

协同推进科普融合发展的实践机制 与策略研究

——以南京科普游为例

王 雯¹, 陈 冠²

(1. 南京科技馆, 江苏南京 210012; 2. 金陵科技创新战略研究院, 江苏南京 210012)

摘 要: 本研究以南京科普游系列活动为案例, 基于协同理论探究科普融合发展的实践机制与优化策略。南京科普游通过构建政府、企业、高校与社会等多元主体协同网络, 初步形成以“政府引导、资源整合、市场运作、社会参与”为一体的可持续协同机制, 有效整合科技、教育、文化、旅游等跨领域资源, 系统开展主题化、场景化的科普活动, 提升了科普传播效能, 实现了经济与社会效益的双重增值, 为科普融合提供了实践样本。然而, 实践过程中仍面对公益属性与市场规律的深层冲突, 序参量引导乏力, 耦合停留在浅表层面难以支持深度价值共创, 资源配置不均衡、科教资源科普化动力不足等挑战。针对上述问题, 研究提出应从主体协同、资源协同、动力协同、供需协同、保障协同五个维度系统优化协同机制, 推动科普融合向高质量发展, 为提升全民科学素质与促进区域协同发展, 构建可持续、可推广的全域科普生态提供实践参考。

关键词: 科普游; 协同; 融合发展; 资源整合

1 引言

2024年修订的《中华人民共和国科学技术普及法》第二十七条、第三十条, 从法律层面明确了科普与旅游的资源整合路径及产业融合方向^[1]。在“科普与科技创新具有同等重要地位”的战略定位、全民科学素养持续提升以及融合政策不断深化的宏观背景下, 我国科普正加速向“构建全域科普生态”转型^[1-3], 科普游作为科普与文旅融合的新型业态, 通过资源整合, 实现科普传播与文旅体验的统一, 兼具公益与市场双重属性。

在科普游的实践探索与模式创新方面, 已有研究从不同视角提供了宝贵的经验总结与理论洞察。陈晶运用“5W”传播模型对广州科普游进行了系统性解构, 论证了其作为一种高效科学传播模式的内在逻辑^[4]。赵亚芳等对西安科普游的研究便揭示了规模化、品牌化进程中普遍存在的结构性挑战, 该研究相应地提出了以行政管理与联盟协作为核心的优化策略^[5]。既有研究无疑具有重要的开创性价值, 为“科普融合发展”提供了丰富的理论支撑与实践参照。协同论指出, 开放系统内的各子系统通过非线性相互作用形成动

作者简介: 王 雯, 南京科技馆, 研究实习员, 研究方向为科普研究与实践。

陈 冠, 金陵科技创新战略研究院, 副研究员, 研究方向为科技创新体系与政策研究。

态耦合关系，在序参量（如政策引导、需求拉动）的支配下，系统可突破临界阈值实现从无序向有序的结构跃迁，最终产生‘整体效应大于各部分独立效应之和’的协同效应，这种效应的本质是子系统间功能互补与资源整合的非线性叠加结果。在当前中国科普实践中，已初步形成了科普社会化协同生态。^[6] 本文鉴于上述理论与现实背景，聚焦科普与文旅融合的南京实践，深入剖析其协同机制构建与现实困境，旨在完善科普协同融合的实施路径，为全域科普生态构建提供本土化经验。

2 南京科普游实践情况

科普游的实践经历了从自发探索到系统构建的演进。在发展初期呈现出显著的“自发”与“零散”特征，部分科技馆、博物馆等场馆机构通过功能延伸式探索独立开展科普游。2017 年南京市科学技术协会、南京市文化和旅游局、中国科学院南京分院、南京中北友好国际旅行社有限公司联合推出南京科普游首条线路“中国科学院科普基地一日游”，标志着南京科普游项目正式开启品牌化进程。以此为起点，科普游逐步摆脱零散状态，向“高效协同的科普生态系统”迈进。政府部门

协同发挥引导作用，出台政策鼓励科普与文旅融合，企业、市场、社会主体基于资源互补与信息共享，协同参与活动策划与实施，构建了稳定可持续的服务体系。这一协同网络在实践中展现出强大的适应性与创新能力：2022 年，创新推出“南京科普云游”系列，超百万人次线上参与。2022 年全国科技活动周活动现场发布了南京首本科普手绘地图，同期推出了“科普游有奖打卡”活动，线上线下融合模式日益成熟。2023 年线下科普游活动成功举办 136 场，相较于 2022 年，同比增长率约为 94.29%。已策划科普游线路百余条，有组织开展科普游活动 600 余场。

科普游的内涵与形态也不不断深化、拓展。活动内容涵盖天文地理、防灾减灾、智能制造、生态科技、社会人文等，覆盖领域广泛，并通过高校游、亲子游、工厂游、研学营及线上“科普云游”等多元形式，满足不同群体的差异化需求。随着时代发展和政策导向，活动主题演变呈现出明显的演变路径，从科普知识单向传播转向科学家精神的传播、科学思维启迪，紧跟国家战略的前沿主题（见表 1）。活动场地也由早期以科普场馆为主，转变为高校、科研院所、企业、机构、社区等多样化资源的协同网络（见图 1、表 2）。

表 1 南京科普游活动内容与主题演变

年度	主题特征	代表线路
2018–2019 年	以“高校研学游”“场馆自由行”“亲子自然观察”为主	南大/南航/南理工等高校研学游、中国科学院南京土壤研究所、中国科学院南京地质古生物研究所参观，南京海底世界、南京红山森林动物园游览等
2020–2022 年	开始出现多日营（如天文、生态环保主题营），活动深度增加。同时，非遗手作和红色教育、国防教育主题占比提升	“发现之旅·天文 2 日少年科学探索营”“机甲大师科普营”“江南丝绸文化博物馆—绢衣彩裳回大唐”等
2023–2024 年	紧密对接国家战略，“科学家精神”和“新质生产力”成为两大核心主题。活动更具探究性和前沿性	科学家精神：“巡礼李四光办公旧址”“弘扬科学家精神 传播军工文化”（中国电子科技集团公司第十四研究所）等 新质生产力：“探访新质生产力 少年汽车工程师”（长安汽车新能源工厂）“走进中国细胞谷”“宇航工程师”（南航航空航天大学航空宇航工程研究院）等

数据来源：南京市科协内部统计 2018–2024 年开展南京科普游各年度场次统计表分析汇总。

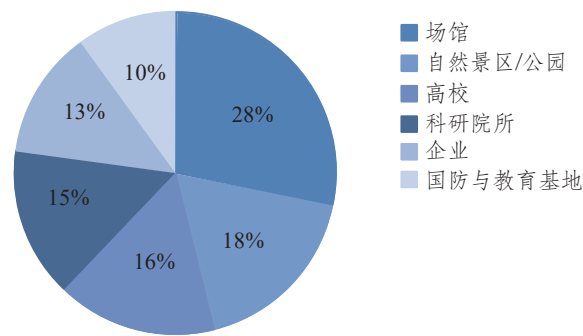


图 1 2023~2024 年南京科普游主要
场地类型使用分布

数据来源：根据 2023 年、2024 年开展南京科普游每年度场次统计

上述演变表明，南京科普游的协同网络在结构上日趋多元，资源交互频次与集成能力逐年增强，有效推动了科普服务从“单点供给”向“网络化供给”的系统转型。已逐步构建起“政府引导—资源整合—市场运作—社会参与”四位一体的可持续协同机制。这一机制通过政策牵引激发市场活力，通过资源整合支撑创新发展，在平衡科普公益属性与市场经济效益的同时，最终形成了社会需求驱动、多元主体共赢的科普服务良性生态。

表 2 南京科普游主要场地类型

类别	说明	典型代表
高校	大学及其附属博物馆、实验室等	南京大学、东南大学、南京师范大学、南京航空航天大学、南京理工大学、南京邮电大学等（含科学家精神教育基地）等
科研院所	国家级、省级科研机构	中国科学院南京土壤研究所、中国科学院南京地质古生物研究所、中国科学院紫金山天文台、紫金山实验室、江苏省农业科学院、中国电子科技集团公司第十四研究所等（含科学家精神教育基地）等
场馆	博物馆、科技馆、专业展览馆	南京科技馆、南京古生物博物馆、南京海底世界、南京奥林匹克博物馆、南京江南丝绸文化博物馆等
企业	科技型、制造型、能源类企业	南京长安汽车、南京地铁 S6 宁句线、特斯拉中心、光大环保能源（苏州）有限公司、江宁水务集团、南京中科药业有限公司、江苏高淳陶瓷股份有限公司、凤麟核基地等
自然景区 / 公园	森林公园、湿地公园、风景名胜区	紫金山、玄武湖、南京老山国家森林公园、池杉湖湿地公园、栖霞山、溧水龙吟湾、傅家边农业生态园等
国防教育基地	国防园等	南京国防园、南京中华指纹博物馆、近代警察史博物馆、枪械发展史陈列馆、大金山国防园等

3 南京科普游发展的政策支持

南京科普游的政策支持呈现出“国家宏观引导—地方政策落地—实践模式升级”的递进脉络，政策体系的不断完善为多元主体协同参与科普游搭建了制度框架。国家层面的相关政策从战略高度明确了科普融合的发展方向，为跨领域、跨区域协同提供了顶层遵循。南京市层面则立足地方资源禀赋，将国家政策细化为可操作的实践方案，形成了针对性强、协同性高的地方政策体系（见

表 3）。国家宏观战略与地方实践创新协同推进，共同引导科普旅游向体系化、可持续方向演进，推动南京科普游实现三大转变：一是参与主体从单一场馆向高校、科研院所、企业、社会组织机构等多元协同转变；二是发展模式从零散活动向“品牌化运营 + 常态化开展”转变；三是服务范围从市域内服务向跨区域协同共享转变。政策体系的不断完善，为科普游的协同融合提供了稳定的制度预期与行动保障。

表 3 南京科普游发展中关键政策支持梳理

时间	发布主体	政策名称	核心内容	对南京科普游的影响
2006 年	国务院	《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020 年）》 ^[7]	整合科普资源，推动科普与相关产业结合	开启科普资源整合探索，为单一场馆科普延伸提供政策依据
2007 年	南京市委办公厅、市政府办公厅	《关于加强科学普及工作提高全民科学素质的实施意见》 ^[8]	成立科普教育基地应用协会、开辟科普场馆旅游专线、借助社会资源开展科普教育	搭建初期协同平台，推动单一机构探索向多主体参与过渡
2016 年	教育部等 11 部门	《关于推进中小学生研学旅行的意见》 ^[9]	推动研学旅行规范化，鼓励整合资源开发研学产品	打通科普与研学协同通道，拓展科普游市场空间
2021 年	国务院	《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035 年）》 ^[2]	构建全域科普生态，推动科普与文旅、教育深度融合	引导科普游向社会化、生态化转型
2021 年	南京市科学技术协会	《关于组织发展 1+N 南京现代科普场馆联盟团体会员的通知》 ^[10]	组建科普场馆联盟，推动团体会员资源共享、协同合作	强化场馆协同联动，提升资源整合效率
2022 年	中共中央办公厅、国务院办公厅	《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》 ^[3]	完善科普协同机制，推动多元主体共建共享	为多元主体协同参与提供直接政策保障，激发参与动力
2024 年	全国人大常委会	《中华人民共和国科学技术普及法（2024 年修订）》 ^[1]	明确科普与旅游资源整合路径及产业融合方向	以法治保障协同融合，推动科普游规范化、长效化发展

4 协同理论框架下的科普融合发展机制分析

科普游从自发探索到系统构建的实践历程，是科普协同系统从单一主题向多元主体、单一群体向泛在群体，从初级无序向高阶有序演化的生动样本。南京科普游构建了以“政策引导、资源整合、市场运作、社会参与”为核心的多层次协同机制。

4.1 构建多元主体协同的实践路径

在协同理论视角下，政府出台的一系列政策（如表 3 所示）构成了引导系统演化的关键序参量，它通过提供制度框架、资金支持和协调平台，降低了多元主体合作成本，激发了系统活力。在此过程中，各子系统表现出显著的非线性互动特征：资源供给子系统（高校、企业、场馆）在政策激励下积极开放资源，其开放程度又反过来影响内容生产子系统的科普课程研发广度与深度；组织

运营子系统（策划机构、旅行社）根据市场需求动态调整线路，其运营数据又反馈至用户参与子系统，形成需求导向的产品迭代。这种相互作用并非简单叠加，而是产生了“1+1>2”的协同效应，例如“科普云游”的推出，为疫情冲击下的应急之策，体现了系统在序参量引导下的自适应与创新能力。

4.2 “资源科普化”与“科普场景化”的双向转化机制

内容协同是科普文旅融合的核心，其实质是科技、文化等专业资源与旅游体验场景相融合。南京科普游通过实施“资源科普化”与“科普场景化”双轮驱动策略，实现了内容供给的提质增效。

“资源科普化”指挖掘科技、文化资源的科学内涵与教育价值，并将其转化为易于公众理解的科普内容。例如，科学家精神系列活动将科学家精神转化为可触及科普故事和场景体验，将江苏省农业科学院的种质资源转化为“种子奇迹”体

验活动,将光大环保能源与高淳陶瓷融合进行线路开放,将企业资源进行科普化。

“科普场景化”则是将科普内容植入具体的旅游场景与体验环节,提升活动的趣味性与感染力。如表1所示,科普游从早期的场馆参观,发展为沉浸式研学、动手实践、主题探究等多维体验,是内容与场景深度融合的结果。这种转化不仅增强了科普的吸引力,也通过“公益+市场”模式为参与主体带来了实际收益,例如中华绒螯蟹博物馆通过合作研发课程,成功获评市级科普基地,后续,该场馆自主开展科普研学课程实现经济效益提升。形成了“内容提升—体验优化—价值反哺”的良性循环,强化了各主体持续协同的内生动力。

4.3 构建区域协同跨域辐射的资源共享体系

协同系统的演进不仅体现为内部结构的优化,也表现为系统边界的主动拓展与外部网络结构链接能力跃升。南京科普游在夯实本地协同网络的基础上,积极践行区域协同理念,推动科普资源从“市内服务”向“跨域共享”升级。一方面,梳理全市科普基地,提高市内资源配置效率。例如南京市科学技术协会绘制并发布《南京科普手绘地图》,为市民和相关从业机构提供市内各类科普资源的分布与特色。另一方面,积极响应并落实国家政策,探索跨区域科普资源的深度共享与价值共创模式,跨区域协同策划科普旅游线路。例如,为具体落实《张家界市和南京市对口合作2024年工作要点》要求,双方科协系统共同主动发挥引导与桥梁作用。2024年7月29日至8月2日,两地携手策划科普研学游(主题为:走进张家界“探索自然奥秘,传承红色基因,体验民族文化”),完成从政策步入实践试点的探索。随后,同年10月,张家界市科协赴南京市开展深度考察交流,双方正式签订《南京市—张家界市科普研学合作框架协议》,构建了稳定的跨域协同架构,深度激发了市场与社会主体的协同活力。在协议框架下,两地的旅行社、科普场馆、研学基地及科技企业等多类市场主体,基于资源互补与

市场共享原则,被共同纳入线路策划与实施过程。这生动诠释了在政策序参量设定协同方向后,企业、场馆等市场主体通过非线性互动与资源互换,自发形成更高效、更具创新性的协作模式,从而放大了协同效应。

5 科普融合发展面临的主要问题与挑战

南京科普游实践为科普与文旅融合发展提供了实践范例,初步构建了“政府引导—资源整合—市场运作—社会参与”的协同系统。然而,理论上的机制在落地时仍面临复杂的现实约束,包括公益属性与市场规律的矛盾、顶层设计与主体活力之间的协同失衡等。运用协同理论进行深入审视,其内在协同机制存在梗阻,面临结构性和动力性的问题,其本质是协同系统内部子系统间非线性互动不足、序参量引导作用弱化,最终导致协同效应未能充分释放,构成当前科普融合发展的深层挑战。

5.1 政策体系协同不足及权责边界模糊

协同系统的有效运行依赖多元主体的权责适配与政策协同。作为引导系统演化的关键“序参量”,政策体系的协同性与引导效能尚未完全发挥。在南京科普游实践过程中,存在政策协同不足。科技、教育、文旅等部门的政策在具体执行层面存在目标分离与规则冲突,目标、规则与评价体系尚未贯通,导致多元主体在执行中面临多重标准与高昂协调成本。例如企业等多元主体将资源进行科普化时,因安全管理标准、流程与服务规范冲突,导致企业、科研院所参与协同的制度性交易成本过高,制约了协同网络的扩张与稳定。多元主体权责失衡,企业、科研院所等科普资源供给主体缺乏清晰的权责清单,参与科普协同的决策成本与风险成本高于收益预期,其更侧重核心职能(非科普)与追求市场效率,这致使其在协同参与科普活动时呈现出被动性与短暂性特征。“引导者”与“运营者”角色叠加,社会组织系统在“公益守门人”与“市场运营者”角色

间陷入两难，这种“公益目标市场化手段”的融合机制还需进一步完善。

5.2 资源配置协同及共享机制需完善

5.2.1 资源配置不均衡,协同共享机制有待完善

资源配置不均衡现象较为明显,“马太效应”显著。区域分布失衡,市区资源高度密集,形成显著的资源高地。部分小众但专业性场馆因相对偏远、知名度较低等,陷入“资源短缺—吸引力不足—资源进一步流失”的恶性循环,制约了公共科普服务的公平性与普惠性。为缓解该矛盾,尝试采用线路设计(将热门与冷门场馆进行组合)、优化课程内容并强化互动体验等途径,引导公众关注非热门资源,以实现公益目标与市场效益的协同兼顾,但收效甚微。其深层次原因在于缺乏统一的资源协同调度平台与利益分配规则,热门资源与冷门资源的协同组合效应未能充分发挥,资源整合仍停留在“物理叠加”而非“化学融合”,资源流动受行政区划、利益分配等因素限制,协同网络的辐射效能不足。

5.2.2 科技等资源要素协同不足

南京拥有极为丰富的科教资源,但其科普资源的转化程度与效率提升还存在较大空间。现有合作多依赖于零散的项目式对接,难以形成规模效益。科技、教育等核心资源的科普化转化存在“最后一公里”壁垒,南京很多科研成果、企业生产场景等优质资源未能通过协同机制转化为科普内容,导致科普资源供给与公众需求存在结构性错配。科学家、工程师、教师与科普工作者之间缺乏相对稳定的协作团队和持续的沟通机制。知识转化过程往往是“一次性提取”,而非“持续共创”,导致科普内容难以迭代深化,也无法围绕核心资源形成品牌 IP。

5.3 协同动力不足,激励机制有待完善

5.3.1 多元主体内生动力与外部激励不足

科创企业主体开放科普资源缺乏税收优惠、品牌增值等实质性激励,导致“资源科普化”的主体能动性弱化,协同参与呈现“政策依赖型”

特征。虽有部分具备前瞻性理念、高度社会责任感的科技企业有限度地开放研发中心或生产线,但大部分企业等主体因安全管理及缺乏利益驱动等,开放主动性不足。高校、科研院所等主体在协同过程中的投入与收益不匹配,提供核心资源却无法从市场收益中获得合理回馈使科普活动难以持久。同时,旅行社等运营主体过度追求短期收益,缺乏动力投入资源进行深度课程研发与服务质量提升,破坏了协同系统的信任基础与可持续性。人才层面,科技工作者参与科普的贡献在专业职称评定与绩效考核中权重极低,削弱了其内生动力。

5.3.2 公益属性与市场属性的协同适配机制不完善

可持续运行的“复合型经济序参量”缺位,未能构建起一套有效引导市场力量服务公益目标、并实现合理经济回报的规则体系。例如,南京科普游公益线路生存的路径依赖补贴,以市民自费部分与少量公益补贴相结合为主要开展方式,其旨在探索市场价值的线路,实践中面临“引导使命—市场运作”双重目标下的结构性矛盾——为覆盖高研发与运营成本而设定的市场价格,面临市场接受度的挑战;同时其有限营收还要反哺公益板块,进一步影响了其市场化积累与扩大再生产的能力。当前的协同模式下,公益项目难以自我优化,市场部分难以轻装上阵。

5.4 需求不断升级对供给提出新挑战

随着公民科学素质的提升,公众科普需求正在向多元化、高品质、深层次方向升级。一方面,传统供给模式与新兴需求特征错位。科普内容设计仍以“资源导向”为主,而公众不再满足于被动接受知识,而是期望通过主动参与、价值共创实现角色转变,其需求维度亦从科学知识获取延伸至科学方法学习、科学家精神培育、情感链接及价值追求等深层层面。另一方面,优质科普资源有效供给不足与信息不对称并存,缺乏统一的协同信息平台,导致优质科普资源难以精准触达目标群体。科普线路投放与公众真实需求存在偏

差,降低了资源配置效率与服务适配性。

5.5 规则体系不完善与评估机制缺失

爆发式增长的科普研学市场因其自身运行规则不完善而乱象初显,2022年,江苏省出台了《研学旅游示范基地建设规范》等省级地方标准,南京市出台市级地方标准,引导研学旅游市场健康有序发展。但协同规则碎片化,针对科普融合的协同参与规则体系尚未成熟(如资源开放主体权利与利益保障、安全及责任划分、服务质量标准),导致市场主体行为失范,部分机构以“科普名义”开展低质量活动,破坏协同生态。缺乏涵盖社会效益与经济效益、过程指标与结果指标的协同评估体系,难以量化协同效应的价值,导致协同工作的成效难以衡量,政策调整与机制优化缺乏科学依据。对协同主体的行为约束与纠错机制不完善,导致协同系统的运行风险难以有效管控。

6 科普融合发展的协同机制创新与优化路径

南京科普游所面临的困境并非个例,反映出科普融合发展过程中存在的具有普遍性的协同难题,即如何构建一个兼容社会公共利益与市场经济规律的治理架构和运行机制。针对上述困境,基于协同理论,从主体协同、资源协同、动力协同、供需协同、基础保障协同五个维度构建优化策略。完善“政—企—社—校”等多元主体协同网络,推动建立区域科普资源汇聚与配置的跨界协同平台。进而重塑以“政策引导、资源整合、市场运作、社会参与”为核心的协同机制,推动科普融合高质量发展。

6.1 强化政策协同引导明确多元主体权责完善协同架构

科普政策的目标随国家发展战略而动态调整,其领域已从专门的科普政策,拓展至融入经济、文化、旅游等众多领域的“政策中的科普”。强化政府的引导与统筹职能,通过“正向激励+短板

补齐”提升协同效率。由政府(科技、教育、文旅部门)、高校科研院所、企业、社会组织代表组成跨部门协同治理主体,明确“政府引导、资源赋能、市场运作、社会参与”的权责边界,制定多元主体权责清单,制定协同参与规则与利益协调机制,化解政策协同碎片化问题,为协同参与提供稳定政策预期。推动协同从“项目合作”向“常态化联动”转型,将单次合作转化为稳定的协同网络。

6.2 推动建立区域科普资源汇聚与配置的跨界协同平台

6.2.1 搭建跨域资源协同共享平台

整合高校、科研院所、企业、场馆等科普资源,建立标准化资源数据库(含资源类型、开放条件、科普价值等),通过大数据分析实现资源的精准匹配与动态调度,优化资源空间布局与流动效率。搭建协同平台,整合资源调度、项目协同、评估等功能,实现科普资源的数智化管理与精准配置,建立资源共享利益分配机制。例如在“1+N”南京现代科普场馆联盟的基础上设立虚实结合的“区域科普资源汇聚中心跨界协同平台”。将科技馆从物理维度的“场馆”上升到跨界协同的“枢纽”^[11-12],对具有科普实力、符合科普条件、有潜力、有科普职能拓展需求的行为主体展开调研摸查,对科普资源进行数智化处理和展示,建立资源、项目、活动交流、评价与反馈机制,引导多元主体充分发挥各自的优势,积极参与区域科普合作项目,推动科普资源的共享和互补。

6.2.2 构建科技馆体系与科技创新主体的协同机制

构建科技馆体系与科技创新主体的协同机制,建立相对稳定的协作团队和持续的沟通、持续共创机制。深化科创与科普资源的双向协同转化。“科创资源科普化”是提升科普资源质量与吸引力的重要举措,是打破科技成果与公众之间壁垒的关键路径^[13],推动“科技成果—科普产品—科学素质”的价值转化。企业与科技馆体系的协同能

有效激发科普供给活力^[14]，推进科技馆与科研机构、企业的协同合作，推动展示内容从普遍性科学原理向本土化、前沿性科技创新实践的有效衔接、有机融合。使科技馆的功能从科普传播，延伸至“前端”的创新文化培育与创新环境营造，切实发挥服务创新生态建设的重要作用。“科普资源服务化”是在科普化的实践过程中，深度挖掘企业及科研机构需求，通过平台将科技馆的角色从被动转变为主动服务的提供方和价值创造者，提供创新成果公众展示、产学研合作、投融资对接等多元化增值服务。促进科技交流合作、成果转化推介，实现与创新主体的深度协同、价值共创，将科技馆升级为服务创新驱动发展、促进科技成果转移转化的枢纽，打造科普与科创的综合体，从而推动自身影响力的提升与科普资源的集聚。

6.3 完善协同激励与价值转化机制

6.3.1 创新长效激励机制激活内生动力

破解动力不足问题的核心在于建立长效激励机制，将科普从“软任务”转变为“硬指标”。落实并细化税收优惠、财政补贴等激励政策，对协同参与度高、科普成效显著的主体给予分级奖励。在企业的社会责任或奖项认定、企业评级中，纳入科普贡献指标，简化资源科普化流程。对各主体开展的科普工作实施定期评估与监督，依据不同主体的利益诉求优化系列激励政策，通过健全长效激励机制，激发多元主体参与科普工作的内生发展动力，促进资源的自由流动与共享。

6.3.2 创新公益与市场协同的价值转化模式

为破解“公益依赖补贴、市场反哺乏力”的困境，完善“基础公益+增值服务”的协同供给机制，政府（科协系统）建立以服务效果为核心的绩效指标保障普惠性科普服务。针对具有市场潜力的高端、定制化、体验式科普产品（如前沿科技研学营、企业深度探访、科幻主题旅游等），设计一套“鼓励创新、保护产权、保障收益”的市场孵化机制。例如，由“区域科普资源汇聚平台”

联合国有投资平台、社会资本，发起设立市场化运作的孵化器。适当放宽公益类组织市场竞争限制，或者实行“事业+企业”两条线，通过设立“科普发展共生基金”实现价值柔性流转。推行“公益积分”制度，企业、个人等主体的科普协同投入可转化为公益积分，用于兑换公共服务或享受政策优惠，实现公益价值与市场价值的协同共赢。强化协同品牌价值培育，通过统一标识、标准化服务、主题化策划提升科普协同品牌影响力。鼓励多元主体联合开发IP化科普产品，通过品牌授权、衍生品开发等方式延伸价值链条，增强协同系统的自我造血能力。

6.4 建立价值引导与需求导向协同的科普服务新范式

规范科普市场秩序是保障科普服务可持续发展的基础，价值引导与需求导向相结合探索科普服务新范式是提升科普效能的核心。

6.4.1 价值引导与需求导向协同优质资源供给

以价值引导与需求为导向相结合的优质资源供给是科普服务新范式的核心，推动供给逻辑从“资源导向”向“价值引导与需求导向相结合”转型。一是在坚守科学价值与深刻理解公众需求的前提下，对资源进行创造性激活、整合与转化，强化科普产品内容内核建设。通过“资源科普化”与“科普场景化”，将专业科技资源转化为具有教育意义、情感共鸣与体验深度的科普产品。二是构建常态化、多维度的科普需求采集与分析体系，实现从模糊经验判断向精准定位目标群体转变，切实提升科普服务的精准性与实效性。如设计“众创共研”型活动，满足公众参与、共创的诉求。遵循供给可行性与需求性相统一的原则，在强化科学精神、科学方法等价值引导的基础上，实现科普内容与服务的精准适配。三是促进科普与科技、教育、文化、旅游、生态等领域的深度融合，跨领域融合为科普拓展了需求场景与价值范畴。重视对融合效果的评估与反馈，依据评估结果迭代优化融合策略。

6.4.2 科技赋能科普服务多元化

优质科普资源的精准触达与体验升级,需依托科技手段搭建“需求—供给”的高效衔接通道,通过技术赋能实现科普形式的创新突破。以科技手段为支撑,推动科普服务向精准化、沉浸式升级,同时以具体措施强化风险管控:其一,通过大数据技术开展公众需求与行为特征的数据分析,为科普活动的内容优化与形式调整提供决策依据;结合受众年龄、知识水平与兴趣点,通过人工智能生成个性化科普内容,并建立“技术生成—专家审核”双重机制,兼顾效率与专业性。其二,运用虚拟现实、增强现实、元宇宙及物联网技术,构建沉浸式、互动式科普体验场景,打破传统科普的时空限制;推进科普资源数智化建设,搭建线上线下一体化共享传播体系,拓展服务覆盖半径。其三,警惕技术应用的“空心化”风险,确保科普知识的准确性、权威性与深度;定期评估科技手段的投入成本与实施效果,实现资源高效配置。

6.5 健全评估体系夯实协同治理基础

6.5.1 构建多维度协同评估体系,强化协同监管与动态优化

由文旅部门牵头,联合科协、教育、市场监管等部门,联合资源、市场等主体协同构建“政府监管+行业自律+社会监督”的协同监督网络。制定规范,明确资源开放、安全管理、服务质量等方面标准。建立评估框架,涵盖人力、物力、财力投入,资源整合效率、主体互动频率,科普效能、经济效益、社会影响力等。建立协同争议解决机制,通过协商等方式化解主体间的利益冲突,保障协同系统的稳定运行。建立评估结果应用机制,将评估结果与政策支持、激励奖励挂钩,推动协同机制持续优化,实现协同系统的自适应演化。同时,加强行业协会自律管理与社会监督,利用社会舆论和市场选择的力量规范市场秩序,保障消费者权益,为优质科普产品提供健康的成长空间。例如,引入第三方评估机构按照分级分类标准,进行定期评估并对达标机构和产品进行

“白名单”认证与公示,利用市场选择机制优化行业生态。

6.5.2 完善人才评价体系,加速新时代科普人才培养进程

人才是科普融合发展的核心资源。根据中国科学技术协会2024年度统计简报,截至2024年12月底,专兼职科普工作者199.7万人,科技志愿者516.6万人^[15]。南京市已构建起一支以顶尖院士、专家为引领,专职科普人员与科普志愿者广泛参与的专兼职相结合的高素质科普人才队伍。当前科普已从科学知识传播向更注重科学精神、科学思想和科学方法培育转型,破壁、升维、融合以及协同发展共同塑造科普生态发展新趋势,对人才专业性、复合型提出更高要求,需优化培养、评价和激励体系。

江苏省及南京市已初步建立奖项评选与科普职称评审制度,但实际执行中仍存在申报人数少、社会认知度低、评价与使用脱节等问题。根据南京自然科学研究和科学技术普及中级专业技术资格评审委员会办事机构近年申报统计来看,参与科普职称评审的单位主体较为单一,事业单位占比83%,社会组织占比9%,企业占比8%,自由职业者占比极少。其中,事业单位主要包括科协系统、气象、卫生、动植物等专业研究所、博物馆等专业展馆;社会组织主要集中在各专业学会或协会;企业多集中在水务、医药、科技等专业背景较强的单位(或内设科普教育基地)。

完善人才评价体系加速新时代科普人才培养进程,需从拓宽评价主体、丰富评价维度、强化结果应用等方面发力。其一,推动科普业绩与常规业绩同等认可和对待,激发广大科技工作者参与科普活力。教师、科研人员、科技工作者主动走科普系列职称评审的可行性非常小,更可行的路径是在现有职称评审体系中,将其科普成果列为有效业绩。例如,在工程技术、医疗卫生、教育教学等专业领域的技术资格评定中,将科普著作、公众讲座、科普视频等纳入评价指标,推动科普业绩与常规业绩同等认可和对待。这符合新

时代科普工作意见中关于完善评价与激励机制的精神^[3]。北京、上海等地已明确将健康科普作品列为卫生专业技术人员职称评审的必备条件。其二，提升科普在科技奖励体系中的能见度与地位。倡议在科技类奖项评选中给予科普项目一定名额，推进科普项目进入科技奖序列，在奖项评选中同等对待。从制度层面肯定科普工作的学术与社会价值。目前江苏省科技奖项提名中，已涉及科普项目，后续需持续提高科普项目分配名额。探索设立科技工作者参与科普服务的奖项，增强科技工作者参与科普服务的荣誉感、获得感和认同感。其三，强化评价结果与用人机制的有效衔接。推动职称评价结果与薪酬待遇、岗位聘任、奖励表彰更紧密地结合，鼓励企业结合职称评价体系构建符合企业自身的人才评价激励体系是较为现实的路径。其四，提升科普人才专业能力是推动科普事业高质量发展的基础。应进一步发挥区域科普资源汇聚中心跨界协同平台的作用，构建系统化、开放式的培训体系。应推动跨区域、跨领域的人才流动与合作，通过交流、项目合作共建等形式，促进人才资源的优化配置与能力互补。鼓励具备研究能力的头部场馆联合高校、科研机构开发标准化在线课程，运用数字化手段扩大培训覆盖面、提升培训效率。此外，应注重实践导向，强化科普人员在内容策划、传播技巧、教育心理学等方面的综合素养，推动科普人才从“知识传递者”向“科学文化引导者”的角色转型。

6.5.3 构建多元化科普投入渠道

投入是科普事业可持续推进的保障，需构建政府引导、市场运作、社会参与的多元化科普投入格局，兼顾社会公益逻辑与市场逻辑效率。一是强化政府财政的基础保障作用，夯实普惠保障层。政府应强化对科普事业的财政支持力度，重点保障基础科普项目与弱势群体科普服务，确保科普普惠性；针对偏远或知名度低的科普基地，通过资金扶持、政策优惠、宣传推广等方式，改善其设施条件与服务质量，缩小区域差距。二是激活市场创新层，推动科普场馆“自我造血”。鼓

励多元市场主体在清晰的规则下自由竞争，通过市场化运作吸引社会资本投入，企业可结合自身业务特点和社会责任，与政府或者社会组织、场馆通过合作分成等市场化运营手段实现经济效益共赢，专注于满足个性化、高品质的科普需求。科普场馆需坚守公益属性，同时加大探索可持续盈利模式：加强科普品牌建设与市场运营，拓展服务范围以增加收益；现代科技馆体系正朝着社会化协同方向发展^[16]，通过与高校、科研院所、企业开展教育协同、场地共享、产学研合作，以项目合作、服务换取资源支持（如企业以赞助、捐赠回馈场馆），实现商业与公益良性互动。三是通过完善长效激励机制，引导更多资金流入科普领域。通过社会组织募集社会资金，或依托互联网平台开展科普项目众筹，为科普实践提供补充资金，同时，建立健全社会捐赠的激励机制和监督管理机制，确保捐赠资金和物资的合理使用和透明公开。推动科普事业的持续创新与发展。通过构建多元化科普投入渠道，形成政府、场馆、市场和社会多方共同参与的良好局面，为科普事业的可持续发展提供坚实的资金保障，从而更好地推动科普融合发展，提升公众科学素质，促进社会的全面进步。

7 结论与展望

科普融合发展，绝非简单的领域相加，而是一个复杂的社会协同创新的过程，南京科普游的实践与困境表明，其成败关键在于能否构建一套精巧的协同机制，以有效调和公益与市场、顶层设计与主体活力、统一与多元之间的张力。本文基于协同理论“序参量引导—子系统互动—协同效应生成”逻辑提出创新路径，构建一个目标明确、机制有效、主体活力充沛、能够自我调节与持续进化的高阶有序系统。不仅旨在解决当前具体问题，更希望为更广泛的科普融合发展——无论是科普+教育、科普+文体还是科普+金融——提供一种可资借鉴的机制设计思路。未来的科普生

态,将是一个在清晰规则下,政府、市场、社会力量各展所长、互补共赢的有序协同体,最终实现提升全民科学素质与社会创新能力的根本目标。

责任编辑:梁思琪 校对:梁思琪 刘晓莉

参考文献

- [1] 中华人民共和国科学技术普及法(2024年修订)[EB/OL]. (2024-12-25). http://www.gov.cn/yao wen/liebiao/202412/content_6994555.htm.
- [2] 全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)[EB/OL]. (2021-06-25). http://www.gov.cn/zhe ngce/content/2021-06/25/content_5620813.htm.
- [3] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见(中办发〔2022〕53号)[EB/OL]. (2022-09-04). https://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm.
- [4] 陈晶. 以科普游模式创新科学传播——以广州科普游为例[J]. 科技传播, 2019, 11(23): 170-172.
- [5] 赵亚芳, 严超, 徐鹏, 等. 西安科普游品牌活动策划与实施研究策略[J]. 旅游纵览, 2025(4): 107-109.
- [6] 陈登航, 汤书昆, 张啸宇. 科普社会化协同: 语境、生态构建与建设路径[J]. 科技管理研究, 2025(21): 214-221.
- [7] 国务院. 全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)(国发〔2006〕7号)[EB/OL]. (2006-02-06). https://www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_244978.htm.
- [8] 中共南京市委办公厅, 南京市人民政府办公厅. 关于加强科学普及工作提高全民科学素质的实施意见(宁委办发〔2007〕38号)[EB/OL]. (2007-09-14). <https://www.lawlawing.com/communi ty/182649>.
- [9] 教育部, 国家发展改革委, 公安部, 等. 关于推进中小学生研学旅行的意见(教基一〔2016〕8号)[EB/OL]. (2016-12-19). http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3325/201612/t20161219_292354.html.
- [10] 南京市科学技术协会. 关于组织发展1+N南京现代科普场馆联盟团体会员的通知[EB/OL]. (2021-08-25). https://kx.nanjing.gov.cn/xxgk/tztg/202108/t20210825_3111165.html.
- [11] 钱岩, 刘玉花, 刘巍, 等. 现代科技馆体系“十四五”阶段性发展研究报告[J]. 自然科学博物馆研究, 2025(2): 5-15.
- [12] 钱岩, 刘巍, 莫小丹. 现代科技馆体系协同发展的实践、机制与策略研究[J]. 科普研究, 2024, 19(4): 62-70.
- [13] 钱逸涛, 杨凯, 王金媛, 等. 高端科研成果科普化的路径——基于对中国科学院上海光学精密机械研究所原子钟科普的案例分析[J]. 科普研究, 2024, 19(6): 65-72.
- [14] 唐罡, 赵焕, 闫卓远. 企业与现代科技馆体系协同开展科普的对策研究[J]. 今日科苑, 2024(4): 69-77.
- [15] 中国科学技术协会. 中国科协2024年度统计简报[EB/OL]. (2025-11-09). https://www.cast.org.cn/sj/ZGKXNDSYFZTJGB/art/2025/art_c2006befd97c4cab994c70b6aa21123c.html.
- [16] 莫小丹, 马宇星. 构建现代科技馆体系社会化协同机制的思考[J]. 科普研究, 2023, 18(1): 42-50.

Study on the practical mechanisms and strategies for collaboratively promoting synergistic development of science popularization and tourism: A case study of the Nanjing Science Tourism

Wang Wen¹, Chen Guan²

(1. Nanjing Science and Technology Museum, Nanjing 210012, China;

2. Jinling Institute of Science and Technology Innovation Strategy, Nanjing 210012, China)

Abstract: Taking the series of Nanjing Science Tourism activities as a case study, this research explores the practical mechanisms and optimization strategies for the integrated development of science popularization based on synergetics. By constructing a multi-stakeholder collaborative network involving government, enterprises, universities, and social sectors, Nanjing Science Tourism has initially established a sustainable collaborative mechanism integrating "government guidance, resource integration, market operation, and social participation". It has effectively integrated cross-domain resources such as science and technology, education, culture, and tourism, and systematically carried out thematic and contextualized science popularization activities. These efforts have improved the effectiveness of science communication, achieved the dual value-added of economic and social benefits, and provided a practical sample for the integration of science popularization. However, in practice, it still faces challenges including the inherent conflict between public welfare attributes and market laws, insufficient guidance from order parameters, superficial coupling among stakeholders that hinders in-depth value co-creation, unbalanced resource allocation, and inadequate motivation for the transformation of scientific and educational resources into popular science content. To address these issues, this research proposes a systematic optimization of the collaborative mechanism from five dimensions: subject synergy, resource synergy, motivation synergy, supply-demand synergy, and guarantee synergy, so as to promote the high-quality integrated development of science popularization. These measures will contribute to enhancing the public's scientific literacy, advancing regional coordinated development, and providing practical reference for constructing a sustainable and replicable comprehensive science popularization ecosystem.

Keywords: Science Tourism; Collaboration; Integration; Resources