1\varepsilon_t)I(z_t \leq c_1) + (\beta_{20} + \beta_{21}y_{t-1} + \beta_{22}y_{t-2} + \dots + \beta_{2p}y_{t-p} + \alpha_2\varepsilon_t)I(c_1 < z_t \leq c_2) + (\beta_{30} + \beta_{31}y_{t-1} + \beta_{32}y_{t-2} + \dots + \beta_{3p}y_{t-p} + \alpha_3\varepsilon_t)I(z_t > c_2)。(2)$$

其中,参数 c_1 和 c_2 为两个门限值,其他参数定义同上。在这个模型中, c_1 和 c_2 两个门限值分别表示高新区经济周期发展的拐点。

2.2 建立模型的步骤

门限自回归模型简单来说就是分区间的 AR 模型,因此在建模中,沿用一般的 AR 模型参数估计和模型检验准则是可以的。建模的基本思路如下:

1) 根据 AIC(Akaike information criterion)信息量准则,选取 AR 模型的最高阶数 p , 以及可能的延迟系数 d 的集合 S (一般 $d \leq p$)。AIC 准则为赤池弘次最先提出并成功地应用于 AR 模型的分析与定阶。滞后阶数 p 的确定可以通过 AIC 信息准则确定,使得分段 AIC 信息值总和最小化^[10],即:

$$AIC = \sum_{k=1}^m T_k = \log \hat{\sigma}^2 + 2(p+1)。 (3)$$

2) 选取延迟参数 d 的可能取值, d 的范围是一个离散的集合。通常延迟参数 d 是未知的,用最小二乘估计的方法估计参数, d 可以和其他参数一块估计。我们通常先估计 d , 在 d 已知的情况下,估计其他参数。 d 的参数空间是离散的,并且只取有限个值。

3) 对于上一步骤中确定的阶数 p 和 s 中每个可能的延迟系数 d 拟合排序自回归。建立模型之前,

一个重要的问题就是检验一下门限自回归模型是否显著于线性自回归模型。如果并不显著,那么我们就没有必要舍易求难来建立门限自回归模型,只需建立线性自回归模型即可。Chan、Tong 以及 Hansen 提出了似然比检验和 F 检验的两种等价检验方法^[11-12]。其中 F 检验统计量为:

$$F(c, d) = [T - \max(p, d)] \left[\frac{\bar{\sigma}^2 - \hat{\sigma}^2(c, d)}{\hat{\sigma}^2(c, d)} \right]。(4)$$

似然比检验统计量为:

$$LR(c, d) = [T - \max(p, d)] \log \frac{\bar{\sigma}^2}{\hat{\sigma}^2(c, d)}。(5)$$

$\bar{\sigma}^2$ 为原假设下线性自回归模型的残差方差, $\hat{\sigma}^2$ 为 TAR 模型的残差方差。

4) 通过 Matlab 程序搜索计算的门限值,即为条件似然函数值最大时的门限值。也就是,在预先设定的门限变量区域中使得条件似然函数最大化,从而确定门限 c 的取值。

5) 对所估计的模型进行检验、评价,看看模型是否充分。所用的方法是对残差进行分析,来看一下残差是否是独立同分布的或者是不相关的。对残差分析,我们可以借助于残差的自相关、偏向关函数,如果必要的话,用 AIC 准则对估计好的模型进行改进,得出最符合实际的 AR 的阶数、延迟参数、门限变量。

2.3 评价指标

2.3.1 指标确定

指标选取的原则是选用的指标能够反映高新区的发展过程或阶段,本文选用高新区经济发展指标,通过因子分析法对我国 54 个高新区的经济发展状况进行综合评估,得到各个指标相应的权重赋值,为下一步利用门限自回归模型实证分析提供数据支持。

模型中基础指标的选取,根据国家科技部网站公布的衡量国家级高新区发展状况中所用的统计经济指标确定。模型数据来源:历年高新区统计资料(国家科技部火炬中心审核发布);安徽省统计年鉴、合肥市统计年鉴;高新区官方网站;课题收集的相关资料。

2.3.2 指标数据的处理

各高新区发展状况不尽相同且其发展空间也在不断地变化,为能够体现高新区整体发展和经济效益情况,本文根据因子分析法对 6 个经济发展指标进行不同组合和调试,发现对总收入、工业总产值、工业增加值进行人均化处理后的信息量载荷最高,即指标能更全面地反映高新区整体发展和经济

效益情况, 因此本文采用了企业数、从业人员数、人均总收入、人均工业总产值、人均工业增加值、净利润 6 项指标。

根据《2009 中国火炬统计年鉴》中全国 54 个高新区的经济统计数据, 采用因子分析方法旋转后得到的因子载荷矩阵如表 1 所示。

表 1 解释方差总和

因 子	初始特征值			提取平方载荷的总和			旋转平方载荷的总和		
	特征值	方差贡献率%	累积贡献率 %	特征值	方差贡献率%	累积贡献率%	特征值	方差贡献率%	累积贡献率%
1	3. 009	50. 149	50. 149	3. 009	50. 149	50. 149	2. 969	49. 481	49. 481
2	2. 496	41. 592	91. 741	2. 496	41. 592	91. 741	2. 536	42. 260	91. 741
3	0. 349	5. 813	97. 554						
4	0. 069	1. 152	98. 706						
5	0. 054	0. 906	99. 612						
6	0. 023	0. 388	100. 000						

由表 1 可得这 6 个指标包涵了 2 个主因子, 前 2 个特征值的累积贡献率为 91. 741%, 说明这 2 个因子反映了原来变量的绝大多数信息, 2 个因子变量对原有变量的信息描述具有显著作用。

为进一步了解所提取的 2 个主成分的含义, 对因子载荷矩阵利用方差极大法进行因子旋转, 得到旋转后的因子载荷矩阵, 然后处理得到表 2 因子得分系数矩阵, 从而计算高新区经济综合指标各因子得分, 最后根据表 1 中旋转平方载荷得到高新区经济发展综合指标。

从表 2 可以看出, 经过方差最大正交旋转后, 各因子的含义比较清楚。第一主因子在高新区经济整体发展的指标上具有较大载荷, 可以定义为高新区规模影响因子; 第二主因子在高新区人均总收入和人均工业总产值等经济效益综合指标上具有较大载荷, 可以定义为高新区经济效益影响因子。

表 2 因子得分系数矩阵

指 标	因子	
	1	2
企业数	0. 326	- 0. 025
从业人员数	0. 330	- 0. 002
人均总收入	0. 092	0. 374
人均工业总产值	- 0. 014	0. 378
人均工业增加值	- 0. 049	0. 332
净利润	0. 334	0. 043

3 实证分析

本文以合肥高新区为例, 利用门限自回归模型进行生命周期的实证分析。表 3 为合肥高新区历年主要经济指标原始数据, 这些指标基本上可以反映出合肥高新区从建区的 1991—2008 年的发展状况。

表 3 合肥高新区历年经济统计

年 份	企业数 (个)	从业人数 (人)	人均收入 (千元)	人均工业产值 (千元)	人均工业增加值 (千元)	净利润 (千元)
1991	35	1509	37. 11067	42. 41219	10. 60305	5200
1992	69	6548	47. 3427	49. 93891	12. 52291	14800
1993	65	8075	88. 79257	91. 39319	22. 16718	44000
1994	113	15424	93. 29616	97. 70488	26. 32261	51200
1995	123	19883	142. 6344	164. 5124	44. 4098	95200
1996	143	28704	159. 4551	91. 2068	47. 76338	92400
1997	114	32389	184. 044	182. 562	54. 74081	102400
1998	112	34835	200. 4019	213. 0329	56. 29396	104800
1999	132	37381	219. 4163	238. 9182	49. 27637	153200
2000	138	42160	259. 6537	29. 12713	60. 55503	193600
2001	181	44218	292. 1209	29. 41178	58. 12113	200400
2002	169	46695	330. 8063	335. 2393	80. 26555	777600
2003	175	49000	431. 4257	418. 7959	117. 4002	1283810
2004	202	58359	508. 958	488. 1425	142. 4488	1801633
2005	228	64230	663. 3557	603. 7687	201. 5291	2508587
2006	274	75110	781. 4944	716. 2505	255. 6838	3871324
2007	315	87659	824. 2983	790. 9598	277. 9883	5113874
2008	370	99977	874. 4085	837. 7261	290. 5097	5834103

首先对表 3 的数据标准化处理, 根据上面提到的指标数据的处理方法即因子分析法得到指标权

重, 计算得到历年合肥高新区经济发展综合指数, 该指数及变化率能够直观地反映合肥高新区经济综合发展变化情况。

然后用门限自回归模型方法进行建模, 根据计算得出的历年合肥高新区综合指标变化率, 建立模型, 样本个数为 17。基于门限自回归分析中 AIC 信

息量准则, 滞后阶数 p 的确定可以通过 AIC 信息准则确定, 使得分段 AIC 信息值总和最小化。将阶数 p 分别取值 1 到 10 带入公式(4) 试验得到 y_t 的 AR 模型定阶如表 4 所示, 从表 4 中我们可以看出, 当滞后阶数 $p=1$ 时 AIC 值最小, 为 -4.015 , 因此滞后阶数 $p=1$, y_t 的线性模型为 AR(1)。

表 4 y_t 的 AR 模型定阶

阶数 P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AIC	- 4 015	- 3 842	- 3 546	- 3 277	- 2 944	- 2 414	- 1 901	- 0 498	2 440	7 167

由上面所叙述的建模方法可以知道, 延迟系数 d 的可能集合 S 中的元素满足 $d \leq p$, 由于这里 $p=1$, 因此不需要再重复这 OLS (ordinary least Square) 计算过程。故这里的延迟系数 $d=1$ 。

门限自回归模型对于非线性、非稳定的时间序列具有较好的预测效果, 建立模型之前, 一个重要的问题就是检验一下门限自回归模型是否显著于非线性自回归模型。如果并不显著, 那么我们就没有必要舍易求难来建立门限自回归模型, 只需建立线性自回归模型即可。本文利用 F 检验方法, 带入公式(4) 检验自回归模型是否存在门限效应。此检验的零假设为 H_0 : 回归模型为线性的(不存在门槛效应)。备择假设为 H_1 : 回归模型为非线性的(存在着门限临界值)。通过 Matlab 程序计算输出, F 统计量等于 32.57, 如表 5 所示, 显著地拒绝线性原假设, 说明可以利用建立门限自回归模型对样本进行分析。

利用 Hansen 在《Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics》一文中的 Matlab 程序^[12], 并对程序进行相应修改和调试, 根据公式(5) 由 Matlab 程序输出图 1, 图 1 的横轴表示门限参数 c , 纵轴表示为相对应的标准化似然率 $LRN(C)$ 。图 1 描述了在具有两个门限效应时门限估计值 c_1 、 c_2 的标准

化似然率 $LRN(C)$ 随门限估计限量变化的动态过程。门限值的估计量 c_1 、 c_2 是使 $LRN(C)$ 取得最小值 0 的点, 其几何特征表现为标准化似然率 $LRN(C)$ 与横轴相交。从图 1 可以看出合肥高新区的综合指标变化率存在两个门限值, c_1 和 c_2 分别为 0.114 和 0.297, 门限变量 $z_t = y_{t-d}$, 样本个数 t 为 17, $d=1$, 17 个样本值因此被划分为 3 个区制, 其中小于 0.114 样本个数为 7 个, 大于 0.114 且小于 0.297 的样本个数为 5 个, 大于 0.297 的样本有 5 个。表 4 给出了相应的三区制 TAR 模型估计结果。

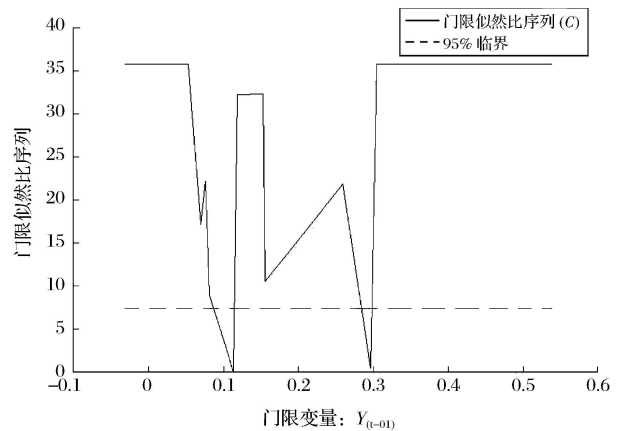


图 1 门限置信区间图

表 5 门限模型区制表

区制 1 低速增长($y_t \leq 0.114$)			区制 2 适速增长($0.114 < y_t \leq 0.297$)			区制 3 高速增长($y_t > 0.297$)		
变量	估计值	标准差	变量	估计值	标准差	变量	估计值	标准差
常数	0.095246	0.010566	常数	0.224844	0.120521	常数	0.32535	0.234002
y_{t-1}	-0.416989	0.264032	y_{t-1}	0.081827	0.600582	y_{t-1}	0.150957	0.461623
F 统计量			32.57067			AIC		
						- 4.015		

图 2 给出了合肥高新区经济周期波动 3 阶段划分结果。当经济增长率低于门限值 0.114 时, 经济周期波动处于低速增长期, 当高于门限值 0.297 时, 经济周期处于高速增长期, 而当经济增长率位于区间 $[0.114, 0.297]$ 时, 经济周期波动处于中速增长期。在图 2 中, 合肥高新区经济增长率在 1992—

1993 年属于低速增长时期, 1994—1995 年度处于适速增长阶段, 1996—2000 年的较长时期内处于低速成长阶段, 而从 2001—2003 年又恢复到适速增长阶段, 2004—2008 年处于高速增长期。至此, 合肥高新区的发展显现出螺旋上升的周期波动。

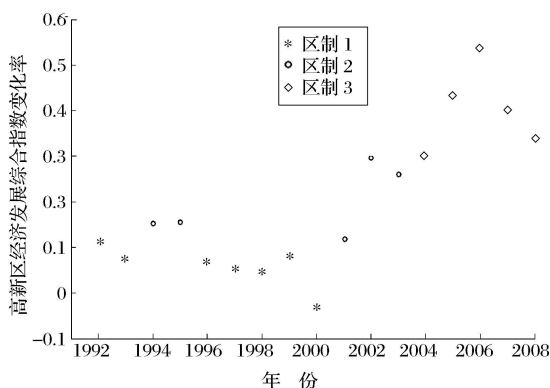


图2 经济增长率区制划分图

4 合肥高新区周期与经济增长的相关分析

通过对合肥高新区经济数据进行门限分析处理及结合前面我们分析的高新生命周期发展的特征,可以得出合肥高新区生命周期发展的特点:

1) 合肥高新区发展的生命周期可以近似描述成为一个S形曲线。从图1~图2中可以看出各个阶段在逻辑上虽有一定的顺序关系,但在实践中出现一定程度的交叉和联系。合肥高新区通过不断完善创新体系,新企业从而在某一领域保持强劲的竞争力或不断培育新的技术领域的强大发展能力,生命周期曲线可以继续出现一个或若干个向上的峰,从而形成不断地螺旋式上升的态势。也就是说,要素群集阶段、产业主导阶段、创新突破阶段、财富凝聚阶段,这4个阶段之间并非完全孤立和泾渭分明。从图2中看出合肥高新区的发展是一个往复性的、螺旋式发展的过程,每一循环的最后一个阶段应当成为下一循环中的第一阶段,在发展过程中相邻两个阶段转换时需要具备特定的能力。

2) 基于双门限模型得到的图2,把合肥高新区发展分为3个阶段。

①低速发展时间。合肥高新区创立形成阶段为1991—1993年。合肥高新区建立初期,通过行政规划和政策落差促进合肥高新区在机制创新、技术创新和高新技术产业化方面率先起步,但高新区缺少企业间天然的联系,区域内缺乏培育和孵化中小企业的产品土壤,所以这一时期发展相对比较缓慢。

合肥高新区二次创业前期为1996—2000年。虽然这一阶段园区的企业数目、从业人员不断增加,但是由于它们的性质、来源地、规模、实力差异较大,因此企业只是在园区内简单集中,未形成专业化的产业链,内在关联度低。同时,由于产业链短,缺乏上游研发、设计以及下游市场营销的支持,因此企业

之间分工与合作的链条还未形成,产业集群内的企业规模普遍较小,大部分企业的创新能力不强,仅仅停留在简单的模仿创新上,深层次的技术创新和原发性的创新严重不足。

②中速发展时期。合肥高新区形成阶段为1994—1995年。经过初创阶段的政策磨合,开始逐步形成产业集群,完善产业链,但规模较小,企业创新能力不强。

合肥高新区“二次创业”初期为2001—2002年。自科技部提出二次创业后,合肥高新区主要依靠创新驱动,构建了“一区多园”的发展格局,一大批中小高新技术企业在孵化器里茁壮成长,创新创业体系日趋完善,此阶段各产业逐步设立了研发机构,但企业与科研院所、中介服务机构联系较少;集群内企业产品定位于低端市场,产品档次和附加值较低,趋同定位和同质化竞争较为明显,自主品牌缺失,专业化的中介机构和社会化服务网络严重滞后,发展后劲不足。

③高速发展时期。合肥高新区二次创业阶段为2004—2008年。2004年来,随着“二次创业”的深入,合肥高新区按照“四位一体”的战略定位和“五个转变”的要求,积极推进体制机制创新和产业组织创新,坚持走内涵式发展道路,加快了以增强自主创新能力为核心的“二次创业”步伐,完善和提高市场化的科技创新服务体系和风险投资体系;促进先进制造业、电子信息、生物医药、新材料4大高新技术产业集群逐渐成熟,2005年4大产业群总收入占合肥高新区总收入比重为58.7%,4大产业群在高新区发挥支柱作用;区内形成产业集聚,由集聚经济与创新网络推动的产业集群演化的“路径依赖”促进产业集群不断成长并走向成熟。

5 结语

通过TAR,可以更好地理解高新区“二次创业”的必要性。运用双门限模型对合肥高新区综合发展研究,发现其具有周期拐点。从图2中可以看出合肥高新区在经过一次创业后也确实存在许多自身无法克服的问题,在2000年合肥高新区综合经济指标出现了负增长,要想进一步推动合肥高新区向前发展,高新区本身和高新区内的企业都必须实现突破。2001年后实行的“二次创业”提升了合肥高新区自主创新能力、经济发展和创新创业环境,实现了由初创阶段的以基本建设为主向通过科技创新求发展转变。合肥高新区综合经济指标增速也逐渐提高。

影响高新区经济变化的因素众多,且各因素与

高新区经济增长的相互关系不是简单的线性关系,因此定量研究高新区经济发展一直是一个难点,目前国内多采用定性研究。本文试图将 TAR 模型这一数学模型应用于高新区经济周期的研究,具有一定的创新性和较强的现实意义。通过建立相应定量评价模型,通过因子分析、门限值等数学方法明确划分高新区生命周期的各个阶段,以便更准确地揭示高新区生命周期的阶段特征,可以为高新区发展状况提供一套衡量标准,便于高新区进行自我定位,为政府相关政策的拟定提供理论参考。

参考文献

[1] 朱彦恒,张明玉,曾维良. 中国经济技术开发区生命周期规范研究[J]. 科学与科学技术管理, 2009(7): 98-101.

[2] 周元,王维才. 我国高新区阶段发展的理论框架[J]. 经济地理, 2003(4): 451-456

[3] HAMILTON J D. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle[J]. Econometrica, 1989, 57(2).

[4] SKALIN J, TERASVIRTA T. Another look at swedish business cycle, 1861-1988[J]. Journal of Applied Econometrics, 1999, 14.

[5] TIAO G C, TSAY R S. Some advances in nonlinear and adaptive modeling in time series[J]. Journal of Forecasting, 1994, 13.

[6] LEAMER E, POTTER S A. A Nonlinear Model of the Business Cycle[R]. Manuscript, Federal Reserve Bank of New York, 2003.

[7] 周敏,熊华. 基于门限自回归模型下物价指数时间序列分析[J]. 应用概率统计, 2008(6): 47-51

[8] 刘金全,郑挺国. 我国经济周期阶段性划分与经济增长走势分析[J]. 中国工业经济, 2008(1): 32-29.

[9] TSAY R S. Testing and modeling multivariate threshold models[J]. Journal of the American Statistical Association, 1998, 443(93): 1188-1202.

[10] TONG H. Nonlinear Time Series: A Dynamical System Approach[M]. Oxford: Oxford University Press, 1990.

[11] CHAN K S. Testing for threshold autoregression[J]. Annals of Statistics, 1990, 18.

[12] HANSEN B E. Inference in TAR models[J]. Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics, 1997(2): 42-46.

Research on Life cycle of Hefei High tech Zone Based on Threshold Autoregression Model

Wang Junchao

(School of Management, HeFei Technology University, HeFei 230009, China)

Abstract: This paper introduces life cycle theory into the study of the economic development in high tech zone, evaluate life cycle through the quantitative method, conducts a research on the growth of comprehensive economic indicators from 1991 to 2008 in hefei high tech zone using the threshold autoregression model method, indentifies and tests the major characteristics of the life cycle in high tech zone and depicts economic cycle of high tech zone using three regimed threshold autoregression model. It provides comprehensive decision making references theoretically and practically to the "second development" in the high tech zone.

Key words: threshold autoregressive model; life cycle; high tech zone

(上接第 14 页)

[21] BRUCE M M B. Managing external design professionals in the product development process [J]. Technovation 1994, 14(9): 585-600.

[22] PAWAR S K, SHARIFIS. Managing the product design process: exchanging knowledge and experiences[J]. Integrated Manufacturing Systems 2002, 13(2): 91-96.

[23] SEONGKEUN J, YONGKI Y, INSEONG L, et al. DESIGN-ORIENTED NEW PRODUCT DEVELOPMENT[J]. Research Technology Management, 2009, 52(2): 36-46.

[24] MOZOTA B B. Design and competitive edge: a model for design management excellence in European SMEs[J]. Design Management Journal, 2002, 288.

[25] FISCHER G, GIACCARDI E, EDEN H, et al. Beyond binary choices: integrating individual and social creativity [J]. International Journal of Human Computer Studies, 2005, 63(4-5): 482-512.

[26] SALTER A, GANN D. Sources of ideas for innovation in engineering design[J]. Research Policy, 2003, 32(8): 1309-1324.

[27] PHAM N T, SWIERCZEK F W. Facilitators of organizational learning in design[J]. The Learning Organization, 2006, 13(2): 186-201.

Innovation Based on Design: Initial Research Exploration

Chen Jin, Yu Xiangzhen

(College of Management, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027, China)

Abstract: The concept of innovation based on design based on previous studies is proposed in this paper, which is the process of seeking for new technologies or restructuring and reusing the existing technologies or using updated profile to freshen products, so as to provide the customers exiting experiences. Designers, as the gatekeeper of technology information and product language information from outside, take the most important role in this process. Finally, designers' communication skill, searching capability and absorptive capacity are three key success factors to innovation based on design.

Key words: innovation based on design; product meaning; designer