

孔阳, 孟正茂, 李淑琴, 等. 基于 PMC 指数模型的长三角地区水利投融资政策量化研究[J]. 水利水电技术(中英文), 2025, 56(9): 198-208. DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2025.09.015

KONG Yang, MENG Zhengmao, LI Shuqin, et al. Quantitative research on water conservancy investment and financing policies in the Yangtze River Delta region based on the PMC index model[J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2025, 56(9): 198-208. DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2025.09.015

基于 PMC 指数模型的长三角地区水利 投融资政策量化研究

孔 阳^{1,2}, 孟正茂¹, 李淑琴³, 彭青玲⁴

(1. 三峡大学 经济与管理学院, 湖北 宜昌 443002; 2. 湖北省高校人文社科重点研究基地 流域综合治理与水经济发展研究中心, 湖北 宜昌 443002; 3. 南京审计大学 国家审计学院, 江苏 南京 211815; 4. 河海大学 商学院, 江苏 南京 211100)

摘 要:【目的】开展水利投融资政策量化分析, 可为后续相关政策的制定与完善提供重要参考, 有利于加快水利高质量发展进程。【方法】综合运用内容分析法和文本挖掘技术, 对长三角地区水利投融资政策进行整理分析并建立评价指标体系, 通过政策建模一致性(PMC)指数模型对长三角4个省(市)8项政策进行量化分析, 进而提出政策完善路径。【结果】结果显示: (1)政策设计总体较为合理, 所选取的8项政策均为优秀政策, 无完美、可接受和不良政策; (2)各省(市)水利投融资政策在政策受众、政策性质、政策评价等方面具有明显优势, 但在政策工具、政策激励等方面存在一定不足, 亟待改进。【结论】通过对长三角地区水利投融资政策进行量化研究, 可为我国不同区域相关政策的制定与完善提供重要借鉴。

关键词: 水利投融资; PMC 指数模型; 文本挖掘; 政策量化评价; 长三角地区; 影响因素

DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2025.09.015

开放科学(资源服务)标志码(OSID):

中图分类号: TV213.4

文献标志码: A

文章编号: 1000-0860(2025)09-0198-11



Quantitative research on water conservancy investment and financing policies in the Yangtze River Delta region based on the PMC index model

KONG Yang^{1,2}, MENG Zhengmao¹, LI Shuqin³, PENG Qingling⁴

(1. College of Economics and Management, China Three Gorges University, Yichang 443002, Hubei, China; 2. Hubei Provincial Key Research Base of Humanities and Social Sciences in Universities, Research Center for Integrated River Basin Management and Water Economic Development, Yichang 443002, Hubei, China; 3. School of National Audit, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, Jiangsu, China; 4. Business School, Hohai University, Nanjing 211100, Jiangsu, China)

收稿日期: 2025-04-18; 修回日期: 2025-06-04; 录用日期: 2025-06-06; 网络出版日期: 2025-07-02

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(72404169); 教育部人文社会科学研究项目(24YJC630094); 国家社科基金重大项目(2019ZDA089)

作者简介: 孔 阳(1992—), 男, 副教授(校聘), 硕士研究生导师, 博士, 主要研究方向为水资源环境管理与政策、水利技术经济。

E-mail: kongyang@ctgu.edu.cn

通信作者: 李淑琴(1993—), 女, 讲师, 博士, 主要研究方向为环境会计、水资源管理。E-mail: 270775@nau.edu.cn

彭青玲(1997—), 女, 博士研究生, 主要研究方向为水资源管理。E-mail: qinglingpeng@hhu.edu.cn

©Editorial Department of Water Resources and Hydropower Engineering. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

Abstract: [Objective] Conducting quantitative analysis of water conservancy investment and financing policies can provide crucial references for the formulation and improvement of subsequent related policies, accelerating high-quality water conservancy development. [Methods] Content analysis and text mining techniques were comprehensively applied to organize and analyze the water conservancy investment and financing policies in the Yangtze River Delta region, and an evaluation index system was established. The Policy Modeling Consistency (PMC) index model was applied to conduct quantitative analysis of eight policies from four provinces (municipalities) in the Yangtze River Delta, and improvement pathways were proposed accordingly. [Results] The result indicate that: (1) the overall policy design was relatively reasonable, with all eight selected policies rated as excellent and none classified as perfect, acceptable, or poor. (2) The water conservancy investment and financing policies in provinces (municipalities) showed notable strengths in policy targets, policy nature, and policy evaluation. However, there were certain shortcomings in policy instruments and policy incentives that required urgent improvement. [Conclusion] Through quantitative study on water conservancy investment and financing policies in the Yangtze River Delta region, important references can be provided for the formulation and improvement of relevant policies in different regions of China.

Keywords: water conservancy investment and financing; PMC index model; text mining; policy quantitative evaluation; Yangtze River Delta Region; influencing factors

0 引言

水利基础设施作为国家发展的“命脉工程”，是保障国家防洪安全^[1]、供水安全^[2]、饮水安全^[3]以及粮食安全^[4]的核心支撑体系，也是促进就业的重要引擎^[5]，在国家和区域发展中发挥着重要作用^[6]。科学合理的水利投融资不仅能够确保水利建设项目的顺利推进和高效运行，还能够有效引导和整合政府、市场和社会各方力量，为水利基础设施建设提供充足且稳定的资金支持。然而，当前我国虽初步形成以财政资金、政府债券、金融信贷、社会资本等共同发力的水利投融资格局^[7]，但水利基础设施投资仍以国家投资为主，面临资金短缺^[8]、资源配置效率不足、投资结构不合理以及社会资本参与程度低^[9]等问题，亟需通过政策调整有效引导市场主体积极参与水利投融资。

截至目前，学者们已针对水利投融资展开了系列研究。崔晨甲等^[10]采用比较研究等方法，提出要用足用好地方政府专项债券、政策性开发性金融工具，积极推进水利基础设施投资信托基金试点，促进水利投融资改革实现重大突破。王广深^[11]通过对比美、日水利投融资制度的共性（依法治水、运用市场机制、综合开发等）和差异（项目性质界定、政府地位、融资方式等），提出了有利于我国水利建设投融资制度的政策建议。李洁^[12]通过现状分析、数据对比等方法，指出我国水利投融资存在着公共财政投入不足等问题，并提出以政府财政为主、发挥金融作用、吸引社会资本投入等对策。马骏等^[13]采用文献分析、案例研究等方法，梳理我国水利投融资的发展历程，识别现行模式问题，分析新发展理念下的需求及现有

模式局限，并通过总结美、荷等国经验提出相应的优化建议。马毅鹏^[14]采用对比分析、案例研究、政策梳理及数据对比等方法，主要对水利投融资平台发债优势、可行性、关键策略进行分析，提出了保障水利投融资平台债券发行的相关建议。陈茂山等^[15]运用政策分析、比较研究方法，提出水利行业分类改革举措及对策建议。然而，现有研究大多将目光聚焦于水利投融资改革实践、困境分析、融资模式优化、政策机制调整等方面，缺乏对水利投融资政策文本的系统性研究，尤其缺少从整体视角出发量化评估政策优缺点的研究。因此，为更深入了解水利投融资政策的实际情况，有必要建立一个科学且全面的政策评价模型。

政策评价分析是由特定的主体运用科学合理的评估标准与方法，对政策本身以及实施过程开展系统性评估与分析，旨在全面审视、剖析并总结出政策成效的实践活动，以期政策调整与优化提供决策依据，推动政策制定的科学化与实施的高效化^[16]。传统的政策评价分析方法，诸如灰色关联法、模糊综合评价法、层次分析法、BP评价法等方法均存在一定的局限性：层次分析法、灰色关联法和模糊综合评价法存在主观性比较强的问题，BP评价法存在精确度较低的问题^[17]。当前研究多采用以内容分析法为工具，政策建模一致性（Project Management Comment, PMC）指数模型为主导的政策评价方法。其中，内容分析方法作为政策研究中兼具科学性和实用性的工具，能够在政策评价过程中通过系统、客观的文本分析，提取出政策的主题、观点及核心思想，强化政策解析^[18]。PMC指数模型是由RUIZ^[19]最早提出的一项政策计量模型，旨在通过量化分析政策的特征、质

量与一致性,为政策制定提供科学依据。因具有系统性、客观性、动态性和易操作性等优点,PMC指数模型已被广泛运用于耕地^[20-21]、绿色发展^[22-23]、垃圾分类^[24]和教育^[25-26]等领域,是当前国内外较为先进的政策评价方法^[27]。

基于此,本文以长三角地区^[28]为研究对象,综合运用内容分析法和PMC指数模型,对长三角地区所颁布的水利投融资相关政策进行量化评价研究,旨在为我国今后水利投融资相关政策的科学制定与持续完善提供一定参考,助力我国水利事业高质量发展。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本文以长三角地区的上海、浙江、江苏、安徽四省(市)颁布的水利投融资相关政策文本为研究对象。在资料收集阶段,主要依托各省(市)水务局(水利厅)、财政局(厅)、人民政府等官方网站,并联合运用“北大法宝”数据库,以“水利投融资”“水利建设”“投资”“融资”等关键词展开检索,得到涵盖通知、规划、意见等不同类型的政策文件共计33份。同时,为切实响应国家相关要求,将从国家发改委、水利部、财政部等重要部门检索到的10份关联政策文本一并纳入研究范畴,并通过社会网络分析进行横向参照。此外,为精准聚焦研究目标,对地方政策实施三重筛选:(1)主题关联性:政策标题或正文明确涉及“水利投融资机制”“社会资本参与水利”“水利建设资金管理”等核心议题;(2)工具适配性:包含PPP、REITs、专项债、财政资金管理、投资建设

等与水利投融资相关的政策工具;(3)主体代表性:覆盖省级政府、行业主管部门(如水利厅或水务局、发改委)等不同发文主体,兼顾政策层级与创新特征。经筛选,最终保留8份地方政策,如表1所列。

1.2 模型构建

PMC模型构建具体分为4步:(1)变量选取与参数确定;(2)建立多投入产出表;(3)PMC指数的计算;(4)PMC曲线绘制。如图1所示。

(1)变量选取与参数确定。首先需借助文本挖掘软件ROSTCM6对政策进行内容分析预处理:通过添加水利投融资自定义相关词汇如“水网”“水利工程”“水资源”后,对所选取的政策进行分词、词频分析等操作,通过去除干扰词、无效词后提取出水利投融资政策文本中的前50高频词表,如表2所列。

然后,基于词频分析生成共词矩阵,运用Netdraw软件绘制水利投融资政策的社会网络图(见图2)。社会网络图呈现显著的“核心-过渡-边缘”特征,距离核心节点越近,其与核心节点的联系越紧密,线条越多,表明词频越高。节点的大小与词语出现的频率成正相关,节点之间的连线则表示词语之间的共现关系,连线越密集,表明词语间的关联性越强。

结合表2、图2分析可知,社会网络图主要由核心层(实施路径)-过渡层(传导机制)-边缘层(支撑体制)组成。其中,中间部分为核心层(绿色方块),由“建设”“项目”“发展”等词汇构成,这些要素共同作用构成了水利投融资相关政策的最核心特质,反映了水利投融资的实施路径依赖于项目落地、建设

表 1 长三角地区省市 8 项政策

Table 1 8 policies of provinces and cities in the Yangtze River Delta region

序 号	政策代码	政策名称	发文机关	发文时间
1	P1	《关于推进“两手发力”助力水务高质量发展的指导意见》	上海市水务局	2022-08-26
2	P2	《加快打造具有国际竞争力的不动产投资信托基金(REITs)发展新高地的实施意见》	上海市发改委	2021-06-18
3	P3	《江苏省水利发展资金管理办法》	江苏省水利厅、财政厅	2023-12-26
4	P4	《加快推进基础设施投资建设的若干措施》	江苏省人民政府办公厅	2022-05-16
5	P5	《关于深化水利投融资改革推进新阶段水利高质量发展的若干意见》	浙江省水利厅	2021-08-18
6	P6	《水利投融资改革实施方案》	浙江省水利厅	2024-09-04
7	P7	《安徽省有效投资专项行动方案(2024)》	安徽省人民政府办公厅	2024-02-06
8	P8	《进一步加强政府和社会资本合作(PPP)项目绩效管理》	安徽省财政厅	2021-12-13

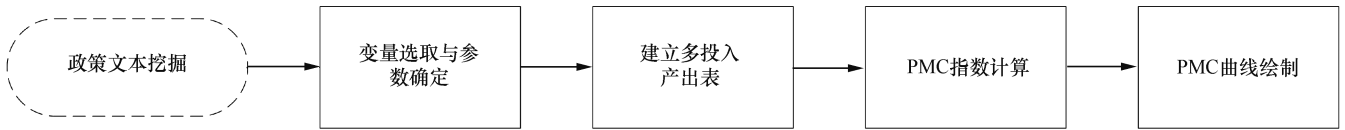


图 1 PMC 指数模型实施步骤

Fig. 1 The implementation steps of the PMC index model

表 2 高频词汇

Table 2 High-frequency vocabulary

序 号	词 汇	词 频	序 号	词 汇	词 频	序 号	词 汇	词 频
1	项 目	642	18	加 快	148	35	推 动	101
2	建 设	521	19	绩 效	139	36	社 会	99
3	水 利	358	20	生 态	134	37	政 策	99
4	设 施	317	21	保 障	130	38	重 点	98
5	基 础	292	22	政 府	130	39	资 本	93
6	发 展	290	23	债 券	129	40	完 善	88
7	工 程	280	24	改 革	125	41	积 极	86
8	管 理	233	25	重 大	118	42	地 方	86
9	资 金	216	26	单 位	116	43	落 实	84
10	国 家	209	27	能 力	114	44	机 构	83
11	加 强	205	28	金 融	111	45	运 营	81
12	投 资	179	29	开 展	109	46	流 域	80
13	推 进	179	30	水 利 工 程	106	47	建 立	79
14	水 网	165	31	水 资 源	105	48	领 域	79
15	专 项	164	32	提 升	105	49	体 制	78
16	部 门	156	33	供 水	105	50	发 挥	77
17	机 制	150	34	质 量	103			

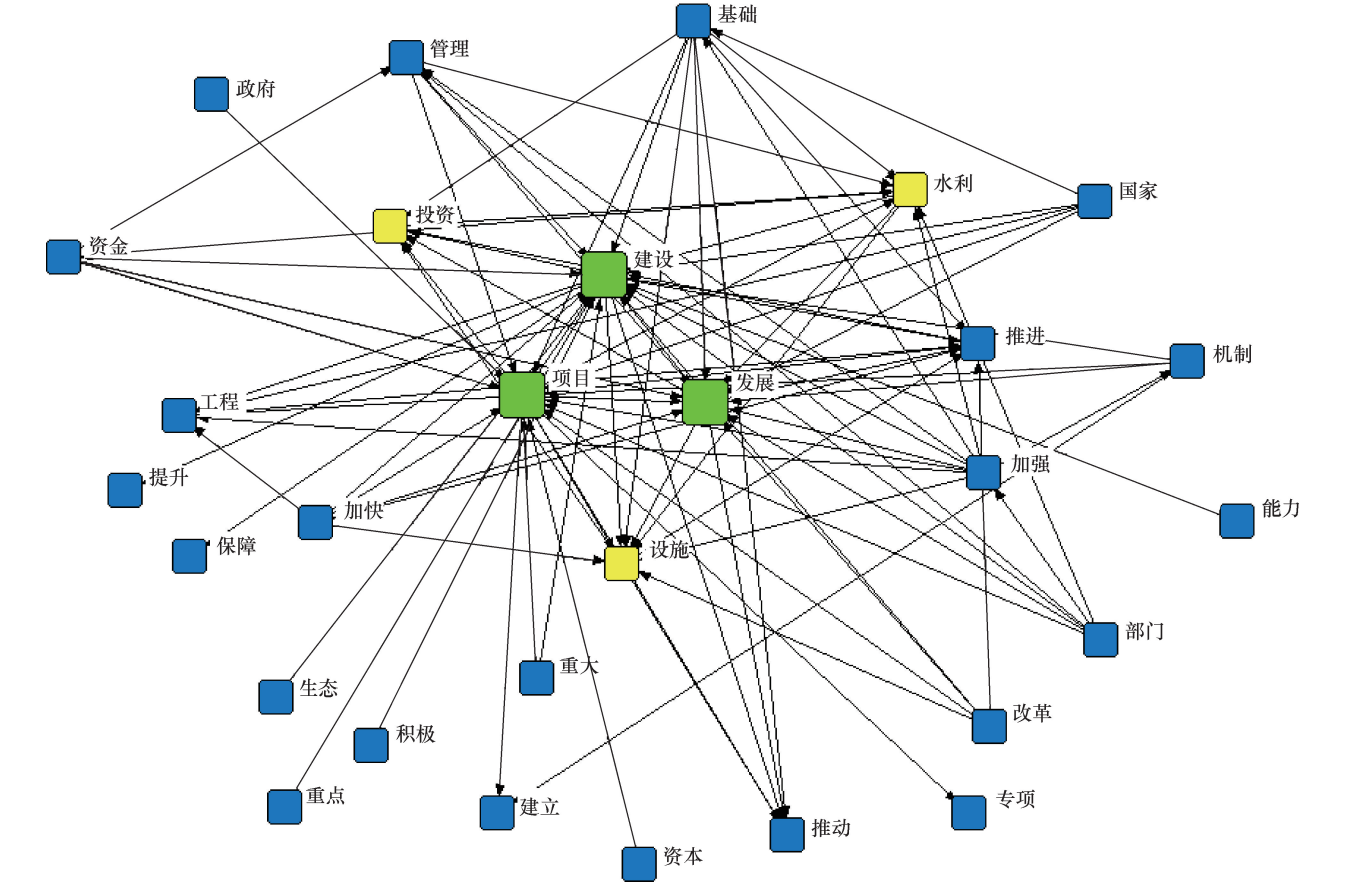


图 2 社会网络分析

Fig. 2 Social network analysis diagram

推进以及资金保障等措施；第二层是过渡层(黄色方块)，主要由“投资”“水利”“设施”等要素组成，是连接核心层与边缘层的中介枢纽，体现了政策实施

的关键传导机制；第三层是边缘层(蓝色方块)，主要包括“部门”“政府”“债券”“金融”等词语，其是构成政策实施的外围生态，可以为政策提供主体

与工具支撑等。“核心-过渡-边缘”的三层结构，既凸显了“项目落地”的核心地位，又通过过渡层中介、边缘层支撑，全面映射了政府与社会资本协同、多元工具联动的深层逻辑，可为 PMC 指标设计提供依据。

基于上述高频词表和社会网络图，参见相关参考文献[29-33]，并结合水利投融资政策内容等因素，共设立一级变量 10 个、二级变量 42 个(见表 3)，利

用二进制确定 PMC 参数。为确保所选取的二级变量具有相同权重，统一对其进行 0 或 1 赋值，即当所分析的政策含有相应二级变量中的内容时(如二级变量中包含多项指标内容时，满足其中 1 项指标内容即可赋值为 1)，取变量参数为 1，反之取 0。基于时间的连续性，本文对政策时效变量采用累计加权，即当所分析政策为长期政策时，二级变量中期、短期、临期变量均赋值为 1；当所分析政策为临期政策时，仅将临期

表 3 变量设计

Table 3 Variable design

一级变量	编 号	二级变量	编 号	二级变量评价标准
政策时效	X ₁	长 期	X _{1:1}	判断政策是否为 10 年以上政策，是为 1，否为 0
		中 期	X _{1:2}	判断政策是否为 5~10 年政策，是为 1，否为 0
		短 期	X _{1:3}	判断政策是否为 1~5 年政策，是为 1，否为 0
		临 期	X _{1:4}	判断政策是否为 1 年以内政策，是为 1，否为 0
政策受众	X ₂	政 府	X _{2:1}	判断政策受众范围是否包括政府，是为 1，否为 0
		企 业	X _{2:2}	判断政策受众范围是否包括相关企业，是为 1，否为 0
		社会部门	X _{2:3}	判断政策受众范围是否包括社会部门，是为 1，否为 0
		其 他	X _{2:4}	判断政策受众范围是否为其他机构，是为 1，否为 0
政策性质	X ₃	预 测	X _{3:1}	判断政策是否具有预测性，是为 1，否为 0
		监 管	X _{3:2}	判断政策是否涉及监管，是为 1，否为 0
		建 议	X _{3:3}	判断政策是否具有建议性，是为 1，否为 0
		描 述	X _{3:4}	判断政策是否具有描述性，是为 1，否为 0
		引 导	X _{3:5}	判断政策是否具有引导性，是为 1，否为 0
		判 断	X _{3:6}	判断政策是否具有判断性，是为 1，否为 0
政策工具	X ₄	供 给	X _{4:1}	判断政策是否涉及财政投入、资源配置等内容，是为 1，否为 0
		需 求	X _{4:2}	判断政策是否涉及项目试点、风险防控等内容，是为 1，否为 0
		环 境	X _{4:3}	判断政策是否涉及金融支持、目标规划等内容，是为 1，否为 0
政策内容	X ₅	水利设施建设	X _{5:1}	判断政策是否涉及水利设施建设，是为 1，否为 0
		水资源开发	X _{5:2}	判断政策是否涉及水资源开发，是为 1，否为 0
		机制建设	X _{5:3}	判断政策是否含有相关机制建设，是为 1，否为 0
		投资管理	X _{5:4}	判断政策是否含有重视具体管理措施，是为 1，否为 0
		债券发行	X _{5:5}	判断政策是否涉及债券发行内容，是为 1，否为 0
		银行贷款	X _{5:6}	判断政策是否涉及银行贷款，是为 1，否为 0
		引入社会资本	X _{5:7}	判断政策是否有引入社会资本，是为 1，否为 0
政策评价	X ₆	依据充分	X _{6:1}	判断政策制定的依据是否充分，是为 1，否为 0
		规划合理	X _{6:2}	判断政策的规划是否合理，是为 1，否为 0
		目标明确	X _{6:3}	判断政策的目标是否明确，是为 1，否为 0
		方案科学	X _{6:4}	判断政策的实施方案是否科学，是为 1，否为 0
政策领域	X ₇	经 济	X _{7:1}	判断政策是否涉及经济方面内容，是为 1，否为 0
		社 会	X _{7:2}	判断政策是否涉及社会方面内容，是为 1，否为 0
		技 术	X _{7:3}	判断政策是否涉及技术方面内容，是为 1，否为 0
		政 治	X _{7:4}	判断政策是否涉及政治方面内容，是为 1，否为 0
		环 境	X _{7:5}	判断政策是否涉及环境方面的内容，是为 1，否为 0
政策激励	X ₈	提供有利资源	X _{8:1}	判断政策是否提供有利资源，是为 1，否为 0
		提供人才	X _{8:2}	判断政策是否提供人才，是为 1，否为 0
		提供法律保障	X _{8:3}	判断政策是否提供法律保障，是为 1，否为 0
		提供投资补贴	X _{8:4}	判断政策是否提供投资补贴，是为 1，否为 0
		提供税收优惠	X _{8:5}	判断政策是否提供税收优惠，是为 1，否为 0
政策作用	X ₉	设施建设	X _{9:1}	判断政策是否有利于基础设施建设，是为 1，否为 0
		经济发展	X _{9:2}	判断政策是否促进经济发展，是为 1，否为 0
		政府引导	X _{9:3}	判断政策是否有政府的引导，是为 1，否为 0
		投资环境	X _{9:4}	判断政策是否创造了健康的投资环境，是为 1，否为 0
政策公开	X ₁₀	—	—	—

表 4 多投入产出

Table 4 Multi-input-output

主变量	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
子变量	$X_{1:1}$	$X_{2:1}$	$X_{3:1}$	$X_{4:1}$	$X_{5:1}$	$X_{6:1}$	$X_{7:1}$	$X_{8:1}$	$X_{9:1}$	
	$X_{1:2}$	$X_{2:2}$	$X_{3:2}$	$X_{4:2}$	$X_{5:2}$	$X_{6:2}$	$X_{7:2}$	$X_{8:2}$	$X_{9:2}$	
	$X_{1:3}$	$X_{2:3}$	$X_{3:3}$	$X_{4:3}$	$X_{5:3}$	$X_{6:3}$	$X_{7:3}$	$X_{8:3}$	$X_{9:3}$	
	$X_{1:4}$	$X_{2:4}$	$X_{3:4}$		$X_{5:4}$	$X_{6:4}$	$X_{7:4}$	$X_{8:4}$	$X_{9:4}$	
			$X_{3:5}$		$X_{5:5}$		$X_{7:5}$	$X_{8:5}$		
			$X_{3:6}$		$X_{5:6}$					
					$X_{5:7}$					

变量赋值为 1。

(2)建立多投入产出表。多投入产出表是一个用以储存各个一级变量、二级变量的数据分析框架，可以从多角度更加清晰直观地了解主变量与子变量之间的关系，如表 4 所列。

(3)PMC 指数计算。PMC 指数计算分为 3 个步骤：①计算各级变量值，其中公式 (1)和公式 (2)表示二级变量均服从 $[0, 1]$ 分布，即当水利投融资相关政策涉及子变量中的指标，就赋值为 1，反之则为 0；②公式(3)表示一级变量值是取自二级变量得分之和与二级变量个数之比；③根据公式(4)计算政策 PMC 指数的综合得分。具体公式为

$$X \sim N[0, 1] \tag{1}$$

$$X = \{XR; [0 \sim 1]\} \tag{2}$$

$$X_t = \left(\sum_{j=1}^n \frac{X_{tj}}{T(X_j)} \right)$$

$$t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, \cdots \tag{3}$$

$PMC =$

$$\left[\begin{array}{l} X_1 \left(\sum_{i=1}^4 \frac{X_{1i}}{4} \right) + X_2 \left(\sum_{j=1}^4 \frac{X_{2j}}{4} \right) + X_3 \left(\sum_{k=1}^6 \frac{X_{3k}}{6} \right) \\ X_4 \left(\sum_{l=1}^3 \frac{X_{4l}}{3} \right) + X_5 \left(\sum_{m=1}^7 \frac{X_{5m}}{7} \right) + X_6 \left(\sum_{n=1}^4 \frac{X_{6n}}{4} \right) \\ X_7 \left(\sum_{o=1}^5 \frac{X_{7o}}{5} \right) + X_8 \left(\sum_{p=1}^5 \frac{X_{8p}}{5} \right) + X_9 \left(\sum_{r=1}^4 \frac{X_{9r}}{4} \right) + X_{10} \end{array} \right] \tag{4}$$

$$PMC = \begin{bmatrix} X_1 & X_2 & X_3 \\ X_4 & X_5 & X_6 \\ X_7 & X_8 & X_9 \end{bmatrix} \tag{5}$$

式中， t 为一级变量； j 为二级变量。

参见相关参考文献[19]，将 PMC 政策评价等级按表 5 所列的 4 个标准进行划分。

表 5 政策等级评分

Table 5 Policy rating scale

PMC 指数	$[0, 5)$	$[5, 7)$	$[7, 9)$	$[9, 10]$
等级评价	不良	可接受	优秀	完美

(4)PMC 曲线绘制。PMC 曲线可以从不同维度展示政策得分情况，不同颜色代表不同指标；图形的凹凸代表政策分数高低情况，图形凸起部分代表政策得分高，图形凹陷部分则代表政策得分低，当图形是平面则表示相邻指标分数相同。因此，根据公式(4)计算得出 PMC 指数；依据公式(5)来绘制 PMC 曲面图，其中 X_{10} 指标代表政策公开性，不参与绘图。

2 结果与分析

2.1 政策整体分析

从表 6 可知，本文所分析的 8 个政策均属于优秀政策。其中政策时效(X_1)由于效力不同得分在 0.25~0.75 之间浮动；政策受众(X_2)和政策性质(X_3)得分均为 1，表明政策在受众覆盖以及性质界定上达到了很高水准，具备广泛适用性和明确导向性。政策工具(X_4)得分在 0.33~0.66 之间，没有单项满分政策，反映出各政策在实施举措的选择和运用上存在差异，部分政策可能在工具多样性或适配性上做出调整。政策内容(X_5)得分在 0.43~1 之间，说明政策内容的完整性和深度参差不齐。政策评价(X_6)和政策公开(X_{10})，得分均为 1，意味着政策在评价体系构建以及信息公开方面落实到位，能够保障公众的知情权和参与权，也有助于政策的评估和改进。政策领域(X_7)得分在 0.6~0.8 之间，说明政策在领域聚焦和拓展方面还有提升空间；政策激励(X_8)得分在 0.4~0.8 之间，显示激励措施的效果存在差异，部分政策可能需要优化激励机制以提高积极性。在政策作用(X_9)方面，虽绝大多数政策得分较高，但也存在个别政策得分偏低的情况。从综合评估来看，政策整体 PMC 指数均值达 8.06，处于优秀区间。然而，当前政策仍存在政策工具运用不均衡、内容差异显著及激励机制不足等问题，通过得分表难以全面揭示这些问题背后的深层成因，容易忽视政策专项设计、工具协同效应等潜在因素的影响。基于此，本文将从省域政策差异化视角，考察是否存在政策互补、协同等深

表 6 PMC 指数得分
Table 6 PMC index score

政策指标	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	均 值
X_1	0.75	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.25	0.75	0.66
X_2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
X_3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
X_4	0.66	0.66	0.33	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	0.58
X_5	0.86	0.57	0.43	0.71	1.00	0.86	0.71	0.71	0.73
X_6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
X_7	0.60	0.80	0.60	0.60	0.80	0.60	0.80	0.60	0.68
X_8	0.60	0.80	0.40	0.60	0.60	0.40	0.60	0.40	0.55
X_9	1.00	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.86
X_{10}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PMC 指数得分	8.47	8.33	7.01	8.32	8.81	8.27	8.02	7.29	8.06
排 名	2	3	8	4	1	5	6	7	—
等 级	优 秀	优 秀	优 秀	优 秀	优 秀	优 秀	优 秀	优 秀	—

层逻辑。

2.2 各省市政策分析

根据 P1—P8 政策的 PMC 指数得分绘制出各项政策的 PMC 曲线图(见图 3),并结合 PMC 曲线图以及上述内容对长三角各省(市)政策进行评价。

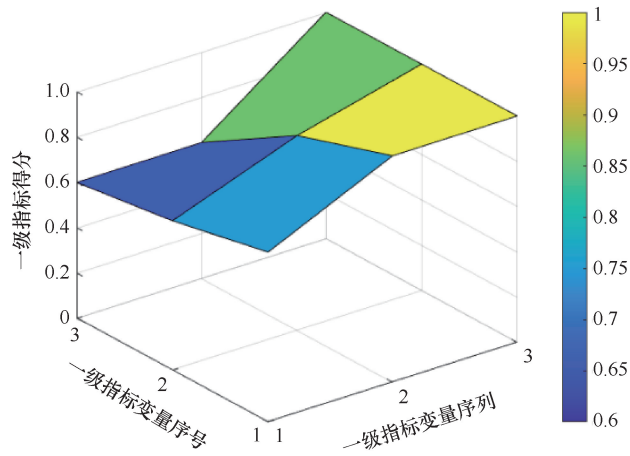
(1)上海市两项政策(P1、P2)的 PMC 指数得分为 8.47 和 8.33,政策排名分别为第 2 和第 3,均属于优秀政策。从得分情况来看,P1、P2 政策属于中期政策,其中在 X_2 、 X_3 、 X_6 、 X_{10} 维度均为满分,表明这些政策在受众覆盖范围上较为广泛,能够兼顾政府、企业、社会部门等多元主体;政策性质方面,清晰界定了政策属性,为政策的执行和监管提供了明确依据;政策评价与公开方面也都体现了一定的合理性,有效提升了政策的普及程度和影响力。P1 政策在 X_7 、 X_8 维度得分较低,原因在于 P1 政策是以“两手发力”为指导思想,旨在充分发挥政府和市场、中央和地方、国有资本和社会资本等多方作用下积极探索水利多元化投融资渠道,助力水利高质量发展为目的,其重点并不倾斜于政策领域和政策激励方面。P2 政策作为一项融资工具性政策,虽在 X_5 维度得分较低(0.57),但可为水利项目盘活存量资产(如水库、供水设施)提供路径,同样可在子指标机制建设(REITs 产业联盟)和投资管理(风险防范)方面为水利项目提供制度支撑。

(2)江苏省两项政策(P3、P4)的 PMC 指数得分为 7.01 和 8.32,政策排名分别为第 8 和第 4,均属于优秀政策。从得分情况来看,P4 政策的多项指标均比 P3 政策得分高,例如在 X_4 维度,P4 政策能够提供更好的环境性工具(政银企合作、民间资本引导),从而促进市场与资源供给间的平衡稳定;在 X_9

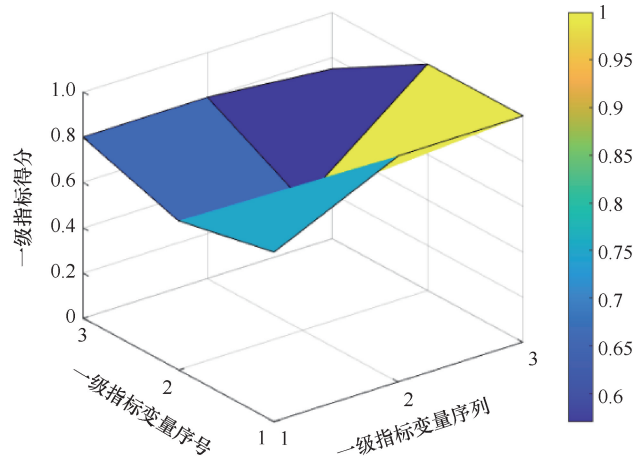
维度,通过专项债支持水利工程,直接拉动区域经济增长。P3 政策作为聚焦“水利发展资金管理”的供给型政策,在 X_8 维度存在激励措施不足的情况,得分仅有 0.4,低于 X_8 平均分(0.55)。这是因为政策核心在于关注水利资金的规范分配与使用,仅通过“以奖代补”“先建后补”等方式引导政府加大水利投入,缺乏对企业、社会部门的补贴与优惠。此外,P3 政策侧重“资金管理约束”,在确保财政资金使用规范的同时,也间接降低了 P4 政策中 REITs、PPP 等工具的投资风险,提升了其在“政银企对接”“REITs 资产筛选”方面的效率,表明这两项政策在部分内容上存在相互协同。

(3)浙江省两项政策(P5、P6)的 PMC 指数得分为 8.81 和 8.27,政策排名分别为第 1 和第 5,均属于优秀政策。其中 P5 政策所有一级指标得分都高于平均分,仅在少数维度有所扣分,其余指标均为满分,说明政策的全面性、综合性较高,能精准聚焦本省的发展实际,与经济社会发展定位高度契合,为水利投融资高质量发展提供了科学指引。P6 政策在 X_2 维度广泛覆盖了水利相关的各类主体,无论是大型水利企业、中小规模的民营水利设施运营商,还是参与水利工程建设个体从业者,都包含在内,说明政策的普适性较好;在 X_5 维度呈现出多样化,不仅涵盖传统的水利工程建设资金筹集、管理等板块,还引入新兴金融工具与模式,如探索水利领域的资产证券化路径,为盘活水利资产、拓宽融资渠道开辟新思路等。

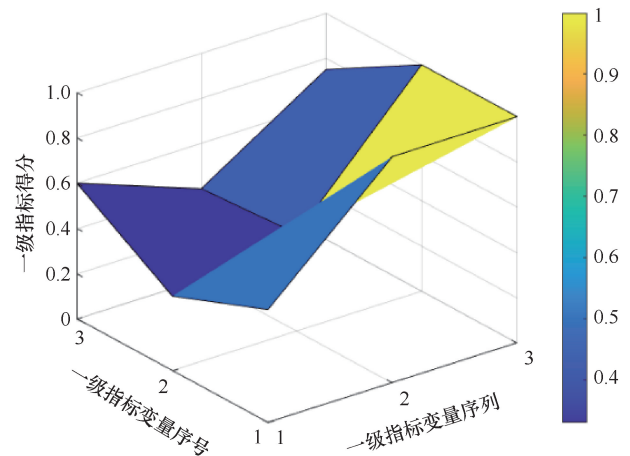
(4)安徽省两项政策(P7、P8)的 PMC 指数得分为 8.02 和 7.29,政策排名分别为第 6 和第 7,均属于优秀政策。从得分情况来看,P7 政策在 X_5 维度虽有不足但也明确了水利投资专项行动的目标,强调了



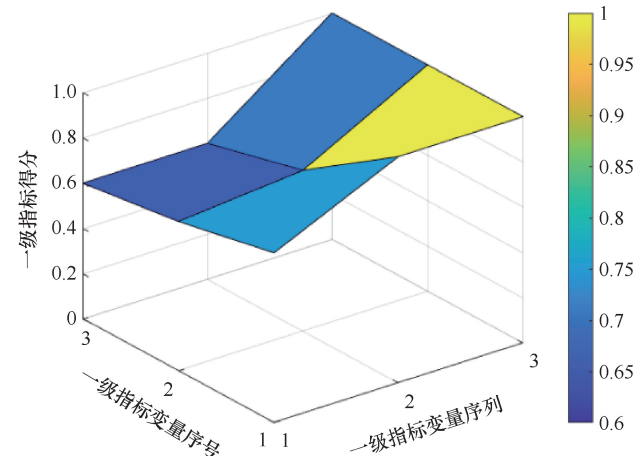
(a) P1



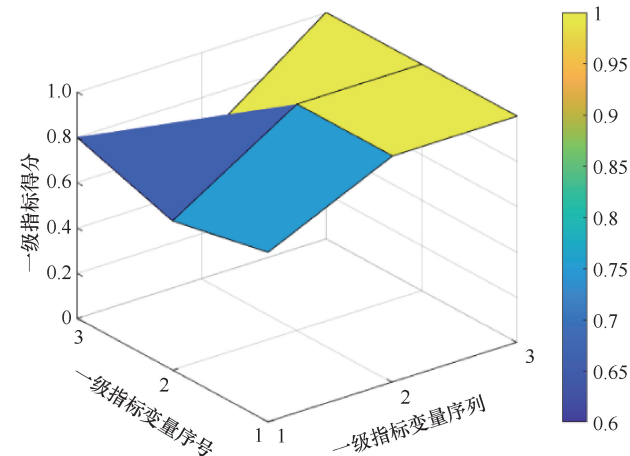
(b) P2



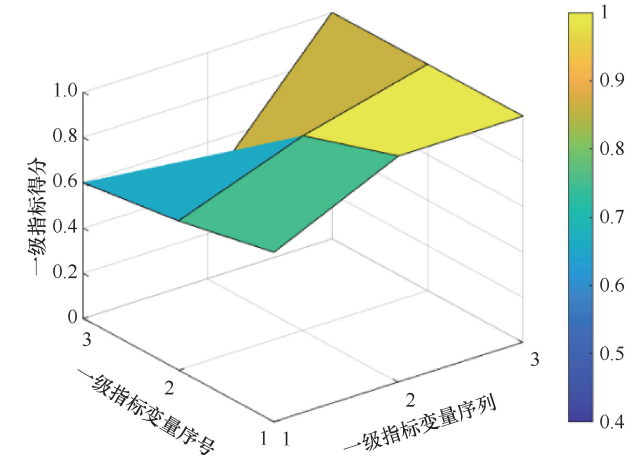
(c) P3



(d) P4



(e) P5



(f) P6

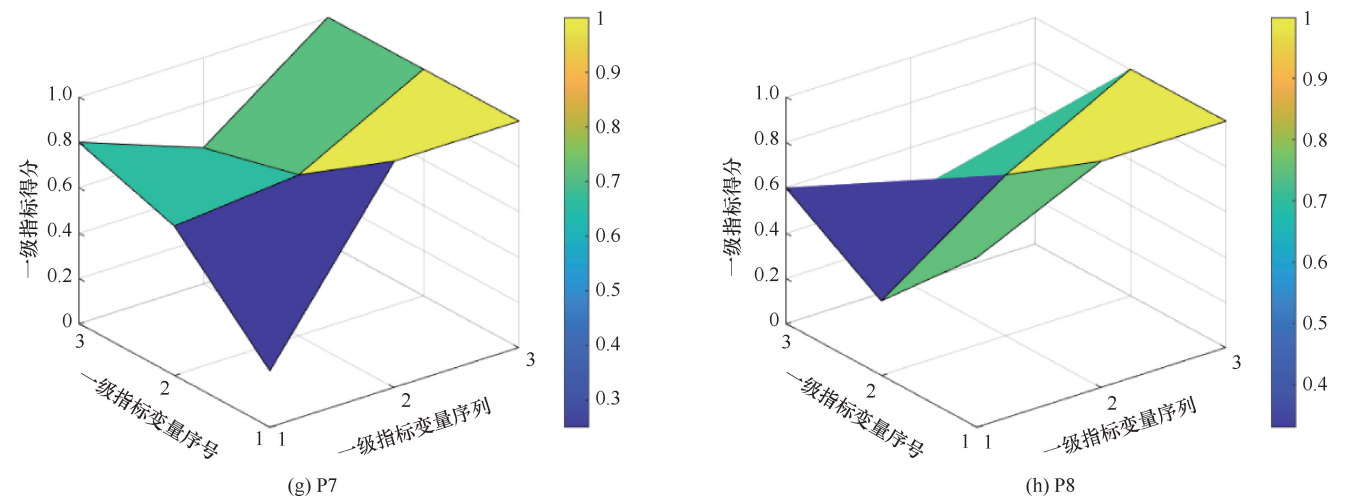


图 3 PMC 曲线

Fig. 3 PMC curve

投融资结合，提出了用足用好国债资金、放大政府投资带动效应等措施。在 X_1 维度得分较低，主要是因为 P7 政策为短期政策，其作为安徽省水利投融资的“攻坚方案”具有精准、快速与灵活等优势，能够通过量化年度目标、组合应急工具短期内破解资金到位慢、项目落地慢等问题，同时可以为长期政策积累实践经验。P8 政策则侧重于“工具引导性”，政策虽未直接提及水利建设内容，但其建立的“PPP 项目绩效评价机制”为水利 PPP 项目（如农村饮水安全 PPP 工程、灌区改造 PPP 项目）提供了监管框架，对应了政策内容（ $X_{5:3}$ 机制建设）和政策评价维度，体现了其对水利投融资的间接支撑。

3 结论与建议

3.1 研究结论

本文以长三角地区水利投融资政策文本为研究对象，综合运用内容分析法和 PMC 指数模型对政策内容进行量化研究。主要得出以下结论。

(1) 长三角地区各省(市)颁布的水利投融资政策总体设计较为合理，其中 8 项均为优秀政策，未出现完美、可接受和不良政策。这表明各省(市)在水利投融资政策制定上呈现出一定的均衡性与合理性，相关政策基本契合各省(市)自身发展需求。

(2) 从政策各级变量均分来看，长三角水利投融资相关政策在政策受众(X_2)、政策性质(X_3)和政策评价(X_6)维度表现良好，但在政策时效(X_1)、政策工具(X_4)、政策内容(X_5)、政策领域(X_7)、政策激励(X_8)以及政策作用(X_9)等维度，特别在 X_4 和 X_8 维度表现欠佳，亟待优化。

3.2 政策建议

(1) 完善专项政策。通过强化政府资金引导作用，明确中央与地方水利事权划分，对重大公益性项目提高中央财政补助比例，建立财政投入稳定增长机制；扩大水利专项债券规模，适当放宽发行条件并统筹偿债准备金，推动设立“财政注资+社会募资”的水利产业投资基金。

(2) 健全激励措施。各省(市)应强化激励措施的科学制定与有效实施，在进一步健全法律法规建设的同时，还需丰富激励手段，例如对社会资本参与水利项目提供贷款期限延长、利率下浮等信贷优惠及土地优先开发支持；创建差异化激励规则，对重点水利项目和关键区域适当加大支持力度，以激发社会资本参与的积极性。

(3) 创新融资模式。加速推广水利 REITs 试点，打通“存量盘活-新增投资”的循环链条；推动各地创新应用特许经营、BOT(建设-运营-移交)、TOT(转让-运营-移交)、股权合作等方式，吸引社会资本通过投建管运一体化模式参与水利项目建设运营；创新“节水贷”“水权贷”等绿色金融路径，积极探索形成“信贷+保险”合作模式。

参考文献(References)：

[1] 李昌文,黄艳,严凌志. 变化环境下长江流域超标准洪水灾害特点研究[J]. 人民长江, 2022, 53(3): 29-43.
LI C W, HUANG Y, YAN L Z. Study on characteristics of over-standard flood disaster in Changjiang River Basin under changing environment[J]. Yangtze River, 2022, 53(3): 29-43.
[2] 夏军. 变化环境下长江流域滨海城市供水安全与适应性对策[J]. 南水北调与水利科技(中英文), 2024, 22(2): 209-214.

- XIA J. Water security and adaptive management for coastal cities of Yangtze River basin under changing environment[J]. South-to-North Water Transfers and Water Science & Technology, 2024, 22(2): 209-214.
- [3] 吴丰昌. 我国水体污染控制与治理成效、科技支撑与展望[J]. 水利发展研究, 2023, 23(12): 1-8.
WU F C. Effectiveness, scientific and technological support, and prospects for water pollution control and management in China[J]. Water Resources Development Research, 2023, 23(12): 1-8.
- [4] 穆月英. 资源有效利用保障粮食安全的路径研究[J]. 理论学刊, 2022(6): 110-118.
MU Y Y. Research on the path and mechanism toward effective utilization of water resources to ensure food security[J]. Theory Journal, 2022(6): 110-118.
- [5] 李国英. 进一步全面深化水利改革 为推动水利高质量发展、保障我国水安全作出新的贡献: 在 2025 年全国水利工作会议上的讲话[J]. 水利发展研究, 2025, 25(1): 1-12.
LI G Y. Further comprehensively deepen water conservancy reform to promote high-quality development of water conservancy and safeguard national water security: A speech at the 2025 National Water Conservancy Work Conference[J]. Water Resources Development Research, 2025, 25(1): 1-12.
- [6] WANG Z, OUYANG R L, LI Y, et al. Investigating the financialization of water infrastructure in China: A public policy perspective[J]. Water Policy, 2024; 26(5): 506-523.
- [7] 李国英. 为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业提供有力的水安全保障: 在 2024 年全国水利工作会议上的讲话[J]. 水利发展研究, 2024, 24(1): 1-10.
LI G Y. Improved water security for China's efforts to build itself into a stronger country and rejuvenate the Chinese nation on all fronts by pursuing Chinese modernization: Speech at the 2024 National Water Conservancy Work Conference[J]. Water Resources Development Research, 2024, 24(1): 1-10.
- [8] 李森, 刘阳, 崔晨甲. 2022 年水利建设投资数据分析研究[J]. 水利发展研究, 2023, 23(2): 14-19.
LI Miao, LIU Yang, CUI Chenjia. Analysis and research on investment data of water conservancy construction in 2022[J]. Water Resources Development Research, 2023, 23(2): 14-19.
- [9] 李木子. 新发展理念下创新水利投融资模式[J]. 经济研究导刊, 2023(4): 93-95.
LI M Z. Innovative water conservancy investment and financing models under the new development philosophy[J]. Economic Research Guide, 2023(4): 93-95.
- [10] 崔晨甲, 王小娜. 水利投融资改革践行“两手发力”实践与成效[J]. 水利发展研究, 2024, 24(3): 85-90.
CUI Chenjia, WANG Xiaona. Practice and effectiveness of implementing “giving full play to the roles of both government and market” in water conservancy investment and financing reform[J]. Water Resources Development Research, 2024, 24(3): 85-90.
- [11] 王广深. 美日水利建设投融资制度比较研究[J]. 经济问题探索, 2012(6): 174-178.
WANG G S. A comparative study on the investment and financing systems of water conservancy construction in the United States and Japan[J]. Inquiry into Economic Issues, 2012(6): 174-178.
- [12] 李洁. 关于深化水利投融资体制改革的思考[J]. 生态经济, 2013, 29(5): 160-162.
LI J. Thoughts on deepening the reform of the investment and financing system of water conservancy[J]. Ecological Economy, 2013, 29(5): 160-162.
- [13] 马骏, 张彦君, 程常高. 新发展理念下的中国水利投融资模式探索[J]. 水利经济, 2024, 42(2): 65-72.
MA J, ZHANG Y J, CHENG C G. Exploration of China's water conservancy investment and financing model under the new development concept[J]. Journal of Economics of Water Resources, 2024, 42(2): 65-72.
- [14] 马毅鹏. 水利建设融资的路径思考[J]. 中国农村水利水电, 2015(1): 20-23.
MA Y P. The path of using water conservancy financing vehicle to issue bonds for water conservancy construction[J]. China Rural Water and Hydropower, 2015(1): 20-23.
- [15] 陈茂山, 庞靖鹏. 关于水利行业自然垄断环节与竞争性环节分类改革的推进策略研究[J]. 水利发展研究, 2025, 25(1): 13-18.
CHEN M S, PANG J P. Research on the promotion strategy of the classification reform of natural monopoly and competitive links in the water conservancy industry[J]. Water Resources Development Research, 2025, 25(1): 13-18.
- [16] 翟运开, 郭柳妍, 赵栋祥, 等. 基于 PMC 指数模型的远程医疗政策评价[J]. 信息资源管理学报, 2022, 12(2): 112-122.
ZHAI Y K, GUO L Y, ZHAO D X, et al. Evaluation of telemedicine policies based on PMC index model[J]. Journal of Information Resources Management, 2022, 12(2): 112-122.
- [17] 张永安, 鄯海拓. 金融政策组合对企业技术创新影响的量化评价: 基于 PMC 指数模型[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(2): 113-121.
ZHANG Y A, QIE H T. Quantitative evaluation of the impact of financial policy combination to enterprise technology innovation: Based on the PMC-index model[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2017, 34(2): 113-121.
- [18] 王文旭, 曹银贵, 苏锐清, 等. 基于政策量化的中国耕地保护政策演进过程[J]. 中国土地科学, 2020, 34(7): 69-78.
WANG W X, CAO Y G, SU R Q, et al. Evolution characteristics and laws of cultivated land protection policy in China based on policy quantification[J]. China Land Science, 2020, 34(7): 69-78.
- [19] RUIZ ESTRADA M A. Policy modeling: Definition, classification and evaluation[J]. Journal of Policy Modeling, 2011, 33(4): 523-536.
- [20] 陈萌萌, 韩青. 基于“工具-目标-效力”的中国耕地抛荒治理政策量化研究[J]. 资源科学, 2025, 47(2): 359-372.
CHEN M M, HAN Q. A quantitative study on the policies for cultivated land abandonment governance in China based on the framework of “tool-target-effectiveness”[J]. Resources Science, 2025, 47(2): 359-372.
- [21] 孙怡平, 蔡银莺, 谢晋. 基于 PMC 指数模型的耕地保护补偿政策量化评价[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(12): 1-12.

SUN Y P, CAI Y Y, XIE J. Quantitative evaluation of farmland protection compensation policy based on PMC index model [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2024, 38(12): 1-12.

[22] DAI S L, ZHANG W M, ZONG J M, et al. How effective is the green development policy of China's Yangtze River Economic Belt? A quantitative evaluation based on the PMC-index model [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021; 18(14): 7676.

[23] ZHANG Y Y, WANG M, CHEN Y X, et al. Quantitative evaluation of the civil aviation green development policy of China based on the policy modeling consistency (PMC) index model [J]. Transport Policy, 2025, 162: 171-187.

[24] LIU F, LIU Z. Quantitative evaluation of waste separation management policies in the Yangtze River delta based on the PMC index model[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19(7): 3815.

[25] 李刚, 吕立杰, 王莹聪. “十四五”期间我国中小学科学教育政策量化评价研究: 基于 PMC 指数模型的分析[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2024(4): 59-72.

LI G, LYU L J, WANG Y C. Quantitative evaluation of science education policies in primary and secondary schools in China during the “14th Five-Year Plan” period: Analysis based on the PMC index model[J]. Journal of Northeast Normal University (Philosophy and Social Sciences), 2024 (4): 59-72.

[26] ZENG W T. An empirical research on China's policy for ICT integration in basic education from 1988 to 2021 [J]. Educational technology research and development, 2022, 70(3): 1-24.

[27] 卢照地, 张正峰, 冀增胜. 基于政策建模一致性指数模型的宅基地管理政策量化评价[J]. 中国土地科学, 2021, 35(10): 115-124.

LU Z D, ZHANG Z F, JI Z S. Quantitative evaluation of rural residential land management policies based on PMC-index model[J]. China Land Science, 2021, 35(10): 115-124.

[28] 孙冬营, 王炎霄, 丁绪辉, 等. 长三角城市生活用水量的时空变化与驱动效应研究[J]. 水利水电技术(中英文), 2023, 54(9): 61-73.

SUN D Y, WANG Y X, DING X H, et al. Study on the spatial and temporal changes and driving effects of urban domestic water consumption in the Yangtze River Delta [J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2023, 54(9): 61-73.

[29] 张永安, 郗海拓. “大众创业、万众创新”政策量化评价研究: 以 2017 的 10 项双创政策情报为例[J]. 情报杂志, 2018, 37(3): 158-164.

ZHANG Y A, QIE H T. The quantitative evaluation research of mass entrepreneurship and innovation: Based on ten dual innovation policies of 2017 [J]. Journal of Intelligence, 2018, 37(3): 158-164.

[30] 张永安, 耿喆. 我国区域科技创新政策的量化评价: 基于 PMC 指数模型[J]. 科技管理研究, 2015, 35(14): 26-31.

ZHANG Y A, GENG Z. The quantitative evaluation of regional science and technology innovation policy: Based on the index of PMC model [J]. Science and Technology Management Research, 2015, 35(14): 26-31.

[31] 吴思谊. 基于 PMC 指数模型的陕西省文化产业政策文本评估 [D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2020.

WU S Y. Evaluation of Cultural Industry Policy Texts in Shanxi Province Based on the PMC Index Model [D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2020.

[32] 罗鲜, 然娜·阿哈提, 李瑞锋. 基于政策工具视角的北京市健康服务业政策量化分析[J]. 中国卫生政策研究, 2020, 13(7): 66-71.

LUO Xian, RANNA · Ahati, LI Ruifeng. Quantitative analysis of Beijing health service industry policy based on the perspective of policy tools [J]. Chinese Journal of Health Policy, 2020, 13(7): 66-71.

[33] 李良成. 政策工具维度的创新驱动发展战略政策分析框架研究 [J]. 科技进步与对策, 2016, 33(11): 95-102.

LI L C. Policy analysis framework about the innovation-driven development strategy based on policy tools [J]. Science & Technology Progress and Policy, 2016, 33(11): 95-102.

(责任编辑 王海锋)