

# 国家重点实验室推动安全科普公共服务的实践进路研究

杨超 苏芬丽

(中国矿业大学公共管理学院, 徐州 221116)

**[摘要]** 推动国家重点实验室科技资源科普化是构建“大科普”发展格局的重要一环。结合实验室科普资源的现实优势和当前社会的安全应急需求,以公共服务理论为理论支撑,本文构建了安全科普公共服务供给的“1+3”分析框架,并对8个国家重点实验室安全科普公共服务的案例进行比较,最终提出改革实验室科研评价体系、加强实验室科普资源开发、集中科普网络信息资源和充分利用新媒体平台等优化实验室科普公共服务的对策建议。研究将为实验室凝聚科普主题特色,建构安全科普公共服务供给的资源格局提供有益借鉴。

**[关键词]** 国家重点实验室 公共服务 安全科普 应急科普 科研评价

**[中图分类号]** N4; G644.6 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.009

2024年新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》(以下简称新修订《科普法》)第二十二、二十九、四十七和第五十二条等多处强调了科研机构应进一步加强科普建设,尤其是第四十七条提出,“利用财政性资金设立的科学研究和技术开发机构、高等学校、职业学校,有条件的应当向公众开放科技基础设施和科技资源,为公众了解、认识、参与科学研究活动提供便利”<sup>[1]</sup>。在国家重点实验室的建设管理政策中,《关于加强国家重点实验室建设发展的若干意见》明确提出,应“积极支持国家重点实验室开展科

普工作,并按有关规定向社会开放”<sup>[2]</sup>。作为科研创新的“国家队”,国家重点实验室较早就开始探索开放部分公共资源,面向社会提供科普公共服务,其中以“安全”为主题的科普活动最为突出。

然而,当前国家重点实验室在全国科普事业发展中发挥的作用并不充分,整体科普表现有待提升,科普资源共享较少,科普积极性不太高<sup>[3-4]</sup>。根据中国科协发布的《2021—2025年全国科普教育基地第一批认定名单》及补充名单可知,全国科普教育基地共有1274家,分为基地类、科普馆类、实验室类、研

收稿日期: 2024-06-17

基金项目: 2022 国家社会科学基金后期资助一般项目(22FGLB042); 中国矿业大学研究生教育教学改革研究与实践重点项目(2023YJSJG052)。

作者简介: 杨超,中国矿业大学公共管理学院副教授、博士生导师,研究方向: 国家战略科技力量, E-mail: chaoyang@cumt.edu.cn。

究院所类、其他等五大类，分别入选 136 家、516 家、27 家、106 家、489 家<sup>[5-6]</sup>。在实验室类的科普教育基地中，国家重点实验室入选 27 家，仅占比 2.1%。2025 年 1 月，国家重点实验室重组为“全国重点实验室”的工作初步完成。如何推动改组后的实验室强化安全科普公共服务，成为实验室改革评价体系和促进国立科研机构实现“两翼齐飞”的重要议题。

## 1 国家重点实验室参与安全科普的问题缘起

当前，国家重点实验室科普的相关研究探讨了实验室开展科普活动的价值<sup>[7]</sup>、科研团队参与科普的模式<sup>[8]</sup>、科普与科技融合发展的路径<sup>[3]</sup>等，但都较少关注国家重点实验室在安全科普中的作用。本文论证了实验室融入科普组织体系的必要性和“安全”作为实验室系统科普主题的可行性。

### 1.1 实验室融入科普组织体系的必要性

新修订《科普法》第二十二条指出，“科学研究和技术开发机构、高等学校应当支持和组织科学技术人员和教师开展科普活动，有条件的可以设置专门科普场所”<sup>[1]</sup>。在我国科普组织体系架构中，科普主体多元，科技馆、图书馆、博物馆等是主流科普主体<sup>[9]</sup>。国家重点实验室作为国家重要科研机构，虽有良好的科普资源基础，却较少稳定地提供科普公共服务，已有研究也较少关注国家重点实验室的科普公共服务供给问题。

相关研究初步涉及了国家重点实验室融入科普组织体系的必要性。第一，推动实验室融入科普组织体系，是推动科技资源科普化的实践路径和实现创新发展“两翼齐飞”的关键抓手。部分学者提出教育型、体验型、服务型、宣传型 4 种科技资源科普化的实践模式，以提升科研创新与科学普及的资源融合度<sup>[10]</sup>。第二，实验室的前沿科技创新资源应加强科普转化，提升科普影响力。应充分

利用科普漫画、科普短视频和新媒体讲好中国科学故事，增强科普影响力，重视叙事主体，以视觉、听觉双重刺激，扩大科普对象范围<sup>[11-12]</sup>。第三，实验室科学家团队是增强高质量科普人员队伍建设的重要力量。吸引科学家团队参与科普事业能提升科普人员的专业素养，增加政策支持机会和新媒体合作，激活科技资源的科普潜力<sup>[13-14]</sup>。然而，科技资源科普化也存在融合难题，主要表现在科技资源科普化的发展存在机制不健全、创新主体科普能力欠缺、转化路径不畅通、场景布局不成体系等现实困境<sup>[15]</sup>。

### 1.2 “安全”作为实验室科普主题的可行性

尽管既有研究探讨了国家重点实验室融入科普组织体系的必要性，也初步发现了科技资源科普化存在的困境，但尚未为实验室如何有效参与科普组织体系并形成鲜明的科普特色品牌提出建议。本文提出“安全科普”作为国家重点实验室科普特色建设方向，主要基于实验室科普资源供给与社会需求的两方面考虑。一方面，从资源供给来看，国家重点实验室拥有开展安全科普的资源优势，理应是科技创新与科普资源融合的核心组织，但在科普公共服务的业绩上并不突出。国家重点实验室是我国科技创新体系的重要组成部分，涉及矿山安全、火灾安全、地质安全、交通安全、化工安全、建筑安全等各类安全领域，在开展安全科普服务上既有基础又有优势，能够覆盖生产和生活安全的各个方面，适合以此凝炼实验室科普系统的特色。另一方面，从社会需求来看，基层的安全应急科普工作缺乏科研组织的支持，加强实验室与所在城市周边社区的科普互动关系，提升实验室安全科普公共服务的能力，或将是化解当前安全应急科普工作缺乏科研组织支撑问题的一条重要思路。安全科普具有极为强烈的现实需求，也是目前政府应急管理部門的

核心工作。根据应急管理部公布的 2024 年全国安全生产和自然灾害基本情况可知, 2024 年因洪涝和地质灾害等自然灾害造成的直接经济损失高达 4 011.1 亿元, 全年各类生产安全事故共死亡 1.96 万人<sup>[16]</sup>。国家重点实验室数量众多、地域遍布全国, 在安全科普活动中更易形成体系, 还能通过支撑社区安全科普, 推动构建“大安全大应急”框架。

在新修订《科普法》政策背景和实验室重组后评价体系尚在讨论之际, 本文论述了国家重点实验室融入科普组织体系的必要性以及将“安全”作为实验室系统主题特色的可行性, 构建了科普公共服务分析框架, 分析了不同区域国家重点实验室在此方面存在的问题, 并提出优化路径, 以期推动实验室形成“教中科普, 研中科普, 科普中教研”的科学文化氛围。

## 2 国家重点实验室安全科普公共服务供给的理论框架

### 2.1 科普公共服务的理论来源

现代的公共服务概念起源于西方, 起初仅被界定为“政府雇佣”, 但在 20 世纪 80 年代以后, “新公共服务”将市场和准市场激励纳入政府服务的范围, 从而将其内涵扩大到合同委托、非营利组织等政府代理机构提供服务的范围<sup>[17]</sup>。在实践层面, 新公共服务主要包含信息分享类、服务输送类和组织协作类服务<sup>[18]</sup>。科普资源的公共属性强弱不一, 通常被认为是一种“准公共产品”, 不仅包括公共性较强的科普事业产品, 也包括公共性较弱的科普产业产品<sup>[19]</sup>。“科普公共服务”的概念仍处于萌生阶段, 但在文献中有一些依据, 如将农村科普设施及科普活动归入农村公共科技服务<sup>[20]</sup>; 又如新修订《科普法》明确了政府在科普公共服务供给中的作用<sup>[21]</sup>。综合前述研究, 本文将“科普公共服务”界定为: 政

府及其代理机构等具有“公共性”的组织面向社会提供科普公共产品的过程。为了深入研究公共服务, 既有研究主要从“内驱动力”和“供给形式”两个方面加以阐释。

公共服务的内驱动力研究的重点在于激发“公共服务动机”。公共服务动机指的是“激发个体响应公共机构的服务需求”<sup>[22]</sup>。影响公共机构人员参与公共服务的因素包括个体和组织两个层面。在个体层面, 家庭成员在公共部门的任职经历、个体与组织匹配度、性别及学校教育等会影响到其参与公共服务的动力<sup>[23-24]</sup>。在组织层面, 领导者的影响、绩效评价、组织激励结构是关键影响因素<sup>[25-26]</sup>。归纳而言, 尤其在中国的实际场景中, 组织及个体的绩效评价是国家重点实验室组织行为的“风向标”。国家重点实验室绩效评估的政策都涉及科普公共服务的指标, 因此, 本文从个体与组织的动力角度对实验室的科普公共服务差异加以解释。

公共服务的供给形式研究则因服务领域和区域存在较大差异。随着经济社会的发展, 公众对科普公共服务的需求愈加多元化、高层次化, 科普公共服务的公平普惠性尤显重要<sup>[27]</sup>。对公共服务供给的划分方式存在多种讨论: 一些研究在这方面陷入“公共产品”与“公共服务”之争, 但也有研究为了避免这种二分的思路, 提出公共服务供给的形式具体体现为“活动”<sup>[28]</sup>。在科普公共服务领域, 亦有研究提出科普资源是“准公共产品”, 既有公益性的科普事业, 又有市场化运作的科普产业<sup>[19]</sup>。此外, 相关研究发现公共服务供给的载体建设缺乏完备性<sup>[29]</sup>。基于国家重点实验室均为国立科研机构, 是典型“事业性质”的机构, 本文采用供给活动的形式角度解释国家重点实验室的科普公共服务。从供给活动的载体角度, 将其分为体验式、窗口式和平台式供给 3 类。

## 2.2 分析框架及案例选择

国家重点实验室“重科研、轻科普”的问题由来已久，主要原因在于科研评价体系的“指挥棒”效应，而从更深层次来看，则是因为国立科研机构的“公共性”职能定位模糊。新一轮国家重点实验室的重组改革已经强调了实验室的科研成果和基础设施作为“公共产品”向企业和社会开放，但较少涉及面向社会的“科普公共服务”。基于上述科普公共服务的理论思考，本文从“内驱”和“外推”角度，提出国家重点实验室科普公共服务的“1+3”分析框架（见图1）。“1”指的是科研机构的科普动力内核——科研评价体系。“3”指的是安全科普公共服务供给的3条路径：体验式供给、窗口式供给、平台式供给。推动实验室的科普公共服务供给将助力实现科技创新助力科普、科普反哺科技创新，促进社会创新氛围发展。

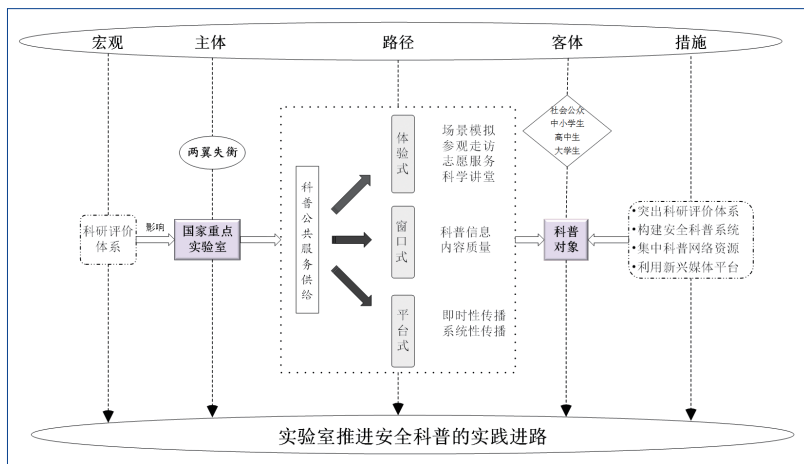


图1 国家重点实验室推动安全应急科普供给的分析框架

该框架以“宏观—主体—路径—客体—措施”为主要脉络，重在比较不同地区同一级别实验室在科普服务中的差异性，并为科普发展提供思路，促进“大科普”格局的形成。在分析框架中，以国家重点实验室和科普对象为核心，突出分析了宏观层面的科研评价体系可能是导致实验室“两翼失衡”的潜在原因，从体验式供给、窗口式供给和平台

式供给3条路径进一步比较了实验室的安全科普服务供给情况，并最终凝炼成4条优化措施，以期提高国家重点实验室的科普服务效能。

本文共选取8家国家重点实验室进行比较研究，如表1所示。案例研究选取的原因在于，根据安全生产和生活的主要领域，选取的实验室覆盖了化工安全、交通安全、火灾安全、核安全、防灾减灾等安全应急科普的关键领域，这些案例能够较好地呈现当前不同安全领域科普工作中的差异，将为探索以安全应急科学知识为主题的实验室安全科普公共服务系统提供有益的参考。

## 3 8家实验室安全科普公共服务的动力内核比较

科研评价体系是国家重点实验室建设的“指挥棒”，对实验室公共服务供给意愿和效果有很强的导向性。一方面，在组织顶层设计视角，2014年科技部修订的《国家重点实验室评估规则》将国家重点实验室的评估指标分为3个一级指标，即研究水平与贡献、队伍建设与人才培养、开放交流与运行管理，所占权重分别为50%、30%和20%<sup>[30]</sup>。而关于科普的评价主要体现在“开放交流与运行管理”的“科学传播”二级指标中，科普指标的比重较小。这一轮评估规

则的侧重点相较先前修订有了细微变化，开始关注到科普与科研的关系，重视科学普及，将开放交流对象范围扩大，从专业学者到社会普通大众都可参与，更加重视无专业知识基础的公众参与实验室的科普活动。另一方面，在组织人员晋升视角，国家重点实验室是国立科研机构，其依托单位高校却是科研与教学集合体。虽然在实验室建设初期就已

经明确了行政相对独立性，但是由于其与依托单位在人、财、物、实验场所的相通性，以及学院一体化模式、跨学院平台型模式和直属二级单位模式等现实管理模式，使得实验室极大程度受到依托单位高校的影响<sup>[31-32]</sup>。实验室科研人员的职称评定主要参照依托单位职称评价制度。表1为8家国家重点实验室依托单位的职称评定条件。职称评定基本条件主要为职业道德、学历、工作年限等基本素养；业务条件则主要以科研项目和成果的数量、质量作为评价标准，如国家级项目或省部级项目、科技成果奖、学术论文、发明专利等，在职称评定时较少涉及科普的硬性指标。即使有一些指标涉及科普，也都不是必需的核心评价条件。

由此可见，目前国家重点实验室科研与科普的不平衡问题可归纳为两个方面：一是科普在实验室的科研评价体系占比较小，缺

乏可量化和便于评估的指标设计；二是实验室人员的晋升指标中对科普的关注不足，且各个依托单位的情况不一，没有在学科领域内对安全科普问题形成共识。而造成“重科研、轻科普”的原因，主要在于：一方面，国家重点实验室的科研工作更容易产出成果，而科普工作很难形成代表性业绩，因此，在现行科研评价体系下，实验室很难将科普作为发展的重点部分；另一方面，国家重点实验室对安全科普的支撑缺乏着力点，当前的安全应急科普工作以社区为主，应急相关政府部门较少考虑联合实验室设计安全主题，但依靠自发的实验室安全科普活动又缺乏对科研人员的晋升激励。科研评价体系对科普指标的不重视，科普评价难度大，对国家重点实验室科普工作缺乏系统性与统一性指引等问题，使得同级实验室间安全科普建设水平差异明显。

表1 8家国家重点实验室的科普领域及依托单位的职称评定条件

实验室名称	依托单位	科普领域	基本条件	业务条件
化工资源有效利用国家重点实验室	北京化工大学	化工安全	外语，学历、学位，任职年限	理论水平与工作能力，省部级研究课题、发明专利、其他突出贡献，学术论文
爆炸科学与技术国家重点实验室	北京理工大学	爆炸科学 防爆技术	职业道德，外语水平和计算机应用能力，学历、学位和任职年限，国际学术交流要求	代表性成果
材料化学工程国家重点实验室	南京工业大学	材料安全	政治素质、职业道德，年度考核，教师资格证书，培训、进修和实践，社会工作，学历、年限、等级、数量	代表作、项目、获奖
放射医学与辐射防护国家重点实验室	苏州大学	辐射安全	思想政治素质和职业道德，学历资历，出国（境），外语、计算机应用能力，高等学校教师资格证书、新教师岗前培训合格证书	基本教学业绩、科研业绩与学术能力
火灾科学国家重点实验室	中国科学技术大学	火灾安全	思想政治素质和职业道德，学历、学位，任职年限，年度考核	项目、原创性科技成果或关键技术成果、突出贡献
核资源与环境国家重点实验室	东华理工大学	核安全 能源安全	思想政治素质和职业道德，学历，学位、任职年限、岗位要求	教学、科研、学术和技术成果
轨道交通运载系统全国重点实验室	西南交通大学	交通安全	思想政治与师德师风，学历、资历与经历，教学任务情况、年度考核情况	代表性成果、重大奖项
地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室	成都理工大学	地质灾害	思想政治素质和师德师风，学历年限、年龄，年度考核，外语与计算机应用能力，学生教育管理工作经历	教学、科研、学术成果及获奖

资料来源：作者搜集资料自行整理。

## 4 8家实验室安全科普公共服务供给的三维比较

### 4.1 面向人群分类的体验式供给

8家实验室面向不同群体提供了形式多样的公共服务体验机会,做到了趣味与专业相结合。第一,模拟灾难场景的体验式供给:模拟求生,掌握逃生技能。火灾科学国家重点实验室在亲子游科普活动中通过虚拟现实和模拟校园逃生两种方式,让小朋友们身临其境,代入危险事件场景中,学习如何自救及火情处理<sup>[33]</sup>;地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室通过地震模拟震动台技术,让成都成华区嘉祥外国语学校、郫都区第一中学的学生切身体验地震发展全过程,学习地震逃生相关知识<sup>[34]</sup>。第二,参观走访类体验式供给:走进实验室,了解前沿成果。化工资源有效利用国家重点实验室组织北京市第四中学、北京市第二中学等多所中学学生参观实验室,展示如何测量防晒霜的防晒指数、染烫后头发的微观形貌<sup>[35-36]</sup>;爆炸科学与技术国家重点实验室组织人大附中、北师大附中等学校高中生接触先进智能装备,体验了外骨骼机器人、仿生灵巧机器鼠等先进科技成果<sup>[37]</sup>。第三,志愿服务型体验式供给。开展志愿活动,加强社区合作。放射医学与辐射防护国家重点实验室组织师生走进文萃路社区,用简单明了的语言为社区公众讲解核科普相关知识<sup>[38]</sup>。第四,科学讲堂类体验式供给。核资源与环境国家重点实验室开展地学科普讲座,展示我国东南沿海大规模火山活动的机理,拓展学生知识储备<sup>[39]</sup>。材料化学工程国家重点实验室成员以幽默的题目、诙谐的语言,由浅入深地为200多位中学生介绍了“光子晶体”材料,引起了学生兴趣,展示了化学的魅力<sup>[40]</sup>。

8家实验室虽然都提供了丰富的安全科普体验式服务,但活动时间、形式的稳定性在

各家实验室的表现不一,安全科普活动的体系化和周期性有待提升。一些实验室形成了以科技周、科普夏令营为代表的固定安全科普活动,代表性实验室有材料化学工程国家重点实验室、化工资源有效利用国家重点实验室、火灾科学国家重点实验室、轨道交通运载系统全国重点实验室、地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室。另外3家实验室的安全科普活动时间较为分散,更多是基于公众开放日开展科普工作。时间的积聚与否,在一定程度上与科普的效果相关联。集中化的科普时间段,能够较为系统、全面地向社会公众展示科普内容。而不固定的时间安排,很难形成安全科普的特色品牌,也不利于参与者进行安全学习、了解安全科普知识,公共服务效果可能受到影响。

### 4.2 考虑信息质量的窗口式供给

实验室通过网站建设面向公众提供科普信息窗口式服务。本文从科普信息集中度和内容建设质量两个维度,将8家实验室的科普服务视窗建设情况整合成为如图2所示的4个象限。

象限一:“双高型”实验室,即实验室的科普信息开设专门机构或网站端口,直接开展科普社会教育和公共科普服务。化工资源有效利用国家重点实验室成立“北京化工大学科普实验中心”,专门负责科普宣传管理工作,其科普板块设计清晰明了,科普信息集中,并设置科普年鉴板块,清晰明了展示每年度开展的科普服务工作,科普机制最为完善。而放射医学与辐射防护国家重点实验室虽没有设置专门科普机构,但是设立了“科学传播”板块,科普活动、科普作品、科普培训、开放预约等信息资源集中。

象限二:“高信息集中度”类实验室,即实验室重视信息集中,但板块质量一般的实验室。地质灾害防治与地质环境保护国家重

点实验室没有设立专门科普机构，但是在新闻中心频道专门整合了科普动态信息，信息集聚程度高。

象限三：“双低型”实验室，即在科普信息集中度和科普板块的质量上都较低的实验室。爆炸科学与技术国家重点实验室、火灾科学国家重点实验室和轨道交通运载系统国家重点实验室科普板块建设水平偏低，没有设立科普板块且科普信息资源极度分散。

象限四：“科普板块高质量”类实验室，即科普板块内容质量建设较好的实验室。核资源与环境国家重点实验室设置了科普教育板块，介绍了实验室科普工作人员、科普成效以及科普展品等，但是更为细致的科普活动信息没有体现；材料化学工程国家重点实验室在开放交流板块下设“科普基地建设”，整合了小部分开展的科普活动信息。

8家实验室在科普网站建设水平上存在较大差异，主要存在的问题在于：第一，仅有2家“双高型”实验室，其他6家实验室的网站在科普信息集中度和科普板块建设质量上都至少在一个维度上水平较低；第二，8家实验室的科普信息网络资源建设水平都不太高，尽管同属于国家重点实验室体系，但是缺乏在科普网络资源建设上的协同性和系统性。究其原因，主要在于实验室总体上缺乏对安全科普资源建设的布局 and 明确定位，安全科

普工作建设没有得到足够的关注，相关安全科普活动主要服务于当前的实验室宣传工作，并没有从公共服务角度形成面向公众开放或者部分开放的安全科普建设布局。

### 4.3 即时与系统性的平台式供给

这里从即时性与系统性的科普服务角度对8家实验室科普服务的平台式供给情况进行了比较。一方面，部分实验室与新媒体平台建立合作关系，提供即时型科普服务。代表性案例有化工资源有效利用国家重点实验室和火灾科学国家重点实验室。这两家实验室通过与短视频平台合作，发布科学实验视频，提供科普服务。例如，火灾科学国家重点实验室在抖音展示火灾发生时烟气的传播和扩散规律<sup>[41]</sup>；化工资源有效利用国家重点实验室在快手发布“脾气火爆的氢气”等短视频作品，吸引了几百万粉丝，极大程度上突破了科普公共服务的时空限制。另一方面，部分实验室与广播电视等传统媒体平台开展合作，提供更具系统性的科普服务。代表性案例有爆炸科学与技术国家重点实验室、放射医学与辐射防护国家重点实验室、地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室、轨道交通运载系统国家重点实验室。这些实验室与中央电视台、地方卫视以及报社等深度合作，发布科普系列作品，注重科普内容的整体性。例如，爆炸科学与技术国家重点实验室成员参加“加油！向未来”科学实验节目，解释玉米粉、食用碱等生活常见物品造成粉尘爆炸的科学原理<sup>[42]</sup>。

8家实验室都在不同程度上与媒体有合作、关联，还有部分高校国家重点实验室通过出版系列书籍、录制相关课程、与中小学共建科普基地的方式提供平台式科普服务。但其在新旧媒体平

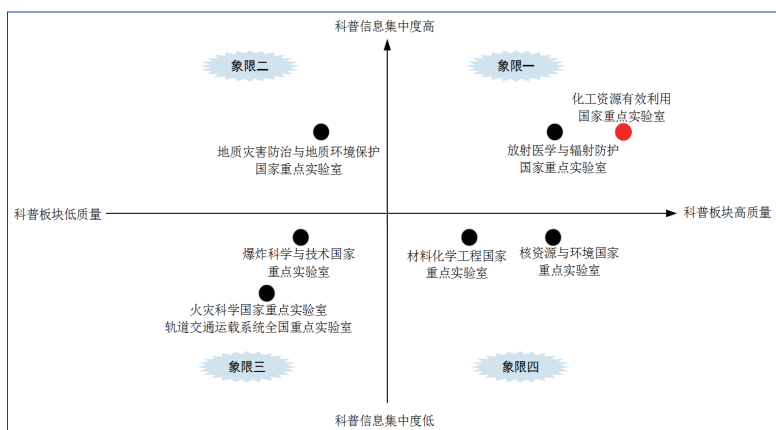


图2 基于科普信息集中度与科普板块建设质量的象限划分

台的建设方面都存在一些问题。第一，不少实验室的安全科普服务还未涉及新媒体平台的运营，反映出在新媒体科普服务工作上缺乏足够的管理和投入。实验室人员的科普工作也存在较大的随机性，缺乏整体性安排，科技资源科普化的推动思路模糊。第二，实验室在传统媒体平台的安全科普缺乏稳定性，安全科普专题节目和报道的体系化建设缺乏规划，且传统媒体公众关注度的整体性下降，这都造成了实验室的安全科普服务质量不高。第三，实验室安全科普存在着“重线下、轻线上”现象，线上科普和线下科普缺乏联动性安排，线上安全科普宣传视频的制作质量和吸引力明显不佳，线下科普则缺乏整体性安排，存在一定的随机性。这都反映出实验室在采用线上和线下、定期和专题、专业知识和趣味吸引力等方面都缺乏足够的权衡。

## 5 国家重点实验室推进安全科普公共服务的实践进阶

国家重点实验室作为安全科普公共服务的重要主体，高效率和高质量的安全科普公共服务是“大安全大应急”框架下形成安全

社会文化的重要支撑。本文从内核动力和外推供给载体的四个层面比较研究了8家国家重点实验室安全科普案例，进而提出如图3所示的实践进阶。

### 5.1 突出科研评价体系，激励科研人员主动参与

科研评估体系影响着科普人员的积极性，应改革国家重点实验室的科研评价体系。第一，国家重点实验室应坚持任务与成果导向。实验室应将科普任务与科研任务置于同等地位，明晰不同任务类型的科研指标设计，将“科学普及”纳入科研评价体系。第二，国家重点实验室应以目标为导向，量化评价体系。实验室应制定年度安全科普的分目标，以开展科普工作的数量和服务质量作为评价标准，将公众参与度、满意感等作为衡量尺度。注重对科研人员的科普服务工作进行评价反馈，适当调整科普评价权重。第三，国家重点实验室应将科普与绩效、职位晋升挂钩，以“物质奖励+人员晋升”激发科研人员兴趣。推动国家重点实验室在科普考评标准上趋于统一，形成具有共识性的科普成果标准，强化科普评价结果的使用效果，这必将调动实验室的安全科普公共服务的资源优势，推动全社会

安全知识学习氛围的形成。

### 5.2 构建安全科普系统，搭建体验式科普服务区

实验室应进一步采取措施激励人员参与科普资源开发，促成科研与科普的融合共生。第一，推动国家重点实验室共同构建全国实验室安全科普系统。加强不同国家重点实验室在科普资源开发和安全科普公共服务供给上的经验交流，共同推动全国实验室安全科普资源系统的构建，形成具有系统性和统筹性的科普资源体系和公共

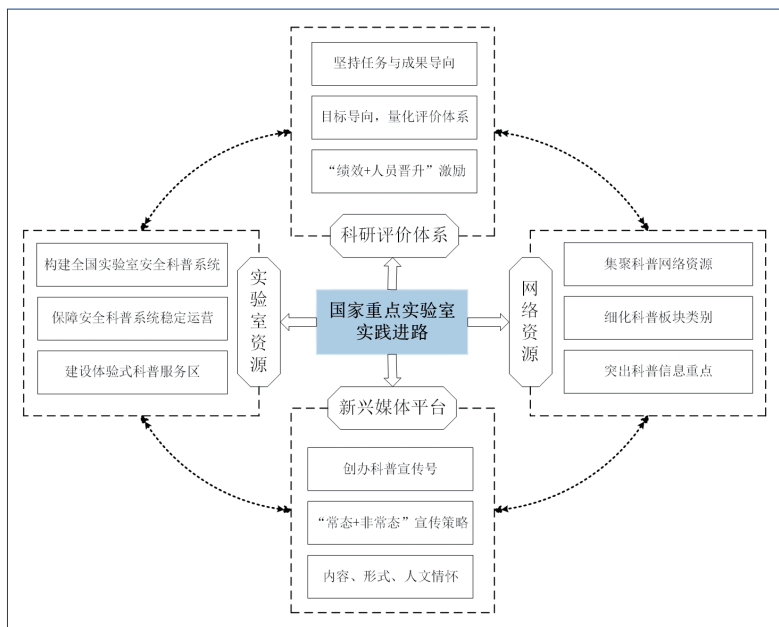


图3 国家重点实验室推进安全科普的实践进阶

服务仓库。第二，国家重点实验室应完善科普保障，激励校内师生参与科普系统的运行。开发安全科普资源和建设安全科普系统，需要大量的人力、时间投入。国家重点实验室应采用物质补助与精神奖励相结合的形式，对参与的师生给予支持。同时，采用集中化的科普时间段，减少不必要的时间成本，推动实验室安全科普系统的长期稳定运营。第三，国家重点实验室应深度多元开发实验室资源，建设体验式科普服务区。体验式科普资源以其身临其境的独特优势，吸引公众兴趣，增强科普效果。如聚焦火灾、地震安全的国家重点实验室可以通过技术仿真重现火灾、地震发生全过程，加深公众记忆。

### 5.3 集中科普网络资源，提升安全科普服务效率

科普网络信息的集中度与科普服务效果紧密关联。多数国家重点实验室网站的科普板块建设效果还不够好，应加强科普板块建设。第一，实验室应集聚科普网络资源，突破地域限制，共建各类安全主题科普网站。科普网站建设应集内容与形式为一体。科普信息作为科普网站的内容基础，国家重点实验室应将科普活动通知或安全科普知识等信息集中发布在科普板块，方便公众集中了解安全科普相关信息，学习科普知识。第二，实验室的科普网站建设应分门别类，细化科普板块。科普板块建设除了内容的集聚之外，还应注重内容的有序。国家重点实验室应根

据科普网络信息资源的类型，将科普板块进一步细化为参观类、科普活动类、安全知识类等，方便公众浏览。第三，实验室的科普网站建设应主次分明，突出重点。国家重点实验室科普网站的建设应突出重要信息，将预约参观科普场地等信息置顶，便于公众及时获取科普资讯。

### 5.4 利用新兴媒体平台，推动科普作品提质增效

科普平台的选择影响科普效果，应利用新媒体提升实验室开展安全科普服务的生动性。第一，国家重点实验室应利用短视频平台的优势，创办官方科普宣传号，发布安全科普作品，冲破时间和空间带来的科普桎梏。第二，国家重点实验室应在短视频平台建设中，实施“常态化+非常态化”相结合的科普宣传策略。在常态化方面，实验室可以围绕特定安全领域，定期在短视频平台介绍领域内的安全常识和科学原理，打响自身的安全科普品牌；在非常态化方面，实验室应积极捕捉社会安全应急的热点事件，介绍面对同类型事件时应该采取何种措施自救。第三，国家重点实验室还需要注重作品内容质量、形式多样化以及视频的人文情怀。作品内容应确保真实性，不可出现无法考证的内容，内容质量影响着公众的信任；应丰富视频形式，提升趣味性，提升公众观看科普视频的停留时间；还应重视科普视频的人文关怀，注重与公众的双向互动，提高科普工作效率。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国科学技术普及法 [EB/OL]. (2024-12-25) [2024-12-27]. [https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/flfg/202412/t20241226\\_192778.html](https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/flfg/202412/t20241226_192778.html).
- [2] 关于加强国家重点实验室建设发展的若干意见 [EB/OL]. (2018-06-22) [2024-12-27]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content\\_5442073.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5442073.htm).
- [3] 汪敏娟, 仲盛来, 吴松强. 高校国家重点实验室科普科技融合发展路径探究 [J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(10): 107-112.
- [4] 李成范, 刘岚, 赵俊娟, 等. 浅谈高校实验室推进科普工作的探索 [J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(3): 214-217.

- [5] 中国科协办公厅关于2021—2025年全国科普教育基地第一批认定名单的公示[EB/OL].(2022-01-30)[2025-04-06].  
[https://www.cast.org.cn/kp/TZGG/art/2022/art\\_f1095b5a559143a3847b55d7eb2d97d6.html](https://www.cast.org.cn/kp/TZGG/art/2022/art_f1095b5a559143a3847b55d7eb2d97d6.html).
- [6] 中国科协关于命名2021—2025年第一批补充认定的全国科普教育基地的决定[EB/OL].(2022-11-29)[2025-04-06].  
[https://www.cast.org.cn/xw/tzgg/KXPJ/art/2022/art\\_395deabedfbc4eb3b5729921b4d69ea7.html](https://www.cast.org.cn/xw/tzgg/KXPJ/art/2022/art_395deabedfbc4eb3b5729921b4d69ea7.html).
- [7] 蔡国军,李天斌,冯文凯,等.科研实验室开展科普活动提高公众科学素质[J].实验室研究与探索,2015,34(8):131-134.
- [8] 刘莹,李心愉.科研团队参与科普的模式与实现路径——国家重点实验室参与科普的案例研究[J].科普研究,2017,12(6):16-24.
- [9] 徐基田.图书馆科普教育现状与发展路径探究——基于25个省市88家科普教育基地调查[J].图书情报工作,2020,64(9):35-45.
- [10] 杜鹏,张理茜,沙小晶.科技资源科普化的实践逻辑[J].科普研究,2023,18(5):14-21,79.
- [11] 陆艳,张洁.用原创科普漫画讲好科学故事——以《小诺爱科学》栏目为例[J].编辑学报,2024,36(3):333-337.
- [12] 石力月,黄思懿.科学家科普短视频的叙事策略研究——以汪品先院士B站科普短视频为例[J].科普研究,2023,18(5):31-39.
- [13] 王大鹏,黄荣丽,陈玲.新时代科学家参与科普的现状与路径思考[J].中国科学院院刊,2024,39(11):1994-2004.
- [14] 胡卉,敖妮花,崔林蔚,等.科学家参与科普的实践模式研究[J].科普研究,2023,18(5):22-30.
- [15] 宋娴,朱雯文.创新链视角下科技资源科普化的现实逻辑与实现路径[J].中国科学院院刊,2022,37(10):1471-1481.
- [16] 国家防灾减灾救灾委员会办公室应急管理部发布2024年全国自然灾害基本情况[EB/OL].(2025-01-18)[2025-07-02].  
[https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202501/content\\_6999765.htm](https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202501/content_6999765.htm).
- [17] James L P, Buckwalter N D. The Public Service of the Future[J]. Public Administration Review, 2010, 70(s1): s238-s245.
- [18] 李德国.走向实践的新公共服务:行动指南与前沿探索[J].国家行政学院学报,2013(3):103-108.
- [19] 古荒,曾国屏.从公共产品理论看科普事业与科普产业的结合[J].科普研究,2012,7(1):23-28.
- [20] 段会平,谢莉娇,徐善衍.我国农村地区公共科技服务状况调查报告[J].中国科技论坛,2010(5):122-126.
- [21] 孙世玉,彭春燕.新修订《科普法》视域下政府、社会、市场协同推进科普发展的策略[J].科普研究,2025,20(1):37-46.
- [22] James L P, Lois R W. The Motivational Bases of Public Service[J]. Public Administration Review, 1990, 50(3): 367-373.
- [23] 文博,陶磊.中国情境下公共服务动机的理论构建与绩效转换机制[J].心理科学进展,2022,30(2):239-254.
- [24] Vandenaabeele W. Who Wants to Deliver Public Service? Do Institutional Antecedents of Public Service Motivation Provide an Answer?[J]. Review of Public Personnel Administration, 2011, 31(1): 87-107.
- [25] Perry J L, Hondeghem A, Wise L R. Revisiting the Motivational Bases of Public Service: Twenty Years of Research and an Agenda for the Future[J]. Public Administration Review, 2010, 70(5): 681-690.
- [26] Hameduddin T, Engbers T. Leadership and Public Service Motivation: A Systematic Synthesis[J]. International Public Management Journal, 2022, 25(1): 86-119.
- [27] 钱岩.现代科技馆体系:让科普与人民群众“零距离”[EB/OL].(2023-12-31)[2024-09-06].  
[https://news.gmw.cn/2023-12/31/content\\_37062858.htm](https://news.gmw.cn/2023-12/31/content_37062858.htm).
- [28] 姜晓萍,陈朝兵.公共服务的理论认知与中国语境[J].政治学研究,2018(6):2-15.
- [29] 高铁刚,张冬蕊,耿克飞.数字教育资源公共服务供给机制研究——基于1996—2018年教育信息化政策变迁的研究[J].电化教育研究,2019,40(8):53-59.
- [30] 科技部关于印发《国家重点实验室评估规则》的通知[EB/OL].(2014-05-12)[2023-12-10].  
[https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/gfxwj/gfxwj2014/201405/t20140513\\_113134.html](https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/gfxwj/gfxwj2014/201405/t20140513_113134.html).
- [31] 王兵,秦竹.论高等学校中国家重点实验室的行政地位[J].清华大学教育研究,1997,18(3):80-83.
- [32] 王鹏.大学国家重点实验室管理模式:理想与现实的冲突[J].现代教育管理,2010(12):55-57.
- [33] 第一届“庆六一”亲子游实验室科普体验活动顺利举行[EB/OL].(2023-06-10)[2023-11-08].  
<http://sklfs.ustc.edu.cn/2023/0620/c5890a606502/page.htm>.
- [34] 回顾 | 2023年防灾减灾开放周活动集锦[EB/OL].(2023-05-16)[2023-11-08].  
[http://mp.weixin.qq.com/s?\\_\\_biz=MzIxMzE5NzQ0NzQ=&mid=2247496962&idx=1&sn=7c35f8067e6c605afe8f10c2f90b074c&chksm=c100d504f6775c1208a7716effd994e6c4cf89d221dfb7cf02e4900b920450cc1d9ea2d6ffb1#rd](http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzIxMzE5NzQ0NzQ=&mid=2247496962&idx=1&sn=7c35f8067e6c605afe8f10c2f90b074c&chksm=c100d504f6775c1208a7716effd994e6c4cf89d221dfb7cf02e4900b920450cc1d9ea2d6ffb1#rd).
- [35] 2021年化学与生命科学领域“翱翔计划”夏令营在北京化工大学科普实验中心成功举办[EB/OL].(2021-07-15)[2023-09-08].  
<https://gzs.buct.edu.cn/2021/0715/c567a155330/page.htm>.
- [36] 与中小学及企业合作[EB/OL].(2021-06-29)[2023-10-12].  
<https://kpsy.buct.edu.cn/2021/0629/c11357a154681/page.htm>.
- [37] 爆炸科学与技术国家重点实验室公众开放日活动成功举办[EB/OL].(2023-05-28)[2023-10-28].  
<https://est.bit.edu.cn/twx/a625082a5bfa46b7a883093dbc65b21c.htm>.



## **The Connotation, Relationship, and Path to Enhancing the Effectiveness of the National Science Popularization System and National Science Popularization Capacity: From the Perspective of “Structure–Function”**

Li Sijin<sup>1</sup> Chen Denghang<sup>1</sup> Wang Weiyang<sup>2</sup> Zheng Bin<sup>3</sup> Tang Shukun<sup>1</sup>

( College of Humanities and Social Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei 230026 )<sup>1</sup>

( China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081 )<sup>2</sup>

( Liberal Arts Construction Office, University of Science and Technology of China, Hefei 230026 )<sup>3</sup>

**Abstract:** The national science popularization system and the construction of national science popularization capacity are of great significance for continuously improving the scientific literacy of the entire population, achieving high-level scientific and technological self-reliance and self-improvement, meeting the people's ever-growing demand for scientific life, and comprehensively building a strong country in science and technology. This article explores the conceptual connotations of the national science popularization system and national science popularization capacity from the meta-concepts of “system” and “capability”. That is, the national science popularization system and national science popularization capacity are a concentrated reflection of a country's entire set of systematic arrangements and comprehensive strength regarding science popularization. From the perspective of “structure–function”, this article systematically examines the diverse logical relationships between the two. The national science popularization system is the front-end structural construction, while the national science popularization capacity is the post-functional embodiment. The two are composed of a closely coordinated and functionally embedded complementary relationship. Based on this institutionalized logical approach, a set of efficiency improvement paths is proposed, including policies on science popularization, subjects of science popularization, diverse safeguard mechanisms for science popularization investment, management mechanisms combining supervision and incentives, and international science popularization exchange mechanisms.

**Keywords:** national science popularization system; national science popularization capability; conceptual connotation; logical relationship; operating mechanism

**CLC Numbers:** N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.008

## **Study on the Practical Approach of the “State Key Laboratory” to Promote Public Service on Safety Science Popularization**

Yang Chao Su Fenli

( School of Public Policy and Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116 )

**Abstract:** Promoting the popularization of scientific and technological resources in national key laboratories is an important part of the construction of the development pattern of science popularization.

Combining the real advantages of laboratory popularization of science and technology resources and the current social demand for safety and emergency response, with public service theory as the theoretical support, this paper constructs a “1+3” framework for analyzing the supply of public services for science popularization, and compares the cases of public services for science popularization in eight national key laboratories. It also compares the cases of eight national key laboratories’ safety science popularization public services, and finally puts forward countermeasures and suggestions to reform the laboratory’s scientific research evaluation system, strengthen the development of the laboratory’s science popularization resources, centralize the network information resources for science popularization, and make full use of the new media platform to optimize the laboratory’s science popularization public services. The study will provide a useful reference for laboratories to concentrate on the themes of science popularization and construct a resource landscape for the provision of safety science popularization public services.

**Keywords:** state key laboratory; public service; safety science popularization; emergency science popularization; scientific research evaluation

**CLC Numbers:** N4; G644.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.009

---

## Enhancing the Effectiveness of Science Popularization in Museums: An Experiential Mobile Guide Study from the Generation Z Perspective

Ao Lei<sup>1</sup> Liu Hualong<sup>2</sup> Han Yuhe<sup>3</sup>

( School of Arts and Communication, Beijing Normal University, Beijing 100875 )<sup>1</sup>

( National Museum of China, Beijing 100005 )<sup>2</sup>

( SmartX, Beijing 100089 )<sup>3</sup>

**Abstract:** This study focuses on Generation Z users’ experiences and behavioral preferences with museum mobile guides. Based on the pragmatic and hedonic dimensions of the positive user experience model, 20 one-on-one in-depth semi-structured interviews were conducted with Gen Z participants. NVivo 14.0 software was used for coding and analysis. The research identifies four core experiential needs: ease of information access, personalization of tour paths, immersive multi-sensory engagement, and narrative-based knowledge construction. Accordingly, an optimized mobile guide strategy framework was developed, structured around three phases: information presentation, information transmission, and information feedback. The findings provide both theoretical support and practical guidance for the integrated development of cultural communication and science popularization in museums under digital empowerment, offering a valuable reference for enhancing the effectiveness of experiential mobile guide systems in science popularization.

**Keywords:** museum mobile guide; effectiveness of science popularization; Generation Z; characteristics of positive user experience

**CLC Numbers:** N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.010