

基于离散系数协调度的河西走廊城镇化与资源环境关系评价

唐志强

摘要：在回顾已有文献的基础上，构建离散系数最小化协调度模型，对河西走廊地区城镇化系统与资源环境系统之间的耦合协调度进行动态评价。结果表明城镇化与资源环境之间的协调是一种状态，处于连续不断的变化之中，必须依据河西走廊不同地区城镇化与资源环境之间的协调程度及各城市发展的优势与特点，分别选取适合它们发展的城镇化发展模式。

关键词：城镇化 资源环境 协调度评价 河西走廊

2000年以来甘肃河西走廊地区的城镇化水平和资源环境压力大致呈现先负相关再正相关的关系，河西走廊地区在城镇化进程的不同阶段，城镇化水平与资源环境之间的相互作用与搭配关系究竟是怎样的？两个系统之间是否能够达到相互促进、协调共荣的理想状态？本文基于离散系数协调度分析方法展开研究。

一、城镇化与资源环境协调度概述

协调的本意是“和谐一致、配合得当、良性循环”，是两个或两个以上系统或系统要素之间一种良性的相互关系。协调发展强调的是一种整体性、综合发展的状态和过程。从理论上说，城镇化与资源环境通常会经历从不协调到较协调再到协调的演变过程：首先是由于城镇化进程中没有考虑到资源环境保护而导致的“矛盾型”不协调阶段；然后是逐步认识到资源环境地位与作用而进入大力加强的“调和型”较协调发展阶段；最终是真正认识并实现了资源环境保护与城镇化发展的统一性，进入“协调型”发展阶段。

协调度就是衡量系统之间或系统内部要素之间协调状况好坏的定量指标。城镇化与资源环境协调度就是衡量城市在不同发展阶段上，在城市发展这一大系统中，城市与资源环境这两个子系统的和谐程度。从城市可持续发展的角度来说，如何保持城镇化与资源环境之间的协调关系，如何量化评价城镇化与资源环境的协调程度，已成为一个迫切需要研究的问题。

协调度模型是评价协调发展的核心。国内已有的关于协调度和耦合度的计算方法很多，每种方法都有自己的优缺点。本文在参考现有文献的基础上提出离散系数最小化协调度模型，对河西走廊地区城镇化系统与资源环境系统之间的耦合协调度进行计算和分析。

二、离散系数最小化协调度模型

离散系数又称变异系数，反映两组数据的变异或离散程度。

若某地区在某时间区间的城镇化综合指数为 F ，资源环境质量综合指数为 G ，则两者之间的离散系数 v 为标准差 S 与均值之比，即： $v = \frac{S}{\bar{X}}$ ，

$$\text{其中：} s = \sqrt{\frac{(F-\bar{X})^2 + (G-\bar{X})^2}{n-1}}, \quad \bar{X} = \frac{F+G}{2}$$

$$\text{代入} v \text{的表达式，可得：} v = \sqrt{2 \times \left\{ 1 - \frac{F * G}{[(F+G)/2]^2} \right\}}$$

城镇化综合指数 F 与资源环境质量综合指数 G 协调性越高，表明该区域的经济社会发展与资源环境之间就越和谐，也就是说， F 与 G 的离散系数越小城镇化系统与资源环境系统的协调性就越高，即 v 要越小越好。从上式可以看出， v 越小越好的充要条件是： $v = \frac{F * G}{[(F+G)/2]^2}$ 越大越好。

为使计算出的协调度更加有层次性，可用的 k 次方来表示城镇化与资源环境的协调度 (c)：

$$c = \left\{ \frac{F * G}{[(F+G)/2]^2} \right\}^k$$

基金项目：2012年度教育部人文社科研究规划基金项目（12XJA790001）；2012年度甘肃省哲学社会科学规划项目（12068GL）；2014年河西学院校长科研创新基金项目（XZ2014—06）。

式中k为调节系数 $2 \leq k \leq 5$ 。

C能反映出资源环境与城镇化水平进行组合协调的数量程度，由模型可以看出， $0 < C < 1$ ，C值越大，协调状态越好，反之则越不协调。

协调度模型可以较好地反映城镇化与生态环境相互协调的程度，但却无法反映出两者整体协调发展水平的高低。协调度C相同的两个城市，有可能因各自的资源环境水平和城镇化发展水平完全不同，一个是在高水平的协调，另一个是在低水平的协调。为了克服上述缺点，有学者进一步构建出经济环境协调发展度的测度模型： $D = \sqrt{C \cdot T}$

其中， $T = \alpha F + \beta G$

式中D为经济环境协调发展度，T为城镇化系统与资源环境系统发展水平的综合评价指数，反映了两者的整体效益与水平； α 、 β 为待定系数，由于城镇化系统与资源环境系统重要性相同，因此 α 、 β 同取1/2。协调发展度D综合了城镇化与资源环境的协调状况C以及两者所处的发展层次T两方面的信息，而且在一定程度上可反映出城镇化与生态环境的动态变化趋势，因此协调发展度模型具有更高的稳定性及更广的适用范围。根据计算公式可知， $D \in [0, 1]$ 。

按照经济环境协调发展度D的大小，将城镇化与资源环境之间的协调关系划分为3大类：失调衰退类、过渡调和类和协调发展类；同时根据城镇化综合得分F与资源环境质量综合得分G的对比关系，将两者划分为城镇化滞后型、同步型和资源环境滞后型3种发展类型。这样就得到城镇化与资源环境互动发展的27个基本类型（见表1）。

三、河西走廊地区城镇化与资源环境协调度计算

表1 城镇化与资源环境互动发展基本类型

大类	协调类		F和G的对比关系	基本类型
	小类	协调发展度D		
失调衰退类	极度失调	$0 \leq D < 0.1$	F < G F = G F > G	极度失调城镇化滞后型 极度失调同步型 极度失调
	严重失调	$0.1 \leq D < 0.2$	F < G F = G F > G	严重失调城镇化滞后型 严重失调同步型 严重失调资源环境滞后型
	中度失调	$0.2 \leq D < 0.3$	F < G F = G F > G	中度失调城镇化滞后型 中度失调同步型 中度失调资源环境滞后型
	轻度失调	$0.3 \leq D < 0.4$	F < G F = G F > G	轻度失调城镇化滞后型 轻度失调同步型 轻度失调资源环境滞后型
过渡调和类	濒临失调	$0.4 \leq D < 0.5$	F < G F = G F > G	濒临失调城镇化滞后型 濒临失调同步型 濒临失调资源环境滞后型
	勉强协调	$0.5 \leq D < 0.6$	F < G F = G F > G	勉强协调城镇化滞后型 勉强协调同步型 勉强协调资源环境滞后型
协调发展类	初级协调	$0.6 \leq D < 0.7$	F < G F = G F > G	初级协调城镇化滞后型 初级协调同步型 初级协调资源环境滞后型
	中级协调	$0.7 \leq D < 0.8$	F < G F = G F > G	中级协调城镇化滞后型 中级协调同步型 中级协调资源环境滞后型
	良好协调	$0.8 \leq D < 0.9$	F < G F = G F > G	良好协调城镇化滞后型 良好协调同步型 良好协调资源环境滞后型
	优质协调	$0.9 \leq D < 1.0$	F < G F = G F > G	优质协调城镇化滞后型 优质协调同步型 优质协调资源环境滞后型

本研究根据河西走廊地区的具体情况，为增加区域协调度的区分度，将k取值为5。

由于主成分分析得到的河西走廊地区城镇化综合指数和资源环境质量综合指数的数值出现负数，为了便于运用离散系数最小化协调度模型进行分析，需要对两组数据进行归一化处理以消除负数影响。这里采用线性插值法，其计算公式为，式中Xi是序列中的原始实际值，Xmin、Xmax分别为原序列中的最小、最大值，得到的新序列Xi的取值范围在0-1之间，各Xi值的分布仍与原对应的Xi值的分布相同。

通过线性插值法对河西走廊地区2000-2015年城镇化综合指数（F）和资源环境质量综合指数（G）进行归一化处理，得到两个新序列F和G，对两个新序列按照离散系数最小化协调度模型的算法，计算得到了2000-2015年河西走廊地区城镇化与资源环境的协调发展度，并对二者的协调关系进行分类及评价，见表2。

从以上结果可以看出，2000-2015年河西走廊地区城镇化与资源环境之间的协调度大体呈现先下降后逐年上升的趋势，

表 2 河西走廊地区 2000~2015 年城镇化与资源环境协调发展类型评价结果

年份	城镇化综合指数 F'	资源环境质量综合指数 G'	协调发展度 D	协调发展类型
2000	0.261043817	0.211331185	0.472646448	濒临失调资源环境滞后型
2001	0.138268704	0.312868875	0.316562956	轻度失调城镇化滞后型
2002	0.051842941	0.055991473	0.231342576	中度失调城镇化滞后型
2003	0.000029791	0.202791413	0.000000002	极度失调城镇化滞后型
2004	0.039084206	0.048721394	0.203276658	中度失调城镇化滞后型
2005	0.141871685	0.183866931	0.387009616	轻度失调城镇化滞后型
2006	0.197530425	0.41049619	0.397503675	轻度失调城镇化滞后型
2007	0.293023936	0.488571128	0.531856027	勉强协调城镇化滞后型
2008	0.41491065	0.574540461	0.658488889	初级协调城镇化滞后型
2009	0.540388118	0.40748022	0.655088106	初级协调资源环境滞后型
2010	0.649835864	0.494053009	0.721690158	中级协调资源环境滞后型
2011	0.830648435	0.657424282	0.833650023	良好协调资源环境滞后型
2012	1.000029791	0.510371802	0.658366989	初级协调资源环境滞后型
2013	1.030021332	0.512031066	0.682382986	初级协调资源环境滞后型
2014	0.991392981	0.498621026	0.621388901	初级协调资源环境滞后型
2015	0.900866736	0.576193268	0.659829836	初级协调资源环境滞后型

先从 2000 年的濒临失调到 2003 年的极度失调，再从 2003 年后开始逐渐改善，到 2007 年后一直维持在相对协调的状态，2011 年是协调性最好的一年，达到良好协调。从城镇化与资源环境系统的内部关系来看，2008 年之前河西走廊地区的城镇化综合水平滞后于当地的资源环境状况，而 2008 年之后，城镇化发展迅速，同时资源环境压力也快速增加，造成生态环境建设与保护工作滞后于城镇化进程。今后应在继续推进城镇化发展的同时，努力提高资源环境质量综合水平，以期能够在二者的协调配合、良性互促中实现河西走廊地区经济、社会、环境的可持续发展。

四、河西五市城镇化与资源环境协调度动态变化分析

利用协调发展度函数对河西走廊 5 个行政区 2000-2015 年的城镇化与资源环境协调度进行计算可以看出，2000-2015 年河西走廊 5 个行政区城镇化与资源环境的协调发展度处于不断波动之中，反映出这些地区的城镇化与资源环境作用的不稳定关系。尤其是在 2006 年之前，各地区之间的差别比较大，波动剧烈，且协调程度均比较低，以各种失调类型为主。2006 年以后各地区的协调度都开始进入上升趋势，经过过渡调和、初级协调，2011 年各地区城镇化与资源环境协调度除嘉峪关市外，均达到历史最好水平，酒泉市为良好协调的状态，张掖、金昌、武威则处于中级协调的水平，只有嘉峪关市属勉强协调。2012 年相较于 2011 年，各地区的协调度除嘉峪关市以外均有所下降，酒泉市刚刚达到中度协调，张掖、嘉峪关为初级协调，金昌和武威市则为勉强协调，且从城镇化与资源环境系统的内部

关系来看，2011 年各市均属于资源环境滞后型。2013 年开始，张掖市由中级协调向着良好协调的状态迈进，其余四市也保持了相对稳定的状态。

由以上的分析可见，城镇化与资源环境之间的协调是一种状态，处于连续不断的变化之中，当前协调，未来不一定协调，协调是实现可持续发展的必要条件。因此必须依据河西走廊不同地区城镇化与资源环境之间的协调程度及各城市发展的优势与特点，分别选取适合它们发展的城镇化发展模式。■

参考文献：

[1] 牛文元. 中国新型城镇化报告 [M]. 科学出版社, 2011.

[2] 刘耀彬. 资源环境约束下的城市化水平的一般均衡分析模型与实证检验 [J]. 财贸研究, 2011, (10).

[3] 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).

[4] 李丽. 小城镇生态环境质量评价指标体系及其评价方法的研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.

[5] 唐志强. 基于主成分分析法的河西走廊城镇化水平测度 [J]. 河西学院学报, 2015, (4).

[6] 石刚, 王卉彤. 承载能力与中国区域功能规划 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2011.

[7] 李林. 中国城镇化质量差异与其影响因素研究 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.

(作者单位: 复旦-甘肃丝绸之路经济带协同发展研究院; 丝绸之路经济带河西走廊智库)

责任编辑: 代建明