

基于“波特钻石理论模型” 探究科普场馆产业竞争力影响要素

——以上海地区不同类型科普场馆为样本

冯 羽* 顾庆生 赵家龙 朱海菲

(上海科技馆, 上海 200127)

[摘 要] 本文运用“波特钻石理论模型 (Porter Diamond Model)”中的“生产要素、需求条件、相关产业及配套产业、战略结构及行业竞争、政府和机会”这6个要素, 分析了上海科技馆、长风海洋世界、儿童博物馆、昆虫博物馆、航空科普馆和风电科普馆6家不同类型的科普场馆产业竞争力影响要素, 发现它们在科普产业发展中的主要优势和劣势, 并提出提升国内科普场馆产业竞争力的主要建议: 一是对接国家对科普场馆产业的支持; 二是促进科普场馆产业发展的供给侧; 三是激发公众科普消费的需求侧; 四是构建科普场馆和社会合作的PPP (Public Private Partnership) 模式。通过本研究, 希望能最大限度激发科普场馆产业发展的能力, 从而有助于推进我国科普文化产业的大发展、大繁荣。

[关键词] 波特钻石理论模型 科普场馆 产业竞争力 影响要素 PPP 模式

[中图分类号] G26 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.06.003

1 问题提出与文献综述

“十三五”以来, 科普工作被提到了前所未有的战略高度, 科普产业发展迎来重大机遇。《全民科学素质行动计划纲要实施方案 (2016—2020年)》^[1]《“十三五”国家科技创新规划》^[2]《“十三五”国家科普和创新文化建设规划》^[3]和《中国科协科普发展规划 (2016—2020年)》^[4]均明确提出实施“科普产业助力工程, 推动科普产业发展”。这意味着科普产业将在公民科学素质建设、创新型国家建设中发挥更加重要作用。

科普场馆是培育发展科普产业的重要力

量。作为普及科学技术知识、传播科学思想和科学方法的平台, 科普场馆自诞生之日起, 便成为面向公众开展经常性、群众性科普展览教育活动的重要前沿阵地, 也是培育和发展科普产业的重要主体。在发达国家, 科普场馆早已深入人心, 并成为市民文化生活的一部分, 参观者数量较为稳定且长年不断。在我国, 随着社会公众科普需求的增加, 一些科普场馆在应用市场化发展机制、进而培育发展科普产业方面进行了积极探索, 取得了初步成效, 但也存在着不少瓶颈和困难。

围绕着科普产业发展的对策及政策建议,

收稿日期: 2018-06-05

基金项目: 中国科普研究所2018年国家科普能力监测评估合作项目“科普场馆产业发展能力研究”。

* 通信作者: E-mail: fengy@sstm.org.cn。

学者陈江洪认为,科普事业的发展不能单单依靠政府,公共部门可以与私人企业合作来解决资金不足的问题^[5];学者李黎等认为,政府、企业和大学应在科普产业的发展中发挥主体作用,政府是科普产业制度创新主体,企业是科普服务创新主体,大学是科普产品创新主体,应构建三大主体协同创新的运行机制^[6];学者章军杰认为,应改变科普工作理念,按照体验经济的思路,改变人们被动接受科普的局面,实现体验经济下科普产业的新发展^[7]。

现有研究提出了科普产业的发展对策,同时也给探究科普场馆产业发展要素提供了参考依据。本研究将选取上海地区不同类型的科普场馆作为研究对象,运用“波特钻石理论模型”来分析科普场馆产业竞争力的影响要素,了解不同类型的科普场馆在产业竞争中的优势与劣势,探索如何提升科普场馆的产业竞争力。

2 研究对象

笔者选择上海地区6家比较具有典型代表性的科普场馆作为样本进行研究,分别是上海科技馆、航空科普馆、长风海洋世界、昆虫博物馆、儿童博物馆和风电科普馆。

根据《上海市科普教育基地管理办法》(简称《办法》)(沪科〔2014〕539号),科普基地主要包括综合性科普场馆、专题性科普场馆和基础性科普教育基地三类。综合性科普场馆是指涵盖多个学科和行业领域、专门从事科学普及工作的科普基地;专题性科普场馆是指具有行业(专业)特色、主要从事某学科或行业领域科学普及工作的科普基地;基础性科普教育基地是指围绕“四科”的有关普及点开展工作的科普基地。其中,基础性科普教育基地展示面积不少于300平方米,专题性科普场馆展示面积不少于2000平方米,综合性科普场馆展示面积应为30000平

米以上。科普基地可以由政府、企事业单位或其他社会组织兴办^[8]。

因此,根据《办法》规定,上海科技馆(含自然博物馆)展示面积达97200平方米为综合性科普场馆;航空科普馆展示面积为12000平方米,长风海洋世界展示面积为8600平方米,昆虫博物馆展示面积为3500平方米,儿童博物馆展示面积为2500平方米,这四家科普基地属于专题性科普场馆;风电科普馆展示面积为800平方米,属于基础性科普教育基地。

属综合性科普场馆的上海科技馆由科技馆主馆、上海自然博物馆、上海天文馆(在建)和标本楼组成。上海科技馆是上海市政府投资兴建的重大公益性社会文化项目^[9],业务归口上海市科学技术委员会(简称“市科委”)管理。

专题性科普场馆中,航空科普馆属于由市科委、中国商飞公司和上海航空工业(集团)有限公司合作建立的科普场馆^[10];长风海洋世界隶属于欧洲第一、全球第二的默林集团(Merlin Entertainment)旗下之全球最大水族馆连锁品牌——Sea Life,属于国际品牌的专题性科普场馆^[11];昆虫博物馆隶属于中国科学院上海生命科学研究院,其前身是法国神父韩伯禄(Père Heude)于1868年筹建的徐家汇博物院,在1930年改名为震旦博物院(Musee Heude),属于研究性质的专题性科普场馆^[12];儿童博物馆隶属于中华人民共和国名誉主席宋庆龄陵园管理处,是全国首座面向3~10岁儿童的专业博物馆^[13]。

基础性科普教育基地风电科普馆是中国第一家风电类科普场馆^[14],隶属于企业的基础性科普教育基地,曾获得联合国教科文组织资助建馆,二期展项改造获得上海市政府资助。

3 波特钻石理论模型的分析框架

“波特钻石理论模型”(Porter Diamond

Model, PDM)”是由美国哈佛商学院著名的战略管理学家迈克尔·波特（Michael Porter）于1990年提出的^[15]。“波特钻石理论模型”（见图1）认为决定某种产业竞争力的因素有6个：生产要素（factor conditions），包括人力资源、天然资源、知识资源、资本资源、基础设施；需求条件（demand conditions），主要是本土市场的需求和预期性需求是产业发展的动力；相关产业及配套产业（related and supporting Industries），相关产业和配套产业的存在，竞争优势往往与产业“集群”相关联；战略结构和行业竞争（strategy, structure and rivalry），这个因素与组织管理方式、组织目标以及组织文化有关，不同的文化背景下形成了不同的形式，而竞争对推动创新和提升竞争优势起着重要作用；机会（chance），可遇而不可求，机会可以影响前四大要素发生变化；政府（government），可以提供企业所需要的资源，改善产业发展的环境。政府在资助建设基础设施，减免税收并投资于教育和医疗方面都有巨大推动作用^[16]。

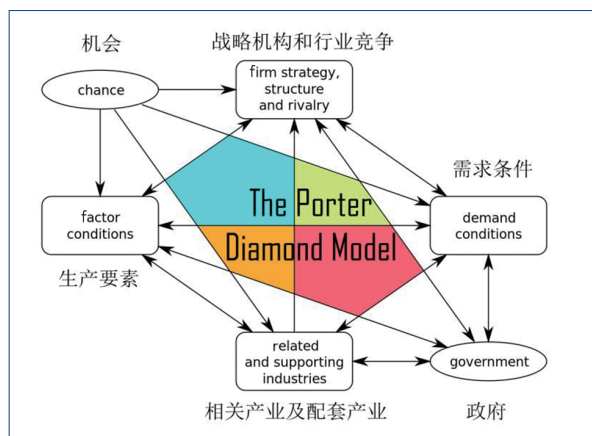


图1 波特钻石理论模型示意图 (Porter Diamond Model, PDM)

注：来源为 google 图片 <https://marketing-insider.eu/porter-diamond-model/>。

“波特钻石理论模型”用于分析产业集群竞争力，决定一个产业竞争力的影响因素。例如：学者丁鑫等引入波特钻石理论模型对长三角区域旅游产业集聚的时空格局演变进行了分析^[17]；学者回声等运用波特钻石理论

模型的六大要素，针对合肥会展业竞争力展开了深入分析^[18]；学者王健使用“钻石模型”对藏族文化创意产业竞争力进行评价，总结出藏族文化创意产业发展的相关经验^[19]。波特的重要贡献在于系统化地研究了影响产业竞争力的诸要素和提升竞争力的战略方法，从而对产业竞争力的研究具有重要的启示和参考价值。下文将运用该模型的六大要素分析框架对科普场馆产业竞争力的影响要素进行探讨。

4 科普场馆产业竞争力影响要素分析

4.1 从生产要素看

波特将生产要素划分为一般生产要素和专业生产要素，包括人力资源、天然资源、知识资源、资本资源、基础设施，专业生产要素强的组织，它在产业竞争中的优势和可持续性就会越明显。

根据科普场馆2016—2017年度的最新统计分析：

（1）专业技术人员比例（见图2）。

专业技术人员（含初级、中级和高级）比例由高到低依次是儿童博物馆、上海科技馆、昆虫博物馆、航空科普馆、风电科普馆和长风海洋世界。

中高级职称技术人员所占比例最高的是昆虫博物馆，占比56%；其次是上海科技馆，占比40%；第三是儿童博物馆，占比29%。其中，高级职称所占比例最高的是昆虫博物馆，占比28%；其次是航空科普馆，占比9%；第三是上海科技馆，占比7%。中级职称所占比例最高的是上海科技馆，占比33%；其次是昆虫博物馆，占比28%；第三是风电科普馆，占比25%。

（2）人员学历结构比例（见图3）。

在学历结构比例中，研究生（包括硕士和博士）以上人数占比最多的是昆虫博物馆，

占比 54%；其次是儿童博物馆，占比 37%；第三是上海科技馆，占比 24%。

其中，博士占比最多的是昆虫博物馆，占比 30%；其次是上海科技馆，占比 7%；第三是长风海洋世界，占比 2%。硕士占比最多的是儿童博物馆，占比 37%；其次是昆虫博物馆，占比 24%；第三是上海科技馆，占比 17%。本科占比最多的是上海科技馆，占比 64%；其次是昆虫博物馆，占比 46%；第三是航空科普馆，占比 43%。

昆虫博物馆、上海科技馆、儿童博物馆大学本科及以上学历人员占比分别为 100%、88%、75%，根据《中国科普统计年鉴（2017 年版）》，我国东部地区专职科普人员中大学本科及以上学历人员的比例为 63.78%^[20]，以上三馆人员学历结构超过东部地区平均水平。

（3）人员年龄结构比例（见图 4）。

在人员结构比例中，29 岁及以下年龄结构占比最多的是风电科普馆，占比 50%；其次是长风海洋世界，占比 47%；第三是上海科技馆，占比 28%。50~60 岁年龄结构占比最多的是航空科普馆，占比 32%；其次是儿童博物馆，占比 25%；第三是昆虫博物馆，占比 16%。30~40 岁年龄结构占比最多的是儿童博物馆，占比 69%；其次是风电科普馆，占比 50%；第三是上海科技馆，占比 45%。

（4）人员性别结构比例。

在性别结构比例中，上海科技馆、航空科普馆、昆虫博物馆和长风海洋世界的男女比例基本都是 1:1，儿童博物馆的男女比例是 1:2，风电科普馆的男女比例是 1:7，而根据 2016 年的全国统计，我国女性科普人员占科普人员总数比例为 38.60%^[20]。由此可以看出，上海地区部分科普场馆专业科普人员的性别结构比例相对比较均衡，

个别场馆女性甚至大大超过男性比例。

（5）基础设施。

根据《中国科普统计年鉴（2017 年版）》，2016 年我国科学技术类博物馆平均建筑面积约 6 620 平方米，展示面积约 3 070 平方米^[20]。

综合性科普场馆中，上海科技馆建筑面积总共有 18.3263 万平方米（科技馆主馆 10.0006 万平方米、上海自然博物馆 4.5257 万平方米、上海天文馆 3.8 万平方米），展示面积共有 10.92 万平方米（科技馆主馆 6.5 万平方米、上海自然博物馆 3.22 万平方米、上海天文馆 1.2 万平方米），超过全国平均水平。

专题性科普场馆中（见图 5），超过全国平均水平的有 3 家科普场馆，分别是航空科普馆（建筑面积 18 000 平方米、展示面积 12 000 平方米）、长风海洋世界（建筑面积 10 200 平方米、展示面积 8 600 平方米）和昆虫博物馆（建筑面积 8 000 平方米、展示面积 3 500 平方米）。上海地区科普基础设施建设总体情况良好，具有一定竞争优势。

综上分析，从具有中高级专业技术人员比例和大学本科以上学历结构比例看，昆虫博物馆、上海科技馆和儿童博物馆在专业生产要素方面的竞争优势比较强；从年龄结构比例看，风电科普馆、长风海洋世界和上海科技馆 29 岁以下的年轻科普员工占比较多，相对来说在活力、新思维等方面具有一定竞争优势。30~40 岁有实践经验、可持续并还能保持一定活力的科普员工比较多的是儿童博

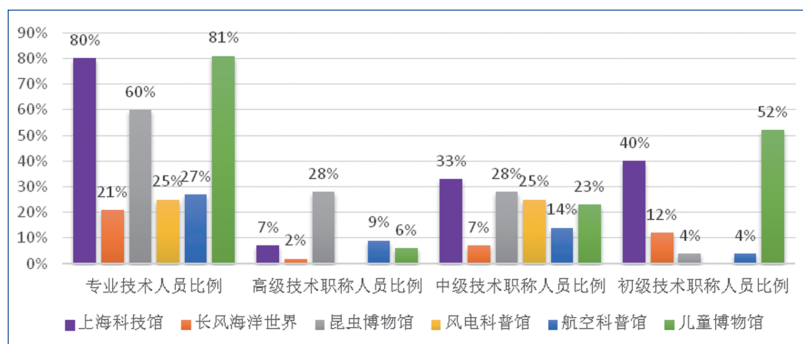


图 2 上海地区部分科普场馆人员技术职称比例

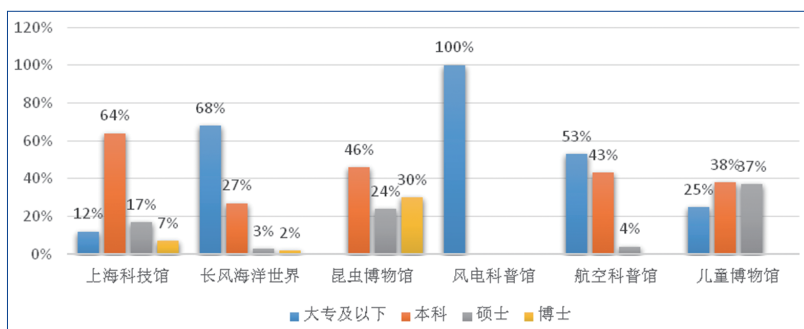


图3 上海地区部分科普场馆人员学历结构比例

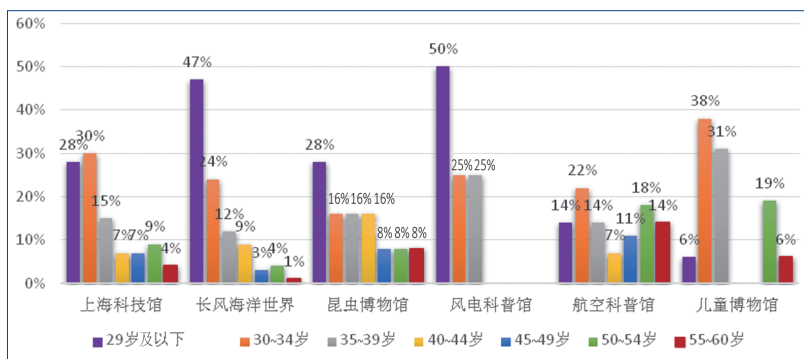


图4 上海地区科普场馆年龄结构比例



图5 上海地区部分科普场馆面积图

物馆、风电科普馆和上海科技馆；从性别角度看，全部优于全国平均水平，科普场馆高度重视女性从事科普工作，极大提升了上海地区女性的科学素养；从基础设施看，上海科技馆、航空科普馆、长风海洋世界和昆虫博物馆的建筑面积和展示面积均优于全国平均水平。总体来说，上海地区科普场馆专业生产要素和一般生产要素的竞争优势比较强。

4.2 从需求条件看

需求市场是产业发展的动力。

(1) 年接待观众量。

根据统计，上海科技馆 2017 年共接待观众 642.05 万人次，风电科普馆 2017 年共接待观众 4.6 万人次。除去综合性科普场馆和基础

性科普教育基地，具有典型代表性的专题性科普场馆，2017 年共接待观众量（见图 6），其中长风海洋世界年接待观众量最高，达到 102 万人次；其次是儿童博物馆，年接待观众 27.2 万人次；第三是昆虫博物馆，年接待观众 11 万人次。

综合评测，年接待观众量最高的 3 个科普场馆分别是上海科技馆、长风海洋世界和儿童博物馆。

(2) 官方媒体访问量。

由于昆虫博物馆、航空科普馆和风电科普馆在以上方面的数据信息不全，同时量也偏低，因此，以新媒体和官网信息更新量和粉丝量最多的 3 家科普场馆，分别是上海科技馆、长风海洋世界和儿童博物馆作为对比分析。

从微信发布数量看（见图 7），2017 年发布数量最多的是上海科技馆 773 条，其次是长风海洋世界 96 条，第三是儿童博物馆 34 条。

从微信粉丝数量看（见图 8），数量最多的是上海科技馆 686 249 人，其次是长风海洋世界 100 000 人，第三是儿童博物馆 18 692 人。

从官方网站首页访问量看（见图 9），2017 年访问量由高到低依次是上海科技馆 2 200 000 次、儿童博物馆 812 291 次和长风海洋世界 354 678 次。

综上评测，上海科技馆在新媒体和官网方面的信息更新速度非常快，同时粉丝也最多。长风海洋世界发布了 96 条微信，在数量上虽少于上海科技馆的 773 条，但长风海洋世界微信粉丝达 10 万人，相比上海科技馆微信

粉丝的68万多人,长风海洋世界平均每条微信的粉丝量则更多。

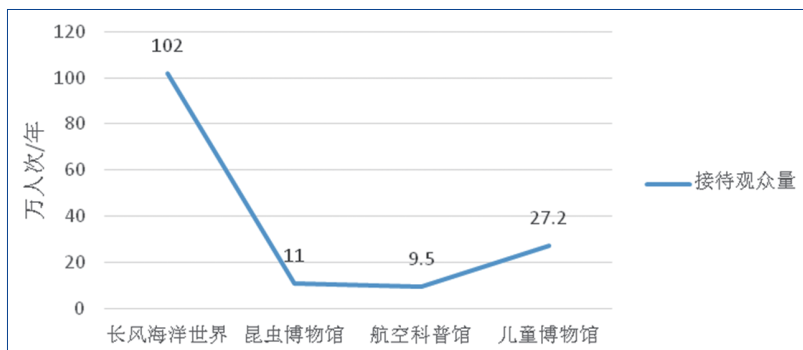


图6 上海地区部分科普场馆年接待观众量

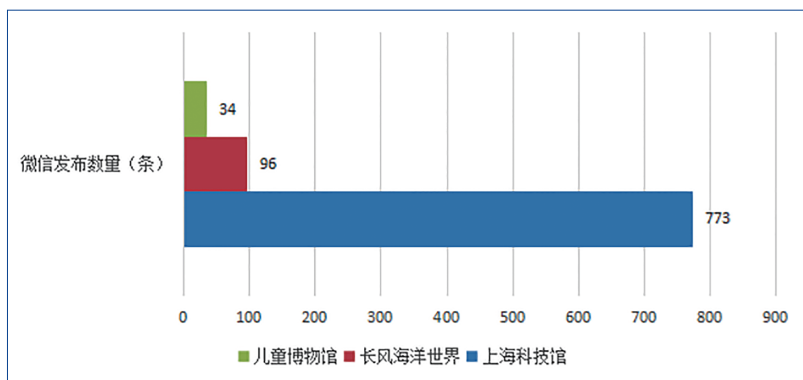


图7 上海地区部分科普场馆微信年发布数量

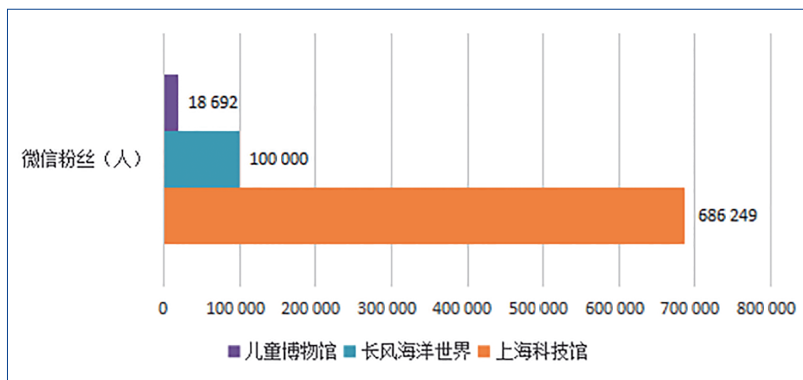


图8 上海地区部分科普场馆微信粉丝量

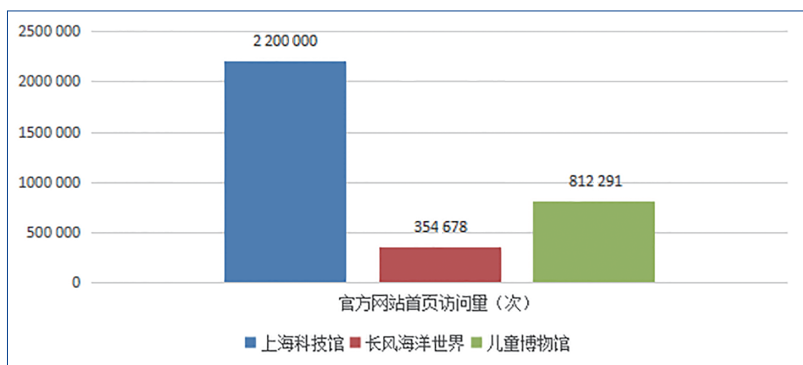


图9 上海地区部分科普场馆官方网站首页访问量

由此可见,从年接待观众量和官方媒体访问量来看,上海科技馆、长风海洋世界和

儿童博物馆的受众需求动力是极强的。昆虫博物馆、航空科普馆和风电科普馆还需要努力扩大受众需求量。

4.3 从政府支持角度看

从政府投入资金看政府的支持力度。作为由上海市人民政府投资兴建的综合性科普场馆,上海科技馆获得了大量的政府资助,上海科技馆总投资17.55亿元人民币,其中土建安装8.55亿元、首期展项5亿元、二期展项4亿元。上海科技馆分馆(上海自然博物馆)总投资13亿元人民币。上海科技馆分馆(上海天文馆)总投资约10亿元人民币,其中土建投资5.28亿元人民币。

专题性科普场馆和基础性科普教育基地获得的政府投入资金则各有差异(见图10),获得政府投入资金最多的是儿童博物馆3898万元,其次是昆虫博物馆2300万元,第三是航空科普馆621万元,第四是长风海洋世界375万元,最后是风电科普馆100万元。

儿童博物馆是中华人民共和国名誉主席宋庆龄陵园旗下专属于2~14岁少儿的专题性科普场馆。2016年闭馆改造,经上海市财政预算评审,获得土建投资2374万元、展项布展投资1524万元。昆虫博物馆隶属于中国科学院上海生命科

学研究院，属于研究性质的专题性科普场馆，总投资2 000多万元人民币，市区政府投入300万元。航空博物馆是由原上海航宇科普中心改造升级而成，因此建馆政府投入资金相对比较少，共621万元。长风海洋世界为国际品牌的科普场馆，是由默林集团（Merlin Entertainment）投资，但因其经常参与各项公益教育事业，历年来多次得到市科委、市旅游局、发改委的各项支持达375万元。风电科普馆隶属于企业，自筹资金1 400万元，二期

2018上海科技节“长三角科普场馆联盟暨科普资源共建共享馆长论坛”在上海科技馆举行，来自沪苏浙皖三省一市的150余家科普场馆、企业、高校等盟员单位代表240余人参会，大会成立了长三角科普场馆联盟，达成了《长三角科普场馆联盟共识》，实现馆间、馆企、馆研、馆校协同发展，形成“产—学—研—用—展”一条链，共同推动长三角一体化发展和建设具有国际影响力的世界级城市群。

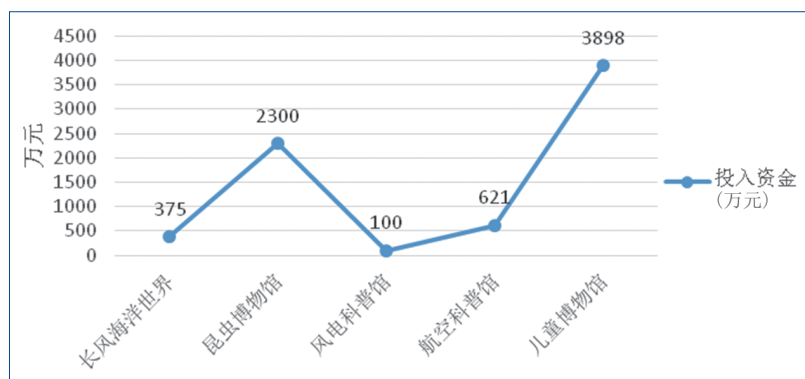


图10 上海地区部分科普场馆政府投入资金情况

展项改造政府资助了100万元，是中国第一家风电类科普场馆，曾获得联合国教科文组织资助建馆。

4.4 从政策导向和机会看

《“十三五”国家科普和创新文化建设规划》中特别强调“在科普工作发展上，由重点开展公益性事业科普向统筹做好公益性科普事业与经营性科普产业转变”^[3]，推动最新科技创新成果向科普产品的转化，支持科普展品的研究开发，引导社会力量投身科普展教产品研发工作；

在《上海文创50条》中，也提到要“深化跨界融合发展”^[21]，上海地区科普场馆如果乘势打造“文化+科普”的产业格局，在科普场馆内努力打造优质科普文化产品和服务，有利于加快科学精神和创新价值的传播塑造，同时也能动员全社会更好理解和投身科技创新。

不管是国家层面对科普产业政策的推进，还是上海市政府对于“文创+”创新实践，还是长三角科普场馆的联盟共识，以上对于上海地区科普场馆推进科普产业的发展都是可遇而不可求的“机会”。

4.5 从相关产业和配套产业看

(1) 科普内容方面。

科普出版：学术研究能力和科普能力最强的是昆虫博物馆，其次是上海科技馆和长风海洋世界。昆虫博物馆2017年共出版昆虫专业书籍20多部，发布学术论文70多篇，其中SCI论文50多篇，发布科普文章50篇，撰写科普书籍6本；上海科技馆2016年共出版科普书籍21套，发布研究论文93篇，发布科普文章50篇，《科学教育与博物馆》出版6期，载文量达90篇；长风海洋世界2017年共出版科普书籍7套，发布研究论文93篇，发布科普文章9篇。

科普影视：上海科技馆和昆虫博物馆都在尝试与影视公司合作拍摄专题系列纪录片，上海科技馆和航空科普馆也尝试与影视公司合作拍摄3D或4D影片。其他场馆全部依靠引进科普电影。上海科技馆自拍纪录片《海南坡鹿》《金毛羚牛》《黑颈鹤》《川金丝猴》

等, 自拍4D电影《细菌大作战》受邀在泰国国家科技博览会展映, 自拍4D电影《熊猫滚滚》受邀到泰国、马来西亚、肯尼亚、埃及等国家的科普场馆放映; 昆虫博物馆拍摄昆虫类纪录片《夏日虫鸣》等3部; 航空科普馆2017年新增3D影片《漫游C919》。

(2) 科普制造方面。

文创产品: 长风海洋世界和上海科技馆都非常重视文创产品的开发。长风海洋世界投资480万, 开发了“郑和下西洋情景剧”“海底漫游”“海洋科普任务包”等文创产品, 得到了上海市文化创意优秀奖; 上海科技馆2016年开发了“物候日记”“掌上自然品鉴”“鸟蛋系列”“我的自然DIY”, 在实体店上架的文创产品销售共计2.2万件, 实现营业额40.9万元, 为临时展览“灭绝展”配套纪念品商店开发文创产品50款, 自开幕后2个月共计实现营业额11.2万元; 儿童博物馆2017年全年累计在实体店上架文创产品11款, 全年销售1000余件, 实现营业额1.6万元。

展项改造: 上海科技馆、长风海洋世界和儿童博物馆都比较注重展项的更新或改造。2016年上海科技馆完成“相对论剧场”更新改造, 保留幻影成像技术, 采用4K全高清LED屏幕, 引入“引力波”“人工智能”“黑洞”等知识热点, 增加环境投影; 长风海洋世界2017年改造了触摸池、海底直播、郑和下西洋、艺术水族馆、添置了大量LED屏在每个展区前介绍生物的习性; 儿童博物馆2017年以海洋、天空、城市为主题的常设展览, 建成读书乐展区, 即将建成自然主题展示区。

(3) 科普服务方面。

科普临展: 昆虫博物馆、航空科普馆、上海科技馆自主策划展览的能力最强。昆虫博物馆2017年自主策划世界蝴蝶精品展、铁甲雄风展、昆虫与人类展、昆虫音乐会展、

凝固的生命——琥珀展、飞天刀螂展; 航空科普馆2017年自主策划纪念建军90周年、中国大型客机项目、蓝天下的辉煌、飞行时代的中国梦、航空科普知识展览; 上海科技馆2016—2017年自主策划了“猿猴传奇”——生肖特展、“大地巨子”临展、“青出于蓝——青花瓷的起源、发展与交流”特展、“星空之境”天文主题展、“如何复活一只恐龙”临展, 其中“青花瓷”特展走进乌兹别克斯坦巡展, “星空之境”天文主题展在泰国多地巡展, “如何复活一只恐龙”临展在国内巡展10站, 遍及长三角、东北和新疆。其他科普场馆没有自主策划展览和办引进展。

教育活动: 上海科技馆和航空科普馆在教育活动方面形式非常丰富。上海科技馆教育活动有巴斯夫小小化学家、STEM科技馆奇妙日、达人带你狂、一起聊聊吧、自然放大镜、小小博物家、探索者联盟、“我的自然百宝箱——四季”系列活动等; 赛事活动有全国青年科普创新实验暨作品大赛、FIRST机器人中国公开赛全国总决赛暨国际邀请赛; 论坛活动有上海科普大讲坛、“科学+X”讲坛、绿螺讲堂。航空科普馆2017年教育活动有萌萌机长养成记、静态比例模型工作室, 赛事活动有国际少儿航空绘画比赛、“航宇杯”静态比例模型比赛、上海市航空服务礼仪大赛、上海市航宇杯青少年无人机大赛、“飞行之星”模拟飞行比赛、闵行区新动力设计创作大赛, 讲座活动有航空文化季讲座。

科普培训: 上海科技馆科普培训形式比较多, 昆虫博物馆科普培训更有针对性。上海科技馆2016年的科普培训包括馆校合作(校本课程、馆本课程、博老师研习会、青少年科学诠释者、实习研究员、一卡通工程)、馆企合作(引进乐高主题课程、合作开发“编程”和“肠道健康”主题课程)、馆际合作(牵头组建自然联盟)、培训比赛(第三届

科普场馆科学教育项目展评活动)；昆虫博物馆 2017 年科普培训包括全国生物教师自然课程培训和上海市白蚁防治人员专业培训。

4.6 从战略结构和行业竞争来看

(1) 战略结构。

上海科技馆编制发布《上海科技馆“十三五”发展行动纲要》，明确了“十三五”期间重要战略发展目标。2020 年，上海天文馆建设工程、上海科技馆更新改造工程全面完工，形成“三馆合一”的场馆基础。围绕体制机制、人才建设、国际化发展、科普产业等编制了 11 个方面的专项规划；长风海洋世界编制发布《上海长风海洋世界“十三五”发展行动纲要》，明确了“十三五”期间重要战略发展目标；2019 年上海长风海洋世界将对原有白鲸表演馆再投资近 5 000 万元进行大改造，将打造为高科技另类的互动海洋产品；儿童博物馆根据 3~10 岁受众需求，围绕“一座试图影响儿童一生的博物馆”的战略目标，研发课程体系，丰富教育活动内容。

(2) 行业竞争。

上海科技馆 2016 年获得首批“全国研学旅游示范基地”，也是上海市唯一一家；在美国国际主题公园及景点协会 2018 年发布的“全球最受欢迎的 20 家博物馆”榜单上，上

海科技馆（含上海自然博物新馆）排名全球第六，与中国国家博物馆一起连续三年上榜；长风海洋世界获得上海市水产大学实习生研究基地，2017 中国旅游景区 C 盘点创新服务类——智慧服务推荐案例、景区品牌类——主题乐园景区推荐案例提名，2017 年度美团点评优选最受用户欢迎海洋馆，2017 年上海旅游节花车巡游最佳制作奖；在全市 125 家博物馆中，儿童博物馆 2017 年以 3 702 人次位列宣传教育亮点工作的“学生教育和亲子活动参与人数排名”榜单第 7 位。上海科技馆、长风海洋世界和儿童博物馆在行业竞争中的优势是因为它们都有非常明确和高瞻远瞩的战略结构规划。战略影响力进一步彰显，内驱力进一步增强。

综上所述，根据“波特钻石理论模型”分析上海地区部分具有代表性的科普场馆产业竞争力的影响要素，可以清晰明了地看出不同类型的科普场馆在产业竞争中的优势与劣势。通过分析发现上海科技馆产业竞争力非常强，而作为专题性的科普场馆来说，儿童博物馆、长风海洋世界和昆虫博物馆的产业竞争力也非常强，不容小觑，航空科普馆和风电科普馆还需要进一步提升产业竞争力的影响要素（见表 1 和图 11）。

表 1 上海地区部分科普场馆产业竞争力影响要素排行汇总

波特钻石理论模型影响要素	分类明细	第一	第二	第三
生产要素	专业技术人员比例	儿童博物馆	上海科技馆	昆虫博物馆
	研究生以上人员学历结构	昆虫博物馆	儿童博物馆	上海科技馆
	基础设施	上海科技馆	航空科普馆	长风海洋世界
需求条件	年接待观众量	上海科技馆	长风海洋世界	儿童博物馆
	官方网站首页访问量	上海科技馆	儿童博物馆	长风海洋世界
政府支持	政府投入资金	上海科技馆	儿童博物馆	昆虫博物馆
相关产业和配套产业	科普出版	昆虫博物馆	上海科技馆	长风海洋世界
	科普影视	上海科技馆	昆虫博物馆	
	文创产品	长风海洋世界	上海科技馆	儿童博物馆
	展馆改造	上海科技馆	长风海洋世界	儿童博物馆
	科普临展	昆虫博物馆	上海科技馆	航空科普馆
	教育活动	上海科技馆	航空科普馆	
	科普培训	上海科技馆	昆虫博物馆	
战略结构和行业竞争	战略结构	上海科技馆	长风海洋世界	儿童博物馆
	行业竞争	上海科技馆	长风海洋世界	儿童博物馆

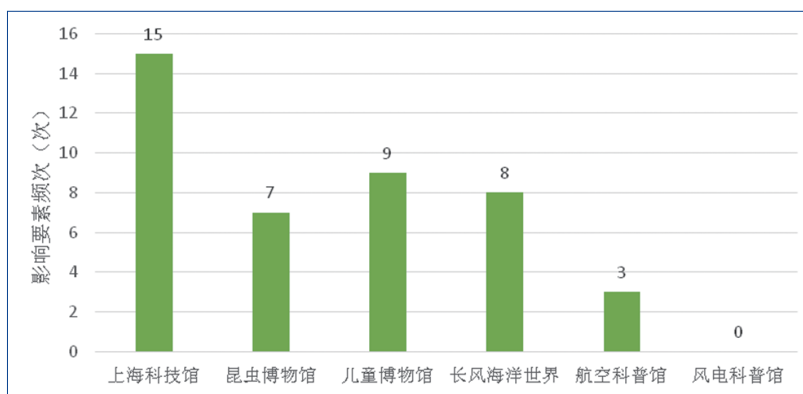


图 11 上海地区部分科普场馆产业竞争力排行

5 提升科普场馆产业竞争力的建议

5.1 建议一：对接国家对科普场馆产业的支持

2006年，国务院先后颁发了两个纲要政策^[22-23]，明确提出了“科普文化产业”的概念，表明了国家态度，即鼓励科普文化产业的发展。因此，可以说2006年是“科普文化产业”政策正式推动的“元年”。2016年，国家政策对“科普文化产业”有了更大的支持力度，开始实施科普产业的助力工程^[24]，这就不简简单单停留在科普产业概念层面，有了更为切实可行的工程计划和配套实施措施^[25-26]。2017年，国家进一步明确了科普产业和科普事业的关系^[27]，消除了人们对于发展“科普产业”的困惑，与此同时，国家推出了文化发展规划纲要，科普产业可以与文化产业很好地融合发展，形成“文化+科普”，科普产业发展有了更好的文化资源的政策助力。

从不同时期颁布的国家政策可以看出，科普产业是科普事业的重要补充，科普事业和科普产业融合发展、有效推进已经转化成了国家意志。科普场馆要努力贯彻十九大精神，充分用好政策，落实政府的政策导向，积极对接国家政策对科普场馆文化产业的支持。

5.2 建议二：促进科普场馆产业发展的供给侧

提升“波特钻石理论模型”生产要素的能级，需要充分运用专业生产要素，保证科普场馆的健康、可持续发展。如何保证科普

场馆能够持续健康发展？

通过研究分析发现，昆虫博物馆在中高级专业技术人员比例方面占比56%，而硕士研究生以上人员比例为54%，由于该馆的专业生产要素比例非常高，也使得该馆在科普出版、科普影视、科普展览和科普培训方面有非常突出的表现。

2017年，昆虫博物馆共出版昆虫专业书籍20多部，发布学术论文70多篇，其中SCI论文50多篇，发布科普文章50篇，撰写科普书籍6本；拍摄昆虫类纪录片3部；自主策划世界蝴蝶精品展、铁甲雄风展、昆虫与人类展、昆虫音乐会展、凝固的生命——琥珀展、飞天刀螂展；科普培训包括全国生物教师自然课程培训和上海市白蚁防治人员专业培训。

因此，科普场馆要提高产业竞争力，一方面需要提升自身专业生产要素，才能有效促进研发和创新，提升科普产品的质量和供给，为公众提供更多更好的优质科普产品和服务，从而促进科学素质提升和国家科普能力建设；另一方面，科普场馆可以搭建科普产品的展示交易平台，整合现有相关资源，打造集科普创意、出版、影视、展览、论坛、培训、评奖为一体，促进科普场馆产业发展的供给侧^[28]。

5.3 建议三：激发公众科普消费的需求侧

“波特钻石理论模型”要素之一就是“需求条件”，这是产业发展的动力。科普产业发展的原动力在于公众对于科普的需求。没有需求，就没有科普产业发展的意义。如何真正激发公众对于科普产业的消费需求？

通过研究分析发现，上海科技馆在刺激受众需求方面的做法值得其他科普场馆学习，上海科技馆2017年共接待观众642.05万人次，2016年获得首批“全国研学旅游示范基

地”，也是上海市唯一一家；在美国国际主题公园及景点协会 2018 年发布的“全球最受欢迎的 20 家博物馆”榜单上，上海科技馆（含上海自然博物新馆）排名全球第六，与中国国家博物馆一起连续三年上榜。上海科技馆通过馆校合作、馆企合作、馆际合作、培训比赛，开展形式多样的教育活动，不但培养学生，也培训教师，引导他们利用科普场馆资源进行教学。为了刺激受众持久性需求，发挥“长尾效应”，上海科技馆 2017 年微信发布的数量达到 773 条，微信粉丝数量有 68 万多人，官方网站首页一年的访问量达到 220 万次以上。

因此，科普场馆要提升产业竞争力，一方面可以通过举办各种“科普+”活动，让其他行业，如金融、文化、医疗、旅游、教育等也能参与其中，针对不同的需求受众提供分层次、可定制化的科普产品消费；另一方面，应充分挖掘“互联网+”的功能，利用新媒体传播快速、互动性强等特点，及时公布最新展览、最新科学热点信息，激发公众对于科学的热情，从而拉动科普产业消费的需求侧^[29]。

5.4 建议四：构建科普场馆产业发展的 PPP 模式

“波特钻石理论模型”结构的一个显著特点，就是“要素”之间的双向互动，要素之间如果能实现良性互动，将发挥“波特钻石理论模型”结构效应，科普场馆如何发挥模型的结构效应，向公众提供优质的科普产品，提升科普场馆产业发展的竞争力？答案是 PPP 模式。

从 2014 年至今，国务院、发改委、财政部等大力推行 PPP 模式^[30]。PPP 模式（Public Private Partnership, PPP）^[31]，即政府和社会资本合作，基于提供产品和服务出发点，达成特许权协议，形成“利益共享、风险共担、全程合作”的合作伙伴关系，是公共基础设施中的一种项目运作模式^[32]。

科普场馆，它的可持续发展离不开科普

内容的创作、展品的研发制造、科普服务的供给，这些纯粹依靠科普场馆内部在编人员的力量是很难完成的，除综合性科普场馆上海科技馆，在建设和运营阶段可以获得大量政府的资助，其他专题性科普场馆和基础性科普教育基地不是每一个都可以获得政府大量的资金投入，在本文研究分析中，可以发现风电科普馆和航空科普馆的产业竞争力相对较弱，政府投入这些场馆的资金也比较少，类似这些政府投入资金比较少的科普场馆，提升科普场馆的产业竞争力，可以采取 PPP 模式，通过“授权”，向社会力量购买相关服务作为补充^[33]，分割配给产权要素，包括图像和著作授权、品牌授权、合作开发三种授权方式，让特许企业获得项目的经营权和收益权，免除或减少了财政资金投入，实现科普产品的研发设计销售，完善了科普产业链，更好地满足公众的需求^[32]，从而有效推动科普场馆产业发展和产业竞争力的提升。

6 结语

通过运用波特钻石理论模型对上海地区不同类型科普场馆产业竞争力的分析，给我我国其他科普场馆提升自身产业竞争力指明了方向，有助于科普场馆注重专业人才的培养，重视科普图书、期刊、影视、文创产品、展项、展览、教育课件的设计研发，盘活科普场馆现有展品、藏品、智力、设施等有形和无形资源，让社会不同参与者聚集在一个特定的主题和目的上，形成科普产业的集聚，极大丰富科普产品的供给，并提供优质的科普服务，满足公众的多样化需求，助力科普文化事业进一步繁荣。

致谢：感谢上海市科普教育基地联合会秘书长张建卫、昆虫博物馆馆长殷海生、儿童博物馆馆长郑瑛及副馆长张伊丽协助本研

究工作的开展,同时感谢长风海洋世界、航空科普馆、风电科普馆及上海科技馆党群工作处和经营管理处对于本研究工作的支持。本研究

成果属于中国科普研究所与上海科技馆2018年国家科普能力监测评估合作项目“科普场馆产业发展能力研究”的重要组成部分。

参考文献

- [1] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)的通知(国办发〔2016〕10号)[EB/OL]. (2016-02-25) [2018-03-10]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/14/content_5053247.htm.
- [2] 国务院. 国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知(国发〔2016〕43号)[EB/OL]. (2016-07-28) [2018-03-10]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5103134.htm.
- [3] 中华人民共和国科学技术部, 中央宣传部. 科技部 中央宣传部关于印发《“十三五”国家科普与创新文化建设规划》的通知(国科发政〔2017〕136号)[EB/OL]. (2017-05-08) [2018-03-10]. http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201705/t20170525_133003.htm.
- [4] 中国科学技术协会. 中国科协关于印发《中国科协科普发展规划(2016—2020年)》的通知(科协发普字〔2016〕20号)[EB/OL]. (2016-03-18) [2018-03-10]. <http://www.cast.org.cn/n200556/n200930/n200960/c359666/content.html>.
- [5] 陈江洪. PPP管理模式在科普产业中应用的思考[J]. 科学对社会的影响, 2006(3): 35-38.
- [6] 李黎, 孙文彬, 汤书昆. 科普产业的功能分析及特征研究[J]. 科普研究, 2012(6): 21-29, 69.
- [7] 章军杰. 基于体验经济的科普产业发展路径[J]. 科普研究, 2013(6): 43-46.
- [8] 上海市科学技术委员会. 关于印发《上海市科普教育基地管理办法》的通知(沪科〔2014〕539号)[EB/OL]. (2014-12-05) [2018-08-07]. <http://www.stcsm.gov.cn/gk/zcfg/gfxwz/fkwwj/339120.htm>.
- [9] 上海科技馆. 关于我们[EB/OL]. [2018-08-07]. <http://www.sstm.org.cn/about>.
- [10] 百度百科. 上海航空科普馆[EB/OL]. [2018-08-07]. <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8A%E6%B5%B7%E8%88%AA%E7%A9%BA%E7%A7%91%E6%99%AE%E9%A6%86/17463268?fr=aladdin>.
- [11] 百度百科. 长风海洋世界[EB/OL]. [2018-08-07]. <https://baike.baidu.com/item/%E9%95%BF%E9%A3%8E%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E4%B8%96%E7%95%8C/1129880?fr=aladdin>.
- [12] 百度百科. 上海昆虫博物馆[EB/OL]. [2018-08-07]. <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8A%E6%B5%B7%E6%98%86%E8%99%AB%E5%8D%9A%E7%89%A9%E9%A6%86/1623740?fr=aladdin>.
- [13] 上海儿童博物馆. 上海儿童博物馆建馆缘由[EB/OL]. [2018-08-07]. http://www.shetbwg.com/p-about_jgyy.html.
- [14] 百度百科. 上海风电科普馆[EB/OL]. [2018-08-07]. <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8A%E6%B5%B7%E9%A3%8E%E7%94%B5%E7%A7%91%E6%99%AE%E9%A6%86/6769791>.
- [15] 刘颖琦, 吕文栋, 李海升. 钻石理论的演变及其应用[J]. 中国软科学, 2003(10): 138-144.
- [16] Wikipedia.Diamond Model[EB/OL]. [2018-03-10]. https://en.wikipedia.org/wiki/Diamond_model.
- [17] 丁鑫, 汪京强, 王晓燕. 长三角区域旅游产业集聚时空格局演变研究[J]. 皖西学院学报, 2014(4): 115-119.
- [18] 回声, 潘峰. 基于波特钻石模型的合肥会展竞争力要素分析[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2014(4): 83-85.
- [19] 王健. 基于钻石模型下藏族文化创意产业竞争力评价[J]. 贵州民族研究, 2016(1): 109-112.
- [20] 中华人民共和国科学技术部. 中国科普统计[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2017.
- [21] 中共上海市委办公厅, 上海市人民政府办公厅. 中共上海市委办公厅上海市人民政府办公厅印发《上海市贯彻〈关于加快构建现代公共文化服务体系的意见〉的实施意见》的通知(沪委办发〔2015〕36号)[EB/OL]. (2015-08-07) [2018-03-10]. <http://www.shdrc.gov.cn/fzgggz/shfz/zcwj/18961.htm>.
- [22] 国务院. 关于印发实施《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》的若干配套政策的通知(国发〔2006〕6号)[EB/OL]. (2006-02-07) [2018-07-01]. http://www.tax.sh.gov.cn/pub/xxgk/zcfg/node92/200609/t20060922_290764.html.
- [23] 国务院. 国务院关于印发《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》的通知(国发〔2006〕7号)[EB/OL]. (2006-02-06) [2018-07-01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2008-03/28/content_5301.htm.
- [24] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)》的通知(国办发〔2016〕10号)[EB/OL]. (2016-02-25) [2018-07-01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/14/content_5053247.htm.
- [25] 国务院. 国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知(国发〔2016〕43号)[EB/OL]. (2016-07-28) [2018-07-01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm.
- [26] 中国科学技术协会. 中国科协制定关于《中国科协科普发展规划(2016—2020年)》(科协发普字〔2016〕20号)[EB/OL]. (2016-03-18) [2018-07-01]. <http://zt.cast.org.cn/n435777/n435799/n17194200/n17194267/17194516.html>.

(下转第48页)

- (编辑 刘然)

(编辑 张南茜)

discourse system and guarantee the supply of value for “green public discourse space”.

Keywords: green discourse; green public discourse space; Green WeChat Official Account; 100 000+

CLC Numbers: G206 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.06.002

A Research on Industrial Competitiveness Affecting Elements of Science Museum Based on “Porter Diamond Model” Analysis: Take Different Types of Science Museum in Shanghai as Samples

Feng Yu Gu Qingsheng Zhao Jialong Zhu Haifei

(Shanghai Science and Technology Museum, Shanghai 200127)

Abstract: The research analyzes Shanghai Science & Technology Museum, Changfeng Ocean World, Children’s Museum, Insect Museum, Aviation Science Museum, Wind power Science Museum by using the six elements (Factor Conditions, Demand Conditions, Related and Supporting Industries, Strategy, Structure and Rivalry, Chance, Government) of Porter Diamond Model. The main advantages and disadvantages in the development of Science Popularization Industry are explored. Based on that, the research puts forward the main suggestions to improve the industry competition ability about Domestic Science Museum: Firstly, make the national support be in tandem with the science museum industry; Secondly, promote the supply side of the industry development of Science Museum; Thirdly, stimulate the demand side of public popular science consumption; Fourthly, build the PPP (Public Private Partnership) Model of Science Museum and Social Cooperation. Through the above-mentioned four suggestions, these are hoped that the ability of the Industry Development of Science Museum could be excavated to the maximum extent so as to promote the great development and prosperity of Popular Science Culture Industry in China.

Keywords: Porter Diamond Model; science museum; industrial competitiveness; influencing elements; PPP Mode

CLC Numbers: G26 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.06.003

The Theory and Method of the Activity Design of Science History Based on Exhibits in Science Museum: In the Case of Electromagnetic

Luo Luo¹ Zhou Ying²

(Shanghai Science & Technology Museum, Shanghai 200127) ¹

(Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875) ²

Abstract: With the development of science education, History, Philosophy and Sociology of Science (HPS) have become the focus of science education research, the educational value of history of