

Research on the Relationship between Industrialization and Urbanization in China Based on Canonical Correlation Analysis

Yi Wang, Chunlai Xiao

College of Sciences, North China University of Technology, Beijing
Email: 1049992463@qq.com

Received: Aug. 6th, 2018; accepted: Aug. 20th, 2018; published: Aug. 27th, 2018

Abstract

In the process of social and economic modernization, industrialization and urbanization are two essential wheels. Studying the relationship between industrialization and urbanization is particularly important for advancing China's modernization process. In order to accurately quantify the relationship between industrialization and urbanization in China, this paper uses typical correlation analysis methods. The analysis results show that there is a significant correlation between industrialization and urbanization in China, and the degree of correlation is extremely high; China's industrialization quality and urbanization rate Close contact, and the proportion of the added value of China's secondary and tertiary industries and the proportion of the added value of the tertiary industry have a high correlation with the level of urban development.

Keywords

Industrialization, Urbanization, Typical Correlation Analysis

基于典型相关分析的我国工业化与城镇化的关系研究

汪毅, 肖春来

北方工业大学理学院, 北京
Email: 1049992463@qq.com

收稿日期: 2018年8月6日; 录用日期: 2018年8月20日; 发布日期: 2018年8月27日

文章引用: 汪毅, 肖春来. 基于典型相关分析的我国工业化与城镇化的关系研究[J]. 社会科学前沿, 2018, 7(8): 1407-1416. DOI: 10.12677/ass.2018.78208

摘要

社会经济现代化进程中,工业化和城市化是必不可少的两个车轮。研究工业化与城镇化的关系对推进我国现代化进程尤为重要。为了准确量化我国工业化与城镇化之间的关系,本文运用典型相关分析的方法,分析结果表明我国工业化与城镇化之间存在显著的相关关系,并且相关程度极高;我国工业化质量与城镇化率联系密切,以及我国二三产业增加值比重以及第三产业增加值比重与城市发展水平存在较高相关关系。

关键词

工业化, 城镇化, 典型相关分析

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国自改革开放之后,工业化与城镇化迅速发展。工业化与城镇化是国家现代化的重要组成部分。准确分析我国工业化与城镇化指向的关系对我国的现代化进程至关重要。城镇化与工业化是联系密切的,高城镇化与低工业化是不适合长久发展的,工业化的发展也依赖于城镇化的发展。本文选取了1999年至2015年的数据,对人均GDP与二三产业增加值比重、人口城镇化率等变量之间的相互关系作典型相关分析,通过提取综合变量的方式,并且测算综合变量相关关系的大小来表示两组指标之间的相关性强弱。

2. 典型相关分析理论介绍

典型相关分析是为了研究两组变量之间的相关性,反映两组变量之间的相互线性依赖关系的一种统计方法。一般的,为了便于研究两组变量 X_1, X_2, \dots, X_p 和 Y_1, Y_2, \dots, Y_q 之间的相关关系,通常找出第一组变量的某个线性组合 $U = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_pX_p$ 和第二组变量的某个线性组合 $V = b_1Y_1 + b_2Y_2 + \dots + b_qY_q$,把研究两组变量之间相关的问题转化为研究两个典型变量 U 与 V 之间的相关问题,希望使 U 与 V 的相关达到最大[1]。我们把基于这种原则的分析方法称为典型相关分析。

3. 我国工业化与城镇化关系的典型相关实证分析

3.1. 研究变量的确定

3.1.1. 工业化指标

本文选取以下6个指标来反映工业化水平和程度,原始数据见表1。

1) 人均GDP(X_1)。人均GDP可以用来表示一个国家或地区的经济发展水平,也可以用于评价其工业化发展阶段的重要指标。

2) 二三产业增加值比重(X_2)。二三产业增加值比重又叫产业非农化率或广义工业化率,是指第二和第三产业增加值占GDP的比率。在工业化进程中,农业增加值的绝对值会变大,但在GDP中所占的比率会逐步缩减,与此对应的是第二产业和第三产业增加值所占比率会逐步提高。因此二三产业增加值比

重是度量工业化程度高低的核⼼指标[2]。

3) 第三产业增加值比重(X_3)。即第三产业增加值在 GDP 中所占的⽐率。

4) 人均用电量(X_4)。

5) 综合能耗 GDP 产出系数(X_5)。综合能耗 GDP 产出系数是一定期限内的 GDP 与综合能源消费量的⽐值, 即单位综合能耗创造的 GDP, 其倒数则为单位 GDP 的综合能耗。该指标可反映单位综合能耗的 GDP 产出⽔平的高低, 综合能耗的 GDP 产出系数越⾼, 能在一定程度上说明工业化的质量越⾼[3]。

6) 恩格尔系数(X_6)。恩格尔系数越⼤, 工业化程度越⼤。

3.1.2. 城镇化指标

为了反映城镇化⽔平和程度, 本文也选取的 6 个指标分别为, 原始数据见表 2。

1) 人口城镇化率(Y_1)。人口城镇化率表示城镇人口占总人口的⽐率, 该指标是反映一个国家或地区的农村人口在空间上转换为城镇人口⽐率⾼低的重要指标, 是度量城镇化程度⾼低的核⼼指标[4]。

2) 就业⾮农化率(Y_2)。就业⾮农化率是指第二产业以及第三产业的就业⼈数占总就业⼈数的⽐率。⼀般⽽⾔, 随着城镇化程度的逐步提⾼, 就业⾮农化率亦具有逐步提⾼的趋势。

3) 人均城市道路⾯积(Y_3)。人均城市道路⾯积指的是城市中每⼀居民平均占有的道路⾯积。

4) 人均公园绿地⾯积(Y_4)。人均公园绿地⾯积能过很好的反映城市的整体环境以及居民⽣活质量的好坏。

Table 1. Raw data of various indicators of industrialization

表 1. 工业化各指标原始数据

年份	人均 GDP (美元)	二、三产业增加值⽐重 (%)	第三产业增加增⽐重 (%)	人均用电量 (kw/h)	综合能耗 GDP 产出系数	恩格尔系数(%)
1995	5045.73	80.04	32.86	83.50	0.46	54.12
1996	5845.89	80.31	32.77	87.70	0.53	52.35
1997	6420.18	81.71	34.17	98.60	0.58	50.54
1998	6796.03	82.44	36.23	104.20	0.62	48.54
1999	7158.50	83.53	37.77	108.60	0.64	46.43
2000	7857.68	84.94	39.02	115.00	0.68	43.18
2001	8621.71	85.61	40.46	126.50	0.70	41.65
2002	9398.05	86.26	41.47	138.30	0.71	40.52
2003	10,541.97	87.20	41.23	159.70	0.69	39.75
2004	12,335.58	86.61	40.38	184.00	0.69	40.58
2005	14,185.36	87.88	40.51	221.30	0.71	39.26
2006	16,499.70	88.89	40.94	255.60	0.76	37.79
2007	20,169.46	89.23	41.89	308.30	0.85	38.07
2008	23,707.71	89.27	41.82	331.90	0.98	39.36
2009	25,607.53	89.67	43.43	366.00	1.01	37.60
2010	30,015.05	89.90	43.24	383.10	1.11	36.98
2011	35,197.79	89.96	43.37	418.10	1.22	37.25
2012	38,459.47	89.92	44.65	460.40	1.29	36.93
2013	41,907.59	89.99	46.09	515.00	1.36	35.61
2014	47,203.00	90.90	47.80	526.00	1.51	31.00
2015	49,992.00	91.10	50.20	529.31	1.59	30.60

数据来源: 来自 1995~2016 年《国家统计年鉴》。

Table 2. Raw data of various indicators of urbanization**表 2.** 城镇化各指标原始数据

年份	人口城镇化率 (%)	就业非农化率(%)	人均城市道路面积 (平方米)	人均公园绿地面积 (平方米/人)	每万人拥有公共交通 车辆(标台)	每万人汽车拥有量(辆)
1995	29.04	47.80	4.40	2.50	3.60	85.86
1996	30.48	49.50	4.96	2.76	3.80	89.88
1997	31.91	50.10	5.20	2.93	4.50	98.61
1998	33.35	50.20	5.51	3.22	4.60	105.75
1999	34.78	49.90	5.91	3.51	5.00	115.51
2000	36.22	50.00	6.10	3.69	5.30	126.94
2001	37.66	50.00	7.00	4.56	6.10	141.20
2002	39.09	50.00	7.87	5.36	6.70	159.84
2003	40.53	50.90	9.30	6.49	7.66	184.40
2004	41.76	53.10	10.34	7.39	8.41	207.23
2005	42.99	55.20	10.92	7.89	8.62	241.65
2006	44.34	57.40	11.04	8.30	9.05	281.28
2007	45.89	59.20	11.43	8.98	10.23	329.86
2008	46.99	60.40	12.21	9.71	11.13	384.00
2009	48.34	61.90	12.79	10.66	11.12	470.63
2010	49.95	63.30	13.21	11.18	11.20	581.83
2011	51.27	65.20	13.75	11.80	11.81	694.42
2012	52.57	66.40	14.39	12.26	12.15	807.44
2013	53.73	68.60	14.87	12.64	12.78	931.13
2014	54.77	70.50	15.34	13.08	12.99	1067.25
2015	56.10	71.70	15.60	13.35	13.29	1184.65

数据来源: 来自 1995~2016 年《国家统计年鉴》。

5) 每万人拥有公共交通工具(Y_5)。每万人公共交通工具是指每万人平均拥有公共交通工具标台数, 用于表示城市公共交通发展水平以及交通结构状况[5]。

6) 每万人汽车拥有量(Y_6)。

3.2. 各变量之间的关系分析

3.2.1. 组内相关分析

由表 3 和表 4 可知, 反映工业化和城镇化的指标和组内的指标都为中高度的相关关系, 可见选取的工业化和城镇化的指标合适。由表 5 可知, 我国工业化和城镇化的两组变量的相关程度较高, 因此构建综合指标表示它们之间的相关性是切实可行的。也就是说, 对于这两组变量, 运用典型相关分析是具有科学性的。

3.2.2. 组间相关性检验

通过 SAS 软件分析两组变量之间相关性, 如表 6 所示:

$$H_0: \sum_{i=1}^2 r_{12} = 0 \quad H_1: \sum_{i=1}^2 r_{12} \neq 0$$

检验两组变量之间是否存在相关性[6]。

从表 6 检验结果可以看出, 上表中的四种检验方法的结果都显示为拒绝原假设, 即认为 $\sum \neq 0$, 两组变量之间存在相关性。

Table 3. Industrialization internal index correlation coefficient matrix**表 3.** 工业化内部指标相关系数矩阵

Correlations Among the 工业化指标						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
X ₁	1.0000					
X ₂	0.8192	1.0000				
X ₃	0.8545	0.9548	1.0000			
X ₄	0.9896	0.8673	0.8719	1.0000		
X ₅	0.9904	0.8278	0.8845	0.9738	1.0000	
X ₆	-0.7941	-0.9757	-0.9783	-0.8254	-0.8173	1.0000

Table 4. Urbanization internal indicator correlation coefficient matrix**表 4.** 城镇化内部指标相关系数矩阵

Correlations Among the 城镇化指标						
	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆
Y ₁	1.0000					
Y ₂	0.9529	1.0000				
Y ₃	0.9919	0.9488	1.0000			
Y ₄	0.9915	0.9666	0.9964	1.0000		
Y ₅	0.9930	0.9526	0.9953	0.9947	1.0000	
Y ₆	0.9040	0.9670	0.8900	0.9129	0.8877	1.0000

Table 5. Matrix of correlation coefficient between industrialization and urbanization groups**表 5.** 工业化和城镇化组间指标相关系数矩阵

Correlations Between the 工业化 and the 城镇化指标						
	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆
X ₁	0.9386	0.9884	0.9275	0.9487	0.9298	0.9925
X ₂	0.9634	0.8496	0.9522	0.9371	0.9561	0.7680
X ₃	0.9503	0.8469	0.9200	0.9099	0.9230	0.8337
X ₄	0.9643	0.9963	0.9596	0.9759	0.9643	0.9687
X ₅	0.9370	0.9710	0.9115	0.9322	0.9185	0.9850
X ₆	-0.9343	-0.8060	-0.9134	-0.8921	-0.9101	-0.7617

Table 6. Correlation test between industrialization and urbanization variables**表 6.** 工业化与城镇化变量相关性检验

Multivariate Statistics and F Approximations					
	N S = 6	M = -0.5	N = 3		
Statistic	Value	F Value	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilks' Lambda	0.0000	61.40	36	37.891	<0.0001
Pillai's Trace	4.2818	5.40	36	78	<0.0001
Hotelling-Lawley Trace	7333.7797	1441.10	36	13.172	<0.0001
Roy's Greatest Root	7259.6169	15,729.20	6	13	<0.0001

再计算出我国工业化和城镇化指标的前三对典型相关变量系数呈高度相关关系, 相关系数分别为 0.999931、0.990550 和 0.973883。如表 7 所示。

为了判断我国工业化与城镇化这两组指标的典型变量相关性是否显著, 于是对所有典型相关变量的系数进行显著性检验。如表 8 所示。

$$H_0: \lambda_1 = 0 \quad H_1: \lambda_1 \neq 0$$

检验第一对典型相关变量是否有相关关系。

$$H_0: \lambda_2 = 0 \quad H_1: \lambda_2 \neq 0$$

检验第二对典型相关变量是否有相关关系。

$$H_0: \lambda_3 = 0 \quad H_1: \lambda_3 \neq 0$$

检验第三对典型相关变量是否有相关关系。

由检验结果可知在 0.01 的显著性水平下前三对典型相关变量系数都是显著的, 所以我国工业化与城镇化两组相关性的研究可以用研究 3 对典型变量相关性来代表。

3.3. 对典型相关变量做出解释

为了消除变量的单位和量纲的不同, 利用标准后的典型相关系数进行分析。

我们综合典型相关分析中我国工业化指标的标准化典型相关系数和城镇化指标的标准化典型相关系数以及典型结构中工业化指标和他们的典型变量之间的相关系数和城镇化指标和他们的典型变量之间的相关系数这几个表来给两对典型相关变量命名。如表 9~12 所示。

综合工业化指标标准化典型相关系数表和典型结构分析中的工业化指标和他们的典型变量表来看, 人均 GDP (X_1)和人均用电量(X_4)、综合能耗 GDP 产出系数(X_6)与第一典型变量的标准化典型相关系数最高, 第二典型变量与二三产业增加值比重(X_2)、第三产业增加值比重(X_3)和恩格尔系数(X_6)标准化典型相

Table 7. Typical correlation variable coefficients of industrialization and urbanization

表 7. 工业化与城镇化的典型相关变量系数

	Canonical Correlation	Approximate Standard Error	Squared Canonical Correlation	Eigenvalues of $\text{Inv}(E) * H = \text{CanRsqr}/(1 - \text{CanRsqr})$			
				Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	0.9999	0.0000	0.9998	7259.616	7207.455	0.9899	0.9899
2	0.9905	0.0043	0.9811	52.1617	33.7639	0.0071	0.9970
3	0.9739	0.0118	0.9484	18.3979	16.2646	0.0025	0.9995
4	0.8251	0.0732	0.6808	2.1333	0.7673	0.0003	0.9998
5	0.7598	0.0969	0.5773	1.3660	1.2622	0.0002	1.0000
6	0.3067	0.2078	0.0940	0.1038		0.0000	1.0000

Table 8. Typical correlation variable coefficient test of industrialization and urbanization

表 8. 工业化与城镇化的典型相关变量系数检验

Test of H_0 : The canonical correlations in the current row and all that follow are zero					
	Likelihood Ratio	Approximate F Value	Num DF	Den DF	Pr > F
1	0.0000	61.40	36	37.891	<0.0001
2	0.0001	14.53	25	34.935	<0.0001
3	0.0062	8.29	16	31.188	<0.0001
4	0.1222	4.10	9	26.922	0.0021
5	0.3828	3.70	4	24	0.0176
6	0.9059	1.35	1	13	0.2662

Table 9. Typical correlation coefficient of industrialization index standardization
表 9. 工业化指标标准化典型相关系数

		Standardized Canonical Coefficients for the 工业化指标					
		U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆
X ₁	人均 GDP	0.0001	-0.0002	0.0006	-0.0012	0.0006	-0.0008
X ₂	二三产业增加值比重	-0.0207	0.7191	0.0425	-0.3951	1.7744	-1.6531
X ₃	第三产业增加值比重	-0.0006	0.0749	1.0414	-0.6203	1.3081	0.8995
X ₄	人均用电量	0.0027	-0.0010	-0.0442	0.0442	-0.0423	0.0783
X ₅	综合能耗 GDP 产出系数	0.2337	3.4752	-10.212	38.4984	-12.012	-2.3337
X ₆	恩格尔系数	-0.0153	0.1771	0.3563	-0.2319	1.5501	-0.1553

Table 10. Typical correlation coefficient of urbanization index standardization
表 10. 城镇化指标标准化典型相关系数

		Standardized Canonical Coefficients for the 城镇化指标					
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆
Y ₁	人口城镇化率	0.0141	0.4615	0.3562	0.6809	-0.3556	-0.8278
Y ₂	就业非农化率	0.0354	-0.0878	-0.7203	0.3757	-0.6419	-0.2015
Y ₃	人均城市道路面积	-0.1046	-0.3952	-0.3848	-1.9812	-4.0682	1.2012
Y ₄	人均公园绿地面积	0.0534	-0.0801	-0.0501	0.7629	4.3958	-3.2511
Y ₅	每万人拥有公共交通工具	0.1005	0.1691	0.1864	0.9035	1.6205	4.1073
Y ₆	每万人汽车拥有量	0.0017	-0.0059	0.0116	-0.0038	0.0032	0.0093

Table 11. Correlation coefficients between industrialization indicators and their typical variables
表 11. 工业化指标和他们的典型变量之间的相关系数

		Correlations Between the 工业化指标 and Their Canonical Variables					
		U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆
X ₁	人均 GDP	0.9983	-0.0510	0.0133	0.0041	0.0109	-0.0236
X ₂	二三产业增加值比重	0.8478	0.5213	0.0136	-0.0698	-0.0658	-0.0110
X ₃	第三产业增加值比重	0.8752	0.3952	0.2591	0.0049	-0.0879	0.0710
X ₄	人均用电量	0.9954	0.0474	-0.0706	-0.0204	0.0210	0.0338
X ₅	综合能耗 GDP 产出系数	0.9890	-0.0096	0.0961	0.1048	0.0007	-0.0384
X ₆	恩格尔系数	-0.8211	-0.4969	-0.1793	0.0662	0.2059	-0.0053

Table 12. Correlation coefficients between urbanization indicators and their typical variables
表 12. 城镇化指标和他们的典型变量之间的相关系数

		Correlations Between the 城镇化指标 and Their Canonical Variables					
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆
Y ₁	人口城镇化率	0.9951	0.2880	0.0050	-0.0630	-0.0257	-0.0114
Y ₂	就业非农化率	0.9927	0.0169	-0.1171	0.0035	-0.0214	-0.0120
Y ₃	人均城市道路面积	0.9447	0.2734	-0.0572	-0.1694	-0.0252	0.0154
Y ₄	人均公园绿地面积	0.9628	0.2230	-0.0679	-0.1346	0.0229	-0.0091
Y ₅	每万人拥有公共交通工具	0.9476	0.2891	-0.0725	-0.0973	0.0189	0.0579
Y ₆	每万人汽车拥有量	0.9863	-0.1366	0.0886	-0.0019	-0.0233	-0.0129

关系数较高。所以, U₁ 命名为工业化质量, U₂ 命名为工业化结构水平, U₃ 命名为其余不能被解释的部分。

综合城镇化指标标准化典型相关系数表和典型结构分析中的城镇化指标和他们的典型变量表来看,

人口城镇化率(Y_1)和就业非农化率(Y_2)、每万人汽车拥有量(Y_6)与第一典型变量的标准化典型相关系数最高, 第二典型变量与每万人拥有公共交通工具(Y_5)、人均城市道路面积(Y_3)和人均公园绿地面积(Y_4)标准化典型相关系数较高。而典型结构分析中的城镇化指标和他们的典型变量之间的相关系数也验证了这一相关关系。所以, V_1 命名为城镇化率, V_2 命名为城市发展水平, V_3 命名为其余不能被解释的部分。

用表 13 和表 14 来验证上述三对典型相关变量的命名是否正确。

城镇化指标的第一对典型相关变量 V_1 与工业化指标中的人均 GDP (X_1)和人均用电量(X_4)、综合能耗 GDP 产出系数(X_6)相关系数最高, 而城镇化指标的第二对典型相关变量 V_2 与工业化指标中的二三产业增加值比重(X_2)、第三产业增加值比重(X_3)和恩格尔系数(X_6)相关性最高。

工业化指标的第一对典型相关变量 U_1 与城镇化指标中的人口城镇化率(Y_1)和就业非农化率(Y_2)、每万人汽车拥有量(Y_6)相关系数最高, 而工业化指标的第二对典型相关变量 U_2 与万人拥有公共交通工具(Y_5)、人均城市道路面积(Y_3)和人均公园绿地面积(Y_4)相关性最高。

说明我们在对典型相关变量的命名是正确的。命名结果如下:

U_1 命名为工业化质量, U_2 命名为工业化结构水平, U_3 命名为其余不能被解释的部分。

V_1 命名为城镇化率, V_2 命名为城市发展水平, V_3 命名为其余不能被解释的部分。

3.4. 典型冗余分析

我们选择用标准后的工业化指标被自身典型变量以及对典型变量解释的标准方差和城镇化指标被自身典型变量以及对典型变量解释的标准方差来进行分析[6]。由表 15、表 16 可知, 两组变量的前三组典型变量被自身所解释的累计贡献率分别达到了 98.60%和 98.87%, 而被对方典型变量所解释的累计贡献率分别达到了 98.28%和 98.73%, 说明我国工业化和城镇化不仅能被自身的典型变量解释, 而且能够被其对应的典型变量解释。

表 17 和表 18 表示原始两组指标中的每一项被对应组前 M 个典型变量的解释程度。分析得出我国工

Table 13. Correlation coefficient between typical variables of industrialization indicators and urbanization indicators

表 13. 工业化指标和城市化指标的典型变量之间的相关系数

		Correlations Between the 工业化指标 and the Canonical Variables of the 城市化指标					
		V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
X_1	人均 GDP	0.9982	-0.0505	0.0130	0.0033	0.0083	-0.0072
X_2	二三产业增加值比重	0.8477	0.5164	0.0132	-0.0576	-0.0500	-0.0034
X_3	第三产业增加值比重	0.8752	0.3888	0.2524	0.0040	-0.0668	0.0218
X_4	人均用电量	0.9953	0.0470	-0.0688	-0.0169	0.0160	0.0104
X_5	综合能耗 GDP 产出系数	0.9890	-0.0096	0.0936	0.0865	0.0005	-0.0118
X_6	恩格尔系数	-0.8210	-0.4922	-0.1746	0.0546	0.1564	-0.0016

Table 14. Correlation coefficient between typical variables of urbanization indicators and industrialization indicators

表 14. 城市化指标和工业化指标的典型变量之间的相关系数

		Correlations Between the 城市化指标 and the Canonical Variables of the 工业化指标					
		U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6
Y_1	人口城镇化率	0.9551	0.2853	0.0049	-0.0520	-0.0195	-0.0035
Y_2	就业非农化率	0.9926	0.0168	-0.1140	0.0029	-0.0162	-0.0037
Y_3	人均城市道路面积	0.9446	0.2709	-0.0557	-0.1397	-0.0191	0.0047
Y_4	人均公园绿地面积	0.9627	0.2209	-0.0661	-0.1110	0.0174	-0.0028
Y_5	每万人拥有公共交通工具	0.9475	0.2864	-0.0706	-0.0803	0.0144	0.0178
Y_6	每万人汽车拥有量	0.9862	-0.1353	0.0862	-0.0016	-0.0177	-0.0040

Table 15. Standard deviation of industrialization indicators interpreted by their typical variables and corresponding typical variables**表 15.** 工业化指标被自身典型变量和对应典型变量解释的标准方差

Canonical Variable Number	Standardized Variance of the 工业化指标 Explained by				
	Their Own Canonical Variables		Canonical R-Square	The Opposite Canonical Variables	
	Proportion	Cumulative Proportion		Proportion	Cumulative Proportion
1	0.8541	0.8541	0.9999	0.8540	0.8540
2	0.1129	0.9670	0.9812	0.1108	0.9648
3	0.0190	0.9860	0.9484	0.0180	0.9828
4	0.0034	0.9894	0.6808	0.0023	0.9851
5	0.0092	0.9986	0.5774	0.0053	0.9904
6	0.0014	1.0000	0.0941	0.0001	0.9905

Table 16. Standard deviation of urbanization indicators interpreted by their typical variables and corresponding typical variables**表 16.** 城市化指标被自身典型变量和对应典型变量解释的标准方差

Canonical Variable Number	Standardized Variance of the 城市化指标 Explained by				
	Their Own Canonical Variables		Canonical R-Square	The Opposite Canonical Variables	
	Proportion	Cumulative Proportion		Proportion	Cumulative Proportion
1	0.9313	0.9313	0.9999	0.9312	0.9312
2	0.0517	0.9830	0.9812	0.0507	0.9819
3	0.0058	0.9887	0.9484	0.0055	0.9873
4	0.0100	0.9988	0.6808	0.0068	0.9942
5	0.0005	0.9993	0.5774	0.0003	0.9945
6	0.0007	1.0000	0.0941	0.0001	0.9946

Table 17. Multiple correlation squared between the top M typical variables of industrialization indicators and urbanization indicators**表 17.** 工业化指标和城镇化指标的前 M 个典型变量间的多重相关平方

Squared Multiple Correlations Between the 工业化指标 and the First M Canonical Variables of the 城镇化指标							
M		1	2	3	4	5	6
X ₁	人均 GDP	0.9964	0.9989	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992
X ₂	二三产业增加值比重	0.7187	0.9853	0.9855	0.9888	0.9913	0.9913
X ₃	第三产业增加值比重	0.7659	0.9171	0.9808	0.9808	0.9852	0.9857
X ₄	人均用电量	0.9906	0.9928	0.9976	0.9978	0.9981	0.9982
X ₅	综合能耗 GDP 产出系数	0.9781	0.9782	0.9869	0.9944	0.9944	0.9945
X ₆	恩格尔系数	0.6741	0.9163	0.9468	0.9498	0.9743	0.9743

Table 18. Multiple correlation squared between the top M typical variables of urbanization indicators and industrialization indicators**表 18.** 城镇化指标和工业化指标的前 M 个典型变量间的多重相关平方

Squared Multiple Correlations Between the 城镇化指标 and the First M Canonical Variables of the 工业化指标							
M		1	2	3	4	5	6
Y ₁	人口城镇化率	0.9121	0.9935	0.9935	0.9963	0.9966	0.9966
Y ₂	就业非农化率	0.9853	0.9855	0.9985	0.9985	0.9988	0.9988
Y ₃	人均城市道路面积	0.8923	0.9657	0.9688	0.9883	0.9886	0.9887
Y ₄	人均公园绿地面积	0.9268	0.9756	0.9800	0.9923	0.9926	0.9926
Y ₅	每万人拥有公共交通工具	0.8978	0.9799	0.9849	0.9913	0.9915	0.9918
Y ₆	每万人汽车拥有量	0.9726	0.9910	0.9984	0.9984	0.9987	0.9987

业化和城镇化指标中的每个变量被对应组前 3 个典型变量解释的程度均在 90%以上, 说明我国工业化和城镇化被其对应组的典型变量解释的程度非常高。

4. 结论

本文选取了 1999 年至 2015 年的数据, 分别对工业化和城镇化选取了六个指标, 对两组变量之间的相互关系作典型相关分析, 在两组变量中提取综合变量并计算综合变量的相关关系代表两组指标之间的相关性。得出如下结论:

1) 我国城镇化与工业化之间存在着显著的相关关系。工业化和城镇化之间是相互促进、互相交叉以及共同发展的。

2) 我国城镇化率与工业化质量之间存在密切关系, 并且提高综合能耗 GDP 产出系数有助于人口城镇化率和就业城镇化率的提高。

3) 我国二三产业增加值比重以及第三产业增加值比重与城市发展水平存在一定相关关系。第二三产业增加值比重上升有助于人均城市道路面积、人均公园绿地面积、每万人拥有公共交通工具数量的增加, 提高我国的城市发展水平以及居民生活质量。

4) 由于城镇化与工业化高度相关, 故协同发展工业化与城镇化对我国现代化进程的稳健具有重大意义, 发展工业化的同时兼顾城镇化的提高。

参考文献

- [1] 李有梅, 梁珣. 典型相关分析综述[J]. 中国计量大学学报, 2017(1): 113-118.
- [2] 潘凤玉, 闫弘文, 张雅芹. 城镇化水平与区域建设用地集约利用典型相关分析——以山东省为例[J]. 安徽农业科学, 2017(1): 193-196.
- [3] 李京文, 汤文仙. 工业化与城镇化的互动现状与趋势研究[J]. 北京城市学院学报, 2017(1): 1-6.
- [4] 孙银. 安徽工业化、城镇化与区域经济发展实证分析[J]. 安庆师范大学学报(社会科学版), 2017, 36(1): 102-106.
- [5] 宫海欣. 我国工业化与城镇化协调发展分析[J]. 现代营销(下旬刊), 2016(2): 5.
- [6] 朱海玲, 龚曙明. 中国工业化与城镇化联动和互动的研究[J]. 统计与决策, 2010(13): 112-114.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ass@hanspub.org