

从规模、结构和效果评估中国科普基础设施发展

李朝晖,任福君

中国科普研究所,北京 100083

摘要 科普基础设施是为公众提供科普服务的重要平台,其发展水平对提升公众科学素质有重大影响。对中国科普基础设施的发展进行评估既要考察不同类型的现有科普基础设施的规模,又要从宏观层面反映整体运行情况和社会效益,评估指标同时还要具有可操作性。从规模、结构和效果3个维度对中国科普基础设施发展进行评估,不仅考查了现有不同类型科普基础设施的拥有量、人才队伍,而且从宏观上反映了中国科普基础设施的可持续发展能力和公众受益情况。评估结果显示,中国科普基础设施发展水平总体偏低。

关键词 科普基础设施;指标体系;评估

中图分类号 N4

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.04.10

An Evaluation of China's Infrastructure Development for Popularization of Science and Technology

LI Zhaohui, REN Fujun

China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100083, China

Abstract The Popularization of Science and Technology Infrastructure (PSTI) is an important public service platform for science and technology popularization, and a key component in the public service system and the science education for general public in China. Chinese government has made much effort to develop PSTI for promoting the scientific awareness of general public. Recent twenty years saw a new wave of construction boom of China's PSTI. But the effect of PSTI is not well understood. So an evaluation is desirable for the development of China's PSTI. The evaluation of the PSTI development not only should involve the amount of all kinds of PSTI, but also should reflect the whole management and the social effect of the PSTI in China. So the PSTI development evaluation includes the scale, the structure and the effect. This evaluation traces the amount and human resources of all diverse PSTI, and assesses the sustainable development capacity and the general public benefit of the whole PSTI. It is shown that the visitor capacity, the social benefit and the sustainable development capacity of the whole PSTI are still in a low level. The macro level of the PSTI development is low, and lags behind the economic development in China.

Keywords popularization of science and technology infrastructures; index system; evaluation

0 引言

适时开展评估工作是保障项目,特别是社会公益类项目实施效果的重要手段,也是项目管理的主要依据^[1]。评估的目的是为了发现问题,促进项目的改进和实施效果的提高。评估能否产生效果,关键在于评估结果是否反映了实际情况,能否影响项目实施效果,能否为决策者提供改进建议。目前,

评估活动在国际上十分活跃,大到国际援助和国家资助计划,小到家庭资助项目,都把评估作为重要环节。评估活动被实践证明是提高项目运行效果、帮助组织学习、提高组织能力、提高资源使用效率的有效手段。

科普基础设施作为科学技术普及工作的重要载体,是为公众提供科普服务的重要平台,是国家公共服务体系和国家

收稿日期:2010-12-02;修回日期:2011-01-18

作者简介:李朝晖,副教授,研究方向为科普项目评估与实践研究,电子信箱:lizhaohui@cast.org.cn

科普能力建设的重要组成部分。科普基础设施建设与功能发挥直接影响着公民科学素质提高的速度和质量^[2]。为了加快中国科普基础设施的发展速度,助力公民科学素质提升,相关部门相继出台了《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》(以下简称《纲要》)和《科普基础设施发展规划(2008—2010—2015年)》(以下简称《规划》),规划中国科普基础设施全面、协调、可持续发展。同时,为了保证中国科普基础设施的发展质量,《纲要》和《规划》都要求研究科普基础设施的监测评估机制,定期开展监测评估工作^[3-4]。

许多发达国家的科普场馆如博物馆、科技馆等都十分重视评估的作用。以美国为例,美国对科普场馆评估的内容和范围非常广泛。美国国家科学基金会(NSF)是参与科普事业最多的联邦基金,它十分重视对科普场馆建设、展览和其他项目资助的评估,要求每一个项目申请议案都必须包括相应的评估计划。20世纪后期,发达国家的科普场馆评估体系快速发展,促进了科普场馆建设和运营的改善。可以说,重视评估对于发达国家科普场馆的改进起到了至关重要的作用。

目前,中国虽然有不少学者开展了有关科普评估理论及实践方面的研究,但具体涉及科普基础设施的评估很少,仅见郑念、廖红对科技馆的常设展览科普效果进行了评估^[5],郑念等还对科普效果的评估理论和方法进行了研究^[6]。针对科普基础设施进行系统性整体性评估的文献几乎没有。究其原因,一是科普基础设施是一个新的综合性概念,提出的时间还不长;二是除了科技类博物馆,近几年新增加了一些科普基础设施类型,如科普活动站、科普画廊、科普大篷车、网络科普设施等;三是研究科普的学者相对较少,加上前述原因,共同导致科普基础设施评估研究的学者和文献都很少。

研究和开展科普基础设施监测评估工作,不仅对已有科普基础设施功能进一步发挥、提高科普效果有积极的促进作用,而且对拟建科普基础设施的规范建设与发展具有重要的指导作用。监测评估是对科普基础设施建设进行科学管理的重要手段,同时为决策及管理提供必要的的数据支撑,具有十分重要的理论和实践意义。

1 科普基础设施发展的评估要素

科普基础设施目前并没有一个明确的定义。根据《规划》,科普基础设施是指中国(不包括港澳台)以科技类博物馆、科普教育基地、基层科普设施、科普大篷车、网络科普设施等为代表的,对社会公众开展科普教育的设施的统称。

改革开放以来,特别是《科普法》颁布以来,为了满足公众对科学文化需求的日益增长,中国科普基础设施的建设与发展进入了一个新的高潮期。不但传统的科普场馆——科技类博物馆大量增加,而且积极学习国外的先进经验,不断丰富中国科普基础设施的类型。因此,要科学描述中国科普基础设施的发展水平,必须了解其规模状况。规模一定程度上可以反映设施科普服务能力和水平,即现有科普基础设施可

以为公众提供多大规模的科普服务、实施其教育功能。

科普基础设施要充分发挥好为公众提供科普服务的平台作用,必须具备可持续发展能力。因此,科学评估中国科普基础设施的发展水平,必须了解其是否具备可持续发展能力,以及可以在多大程度上保持可持续发展。如果不具备可持续发展能力或可持续发展能力较差,科普基础设施将不能较好地公众提供持续性科普服务,其建设目标将不能达成。

科普基础设施的社会职能主要表现为通过提供科普服务,提高公民科学素质。对社会产生科普效果是科普基础设施建设与发展的终极目标,也是检验科普基础设施功能发挥好坏的风向标。因此,要科学评估中国科普基础设施的发展水平,必须评估其社会效果。通过科普的社会效果,可以了解设施科普服务的效果、设施可持续发展的效果。

规模、可持续发展能力、社会效果构成了科普基础设施发展评估的三要素。规模描述了科普基础设施的硬件建设处于一种什么样的水平,可持续发展能力描述了设施的软件建设处于一种什么样的水平,社会效果描述了设施发挥了什么样的社会影响。三者合为一个整体,科学全面地描述了科普基础设施的发展水平。

2 科普基础设施发展评估指标体系

科普基础设施发展评估具有综合性特征,单个指标难以反映整个情况,需要由一系列互不交叉的单一指标构成一个综合指标体系(也称指标框架),共同反映科普基础设施的规模、可持续发展能力、社会效果等情况。

(1) 指标设立原则

① 目的性原则^[1]。指标的设立首先要满足发展评估的目的,通过指标数据切实能够反映出实际情况。要能体现科普基础设施的特点、类型,反映出科普基础设施建设质量及服务效果。

② 科学性原则。指标体系由多个单一指标构成,同时这些单一指标合在一起,成为一个有机整体;不同指标具有不同功能和性质,各单一指标是各自独立且互不相交;科学全面且不重复地反映中国科普基础设施的发展水平。

③ 可操作性原则。指标应具有经济上的可获得性,便于操作。

(2) 评估指标体系

根据上述原则和前面确定的评估科普基础设施发展的三要素:规模、可持续发展能力、社会效果,构建了发展评估的三个维度:规模、结构和效果。

① 规模。主要考察设施的类型、拥有量、资产、人员等方面,通过监测设施的人、财、物三要素,了解设施的主要类型、拥有量、资源、资产、人员组成等情况,考察设施的总体规模。

② 结构。主要从经费来源与支出、资源利用与开发两方面考察设施的财政结构、资源结构等可持续发展能力。通过监测设施的年经费投入、主要经费支出、资源的使用及效率、

开发展览资源等情况,了解政府、社会对科普基础设施的支持程度、设施经费使用情况、设施的资源利用与开发情况等,考察设施的可持续发展潜力,了解设施能多大程度地保持健康、长久、较大幅度地发挥其科普功能服务社会。

③ 效果。主要从社会效果和公民惠及率两个方面考察中

国科普基础设施的社会影响、设施投入的效率和全民受益程度等社会效果。

综上所述,设计了包括3个一级指标(规模、结构、效果)、7个二级指标和23个三级指标的中国科普基础设施发展评估指标体系(见表1)。

表1 中国科普基础设施发展评估指标体系
Table 1 Index framework of the development of China's PSTI

一级指标	二级指标	简单说明	三级指标	单位	简单说明	
规模	主要类型与拥有量	包括人、财、物三要素	总展厅面积/总建筑面积	%	反映、衡量设施的类型、拥有量	
			每万人口拥有设施建筑面积	m ² /万人		
			平均单个室外设施展示长度	m		
			平均单个流动设施行驶里程	km		
	资产		平均单个网络科普设施拥有页面数	页	反映设施资产质量	
			每万人口拥有设施资产值	元/万人		
	人员		每万人口拥有设施展览资源资产值	元/万人	反映人员构成,间接反映社会化情况	
			每万人口拥有专职科普人员	人		
			每万人口拥有本科以上科普人员	人		
结构	年经费投入与支出	反映设施运营能力和发展潜力	每万人口拥有科普志愿者人数	人	从经费上反映政府、社会对科普设施的支持程度	
			年总投入占GDP的比例	%		
			年财政投入占经费投入的比例	%		
			年社会资金占经费投入的比例	%		
	展览资源与活动		年设施建设投资占年经费支出比例	%	反映设施总体活动的结构	
			年科普经费支出增长率	%		
			年展教品研发经费增长率	%		
			年展教品更新比例	%		
效果	社会效果	反映社会效果和全民受益情况	年展教品开发增长率	%	反映资源化的程度和效率	
			年临展增长率	%		
	公民惠及率		年媒体宣传报道总次数	次		反映社会效果
			平均单个数字科普网站年访问量	万人·次		
	每百元科普活动经费年受益人次	人·次/百元	反映社会资本积累、全民受益程度			
	每平米展教面积年接待观众人次	人·次/m ²				

3 数据采集与处理

(1) 数据采集

根据前述指标体系设计了各类科普基础设施专项调查表,于2009年在中国大陆地区(不包括港澳台地区)进行了一次科普基础设施专项调查。共回收到31个省、直辖市、自治区级新疆生产建设兵团的各类科普基础设施调查表5492份,剔除无效和作废的调查表,实际回收到科技类博物馆调查表618份、科普教育基地调查表3468份、基层科普站栏员调查表440份、流动科普设施调查表250份、网络科普设施调查表601份。

(2) 指标赋权重

采用德尔菲法,将指标体系分别发给研究科普基础设施

的学者、熟悉科普基础设施的政府管理人员、及科普基础设施的实际管理人员,邀请他们为指标打分赋值。同时综合评判和层次分析确定各级指标的权重。最终确定规模、结构的权重为30%,效果的权重为40%。

(3) 数据无量纲化处理

采用标准化处理法对数据进行无量纲化处理:记指标 x_j ($j=1,2,\dots,m$)的观测值为 $x_{ij}(i=1,2,\dots,n;j=1,2,\dots,m)$, x_{ij} 表示第*i*个被评价对象在第*j*个指标上的值。

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j} \quad (1)$$

其中, \bar{X}_j, S_j 分别为第*j*项指标观测值的(样本)平均值和(样本)标准差, X_{ij}^* 为标准观测值。

4 评估结果

利用回收样本的不完全统计数据,计算得到了中国科普基础设施发展评估的结果。不完全统计的评估结果显示,中国科普基础设施的发展水平不论是总体,还是规模、结构和效果单项,其整体水平在全国都处于一种中下水平。

表 2 显示了中国科普基础设施发展的总体情况,表中数据采用了百分制标准形式,即以[0,100]为分布区间,以下相同。根据回收的调查表的不完全统计。本次调查表的回收中,上海的作废调查表较多,有效的调查表中,科技类博物馆 8 份,科普教育基地 19 份,远远低于其实际情况;另外,北京回收到的科技类博物馆的调查表只有 20 份。这些严重影响了上海、北京等个别省份评估结果的准确性。但是,对于总体评估结果,由于欠缺的样本在全部样本中的比例较低,且集中于个别地方,因此认为本次调查的数据是有统计意义的,中国科普基础设施发展评估的结果是有参考价值的。

表 2 中国科普基础设施发展的总体情况

Table 2 Development of China's PSTI

地区	数值/%	地区	数值/%	地区	数值/%
陕西	100	河北	77.96	新疆	64.93
江苏	98.09	宁夏	76.97	福建	63.32
北京	93.49	广西	75.86	四川	62.41
辽宁	90.06	贵州	75.11	山西	62.27
浙江	86.67	安徽	70.59	江西	60.56
天津	86.38	河南	70.36	上海	60.12
湖南	84.72	重庆	68.06	青海	60.07
山东	84.68	总体水平	67.89	甘肃	33.42
广东	81.17	黑龙江	67.86	西藏	14.33
内蒙古	79.91	云南	67.81	海南	8.72
湖北	79.09	吉林省	67.40	新疆生产 建设兵团	0

需要指出的是,(1)由于缺乏历史数据,因此指标中涉及增长率的指标数据采用调查得到的 2008 年的实际数据,不计算增长率;(2)由于得到的数据不全面,个别省份的数据不能完全反映该省的实际情况,因此本次评估各省排名不具有相互比较性。

从表 2 可以得知,中国科普基础设施发展的总体水平在全国范围内处于中等稍下水平。东部的 11 个省市中,除上海因为数据采集样本太少,不能反映其实际情况而导致排名相对靠后外,北京、天津、河北、辽宁、江苏、山东、广东排名都相对靠前;中部地区如湖南、湖北、河南、安徽的排名相对好于西部省市区如重庆、云南、新疆、四川、青海、甘肃、西藏的排名。总的来说,东部地区科普基础设施发展的总体水平高于中西部地区和全国的总体水平。

来自科技部的科普统计数据显示^[7],东部地区拥有中国一半的各类科普基础设施。这与本评估结果是吻合的。另,中国科普基础设施发展的总体水平与 2008 年中国人均收入的全国总体水平是大体相适应的,这表明中国科普基础设施的

发展与经济发展的相关程度较高。

表 3~表 5 分别显示了中国科普基础设施发展的规模、结构及效果情况,调查表的回收情况同表 2。可以看出,不论是规模、结构还是社会效果的总体水平,在全国范围内都处于一个中等稍下水平。同样,东部地区的总体水平都高于中西部地区和全国的总体水平。

《纲要》提出“十一五”期间,各直辖市和省会城市、自治区首府至少拥有 1 座大中型科技馆,城区常住人口 100 万以上的大城市至少拥有 1 座科技类博物馆。截止目前,中国仍有甘肃、海南、西藏 3 个省会城市没有科技馆。本次调查的不完全统计,如果按 2008 年的实际情况计算,城区常住人口 100 万以上的大城市已至少拥有 1 座科技类博物馆不足 60%(据中国城市年鉴,2008 年有 120 个城市市区年平均人口在 100 万以上)。据第八次中国公民科学素养调查,由于“本地没有”而没有去过科技类场馆的公民比例为 37.6%。科普基础设施的规模滞后于经济的发展。

表 3 中国科普基础设施发展的规模情况

Table 3 Scale of China's PSTI

地区	数值/%	地区	数值/%	地区	数值/%
天津	100	广东	65.28	湖北	54.07
北京	90.02	河北	63.60	福建	53.12
江苏	89.34	四川	63.08	黑龙江	51.88
山东	85.66	吉林省	61.89	上海	50.80
辽宁	83.68	贵州	60.22	重庆	47.58
宁夏	79.08	河南	60.03	云南	46.00
湖南	70.44	新疆	59.05	江西	41.81
广西	70.18	山西	58.56	西藏	21.41
陕西	70.14	总体水平	58.53	海南	20.75
内蒙古	67.91	安徽	56.31	甘肃	8.89
浙江	66.95	青海	55.31	新疆生产 建设兵团	0

表 4 中国科普基础设施发展的结构情况

Table 4 Structure of China's PSTI

地区	数值/%	地区	数值/%	地区	数值/%
陕西	100	黑龙江	59.07	河南	50.94
湖北	75.39	广东	58.40	新疆	48.22
浙江	72.00	辽宁	58.17	山东	45.09
重庆	67.90	安徽	57.58	天津	44.13
内蒙古	66.06	湖南	56.00	甘肃	42.54
江苏	64.76	青海	55.96	山西	41.29
贵州	63.85	宁夏	54.27	上海	33.73
云南	63.28	总体水平	52.12	四川	30.27
河北	62.85	吉林	51.73	新疆生产 建设兵团	12.53
北京	61.33	广西	51.71	西藏	7.81
江西	59.46	福建	51.66	海南	0

表5 中国科普基础设施发展的效果情况

Table 5 Effect of China's PSTI

地区	数值/%	地区	数值/%	地区	数值/%
湖南	100	河南	76.64	重庆	64.15
江苏	98.78	广西	76.36	新疆	63.78
广东	93.09	四川	76.16	福建	63.37
辽宁	91.36	安徽	73.60	吉林	61.73
山东	89.75	云南	73.42	江西	61.72
浙江	87.71	贵州	72.41	宁夏	60.19
北京	86.92	内蒙古	71.84	甘肃	53.06
上海	84.74	天津	71.42	青海	41.29
陕西	84.15	黑龙江	69.70	西藏	18.95
湖北	79.08	总体水平	68.83	海南	12.95
河北	77.85	山西	66.33	新疆生产 建设兵团	0

中国科普基础设施的投入严重不足,导致大部分科普基础设施,特别是科技类博物馆无法正常地开展科普展教活动,这严重影响中国科普基础设施软件建设的总体水平。据不完全统计,2008年中国科普基础设施投入资金占全国GDP的0.02%,其中财政资金占70%,社会资金占20%多一点。2008年中国科技投入占全国GDP的1.13%,财政资金不足50%,其余为企业和其他社会投资。在经费支出,超过六成的经费用于设施建设和维护,严重挤压了用于科普活动和展品更新、研发的资金,直接导致了我国科普基础设施可持续发展的能力弱,总体水平较低。

参与调查的科普基础设施2008年的受益公众合计约3.7亿人·次,平均单个科技馆年接待人数约10万人·次、单个科技类博物馆年接待人数约6万人·次、单个科普教育基地年接待参观人数约5万人·次、单个科普活动站年接待公众约5000余人。此外,平均单个科普网站的年访问人·次约50万。总的来说,中国科普基础设施的接待量偏低,这导致科普社会效果总体水平不高。上海虽然因为数据欠缺原因,在规模水平、结构水平上排名比较靠后,但是社会效果的排名处于相对靠前,主要是因为上海科普场馆和设施的利用率、影响力都比较高。

5 结论

从规模、结构、效果三个方面对中国科普基础设施的硬件建设、软件建设和社会效果进行了评估。评估结果显示,中国科普基础设施的总体发展水平偏低。在硬件建设方面,规模水平偏低,滞后于经济的发展水平;在软件建设方面,设施的可持续发展能力弱;在社会效果方面,设施接待量偏低、社会影响弱、社会效益偏低。同时,评估结果显示,经济发达地区科普基础设施建设水平明显好于经济不发达地区。

此次评估是在不完全调查的基础上完成的,但评估结果

与其他渠道(科技部)的统计数据是相吻合的。这表明,虽然调查样本上存在瑕疵,但由于样本误差对总体的影响较小,总体的评估结果是可信的,评估结果反映了中国科普基础设施建设的当前发展状态。

参考文献 (References)

- [1] 郑念,张平淡. 科普项目的管理与评估 [M]. 北京: 科学普及出版社, 2008.
Zheng Nian, Zhang Pingdan. Program management and evaluation for PSTI[M]. Beijing: Popular Science Publishing House, 2008.
- [2] 任福君. 中国科普基础设施发展报告(2009)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2010.
Ren Fujun. Chinese popular science infrastructure development report (2009)[M]. Beijing: Social Sciences Literature Publishing House, 2010.
- [3] 全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020)[R/OL]. 2006-03-20, http://www.gov.cn/jrzq/2006-03/20/content_231610.htm.
Outline of the national scheme for scientific literacy (2006—2010—2020) [R/OL]. 2006-03-20, http://www.gov.cn/jrzq/2006-03/20/content_231610.htm.
- [4] 国家发展改革委, 科技部, 财政部, 中国科协. 科普基础设施发展规划(2008—2010—2015)[R/OL]. 2008-11-20, <http://www.cast.org.cn/n35081/n35488/n10969784.files/n10969783.doc>.
National Development and Reform Commission, Ministry of Science and Technology, Ministry of Finance, China Association of Science and Technology. Popular science infrastructure development project (2008—2010—2015) [R/OL]. 2008-11-20, <http://www.cast.org.cn/n35081/n35488/n10969784.files/n10969783.doc>.
- [5] 郑念, 廖红. 科技馆常设展览科普效果评估初探[J]. 科普研究, 2007(5): 43-46.
Zheng Nian, Liao Hong. Science Popularization, 2007(5): 43-46.
- [6] 中国科普研究所《中国科普效果研究》课题组. 科普效果评估理论和方法[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2003.
China's PST Effect Research Team, CRISP. Theory and method of science popularization effect evaluation [M]. Beijing: Social Sciences Literature Publishing House, 2003.
- [7] 戴维·罗伊斯, 布鲁斯·A·赛义, 德博拉·K·帕吉特, 等. 公共项目评估导论[M]. 3版. 王军霞, 涂晓芳, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
Royse D, Thyer B A, Padgett DeB K, et al. Program Evaluation: An introduction[M]. 3rd ed. Wang Junxia, Tu Xiaofang, trans. Beijing: China Renmin University Press, 2007.
- [8] 彼得·罗希, 马克·李普希, 霍华德·弗里曼. 评估: 方法与技术 [M]. 7版. 邱泽奇, 王旭辉, 刘月, 等译. 重庆: 重庆大学出版社, 2007.
Rossi P H, Lipsey M W, Freeman H E. Evaluation: A systematic approach [M]. 7th ed, Qiu Zeqi, Wang Xuhui, Liu Yue, et al. tran. Chongqing: Chongqing University Press, 2007.
- [9] 中国科技部政策司. 中国科普统计 [M]. 2009年版, 北京: 科学技术文献出版社, 2009.
Ministry of Science and Technology of China. Chinese popular science statistics [M]. 2009 ed. Beijing: Science and Technology Literature Publishing House, 2009.

(责任编辑 朱宇)