

城市科技创新对环境治理的影响研究^{*}

——基于结构方程模型的分析

陈 春

摘 要 本文采用结构方程建立了 76 个城市科技创新对环境治理影响的系统模型,使用 Bollen - Stine Bootstrap 通过了适配性检验,并在此基础上拟合好全部路径系数等,研究结果说明:在工业化城镇化发展背景下,科技创新对城市经济发展起重要作用,但增加了环境治理的难度,必须加强环境治理,在发展城市经济同时保护和治理好城市环境,实现可持续发展战略。

关键词 城市; 科技创新; 环境治理; Bootstrap

中图分类号 F127 **文献标识码** A **文章编号** 1001 - 8263(2014)06 - 0016 - 07

作者简介 陈春,四川师范大学商学院副教授 成都 610101

一、引言及文献综述

当前,我国正处在工业化城镇化高速发展时期,城市经济高速发展与生态环境之间的矛盾日益加剧。城市的快速发展导致了大量资源浪费,对环境构成了严重污染,增加环境治理难度,不利于城市经济可持续发展。因此,要实现城市经济快速发展,必须依靠科技创新和生态环境共同发展,才能有序推动城市科技创新和生态环境的良性互动。只有重视环境与生态建设,有效实施环境治理,重视资源节约、低碳排放和环境治理才能使城市保持可持续发展,构建有中国特色新型工业化、城镇化道路。

城市是人们密集聚居之地,长期工作、生活、学习在一起,现代城市功能更加强大,集生产、金融、商贸、生活、服务、文化、教育于一体,城市经济

发展、科技创新和环境治理一直是国内外学者重要的研究方向,Manfred M. Fischer, Javier Revilla Diez, Folke Snickars. (2011) 详细介绍欧洲大城市的文化和经济发展与技术创新关系; Ron Martin, James Simmie. (2008) 研究了城市发展四个阶段的科技创新与城市经济的发展关系; 李应博等 (2013) 在新城市主义视角下研究和分析城市成长与产业创新协同发展; 王维等 (2014) 使用 18 城市面板数据研究科技人才、工业经济和生态环境协调发展; 李景源等 (2013) 总结了生态城市建设发展; 陈春 (2014) 深入研究了不同城市经济、创新等综合竞争能力。

结构方程模型适合解决经济和社会领域的复杂问题,Anderson J C, Gerbing D W. (1988)、Enders, Craig K. (2002)、Ievers - Landis, C. E., et al. 选用 bootstrap 研究经济和社会领域的复杂

^{*} 本文是国家自然科学基金青年基金项目“基于情境效应的消费者决策行为分析”(71202166)、教育部青年基金项目“结合行为分析的服务资源调度问题研究”(13YJC630202)、四川省哲学社会科学项目“基于权变理论的民营企业管理层业绩评价和激励机制研究”(SC13B028)的阶段性成果。

SEM 近年来,国内结构方程模型应用越来越广泛,倪鹏飞等(2012)建立全球436城市数据的结构化方程模型研究了影响城市竞争力的综合因素;李霞(2013)基于结构方程模型分析了低碳经济发展影响因素;高文杰等(2010)则基于SEM模型对我国重要城市现代化水平进行了综合评价。

本文在上述研究基础上,建立了国内76个城市的经济、科技创新对环境治理的影响研究的结构模型,选用bootstrap自助法进行模型检验和估计,对城市复杂系统进行探索、评价和路径分析,希望以此能更好地全面促进未来的城市经济持续和健康发展,在城市发展同时重视环境与生态建设,将城市建设得更加美好。

二、城市结构化方程模型构建

王孟成(2014)指出,结构方程模型SEM整合了多元回归、因子分析和路径分析,适合解决经济和社会领域的复杂问题。SEM一般采用截面数据,模型可以采用潜变量、指标变量和测量误差,能同时处理多个因变量复杂系统,模型估计结果

更加准确。

(一)数据采集和标准化

本文数据使用2013年中国出版社出版的《中国城市统计年鉴2012》和《中国统计年鉴2012》,高新技术主要经济指标取自76城市开发区企业汇总数据,部分数据直接来自各城市统计局网站,选取以下全部的潜变量和观察变量作为城市结构方程全部变量,并汇总于表1,对于个别不能补全的缺失数据采用临近点均值替换处理。

为满足结构模型测量数据正态化要求,对偏度大于2或峰度大于7的测量数据自然对数化,然后选用IBM SPSS Statistics 19对数据进行标准化处理,再对标准化处理后的数据进行信度检验,可靠性统计量Cronbach's Alpha系数为0.978,表明所采用的整体数据具有很好的信度。表2所示为对各个潜变量相关的观察变量的Cronbach's Alpha,其中大多数潜变量相关的观察变量的Cronbach's Alpha系数大于0.9,少数Cronbach's Alpha系数大于0.69,说明变量可信。

表1 76城市发展的结构方程的潜变量和观察变量

P 创新经济		CB 城市创新基础		EI2	二氧化硫排放量
P1	人均地区产值	W 文化教育		EI3	工业烟尘排放量
P2	工业企业数	W1	剧场影剧院数	B 金融资金	
P3	工业总产值	W2	图书总藏量	B1	金融机构存款余额
P4	第三产业 GDP 比重	W3	百人图书馆藏书	B2	金融机构贷款余额
P5	销售利润总额	W4	每万人高校人数	B3	城乡居民储蓄余额
P6	消费品零售总额	W5	高等学校数目	B4	职工平均工资
I 环境治理		W6	教育支出比例	B5	财政预算内收入
I1	工业废水达标量	H 医疗		J 道路交通	
I2	二氧化硫去除量	H1	医院和卫生院数	J1	道路面积
I3	工业烟尘去除量	H2	床位数	J3	客运总量
I4	三废利用产值	H3	医生数	J4	货运总量
S 科技创新		G 水电气		J2	人均道路面积
S1	高新技术从业人员	G1	供水总量	C 通信	
S2	高新技术总产值	G2	全社会用电量	C1	固定电话用户数
S3	高新技术支出	G3	供气总量	C2	移动电话用户数
S4	科技支出	EI 城市排污		C3	国际互联网用户数
S5	专利申请量	EI1	工业废水排放量	C4	邮政局或所数

表 2 各个潜变量相关的观察变量的 Cronbach's Alpha

潜变量	Alpha	潜变量	Alpha
P 创新经济	0.911	G 水电气	0.862
I 环境治理	0.77	EI 城市排污	0.707
S 科技创新	0.918	B 金融资金	0.973
W 文化教育	0.887	J 道路交通	0.69
H 医疗	0.896	C 通信	0.928

(二) 结构模型的假设

城市科技创新对环境治理的影响研究的结构模型是一种复杂的系统,选用二阶模型。根据模型需要,二阶设置四个潜变量:城市创新基础、科技创新、创新经济和环境治理,它们之间的因果关系假设如下:

H1: $S < -CB$ 城市创新基础对科技创新产生重要的正向直接影响作用,城市创新基础直接指向一阶所包含的七个潜变量:文化教育、金融资金、医疗、水电气、道路交通、城市排污和通信,它们共同承担创新型城市基础功能,这些功能将直接支持城市科技创新。

H2: $I < -CB$ 城市创新基础对环境治理产生重要的正向直接影响作用。城市创新基础有利于环境治理,其中金融资金对环境治理给予资金支持,城市排污、道路交通、水电气功能将直接或间接支持环境治理。

H3: $P < -S$ 科技创新对创新经济产生正向直接影响作用,科技创新是创新经济发展首要推动力,通过科技创新,才能实现新技术、新产业,实现经济真正发展。

H4: $I < -P$ 创新经济对环境治理产生正向影响作用,经济高速发展将造成环境污染,创新经济发展对环境治理需求更高。

H5: $I < -S$ 假设科技创新对环境治理产生正向影响作用,通过科技创新,消耗更少的资源和能源,减少要进行环境治理的废物,间接减少对环境治理需求,根据分析路径系数应该为负值。

科技创新、创新经济对环境治理具有中介效应,其路径城市创新基础指向科技创新和环境治理,中介效应科技创新指向创新经济和环境治理,中介效应创新经济指向环境治理,这样城市经济、科技创新对环境治理的影响研究的结构潜变量关系如图 1 所示。

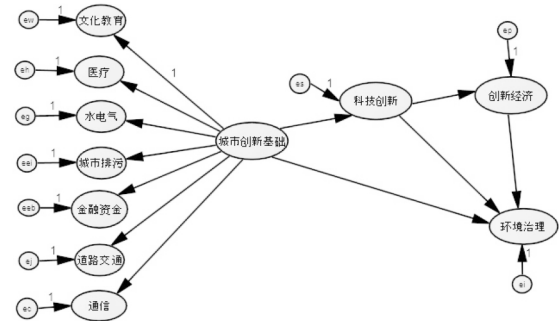


图 1 城市经济、科技创新对环境治理影响研究的结构潜变量

三、模型检验、拟合、评价和分析

IBM SPSS Amos 21 是功能强大的结构方程模型分析软件,支持可视化操作,只要正确绘制潜变量和指标的因果关系图,就能得到所需要的结构方程模型。张伟豪(2012)指出,Amos 支持三种类型的随机变量,即潜变量、观察变量和误差变量,支持 Bollen - Stine Bootstrap。SEM 用的是最大似然估计法,前提是数据需要符合多元常态假设,否则会造成卡方估计值膨胀,使得模型配适度变差。在数据为非多元常态时,可采用 bootstrap 自助法估计并修正卡方值。Amos 内建 Bollen - Stine p correction 可以重新估计模型配适度,并得到以下拟合和分析结果。

(一) 模型适配性检验

在 IBM SPSS Amos21 中,若模型为多元非常态时可以使用 Bollen - Stine Bootstrap 自助法,通过具有估计值特性的样本数据,从真实数据中进行抽样替代先前生成的样本,并获得较好的模型适配度和更准确的估计结果,使用 Bollen - Stine Bootstrap 自助法可以用(1)式算得:

$$\left\{ \begin{aligned} GFI &= 1 - \lambda_{\text{model}}^2 / \lambda_{\text{imodel}}^2 \\ NFI &= (\lambda_{\text{imodel}}^2 - \lambda_{\text{model}}^2) / \lambda_{\text{imodel}}^2 \\ RFI &= 1 - (\lambda_{\text{model}}^2 / df_{\text{model}}) / (\lambda_{\text{imodel}}^2 / df_{\text{imodel}}) \\ IFI &= (\lambda_{\text{imodel}}^2 - \lambda_{\text{model}}^2) / (\lambda_{\text{imodel}}^2 - df_{\text{model}}) \\ CFI &= 1 - (\lambda_{\text{model}}^2 - df_{\text{model}}) / (\lambda_{\text{imodel}}^2 - df_{\text{imodel}}) \\ TLI &= (\lambda_{\text{imodel}}^2 / df_{\text{imodel}} - \lambda_{\text{model}}^2 / df_{\text{model}}) / (\lambda_{\text{imodel}}^2 / df_{\text{imodel}} - 1) \\ RMSEA &= [(\lambda_{\text{model}}^2 - df_{\text{model}}) / ((n - 1) df)]^{1/2} \end{aligned} \right. \quad (1)$$

其中 λ_{model}^2 为模型卡方值 λ_{imodel}^2 为独立模型卡方值 df_{model} 为模型自由度 df_{imodel} 为独立模型自由度 n 为样本数 这些系数可以通过模型适配度表中查得。在 IBM SPSS Amos21.0 中 根据潜变量和指标 创建城市发展的结构模型对其进行试算时 首先需要对结构方程进行适配度检验 对于多元非常态需要使用 Bollen – Stine Bootstrap 校正模型中的多元常态偏差 并估计适配度和模型拟合值。表 3 所示为城市结构方程的 Bootstrap 可靠性适配度检验 表中的 Bootstrap 检验值为模型适配度实际检验值 可用公式 (1) 计算得到 可以看到拟合指标大多达到适配或接近的要求 对于样本数为 76 的较小样本经济模型 其适配度应该比较满意。

表 3 76 城市发展的结构方程的 Bootstrap 可靠性适配度检验

指标	适配标准	Bollen Stine 检验值	适配判断
CMIN/DF	<3	2.04	适配
P	>0	0.0026	适配
GFI	>0.9	0.74	接近
AGFI	>0.9	0.71	接近
NFI	>0.9	0.74	接近
RFI	>0.9	0.72	接近
IFI	>0.9	0.85	接近
TLI	>0.9	0.84	接近
CFI	>0.9	0.85	接近
RMSEA	<0.08	0.12	接近

(二) 模型拟合和分析

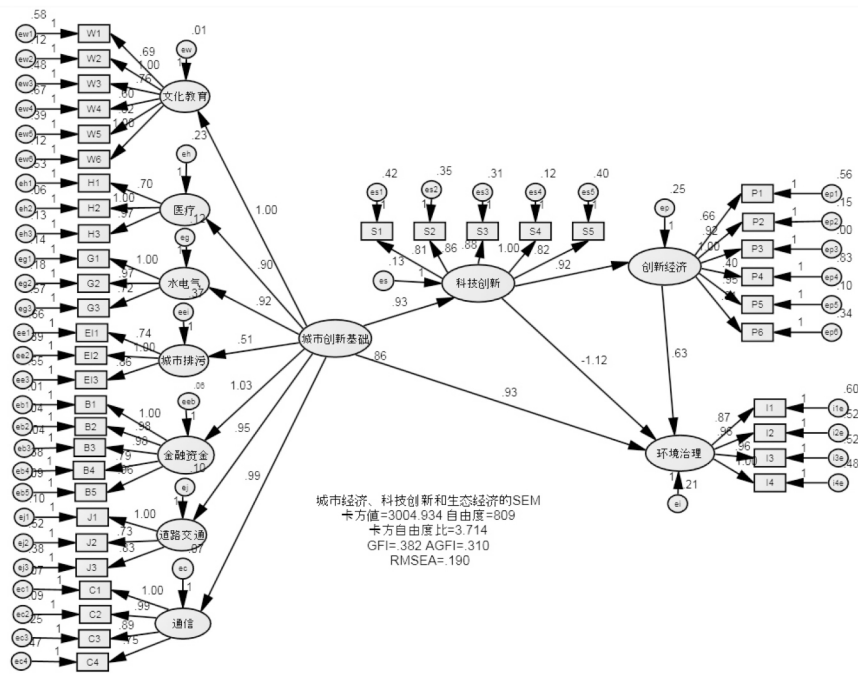


图 2 76 城市协同发展的结构方程 Bootstrap 运算结果

图 2 所示为 76 城市发展的结构方程 Bootstrap 运算结果 图中显示的为拟合的全部路径系数等 所有残差项都为正 表示模型界定是合理的 图 2 下方显示了该模型没有经过 Bollen – Stine Bootstrap 校正检验的即时值。

表 4 所示为 76 个城市发展的结构方程的 Bootstrap 拟合结果 估计值为路径的直接影响系数 绝大多数变量路径估计值显著性 P 值均为

“***”, 只有两个标准路径估计值显著性 P 值略高 为 0.002 和 0.003 表示经济、科技创新对环境治理的影响研究的结构潜变量结构设置和结构模型的假设通过验证。低价潜变量对城市创新基础的路径系数依次为金融资金、文化教育、通信、道路交通、水电气、医疗和城市排污 它们路径的直接影响系数分别为 1.035、1.0.99、0.947、0.888、0.918、0.899 和 0.509。

城市创新基础对科技创新和环境治理路径的直接影响系数分别为 0.928 和 0.935 ,表示城市创新基础与科技创新和环境治理有显著的因果关系 ,城市创新基础发展有利于科技创新和环境治理; 科技创新对创新经济和环境治理的路径的直接影响系数分别为 0.919 和 -1.118 ,表示科技创新将直接促进创新经济发展 ,但是还可以通过科技创新 ,强调消耗更少的资源 ,强调减少消耗能源 ,减少要进行环境治理的废物 ,这样可间接减少对环境治理需求; 创新经济对环境治理路径的直接影响系数分别为 0.628 ,表示创新经济对环境治理的因果关系比较明显 ,说明创新经济发展同时更要重视环境治理。实证结果符合城市发展的实际情况。

表 4 76 城市的结构方程的 Bootstrap 拟合结果

路径	估计值	S.E.	C.R.	P	路径	估计值	S.E.	C.R.	P
S<-CB	0.928	0.076	12.248	***	G1<-G	1			
P<-S	0.919	0.076	12.037	***	G2<-G	0.973	0.076	12.821	***
W<-CB	1				G3<-G	0.719	0.105	6.845	***
H<-CB	0.899	0.079	11.347	***	H1<-H	0.704	0.092	7.67	***
G<-CB	0.918	0.077	11.895	***	H2<-H	1			
J<-CB	0.947	0.072	13.226	***	H3<-H	0.965	0.062	15.51	***
I<-CB	0.935	0.298	3.135	0.002	J1<-J	1			
I<-P	0.628	0.187	3.35	***	J2<-J	0.733	0.099	7.423	***
B<-CB	1.035	0.057	18.026	***	J3<-J	0.831	0.087	9.51	***
EI<-CB	0.509	0.11	4.64	***	P1<-P	0.658	0.088	7.456	***
C<-CB	0.99	0.065	15.153	***	P2<-P	0.921	0.046	19.808	***
I<-S	-1.118	0.375	-2.977	0.003	P3<-P	1			
B1<-B	1				P4<-P	0.401	0.107	3.729	***
B2<-B	0.984	0.026	37.939	***	P5<-P	0.948	0.039	24.435	***
B3<-B	0.983	0.026	37.233	***	P6<-P	0.811	0.07	11.593	***
B4<-B	0.79	0.072	10.9	***	S1<-S	0.809	0.091	8.851	***
B5<-B	0.958	0.037	25.981	***	S2<-S	0.86	0.086	9.949	***
C1<-C	1				S3<-S	0.881	0.083	10.566	***
C2<-C	0.986	0.05	19.863	***	S4<-S	1			
C3<-C	0.895	0.069	13.057	***	S5<-S	0.821	0.088	9.373	***
C4<-C	0.749	0.088	8.521	***	W1<-W	0.685	0.1	6.884	***
EI1<-EI	0.739	0.196	3.772	***	W2<-W	0.996	0.062	15.991	***
EI2<-EI	1				W3<-W	0.76	0.094	8.06	***
EI3<-EI	0.857	0.18	4.767	***	W4<-W	0.599	0.107	5.616	***
I1<-I	0.874	0.184	4.749	***	W5<-W	0.825	0.087	9.469	***
I2<-I	0.964	0.196	4.911	***	W6<-W	1			
I4<-I	1								

表中估计值还有潜变量到观察变量间的直接影响系数 ,可以看到所有路径估计值显著性 P 值

均为“***”,而且城市创新发展二阶和一阶残差变量也有类似显著检验结果 ,说明模型拟合数据是可信的。观察变量对潜变量起主要作用的分别为金融机构存款余额、固定电话用户数、工业废水排放量、供水总量、医院床位数、三废利用产值、道路面积、工业总产值、科技支出、教育支出比例等。

(三) 76 城市排名分析

结构方程的模型运算可以得到路径系数外 ,还可以得到变量、残差值 ,以及变量间协方差矩阵、变量间相关矩阵、因子得分权重等 ,进一步深入分析可挖掘更多有价值的研究结果。表 5 所示为潜变量环境治理的因子得分权重 ,按照因子得分权重依次为 I4、I3、I2、P3、I1、B1、W6、W2、C1、J1 等 ,即三废利用产值、工业烟尘去除量、工业二氧化硫去除量、工业总产值、工业废水达标量、金融机构存款余额、教育支出比例、图书总藏量、固定电话用户数、道路面积等 ,因子得分权重与环境治理指标相关性强以外 ,还主要与工业总产值等相关 ,工业总产值高 ,要治理工业污物就多。按照因子得分权重更低的依次为 S4、S3、S2、S5、S1、P4、P1、EI3、EI1 等 ,即科技支出、高新技术支出、高新技术总产值、专利申请量、高新技术从业人员数、第三产业 GDP 比重、人均地区产值、工业烟尘排放量、工业废水排放量等 ,其中 S4、S3、S2、S5、S1 为负值 ,表示科技支出、高新技术支出、高新技术总产值、专利申请量、高新技术从业人员数将消耗更少的资源 ,减少要进行环境治理的废物。

表 5 潜变量环境治理的因子得分权重

B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	EI1
0.038	0.01	0.009	0.001	0.004	0.017	0.012	0.004	0.002	0.001
EI2	G1	G2	G3	H1	H2	H3	I1	I2	I3
0.002	0.009	0.007	0.002	0.001	0.008	0.004	0.135	0.172	0.173
I4	J1	J2	J3	P1	P2	P3	P5	P6	S1
0.192	0.015	0.002	0.003	0.001	0.004	0.161	0.006	0.002	-0.026
S2	S3	S4	S5	W1	W2	W3	W4	W5	W6
-0.033	-0.038	-0.113	-0.027	0.004	0.025	0.005	0.003	0.006	0.026

根据 76 城市发展的结构方程的观察变量对潜变量因子得分权重 ,计算得到潜变量得分值 ,然后可以根据得分高低进行排名。表 5 所示为 76 个城市的主要潜变量城市创新基础、科技创新、创新经济、环境治理和城市排污得分值排名 ,城市创新基础好的城市依次为上海、北京、广州、重庆、深

圳、天津、成都、苏州、杭州、南京、武汉、沈阳、宁波、大连、西安、无锡、东莞、郑州、济南、青岛、哈尔滨、佛山、长沙等。这些城市主要为历史文化名城，城市基础好。

创新经济好的城市依次为上海、北京、深圳、苏州、广州、天津、无锡、杭州、成都、佛山、南京、武汉、重庆、大连、沈阳、宁波、长沙、西安、青岛、合肥、厦门、郑州、常州等。这些城市都是国内经济发展中心城市，其中省会以下城市有苏州、无锡、佛山、宁波、青岛、常州。这些城市多处于沿海经济发达地区，经济发展得比较好。

表6 76个城市的主要潜变量得分排名

城市	排名					城市	排名				
	CB	S	P	I	EI		CB	S	P	I	EI
上海	1	1	1	3	3	临沂	39	48	31	32	27
北京	2	2	6	33	20	淄博	40	36	17	9	10
广州	3	5	7	29	6	兰州	41	54	64	50	59
重庆	4	13	14	1	1	贵阳	42	41	70	49	50
深圳	5	3	3	42	68	济宁	43	43	37	13	23
天津	6	6	4	6	4	保定	44	49	45	37	46
成都	7	9	26	38	24	乌鲁木齐	45	55	62	52	29
苏州	8	4	2	5	2	洛阳	46	47	36	28	9
杭州	9	8	9	8	8	中山	47	29	29	64	54
南京	10	11	15	7	7	包头	48	50	49	30	18
武汉	11	12	23	14	22	珠海	49	31	44	72	65
沈阳	12	15	13	40	21	大庆	50	63	42	24	41
宁波	13	16	10	4	15	泰州	51	44	30	45	48
大连	14	14	16	19	19	鞍山	52	51	48	63	39
西安	15	18	43	54	26	惠州	53	37	39	71	75
无锡	16	7	8	11	11	江门	54	58	40	46	53
东莞	17	27	18	20	14	吉林	55	57	58	35	32
郑州	18	22	25	21	13	宜昌	56	53	57	48	49
济南	19	26	33	25	37	南阳	57	60	50	39	55
青岛	20	19	11	17	30	桂林	58	61	72	65	62
哈尔滨	21	25	52	47	44	柳州	59	67	53	12	40
佛山	22	10	5	22	16	襄阳	60	56	54	51	57
长沙	23	17	35	59	45	威海	61	40	34	74	74
石家庄	24	34	28	10	12	绵阳	62	59	67	60	56
长春	25	28	27	36	25	安阳	63	68	47	31	28
福州	26	32	32	44	42	株洲	64	62	60	41	61
太原	27	35	59	26	31	齐齐哈尔	65	71	73	68	67
烟台	28	24	12	23	33	芜湖	66	45	55	67	63
昆明	29	42	51	15	47	宝鸡	67	69	68	57	58
唐山	30	52	21	2	5	肇庆	68	64	61	73	60
合肥	31	20	38	66	66	营口	69	70	56	61	43
常州	32	23	20	18	35	湘潭	70	66	65	58	51
潍坊	33	30	19	16	17	辽阳	71	72	63	70	71
厦门	34	21	41	75	69	蚌埠	72	65	74	69	76
南宁	35	46	66	43	34	益阳	73	75	75	56	52
南昌	36	38	46	55	64	自贡	74	74	71	76	70
泉州	37	39	24	34	38	新余	75	73	69	53	73
绍兴	38	33	22	27	36	景德镇	76	76	76	62	72

从表5中，还可以发现科技创新好的城市依次为上海、北京、深圳、苏州、广州等，城市排污较重的城市依次为重庆、苏州、上海、天津、唐山、广州、南京等，环境治理得分高的城市依次为重庆、唐山、上海、宁波、苏州、天津、南京、杭州、淄博等。

四、结论和政策建议

本文采用结构方程构建城市科技创新对环境治理的影响研究SEM模型，将城市创新基础、经济发展、科技创新和环境治理放在SEM理论框架中，全面剖析经济、科技创新对环境治理的影响的路径分析。在模型估计中，考虑了变量间交互作用、测量误差等，使研究和计量结果更加准确和可靠，得到主要研究结论如下：

1. 创新基础好的城市依次为上海、北京、广州、重庆、深圳、天津、成都、苏州、杭州、南京、武汉、沈阳、宁波、大连、西安、无锡、东莞、郑州、济南、青岛、哈尔滨、佛山、长沙等，城市创新基础对科技创新的直接影响系数为0.928，城市创新基础对环境治理的直接影响系数为0.935，城市创新基础与科技创新对环境治理会产生显著影响，创新城市集文化、金融、教育、交通、医疗、通信等于一体，城市创新基础是长期成长、发展和规划的结果，创新基础好的城市更利于科技创新和环境治理，也利于城市经济发展。

2. 科技创新对创新经济的直接影响系数为0.919，城市创新基础对创新经济的间接影响系数为0.85。创新经济好的城市依次为上海、北京、深圳、苏州、广州、天津、无锡、杭州、成都、佛山、南京、武汉、重庆、大连、沈阳、宁波、长沙、西安、青岛、合肥、厦门、郑州、常州等，这些城市都是国内经济发展中心城市。但随着工业化进程的加速，“先污染后治理”处理方法造成城市环境污染也日渐严重，越是经济发展得好的大城市，越是需要注重对地区环境治理，以实现可持续发展。

3. 科技创新好的城市依次为上海、北京、深圳、苏州、广州、天津、无锡、杭州、成都、佛山、南京、武汉、重庆、大连、沈阳、宁波、长沙、西安、青岛、合肥、厦门、郑州、常州、烟台、哈尔滨和济南，科技创新对环境治理的路径的直接影响系数分别

为-1.118,通过科技创新,强调消耗更少的资源,强调减少消耗能源,减少要进行环境治理的废物,在提高企业经济产出同时,消耗更少的资源,才能从源头真正扭转生态环境恶化趋势。

4. 城市排污较重的城市依次为重庆、苏州、上海、天津、唐山、广州、南京、杭州、洛阳、淄博、无锡、石家庄、郑州、东莞、宁波、佛山、潍坊、包头、大连、北京、沈阳、武汉、济宁、成都、长春、西安等,这些地区主要国内主要工业重要城市,这些城市在提高企业生产效率同时,设法降低能源和资源消耗,减轻生态环境的负担。其中,广州、洛阳、郑州、东莞、包头、北京、沈阳、成都、西安等环境治理得分相对低些,环境治理得分相对高的城市有重庆、唐山、上海、宁波、苏州、天津、南京、杭州、淄博、石家庄和无锡等。首先,需要减少城市污染物的排放,在此基础上加强环境治理投入提高环境治理的效率。需要向发达国家学习城市环境治理的经验,提倡城市绿色发展,落实各个企业环境治理和管理措施,注重科技进步,促进城市生态环境发展。

参考文献:

- (1) 李应博、朱慧勇《新城市主义视角下城市成长与产业创新协同发展研究》,《城市发展研究》2013年第7期。
- (2) 王维、张建业、乔朋华《区域科技人才、工业经济与生态环境协调发展研究——基于我国18个较大城市面板数据》,《科技进步与对策》2014年第31卷第9期。
- (3) 李景源、孙伟平、刘举科《中国生态城市建设发展报告(2012)》,社会科学文献出版社2012年版。
- (4) 陈春《少数民族聚居的贵州和云南城市竞争力研究》,《贵州民族研究》2014年第1期。
- (5) 倪鹏飞、白晶、杨旭《城市创新系统的关键因素及其影响机制——基于全球436个城数据的结构化方程模型》,《工业经济》2011年第2期。
- (6) 李霞《基于结构方程模型的低碳经济发展影响因素分析》,《经济问题》2013年第11期。
- (7) 高文杰、高旭《基于SEM的我国重要城市现代化水平综合评价模型研究》,《数学的实践与认识》2010年9月第40卷18期。
- (8) 陈春《我国金融政策对商品房价格影响的实证研究——基于2010年12月-2013年9月全国70大中城市房价数据分》,《价格理论和实践》2013年第11期。
- (9) 吴明隆《结构方程模型——AMOS的操作和应用》,重庆大学出版社2012年版。
- (10) 杨维忠、张甜《SPSS统计分析与行业应用案例详解》,清华大学出版社2013年版。
- (11) 张伟谊、郑时宜著《与结构方程模型共舞:曙光初现》,前程文化2012年版。
- (12) 王孟成《潜变量建模与Mplus应用.基础篇》,清华大学出版社2014年版。
- (13) 中国国家统计局出版社《中国城市统计年鉴2012》,中国统计出版社2013年版。
- (14) 中国国家统计局出版社《中国统计年鉴2012》,中国统计出版社2013年版。
- (15) Manfred M. Fischer, Javier Revilla Diez, Folke Snickars. Metropolitan Innovation Systems: Theory and Evidence from Three Metropolitan Regions in Europ. Springer 2010.
- (16) Ron Martin, James Simmie. Path Dependence and Local Innovation Systems in City - regions, Innovation: Management. Policy & Practice 2008 1(10).
- (17) Bollen K, Stine RA. Bootstrapping goodness - of - fit measures in structural equation models. Sociol Methods Res 1992; 21: 205 - 29.
- (18) Anderson J C, Gerbing D W. Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two - Step Approach. Psychological Bulletin 1988 103: 411 - 423.
- (19) Enders, Craig K. Applying the Bollen - Stine bootstrap for goodness - of - fit measures to structural equation models with missing data. Multivariate Behavioral Research, 2002 37(3), 359 - 377.
- (20) Ievers - Landis, C. E., et al. "The concept of bootstrapping of structural equation models with smaller samples: an illustration using mealtime rituals in diabetes management", J Dev Behav Pediatr, 2011 32(8): 619 - 626.

(责任编辑:清 菡)

(下转第50页)

On Modernity from Ontological Perspective: Latour' s Philosophy of "Nonmodernity"

Liu Peng

Abstract: There are ontologically two great divides in modern philosophy: one lies in the divide between modern and pre-modern , the other in the divide between the West and the others: which are philosophically based on a dualism between nature and society. However , from the perspectives of empirical philosophy and anthropology of science , Latour points out what exists actually is not any kind of dualism , but hybrids mixing up the Subject and Object. Embracing a constructivist approach and proposing a new conceptualization of human and nonhuman , Latour elaborates an alternative nonmodern philosophy and , then , calls for a Copernican counter-revolution , which opens up a new way to reflect the issues of modernity.

Key words: modernity; nonmodernity; hybrid; thing

(上接第 22 页)

Study of City Economy , Technological Innovation Influence on Environmental Governance: Based on the Analysis of Structural Equation Model

Chen Chun

Abstract: Using structural equation model , the paper sets up a system model of scientific and technological innovation influence on environmental governance of 76 cities. The system model has passed suitability test using Bollen-Stine Bootstrap and fits all the path coefficients. The research results show that in the context of industrialization and urbanization , technological innovation will play an important role on the city economic development , while environmental management should be strengthened. Meanwhile in the development of urban economy , the environment should be protected well to ensure a sustainable development strategy.

Key words: technological innovation; environmental governance; Bootstrap