

# 四大区域科普资源建设评估与分析

郝琴

(北京市科技传播中心, 北京 100035)

**摘要:** 以京津冀区域、粤港澳大湾区(广东)、长三角区域、成渝地区4个区域为评估对象,以2015—2018年全国科普统计省级数据为面板,从科普资源密集度和科普资源利用度两个层面建立区域科普资源评估指标体系,评估分析影响区域科普资源建设的主要因素,提出社会化、法治化、数字化、专业化促进区域科普资源建设的建议。

**关键词:** 区域; 科普资源; 密集度; 利用度; 指标体系

中图分类号: G315

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2021.03.008

## Evaluation and Analysis of Regional Science Popularization Construction

HAO Qin

(Beijing Science and Technology Communication Center, Beijing 100035)

**Abstract:** This paper takes The Beijing-Tianjin-Hebei region, Yangtze River Delta, Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area (Guangdong), Cheng-Yu area as the evaluation object, based on the national popular science statistics from 2015 to 2018, establish the evaluation index system of regional science popularization from intensity and utilization of science popularization resources, evaluate and analyze the main factors affecting the construction of regional science popularization resources, and propose to promote the construction of regional science resources through socialization, legalization, digitization and specialization.

**Keywords:** region, popular science resources, intensity, availability, indicator system

## 0 引言

科学普及是科技创新的前提和基础,为国家科技创新效率和创新体系高效运行提供服务,也为培育创新环境和创新文化提供有力支撑<sup>[1]</sup>。科学普及和科技创新已成为当代科学技术工作中两个相辅相成的重要方面,是实现创新发展的两翼。

统计数据表明,我国科普工作有长足发展,但面对创新型国家建设的新形势新任务,仍有许多不足,尤其是科普资源的丰富度和均衡性是我

国科普发展需要长期面对的问题。因此,开展科普工作要同时关注科普资源的合理分配互补和投入产出效率。尤其是党的十九大提出了实施战略区域协调发展战略,2020年政府工作报告提出要加快落实区域发展战略。在深入推进京津冀协同发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展以及成渝地区双城经济圈建设的形势下,推动区域科普资源建设、优化区域科普资源要素流动和分配、提升科普资源利用率已成为提升区域科普供给效率、培育创新氛围、推动区域创新发展的重要助推力。

**作者简介:** 郝琴(1984—),女,北京市科技传播中心副研究员,研究方向为科技传播与科学普及、社会责任与可持续性、标准化。

**收稿时间:** 2021年1月14日。

本文将选取京津冀、粤港澳大湾区（广东）、长三角、成渝地区4个创新区域，评估区域科普资源密集度和利用度，分析区域科普资源建设情况，探讨区域科普资源建设影响因素，服务区域科普工作，促进区域科普资源建设。

## 1 研究现状

国内学者在科普资源建设方面进行了广泛探讨，主要聚焦于科普资源绩效评估、科普资源建设策略研究。吴华刚<sup>[2]</sup>构建了科普资源建设水平评价指标体系，包含人力、财力、场地、传媒、活动5个方面；杨传喜等<sup>[3]</sup>基于技术效率、全要素生产率指数等指标，测度我国科普资源配置全要素生产率的动态变化；刘广斌等<sup>[4]</sup>采用三阶段DEA模型，分析全国科普资源投入的综合效率水平和各地区的效率水平，研究全国科普资源配置和利用效率；马健铨等<sup>[5]</sup>总结分析京津冀三地科普工作，对京津冀的科普资源建设提出方案；王小明<sup>[6]</sup>认为在长三角一体化背景下，可以通过场馆资源共建、场馆资源共享、社会资源融入搭建长三角科普场馆联盟平台，推动长三角区域科普资源建设。

上述研究侧重于科普资源效率或效果的评价，主要是对全国或某一地区的评价，但缺乏对重大战略区域科普资源的评估。为此，本文将以前2015-2018年全国科普统计省级数据为面板，建立一套评估区域科普资源建设的指标体系以及评价方法，以京津冀、粤港澳大湾区（广东）、长三角、成渝地区4个区域为评价对象，对其科普资源密集度和科普资源利用度进行评估和分析。

## 2 评估指标体系与评价方法

### 2.1 评价指标选取与体系构建

科普资源建设的特性是：科普经费是科普事业蓬勃发展的重要保障；科普人员，尤其是高素质的科普创作人员和科普兼职人员，对重大科普活动的策划组织实施、科普原创作品出版发行等具有重要影响；科普设施为公众参与科普提供了载体和平台；科普活动和科普传媒为公众提供多

样化科普形式；《关于建设大众创业万众创新示范基地的实施意见》提出加快建设一批高水平的双创示范基地，加速成果转化、推动大众创业、万众创新，对科普资源的建设起到了积极促进作用。

基于数据可获得性、指标全面性、指标平衡性原则，本文构建指标体系主要从密集度和利用度两个层面着手分析。科普资源密集度包括科普经费、科普人员、科普设施3个维度，共计7个指标；科普资源利用度包括科普活动、科普传媒、双创发展3个维度，共计8个指标。该体系共包含15个指标，如表1所示。

### 2.2 综合评价方法

科普统计覆盖除港澳台外的31个省（自治区、直辖市），各指标数据量庞大且存在地区差异，无法直接运用数学模型进行计算和比较，需对其进行规范化无量纲处理。本文采用标准化分数的方法进行数据规范化处理，计算某个省（自治区、直辖市）某指标的Z-score值：

$$z_i = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i}$$

其中， $x_i$ 为某一指标原始数据， $\mu_i$ 为某一指标的年度全国范围平均值， $\sigma_i$ 为某一指标的年度全国范围标准差。

将每一维度的指标的z值相加得出某省（自治区、直辖市）该维度的Z值。

$$Z_w = \frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n}$$

由于计算得出Z值可能为负数，且各省（自治区、直辖市）在数值上可能相差很小，为了便于理解和使用，对Z进行极值化处理，得出某省（自治区、直辖市）在某个维度的标准化得分N，数值在0到100之间。

$$N_w = \frac{Z_w - \min(Z_w)}{\max(Z_w) - \min(Z_w)} \times 100$$

将某区域的所有省（自治区、直辖市）在某个维度的标准化得分取平均值，即为该区域在某维度的标准化得分S。

$$S_w = \frac{\sum_{i=1}^n N_w}{n}$$

在计算出某区域的科普经费、科普人员、科普设施、科普活动、科普传媒、双创发展共 6 个维度的得分后，对科普经费、科普人员、科普设施 3 个维度得分进行平均值计算，得出区域科普资源密集度得分，再对科普活动、科普传媒、双创发展 3 个维度得分进行平均值计算，得出区域科普资源利用度得分。科普资源利用度与密集度的比值即为该区域年度科普资源效率综合得分。

### 3 评估得分与比较

#### 3.1 综合得分

本文中相关的科普指标数据均来自于《中国科普统计》<sup>[7]</sup>，人口数据来源于《中国统计年鉴》<sup>[8]</sup>。根据数据进行标准化得分的计算，得出

四大区域科普资源建设综合得分，如表 2 所示。从表 2 可以看到，京津冀综合得分居首位，且各年保持稳定；长三角位居其次，但综合得分近两年略有下降；成渝平均综合得分保持在 20 以上；而大湾区（广东）各年波动较大，平均综合得分为 12.29。

从表 3 可以看到，京津冀三地形成 3 个梯队，分差较大。其中，北京市处于引领位置，排名第一，且保持连年增长趋势，2018 年较 2015 年的增幅超过 30%；天津市和河北省波动幅度较大，2018 年与 2015 年相比降幅较大。在长三角区域中，上海市处于第一梯队，年均得分为 75 分，但年度增幅略有下降；江苏省、浙江省处于第二梯队，年均得分在 20 到 30 分之间，且年度增幅也略有下降；安徽省处于第三梯队，2018 年与 2015 年相比略有增幅。大湾区（广东）2018

表 1 区域科普资源评价指标体系

评价层面	评价维度	评价指标
密集度	科普经费	X1: 每百万人科普经费筹集额（万元）
		X2: 政府拨款占年度科普经费筹集额比例（%）
	科普人员	X3: 每百万人科普人员数量（人）
		X4: 每科普兼职人员年度实际投入工作量（人月）
		X5: 科普创作人员占科普专职人员比例（%）
	科普设施	X6: 每百万人科普场馆数量（个）
		X7: 每百万人科普展厅面积（m <sup>2</sup> ）
利用度	科普活动	X8: 每百万人年度科普活动数量（次）
		X9: 每百万人年度重大科普活动数量（次）
		X10: 每百万人科普国际交流次数（次）
	科普传媒	X11: 每百万人科普出版物数量（个）
		X12: 每百万人科普网站数量（个）
	双创发展	X13: 每百万人众创空间数量（个）
		X14: 每众创空间孵化科技类项目数量（个）
		X15: 每众创空间服务创业人员数量（人）

注：科普场馆包括科技馆、科学技术类博物馆个数、青少年科技馆站等。科普展厅包括科技馆展厅、科学技术类博物馆展厅等。科普活动包括科普（技）讲座、科普（技）展览、科普（技）竞赛、科普国际交流、科技夏（冬）令营等。科普出版物包括科普图书、期刊种数、音像制品等。

表 2 四大区域科普资源综合得分

区域	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	年度平均得分
京津冀	44.46	46.57	45.92	42.78	44.93
长三角	35.39	38.57	34.86	31.22	35.01
大湾区（广东）	5.38	21.58	10.66	11.51	12.29
成渝	22.29	24.65	23.87	19.82	22.66

年与2015年相比增长幅度最大,但整体得分较低,与其他区域第三梯队得分相近。在成渝地区,2018年与2015年相比整体呈下降趋势,重庆市综合得分高于四川省。

### 3.2 密集度得分

表4是4个区域密集度得分。2015—2018年各区域科普资源密集度发展平稳,只有大湾区(广东)2016年数据激增,且2017数据降幅较大。在京津冀三地中,北京市和天津市的科普资源密集度排名靠前,河北省发展较为滞后;长三角中各省份科普资源密集度排名分布均匀,上海市和浙江省分列第二、第三名;成渝地区处于10

省份中部靠后位置,四川省各年得分靠近,重庆市在2017年数据出现较高增长;大湾区的广东省整体得分靠后,数据波动也较大。

根据图1科普资源密集度各维度得分显示,京津冀、长三角、成渝地区科普人员维度得分最高,分别为57.58、59.35、44.08;大湾区(广东)各维度得分均低于其他3个区域,其中科普经费占重要地位,科普人员和科普设施得分相近。

### 3.3 利用度得分

在科普资源利用度层面,4个区域的排名没有变化,京津冀利用度得分与密集度得分相近,

表3 四大区域科普资源综合得分排名

区域	省份	2015年得分	2016年		2017年		2018年		2018年较2015年增幅	2015—2018年均分	域内排名	域外排名
			2016年得分	年度增幅/%	2017年得分	年度增幅/%	2018年得分	年度增幅/%				
京津冀	北京	74.35	87.66	↑ 17.90	94.73	↑ 8.07	97.1	↑ 2.50	↑ 30.60	88.46	1	1
	天津	43.85	45.02	↑ 2.67	30.98	↓ 31.19	24.31	↓ 21.53	↓ 44.56	36.04	2	3
	河北	15.16	7.03	↓ 53.63	12.07	↑ 71.69	6.95	↓ 42.42	↓ 54.16	10.30	3	10
长三角	上海	77.19	82.4	↑ 6.75	73.76	↓ 10.49	66.64	↓ 9.65	↓ 13.67	75.00	1	2
	江苏	21.85	23.18	↑ 6.09	21.51	↓ 7.20	20.64	↓ 4.04	↓ 5.54	21.80	3	6
	浙江	28.3	30.18	↑ 6.64	29.14	↓ 3.45	23.04	↓ 20.93	↓ 18.59	27.66	2	4
	安徽	14.21	18.5	↑ 30.19	15.04	↓ 18.70	14.57	↓ 3.12	↑ 2.53	15.58	4	8
大湾区	广东	5.38	21.58	↑ 301.12	10.66	↓ 50.60	11.51	↑ 7.97	↑ 113.94	12.29	1	9
成渝	四川	19.21	21.41	↑ 11.45	17.26	↓ 19.38	15.66	↓ 9.27	↓ 18.48	18.39	2	7
	重庆	25.37	27.88	↑ 9.89	30.47	↑ 9.29	23.97	↓ 21.33	↓ 5.52	26.92	1	5

表4 四大区域及其各省份的科普资源密集度得分和排名

区域	四大区域得分与排名						各省份得分与排名							
	2015年	2016年	2017年	2018年	年均得分	排名	省份	2015年	2016年	2017年	2018年	年均得分	域内排名	域外排名
京津冀	46.30	43.50	49.86	44.41	46.02	1	北京	79.32	88.60	90.00	94.21	88.03	1	1
							天津	40.27	40.74	38.57	27.71	36.82	2	4
							河北	19.33	1.15	21.02	11.30	13.20	3	10
长三角	40.45	43.89	46.35	43.66	43.58	2	上海	77.33	85.37	82.90	79.86	81.36	1	2
							江苏	27.93	29.99	31.24	31.93	30.27	3	6
							浙江	33.64	32.95	46.97	36.89	37.61	2	3
							安徽	22.89	27.25	24.28	25.95	25.09	4	8
大湾区	1.96	31.19	18.63	18.34	17.53	4	广东	1.96	31.19	18.63	18.34	17.53	1	9
成渝	27.26	27.83	36.00	30.74	30.46	3	四川	26.16	26.67	28.28	26.96	27.02	2	7
							重庆	28.37	28.98	43.72	34.51	33.90	1	5

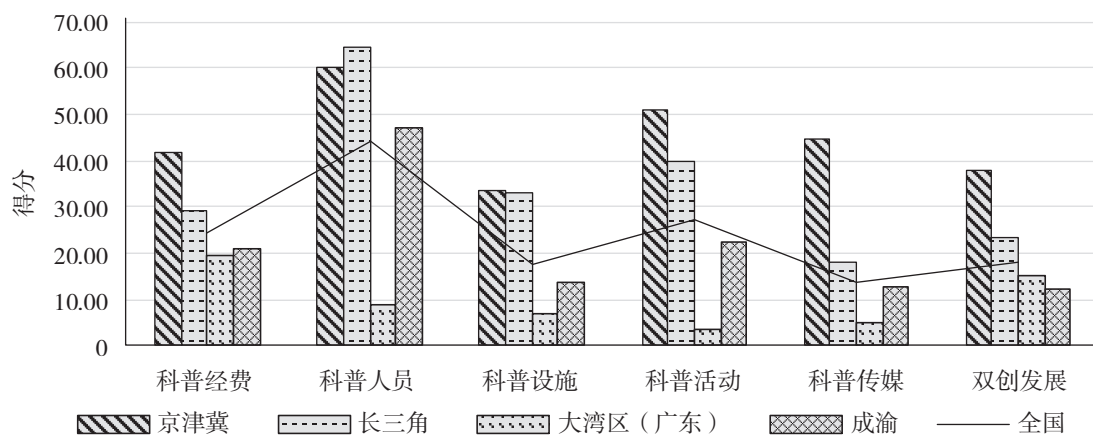


图1 四大区域科普资源密集度各维度得分

科普资源配置效率最高，其中北京市利用度得分稳步增长；长三角、大湾区（广东）、成渝地区利用度得分均低于密集度，多数省份呈下降趋势，如表5所示。

图2显示了科普资源利用度各维度得分，大湾区（广东）科普活动和科普传媒得分较其他3个区域差距较大，其双创发展居中。其中，京津冀区域科普活动、科普传媒、双创发展得分较均衡，分别为49.76、42.40、39.40；长三角科普活动和双创发展得分较高，但科普传媒还有待提高；大湾区（广东）科普活动和科普传媒得分较低，双创发展突出；成渝地区科普活动得分较高，科普传媒和双创发展得分相近。

## 4 影响因素分析

### 4.1 科普经费来源构成

根据上述评估结果，结合全国科普统计数据来看，影响各区域科普资源建设的主要因素是科普经费来源单一、社会捐赠占比较低。科普经费来源包括政府拨款、自筹资金、社会捐赠、其他收入等。图3显示，2015—2018年四大区域科普经费筹集额中，政府拨款占比超过70%，浙江省和安徽省政府拨款占比超过80%。其他科普经费来源占比略高于1/5，社会捐赠所占比例更是个位数。

表5 四大区域及其各省份的科普资源利用度得分和排名

四大区域得分与排名							各省份得分与排名							
区域	2015年	2016年	2017年	2018年	年均得分	排名	省份	2015年	2016年	2017年	2018年	年均得分	域内排名	域外排名
京津冀	42.61	49.65	41.99	41.16	43.85	1	北京	69.39	86.73	99.46	100	88.89	1	1
							天津	47.44	49.30	23.39	20.90	35.26	2	3
							河北	10.99	12.91	3.11	2.59	7.40	3	8
长三角	30.33	33.25	23.37	18.79	26.44	2	上海	77.06	79.44	64.63	53.41	68.63	1	2
							江苏	15.78	16.38	11.78	9.36	13.33	3	6
							浙江	22.96	27.41	11.30	9.18	17.71	2	5
							安徽	5.54	9.76	5.79	3.20	6.07	4	10
大湾区	8.81	11.97	2.70	4.68	7.04	4	广东	8.81	11.97	2.70	4.68	7.04	1	9
成渝	17.31	21.47	11.74	8.90	14.85	3	四川	12.26	16.15	6.24	4.37	9.76	2	7
							重庆	22.37	26.78	17.23	13.43	19.95	1	4

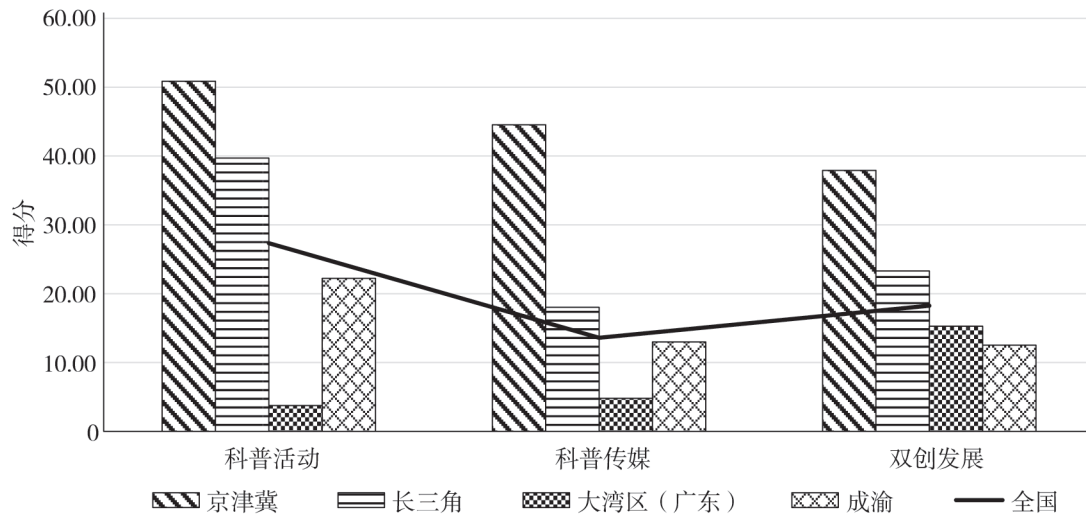


图2 四大区域科普资源利用度各维度得分

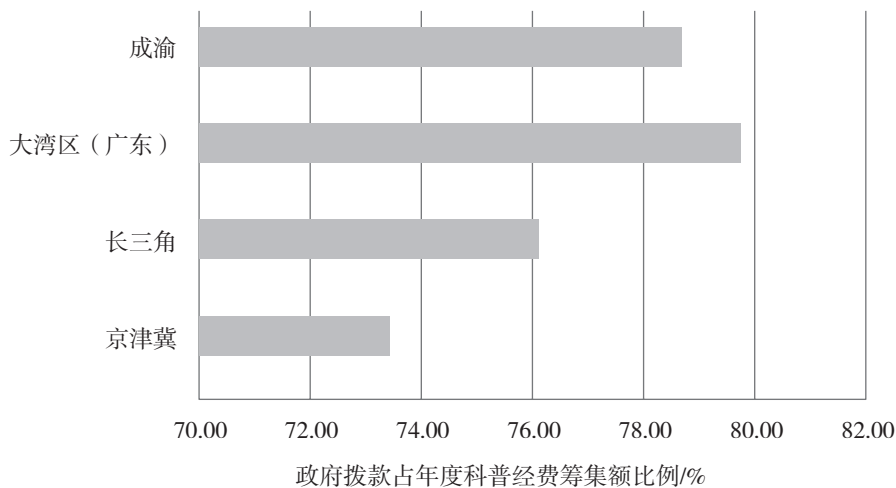


图3 四大区域 2015—2018 年政府拨款占科普经费筹集额比例均值

#### 4.2 科普人员配置结构

科普工作离不开人才支撑。从统计数据来看，科普人员数量、科普创作人员、兼职科普人员相对有限，如表6所示。其中，京津冀每百万人科普人员数量接近，大湾区（广东）最少；在每科普兼职人员年度实际投入工作量方面长三角居首位，京津冀和成渝接近，大湾区（广东）略少；京津冀科普创作人员占科普专职人员比例最高，超过10%，其他3个区域数据接近。

#### 4.3 区域内地区发展水平

从各区域内省（自治区、直辖市）科普资源数据来看，区域内存在科普资源发展不平衡的情

况，如图4所示。在京津冀三地中，北京市资源密集度和利用度都远大于天津市和河北省。长三角也存在同样的情况，上海市处于领先地位，引领区域科普发展。成渝地区整体水平较为接近。

#### 4.4 资源要素发展水平

从科普资源的各要素来看，发展水平不一，对区域科普资源建设的推动作用也不同，如图5所示。京津冀科普资源各要素发展较均衡，科普经费、科普人员、科普活动、科普传媒得分在40以上；长三角科普传媒和双创发展较其他要素滞后，在2015—2018年均分中分别仅有15.10、27.21；大湾区（广东）科普经费表现突出，但

表 6 四大区域科普人员相关指标数据 (2015—2018 年)

区域	每百万人科普人员数量/人	每科普兼职人员年度实际投入工作量/人月	科普创作人员占科普专职人员比例/%
京津冀	1 814.92	1.04	10.82
长三角	1 858.33	1.33	8.38
大湾区 (广东)	663.34	0.60	7.30
成渝	1 559.60	0.97	8.47

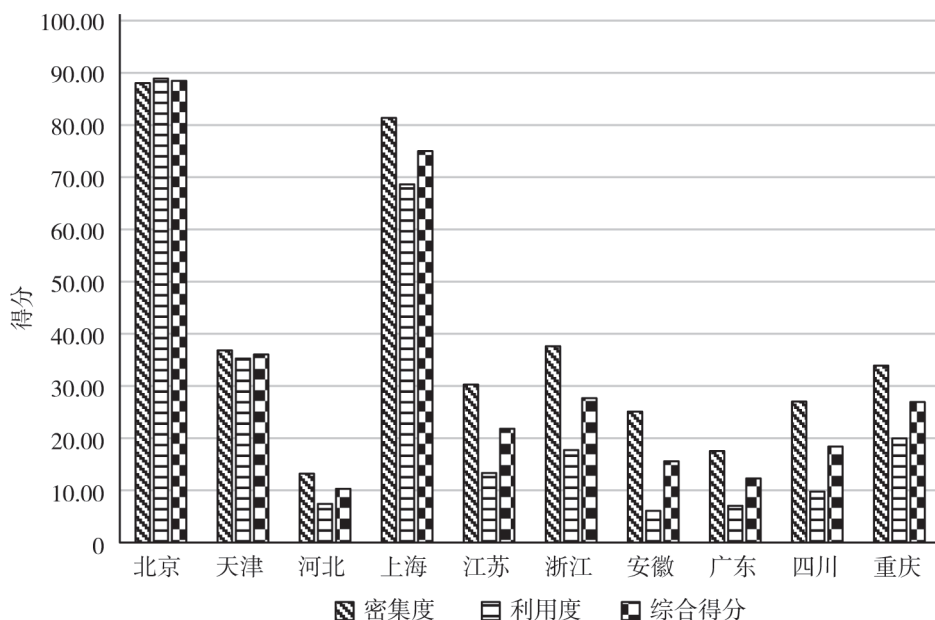


图 4 四大区域各省份科普资源发展水平

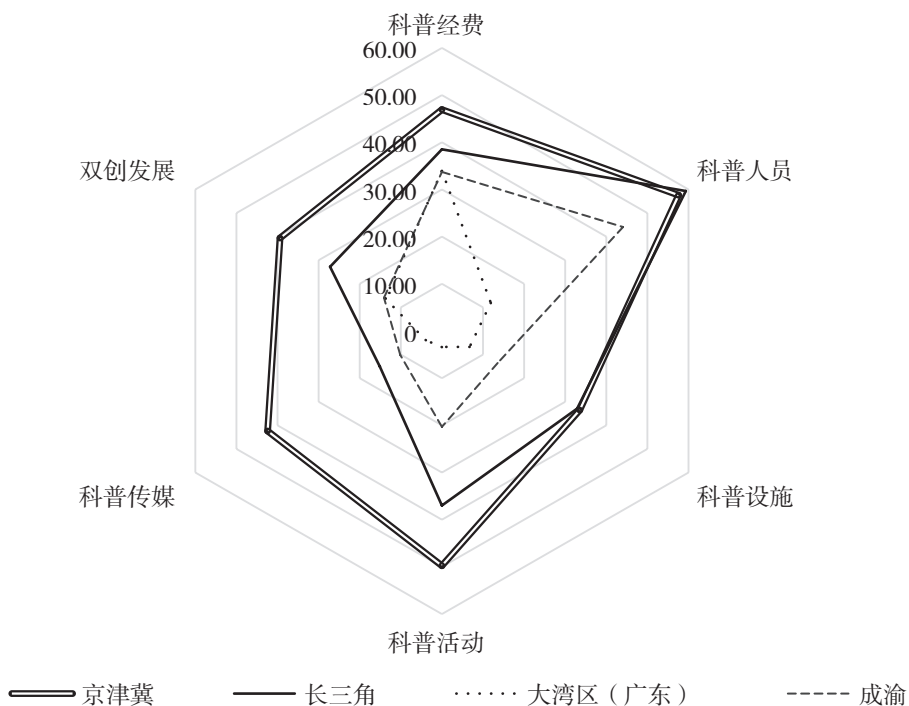


图 5 四大区域科普资源要素发展水平

科普人员和双创发展较好,科普活动和科普传媒得分较低;成渝地区科普经费和科普人员得分较高,科普传媒还有待提高。

## 5 结论与建议

以上是对京津冀、粤港澳大湾区(广东)、长三角、成渝地区四大区域科普资源建设的定量评价。从中可以看到,科普资源配置上还未形成区域协同发展机制和态势;科普经费来源单一,社会资金吸纳不足;科普队伍人才结构和专业化有待提高;新型冠状病毒肺炎疫情后社交距离的改变,疫情造成的社会疏离正在改变社会关系模式,而互联网的无处不在、无时不在和高速运行,铸造了虚拟共同体<sup>[9]</sup>,对后疫情时代的区域科普资源建设提出了新的挑战。因此,建议要提高区域科普资源配置的社会化、法治化、数字化、专业化水平,打造协同性、全域性、均衡性的科普资源建设运行机制。

### 5.1 以“社会化”协同区域科普资源建设

充分发挥政府引导作用,坚持社会化发展方向,鼓励高校院所、企事业单位、社会组织、社区组织等区域性科普主体积极参与科普工作;建立区域科普共同体,发挥区域科普联动作用,打造科普共同体,差异化地推动区域科普资源分配,如已成立的长三角科普场馆联盟;广泛调动社会力量,形成形式多元化、层面多样化的资金筹集机制,为科普事业的可持续发展打下坚实的基础。

### 5.2 以“法治化”保障区域科普资源建设

完善科普法规政策,创新法治建设。适应新形势新需求,出台区域科普协同政策或实施细则,如京津冀三地2016年签订的《京津冀科普资源共享合作协议》;完善区域科普政策,健全政策体系,形成以科普法为核心、科普要素为扩展面的科普政策体系;消除政策空白点,特别是要在应急科普、科普信息化建设、科普产业发展、调动社会主体参与科普的积极性等方面,出台系统化的政策措施,营造良好的区域科普环境

和氛围<sup>[10]</sup>。

### 5.3 以“数字化”精确区域科普资源建设

应用大数据资源精准定位区域科普群体和需求,搭建区域云上科普平台;积极打造融媒体科普传播格局,加强与电视、广播等媒体深度合作,激发传统媒体的科普活力;推进新媒体、自媒体等基于移动互联的“互联网+科普”新技术、新形式的运用,拓展科普传播速度、广度、深度。

### 5.4 以“专业化”支撑区域科普资源建设

加强区域科普人才队伍建设,建立健全高水平科普人才的培养机制,优化科普人员结构;增加科普创作人员岗位,积极调动相关人员志愿参与科普工作的热情;通过政策及鼓励的方式,鼓舞高校、企业等机构的科技工作者以及学生群体作为兼职人员参与科普事业,提升科普志愿者队伍的专业化。

## 参考文献

- [1] 翟杰全.当代科技传播研究的三大基础任务[J].科技传播,2016,8(22):30-33.
- [2] 吴华刚.我国省域科普资源建设水平指标体系的构建及评价研究[J].科技管理研究,2014(18):66-69.
- [3] 杨传喜,侯晨阳.科普资源配置效率评价与分析[J].科普研究,2016,11(1):41-48.
- [4] 刘广斌,李建坤.基于三阶段DEA模型的我国科普投入产出效率研究[J].中国软科学,2017(5):139-148.
- [5] 马健铨,刘萱.京津冀科普资源共建共享对策研究[J].今日苑,2018(8):63-72.
- [6] 王小明.共建、共享与创新:关于长三角科普资源一体化的思考[J].科学教育与博物馆,2018(3):147-150.
- [7] 中华人民共和国科学技术部.中国科普统计2019年版[M].北京:科学技术文献出版社,2019.
- [8] 国家统计局.中国统计年鉴2019年版[M].北京:中国统计出版社,2019.
- [9] 丁元竹.疫情防控对“十四五”社会治理提出的新挑战[J].开放导报,2020(5):78-84.
- [10] 任福君.新中国科普政策70年[J].科普研究,2019(5):5-14.