

基于 LMDI 的长江经济带沿线水利风景区 规模演变影响因素分析

吴兆丹^{1, 2, 3} 华钰¹ 李彤¹ 吴兆磊⁴ 蔡沁雨¹ 马玮璐¹¹

(1. 河海大学 商学院, 江苏 常州 213022;

2. 江苏省“世界水谷”与水生态文明协同创新中心, 江苏 南京 211100;

3. 河海大学“一带一路”非洲研究中心, 江苏 常州 213022;

4. 华北水利水电大学电力学院, 河南 郑州 450045)

【摘要】: 水利风景区规模演变影响因素分析可为推进水利风景区建设, 促进区域可持续发展提供参考。采用 LMDI 方法, 首次量化了水利风景区建设强度、水利工程开发程度、水资源配置结构和水资源量等四因素对长江经济带沿线水利风景区规模演变的影响。研究发现: (1) 对经济带沿线整体水利风景区规模演变而言, 水资源量是最主要正向影响因素, 水资源配置结构的影响最小。(2) 对经济带分省市水利风景区规模演变而言, 四因素中水利风景区建设强度和水利工程开发程度在四川、重庆、贵州均呈最强正向作用, 在湖南、湖北、安徽和浙江分别是最主要正向和负向影响因素, 在云南分别呈最显著负向和正向影响; 江苏、江西对应最显著正向影响因素为水利工程开发程度; 四川、重庆、江苏对应最主要负向影响因素为水资源配置结构; 经济带整体水资源量在贵州、江西均呈负向影响。继而对经济带沿线省市有关水利风景区建设提出针对性建议。

【关键词】: 水利风景区 规模演变 影响因素 LMDI 模型

【中图分类号】: X24 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2021)04-0869-10

党的十九大报告指出, 我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。水利风景区是指以水域(水体)或水利工程为依托, 具有一定规模和质量的风景区资源与环境条件, 可开展观光、娱乐、休闲、度假或科学、文化、教育等活动的区域^[1]。水利风景区具有发挥工程效益、涵养水源、保护生态、促进区域经济可持续发展、满足人民群众的休闲旅游需求等多方面功能^[2], 因而对缓解我国社会主要矛盾具有积极意义。长江经济带包括上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南、贵州 11 省市, 人口和经济总量在全国对应总量中占比均超过 40%, 水利风景区建设规模占全国对应总规模的 50%以上。为推进长江经济带沿线水利风景区发展, 充分发挥水利风景区功能, 有必要对长江经济带水利风景区规模演变影响因素进行分析, 结合其中重要影响因素, 挖掘高效推进沿线省市水利风景区发展的对策, 促进长江大保护战

作者简介: 吴兆丹(1988~), 女, 副教授, 主要研究方向为水资源经济及管理. E-mail: wuzhaodan@hhu.edu.cn

基金项目: 教育部人文社会科学研究项目(20YJC630161); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(B210202154)

略的实施,更好地满足人民群众对美好生活的需求。

当前国外尚无针对“水利风景区”的研究,但部分研究对水体或水利工程存在类似水利风景区的理解。20 世纪 60 年代以后,水资源问题开始凸显,各国对水资源的宝贵性有了进一步认识^[3],相关研究逐渐关注到水体或水利工程的旅游、科教、生态环境保护等功能^[4]。其中有关水体的该类研究有,Simonds^[5]的水体旅游景观设计,Gilman^[6]的海洋空间旅游规划,Gossling 等^[7]关于水资源供需关系以及水资源安全问题的研究,Tekken 等^[8]的水资源管理模式研究,Smith 等^[9]的水资源有效保护方式探究等;有关水利工程的该类研究有,Firoozi 等^[10]有关美国水库资源开发的研究,Mazvimavi 等^[4]对海洋海滩类水利旅游的研究,Cole^[11]对建立水利网络系统、健全水资源供应体系的分析,Mohamed^[12]针对埃塞俄比亚文艺复兴水利工程和水资源可持续性的研究,Webber 等^[13]对南水北调工程水资源管理的分析,等。

国内有关水利风景区的研究最早源于学者刘家麟关于水利旅游区概念的提出^[14],并伴随国家水利部《水利旅游区管理办法(试行)》文件的印发^[15],在学术界受到广泛关注。该类研究主要集中在水利风景区发展与评价、规划与管理两方面。其一,发展与评价方面,薛祺等^[16]、贾国华等^[17]分析了区域水利风景区发展对策;胡静等^[18]、刁碧澄^[19]讨论了水利风景区空间分布格局;董青等^[20]、刘菁等^[21]和葛好磊^[22]分别将格序决策法、灰色关联聚类法和层次分析法运用于水利风景区建设的评价中。其中有关水利风景区发展影响因素的研究有,刘昌雪等^[23]通过比较相关影响因子与我国水利风景区空间格局演变的灰色关联度,识别出其中主要影响因子;冯英杰等^[24]对江苏省水利风景区时空演变影响因素进行了定性分析。其二,规划与管理方面,杨小萌^[25]指出当前水利工程景观规划的不足之处并提出相应对策;张彬彬等^[26]对宁夏鸭子荡水利风景区进行了总体规划研究;胡奔等^[27]从水文化视角剖析江苏昆山巴城湖水利风景区规划建设存在的问题并提出建议;高灵等^[28]探究了松阴溪水利风景区的规划和管理问题。

据笔者所知,目前尚无研究量化区域水利风景区规模演变中影响因素的贡献程度。而量化该贡献程度,可为识别水利风景区规模演变的主要影响因素提供较准确依据,为针对性地推进区域水利风景区建设、发挥水利风景区功能所参考。此外,由于水利风景区以水域或水利工程为依托,区域水利风景区规模受区域水利工程规模,以及水利工程向水利风景区转变的强度影响;而水资源量是水利工程开发的资源保障,区域水利工程规模受区域水资源量,以及水利工程开发程度影响;区域水资源量又受所属更大区域水资源量及其配置结构影响。因此,可以将区域水利风景区规模演变分解为水利风景区建设强度、水利工程开发程度、水资源配置结构和水资源禀赋等 4 方面效应,从而分析各效应对水利风景区规模演变的贡献,识别出该规模演变的主要影响因素。对数平均迪氏指数分解法(LMDI)能通过指数分解运算定量评价各分解因素对目标变量的相对影响程度,且该方法具备分解后无残差、可以处理零值问题等优点,故对区域水利风景区规模演变的影响因素分析具有一定适用性。因此,本文将引入 LMDI 模型,首次对长江经济带沿线整体、分省市的水利风景区规模演变影响因素对应贡献程度予以量化,据以识别其中的主要影响因素,对经济带沿线省市水利风景区建设提出针对性的对策建议。文章试图在研究内容和研究方法上有所创新,为长江经济带沿线水利风景区发展、推进长江大保护战略实施提供参考。

1 模型构建及数据来源

1.1 长江经济带沿线水利风景区规模演变影响因素分析模型构建

如前所述,区域水利风景区规模演变可分解为水利风景区建设强度、水利工程开发程度、水资源配置结构和水资源禀赋等四方面效应。这里基于 LMDI 模型,构建该四方面影响因素指标并分析其对长江经济带沿线整体、分省市水利风景区规模演变的影响。长江经济带水利风景区第 t 年新设立数(C^t)可以表示为:

$$C^t = \sum_{i=1}^{11} C_i^t = \sum_{i=1}^{11} \left(\frac{C_i^t}{WP_i^t} \times \frac{WP_i^t}{SW_i^t} \times \frac{SW_i^t}{SW^t} \times SW^t \right) \quad (1)$$

式中：以第 t 年经济带 i 省市水利风景区新设立数(C_tiit)和第 t 年 i 省市水利工程投产数(WP_tiit)的比值代表第 t 年 i 省市水利风景区建设强度(Q_tiit);以第 t 年经济带 i 省市水利工程投产数(WP_tiit)和第 t 年 i 省市水资源量(SW_tiit)的比值代表第 t 年 i 省市水利工程开发程度(W_tiit);以第 t 年经济带 i 省市水资源量(SW_tiit)和第 t 年经济带整体水资源量(SW^t)的比值代表第 t 年 i 省市水资源配置结构(E_tiit)。故式(1)可写为：

$$C^t = \sum_{i=1}^{11} (Q_i^t \times W_i^t \times E_i^t \times SW^t) \quad (2)$$

因此，经济带沿线整体第 t 年水利风景区新设立数与基年(第 0 年)新设立数相比的增加量(ΔC^{t0})、经济带 i 省市该增加量(ΔC_i^{t0})可以表示为：

$$\begin{aligned} \Delta C^{t0} &= C^t - C^0 = \Delta C_Q^{t0} + \Delta C_W^{t0} + \Delta C_E^{t0} + \Delta C_{SW}^{t0} \\ &= \sum_{i=1}^{11} \Delta C_{i,Q}^{t0} + \sum_{i=1}^{11} \Delta C_{i,W}^{t0} + \sum_{i=1}^{11} \Delta C_{i,E}^{t0} + \sum_{i=1}^{11} \Delta C_{i,SW}^{t0} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\Delta C_i^{t0} = C_i^t - C_i^0 = \Delta C_{i,Q}^{t0} + \Delta C_{i,W}^{t0} + \Delta C_{i,E}^{t0} + \Delta C_{i,SW}^{t0} \quad (4)$$

其中：

$$\Delta C_{i,Q}^{t0} = \frac{C_i^t - C_i^0}{\ln C_i^t - \ln C_i^0} \times \ln \frac{Q_i^t}{Q_i^0} \quad (5)$$

$$\Delta C_{i,W}^{t0} = \frac{C_i^t - C_i^0}{\ln C_i^t - \ln C_i^0} \times \ln \frac{W_i^t}{W_i^0} \quad (6)$$

$$\Delta C_{i,E}^{t0} = \frac{C_i^t - C_i^0}{\ln C_i^t - \ln C_i^0} \times \ln \frac{E_i^t}{E_i^0} \quad (7)$$

$$\Delta C_{i,SW}^{t0} = \frac{C_i^t - C_i^0}{\ln C_i^t - \ln C_i^0} \times \ln \frac{SW_i^t}{SW_i^0} \quad (8)$$

式中：C_i⁰、Q_i⁰、W_i⁰、E_i⁰ 分别表示经济带 i 省市基年(第 0 年)的水利风景区新设立数、水利风景区建设强度、水利

工程开发程度、水资源配置结构； SW^0 表示经济带整体基年(第 0 年)的水资源量。 ΔC_Q^{t0} 、 ΔC_W^{t0} 、 ΔC_E^{t0} 、 ΔC_{SW}^{t0} 分别表示经济带沿线整体基年(第 0 年)至第 t 年的水利风景区建设强度效应、水利工程开发程度效应、水资源配置结构效应、水资源禀赋效应；这些因素效应即为该因素变化对经济带水利风景区新设立数变化的贡献值；各因素变化的贡献值与经济带水利风景区新设立数变化量的比值即为该因素变化对应贡献率。 $\Delta C_{i,W}^{t0}$ 、 $\Delta C_{i,E}^{t0}$ 、 $\Delta C_{i,SW}^{t0}$ 分别表示 i 省市基年(第 0 年)至第 t 年的水利风景区建设强度效应、水利工程开发程度效应、水资源配置结构效应、水资源禀赋效应；这些因素效应即为 i 省市该因素变化对其水利风景区新设立数变化的贡献值；各因素变化的贡献值与 i 省市水利风景区新设立数变化量的比值即为 i 省市该因素变化对应贡献率。

1.2 数据来源

2011~2017 年长江经济带沿线各省市水利风景区新设立数、各省市水利风景区累计设立数数据来源于《中国水利风景区发展报告蓝皮书》；各省市水利工程投产数数据源自《中国水利统计年鉴》；各省市水资源量数据来源于对应省市的水资源公报。

2 结果分析

2.1 长江经济带沿线水利风景区规模演变分析

统计结果显示, 2011~2017 年间长江经济带沿线整体水利风景区规模演变态势较好(图 1)。在水利部 2011 和 2013 年分别印发的《水利风景区规划编制导则》和《水利部关于进一步做好水利风景区工作的若干意见》指引下, 经济带沿线地方政府积极推动当地水利风景区建设。一方面, 在经济带沿线水利风景区累计设立数上, 2011 年长江经济带整体水利风景区累计设立数 180 项, 随后逐年稳步上升, 2017 年达 356 项, 年均增长率为 12.11%。经济带水利风景区主要集中于江苏、安徽、湖南、四川、江西等 5 省, 2017 年该 5 省水利风景区累计设立数均超过 40 个, 5 省水利风景区累计设立数之和占经济带整体累计设立数的比重达 63.50%。2011~2017 年江苏水利风景区累计设立数高于其他省市, 占经济带整体对应设立数的比重高达 17.41%。另一方面, 在经济带沿线水利风景区年新设立数上, 2011~2017 年间经济带沿线水利风景区年新设立数呈上升趋势, 由 20 项上升到 34 项, 年均增长率 10.63%, 其中 2013 年该新设立数增长率高达 45%。江苏水利风景区年均新设立数最高(5.57 个), 四川和安徽其次(分别为 4.71 个和 3.14 个), 重庆、云南和上海则对应最低。湖南、湖北、云南、安徽和浙江 5 省水利风景区年新设立数总体呈上升趋势, 其中湖南、湖北对应年新设立数年均增长率最大, 浙江水利风景区年新设立数增长较缓慢; 贵州水利风景区年新设立数总体呈波动下降趋势; 四川、江西、江苏 3 省的水利风景区年新设立数呈现出先上升后下降的态势, 分别于 2013、2014、2012 年达到最高水平, 且四川对应波动幅度较大; 重庆水利风景区年新设立数于 2011~2013 年间在[0, 2]内波动, 并自 2014 年开始保持为 1; 而上海则在 2011~2017 年间未新设立水利风景区。

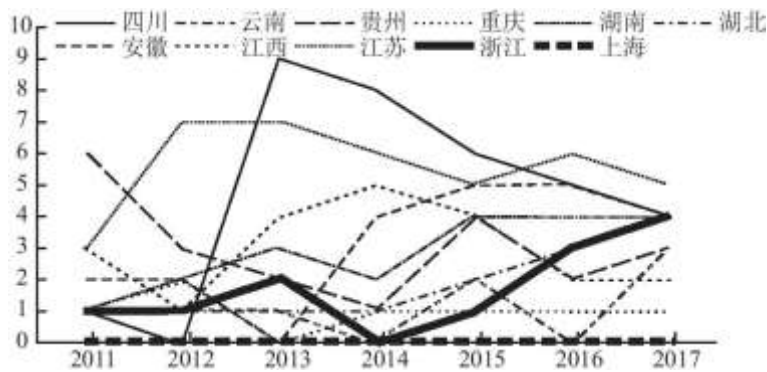


图 1 2011~2017 年长江经济带沿线水利风景区新设立数

2.2 长江经济带沿线水利风景区规模演变影响因素分析

2.2.1 长江经济带沿线整体水利风景区规模演变影响因素分解结果

基于 LMDI 模型对 2011~2017 年长江经济带沿线整体水利风景区规模演变的影响因素进行分解,结果如表 1 所示。由于 2012 年经济带沿线整体水利风景区新设立数与 2011 年对应值相比变化量为 0,故无法计算 2012 年各因素变化对应贡献率。

根据四因素变化对应年均贡献率,2012~2017 年长江经济带水资源量变化对整体水利风景区年新设立数变化呈最为显著的正向影响,年均贡献率为 69.35%;水利工程开发程度和水利风景区建设强度对应影响次之且也为正向,贡献率分别为 22.58%和 13.98%;而水资源配置结构变化则对整体水利风景区规模演变具有较弱的负向影响,贡献率为-5.60%。

表 1 2011~2017 年长江经济带沿线整体水利风景区规模演变影响因素分解

年份	C^t	ΔC^{t0}	ΔC^{t0}_q	ΔC^{t0}_w	ΔC^{t0}_e	ΔC^{t0}_{sw}
2011	20	/	/	/	/	/
2012	20	0	-0.11	-2.56	-2.03	4.69
2013	29	9	6.95(77.22%)	1.56(17.33%)	-2.03(-22.56%)	2.53(28.11%)
2014	28	8	0.60(7.50%)	2.82(35.25%)	-0.79(-9.88%)	5.37(67.13%)
2015	34	14	1.97(14.07%)	2.82(20.14%)	1.14(8.14%)	8.07(57.64%)
2016	31	11	-1.46(-13.27%)	0.65(5.91%)	1.53(13.91%)	10.28(93.45%)
2017	34	14	-0.15(-1.07%)	7.32(52.29%)	-0.91(-6.50%)	7.74(55.29%)
年均	27	9.3	1.30(13.98%)	2.10(22.58%)	-0.52(-5.60%)	6.45(69.35%)

相对基期而言,2013 年经济带水资源量变化对该区域水利风景区年新设立数增量的贡献率为 28.11%,随后该贡献率波动上升并于 2016 年达到 93.45%,年均贡献率 69.35%,是影响经济带整体水利风景区规模演变的最主要因素。该结果与刘昌雪^[24]得出的水资源禀赋是国家水利风景区空间格局演变主要影响因素、冯英杰^[25]得出的水资源禀赋是江苏省水利风景区时空演变主要影响因素相一致。11 省市的水资源禀赋效应均为正值,其中贵州、江苏、江西、安徽、四川和湖南 6 省的水资源禀赋效应对经济带整体水利风景区规模演变的年均贡献高于其他省市对应贡献,6 省贡献率之和为 86.18%。长江经济带沿线较为丰富的水资源,为水利风景区建设奠定了资源基础。

四因素中,2012~2017 年水利工程开发程度变化对长江经济带沿线整体水利风景区规模演变的贡献位居第二,2017 年该贡献率达 52.29%。四川、江西和江苏水利工程开发程度对经济带整体水利风景区规模演变的正向影响高于其他省市,而贵州、湖南和安徽该因素对应负向影响较大。这与该时间段内贵州水利工程开发程度大幅降低(总体降幅接近 66%)、安徽和湖南水利工程开发程度水平持续较低相一致。

长江经济带整体水利风景区规模演变四因素效应中,水利风景区建设强度效应位居第三。与基期相比,2013 年水利风景区建设强度变化对经济带水利风景区规模演变的贡献率为 77.22%,其后该贡献率迅速下降并于 2017 年降至-1.07%,年均贡献率 13.98%。其中,四川、湖南、安徽和江苏 4 省的水利风景区建设强度对经济带整体水利风景区规模的正向效应年均值之和为 7.08,

对应年均贡献率之和 548.83%, 远高于其他省市。该 4 省均出台并落实了水利风景区的相关规划, 且以之为基础对水利风景区定期验收和复检, 从而保证了其较高的水利风景区建设强度效应。而贵州和江西的水利风景区建设强度则对经济带整体水利风景区规模演变具有较显著负向影响。

2012~2017 年间, 水资源配置结构变化对长江经济带沿线整体水利风景区规模演变的影响低于其他因素变化, 年均贡献率为-5.60%, 且贡献率总体呈较明显上升趋势。经济带 11 省市中, 贵州、湖南、湖北、安徽、江西等省水资源配置结构变化对经济带整体水利风景区年设立数演变呈负向影响。因此, 在推进水利风景区建设中, 仍有必要提升经济带水资源配置的合理性。

2.2.2 长江经济带沿线分省市水利风景区规模演变影响因素分解结果

2011~2017 年长江经济带沿线分省市水利风景区规模演变影响因素分解结果见表 2。由于 2011~2017 年间上海每年水利风景区新设立数均为 0, 故这里无法计算该市各因素对其水利风景区规模演变的贡献值和贡献率。

表 2 2012~2017 年长江经济带沿线分省市水利风景区规模演变影响因素分解

省市	因素分解	2012	2013	2014	2015	2016	2017	年均
四川	$\Delta Ct0i$	-1	8	7	5	4	3	4.33
	$\Delta Ct0i, Q$	-1	5.22	4.54	1.19	1.19	0.64	1.96
	$\Delta Ct0i, W$	0	2.43	2.01	3.84	2.70	2.16	2.19
	$\Delta Ct0i, E$	0	-0.13	-0.52	-0.98	-1.05	-0.49	-0.53
	$\Delta Ct0i, SW$	0	0.49	0.96	0.96	1.16	0.70	0.71
云南	$\Delta Ct0i$	0	0	-1	1	-1	2	0.17
	$\Delta Ct0i, Q$	0	0	-1	-0.20	-1	-0.12	-0.39
	$\Delta Ct0i, W$	0	0	0	0.86	0	1.40	0.38
	$\Delta Ct0i, E$	0	0	0	-0.16	0	0.14	0
	$\Delta Ct0i, SW$	0	0	0	0.50	0	0.59	0.18
贵州	$\Delta Ct0i$	-3	-4	-5	-2	-4	-3	-3.50
	$\Delta Ct0i, Q$	-2.89	-1.48	-3.76	-0.82	-3.20	-0.67	-2.14
	$\Delta Ct0i, W$	-2.02	-3.22	-3.09	-4.20	-2.74	-4.57	-3.31
	$\Delta Ct0i, E$	0.44	0.21	1.05	1.32	0.24	0.85	0.68
	$\Delta Ct0i, SW$	1.48	0.49	0.80	1.70	1.70	1.39	1.26
重庆	$\Delta Ct0i$	1	-1	0	0	0	0	0
	$\Delta Ct0i, Q$	0.54	-1	0	0	0	0	-0.08

	$\Delta Ct0i, W$	0.57	0	0	0	0	0	0.12
	$\Delta Ct0i, E$	-0.60	0	0	0	0	0	-0.08
	$\Delta Ct0i, SW$	0.49	0	0	0	0	0	0.08
湖南	$\Delta Ct0i$	1	2	1	3	3	3	2.17
	$\Delta Ct0i, Q$	1.44	3.79	1.08	1.94	2.84	1.70	2.13
	$\Delta Ct0i, W$	-1.26	-2.41	-0.75	-0.09	-1.29	0.15	-0.94
	$\Delta Ct0i, E$	0.33	0.37	0.26	0.41	0.43	0.45	0.37
	$\Delta Ct0i, SW$	0.49	0.25	0.41	0.75	1.01	0.70	0.60
湖北	$\Delta Ct0i$	0	0	0	1	2	3	1
	$\Delta Ct0i, Q$	0	0	0	0.48	0.90	4.18	0.93
	$\Delta Ct0i, W$	0	0	0	0.10	-0.14	-2.26	-0.38
	$\Delta Ct0i, E$	0	0	0	-0.07	0.39	0.39	0.12
	$\Delta Ct0i, SW$	0	0	0	0.50	0.85	0.70	0.34
安徽	$\Delta Ct0i$	0	-2	2	3	3	2	1.33
	$\Delta Ct0i, Q$	0	-2	2.52	6.25	2.18	0.10	1.51
	$\Delta Ct0i, W$	0	0	-1.26	-4.62	-1.56	1.13	-1.05
	$\Delta Ct0i, E$	0	0	-0.09	0.24	0.85	-0.16	0.14
	$\Delta Ct0i, SW$	0	0	0.83	1.13	1.53	0.93	0.74
江西	$\Delta Ct0i$	-2	1	2	1	-1	-1	0
	$\Delta Ct0i, Q$	-2.23	-2.82	-4.26	-7.80	-5.64	-7.63	-5.06
	$\Delta Ct0i, W$	-1.12	2.72	4.49	6.51	2.76	5.48	3.47
	$\Delta Ct0i, E$	0.73	0.63	0.65	1.09	0.72	0.36	0.70
	$\Delta Ct0i, SW$	0.62	0.47	1.12	1.20	1.15	0.79	0.89
江苏	$\Delta Ct0i$	4	4	3	2	3	2	3
	$\Delta Ct0i, Q$	4.04	4	2.48	0.92	-0.62	-1.92	1.48
	$\Delta Ct0i, W$	1.27	2.61	1.43	0.43	1.84	4.81	2.06
	$\Delta Ct0i, E$	-2.92	-3.24	-2.15	-0.69	-0.25	-2.14	-1.90
	$\Delta Ct0i, SW$	1.61	0.64	1.24	1.35	2.02	1.26	1.35

浙江	$\Delta Ct0i$	0	1	-1	0	2	3	0.83
	$\Delta Ct0i, Q$	0	1.24	-1	0	1.88	3.58	0.95
	$\Delta Ct0i, W$	0	-0.56	0	0	-0.93	-0.98	-0.41
	$\Delta Ct0i, E$	0	0.13	0	0	0.20	-0.30	0
	$\Delta Ct0i, SW$	0	0.19	0	0	0.85	0.70	0.29
上海	$\Delta Ct0i$	0	0	0	0	0	0	0
	$\Delta Ct0i, Q$	0	0	0	0	0	0	0
	$\Delta Ct0i, W$	0	0	0	0	0	0	0
	$\Delta Ct0i, E$	0	0	0	0	0	0	0
	$\Delta Ct0i, SW$	0	0	0	0	0	0	0

可见,水利风景区建设强度变化和水利工程开发程度变化对四川、重庆、贵州水利风景区规模演变均呈最强正向作用,两因素变化的年均贡献率之和在3省分别为95.84%、105.5%、155.27%;四川、重庆水利风景区规模演变的最主要负向影响因素是水资源配置结构,对应年均贡献率分别为-12.24%、-30%,而贵州水利风景区规模演变的最主要负向影响因素则是经济带水资源量,对应年均贡献率为-35.90%。在湖南、湖北、安徽和浙江4省中,水利风景区建设强度是水利风景区规模演变的最主要正向影响因素,年均贡献率分别为98.61%、92.07%、112.69%、114.46%;水利工程开发程度在该4省则对应呈最显著负向影响,其中安徽水利工程开发程度变化对当地水利风景区规模发展的抑制作用高于其他省市,贡献率为-78.36%。在云南,水利风景区建设强度变化和水利工程开发强度变化对水利风景区规模演变分别呈最显著负向和正向影响。江西、江苏水利风景区规模演变最显著正向影响因素均为水利工程开发程度,其中经济带水资源量、江苏水资源配置结构分别对江西和江苏风景区规模演变呈较显著负向影响。

以上基于LMDI模型,量化了经济带沿线整体及分省市水利风景区规模演变的影响因素对应贡献率,识别出其中主要影响因素。在整体规模演变影响因素分析中,定量评估了经济带沿线整体水利风景区规模演变的影响因素对应贡献程度,识别出哪些是对应主要影响因素;量化了各省市该主要影响因素对沿线整体水利风景区规模演变的贡献程度,得出哪些省市该主要影响因素对整体规模演变的贡献较大。在分省市规模演变影响因素分析中,量化了各省市水利风景区规模演变的影响因素对应贡献,从而识别了各省市该规模演变的主要正向、负向影响因素。这些研究结果一方面可为高效推进长江经济带沿线水利风景区建设提供依据,经济带沿线省市应针对性地对上述整体及省市自身水利风景区规模演变较显著正向或负向影响因素予以侧重;另一方面也证明了LMDI模型在区域水利风景区规模演变影响因素分析上的适用性,可通过指数分解得出水利风景区建设强度、水利工程开发程度、水资源配置结构和水资源禀赋等四方面因素对区域水利风景区规模演变的影响程度。

3 结论及建议

3.1 结论

本文引入LMDI模型,对长江经济带沿线整体及分省市的水利风景区规模演变及其影响因素情况进行了分析,得出结论如下。

(1)2011~2017年间长江经济带沿线水利风景区年新设立数呈上升趋势,年均增长率10.63%,其中2013年增长最快。经济

带水利风景区主要集中于江苏、安徽、湖南、四川、江西等省份。

(2) 长江经济带沿线整体水利风景区规模演变影响因素分析结果表明，水资源量是最主要影响因素，11 省市水资源禀赋效应均为正，其中贵州、江苏、江西等 6 省的水资源量正向作用高于其他省市；水利工程开发程度的影响其次，四川、江西和江苏该因素正向作用最大，贵州、湖南和安徽该因素负向影响最强；水利风景区建设强度位居第三，11 省市中四川、湖南、安徽和江苏等 4 省该因素正向作用最为显著，而贵州和江西则呈负向影响；水资源配置结构对该规模演变的影响最小。

(3) 长江经济带沿线分省市水利风景区规模演变影响因素分析结果表明，四因素中水利风景区建设强度和水利工程开发程度两因素在四川、重庆、贵州对应均呈最强正向作用，四川、重庆水利风景区规模演变的最主要负向影响因素为水资源配置结构，而贵州该负向影响因素为经济带水资源量；在湖南、湖北、安徽和浙江，水利风景区建设强度和水利工程开发程度分别是对应最主要正向和负向因素；该两因素对云南水利风景区规模演变则分别呈较显著负向与正向作用；江西、江苏对应最显著正向影响因素均为水利工程开发程度，而两省对应负向影响因素分别为经济带整体水资源量及水资源配置结构。

3.2 建议

(1) 针对性完善上述长江经济带沿线整体及分省市水利风景区规模演变主要正负向影响因素，高效推动水利风景区发展。各省市应有针对性地侧重改进其对经济带整体及该省市自身水利风景区规模演变具有较显著正向或负向作用的因素，对其中呈显著正向影响的因素应进一步优化完善，呈显著负向影响的因素则应切实加强，规避其负向作用并促使其向正向转化，以带动经济带水利风景区发展。根据上述影响因素分析结果，在推进长江经济带水利风景区发展中，对各因素而言，沿线应进一步完善该因素的省市和切实加强该因素的省市可归纳如表 3 所示。

表 3 长江经济带沿线应侧重改善各因素的省市

因素名称	应优化完善该因素的省市	应切实加强该因素的省市
水利风景区建设强度	四川、湖南、安徽、江苏、重庆、贵州、湖北、安徽、浙江	贵州、江西、云南
水利工程开发程度	四川、江西、江苏、重庆、贵州、云南	贵州、湖南、湖北、安徽、浙江
水资源配置结构	江苏、四川	贵州、湖南、江西、四川、重庆、江苏
经济带水资源量	贵州、江苏、江西、安徽、四川、湖南	贵州

(2) 合理开发并保护水资源，保障水资源禀赋。上述分析显示，水资源量是促进长江经济带沿线水利风景区规模演变的最主要影响因素。长江流域尤其是上述贵州、江苏、江西等经济带内水资源禀赋正向效应较高的省份，应在水利部“水利行业强监管”总基调下，从以下 3 个方面进一步加强水质水量管理与控制，落实最严格水资源管理制度，保障经济带水资源禀赋，推进水利风景区建设。①依法推行用水总量控制和定额管理制度，重点开展灌区节水改造，鼓励发展节水高效产业，深化水价改革，推进节约用水，提高用水效率。②全面深入开展水污染防治，加强企业污水排放监管，加大惩处力度，调整产业结构，推进清洁生产，淘汰关闭浪费水资源、污染水环境的企业，持续研发引进相关技术，提高污水处理率、中水回用率等，在重点、敏感水域建立环境应急体系。③采取电视报纸、广告标语、讲座报告、知识竞答、政府网站、微信公众号等多种形式开展水资源保护警示教育，帮助民众树立惜水意识。

(3) 适度提高水利工程开发程度，确保工程基础。一方面，经济带沿线整体及分省市水利风景区规模演变影响因素分解结果显示水利工程开发程度负向作用较强的省份，包括湖南、湖北、安徽、浙江和贵州等省，其水利工程开发程度较低，其中贵州

该指标 2012~2017 年间总体降幅高达 66%。这些省份应充分认识到水利风景区建设中水利工程的重要性,在水利部“水利工程补短板”总基调下,以不影响环境生态可持续发展为前提,完善水利工程相关发展规划和纲要,探索合适的融资渠道及投资结构,制定专项人才计划,健全工程监督管理机制,全面评估、审核与开发水利工程,结合自身情况针对性补足短板,促使当地水利工程开发程度对水利风景区规模演变的负向作用向正向转化。另一方面,经济带沿线其他省市,尤其是上述经济带沿线整体及分省市水利风景区规模演变影响因素分解结果显示水利工程开发程度正向作用较强的省份,包括四川、江西和江苏等,应继续进一步完善水利工程建设,加强水利工程运行维护,健全监测监控机制,并规划生态水利工程建设。在水利工程开发中,根据国家主体功能区制度,制定以空间管控和生态功能保护约束引导的重大水利工程开发布局调控措施。对不同建设时期、不同类型的水利水电已建工程,明确其生态保护的主导功能需求,增设或改造实现生态功能的相关设施,持续促进水利工程开发程度对水利风景区建设正向效应的发挥。

(4)加大对水利工程向水利风景区转化的支持力度,推进水利风景区建设。其一,对上述经济带沿线整体及分省市水利风景区规模演变影响因素分解结果显示水利风景区建设强度负向作用较大的省市,如贵州、江西和云南等,其水利工程向水利风景区转化的比率相对较低。这些省市应借鉴其他地区相关经验,通过开展深入调研挖掘水利工程转化为水利风景区的内在潜力,对接区域发展战略,正确把握水利风景区定位,科学编制水利风景区发展规划,设计并落实阶段性的计划和目标,提高管理调控水平,健全相关制度保障,实行多元化市场投入机制,建立水利风景区人才队伍,创新宣传方式,促进水利工程向水利风景区转化。其二,经济带沿线其他省市,尤其是其中上述经济带沿线整体及分省市水利风景区规模演变影响因素分解结果显示水利风景区建设强度正向作用较强的省份,包括四川、湖南、安徽、江苏和湖北等省,应继续促进水利工程向水利风景区转化,并加强水利风景区管理。这些省市可点线面层层推进水利风景区建设,优化水利风景区总体发展脉络和布局,探索建设水利风景聚集区的可能性,提高水利风景区建设的聚集效应;盘活资源并进行深度开发,延长水产业链条,充分挖掘利用景区周边自然环境、经济发展等方面有利条件,推进产业融合;深入结合当地水文化及特色,建立起水利风景区地方品牌,推进水利风景区高质量发展。

(5)进一步优化水资源配置结构,满足水利风景区的资源需求。基于上述水资源配置结构影响分析,长江经济带沿线部分省市水资源配置结构变化对经济带整体水利风景区规模演变呈负向影响。因此,当前有必要从全局利益出发,完善长江流域水资源统一管理体制机制,健全流域水资源配置相关政策,统筹考虑长江流域上中下游及各省发展需求,进一步优化长江经济带沿线水资源配置结构,确保经济带沿线水资源配置结构能与水资源需求持续匹配。尤其是对上述贵州、湖南等水资源配置结构变化对经济带水利风景区年新设立数变化有负向影响的省市,应在保障生活用水、生态用水的前提下,基于当地经济社会的发展规模和方向、区域各类用水结构和效率,兼顾流域内地区间缺水度差异性最小和水资源效率最高原则,结合水资源配置模拟和调控结果,合理分配水资源量,促进流域水利风景区发展。

参考文献:

- [1]中华人民共和国水利部.水利风景区规划编制导则[EB/OL].(2010-04-12)[2019-11-29].http://www.mwr.gov.cn/gknl/201212/t201214_1442842.html.
- [2]唐承财,钟林生,成升魁.水利风景区的景观生态设计方法初探[J].干旱区资源与环境,2013,27(9):124-128.
- [3]HADWEN W L, ARTHINGTON A H, MOSISCH T D. The impact of tourism on dune lakes on Fraser Island, Australia[J]. Lakes & Reservoirs: Research and Management, 2013, 8(1):15-26.
- [4]MAZVIMAVI D, NHAPI I, MULWAFU W. 10th WaterNet/WARFSA/GWP-SA symposium: IWRM-Environmental sustainability, climate change and livelihoods[J]. Physics and Chemistry of the Earth, 2010, 35(13):13-14, Parts A/B/C.

-
- [5]SIMONDS J O. 景观设计学[M]. 俞孔坚(译). 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.
- [6]GILMAN E. Guidelines for coastal and marine site-planning and examples of planning and management intervention tools Original Research Article[J]. Ocean & Coastal Management, 2002, 45(6-7):377-404.
- [7]CASHMAN A, MOORE W. A market-based proposal for encouraging water use efficiency in a tourism-based economy[J]. International Journal of Hospitality Management, 2012, 31(1):286-294.
- [8]TEKKEN V, KROPP J P. Sustainable water management: Perspectives for tourism development in north-eastern Morocco [J]. Tourism Management Perspectives, 2015, 16(1):325-334.
- [9]SMITH L E D, PORTER K S. Management of catchments for the protection of water resources: Drawing on the New York City watershed experience[J]. Regional Environmental Change, 2010, 10(4):311-326.
- [10]FIROOZI F, MERRIFIELD J. An optimal timing model of water real location and reservoir construction[J]. European Journal of Operational Research, 2003, 145(1):165-174.
- [11]COLE S. A political ecology of water equity and tourism: A case study from Bali[J]. Annals of Tourism Research, 2012, 39(2):1221-1241.
- [12]HAMED M T. The Grand Ethiopian Renaissance Dam and the sustainability of water resources: Would monetary compensation warrant some more restrictions on dams? [J]. Sustainable Water Resources Management, 2019, 5(3):1327-1334.
- [13]WEBBER M, CROW-MILLER B, ROGERS S. The South-North water transfer project: Remaking the geography of China[J]. Regional Studies, 2017, 51(3):370-382.
- [14]刘家麟. 漫谈水利旅游[J]. 中国水利, 1992, 10:44-45.
- [15]中华人民共和国水利部. 水利旅游区管理办法(试行) [EB/OL]. (1997-08-31) [2019-11-29]. <http://www.lscps.gov.cn/html/11449> Ministry of Water Resources of the People's Republic of China.
- [16]薛祺, 黄强. 关于榆林市水利风景区发展的探索[J]. 水利发展研究, 2016, 16(6):75-79.
- [17]贾国华, 赵新磊, 吴晓晨. 聊城市水利风景区建设发展研究[J]. 水资源开发与管理, 2019, 17(7):82-84, 11.
- [18]胡静, 于洁, 朱磊, 等. 国家级水利风景区空间分布特征及可达性研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(S1):233-236.
- [19]刁碧澄. 江苏省水利风景区空间结构研究[D]. 南京: 南京大学, 2016.
- [20]董青, 汪升华, 于小迪, 等. 水利风景区建设后评价体系构建[J]. 水利经济, 2017, 35(3):69-74, 78.
- [21]刘菁, 唐德善, 郝建浩, 等. 水利风景区规划环境影响评价指标体系构建[J]. 水电能源科学, 2017, 35(7):109-112, 193.

[22]葛好磊. 旅游对水库型水利风景区的水环境影响评价研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2018.

[23]刘昌雪, 汪德根, 李凤. 国家水利风景区空间格局演变及影响机理分析[J]. 地理与地理信息科学, 2018, 34(4):108-117, 2.

[24]冯英杰, 吴小根, 张宏磊, 等. 江苏省水利风景区时空演变及其影响因素[J]. 经济地理, 2018, 38(7):217-224.

[25]杨小萌. 水利风景区景观规划设计分析[J]. 山西水利, 2018, 34(4):28-29.

[26]张彬彬, 杨宗选, 叶小曲. 宁夏鸭子荡水库水利风景区发展规划的实践与思考[J]. 中国园林, 2018, 34(S1):42-45.

[27]胡奔, 马云, 单鹏飞. 基于水文化的巴城湖水利风景区规划探析[J]. 水生态学杂志, 2018, 39(2):41-47.

[28]高灵, 李潮胜. 松阴溪水利风景区建设规划管理[J]. 水资源开发与管理, 2019, 17(9):80-84.