

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分析

刘 萱^{1*} 李心愉²

(中国科协创新战略研究院, 北京 100021)¹

(东北大学马克思主义学院, 沈阳 110169)²

[摘 要] 一项完整的科学传播工作, 是一个涉及不同传播主体的传播链条。不同科学传播导向的模式与路径存在差异。本研究采用案例分析法, 以国家重点实验室为例, 对科研团队开展的科普工作进行梳理分析, 探测其协同关系及转型路径。研究表明, 当前科研团队参与科普的模式正在由基于任务的被动式传播向基于责任的主动式传播转变。同时在转变过程中, 由于科研团队的核心价值、成本结构、协同主体和 IT 应用等方面存在显著差异, 可以采用重构式科普转型路径以及采用渐进式科普转型路径实现转变。研究成果为政府有序引导科研团队开展科普工作提供了清晰的模式与借鉴。

[关键词] 科研团队 科学传播 科普转型 实现路径

[中图分类号] G312 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.06.003

科学传播是一个交叉性较高的学科领域, 与传播学、教育学、心理学、科学社会学都有密切联系。中国科技传播实践按传播活动的主要特征可以划分为三种类型: 政府主导的科学普及与教育活动, 科学家主导的科学传播活动, 科学传播从业者及媒体主导的科技传播活动。三种科学传播活动的研究范式和关注视角相互交叉又各有不同, 近年来各方在坚守自己研究范式的同时, 也呈现了相互融合的趋势。

25 年前, 英国皇家学会首次组织撰写了《公众理解科学》报告, 并在报告中呼吁, 促

进公众理解科学是每位科学家专业职责的一部分, 科学家必须学会与公众交流^[1]。我国在 2007 年由科技部等八部门颁布的《关于加强国家科普能力的若干意见》中明确提出: “国家重大工程项目、科技计划项目和重大科技专项实施过程中, 逐步建立健全面向公众的科技信息发布机制, 让社会公众及时了解、掌握有关科技知识和信息。”

科学技术对社会的影响是通过科学传播发挥作用, 科学技术的力量在于普及^[2-3]。科学家位于科学传播链的首端, 必须承担起科学普及的主体责任^[4]。科学工作者要把科学研

收稿日期: 2017-09-17

基金项目: 中国科协科普部科技人员和科技成果科普效果评价专题研究课题 (2017LYE020303)。

* 通信作者: E-mail: liuxuan@cast.org.cn。

究和科学普及相互结合^[5]。2004年,科技部下发了相关文件要求推行“国家重点实验室向公众开放”政策,指出了高校科研实验室向社会开放的必要性^[6]。一些科研团队纷纷承担起科学传播的责任。

然而,一个完整的科学传播工作,是一个很长的传播链条,涉及不同的传播主体。吴国盛提出当前科学传播系统中有5个主体,即科学共同体、政府、媒体、公众以及非政府组织^[7-8]。作为“科学知识生产者”,科学家在科学传播链中仍然扮演着“第一主体”的角色。可以引导一批科学工作者终身从事科学研究工作^[9]。科学家积极参与科普活动、促进公众理解科学仍是当代社会以及现代科技发展的时代要求。在此过程中公众的参与和影响力突显。这无疑对当今科学家的科普职责提出了更高期望和要求。科研团队进行科学传播是一个体现政府与公众共同诉求的研究课题。

大学和科研机构开展科普工作的途径日益多样。如中国科学院的“公众科学日”活动已经成为科研机构开展科普活动的一项品牌化活动^[10]。科普工作者联合科研人员、科技爱好者开展科研资源科普化展览,将高端科研资源以通俗易懂的方式和公众喜闻乐见的形式进行展示,既有助于鼓励科研人员开展基础性研究和前沿性探索,也有利于建立科学研究与公众的良性互动^[11]。在以往的研究中,学者针对科研团队参与科普的工作模式与路径进行有针对性的分析,但是总体上缺乏一定的系统性。由于团队的类型、参与科普工作的形式不太相同,很难用问卷调查法展开。所以针对该类问题采用案例研究方法是非常好的研究思路,其本质在于创建概念、命题和理论^[12]。基于案例的各类一手和二手资料及其梳理分析与发掘,通过透视被研究对象的表面,发现其背后的特征^[13],这种方法从本质上属于解释性、探索性或者是

描述性的。所以,本文采用案例研究方法,对国家重点实验室的科研团队进行剖析,梳理其在科学传播中的模式与方式,找到科研团队进行科学传播的问题所在,探测其协同关系及转型路径。

1 研究方法

选用案例研究方法的主要原因有两点:第一,本研究着重探讨承担重大科技创新项目的科研团队开展科普工作的现状。属于“是什么”和“怎么样”的问题范畴,采用案例研究方法可以对当前的现象进行合理归纳,有效挖掘其背后的潜在规律,寻找其理论基础^[14-15]。第二,在研究过程中选择某国家重点实验室为研究对象,是因为该实验室承担过国家所有的重大科技创新项目,同时在科普方面承担了大量的工作,有一定的代表性。

1.1 案例简介

该实验室以基础研究和应用基础研究为重点,同时向应用开发延伸。实验室有较好的人才梯队,现有固定的科研人员77人,其中1人获得国家“千人计划”特聘专家称号,4人获得长江学者称号,6人获得国家杰出青年基金,1人为“973”项目首席科学家,1人获批国家优秀青年基金。同时获批国家自然科学基金委优秀创新群体、教育部创新团队、国防科研团队和河北省“巨人计划”首批创新团队。2015年他们承担了河北省科技厅原创科普项目,针对国家级重点实验室进行科普展厅的建设,要求向社会更好的宣传科学知识。

1.2 数据收集

本研究通过对部分科学家、科研人员进行深度访谈,对一些科学传播的档案文件进行查阅,同时对科普展厅及实验室的现场进行观察,进行数据收集。多样化的数据来源可以保证数据的相互补充和交叉验证,以提高案例的效度^[16],同时对于数据的充分性、

准确性和针对性有一定的保障。

本研究于2016年12月—2017年3月间先后对该实验室进行5次实地调研,对13位中高层科研人员访谈20人次,时长21.5小时,整理访谈文本10.3万字。整个访谈过程科学、规范。每次访谈至少有3位研究人员参与,访谈方式为半结构化形式,一方面,根据研究设计的访谈提纲对受访者进行提问;另一方面,根据受访者的回答及思路进行追问,尽可能获得详尽信息,尤其注重对受访者提出的现象或观点的实例进行深入探讨。对访谈及现场观察内容进行详细记录。对访谈素材进行充分讨论,并及时整理资料。访谈结束后,及时对所收集的信息进行内部讨论,整理出访谈要点,记录受访者前后描述及不同受访者之间信息的不一致情况,标注缺陷信息,并在下一次访谈和实地观察中进行补充和完善。除正式访谈外,本研究还借助其他渠道进一步收集和掌握该实验室的相关资料信息,主要包括:①二手资料。官网资料、书籍、文献、报纸和网上关于该实验室的报道。②档案文件。从该实验室内部获取相关资料,如发展手册、组织结构、运作流程、宣传PPT、宣传视频等。③现场观察。参观重点实验室。④非正式交流。作者与科研人员进

行沟通交流,加强直观了解。见表1。

表1 编码来源表

数据来源	数据分类
一手资料	通过深度访谈获得的资料
	通过非正式访谈获得的资料
	通过现场观察获得的资料
二手资料	通过网上获得的团队资料
	通过社会媒体报道的资料
	通过内部文件、宣传册获得的资料

1.3 数据编码与分析

研究者将多渠道获得的资料进行汇总整理,作者对所有文档进行审核校对后进行编码。本文遵循探索式研究方法的编码思路,采取开放式编码形式对实验室的数据进行分析。3位编码人员分别对汇总的资料进行阅读对比,对其中的主要内容进行提炼。旨在对主要概念之间的逻辑关系进行编码,对编码的结果进行相互比对。当三者意见相同时即通过,意见不相同时要对不一致的地方进行讨论,直到研究成员达成一致意见。采用此种方式减少了由于个人偏见和主观性导致的结论片面性,保证所获取信息的完整性^[17]。

1.4 信度和效度

为了更好的提高当前的案例研究质量,本研究从建构效度、内在效度、外在效度和信度四个方面进行分别处理。见表2。

表2 信度与效度表

检验	策略	使用阶段	具体做法
建构效度	多种数据来源	数据收集	深度访谈、档案文件、现场观察、二手资料查询等多渠道数据来源保证观点的一致性
	形成证据链	数据收集	原始资料——语句鉴别——提取相关概念——理论初步构建——理论与数据资料之间的进一步验证与修正——形成理论模型
	报告核实	数据收集	将资料提交给科研团队的办公室主任审核与检验,保证对于内容的正确理解
内在效度	模式匹配	数据分析	研究发现匹配模型,概念模型与研究结论基本吻合
	建立解释	数据分析	根据逻辑框架分层进行相应的解释与说明
	分析对立的竞争性解释	数据分析	由多名研究者提出解释,并对已有的解释做出对立数据,审核并修正原解释
外在效度	理论指导	研究设计	通过文献回顾与分析,建立本文的理论框架,研究与文献的深度对话
	案例研究	研究设计	精准分析
信度	翔实的案例研究计划	数据设计	正式研究开始前,多名研究者对研究设计进行充分讨论、修正,最终形成详细的研究计划
	建立资料库	数据收集	建立资料数据库,根据内容、获取渠道、获取时间进行详细分类
	重复实施	数据分析	不同研究者分别对数据资料进行分析,对比分析结果,经过讨论与辩论,最后形成一致意见
	多种证据类型呈现	数据分析	案例分析中呈现了内部文档、二手资料、访谈内容、现场观察等多渠道获得的证据

2 研究发现

2.1 基于任务的被动式传播特征

传统的科研团队的科普工作主要是面向行业内部的，其科普的目标主要是科学共同体发布了科学的声音，对外更多的是告知的关系，在科普的过程中无意考虑公众是否理解。同时，科学家们并不十分清楚如何向圈外人进行科学传播。有的时候是没有意识到此项问题，更有的时候是意识到了，但也无法改变。所以在科学传播的过程中很多人慕名而来，起不到较好的效果。其被动式传播的特征如图 1 所示。

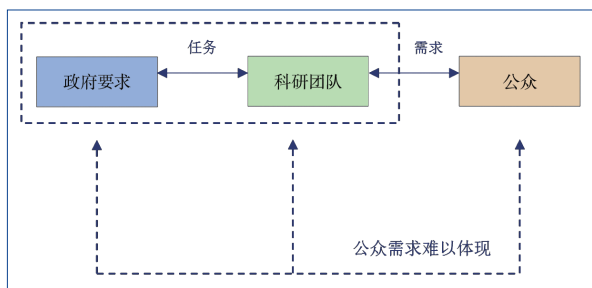


图 1 基于任务的被动式传播科普特征

2.1.1 基于任务的被动式传播

以行政命令为主导的，基于任务的被动式传播工作是为了完成各级部门临时性的要求，针对科技活动周（科技部，每年 5 月），全国科普日（中国科协，每年 9 月），教育管理部门的要求以及平时的参观、开放等。提供相应的资料与内容，或者将实验室开放让公众参观等。这些都是被动的完成，在做项目之前并没有进行科普的工作规划，属应急型的科普任务。

2.1.2 科普工作的主体

在以往的科普过程中，都是由行政管理部门要求科研团队开展科普工作，与公众直接联系的较少。也就是说提出开展科普工作的部门是各级行政管理部门，而接受科普的是公众，在这个科学传播过程中就出现了供需脱节的现象。如专家提到的“我们只是按照行政部门的要求做即可，公众反馈怎么样，我们不太关心”。

2.1.3 科普的成本

创新团队的办公室主任说：“我们也希望更多人可以了解我们所做的工作与内容。在基于任务的被动式传播过程中，我们被要求制作各式的宣传材料进行分发，一是内容过于专业，公众不太喜欢；二是我们辛苦做了半天，他们根本理解不了。也花费了我们太多的人力、物力，物质成本暂可不提，但时间成本太高了。”

2.1.4 科普过程中新媒体的应用

“以往科研团队中很少有用新媒体技术进行科普的，无论是展示形式还是沟通的手段，都没有利用新媒体技术融入，这个不是我们工作的主流。”创新团队的办公室主任如是说：“做成动漫等形式，虽然公众乐于接受，但是我们没有专业的人员制作，而且制作周期很长，需要我们进行专业的审读。在此过程中没有科普创意的团队，以及专门的科普活动组织的单位。并不是因为所花费的经济成本，更多的是没人会用，也没有人去运营，更没有专业的第三方外包运营团队，既能够理解我们所做的工作，更重要的是又能够进行科普编译，让公众能够理解。”

2.2 基于责任的主动式传播特征

当前，科研团队以公众的诉求作为传播的起点与终点。公众提出自身的科学诉求，由科研团队进行科学的答复。以基于责任的主动式传播过程转变为“科研团队——创意团队——公众”的传播模式。这种模式颠覆了传统的科学传播路径，其本身也是一场重大的变革。随着科普转型新要求的提出，对于科研团队来说也需要转型，对科学传播过程进行调整，才能更适应当前的时代^[18]（汤书昆，2016）。其创新之处在于，科学传播从以行政命令为主的基于任务的被动式传播向以公众为中心的基于责任的主动式传播的模式转变。

基于任务的被动式传播，是行政命令与

科研团队之间的被动协同，科普是命令而不是社会责任。以公众为中心的基于责任的主动式传播，是在科学传播链条中各个单位之间的协同，科学家以知识为纽带与公众之间进行交互，公众成为科学传播的核心。

基于责任的主动式传播由以下3个部分构成（见图2）。其中，第一部分是科学传播前端与公众的协同，公众通过订单、反馈和评价等影响科普服务的创意模式的采购、生产、仓储和物流；第二部分是科学传播前端与后端的协同，其关键是以信息化为依托加大信息的传播与反馈；第三部分是科学传播后端通过深度协同，有效满足公众快速且多样化的需求（图2中的协同关系）。

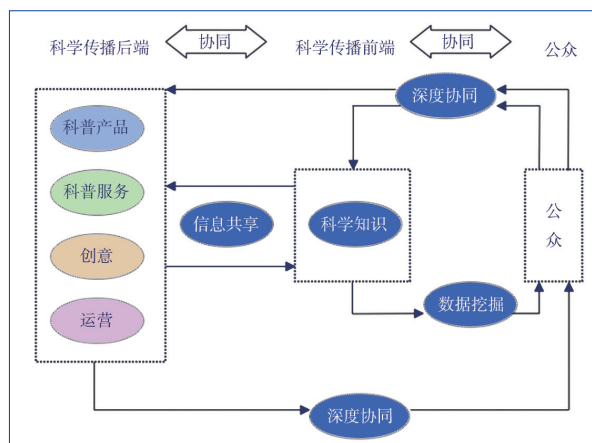


图2 基于责任的主动式传播的特征

2.2.1 科学传播前端与公众的协同

在互联网技术的支持下，在科普的前端，公众可以通过发布诉求、在线评价和反馈等对科研团队提供的科普产品和服务设计产生影响。同时，科研团队能够基于公众的各类信息，通过数据挖掘分析公众的诉求、行为特征和科普需求，以需求为导向，推动科普公共服务的创新。主要体现在以下三方面：①线上进行科学宣传。注重对公众行为实时信息的动态数据挖掘，实现对公众需求的快速反应和满足。通过线上各大平台，定时抓取公众数据。通过智能分析，指导科普投放的时间与形式。②线下进行科学体验。基于

动态数据挖掘开展面向公众的新产品开发与设计，做到精准的个性化服务。相同的科学知识，不同的受众要求并不相同，通过科学社区的互动，挖掘公众潜在需求，提供满足不同公众的科普产品与服务。③实现深度的科学引导。从“单纯线上”或“单纯线下”到构建O2O服务体系，在科研团队与公众接触的端口提升整体服务价值。

2.2.2 科学传播前端与后端的协同

在面向公众提供的科普服务过程中，互联网技术使信息能充分、及时共享，支持科普前端需求向后端的传递和扩散，及后端向前端的响应和反馈，不仅能有效实现公众科普诉求的快速反应，而且有助于实现对科普产品市场预测信息的快速更新和传递。

具体体现在以下几方面：①在公众需求方面，要通过互联网进行信息共享，实现科普对公众科学诉求的快速反应。②在更新知识方面，科研团队通过对公众信息的挖掘进行需求预测，并将预测的需求进行科学合理的公布。③通过研发和生产技术的改进支持科普产品的个性化。带动了科普产业的发展，实现科普产品的专业化与高端化。

2.2.3 科学传播后端与公众的协同

在新媒体环境下，公众的科学体验即科普效果是政府管理部门以及科研团队最重视的问题之一。一方面，公众通过订单、反馈和评价等影响科学团队在科普过程中提供的类型、形式、创意及运营工作；另一方面，科普后端通过深度协同，有效支持公众的多样化需求，全面提升公众的科学体验。

在案例中主要体现在以下几方面：①通过了解公众的意见不断改进。科研团队可以从网上看到公众对所提供科普的评价，从而迅速改进科普中的各项问题。②通过科普知识的更新与科普展示技术的变化，支持公众多样性和差异性。③科普研发团队以及创意

团队之间通过信息共享带来的深度协同，不断改进科普体验，提高科普效果。

2.3 从基于任务的被动式传播到基于责任的主动式传播转型路径

从对科研团队进行分析来看，他们经历了从基于任务的被动式传播到基于责任的主动式传播转型。上述两节分析了传统和面向公众的科普工作运作特征，以下部分将阐述如何成功实现转型。在国家重点实验室下面有两个不同的项目组，他们在科普转型过程中表现出了不一样的方式与路径。

访谈调研显示，两个项目组的科普转型路径是遵循从资源到能力，再从能力到转型的实现机制，但两者对资源和能力的利用方式不同。项目组一采用了重构式科普转型路径，项目组二选择的是渐进式科普转型路径。

具体而言，项目组一选择了重构式转型路径，主要原因有两个：一是资源基础。项目组一原有的科学资源和流程只适合传统市场，而无法适应当前的信息化状况，必须进行根本性变革，才能使科普适应网络化的特征。二是组织惯性。在传统科学传播过程中形成了强大的组织惯性，如果不进行本质调整，也没有办法开展新的科学传播工作。

项目组二选择的是渐进式科普转型路径。主要原因在于，其项目中的年轻人居多，而且

多学科交叉，采用过新媒体的技术进行传播，成果的内容也适宜采用新媒体的形式。因此，项目组二通过利用自身的资源和优势，实现从基于任务的被动式传播到基于责任的主动式传播科普转型路径。见图3。

2.3.1 案例一：采用重构式科普转型路径

项目组一，基于任务的被动式传播工作，做一些展板、宣传册，专业性的内容，到实验室里去看看设备。当他们的项目负责人看到公众的科普习惯改变后，决定采用新媒体技术进行转型。

对于该项目组而言，转型的首要任务就是获取新的资源，包括人才、品牌、IT、创意产业等资源。①人才资源。为了了解并熟悉新媒体的运营，引入专业的科普创意人员，进行多学科交叉与融合，减少来自内部的组织冲突和压力。②品牌资源。创建一些品牌性的科学活动，提高科研的知名度。如近期由湖南卫视、唯众传媒联合出品，中国科学院科学传播局联合推出的《我是未来》首档顶尖原创科技秀节目。③IT资源。与数据公司相结合，应用数据分析系统，抓取线上公众的信息，开展智能分析，促进科普研发和服务设计；整合公众数据资源，提升公众的满意度。④供应商资源。项目组一协助科普创意生产单位进行科学知识的提供与审读，形成面向公众的科普资源。

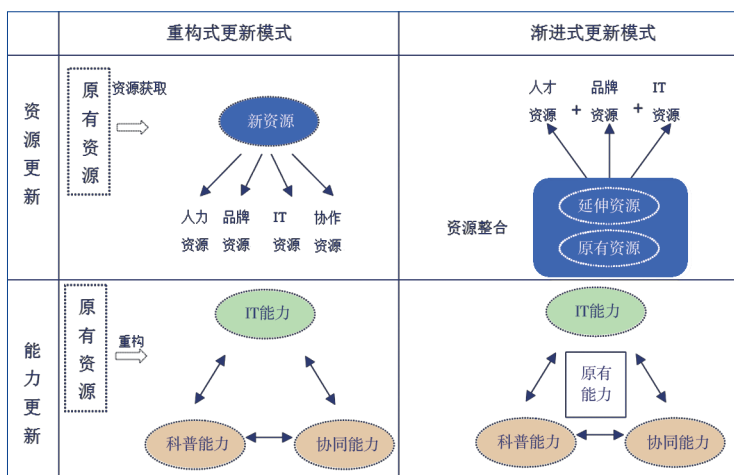


图3 实现从基于任务的被动式传播到基于责任的主动式传播科普转型路径

在以科研团队为主导的科普模式下，一些科普创意团队向高层次与专业化转型。面对全新的市场特征，科普创意团队需要全新的资源，包括设备、人才、IT等。①科学资源。科普的工作是与科学内容紧紧相连的，所以科研团队中项目组一利用现有的科学设备开展科普工作，创意团队无须购置相关资源。②人才资源。项目组有大量的科研人员，但是对于科普工作并不十分了解，一些科普的任务无

法完成,影响了整个研发团队的社会形象,后引进了具有新媒体传播与运作经费的团队来进行协作式开发。③IT资源。为了应对公众的快速与个性化需求,项目组一与创意公司实现信息的实时共享。

在获取新资源的基础上,双方通过快速的组织学习进行能力重构,从而打破原有的组织惯性,克服资源守旧和程序老套,重构科普业务流程和运作模式。为此进行了三方面的能力重构。

(1) IT能力重构。IT能力是面向公众的能力基础,旨在进行数据挖掘和信息共享。项目组一通过引入IT资源,对公众行为数据进行有效分析,探索公众科学诉求的行为特征和公众的不同类型,并据此进行科普产品设计和规划。此外,以数据挖掘为主的IT能力重构改变了科研团队与创意单位之间信息共享的内容和方向,为科学传播各环节统一面向公众开展协同提供了必要的技术支持。

(2) 科普能力重构。提供科普产品与服务。为了适应新媒体环境下公众对科学知识的大量需求,采用与创意公司合作的模式,将科普产品快速提供给公众。在不断的协同过程中,创意公司了解了该项科学内容,采用了适合的方式进行科学内容的诠释与表达。在项目组的引导和帮助下,形成专业化的科普创意公司,带动了科普产业的发展。

(3) 科普协同能力重构。项目组一重构了科学传播过程中的协同重点。原来科普协同的重点是政府与科研团队之间的协同,科研单位不接触也不关心公众,只关心自己的科研内容,关心自己是否完成了上级交代的任务。这种模式导致项目组一在承担科普任务后不易完成,各方评价给项目组带来了诸

多困扰。据此,项目组一将科普协同重点转为公众,进行适应新媒体时代的科普产品设计和 服务设计,并将公众的订购、反馈和评价等信息实时共享给创意单位,让创意单位及时了解公众的需求变化,根据公众的需求进行科普资源的加工,以及科普活动的设计。为实现科普链条的深度协作,项目组不定期地召开研讨会,针对公众的建议等问题进行研讨。其转型过程如图4所示。

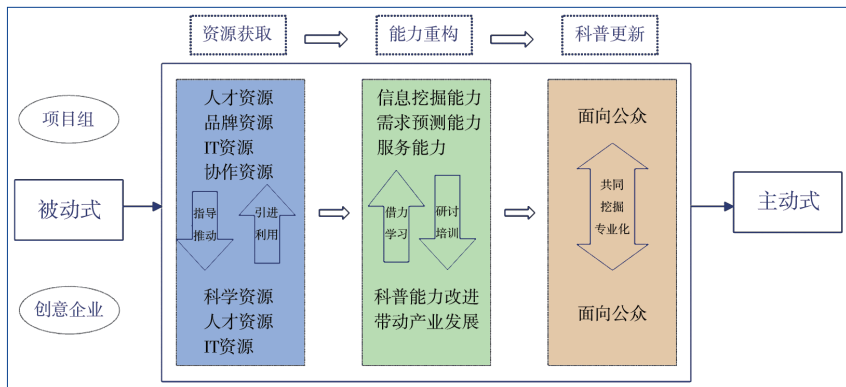


图4 重构式科普转型路径

2.3.2 案例二：采用渐进式科普转型路径

相比项目组一的重构式模式,项目组二作为自行进行科普创作的团队,已有一定的科普创作基础。因此,项目组二前瞻性地开展科普转型,基于对现有资源的利用和整合,分阶段逐步拓展原有能力,实现渐进式的科普创新。项目组二资源整合的重点在于重组现有资源,弥补当前科普资源劣势和强化资源优势,包括:①人才资源。让每一名项目成员都成为高端科普人才,让他们每个人都能进行科普讲解与创作。②品牌资源。③IT资源。规划和增补IT资源,增强对公众的数据挖掘。对现有资源进行重新调整,平衡科普信息化与传统科学传播之间的关系是其转型初期的重要任务。

(1) IT能力拓展。项目组二在增补核心信息系统的基础上,强化微信、APP新媒体的协同,通过平台数据的对接,实现公众科学诉求与科研团队提供的科普知识之间信息的传递和共享,提高数据挖掘和分析能力,引

导公众的科学言论,提升公众科学素养。

(2) 业务能力拓展。该项目组将公益性事业与营利型科普产业有机结合,在进行科学传播的同时,进行了产业化的尝试。

(3) 协同能力拓展。在公众导向的影响下,项目组二增加了与各配套企业之间的沟通频率,旨在提升协同效应。在互联网技术和信息系统的支持下,实现了资源的共享与互联互通。一些配套企业开始关注科学的发展趋势,部分配套企业还提出设计构想,共同参与科普研发,由此提高了科普的整体素质,实现后端与前端的匹配和协同。

综上所述,为了应对新媒体对传统科普的冲击,保持重大科技创新项目的关注度,承担科学家的社会责任。项目组二充分利用其资源基础,整合人力、品牌、IT、配套企业等相关科普资源,并基于这些资源逐步拓展科学传播能力与协同创作的能力^[19]。实现了从基于任务的被动式传播到基于责任的主动式传播转型。其转型过程如图5所示。

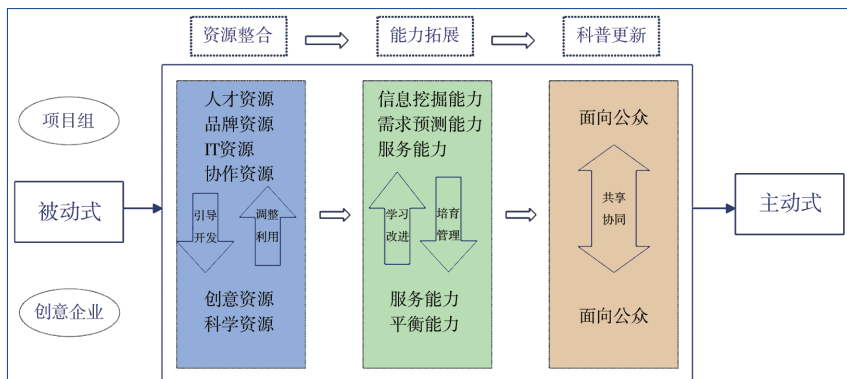


图5 渐进式科普转型路径

3 结论与讨论

科研团队开始有意识地参与科普的工作,更好地承担科学家的责任^[20]。本研究将科学传播过程从整个层面予以展开,探讨重大科技创新项目开展科普工作的主要因素、科学传播的路径,以及由基于任务的被动式科学传播到基于责任的主动式科学传播的转型,并提供了不同的实现路径。研究成果为政府

主管部门及科研团队有效的开展科普工作提供了理论支撑。

(1) 科研团队参与科普的模式在转变。

互联网的出现以及对科普工作的重视程度在不断增加,公众在科学传播中的地位得以改变。互联网的发展进一步强化了公众在科学传播中的地位,使公众成为科学传播的起点和终点,形成了公众的增权效应。也使得科研团队能借助相对较低的信息和渠道成本与相对较高的协同成本实现转换,构成以公众为核心的基础条件。因此,科学传播的结构由原来科研团队与政府间的协同运作转变为科研团队与公众之间的协同运作。由基于任务的被动传播向基于责任的主动式传播转变。

(2) 科研团队参与科普的实现路径。

在网络环境下,科研团队的科学传播由原来基于任务的被动式传播向基于责任的主动式传播转型。

新媒体技术的冲击以及公众需求的变化,使项目组一原有的科普工作及科普资源失效,

迫使该团队寻找新的资源与内容,完成科学传播的工作。项目组一通过多种方式获取新的科普资源,为了充分利用这些资源,其主要通过IT能力重构、业务能力重构和协同能力重构等来克服原有的组织惯性,从而实现重构式科普转型。

项目组二的科普工作已经拥有部分新市场资源,这些资源可以有效缓冲外部环境变化对科研团队的科普需求,使其选择渐进式的转型方式。项目组二对内外部资源进行整合,优化流程,以更充分地发挥其优势。同时,分阶段逐步改进和提升协同创意单位的能力,一方面通过数据挖掘更精准地分析公众偏好,指导创意单位提高效率;同时提高

科普创意单位的专业性。通过 IT 能力拓展、业务能力拓展和协同能力拓展来克服组织惯性，从而实现渐进式科普转型。在转型过程中，由于科研团队拥有资源的差异，可以通过重构式科普转型路径和渐进式科普转型路径完成主动式传播过程。其中，重构式科普传播路径要通过资源获取形成能力重构；渐进式实现机制主要通过资源整合实现能力拓展，再通过能力拓展实现科普转型。本文的研究显示，科研团队的资源基础和组织惯性是实现科普转型路径的主要原因。但总体而言，两者在转型路径中都是遵循从资源到能力、再从能力到科普传播实现机制。见图 6。

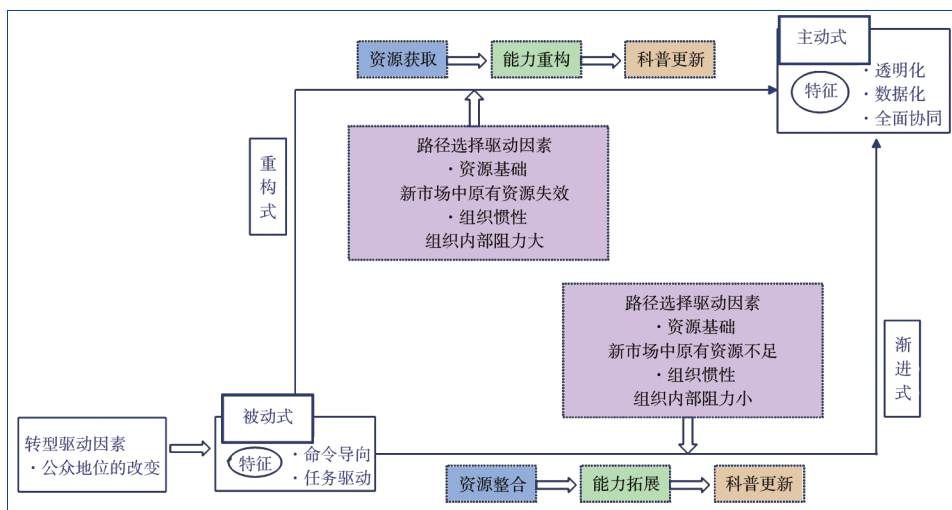


图 6 科学传播模式转变及实现路径的理论框架

（3）基于任务的被动式传播与基于责任的主动式传播的差异。

基于任务的被动式传播与基于责任的主动式传播在本质上强调的是科研团队、公众与创意单位之间的协同。两者的根本目标和基础运作结构是相似的，但在核心价值、成本结构、协同主体和 IT 应用等方面则存在显著差异。

首先，在科普过程中，由于科研团队的科普效果主要在于通过提升公众的体验来形成口

碑效应，因此，面向公众基于责任的主动式传播的核心价值就是通过为公众创新科普产品和服务来创造价值。而基于任务的被动式传播，科研团队主要在于完成政治任务，对于传播的效果以及公众的诉求并没有过多的关注。

其次，由于基于任务的被动式传播的科学传播路径与基于责任的主动式传播路径截然不同。不同的结构正好支撑了不同的科普运作模式。在传统市场中，公众信息获取成本和渠道建设成本高昂。而在网络环境下，科普各节点均能获得大量的科普市场和公众信息，公众的权利得到不断加强，由此形成面向公众的科学传播。

再次，在传统市场中，公众处于科学传播的末端，与创新团队之间联系极少，影响力很小，因此，传统的科学传播的协同主体是政府。但在互联网环境中，公众处于科学传播的始端和末端，科学订制由公众提交，各项科普服务也直接到公众，

公众成为科学传播的核心。因此，面向公众的科普协同主体是科研团队与公众。

最后，在传统市场中，科研团队之间、科研团队与创意单位之间联系较少。IT 应用只是为科普提供相应的支撑。但在网络环境下，一方面，科研团队相应的科普工作要基于互联网来开展；另一方面，科研团队需要通过数据挖掘、智能预测、数据营销等来应对公众个性化的科普诉求。因此，IT 应用形成科普信息全方位共享，并为精准决策提供支持。

参考文献

- [1] 英国皇家学会. 公众理解科学 [M]. 唐英英, 译. 北京: 北京理工大学出版社, 2004: 43-45.
- [2] 李云庆, 王慧兰. 新时期高校介入科普工作的意义和有效途径 [J]. 科学观察, 2008(6): 69-70.
- [3] 许志峰, 陈质敏, 王鹏娟. 现代科学技术概论 [M]. 长春: 东北师范大学出版社, 2006: 200-225.
- [4] 卞毓麟. 科学普及太重要了, 不能单由科普作家来担当 [J]. 科学, 1993, 45(2): 4.
- [5] 朱光亚. 弘扬光荣传统, 肩负历史使命, 推进科普大业 [R]. 中共中央、国务院等领导同志在全国科学技术普及工作会议上的讲话, 1996: 22.
- [6] 中华人民共和国科学技术部. 关于开展国家重点实验室公众开放活动的通知 [EB/OL]. [2017-08-17]. <http://www.most.gov.cn>.
- [7] 吴国盛. 从科学普及到科学传播 [N]. 科技日报, 2000-09-22(3).
- [8] 刘华杰. 整合两大传统: 兼谈我们理解的科学传播 [J]. 科学新闻, 2002(18): 5-7.
- [9] 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.
- [10] 杨晶, 王楠. 我国大学和科研机构开展科普活动现状研究 [J]. 科普研究, 2015, 10(6): 92-101.
- [11] 敖妮花, 龚惠玲, 鞠思婷, 等. 高端科研资源科普化面临的机遇与挑战——以科普展览为例 [J]. 科学管理研究, 2016(3): 1-4.
- [12] Eisenhardt K M. Building Theories from Cases Study Research [J]. Academy of Management Review, 1989(14): 532-550.
- [13] 李建明. 案例分析方法在管理学研究中的应用 [J]. 上海经济研究, 2004(2): 76-79.
- [14] PARÉ G. Investigating Information Systems with Positivist Case Study Research [J]. Communications of the Association for Information Systems, 2004(13): 233-264.
- [15] 黄江明, 李亮, 王伟. 案例研究: 从好的故事到好的理论——中国企业管理案例与理论构建研究论坛 (2010) 综述 [J]. 管理世界, 2011(2): 118-126.
- [16] Yin R K. Case Study Research: Design and Methods [M]. CA: Sage Publications Inc, 2008.
- [17] 毛基业, 张霞. 案例研究方法的规范性及现状评估——中国企业管理案例论坛 (2007) 综述 [J]. 管理世界, 2008(4): 115-121.
- [18] 汤书昆, 郑久良. 当前国家发展语境下的科普工作转型思考 [J]. 科普研究, 2016, 11(1): 10-15.
- [19] 肖静华, 谢康, 吴瑶, 等. 从面向合作伙伴到面向消费者的供应链转型——电商企业供应链双案例研究 [J]. 管理世界, 2015(4): 137-154.
- [20] 谢起慧. 全国科普教育基地的科普资源应用模式研究——以中国科大火灾科学国家重点实验室为例 [C]// 安徽首届科普产业博士科技论坛——暨社区科技传播体系与平台建构学术交流会议论文集. 芜湖: 安徽省科学技术协会学会部, 2016: 267-270.

(编辑 张南茜)