山东省城市化与生态环境协调发展分析

田 雨，刘康丽
（山东科技大学 测绘科学与工程学院，山东 青岛 266590）

摘 要：通过构建城市化与生态环境综合评价指标体系，对山东省 1997—2014 年城市化与生态环境协调发展的时序特征进行分析。研究结果表明：近 18 年来，山东省城市化综合水平呈线性增长趋势，生态环境综合水平波动较大，在 2001—2009 年之间符合环境库兹涅茨曲线理论。城市化与生态环境协调发展度呈线性上升趋势，1997—2014 年间，山东省城市化与生态环境经历了轻度失调、基本协调、中度协调和良好协调四个阶段。

关键词：城市化；生态环境；协调发展；山东省

中图分类号：F291.1 **文献标识码**：A **文章编号**：1008-7699(2017)01-0066-07

2011 年，我国城镇化率首次突破 50%，达到 51.3%，城镇人口数量第一次超过农村，标志着我国正式进入城市型社会。[1]城市化的发展促进了人们生活水平的提高和社会发展方式的转变，但随着城市化进程的加快，生态环境逐渐恶化的趋势也不容忽视，城市发展需要消耗大量的资源和排放大量的工业污染，城市地域的扩张会占用城市周边的耕地、破坏地区生态的平衡。近年来，城市化导致的生态环境恶化及资源短缺现象日益严重，使城市化与生态环境的协调发展成为广受关注的焦点。

国内外学者对城市化与生态环境的协调关系做了许多研究。Grossman 和 Krueger[2]应用计量经济学的方法研究发现，城市生态环境质量会随着城市经济水平的提高而呈现出倒 U 型的变化规律，并提出了环境库兹涅兹曲线（EKC 曲线）的假设。黄金川等[3,4]通过对 EKC 曲线和我国的城市化发展曲线进行逻辑复合，推导出我国城市化与生态环境交互耦合的数理函数，揭示了我国城市化与生态环境协调发展的规律。在此基础上，乔标、刘艳艳、王少剑[5-7]等进一步建立了城市化与生态环境协调发展的动态模型，对西北干旱区、京津冀和珠三角地区城市化与生态环境协调发展进行分析；刘耀彬[8]等利用协同论方法，通过构建功效函数建立了城市化与生态环境发展的协调度模型。由于各地区城市化发展阶段的不同和自然环境基础条件的差异，城市化与生态环境的协调受地域因素的影响比较大，已有的模型和规律不一定适用和确切反映山东省的实际状况。基于此，本文通过对山东省 1997—2014 年城市化与生态环境协调发展关系进行研究，探索该省城市化与生态环境协调发展的特点及其发展趋势，以期为该地区经济社会可持续发展提供相应的对策和参考。

一、指标选取和数据来源

（一）城市化与生态环境

城市化过程包括人口城市化、空间城市化、经济城市化和社会城市化四个方面[9]。其中，人口城市化是核心，主要表现为人口不断向城市地区的集聚以及农业人口向非农业人口的转换，使城镇人口比重不断提升；空间城市化是城市化过程在地域空间的外在表现，包括城市地域范围的不断扩展以及居住、交通等基础设施条件的改善；经济城市化表现为经济活动中二、三产业比重的上升以及产业结构不断趋于合

收稿日期：2016-04-20
作者简介：田 雨（1971—），男，山东泰安人，山东科技大学测绘科学与工程学院副教授，硕士生导师.

理化和高级化的过程;社会城市化是指城市的生活方式、文化价值观念、社会服务等向乡村地区的渗透和扩散以及城乡间发展差距逐步缩小的过程。

城市化进程中,人类活动在利用和改造自然的同时,对生态环境造成了不同程度的污染与破坏,所产生的危害形成了对人类发展的各种负反馈效应,进而限制和约束了城市化的可持续发展。生态环境状况主要从生态环境水平、生态环境压力和生态环境保护三大方面进行测度。[10]生态环境水平是人类生活的基础,生态环境压力主要表现为人类活动对生态环境的破坏,生态环境保护主要指人类对生态环境的挽救措施。

(二)指标选取和数据来源

城市化与生态环境都是复杂的综合性系统,在指标选取时,应遵循系统性、科学性、可行性和简要性原则。对已有文献中研究城市化和生态环境系统特性的指标进行统计,得到近年来研究文献中频率较高的指标,在考虑数据可获取的基础上,结合山东省具体状况选取城市化和生态环境指标,如表1所示。

表1　城市化与生态环境综合评价指标体系

目标	一级指标	二级指标	变异系数法	熵值法	均值权重
人口城市化(0.25)	总量规模	城镇人口比重(%)	0.344	0.340	0.342
		人口密度(人/km2)	0.312	0.327	0.319
	人口结构	非农产业从业人员比重(%)	0.344	0.333	0.339
经济城市化(0.25)	经济总量	人均GDP(元)	0.287	0.312	0.300
	经济效益	人均工业总产值(元)	0.308	0.356	0.332
	经济结构	第三产业占GDP的比重(%)	0.256	0.228	0.242
		非农产值比重(%)	0.149	0.104	0.126
社会城市化(0.25)	生活质量	城镇居民家庭人均可支配收入(元)	0.223	0.241	0.232
		人均社会消费品零售总额(元)	0.234	0.254	0.244
	公共服务	万人拥有医生人数	0.252	0.267	0.260
		万人拥有公共车辆数(台/万人)	0.153	0.129	0.141
	城乡差距	城乡恩格尔系数差距(%)	0.138	0.108	0.123
空间城市化(0.25)	规模	人均拥有道路面积(km2)	0.193	0.236	0.215
		建成区面积(km2)	0.330	0.318	0.324
	密度	交通密度	0.477	0.445	0.461
生态环境状态(0.333)	资源条件	人均耕地面积(公顷/万人)	0.076	0.173	0.125
		农作物总播种面积(公顷)	0.022	0.258	0.140
	生态条件	人均粮食产量(千克/人)	0.106	0.094	0.100
		建成区绿化覆盖面积(公顷)	0.620	0.237	0.428
	能源提供	城市供水总量(万吨)	0.176	0.238	0.207
生态环境压力(0.333)	人均负荷	人均废水排放量(吨/人)	0.142	0.139	0.140
		人均生活用水量(升)	0.028	0.162	0.095
		人均煤炭消费量(kg/人)	0.243	0.263	0.253
	排放强度	二氧化硫排放量(万吨)	0.065	0.063	0.064
		烟(粉)尘排放量(万吨)	0.164	0.075	0.120
		工业固体废物产生量(万吨)	0.245	0.171	0.208
		工业废水排放量(万吨)	0.114	0.126	0.120
生态环境保护(0.333)	综合利用	工业固体废物综合利用量(万吨)	0.757	0.710	0.733
	环境治理	城市生活垃圾清运量(万吨)	0.243	0.290	0.267

本文从《中国城市统计年鉴》《山东省统计年鉴》《中国能源统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》中获取山东省1997—2014年的各指标数据，并对数据进行处理和计算。

二、研究方法和数据处理

（一）数据标准化处理

由于城市化与生态环境数据的指标属性不统一、量纲单位不同，为了把各种指标综合起来表示城市化与生态环境发展的协调度，首先对各指标进行标准化处理。城市化与生态环境测度指标可以分为两种类型：一种是其指标值越大对系统发展越有利，即正功效指标，采用公式(a)进行标准化处理；另一种是指标值越小对系统发展越有利，即负功效指标，采用公式(b)进行标准化处理[11]。具体公式如下：

$$R_{ij}=\frac{X_{ij}-min\{X_j\}}{max\{X_j\}-min\{X_j\}} \tag{a}$$

$$R_{ij}=\frac{max\{X_j\}-X_{ij}}{max\{X_j\}-min\{X_j\}} \tag{b}$$

(a)(b)式中，i为年份，j为指标序号，X_{ij}为指标数据原始值，R_{ij}为标准化值，$\max\{X_j\}$和$\min\{X_j\}$分别为第指标的最大值和最小值。

（二）指标权重计算

在计算指标权重时，考虑到单一赋权法有一定的局限性，本文综合选取了变异系数法[12]和熵值法[13]两种权重计算方法，然后求两种权重的平均值得到该指标的综合权重。具体方法如下：

1. 变异系数法

$$\delta_j=\frac{D_j}{Z_j}$$

$$W_j=\frac{\delta_j}{\sum_{j=1}^{n}\delta_j}$$

式中，δ_j、D_j、Z_j和W_j分别为第指标的变异系数、均方差、均值和权重值。通过变异系数法计算得到的权重值见表1所示。

2. 熵值法

(1)对各数值进行标准化处理(公式(a)(b))，得到第年、第指标的标准化值，然后计算第项指标下第年的值占该指标的比重(P_{ij})：

$$P_{ij}=\frac{R_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}R_{ij}}$$

式中，n为样本(18个年份)个数，m为指标个数，其中i= 1，2 …，n；j = 1，2 …，m

(2)计算第项指标的熵值(e_j)：

$$e_j=-k\sum_{i=1}^{n}P_{ij}\times\ln(P_{ij})$$

其中，$k>0$，$k=\frac{1}{\ln(n)}$，$e_j\geqslant 0$

(3)计算第j项指标的差异系数(g_j)：

$$g_j=\frac{1-e_j}{m-E_e},$$

其中，$E_e=\sum_{j=i}^{m}e_j$，$0\leqslant g_j\leqslant 1$，$\sum_{j=i}^{m}g_j=1$

(4)求各指标权重值(W_j):

$$W_j=\frac{g_j}{\sum_{j=i}^{m}g_j}$$

式中 j=1,2,…,m

通过熵值法计算得到的权重值见表 1 所示。对两种方法计算得到的权重值取平均值,作为各指标最终的权重值。

(三)综合指数计算

对各指标的标准化值和权重值进行加权求和计算城市化与生态环境的综合水平:设 x_i(i=1,2,…,n)为城市化指标,y_j(j=1,2,…,m)为生态环境指标,对应的权重值分别为 w_i 和 w_j,函数 $f(x)=\sum_{i=1}^{n}w_ix_i$ 和 $g(y)=\sum_{i=1}^{m}w_jy_j$ 分别为城市化和生态环境的综合指数。

(四)协调度计算

本文采用廖重斌提出的经济与环境协调发展度模型[14]进行分析,即:

$$C=\left\{\frac{f(x)\times g(y)}{\frac{f(x)+g(y)}{2}^{2}}\right\}^{k}$$

$$T=\alpha f(x)+\beta g(y),D=\sqrt{C\times T}$$

式中,C 为协调度指数,k 为调节系数,k≥2,本文取 k=2;T 为城市化水平与生态环境水平综合评价指数,α、β 为待定权数,基于城市化发展与生态环境保护同等重要[15,16],取 α=β=0.5;D 为协调发展度,计算结果如表 2 所示。

表 2　山东省城市化与生态环境协调发展指数(1997—2014)

年份	城市化综合指数 f(x)	生态环境综合指数 g(y)	协调度指数(C)	综合评价指数(T)	协调发展度(D)
1997	0.1164	0.2914	0.6659	0.2039	0.3685
1998	0.1326	0.4120	0.5430	0.2723	0.3845
1999	0.1700	0.5349	0.5359	0.3524	0.4346
2000	0.2087	0.5081	0.6816	0.3584	0.4943
2001	0.2318	0.5784	0.6675	0.4051	0.5200
2002	0.2873	0.5183	0.8424	0.4028	0.5825
2003	0.3546	0.4820	0.9542	0.4183	0.6318
2004	0.3896	0.5408	0.9479	0.4652	0.6640
2005	0.3112	0.4447	0.9385	0.3779	0.5956
2006	0.4980	0.4226	0.9866	0.4603	0.6739
2007	0.5301	0.4355	0.9809	0.4828	0.6882
2008	0.5663	0.4908	0.9898	0.5285	0.7233
2009	0.6159	0.5482	0.9933	0.5820	0.7603
2010	0.6660	0.5656	0.9868	0.6158	0.7795
2011	0.7329	0.5552	0.9623	0.6440	0.7872
2012	0.8265	0.5929	0.9466	0.7097	0.8196
2013	0.8985	0.6157	0.9315	0.7571	0.8398
2014	0.9614	0.5949	0.8922	0.7781	0.8332

（五）协调发展类型划分

协调发展度数值界于0与1之间，数值越大说明协调度越好，在参考已有研究基础上[17-19]，结合山东省城市化与生态环境具体状况，拟定如下协调发展度的等级及其划分标准见表3。

表3 协调发展度等级划分

类型	严重失调	轻度失调	基本协调	中度协调	良好协调
协调发展度D	0-0.19	0.2-0.39	0.4-0.59	0.6-0.79	0.8-1.0

三、结果分析

（一）城市化综合指数变化特征

1997—2014年，山东省城市化综合指数总体呈现稳定增长的趋势（图1），线性增长曲线为 $y=0.0496x+0.0013$，$R^2=0.9702$，仅在2005年出现下降，于2011年出现明显加快趋势。山东省城市化综合指数值由1997年的0.7329增长到2014年的0.9614，说明这18年来，山东省城市化建设取得了良好成效，城市化综合水平得到快速提升，这与国家和各级政府在城市化推进方面所做的努力是分不开的。特别是进入2000年以后，国家和省政府都把加快推进城市化进程作为一项重大战略，采取了一系列措施推动城镇化发展，使城市化水平不断提高。2001年，我国“十五”计划纲要提出，“十五”期间要不失时机地实施城镇化战略。随着城市化进程的推进，山东省城镇人口比重不断增加，于2003年达到了31.05%，根据诺瑟姆曲线，当城市化水平超过30%时，城市化进入加速阶段。2003年6月，山东省政府提出了加快半岛城市群建设，2011年，山东半岛蓝色经济区建设上升为国家战略，都进一步推动了山东省城市化发展进程。

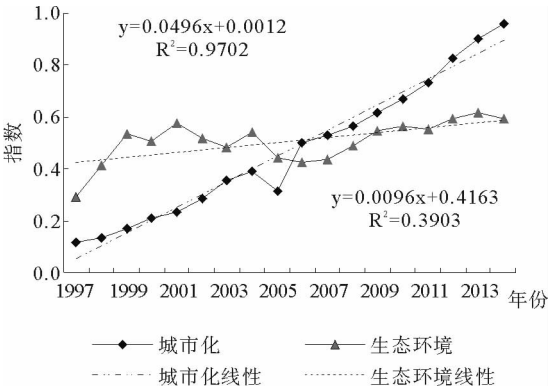

图1 山东省城市化与生态环境综合指数变化曲线

城市化的快速发展也使社会经济效益日益凸显。人们生活水平不断提高，与1997年相比，2014年山东省城镇居民人均可支配收入增加了4.63倍，人均社会消费品零售总额增加了8.92倍；公共服务不断提升，万人拥有医生人数增加了1倍，万人拥有公共车辆数增加了1.02倍；基础设施不断完善，人均拥有道路面积、建成区面积和交通密度分别是原来的1.86、3.16和4.18倍。城市产业结构不断调整，二、三产业比重逐步上升，1997—2014年，非农产业从业人员比重由46.5%上升为69.3%，非农产值比重由82.23%上升为91.9%，第三产业占GDP比重也由1997年的34.13%上升为2014年的43.5%。城乡恩格尔系数差距大幅缩小，由1997年的8.95降低为1.67。

（二）生态环境综合指数变化特征

山东省生态环境综合指数波动较大（图1），以2001年、2006年、2009年为节点，呈现出上升、波动下降、再上升、趋于稳定四个阶段。1997—1999年，山东省生态环境综合指数快速上升，主要得益于山东省在环境保护方面所做的努力，1996年山东省环境保护条例出台，1997年省政府下发了《进一步加强环境保护工作的通知》，在一定程度上促进了生态环境综合水平的提高；1999—2003年，该阶段城市化发展速度较慢，资源消耗和污染排放较少，生态环境水平上下略有浮动；2004—2006年出现下降趋势，主要由于该时期城市化进入快速发展阶段，过快的工业化进程导致三废污染排放量剧增，由于发展初期资金缺乏、

污染处理设施滞后和低效等原因,生态环境质量下降;2006 年后,生态环境水平开始好转,并于 2009 年进入平稳阶段,2006 年山东省环境保护“十一五”规划出台,提出以发展循环经济为核心,推进“两型”社会建设,并于 2008 年建成了全省环境自动监测体系,不断加大环保投资和加强城市环境基础设施建设,建立多个自然保护区和生态功能区,使全省生态环境状况逐渐改善[20]。

2001—2009 年,山东省生态环境综合指数呈现先下降后上升的趋势,符合环境库兹涅茨曲线理论。环境库兹涅茨曲线理论指出,在经济增长初期,经济的发展主要依赖于资源的消耗,污染较重,再加上环境意识淡薄、清洁技术缺乏,环境质量不断降低;当经济发展到一定水平后,由于人们环保意识的提高、环保政策及法律法规的实施和环保技术的推广,环境污染减轻,环境质量得到改善,从而实现经济社会与生态环境的协调发展[21]。2001-2006 年,山东省城市化发展给资源环境带来沉重压力,生态环境质量下降;2006 年以后,随着一系列环保措施的实行,生态环境水平逐渐恢复、不断上升,并于 2009 年趋于平稳状态。

(三)协调发展指数变化特征及协调发展阶段划分

1997—2014 年,山东省城市化与生态环境协调发展度虽有波动,但整体呈上升趋势(图 2),线性增长曲线为 $y = 0.028x + 0.3772$,$R^2 = 0.9552$。根据协调发展度分类标准(表 3),大致可以将山东省城市化与生态环境的协调发展趋势划分为 4 个阶段:(1)1997—1998 年,该阶段城市化水平较低,生态环境状况较差,城市化与生态环境处于轻度失调阶段;(2)1999—2003 年,该阶段城市化进程有所提高,但发展速度较慢,资源消耗和污染排放较少,环境状况基本稳定,两者处于基本协调阶段;(3)2003—2011 年,该阶段处于城市化快速发展时期,生态环境状况出现前期降低后期升高的状况,特别是后期对环保的投入使生态环境逐渐好转,两者处于中度协调阶段;(4)2012—2014 年,该阶段城市化与生态环境均进入平稳状态,城市化水平和生态环境状况都在优化发展,处于良好协调阶段。说明山东省近 18 年来,前期由于城市人口的不断增加和工业化进程的加快,对生态环境产生了较大压力;后期,随着公众环保意识的提高、国家环保政策的引导及有效实施、企业环保科研的投入和技术推广等,促使了山东省城市化与生态环境向着良好协调、共同提升的可持续方向改变。

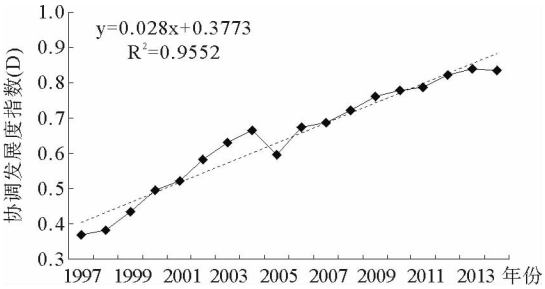

图 2　山东省城市化与生态环境协调发展度指数变化曲线

四、结论

1997—2014 年,山东省城市化综合水平总体呈现稳定增长趋势,综合指数值由 1997 年的 0.7329 增长到 2014 年的 0.9614。随着山东省城市化的不断发展,城市社会经济效益也日益凸显。生态环境综合指数波动较大,以 2001 年、2006 年、2009 年为节点,呈现出上升、波动下降、再上升、趋于稳定四个阶段。2001 年—2009 年,山东省生态环境综合指数呈现先下降后上升的趋势:2001—2006 年,随着城市化进程的加速,生态环境治理滞后于城市化发展,生态环境质量下降;2006 年以后,随着一系列环保措施的执行,山东省生态环境水平逐渐恢复、不断上升,并于 2009 年趋于平稳状态。近 18 年来,山东省城市化与生态环境协调发展度总体呈上升趋势,分为 1997—1998 年轻度失调、1999—2003 年基本协调、2003—2011 年中度协调和 2012—2014 年良好协调 4 个阶段。

城市化与生态环境的协调发展如果处理不好,就会导致严重的生态灾难,反过来会抑制城市化的发

展。西方发达国家曾走了“先污染、后治理”的道路，付出了极为沉重的代价，我们应汲取历史教训，走集约、节约、绿色、低碳的城镇化发展道路。环境“倒U型”曲线中环境质量的改善不会随着城市化发展本身自然而然的出现，需要政府采取多方面的管理措施。环境状况的改善也不是一蹴而就的，而是边治理边反馈的动态、长期、系统的过程，山东省应坚持以生态文明理念为引导，按照资源节约、环境友好的总要求，倡导合理消费、集约居住、低碳出行的绿色消费理念；培育新兴产业，提高现代服务业比重，促进产业结构优化调整，构建绿色产业体系；加大环保技术推广，构建资源循环利用体系，提高资源利用效率，增强城市生态保护和环境治理能力，促进人与自然和谐相处。

参考文献：

[1]王凯. 中国城镇化的速度与质量[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2013：2.

[2]GrossmanG，KruegerA. Economic growth and the environment[J]. Quarterly Journal of Economics，1995(110)：353-377.

[3]黄金川，方创琳. 城市化与生态环境交互耦合机制与规律性分析[J]. 地理研究，2003(2)：211-220.

[4]方创琳，杨玉梅. 城市化与生态环境交互耦合系统的基本定律[J]. 干旱区地理，2006(1)：1-8.

[5]乔标，方创琳，黄金川. 干旱区城市化与生态环境交互耦合的规律性及其验证[J]. 生态学报，2006(7)：2183-2190.

[6]刘艳艳，王少剑. 珠三角地区城市化与生态环境的交互胁迫关系及耦合协调度[J]. 人文地理，2015(3)：64-71.

[7]王少剑，方创琳，王洋. 京津冀地区城市化与生态环境交互耦合关系定量测度[J]. 生态学报，2015(7)：2244-2254.

[8]刘耀彬，宋学锋. 城市化与生态环境的耦合度及其预测模型研究[J]. 中国矿业大学学报，2005(1)：94-99.

[9]乔标，方创琳. 城市化与生态环境协调发展的动态耦合模型及其在干旱区的应用[J]. 生态学报，2005(11)：211-217.

[10]中国科学院可持续发展研究组. 2000年中国可持续发展战略报告[R]. 北京：科学出版社，2000：209-252.

[11]马利邦，牛叔文，李怡欣. 甘肃省城市化与生态环境耦合的量化分析[J]. 城市发展研究，2010(5)：52-58.

[12]陈东景，徐中民. 西北内陆河流域生态安全评价研究——以黑河流域中游张掖地区为例[J]. 干旱区地理，2002(3)：219-224.

[13]乔家君. 改进的熵值法在河南省可持续发展能力评估中的应用[J]. 资源科学，2004(1)：113-119.

[14]廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例[J]. 热带地理，1999(2)：171-177.

[15]黄木易，程志光. 区域城市化与社会经济耦合协调发展度的时空特征分析——以安徽省为例[J]. 经济地理，2012(2)：77-81.

[16]洪开荣，浣晓旭，孙倩. 中部地区资源—环境—经济—社会协调发展的定量评价与比较分析[J]. 经济地理，2013(12)：16-23.

[17]宋建波，武春友. 城市化与生态环境协调发展评价研究——以长江三角洲城市群为例[J]. 中国软科学，2010(2)：78-87.

[18]赵旭，吴孟. 区域城市化与城市生态环境耦合协调发展评价——基于全国30个省区市的比较[J]. 重庆工商大学学报(西部论坛)，2007(6)：73-78.

[19]秦钟，章家恩，骆世明，张锦，李韵. 1996—2008年广东省城市化进程与生态环境的协调性分析[J]. 生态科学，2012(1)：43-48.

[20]吕成. 山东省城市化与生态环境协调发展研究[D]. 济南：山东师范大学，2010：28-34.

[21]丁焕峰，李佩仪. 中国区域污染影响因素：基于EKC曲线的面板数据分析[J]. 中国人口·资源与环境，2010(10)：117-122.

(下转第81页)

参考文献:

[1]佟岩.控股股东影响关联交易的博弈分析[J].经济与管理研究,2010(2):25-30.

[2]刘孟晖.内部人终极控制及其现金股利行为研究——来自中国上市公司的经验证据[J].中国工业经济,2011(12):122-132.

[3]余明桂.控股股东、代理问题与关联交易:对中国上市公司的实证研究[J].南开管理评论,2004(6).

[4]陈晓.关联交易、公司治理与国有股改革——来自我国资本市场的实证证据[J].经济研究,2005(4).

[5]蔡卫星,高明华.终极股东的所有权、控制权与利益侵占——来自关联交易的证据[J].南方经济,2010(2):28-41.

[6]张学勇.终极控制权、外资持股与隧道输送[J].经济理论与经济管理,2010(6).

[7]陈金勇,汤湘希,赵华,等.终极所有权结构差异、两权分离程度与自主创新[J].山西财经大学学报,2013(10):81-91.

Equity Restriction, Characteristics of Both Rights and Encroachment of Interests
——Evidence From Encroachment Type Connected Transactions of Private Listed Companies

SONG Huijing, WU Gaobo, ZHAO Donghui

(*Finance Department, Shandong University of Science and Technology, Qingdao* 266590, *China*)

Abstract: Based on the 4761 observed values of private listed companies from 2005 to 2015, this paper examines the influence of control rights of ultimate shareholders, cash flow rights and deviations from the two rights on the encroachment of interests of companies. Furthermore, The Regulatory Effects of the Relationship between characteristics of both rights and encroachment of interests are researched. The results show that: for the private listed companies, the control rights and separation of two rights are positively related to encroachment of interests; there is a negative correlation between cash flow and encroachment of interests; equity balance has a significant regulatory effect on the relationship in of both rights and encroachment of interests.

Key words: cash flow right; control right; check and balance of stock right; occupation type related party transactions

(责任编辑:魏　霄)

(上接第 72 页)

Analysis of Coordinated Development between Urbanization and Ecological Environment of Shandong Province

TIAN Yu ,LIU Kangli

(*College of Geomatics, Shandong University of Science andTechnology, Qingdao*, 266590, *China*)

Abstract: By constructing synthetic evaluation index system of urbanization and ecological environment, the timing characteristics of coordinated development between urbanization and ecological environment in Shandong province from 1997 to 2014 were analyzed. The result showed that: the comprehensive level of urbanization in Shandong province has been increased linearly during the last 18 years. Meanwhile, the comprehensive level of ecological environment fluctuated wildly, which matched with the theory of Environmental Kuznets Curve from 2001 to 2009. The degree of coordinated development between urbanization and ecological environment showed a linear upward trend. During the 18 years, the coordinated development process of urbanization and ecological environment in Shandong province experienced 4 periods: mild disorder time, basic coordination time, moderate coordination time and good coordination time.

Key words: urbanization; ecologicalenvironment; coordinated development; Shandong Province

(责任编辑:魏　霄)