
长江经济带成渝城市群环境与经济协调发展评价^{*1}

刘登娟 吕一清

【摘要】：2003~2014年成渝城市群环境质量和经济质量双提升，成渝城市群因环保滞后于经济发展引起的环境与经济失调程度不断降低并趋近于初级协调。四川省和重庆市环境经济评价结论不同，2003~2009年四川环境质量、经济质量、协调度、协调发展度均优于重庆，2010年以来重庆不断改善并逐步优于四川。四川和重庆环境与经济协调发展演变轨迹不同，重庆实现了从经济滞后型向环境滞后型的转变，四川经历了从经济滞后型向环境滞后型再向经济滞后型的转变。

【关键词】：长江经济带；成渝城市群；环境经济失调；环境滞后型；演变轨迹

【中图分类号】：F299.27 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1006—012X(2017)—02—0036(07)

成渝城市群包括四川省和重庆市的主要部分，地处长江上游重要位置，既是国家“两屏三带”生态安全屏障的重点区域之一，又是国家重点经济区——成渝经济区和国家级城市群——成渝城市群的承载地。成渝城市群同时承担着建设中国未来经济增长的“第四级”和“长江上游生态安全保障区”的双重重要国家战略任务，成渝城市群必须探索适宜区域特色的环境与经济协调发展道路。对成渝城市群近10年环境与经济协调发展状况展开评价，一方面有利于摸清成渝城市群、四川省和重庆市经济发展质量和生态环境质量的“家底”；另一方面，采用符合区域特色的评价指标体系和评价模型计算近10年成渝城市群、四川省和重庆市环境协调度和协调发展度，诊断成渝城市群环境与经济协调发展主要特征与问题，对成渝城市群实现双重国家战略具有重要意义。

一、文献综述

环境与经济协调发展定量评价，主要是依据区域特点建立生态环境和经济发展指标体系，使用主观或客观的方法给各个指标赋权值，建立衡量环境保护与经济发展协调状况和协调发展程度的模型，研判环境与经济协调度和协调发展度。在相关研究中，廖重斌(1999)最早构建了环境与经济协调度和协调发展度模型，并分析珠三角地区环境与经济协调度和协调发展度。^[1]方一平、陈国阶(2000)首次以成都市为研究对象，评价成都市环境与经济协调发展度，并得出了成都市属于总体协调发展类环境滞后型的结论。^[2]冉瑞平(2003)最早以长江上游地区9省市为研究对象，评价其环境与经济协调发展程度。^[3]随后，许多学者也围绕长江经济带展开研究，例如，盖凯程(2008)实证表明，西部地区12省市经济发展是以生态环境恶化为代价，环境与经济呈非协调性发展，并分析非协调运行机理；^[4]胡江霞、文传浩、兰秀娟(2015)采用系统动力学、协调度分析两种方法，对4种方案分析评价后提出了重庆市未来经济环境协调发展的最佳模式。^[5]张荣天、焦华富(2015)对泛长三角地区41个地级市以上的行政区经济发展与生态环境系统得分排名，划分为4种类型，提出未来泛长三角洲经济发展分类指导建议。^[6]

¹**基金项目**：四川省杰出青年学术技术带头人资助计划项目“基于绿色化要求的区域生态系统服务价值核算体系研究——以四川省为例”(2016JQ0030)；四川省社会科学高水平研究团队建设计划资助项目“资源环境战略研究团队”；四川循环经济研究中心项目“废弃物资源化的机理与形成机制研究”(XHJJ—1521)；四川矿产资源研究中心项目“矿业权市场评价体系研究”(SCKCZY2015—YB03)。

作者：刘登娟，讲师，博士，成都理工大学管理科学学院，四川成都610059；吕一清，讲师，博士，暨南大学深圳旅游学院，广东深圳518053

综上，已有的研究在环境与经济协调发展评价指标体系、评价模型方面做出了重要贡献，但研究仍存在不足，主要表现在：第一，虽然众多学者对“协调”、“协调发展”内涵进行了阐述，但缺乏对环境系统和经济系统作为复杂系统的深刻认识，没有对“环境与经济协调发展”这个复杂命题的内涵和作用机理进行深刻、全面阐释，因而其定量评价指标体系和模型选择的理论基础不够。第二，环境与经济协调发展评价指标体系众多，但不同指标体系所包含的具体指标存在差异，且权重不统一，目前尚无统一的环境与经济协调发展指标体系。第三，对长江经济带生态廊道、长江上游生态屏障、长江上游经济发展评价等相关研究众多，目前尚无学者以长江经济带成渝城市群为研究对象，评价该区域环境与经济协调发展状态。

本文在借鉴已有研究的基础上，试图在以下3个方面有所创新：一是丰富环境与经济协调发展基本内涵；二是构建符合成渝城市群区情的环境与经济协调发展评价指标体系；三是实证分析2003~2014年成渝城市群环境与经济协调度和协调发展度基本特征，并提出进一步促进该区域环境与经济协调发展的政策建议。

二、长江经济带成渝城市群环境与经济协调发展评价理论框架

1. 环境与经济协调作用机理

环境与经济协调发展包括三层涵义(如图1所示)：第一，经济系统遵循生产、流通、分配、消费的经济运行规律，环境系统遵循资源、生态、环境共生规律，实现经济质量提高和环境质量改善；第二，经济系统和环境系统在发生物质、能量、信息交换过程中，遵循经济效益的增长不以超出环境承载阈值 and 环境保护不影响经济系统基本运行的“互为底线”原则，经济发展水平与环境质量水平基本相当、匹配和协调；第三，环境系统与经济系统“互为优化”，环境系统与经济系统在协调中发展，在发展中协调，环境与经济发展程度和协调程度均实现优化发展，环境经济大系统综合效益增大。

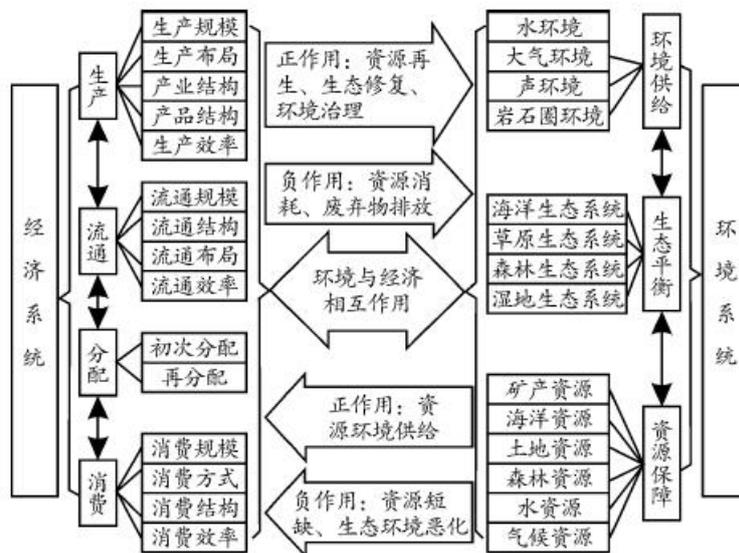


图1 环境与经济协调作用机理

2. 成渝城市群环境与经济协调发展评价指标体系

构建科学、系统、简明、层次和可操作的指标体系是进行经济与环境协调发展评价的前提和基础。首先，本研究收集、整理、分析、集成了指标体系的一级指标层；以期实现指标体系的系统性和科学性，经济指标体系按经济规模、经济活力、经济

结构和经济效率细分为 4 个一级指标层，环境指标体系按照环境—资源—生态 3 个大类细分为水污染指标、大气污染指标、固体废弃物指标、环保投入指标、能源消耗指标、土地资源消耗指标、水资源消耗指标、生态指标 8 个一级指标层。^[7~9] 第二，本研究按照一级指标层分类、梳理和汇总二级指标层指标，筛选并初步形成环境与经济协调发展评价指标体系。第三，在 2004~2015 年中国统计年鉴、四川统计年鉴、重庆统计年鉴、中国环境统计年鉴中逐一查阅指标的统计数据，筛选和剔除 2003~2014 年间数据有缺失指标、变动性指标、川渝两省市统计口径不一致指标，最终建立了符合成渝城市群统计数据要求、由 16 个二级经济指标和 16 个二级环境指标构成的成渝城市群环境与经济协调发展评价指标体系。

表 1 成渝城市群环境与经济协调发展评价指标体系

目标层	系统层	一级指标层	二级指标层	属性
成渝城市群环境与经济协调发展评价指标体系	经济质量综合评价指标体系 X	经济规模指标 X ₁	人均 GDP (元)	+
			人均财政收入 (元)	+
		GDP 总量 (亿元)	+	
		人均固定资产投资 (元)	+	
	经济活力指标 X ₂	GDP 增长率 (%)	+	
		财政收入增长率 (%)	+	
		固定资产投资增长率 (%)	+	
	经济结构指标 X ₃	对外出口增长率 (%)	+	
		城镇化率 (%)	+	
	经济效率指标 X ₄	第二产业比重 (%)	-	
		第三产业比重 (%)	+	
		社会消费品零售总额增长率 (%)	+	
	环境质量综合评价指标体系 Y	水污染指标 Y ₁	万元 GDP 用水量 (立方米/万元)	-
			万元 GDP 能耗 (吨标准煤/万元)	-
			工业废水排放总量 (万吨)	-
		大气污染指标 Y ₂	工业废水排放达标量 (万吨)	+
生活污水排放量 (万吨)			-	
固体废弃物指标 Y ₃		工业废气排放总量 (亿标立方米)	-	
		SO ₂ 排放总量 (吨)	-	
能源消耗指标 Y ₄		工业固体废物产生量 (万吨)	-	
	工业固体废物综合利用量 (万吨)	+		
水资源消耗指标 Y ₅	生活垃圾清运量 (万吨)	+		
	能源消费总量 (万吨标准煤)	-		
土地资源消耗指标 Y ₆	用水总量 (亿立方米)	-		
	城市建设用地面积 (平方公里)	-		
生态指标 Y ₇	自然保护地区个数 (个)	+		
	自然保护地区面积 (万公顷)	+		
环保投入指标 Y ₈	环境污染治理投资总额 (亿元)	+		
	工业污染治理投资额 (万元)	+		
	环境污染治理投资占 GDP 比重 (%)	+		

3. 环境与经济协调发展评价模型

环境与经济协调发展评价是对环境——经济系统发展质量和协调状态的全面表征和综合评价，具体包含 3 个层面的评价，一是对经济质量和环境质量的综合表征和评价；二是对环境与经济协调状态的评价；三是对由环境经济发展程度和协调程度构成的协调发展整体水平和效用的综合评价。协调度、协调发展度模型如下：^[10]

设正数 x_1, x_2, \dots, x_m 为描述经济子系统特征的 m 个指标；设 y_1, y_2, \dots, y_n 为描述环境子系统特征的 n 个指标，则函数 $F(x) = \sum_{i=1}^m a_i x_i$ ， $F(y) = \sum_{j=1}^n b_j y_j$ 分别为综合评价经济子系统的效益函数和环境子系统的效益函数。式中 a_i, b_j 为各个指

标的特定权数或政策系数，即是所选取的指标在综合评价中所占的重要程度。 x_i 的取值由下式给出：

$$x_i = \begin{cases} (x_i - \beta) / (\alpha - \beta); & \text{其具有正功效} \\ (\alpha - x_i) / (\alpha - \beta); & \text{其具有负功效} \end{cases}$$

y_j 取值由类似的方法。环境与经济协调状态定量评价，引入协调度模型： $C_n = \{ (F_1 \cdot F_2 \cdot \dots \cdot F_n) / \Pi (F_i + F_j) \}^{1/n}$ ，
式中：协调度值 $C \in [0, 1]$, n 取 2.

$$T = \alpha F(x) + \beta F(y); C = \{ F(x) \times F(y) / [(F(x) + F(y)) / 2] \}^k; D(x, y) = \sqrt{C \times T}$$

T 为环境系统与经济系统的综合发展指数，反应两个系统的综合发展水平。 α 和 β 是两个系统的权重即两者对总体的重要程度。C 为协调度指数，反映环境系统和经济系统之间的协调程度，k 为协调系数。D(x, y) 为协调发展度指数，表示环境系统和经济系统综合效益 $F(x) \cdot F(y)$ 一定条件下，为使复合效益 $F(x) \cdot F(y)$ 最大，两系统之间进行协调的数植程度。 $T \in (0, 1)$ 即 $D \in (0, 1)$ ，且 D 越趋近于 1 时，协调发展度越大，反之越小。

表 2 协调度、协调发展度类型划分

协调度/协调发展度值区间	协调度/协调发展度类型	协调度/协调发展类型细分
[0 - 0.5)	失调/失调发展	当 $F(X) > F(Y)$ ，环境滞后型
		当 $F(X) = F(Y)$ ，环境经济共损型
		当 $F(X) < F(Y)$ ，经济滞后型
[0.5 - 1)	协调/协调发展	当 $F(X) > F(Y)$ ，环境滞后型
		当 $F(X) = F(Y)$ ，环境经济同步型
		当 $F(X) < F(Y)$ ，经济滞后型

三、长江经济带成渝城市群环境与经济协调发展评价

各指标数据来源于 2003~2015 年《中国统计年鉴》、《四川省统计年鉴》、《重庆市统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》。本研究采用归一化方法对各个指标进行无量纲处理，清除计量单位的影响，运用信息熵法对指标体系权值进行计算。文中的算法由 matlab7.0 软件实现。

(1) 2003~2014 年间，成渝城市群、四川省、重庆市环境质量、经济质量、协调度、协调发展度均实现优化提升，经济快速增长，环境持续改善，协调度和协调发展度不断提高；成渝城市群环境与经济协调度在 (0~0.5) 区间内呈增长态势，经济发展

与环境保护整体失调,但失调程度降低,逐步趋近于协调发展;成渝城市群环境与经济协调发展度从[0~0.5)区间增长到[0.5~0.6)区间,协调发展度从失调发展逐步优化为初级协调发展。

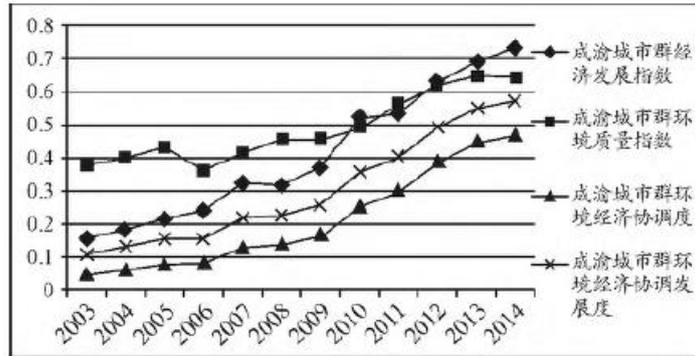


图2 2003~2014年成渝城市群环境与经济协调发展评价

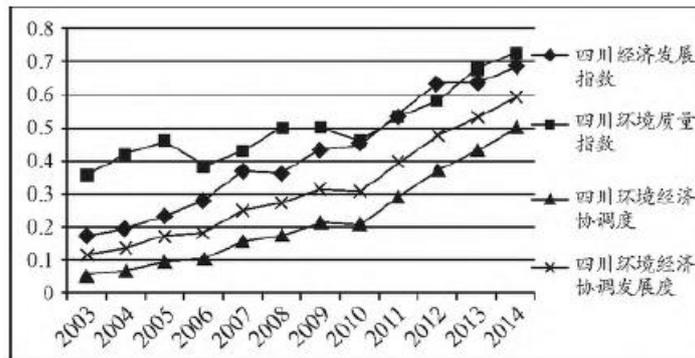


图3 2003~2014年四川省环境与经济协调发展评价

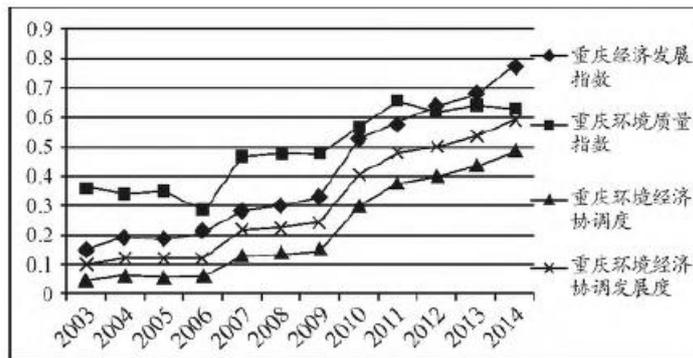


图4 2003~2014年重庆市环境与经济协调发展评价

(2)重庆市近5年经济发展质量显著提升,2010~2014年重庆经济发展质量赶超并优于四川;四川省环境保护起步早、污染防治成效明显,近4年环境质量改善大,重庆市环境质量在污染—治理中曲折改善,2013~2014年四川环境质量优于重庆市;2009年以来重庆市环境经济综合发展质量大幅提高,近5年重庆市环境经济综合发展质量优于四川。

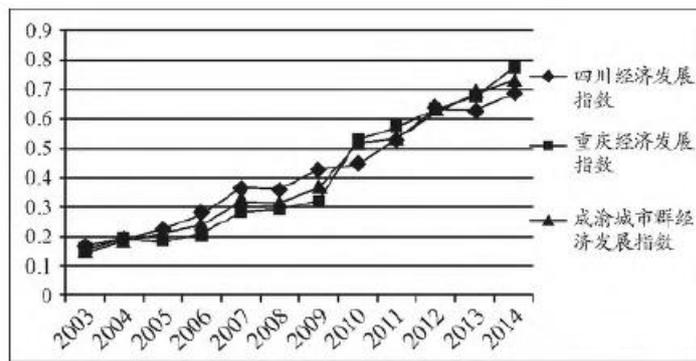


图 5 2003 ~ 2014 年成渝城市群经济发展质量比较

2003~2014 年成渝城市群经济发展迅速，经济发展质量大幅提升(2008 年除外，汶川大地震给区域经济带来负面影响)。重庆市经济发展基础次于四川，2003~2009 年间重庆经济发展质量低于四川。2009 年以来，中共中央、国务院对重庆市实施一系列重大政策支持，重庆市经济增长势头强劲。2009 年国务院发布《国务院关于推进重庆市统筹城乡改革和发展的若干意见》(国务院 2009 年 3 号)，将重庆市确定为“国家统筹城乡综合配套改革试验区”，2010 年，中国第三个副省级新区、中西部第一个国家级新区——两江新区正式挂牌成立，2013 年我国最大的内河水、铁、公联运枢纽港——果园港开港，一系列重大经济政策推动重庆市经济发展质量显著提升。2010~2014 年间，重庆经济发展质量赶超并优于四川。

2003~2014 年成渝城市群环境质量在略微波动中不断改善，2003~2006 年期间，成渝城市群环境质量略微下降，2007~2014 年间成渝城市群环境质量明显提升。重庆市环境保护经历了先污染—后治理的重要转变，环境质量实现了环境恶化—环境改善—不断提高—相对稳定，重庆市环境质量在曲折波动中不断改善。四川省环境质量实现了环境改善—环境污染—环境优化—环境大幅优化。四川省环境保护起步比重庆早，起步阶段环境保护成效大，近几年四川环境质量大幅提升，2013~2014 年四川省环境质量优于重庆市。

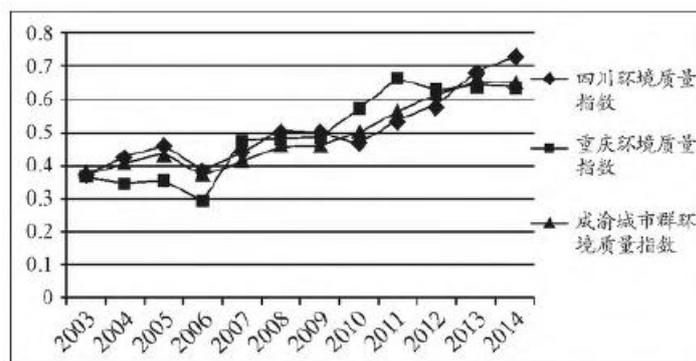


图 6 2003 ~ 2014 年成渝城市群环境质量比较

2003~2014 年成渝城市群环境经济综合发展质量不断提升，2003~2009 年四川省环境经济综合发展质量高于重庆市，2010~2014 年重庆市环境经济综合发展质量增速明显，近 5 年重庆市环境经济综合发展质量整体优于四川，其环境经济综合效益赶超四川。

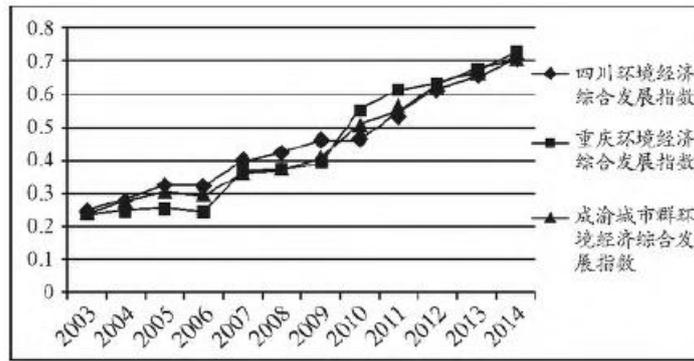


图 7 2003 ~ 2014 年成渝城市群环境经济综合质量比较

(3) 2003~2014 年成渝城市群、重庆市协调度和协调发展度均经历了从经济滞后型向环境滞后型的转变，而四川省协调度和协调发展度经历了从经济滞后型向环境滞后型，再向经济滞后型的演变轨迹。

表 3 2003 ~ 2014 年成渝城市群环境与
经济协调度、协调发展度类型细分

区域	年份	2003 ~ 2009	2010	2011	2012 ~ 2014
成渝城 市群	协调度	经济滞后型	环境滞后型	经济滞后型	环境滞后型
	协调发展度	从经济滞后型向环境滞后型转变			

表 4 2003 ~ 2014 年重庆市环境与经济协调度、
协调发展度类型细分

区域	年份	2003 ~ 2011	2012 ~ 2014
重庆市	协调度	经济滞后型	环境滞后型
	协调发展度		
	发展特征	从经济滞后型向环境滞后型转变	

表 5 2003 ~ 2014 年四川省环境与经济协调度、
协调发展度类型细分

区域	年份	2003 ~ 2010	2011 ~ 2012	2013 ~ 2014
四川省	协调度	经济滞后型	环境滞后型	经济滞后型
	协调发展度			
	发展特征	从经济滞后型向环境滞后型再向经济滞后型转变		

(4) 成渝城市群、四川省、重庆市经济发展和环境质量的双提升表现为三区域协调发展度值不断增大并高于协调度值，2013~2014 年三区域同步进入初级协调发展阶段；区域差异性表现在 2003~2009 年四川省协调度和协调发展度高于重庆，2010~2013

年重庆市协调度和协调发展度高于四川，2014年四川省协调度和协调发展度高于重庆。

表 6 2003 ~ 2014 年成渝城市群环境与经济协调
度值、协调发展度值

年份	四川		重庆		成渝城市群	
	协调度	协调发展度	协调度	协调发展度	协调度	协调发展度
2003	0.054336788	0.11598495	0.045057963	0.102820563	0.048733515	0.109196385
2004	0.068223179	0.138527532	0.059486012	0.122010313	0.064689257	0.132751513
2005	0.094543539	0.174531183	0.060477095	0.123895121	0.083423899	0.1590425
2006	0.104202104	0.182688218	0.060199588	0.121040653	0.084144883	0.156288804
2007	0.158781364	0.250317205	0.128713752	0.215893255	0.133686038	0.219977062
2008	0.177457847	0.272453299	0.135112773	0.223591996	0.139516772	0.227918873
2009	0.214430304	0.313688854	0.151175387	0.242246268	0.167754026	0.260796292
2010	0.207129457	0.306670271	0.302194262	0.406497814	0.255069217	0.359961629
2011	0.289788989	0.395236158	0.377199283	0.47916279	0.299730174	0.40430214
2012	0.369015293	0.476086445	0.395322453	0.499139756	0.389242927	0.493410857
2013	0.428376929	0.527939361	0.433429412	0.535690965	0.447272381	0.548784059
2014	0.499552468	0.592876531	0.486987985	0.592422041	0.470463227	0.572913241

表 7 2003 ~ 2014 年成渝城市群协调度值、
协调发展度值比较

年份 (年)	协调度比较	协调发展度比较	协调度、协调发展度比较特征
2003 ~ 2009	四川 > 成渝城市群 > 重庆	四川 > 成渝城市群 > 重庆	四川环境与经济协调性、协调发展性最强，其次成渝城市群，再次是重庆
2010 ~ 2012	重庆 > 成渝城市群 > 四川	重庆 > 成渝城市群 > 四川	重庆环境与经济协调性、协调发展性最强，其次成渝城市群，再次是四川
2013	成渝城市群 > 重庆 > 四川	成渝城市群 > 重庆 > 四川	受重庆经济快速增长和四川环境持续改善推动，成渝城市群环境与经济协调度和协调发展度超过四川和重庆
2014	四川 > 重庆 > 成渝城市群	四川 > 重庆 > 成渝城市群	四川环境与经济协调性、协调发展性进一步增强，其次重庆，再次是成渝城市群

四、结论与启示

1. 结论

第一，成渝城市群环境与经济协调发展评价总体特征是：2003~2014年间成渝城市群、四川省、重庆市经济快速增长，环境持续改善，环境与经济失调程度不断降低且趋近于初级协调，协调发展度从2003~2012年的失调发展逐步优化为2013~2014年间初级协调发展。

第二，成渝城市群环境与经济协调发展区域差异性表现在：四川省环境保护实现环境改善—环境污染—环境优化—环境大幅优化的平稳发展，重庆市环境质量经历环境恶化—环境改善—不断提高—相对稳定的曲折发展，四川省“一头一尾”环境质量优于重庆；2003~2009年四川经济发展质量、环境经济综合发展质量、协调度、协调发展度优于重庆；2010~2014年重庆经济发展质量、环境经济综合发展质量优于四川，2010~2013年重庆协调度和协调发展度高于四川；2014年四川协调度和协调发展度高于重庆。

第三，成渝城市群环境与经济协调发展阶段性特征表现在：2003~2014年成渝城市群、重庆市协调度和协调发展度均经历了从经济滞后型向环境滞后型的转变，而四川省经历了从经济滞后型向环境滞后型再向经济滞后型的演变轨迹。

2. 本研究局限性

本研究局限性主要在于：一是成渝城市群覆盖范围包括重庆全域、成都市和四川省的其他11个城市，本研究中成渝城市群统计数据是依据四川省和重庆市统计数据整理而来，而事实上成渝城市群数据与川渝两省市数据存在一定偏差。二是在收集数据的过程中，2014年份少数环境指标数据存在缺失现象，本文使用样条差值的方法进行数值估计。三是由于水土流失、沙化、土壤污染、地下水污染、PM_{2.5}等诸多环境污染指标没有纳入我国相关环境统计年鉴的统计范围，成渝城市群流域水环境污染、大气污染、水土流失、土地退化、农村面源污染问题比本文的研究更复杂。

3. 政策建议

(1) 全面树立“大保护促进大发展”理念，^[11] 扭转环境保护滞后型环境与经济失调现状

成渝城市群位于长江上游地区，其特殊的地质、地理、气候环境为动植物发育提供了优越的条件，是防止长江全流域水土流失、中下游泥沙淤积的生态屏障，是保护长江全流域生物多样性的生态屏障，是长江流域气候安全的生态屏障，是生态产品供给的大后方。^[12] 成渝城市群过去多年和当前还处于环境滞后型环境与经济失调，国家层面应加大对成渝城市群环境保护的政策支持和财政投入，“自上而下”和“自下而上”共同作用，全面推进“大保护促进大发展”理念在成渝城市群落实。

(2) 合力建设成渝城市群四大重要流域生态廊道

长江经济带灾害威胁大、生态退化快、环境污染重。^[13] 成渝城市群应依托长江、岷江、沱江、嘉陵江及其主要支流，加大长江生态带、岷江生态带、沱江生态带、嘉陵江生态带生态建设力度，实施退耕还林、植树造林、水土保持等生态修复工程。具体而言，加强长江上游珍稀濒危水生野生动植物、河流生态系统和水资源保护、生态环境监测和水污染防治；注重对金沙江流域生物多样性的保护，加大金沙江沿岸污染源控制力度；大力开展沱江流域工业污染源、生活污水、农业水源污染综合整治，加强生态防护林体系建设、修复水域生态环境；加快岷江流域灾后自然生态系统修复和环境综合整治，提高岷江流域水源涵养能力。

(3) 加大成渝城市群水环境综合整治力度

以保护水源、严格水质监管、防治水污染为重点，加快建立成渝城市群流域联防联控水环境保护机制，加大对集中饮用水水源地和重要河流水源涵养地保护，强化入河排污监管，开展船舶流动源污染治理工作，确保流域行政区域交界断面水质达标。健全工业废水污染防控体系，进一步增强工业废水处理能力，提高工业废水达标排放率和主要污染物去除率，降低工业企业排污强度。积极推进清洁生产，最大限度地减少工业废水减排量及提高循环利用量，对能耗高、污染重、技术落后的工艺和设备实行强制性改造和淘汰制度，加快工业园区废水集中处理，实现工业废水稳定达标排放。

(4) 对四川和重庆两省市实施差异化、针对性环保政策和措施

重庆环境保护滞后于高速经济发展，重庆经济发展应反哺环境保护，加大环境保护投入和污染治理力度，促进环境质量改善，积极发挥重庆在三峡库区生态环境保护中的重要作用。同时，重庆要加快两江新区、长江上游绿色航运中心建设，大力发展绿色水运和绿色经济；四川省在保持环境持续改善的同时，充分发掘四川天府新区的活力和动力，在推动高端成长型产业发展和促进经济转型中，大力发展循环经济、绿色经济，加快形成“政府推动、市场引导、企业主体、全民参与”的循环经济发展长效机制，推动经济持续、稳定、绿色增长。

参考文献:

- [1][10] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评价及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例 [J]. 热带地理, 1999, (06):172—176.
- [2] 方一平, 陈国阶. 成都市城市环境与经济协调发展分析 [J]. 城市环境与城市生态, 2000, (05):21—23.
- [3] 冉瑞平. 长江上游地区环境与经济协调发展研究 [D]. 成都:西南农业大学博士学位论文, 2003. 39—44.
- [4] 盖凯程. 西部生态环境与经济协调发展研究 [D]. 成都:西南财经大学博士学位论文, 2008. 89—106.
- [5] 胡江霞, 文传浩, 兰秀娟. 重庆市经济与环境协调发展策略研究 [J]. 生态经济, 2015, (12):44—47.
- [6] 张荣天, 焦华富. 泛长江三角洲地区经济发展与生态环境耦合协调关系分析 [J]. 长江流域资源与环境, 2015, (05):720—724.
- [7] 黄勤, 林鑫. 长江经济带建设的指标体系与发展类型测度 [J]. 改革, 2015, (12):34—40.
- [8] 常阿平, 彭伟功, 梁丽珍. 区域经济与环境协调发展的指标体系及定量评价方法研究 [J]. 环境科学与管理, 2009, (10):176—177.
- [9] 杨峰, 孙世群. 环境与经济协调发展定量评判及实例分析 [J]. 环境科学与管理, 2010, (08):140—142.
- [11] 邓玲. 大保护促进大发展 [N]. 人民日报, 2016—07—18(007).
- [12] 邓玲. 论长江上游生态屏障及其建设体系 [J]. 经济学家, 2002, (11):80—84.

[13] 杨桂山, 徐昔保, 李平星. 长江经济带绿色生态廊道建设研究 [J]. 地理科学进展, 2015, (11):1356-1367.