

城市公共安全与城市经济发展的关系研究

李向科

(中国人民大学 财政金融学院 北京 100872)

摘要: 分析了城市公共安全经济效益,绘制了城市公共安全与城市经济发展的因果回路图,得出了城市公共安全与城市经济发展的主要内在反馈关系,并将可持续发展理论应用于城市公共安全与城市经济发展的关系研究中,提出用协调度来进行二者之间关系的量化,并给出量化方法,最后结合泉州实例进行研究,验证了量化方法的可行性。

关键词: 城市公共安全; 城市经济; 可持续发展

中图分类号: F294

文献标识码: A

文章编号: 1672-9102(2013)01-0114-06

改革开放以来,随着我国城市建设步伐的不断加快,因人为因素、自然因素以及两者叠加造成的城市事故灾害频度和程度迅速增加,使得城市公共安全面临空前的挑战^[1],城市经济的可持续发展受到严重威胁。

一方面,城市公共安全就是处于城市范围内的不特定的多数的人、物、环境及各种正当人类活动的安全,它不仅仅是各类事故灾害的体现,更受到城市经济、社会、资源等因素的制约。另一方面,城市经济的发展也受到城市公共安全条件的影响。研究城市公共安全与城市经济发展的关系,有利于深层次地理解二者的内在关系,为城市可持续发展决策提供依据。

首先从理论上分析城市公共安全与城市经济发展的关系,在此基础上研究二者关系的量化,最后结合实例验证量化方法的可行性。

1 城市公共安全与城市经济发展的关系理论分析

1.1 城市公共安全经济效益

城市公共安全事故造成经济损失,城市公共安

全工作产生经济效益。城市公共安全经济效益内涵两方面:增值效益和减损效益^[2],如图1所示。

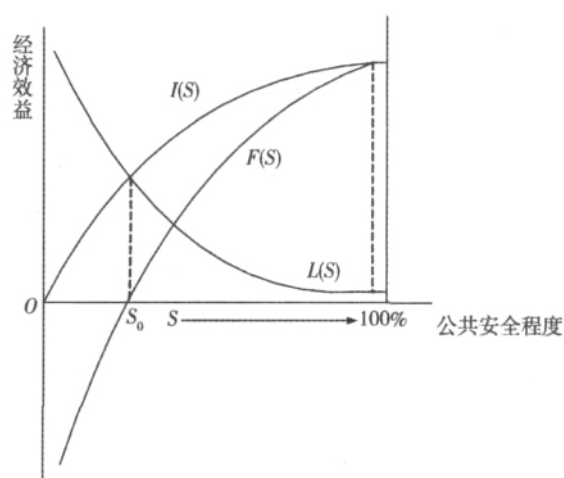


图1 城市公共安全增值与损失函数

Fig. 1 Appreciation and loss function of Urban Public Safety

横轴表示公共安全程度,自变量记为 S ,纵轴表示经济效益,它是公共安全程度的函数。 $L(S)$ 为城市公共安全损失函数,随着城市公共安全程度的提高而减小; $I(S)$ 为城市公共安全增值函数,随着城

收稿日期: 2012-11-28

基金项目: “泉州市规划与公共安全专题”项目(2009050015)

通信作者: 李向科(1963-),男,四川成都人,博士,副教授,主要从事金融、城市经济等方面研究。E-mail: lixiangke@tom.com

市公共安全程度的提高而增大; $F(S)$ 为城市公共安全效益综合输出函数,它是 $I(S)$ 与 $L(S)$ 的差值. 当城市公共安全程度低到接近于零时 $L(S)$ 接近于负无穷,此时城市经济几乎不能发展,甚至出现负增长;当公共安全程度到达 S_0 时,正负效益抵消,城市公共安全经济效益为零;当公共安全程度大于 S_0 ,城市共安全就开始创造经济效益;当公共安全程度趋近于 100% 时,此时要获得效益的增长,则需要很大的公共安全投入.

1.2 城市公共安全与城市经济发展的因果回路分析

城市公共安全与城市经济发展二者之间相互影响、相互依存、相互制约,将二者作为一个整体(系统)看待,其整体具有复杂非线性特点. 通过城市公共安全增值与损失函数可以从宏观上对其关系进行把握,通过因果回路分析,则便于从微观结构层次进行研究. 本文选取城市公共安全、城市经济发展的主要变量,绘制因果回路图如图 2 所示.

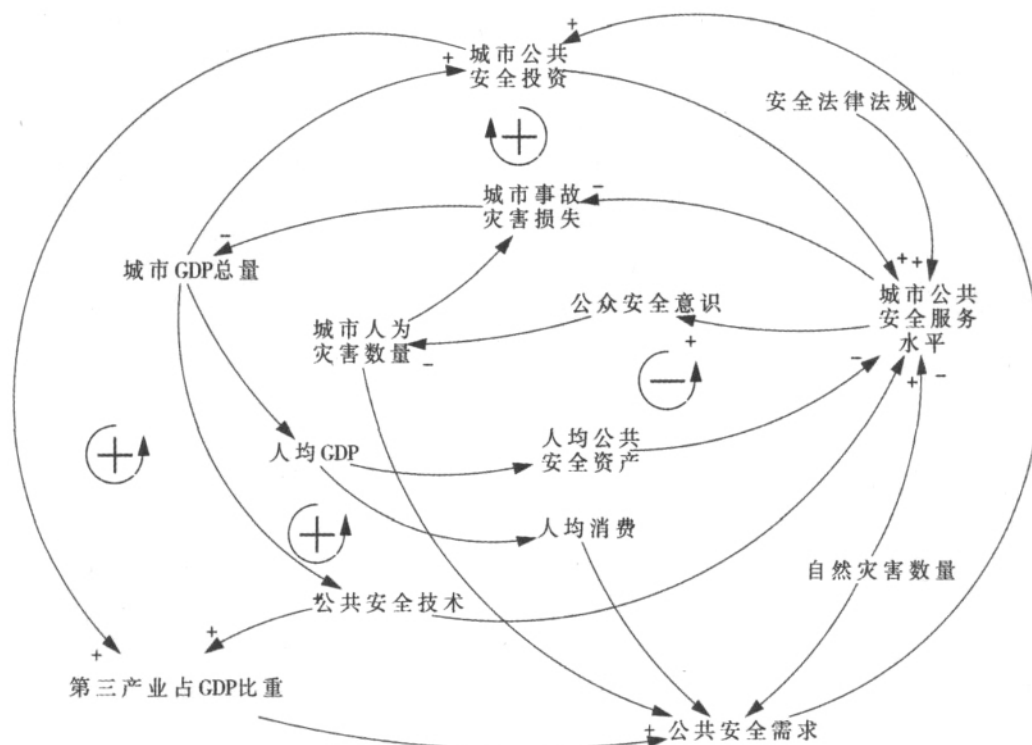


图2 城市公共安全与城市经济发展的因果回路图

Fig. 2 Causal loop diagram of urban public safety and urban economic development

由图2可知,主要的反馈回路有:

1) 城市公共安全投资——城市公共安全服务水平——城市事故灾害损失——城市GDP总量——城市公共安全投资(正反馈);

2) 城市GDP总量——公共安全技术——城市公共安全服务水平——城市事故灾害损失——城市GDP总量(正反馈);

3) 公众安全意识——城市人为灾害数量——公共安全需求——城市公共安全投资——城市公共安全服务水平——公众安全意识(负反馈);

4) 城市公共安全投资——第三产业占GDP比重——公共安全需求——城市公共投资(正反馈)。

图2反映了城市公共安全与城市经济发展的主要因素的关系及其反馈链。为深层次进行城市公共

安全与城市经济发展的量化研究提供了基础。

2 城市公共安全与城市经济发展的关系量化

2.1 可持续发展理论在研究城市公共安全与城市经济发展复杂关系中的应用思路

自从1987年世界环境与发展委员会公布《我们共同的未来》^[3]一书后,可持续发展被世界各国提到空前高度,建设可持续发展的安全城市是21世纪城市发展的首要目标之一。而城市公共安全水平的提高、城市经济发展均是实现城市可持续发展的一部分。

可持续发展理论作为一种全新的发展理论,常

用于研究经济、人口、资源、环境之间的复杂关系。因而将并将可持续发展理论应用于城市公共安全与城市经济发展的关系研究中,可为此方向的研究提供一个全新视角。

在可持续发展的理论中,用协调度来衡量各子系统间的相互作用关系。协调度是系统协调性的表现,表明系统的各子系统、各因素、各功能、各结构或目标间的融合关系,从而描述系统的整体协同效应。城市公共安全与城市经济发展之间的复杂线性关系,可以用可持续发展协调度来表征。

2.2 城市公共安全与城市经济发展的协调度量法

协调度的计算方法可归纳为三类^[4]: 1) 距离协调度法。其共性为测量系统间的距离,以此距离作为两系统间协调程度的表征,为相对协调度。2) 变化协调度法。其共性为测量系统间的相对变化程度,并以各子系统动态变化的一致程度来判断系统的协调性。该方法与距离协调法相比,可视为绝对协调度。3) 综合协调度法。其共性为不考虑单个子系统的状态,而是将各系统组合后进行整体研究,观察整体的协调性。此类方法常对整体系统采用多指标综合评价。此三类方法的差异如表 1 所示。

表 1 3 种协调度测度方法的差异比较

Tab. 1 Comparison of coordination degree measure methods

比较项目	距离协调度法	变化协调度法	综合协调度法
是否需要无量纲化	需要	不需要	需要
是否包含时间因素	否	是	否
研究客体的多元性	二元	多元	多元
权数处理	不需要	需要	需要

由于本文考察的城市公共安全与城市经济发展为二元课题,因此结合距离法与综合评价法,即首先采用综合评价法计算城市公共安全、城市经济的发展水平,其次采用改进的距离法计算二者的协调度。具体计算方法如下:

1) 确定评价指标,进行指标数据处理

设城市公共安全、城市经济的可持续发展水平分别有 m_1 、 m_2 个评价指标,有 n 个样本(n 为同一评价区的不同时期,一般按年度计算),城市公共安全类指标矩阵记为 A ,城市经济发展类指标矩阵记为 B ,则样本指标数据矩阵:

$$A = (A_{ij})_{n \times m_1} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdots & A_{1m_1} \\ A_{21} & A_{22} & \cdots & A_{2m_1} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ A_{n1} & A_{n2} & \cdots & A_{nm_1} \end{bmatrix},$$

$$B = (B_{ij})_{n \times m_2} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & \cdots & B_{1m_2} \\ B_{21} & B_{22} & \cdots & B_{2m_2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ B_{n1} & B_{n2} & \cdots & B_{nm_2} \end{bmatrix}.$$

设 $m = m_1 + m_2$,即城市公共安全与城市经济的可持续发展水平共有 m 个指标,则样本指标数据矩阵可表示为 D 。

$$D = (A \ B) = (D_{ij})_{n \times m} = \begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} & \cdots & D_{1m_1} & \cdots & D_{1m} \\ D_{21} & D_{22} & \cdots & D_{2m_1} & \cdots & D_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ D_{n1} & D_{n2} & \cdots & D_{nm_1} & \cdots & D_{nm} \end{bmatrix}.$$

D_{ij} : i 年度指标 j 的数据值; $i = 1, 2, \cdots, n; j = 1, 2, \cdots, m$ 。

设第 j 项指标对应的最优参照值为 X_{0j} ,记指标数据的最优参照序列 X_0 ,则:

$$X_0 = (X_{01} \ X_{02} \ \cdots \ X_{0m}).$$

通过目标值法,计算指标无量纲化矩阵 X ,计算方法如下:对于第 j 项指标的实际值 D_{ij} ,其指标参照值 X_{0j} ,参照值为系统可持续发展的理想值。当此项指标为正指标时 $X_{ij} = D_{ij}/X_{0j}$;当此项指标为负指标时 $X_{ij} = X_{0j}/D_{ij}$ 。由此计算 X :

$$X = (X_{ij})_{n \times m} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix}.$$

记城市公共安全类指标无量纲化矩阵为 X_A ,城市经济发展类指标无量纲化矩阵记为 X_B ,则:

$$X_A = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1m_1} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2m_1} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{nm_1} \end{bmatrix},$$

$$X_B = \begin{bmatrix} X_{1(m_1+1)} & X_{1(m_1+2)} & \cdots & X_{1m} \\ X_{2(m_1+1)} & X_{2(m_1+2)} & \cdots & X_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n(m_1+1)} & X_{n(m_1+2)} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix}.$$

2) 确定评价指标权重

通过 AHP 法,求得城市公共安全指标的权重向量:

$$W_A = (\omega_{a1} \ \omega_{a2} \ \cdots \ \omega_{am_1}) \text{ 其中 } \omega_{a1} + \omega_{a2} + \cdots + \omega_{am_1} = 1$$

城市经济发展指标的权重向量:

$W_B = (\omega_{b1} \ \omega_{b2} \ \cdots \ \omega_{bm2})$ 其中 $\omega_{b1} + \omega_{b2} + \cdots + \omega_{bm2} = 1$

3) 计算可持续发展水平

用点乘法计算城市公共安全的可持续发展水平: $L_A = X_A \cdot W_A^T$

用点乘法计算城市经济发展的可持续发展水平: $L_B = X_B \cdot W_B^T$

4) 城市公共安全与城市经济协调度的协调度

传统的距离协调度公式用相对离差系数表示二者间的协调度,而本文城市公共安全水平、城市经济发展水平的计算采用了综合评价法,因而其发展水平的函数表达式不能够直接代入距离协调度公式进行计算。本文分别对城市公共安全水平、城市经济水平做线性拟合,以给定时间年度到此两条直线最短的点为二者协调度的表征量。

3 实证研究

3.1 泉州城市公共安全与经济发展的关系的量化

1) 指标初始数据的获取与无量纲化处理

通过 2.2 的分析,结合专家咨询法,确定泉州城市公共安全、城市经济的可持续发展水平评价指标共 9 项^[5],用 $I_1 \sim I_9$ 表示。 $I_1 \sim I_5$ 为城市公共安全类指标, $I_6 \sim I_9$ 为城市经济发展类指标。

指标 I_1 : 城市事故灾害伤亡人数(人),理论上为所有城市事故灾害伤亡人数总和,由于统计资料以交通伤亡人数、火灾伤亡人数、自然灾害伤亡人数为主,故可用三者之和进行计算;

指标 I_2 : 城市事故灾害经济损失(万元),理论上为所有城市事故灾害经济损失总和,由于统计资

料以交通伤亡人数、火灾伤亡人数、自然灾害伤亡人数为主,故可用三者之和进行计算;

指标 I_3 : 公共安全投资占固定资产投资的比重(%)。理论上用城镇固定资产投资中“水利、环境和公共设施管理业”、“公共管理和社会组织”这两项指标之和进行计算。本文采用城镇固定资产投资展固定资产投资的比重进行此项指标的统计;

指标 I_4 : 每万人公共卫生设施(张/万人),以市辖区医院床位数与市辖区总人口的比值进行计算;

指标 I_5 : 每万人应急避难场所(公顷/万人),以公园绿地面积进行与市辖区总人口的比值进行计算;

指标 I_6 : 公共安全管理水平,公共安全管理水平是一个综合的概念,涵盖了安全法律法规、公共安全规划等诸多方面,本文以参加工伤保险人数与市辖区总人口的比值进行计算;

指标 I_7 : 城市 GDP 总量(亿元),可直接查阅相关统计资料获得;

指标 I_8 : 人均 GDP(元),可直接查阅相关统计资料获得;

指标 I_9 : 第三产业占 GDP 比重(%),可直接查阅相关统计资料获得。

通过查阅《中国城市统计年鉴》^[6-10]和泉州市政府官方网站的《泉州市国民经济和社会发展统计公报》,得到泉州市 2005 ~ 2009 年指标初始数据如表 2 所示。其中 I_1, I_2, I_3, I_6, I_8 由《泉州市国民经济和社会发展统计公报》获得,其余由《中国城市统计年鉴》获得,且其中有分全市和市辖区的统计数据时,取市辖区数据。

表 2 泉州城市公共安全、经济发展水平指标及其初始数据(2005 ~ 2009)

Tab. 2 The indicators and data of public safety and economic development level of Quanzhou(2005 ~ 2009)

年度	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9
2005	8 765	1 324	0.554 4	42.828 7	6.977 0	0.307 8	1 626.3	26 645	42.49
2006	8 118	1 553	0.688 0	43.767 8	7.132 3	0.350 6	1 900.76	31 669	42.42
2007	8 263	1 365	0.732 6	53.197 3	7.517 3	0.426 1	2 288.60	37 556	42.07
2008	6 607	1 074	0.752 6	59.561 8	7.565 7	0.489 1	2 705.29	44 239	41.82
2009	4 815	981.72	0.758 1	56.372 6	8.014 4	0.550 9	3 002.09	54 142	43.98

通过专家咨询法,确定以上 9 项指标的最优参照序列为

$$X_0 = (3\ 000 \quad 750 \quad 1 \quad 100 \quad 10 \quad 1 \quad 5\ 000 \quad 80\ 000 \quad 60)$$

指标 I_1, I_2 为负指标, $I_3 \sim I_9$ 为正指标,通过 2.2 的目标值指数法,进行数据无量纲化处理得:

泉州城市公共安全类指标无量纲化矩阵为 X_A :

$$X_A = \begin{bmatrix} 0.342\ 3 & 0.566\ 5 & 0.554\ 4 & 0.428\ 3 & 0.697\ 7 & 0.307\ 8 \\ 0.369\ 5 & 0.482\ 9 & 0.688\ 0 & 0.437\ 7 & 0.713\ 2 & 0.350\ 6 \\ 0.363\ 1 & 0.549\ 5 & 0.732\ 6 & 0.532\ 0 & 0.751\ 7 & 0.426\ 1 \\ 0.454\ 1 & 0.698\ 3 & 0.752\ 6 & 0.595\ 6 & 0.756\ 6 & 0.489\ 1 \\ 0.623\ 1 & 0.764\ 0 & 0.758\ 1 & 0.563\ 7 & 0.801\ 4 & 0.550\ 9 \end{bmatrix}$$

泉州城市经济发展类指标无量纲化矩阵记

为 X_B :

$$X_B = \begin{bmatrix} 0.3253 & 0.3331 & 0.7082 \\ 0.3802 & 0.3959 & 0.7070 \\ 0.4577 & 0.4695 & 0.7012 \\ 0.5411 & 0.5530 & 0.6970 \\ 0.6004 & 0.6768 & 0.7330 \end{bmatrix}$$

2) 泉州城市公共安全、城市经济发展水平指标的权重

用层次分析法确定各指标权重,计算结果如下:

城市公共安全发展水平指标权重:

$$W_A = (\omega_{a1} \ \omega_{a2} \ ; \cdots \ \omega_{am1}) = (0.1169 \ 0.1131 \ , \ 0.2782 \ 0.1428 \ 0.1428 \ 0.2061)$$

$CR = 0.0074 < 0.1$ 通过一致性检验;

城市经济发展水平指标权重:

$$W_B = (\omega_{b1} \ \omega_{b2} \ ; \cdots \ \omega_{bm1}) = (0.2318 \ 0.3458 \ 0.4224)$$

$CR = 0 < 0.1$ 通过一致性检验.

3) 泉州城市公共安全发展水平、城市经济发展水平

泉州城市公共安全发展水平:

$$L_A = X_A \cdot W_A^T = [0.4826 \ 0.5258 \ 0.5795 \ 0.6353 \ 0.6786]$$

泉州城市经济发展水平:

$$L_B = X_B \cdot W_B^T = [0.4897 \ 0.5237 \ 0.5646 \ 0.6111 \ 0.6828]$$

4) 泉州城市公共安全与城市经济发展的协调度

在平面坐标系中以时间年度为横坐标,本文样本数据从 2005 ~ 2009 年度,故以(2004 0) 为坐标原点,以可持续发展水平为纵坐标,用 matlab 对城市公共安全、城市经济发展水平分别进行线性拟合,拟合方程如下:

泉州城市公共安全发展水平拟合方程: $Y_A = 0.05015X + 0.4299$.

R - square: 0.9979; SSE: 5.383e - 005; RMSE: 0.004236.

(R - square 为线性方程最优拟合度; SSE 误差平方和; RMSE 拟合标准差)

泉州城市经济发展水平拟合方程: $Y_B = 0.04736X + 0.4323$

R - square: 0.9458; SSE: 0.003482; RMSE: 0.01302

求得到 Y_A 与 Y_B 的距离最短的点的拟合方程 (即为两直线的对称轴之一):

$$Y_{AB} = 0.048755X + 0.4311$$

将时间年度 $X = 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5$ 分别代入此拟合方

程,即可求得城市公共安全子系统与社会经济子系统的协调度为

$$H = Y_{AB}(X=1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5) = \{0.4799 \ 0.5286 \ , \ 0.5774 \ 0.6261 \ 0.6749\}$$

3.2 泉州城市公共安全与城市经济发展的关系分析

根据计算结果,绘制泉州城市公共安全与城市经济发展的协调度折线图如图 3 所示.

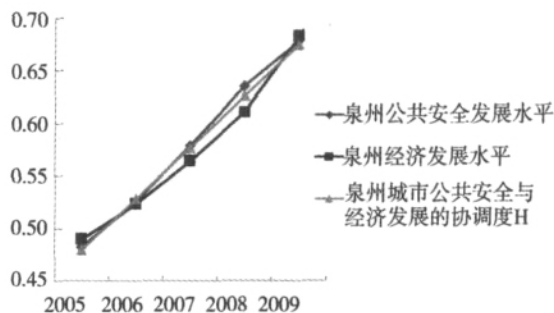


图 3 泉州城市公共安全与城市经济发展的协调程度 (2005 ~ 2009)

Fig. 3 The coordination degree between urban public safety and urban economic development of Quanzhou

由图 3 可知,泉州城市公共安全与经济发展的协调度呈明显上升势头,这体现了泉州市近几年来在城市公共安全建设、经济发展建设方面的成果,说明泉州城市公共安全、城市经济发展的相关政策调控力良好,在今后的决策工作中可以遵循继续保持现阶段的政策方针,以此为基础,进一步加强城市公共安全与城市经济建设的协调持续发展.

4 结论

城市公共安全与城市经济发展的关系研究是一个新课题,其涉及面广、影响因素多、环节错综关联,极具复杂性.关键是从错综复杂的关联因素入手,找出反映实际情况的主要因素,进行定性与定量的研究.论文从城市公共安全经济效益、城市公共安全与城市经济发展的因果回路图分析二者的内在联系,引入可持续发展协调度进行二者关系的量化,结合泉州实例进行了研究.由于城市公共安全与城市经济发展的研究尚处于起步阶段,笔者在进行量化研究时过多采用了专家咨询法,今后尚需进行更多具体的深层次研究.

参考文献:

[1] 徐志胜,冯凯,白国强,等.关于城市公共安全可持续发展理论的

- 初步研究[J]. 中国安全科学学报 2004 ,14(1) : 3 – 6.
- Xu Z S ,Feng K ,Bai G Q ,et al. Preliminary study on sustainable development theory of urban community safety [J]. China Safety Science Journal 2004 ,14(1) : 3 – 6.
- [2] 罗云. 安全生产与经济发展关系的研究[J]. 天然气经济 2002 (增1) : 28 – 30.
- Lu Y. Research on relationship between safety production and economy development [J]. Natural Gas Economy 2002(sup1) : 28 – 30.
- [3] World Commission on Environment and Development. Our Common Future[M]. Oxford: Oxford University Press ,1987.
- [4] 戴淑燕,黄新建. 可持续发展协调度的评价方法分析[J]. 科技与管理 2004(6) : 22 – 27.
- Dai S Y ,Huang X J. Analysis of methods on sustainable development coordinated index[J]. Science – technology and Management 2004 (6) : 22 – 27.
- [5] 鲁波,刘泰子. 汨罗市“城市矿产”产业集群的“生态位”测度分析[J]. 湖南师范大学自然科学学报 2012 ,35(1) : 90 – 94.
- Lu B ,Liu T Z. Analysis of “ecological niche” evaluation indexes of “urban mining” industrial agglomeration of miluo city [J]. Journal of Natural Science of Hunan Normal University ,2012 ,35(1) : 90 – 94.
- [6] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴 2005 [M]. 北京: 中国统计出版社 2006.
- The city social economy investigation division in National Bureau of Statistics of China. China City Statistical Yearbook2005 [M]. Beijing: China Statistics Press 2006.
- [7] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴 2006 [M]. 北京: 中国统计出版社 2007.
- The city social economy investigation division in National Bureau of Statistics of China. China City Statistical Yearbook2006 [M]. Beijing: China Statistics Press 2007.
- [8] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴 2007 [M]. 北京: 中国统计出版社 2008.
- The city social economy investigation division in National Bureau of Statistics of China. China City Statistical Yearbook2007 [M]. Beijing: China Statistics Press 2008.
- [9] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴 2008 [M]. 北京: 中国统计出版社 2009.
- The city social economy investigation division in National Bureau of Statistics of China. China City Statistical Yearbook2008 [M]. Beijing: China Statistics Press 2009.
- [10] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴 2009 [M]. 北京: 中国统计出版社 2010.
- The city social economy investigation division in National Bureau of Statistics of China. China City Statistical Yearbook2009 [M]. Beijing: China Statistics Press 2010.

Study on the relationship between urban public safety and urban economic development

LI Xiang – ke

(School of Finance , Renmin University of China , Beijing 100872 ,China)

Abstract: The economic benefits of urban public safety were analyzed ,and causal loop diagram was drawn that of the city public safety and urban economic development ,therefore the main internal feedback relationship between the city public safety and urban economic development. Sustainable development theory was put forward to the quantitative study on the relationship and the calculation method was applied ,which was used and verified by an instance of Quanzhou.

Key words: urban public safety; urban economy; sustainable development