

科普工作是实施创新驱动发展战略、建设创新型国家的一项基础性任务，也是弘扬社会主义核心价值观、建设和谐社会的有效举措，对提升全民科学素质、增强国家软实力具有重大意义。2006年科技部、中央宣传部、国家发改委等7部门联合印发《关于科研机构 and 大学向社会开放开展科普活动的若干意见》；2007年科技部、中央宣传部、财政部等8部门联合印发《关于加强国家科普能力建设的若干意见》；2014年中央宣传部、科技部、中国科学院、中国科协联合印发《关于加强科普宣传工作的意见》；2015年3月，中科院和科技部联合发布了《关于加强中国科学院科普工作的若干意见》。系列相关政策的出台，表明国家对于科普事业发展的大力支持。如何积极探索科普工作规律、搭建科普工作大平台、积极促进科研院所和高校的科研资源转化为科普设施和产品、广泛服务于公众的科学教育，已成为学界的关注点。在此，特刊发科学技术部政策法规与监督司邱成利博士撰写的《推进我国科普资源开发与建设的若干思考》一文，以飨读者，引发更加深入的思考。

——编者

推进我国科普资源开发与建设的若干思考

邱成利

(科学技术部政策法规与监督司, 北京 100862)

摘要: 开发科研仪器与设施的科普功能, 合理利用相关物资与设施, 对于加快新时期我国科普资源建设, 增强国家科普能力, 促进科技服务业发展具有十分现实的意义。在对我国科普资源建设现状进行研究的基础上, 分析存在的主要问题及原因。从制定政策、投入保障、明晰各方责任、促进旅游科普功能开发、开展绩效考核等方面提出拓展和丰富我国科普资源的主要途径。

关键词: 科研仪器; 科研设施; 开发利用; 科普资源; 科普能力

中图分类号: G315

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.03.001

Some Thinking on Promoting the Development and Construction of Popular Science Resources in China

Qiu Chengli

(Department of Policy, Regulations and supervision, Ministry of science and technology, Beijing 100862)

Abstract: Developing the science popularization function of scientific instruments and establishment, and utilizing other installations in rationalization, there are special significance in which quicken the construction of

作者简介: 邱成利*(1960—), 男, 经济学博士、管理学博士, 兼职教授、研究员, 研究方向: 区域经济、科技与科普规划与政策、科技人才规划与政策。

收稿日期: 2015年2月5日。

science popularization resources in new period, strengthen national science popularization ability and promote the development of science and technology service industry. Based on the analysis of the present situation of popular science resources construction in our country, this paper analyses the main problems and the reasons in existence. From policy formulation, public investment, responsibility clearing, the promotion of the popular science tourism function developing and assessment, to performance assessment and so on, it presents primary approach to extend and enrich Popular Science Resources in China.

Keywords: scientific instruments, research facilities, development and utilization, the popular science resources, science popularization ability

科技资源是一切可以直接或者经过开发后间接为科技活动提供价值的资源^[1],它是科技活动的基础,是创造科技成果,推动整个经济和社会发展的要素的集合,也是普及科学知识、提升公民科学素养的重要资源。近年来,我国科技资源建设得到了长足发展,科研机构、大学和企业拥有了一批先进的科研仪器、装备,科研条件不断改善,为科研活动的开展提供了重要条件支撑。我国与美国、英国、法国、意大利、日本等发达国家在科研装备方面的差异日益缩小。然而,我国公众的整体科学素养水平还较低,面向公众开放的科普资源仍十分短缺,特别是农村、边远贫困地区和少数民族地区科普资源匮乏,公众走进科普场馆接受科普教育是一种奢望。科普展教品的严重短缺且低水平重复,也抑制了现有科普场馆科普功能的发挥。与此形成鲜明对照的是,科研机构、大学、企业,特别是国有企业拥有的大量科研设施利用率并不高,未能很好地发挥科研设施和实验室等应有的作用,也未能很好地发挥政府投入服务于社会的应有功能。科普资源短缺与闲置浪费现象并存,不利于创新的文化环境和社会氛围的形成。如何更好地推进我国科技资源

在科学普及中的作用,建设和丰富国家科普资源,使其在提高全民科学素养、实现科技创新的过程中发挥基础性支撑作用,是目前亟待解决的现实问题。本文拟就我国科普资源的现状和存在问题进行分析,并对科普资源的开发与建设提出政策建议。

1 我国科普资源现状

1.1 科普基础设施

截至2013年底,全国共有各类科普场馆1837个(建筑面积在500平方米以上),比2012年增长了5.88%(表1)。全国科普场馆基建支出共计31.9亿元,比2012年增加了11.18%。目前,广东科学中心、中国科学技术馆、上海市科技馆、四川省科技馆、重庆市科技馆、沈阳市科学宫、广西壮族自治区科学技术馆、青海省科技馆新馆、汕头市科技馆、河北省科学技术馆、浙江省科技馆和新建的辽宁省科学技术馆的建筑面积均超过3万平方米。一批各类科普场馆正在建设之中,科技馆的队伍不断扩大。据测算,全国每万人平均拥有科普场馆面积约53.82平方米。2013年全国380个科技馆参观人次达3434.2万,

表1 2009—2013年全国各类科普场馆对比

年份	2009	2010	2011	2012	2013
科技馆	309	335	357	364	380
科学技术博物馆	505	555	619	632	678
青少年科技馆(站)	590	621	705	739	779
合计	1404	1511	1681	1735	1837

单位:个

比2012年增长了9.11%；全国678个科学技术博物馆参观人次为9821.02万，比2012年增长了11.77%。

1.2 公共场所科普设施

公共场所科普宣传设施主要指科普画廊、城市社区科普（科技）专用活动室、农村科普（科技）活动场地和科普宣传专用车。它们在我国科普事业中也发挥着重要的作用。截至2013年底，全国共有科普画廊22.52万个，城市社区科普（技）活动专用室8.39万个，农村科普（技）活动场地43.59万个，科普宣传专用车2111辆。公共场所科普设施在常态化科普方面发挥了重要作用，促进了科普资源的共享。其中，科普大篷车、流动科技馆等科普宣传专用车通过巡回展览的方式开展科普，在一定程度上缓解了农村、边远贫困地区和少数民族地区科普资源稀缺的现状，促进了科普资源的共用共享。2013年，科技部组织流动天文馆、自然博物馆等流动科技馆先后赴河北、山西、河南、黑龙江、陕西等省开展科普服务，深受当地群众欢迎。近年来，一些城市政府科技主管部门加大了对基层公共科普设施的投入，上海市在社区建立了创新屋，成都市、郑州市在社区、学校、企业建立了科技成果体验室，将科普设施建在基层，致力于提升公众科学素质。据北京市科委的统计数据显示，北京市科委在建立243个市级科普基地的基础上，2014年立项支持16区县建设33个社区科普体验厅，建设总面积达6700多平方米，覆盖人口约33.5万，年受众人数将达20多万人。

1.3 科普网站与数字科技馆

互联网技术的兴起，为科普提供了新平台，催生了新型的科普网络资源，许多综合类网站开辟了科普栏目，科普成为科技类网站必不可少的重要内容，而一批专门科普网站的建设为科普带来了极大的便利。科技部继上世纪末率先建立中国科普网后，又立项支持了中国数字科技馆建设。中科院建立了“中国科普博览”网站和科普网络联盟，被誉为“没有围墙的博物馆群”，成为最受社会欢迎的科普网站，点击率稳居专业科

普网站第一。许多地方科技厅（委、局）、以及环境保护、国土资源、气象、林业、地震等部门，科协、社科联等群众团体纷纷建立了科普网站，制作和载入了丰富的科普知识文章、书籍、图片、科普影视节目等，弥补了传统科普资源的不足，为人们带来了极大的便利。许多部门和地方将科普网站建设作为科普资源建设的重要内容。一些协会、个人和公司开办的科普网站，也深受人们欢迎和喜爱，如果壳网、北京科技视频网等。据统计，到2013年底，全国共有政府投资建设的科普网站2430个。

1.4 科研机构 and 大学的科普活动

2006年，科技部会同中宣部、发展改革委、教育部、国防科工委、财政部、中国科协和中国科学院印发了《关于科研机构和大学向社会开放开展科普活动的若干意见》，对科研机构和大学向社会开放提出了明确要求。2013年，全国共有6583个科研机构和大学向公众开放开展科普活动，约有801.06万人次参与，极大地缓解了科普场馆不足对公众接受科普教育的制约。同时，由于其公益性和免费开放的特点，对低收入人群也开辟了一条低成本科普的新途径，对提高公众科技意识和科学素养发挥了重要作用。中国科学院常年坚持在科技活动周期间举办“公众科学日”活动，向社会敞开研究所大门，科学家与百姓面对面交流，百姓可参观体验一些科学实验活动，对公众了解科技创新，理解科学活动，支持科技发挥了重要的作用，也为中国科学院赢得了公众的赞誉。

1.5 科普投入

随着我国科技投入的快速增长，城市人均年科普专项经费不断提高。广州市作为国家创新型城市试点，将城市人均年科普专项经费提高到12元，成为继上海、北京之后人均年科普专项经费过10元的城市。一些省市科技行政主管部门设立科普计划项目，支持科普展教品研发和科普作品创作。一些地方科协也对科普项目提供资助。许多大城市启动了基层科普基础设施建设，建立了科技成果体验中心、流动科技馆，将之作为政府

为市民办实事的工程项目,纳入政府年度考核目标。国家973计划从2011年起,增加了科普任务的要求。贵州省2012年出台了政策,对省级科技计划项目提出了提交科普成果的要求。北京、上海、重庆、湖南、广州等省市均设立了科普计划项目,大大提升了城市科普能力。北京、上海、天津、四川、贵州、云南、广州、成都、郑州等启动了基层科普设施建设,支持在学校、社区建立科普活动室、科技创新室、科技成果体验中心、创新屋等设施,将科普设施建在基层,与百姓近距离接触,发挥了示范的效用,深受基层组织和百姓的欢迎。

2 我国科普资源建设存在的主要问题

2.1 科普基础设施依然匮乏

我国公民科学素质水平远低于发达国家,也与我国科普资源匮乏有关。一方面,我国出现大量大型科研仪器与设备重复购买、科研仪器与装备不足与过剩并存、设备闲置率较高等问题,科技资源开发利用效率较低。另一方面,科普资源开发利用理念与方式较为落后,科技馆等场馆建筑面积并不小,但有效展区面积占比不高,大多数都不超过50%。

2.2 各区域科普资源不平衡

随着公众对科普资源需求的日益提高,政府财政资金的快速增长,在大城市和发达地区科普资源建设开始加速,在科技馆、科学技术博物馆建设方面取得显著进展,北京、上海市政府高度重视科技馆、科学技术博物馆建设,目前科普场馆拥有量仅次于伦敦等国际化大都市,而少数民族地区、边远贫困地区科普资源短缺,尚无力建设小型科技馆或科技活动中心,使科普资源在区域分布上存在相对失衡现象,东部资源明显多于中部和西部。2013年,在全国380个科技馆中,东部194个,占总数的51.05%;中部124个,占总数的32.63%;西部62个,占总数的16.32%。在全国678个科学技术博物馆中,东部434个,占总数的64.01%;中部120个,占总数的17.70%;西部124个,占总数的18.29%^[2]。

2.3 科普展教品研发与制作能力薄弱

科普展教品是我国科普场馆的短板,展教品种类少、设计陈旧、制作水平低、易损坏。举办科普活动形式较为单一、缺少吸引力,更多的是不同场馆展示相同和类似的展教品,与高新技术、社会热点问题、百姓普遍关心的科技事件相关的展教品较少,缺少时代感,互动性不够,难以吸引青少年的兴趣,往往多年得不到更新。科普展览与活动理念不适应公众需要。科普场馆展品缺乏自主研发能力,雷同或相似度高。“国内科技馆与发达国家科技馆在展品原始创新方面存在明显差距的原因之一,就是国内科技馆缺乏一批既有扎实专业理论基础又有较强展品转化能力的高级研发人才”^[3]。

2.4 科普资源使用与管理水平存在差距

我们应该认真借鉴欧洲和美国实验室的做法,对从业人员进行人性化的培训,实施严格的管理规范。欧美实验室“对每名相关人员都发一本安全教育手册,并要求从业人员必须通过网上考试。手册上针对在紧急情况下如何求助,受伤时如何紧急处理,如何正确放置、运输、转移化学药品、气瓶等,以及有毒化学药品的具有伤害及中毒表现等信息进行了详细描述”^[4]。目前,我国科普资源建设与发展正处于从重资源数量增长到重资源质量和管理水平提高的关键转型期,而我们相关管理规定往往只限于禁止事项和处罚措施等,与国外的相比,无论在理念上还是在管理方式、服务水平上都存在较大的差距。

3 原因分析

3.1 资源利用导向和管理机制存在偏差

一方面,我国政府部门和科研机构、大学更多地将科技工作重点和资金放在资助科技创新方面,大量的科技经费主要投入到了科研仪器与设备上。由于多头管理和监管不到位等原因,导致科技资源的开发利用效率较低,尤其对科学普及的促进作用有限。另一方面,在部分科普场馆建设之初,设计追求新、奇,缺少以最大程度提高展览面积、接待更多参观者的务实理念,导致建

筑面积很大、很现代化的科普场馆，真正用于展示的面积却显不足，甚至有些华而不实，且运行和维护成本较高，与公众的现实需求和低碳环保的理念形成反差。这也是导致资源未能得到充分利用的原因之一。

3.2 相关法规和政策不健全

欧美国家大多是通过税收政策吸引企业、社会组织、个人来投资文化、科技场馆建设的，且大多采取基金会的运作模式。我国情况有所不同，这方面的法规和政策尚不健全。虽然我国出现了一些民间、私人投资的小型科技馆，但相关政策执行得不好，缺少募集、筹措社会资金的科普经纪人队伍。尤其缺少税收政策激励，大多数企业家尚缺乏资助科普的意识，捐助文化和科普等公益事业的数量不多。另一方面，针对我国科普场馆现状，新的投资渠道有待进一步开拓。由于目前国家财政对科研机构、大学向社会开放从事科普活动没有补贴经费，导致许多科研机构和大学向社会开放带来的运行成本无法承担，开放意愿呈下降趋势，这主要与政策不配套有关。香港特区是采取政府后补贴，通过年参观人数予以补贴。香港特区的做法可为大陆相关政策的制订提供借鉴。

3.3 政府科普投入偏低

目前，科普场馆运行和维护成本很高，基本实施低票价，甚至是免费开放，收入来源有限，需要政府补贴。经国务院批准，自2003年起国家实施科普税收优惠政策^[5]，这对科普单位的建设和展教品更新是一个有力的支撑，在一定程度上缓解了科普单位运行经费不足的窘迫状况。但是，门票收入虽然免征了营业税，但由于科普场馆展教品维护和更新费用高于文史类博物馆，且互动和体验内容的展品自然损坏率较高，科普场馆总体上仍处于入不敷出的状况。政府应进一步加大对科普的投入。

3.4 科普展品市场化程度较低

科普场馆发挥作用的关键是科普展教品和科普活动。目前，除了中国科技馆、广东科学中心、上海科技馆、天津科技馆等少数场馆具备一

定的科普产品研发能力，大部分科普场馆和科普基地科普展教品仍主要依靠委托加工，购买或从其他场馆借用、租用。展教品低水平重复，雷同现象严重。据调查，目前我国科技馆布展设计大部分是由上海复旦上科公司承担的，而科普展品的设计与制作也是由为数不多的企业来完成，如杭州天煌教仪、宁波华明科教等民营公司。

3.5 科普场馆缺少特色资源与服务

与国外发达国家相比，我国科普场馆缺少特色资源与服务，目前开展的科普活动主要围绕展项资源进行，大多局限在展厅或场馆内。而国外科学中心（如澳大利亚）会开展系列化的、完善的外展项目，不仅为内陆及偏远地区带去丰富的科普活动，而且充分整合各项资源达到科普活动的最优效果。美国博物馆不仅有专门为儿童设立的活动场所，而且有为适合儿童心理、配合展览内容而设计的游戏以及专为教师编写的教材，部分博物馆对学生免收门票。加利福尼亚州科学中心的“人体工程”是生命世界展区中最为壮观的展品。该展品能够生动直观地告诉人们如何进行人体管理来保持体内平衡^[6]。

4 政策建议

加强我国科普场馆、科普基地的建设，鼓励、资助科普作品与展教品的研发投入，使之服务于公众对科学技术的公共需求，是政府财政、经济部门和科技部门的重要责任和义务，也是科普资源建设的主渠道。《科普法》对此做出了明确的规定。各级科技行政管理部门应会同人大相关部门，按照《科普法》的规定开展专项检查工作。同时，也要充分利用科技资源的科普功能，向公众开放科研设施与装备，开展多种形式的科普活动，充实和丰富科普资源。对此，提出如下政策建议。

4.1 制定在国家科技计划项目中增加科普任务的相关政策

科技和财政等政府主管部门应对在国家科技计划项目中增加科普任务做出明确规定。在项目立项时增加科普任务条款，由财政部规定

1%~2%的经费支出比例,并在中期检查和验收时查验科普任务实施和完成情况,或由财政部单列科研机构、大学向社会开放补助项目经费,采取后补助或奖励的方式支持、鼓励那些向社会开放开展科普活动的科研机构和大学,并对开放科研设施情况开展专项检查工作。科研机构和大学要常态化地面向中小學生开放,进一步提升科研机构和大学的社会形象。

4.2 改革科普资源建设投入机制

一方面,中央财政应加大对少数民族地区、边远贫困地区科普场馆建设的转移支付力度,尽快缩小其与城市和东部地区的差距。同时,应调整或修改科普场馆建设的标准,采取分类指导的原则,尤其是西部地区的中小城市,根据其财政收入水平,兼顾现实与可能,可以鼓励其建设4000~5000平方米的科技馆。这样的科技馆可以满足当地公众的基本需求。澳门科学馆面积仅3600平方米,享誉世界的香港科学馆面积为6500平方米,新加坡科学馆面积仅8000平方米。科普场馆建设不能仅靠面积大取胜,而应充实展示内容、创新展品、增强互动方式。另一方面,在中央和地方短期内难以大幅度地增加科普资源建设投入的情况下,开发淘汰和强制报废的设备与物资、车辆的剩余功能,转入学校、社区、科普场馆用于科学技术普及不失为一种有效而又现实的途径,如每年淘汰的军用物资、装备也是开展军事科普教育的重要资源。

4.3 制定和完善激励政策

我国建立起了完整的科研体系,拥有丰富的科研设施与装备,遍布大学、科研院所、企业的国家重点实验室、工程技术中心、技术开发中心等都是开展科普活动的重要资源,其向社会开放,将极大地丰富我国科普资源建设,为向公众普及科技知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法提供新的平台。下一步,科技部会同国家相关部门研究制定细化的政策和措施,鼓励企业向社会开放科技设施和生产线,普及相关科学技术知识,央企应发挥示范带头的作用。政府应该通过补贴、奖励等方式对向社会开放

的企业予以鼓励和资助。对于民间、私人捐资建设的科普场馆,也应给予税收优惠政策的支持,引导企业家及个人捐资兴建科普场馆。政府对投资兴建科普场馆的企业、社会团体和个人予以表彰和奖励,授予荣誉市民称号。

4.4 强化政府对科普场馆的管理职能,加强国际合作

在科技体制改革中,应该理顺科普资源建设方、服务方和管理方之间的关系,纳入全面深入科技体制改革范畴。政府科技行政主管部门要与发展改革部门和建设部门联合制定国家科普基础设施发展规划,确定今后科普基础设施建设重点任务和布局,充分发挥政府科普投入的引导作用。在科普场馆建设中,充分发挥政府部门的行业 and 领域优势,依托科研机构和大学,建设专业科技馆和特色科技馆,既服务科研、教学需求,又满足公众科普需求,可以最大程度地发挥政府投入的效益,同时也解决了目前许多科技馆缺乏专业技术人才和展品研发能力的问题,获得持续发展的动力和能力。此外,要加强科普资源领域的国际合作,吸收先进教育理念,提升自身展教能力。

4.5 开拓科技旅游线路,促进旅游科普功能开发

我国科普资源建设还应拓展思路,开发整合其他资源发挥科普功能作用。在旅游景点建设科普馆已成为一种新趋势。目前在环保部和科技部开展的国家环保科普基地认定中,明确提出了建有科普馆的要求,已批准的21个国家环保科普基地(包括著名的自然保护区)均建有科普馆;在国土资源部开展的国家国土资源科普基地认定中,同样提出了建有科普馆的要求,目前已批准的139个国家国土资源科普基地(包括众多知名的世界地质公园、国家地质公园)无一例外地建有科普馆,同时在景区内建设了科普标识牌,植入大量科普内容。科技部会同中国地震局、中国科学院等部门即将启动国家防震减灾科普基地、国家科研科普基地等特色科普基地建设,在建设和充实国家科普资源方面做出实质性的贡献。

(下转第14页)

几点政策建议。

(1) 鼓励创新主体积极参与创新相关活动。一是政府通过相关产业优惠政策吸引有实力的创新主体在区域内集聚。二是制定出相关的法律、法规,以在城市范围内形成较为相似的行为准则和相似的氛围,推动创新主体积极参与创新相关活动。

(2) 注重培养具有自身优势的高新技术产业,以引领城市创新活动的发展。南京要充分挖掘城市内有优势的高新技术产业,明确城市未来高新技术产业发展方向和经济产业结构,充分发挥这些产业的辐射带动作用,以改变高新技术产业在南京经济带动力不足的状况。

(3) 合理利用外资,优化引进外资结构。南京创新主体尤其是政府在吸引外商投资时,要改变以往重数量而全部吸收的特点,注重吸收那些能够为地区和企业带来创新溢出的投资,而不是那些希望通过避免贸易壁垒或者是利用中国人口红利以降低成本的低端投资。政府需要不断改变国内投资和国外投资不平的政策,实现高效利用外资,为南京创新活动提供更为优越的环境。

参考文献

- [1] Coe D T, Helpman E. International R&D Spillovers [J]. *European Economic Review*, 1995, 39(5): 859-887.
- [2] Malmquist S. Index Numbers and Indifference Curves [J]. *Trabajos de Estadística*, 1953, 4(1):209-242.
- [3] Caves D W, Christensen L R, Diewert W E. Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers [J]. *Economic Journal*, 1982 (92):73-86.
- [4] 李双杰,陈旭. 基于Malmquist指数的中国生产率分析[J]. *统计与决策*, 2008(5): 87-89.
- [5] 吕品,范家琦. 我国高技术产业自主创新能力的创新评价——基于DEA的Malmquist生产率指数分析[J]. *技术经济*, 2010(7):1-5.
- [6] 庄小将. 产业集群中知识溢出与区域竞争力提升研究[J]. *技术经济与管理研究*, 2011(4): 99-102.
- [7] 蔡伟宏,李惠娟. 空间技术溢出与中国城市服务业增长效率[J]. *中国科技论坛*, 2013(8):40-45.
- [8] 徐侠,李树青. FDI对科研活动影响的实证研究[J]. *中国软科学*, 2008(4):73-80.
- [9] 计量经济分析方法与建模Eviews应用及实例[M]. 2版. 北京:清华大学出版社, 2009.

(上接第6页)

4.6 将科普绩效纳入科技评价考核指标

我国科普活动整体水平不高,公民科学素质较低,与国外差距较大。从根本上说,这与我国缺少从科普绩效方面对科技人员进行考核有较大的关系。对此,科研机构、大学和企业应提高科普意识,应将之作为科技工作的一项重要任务与职责。政府主管部门要不断完善科技评价指标体系,将科普活动绩效纳入科技人员评价考核指标之中,作为评定职称、申请科技项目、申报科技奖励的必要条件。将软任务变成硬约束,从而激发科技人员从事科普的积极性。这也有助于改善我国目前科普人员队伍专业化程度不高的现状,提高科普整体水平与效果。同时,加强创新文化

建设,转变人们重科研、轻科普的观念,形成崇尚科学传播、尊重科普工作者的社会风尚。

参考文献

- [1] 吴家喜,彭洁,赵伟. 科技资源管理:基本概念与研究框架[J]. *中国科技资源导刊*, 2010, 42(1):22-27.
- [2] 科学技术部. 中国科普统计(2009-2014年版)[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2015.
- [3] 徐士斌. 关于科技馆原始创新展品主要来源路径探讨[J]. *科普研究*, 2013 (2):44.
- [4] 任福君,翟杰全. 科技传播与普及概论[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2012:254-260.
- [5] 财政部,国家税务总局,海关总署,等. 关于鼓励科普事业发展税收问题的通知[S]. 2003.
- [6] 张彩霞. 科技馆实验楼教育活动体系研究[J]. *科普研究*, 2014 (3):57.