

超媒介叙事视角下科普内容生产策略研究

——以《工作细胞》为例

周荣庭¹ 尤丽娜¹ 张欣宇¹ 王子超²

(中国科学技术大学科学教育与传播省级重点实验室, 合肥 230026)¹

(应急管理部天津消防研究所, 天津 300381)²

[摘要] 媒介融合背景下, 超媒介叙事在多元化的新兴媒介助推下成为一种新型媒介生产方式, 为科普带来全新的内容创作方式和文化生产体验。本文将超媒介叙事理论与科普内容生产实践相结合, 构建出科普内容生产模型, 以科普作品《工作细胞》为分析对象, 从元叙事、叙事碎片、媒介选择、内容集成、交互生产等维度进行个案研究, 全面剖析了科普内容生产流程及成功经验, 验证了超媒介叙事在科普内容生产中的适用性和有效性。基于此, 本文为科普内容生产提出以下新策略: 建立组织协同网络, 构建科普资源服务体系; 搭建IP化内容矩阵, 促进科技资源的可持续开发; 鼓励用户参与叙事, 形成科学知识交流共创社区; 依托技术平台优势, 打造科普内容产业生态。

[关键词] 《工作细胞》 科学普及 超媒介叙事 内容生产

[中图分类号] N4; G206.3 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.001

近年来, 科学传播以丰富多样的内容和形式逐渐获得了公众的认可和青睐。正如《中国科学传播报告(2022)》指出, 各类媒体在科学传播方面开始创新方式和方法, 持续发力, 角逐科学传播市场, 是当前中国科学传播的主要特点之一^[1]。传统媒体如报社、出版社、电视台等凭借雄厚的专业人员和丰富积淀, 在坚守传统媒体的同时, 也开辟新媒体平台, 实现融合发展。当下, 同一科普主题的内容可以视频化、移动化、社交化和游戏化, 并可采用图文、动漫、音频、视频

以及虚拟现实等形式展现。也就是说, 科普内容生产实现了从可读到可视、从静态到动态、从一维到多维、从单一媒介到多元媒介的融合转变。这种变革使得同一科普主题成为宏大的科普叙事世界的源头, 其会以更富魅力、更为生动的方式呈现, 为受众带来全新的学习体验。科普工作者开始在内容生产与传播层面运用虚拟现实、人工智能、大数据、云计算、物联网以及区块链等先进技术, 并借助电影、动漫、游戏等多种形式, 采用形象化、人格化、故事化、情感化等创作方

收稿日期: 2023-06-26

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“虚拟现实媒介叙事研究”(21&ZD326); 中国科协2022年度研究生科普能力提升项目“基于虚拟现实媒介的科普叙事模式研究”(KXYJS2022067)。

作者简介: 周荣庭, 中国科学技术大学科技传播与科技政策系执行主任、教授、博士生导师, 研究方向: 科学传播、科学普及、科学教育, E-mail: rongting@ustc.edu.cn。

法,增强科普作品的吸引力。“超媒介叙事+科普内容”已成为促进知识传递、推动科普内容生产与传播的新路径^[2]。

目前,超媒介叙事理论(Transmedia Storytelling)在科普领域中已经得到了初步应用。例如该理论被应用于气象科普视频创作方面,不仅体现于科普视频创作者在视频内容的设计上,也体现于不同媒介之间的叙事传播^[3];又如在新媒体环境下该理论被视为中国影视作品的新发展方向,用于创作超媒介叙事科学传播类作品,以期提升公众媒介素养与科学素质^[4]。可见,超媒介叙事理论可以让不同科普受众利用不同媒介,体验不同形式的科普内容,有利于提升科普产品和服务的传播力和影响力。

鉴于此,本文将探讨超媒介叙事理论与科普内容生产如何结合并发展的问题,构建超媒介叙事视角下科普内容生产模型,结合成功案例《工作细胞》,具体分析科普内容生产流程,以期为我国科普内容的生产发展提供新的思路,探索新的路径,构建新的场景。

1 超媒介叙事与科普内容生产

超媒介叙事是美国麻省理工学院教授亨利·詹金斯(Henry Jenkins)于2003年在《技术评论》(MIT Technology Review)中首次提出的概念,意指一种处于相同叙事背景,但是处于不同媒介之间,独立、互文又共生的媒介传播和生产的形态^[5],它的重要特性之一是多元化,体现在多元的媒介平台、独立又有机结合的叙事内容体验以及广泛的受众参与等层面,形成“多元式的话语异质”^[6-7]。超媒介叙事理论既注重具身性以及媒介的内在属性,即叙事传播的特定符号材质和技术模式,也关注叙事形式的塑造和叙事体验的设计。同时,该理论强调针对现实中各媒介平台之间互相竞争的事实,各媒介平台应扬

长避短,突破版权限制,协作构建叙事体系,使得叙事内容更加生动、形象和丰满,继而将多个由完整的元叙事结构分成的独立故事碎片,借助多元媒介平台渗透到受众之中。这不仅可以激发受众对于其他故事碎片内容的兴趣,也可以赋予受众想象的空间,从而推动受众参与叙事创作,提升受众的参与式体验^[8]。

当前,在技术不断革新的背景下,叙事释放出了新的能量,而超媒介叙事面对多元、新兴媒介的变换,发展出了新媒体时代的新特征,探索出新的叙事机制与路径^[9],逐渐成为了研究当代传媒和文化现象的重要视角之一。媒介技术的不断演变不仅拓展了媒介空间,也为青年群体的文化传播活动提供了便利。新兴的青年亚文化呈现出蓬勃发展的活跃态势^[10],这些青年群体是积极参与相应文化建设的极具潜力的群体,其群体规模也在不断壮大。他们热衷于漫画、轻小说、动画、游戏等虚拟世界所形成的亚文化,并积极主动参与改写文化内容。而超媒介叙事面对不同的亚文化群体,就需要对其习惯、需求和表达方式加以分析,为叙事世界构建提供基础和资源。这样,在超媒介叙事框架下开展科普内容生产活动,不仅可以满足亚文化群体的科普需求,还可以有效扩充科普受众群体,切实提高科普覆盖面和影响力。

超媒介叙事可以为科普内容生产提供一种全新的思路,它在关注受众需求和兴趣的同时,还渗透到整个科普内容生产的流程之中,并对关键环节产生影响。它通过多种媒介,以串联性的表达方式和个性化的叙事手段,重新定义和构想科普内容生产的方式。例如笔者在墨子号量子科学实验卫星的科普内容研发过程中,将科普内容与现场沉浸式媒体、增强现实(AR体感互动、AR明信片)、二维动画演示、科普剧、研学课程等不同形式相结合展现,引发了广泛的社会关注,

提高了公众参与度，有效地提升了量子信息和量子科技的社会影响力。

因此，本文在超媒介叙事理论视角上，构建了科普内容生产模型（见图1），并结合具体案例《工作细胞》展开分析。

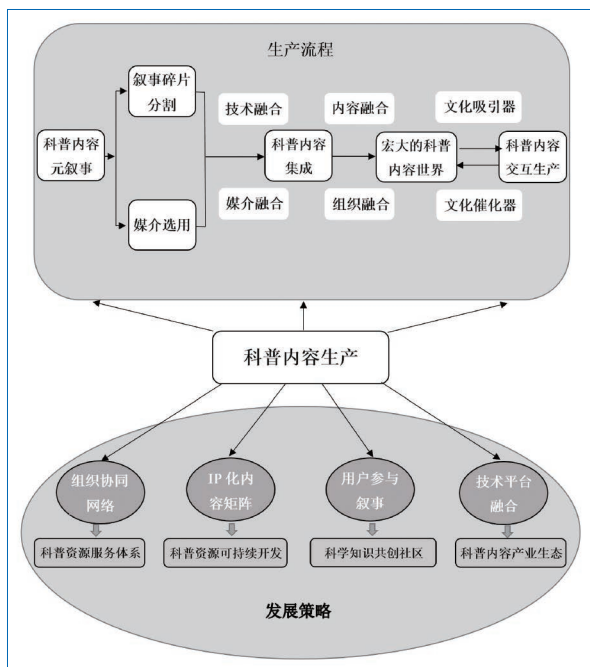


图1 超媒介叙事视角下的科普内容生产模型

2 《工作细胞》的科普内容生产实践

《工作细胞》最初是由日本漫画家清水茜于2015年3月采用拟人化手法制作并连载的漫画，主要将人体内的细胞，包括红细胞、白细胞、巨噬细胞等拟人化，通过戏剧化的场景设计，表现人体内各类细胞的功能特点，展现各细胞之间协同配合保证人体正常运行的科学原理，使读者有了休闲娱乐和学习科学知识的双重收获。漫画《工作细胞》推出后获得了良好的社会反响，其动画于2018年7月由哔哩哔哩（B站）独家引入国内播映，2021年6月已完成第二季的播放，截至2023年5月，总播放量高达2.4亿，系列追番人数为982.8万人^[11]。与此同时，《工作细胞》的系列小说、电子游戏、舞台剧一经推出，均是好评如潮。

《工作细胞》在我国形成了显著的科普效应，产生了独特的影响力。它是超媒介叙事理论运用在科普内容生产层面的一次成功探索，对于提高我国科普出版物的传播效果具有一定的启发和借鉴作用。因此，本文将基于超媒介叙事理论视角，对《工作细胞》这一案例进行分析，下文将结合该作品的超媒介叙事特征，从元叙事、叙事碎片、媒介选择、内容集成和交互生产五个方面具体介绍该科普作品的内容生产流程。

2.1 元叙事：构建叙事世界

元叙事是“对叙事的自我审视”^[12]，同时也是对叙事内容的整体规划，主要是通过自身的表达，将作品的建构模式展现出来，包括叙事的世界观构建、角色设定、情节发展等，以此让受众最大化地了解作品^[13]。詹金斯认为，一个宏大的叙事世界需要丰满的角色和复杂的剧情进行支撑，因为在后续的叙事碎片分割过程中，需要根据叙事世界的整体结构，按角色、故事时空顺序等划分为不同标准，进行故事碎片的分割，在此基础之上，形成独立、互文且共生的故事碎片体系。而美国叙事学家玛丽-劳尔·瑞安（Marie-Laure Ryan）提出叙事内容应该形成一个统一的叙事世界，其中包含众多独立的故事，受众通过在不同媒介的不同文本中寻找线索，获取与叙事世界相关的信息，从而形成一个更完整、更连贯的心理表征的叙事世界^[14]。而后，故事才能通过不同渠道进行碎片的分发和传递，给受众以信息不足感，使其产生感知后续信息的欲望。因此，成功建构叙事世界的基础是被建构的主题需具备一定的复杂度。

在构建宏大的科普叙事世界方面，内容创作主体除了要根据科普内容资源进行资源分配外，亦需对科普内容资源进行整体规划，《工作细胞》在这一点上具有先天的优势：它以人类身体为故事线索，以体内各细胞协调

工作的机理和抵御外界病毒细菌入侵的工作机制为基础，这一类工作机制十分复杂，背景信息十分翔实，可以挖掘并加以艺术加工的内容资源也十分丰富，这为形成统一的叙事世界建立了深厚的基础。

2.2 叙事碎片：分解叙事内容

叙事碎片是根据元叙事设定的时空逻辑、角色差异等内容特征而将叙事世界分解成的多个单元，之后根据各叙事碎片内容特点投放在各类媒介平台上。尽管各媒介平台的故事碎片有所区别，但其整体服务于元叙事的同时又依据时空顺序加以继承和发展，每一个新的媒介在继承元叙事或上一个媒介平台部分叙事要素的基础上，既可以添加新的碎片，也可以删减部分碎片，最终勾勒出整个超媒介叙事逻辑，将所有媒介上的故事碎片组成一个角色和情节均闭环自洽的“元叙事宇宙”。这种多角度、多方位调动受众身心的叙事方式，不仅有助于受众保持新鲜感和好奇心，同时还能激发受众参与二次创作的热情。

在分解叙事碎片时，内容创作主体基于元叙事对叙事单元的分割是实现内容异质化、渠道多元化、形式多样化传播的基础。对于《工作细胞》漫画版而言，作者清水茜将叙事世界以细胞角色及与其对应的细菌和病症作为划分依据，进行内容分割并创作叙事碎片。例如，作品如若想以嗜酸性粒细胞为主，后续则会对应选择与寄生虫相关的病症内容。同时，作品刊登时也会根据季节有针对性地选择内容，如夏天会选择“中暑和食物中毒”的话题，冬天则会选择“流感”的话题^[15]。此外，改编的小说和漫画也会加入新角色和剧情，例如创作者通过工作细菌等全新角色和故事情节来丰富原作内容。这些叙事内容碎片均独立发展，却又能融入《工作细胞》漫画版以及小说版的叙事背景之中，使得各叙事碎片形成互文的结构，其中个体所处的

社会语境、文本的创作者与消费者都在一定程度上参与了互文性的生成过程^[16]，从而极大地丰富了整体的叙事内容。

2.3 媒介选择：放大媒介特征

媒介选择是创作者根据不同故事碎片内容，选择相应媒介匹配，通过创新或再创作，以达到最佳的传播效果。尽管不同媒介语言与媒介技术的叙事特点和传播效果各不相同，但都共同赋能于拓展某个特定的叙事结构^[17]，例如图书、期刊或漫画可以弥补游戏叙事感不强的缺陷，赋予游戏中的图形和角色以更多的意义；电影、动画、广播等可以弥补小说缺少视听刺激的缺陷，有助于增强受众的多维感官体验。创作者应针对不同目标受众的媒介接触习惯，结合不同媒介特性选用相应媒介，确保到达受众的信息能最大限度地被感知和接收。合理选择媒介渠道能够保证科普内容以多样化形式展现并传播，这是技术融合和媒介融合的深刻体现。《工作细胞》正是利用科普内容的叙事碎片的特征，选定合适的投放媒介、渠道，即通过漫画、动画、小说、舞台剧、游戏等各种媒介形式呈现，并基于不同表达方式展现故事情节，满足了受众多样化的需求，从而达到了较好的科普效果。这正如西方叙事学家采用“故事”（story）与“话语”（discourse）来指代“表达的对象”和“表达的方式”一样，他们认为故事事件在叙事作品中总会以某种方式得到再现^[18]，但是在不同的文化样态中，由于再现的媒介不同，其叙述话语也会随之发生变化^[19]，从而在不同角度强化了叙事作品的科普功能。

《工作细胞》漫画版可以将故事中的万物以拟人化的形式生动地演绎出来。它将各类细胞和病原体拟人化，将不同时空条件下不同类型的主体相互交织，构建了宏大的叙事空间，为后续各种媒体平台的参与提供了基

础,进而达成幽默、讽刺、怪诞等多种艺术效果。该漫画通过将视觉图像和文字描述混合来传达信息,以图像为叙述的主轴,呈现细胞活动和疾病发生的过程,将抽象的细胞概念转化为人们熟悉的形象,比如它将红血球描绘为勤奋、坚毅的工人,承担着努力运输氧气和二氧化碳的职责;白血球则是冷酷、机警的免疫系统警卫,负责识别、攻击和清除外界入侵的病原体;血小板像是低年級的稚嫩小女孩,却承担着凝固血液的重要工作。这些既保证了科普内容的准确性,也增强了科普内容的亲和力。

《工作细胞》动画版可以将故事情节以动态、可感的形式再现出来。制片人高桥祐马与出版社、动画制作工作室等组建项目团队制作完成的《工作细胞》动画作品,凭借其特有的动态影像和配音进行联动,使得角色的人格化特征更加鲜明,故事的情节化展现更加立体,从而获得了更加广泛的关注。如可视化呈现红血球在人体血管里流动、白血球追捕细菌等场景,以及当“敌人”出现时,播放令人紧张的背景音乐,强调这种情境的紧急性,为受众提供了感官上的真实体验,让复杂的生命过程更易于受众理解,以此增强受众对免疫系统工作重要性的感知。

《工作细胞》小说版可以使故事情节更加丰满地通过文字的形式呈现出来。小说家时海结以选取了原作《工作细胞》漫画版中1~3卷的内容进行改编,对元叙事中的角色、世界观等作了较为明确的介绍,虽然总体上是以文字的呈现形式对原作进行简化,但是语言丰满且内容充实,为各个角色加入了一些心理描写,使得故事的情感真实性保留得较为完整。相比于动画或漫画,小说版详细解析了科学的概念、过程和原理,为读者思考和理解故事中涉及的科学知识提供机会。同时,读者在阅读过程中,具备充分的反思时

间和空间,他们可以自主控制阅读速度和节奏,根据个人理解程度来选择继续阅读或回看。

《工作细胞》剧场版可以使得故事情节以沉浸式场景的形式充分展示。《工作细胞》的真人舞台剧不仅为观众带来立体鲜活的角色形象,还凭借舞台剧的独特优势,使观众与演员共处于沉浸空间之中,与角色产生情感共鸣,深化他们对角色的认知,增强他们对故事内容和科学知识的理解。例如在舞台剧开头出现了免疫细胞与病毒之间激烈战斗的场面,饰演白血球的演员手持小刀,不断驱除病毒,而饰演红血球的演员则表现出迷路的样子,需要靠在场的其他演员或观众给予帮助才能完成任务。整体上,剧场版《工作细胞》能让观众身临其境地感知细胞在人体内辛勤工作,击败癌细胞和细菌、病毒的运作过程。

《工作细胞》游戏版可以将故事情节以角色代入的形式进一步深化。手游版《工作细胞》给用户所选角色赋予了主动性,在游戏中,用户可以自行决定角色最终的结局,这种为用户提供相应角色第一视角的感官体验,增强了他们对角色的代入感。同时,游戏的互动元素和挑战机制使得对科学的学习更具动手观察和实验的性质。用户在游戏中引导功能细胞,维持人体各器官正常运作的同时,与不断出现的各类病菌对抗,达到人体远离疾病、保持健康的目的。通过这种方式,用户能够深刻地理解和记住血小板、白细胞、红细胞以及巨噬细胞等主要细胞在人体内的功能与工作机制。

2.4 内容集成:差异化叙事设计

内容集成是将分割出的各叙事碎片通过特定的表现形式以特定媒介呈现并集成。在各类媒介内容集成的过程中,为了形成一个完整的元叙事时空,通常会先继承已有媒介

的部分叙事碎片，再不断地加入新情节，构成新的叙事碎片，以此来增强和扩展受众对于叙事时空和角色形象的感知，最后再将各个媒介渠道上的叙事碎片进行组合。因此，有效实现科普叙事内容集成的关键在于参与内容创作的多个创作主体进行的组织融合。不同创作主体应该协同合作，共同制定整合策略和分工方案，充分发挥各自的优势，提高整合效率和质量。在这个过程中，创作主体也要根据不同媒介平台的特性有针对性地整合并分配内容，从而吸引更多忠实粉丝。《工作细胞》的叙事便展现了这种集成的方式，通过不同媒介展现的碎片化叙事，包括漫画叙事、动画叙事、小说叙事、剧场叙事以及手游叙事，利用不同感官体验和叙事风格来扩展受众对于故事和角色的理解，使每个平台的科普内容都能够创造较高的价值，从而给用户带来独特的信息体验。

《工作细胞》漫画版的叙事承载了元叙事的基础内容、核心情节与角色要素，凭借时空叙事和“以物化人”的能力丰富情节，以加深受众对于各角色形象的理解。前期以病症为依据划分叙事碎片，从宏观视角展示主角的能力；后期以角色为依据划分叙事碎片，以细胞自身第一视角展现与细菌或病毒抗争的情节，这能够拓展受众想象空间，引发他们的联想和思考。

《工作细胞》动画版的叙事利用完整的叙事背景，结合漫画外传，塑造更加立体的角色形象，营造更加复杂的剧情冲突（见图2）。《工作细胞》动画版第一季的内容选自其漫画版的1~4卷，尽管对原作部分内容进行了改编，但是其动态的画面和专业的配音都令人印象深刻。《工作细胞》动画版第二季的内容则是通过补充漫画版未提及的情节，丰富剧情和角色形象，为未接触过漫画版原作的受众提供了完整的叙事背景。



图2《工作细胞》动画版叙事内容

《工作细胞》小说版的叙事从原作漫画版本中进行摘录和改编，叙事碎片忠实于原作，形式上有别于漫画。其轻小说版的叙事碎片是从原作漫画版中摘录了6卷内容进行的改编，其中3个章节的内容源于原作漫画版的第一卷，虽然是对原作漫画版的精简改编，但小说版的故事情节环环相扣，有完整鲜明的逻辑结构，能够使受众沉醉于其中。

《工作细胞》剧场版叙事的情节更加紧凑，角色更具有互动性，弥补了漫画与动画叙事二维、单向传播的缺憾，使受众主动参与叙事成为可能（见图3）。在演出中，整个剧场被视为“体内”，细胞与细菌、病毒的战斗和身体的异变在剧场的不同角落以不同形式呈现，座位上的观众也是细胞的一员，作为演员的细胞会与作为观众的细胞对话、合作以驱逐病毒^[20]。这种沉浸式剧场能够激发受众的情感共鸣和思考。



图3《工作细胞》剧场版叙事内容

《工作细胞》手游版的叙事能够增强受众与角色的互动，为受众提供了全新的操控体验和角色情节，可看作是对元叙事的补充。

手游版的叙事碎片通过原作漫画版的角色展开,加入了“破骨细胞”和“成骨细胞”两个新角色,原创出“化脓”和“骨质疏松”的新剧情,这区别于其他媒介上的叙事内容(见图4)。在游戏中,玩家可自行选择与培育相应的细胞角色,以抵御各类病原体入侵。这种自行设计与操控相关角色的作品形态,能够极大丰富受众的科普体验。



图4 《工作细胞》手游版叙事内容

2.5 交互生产：受众参与叙事

超媒介叙事方式集结了文化吸引器(cultural attractors)和文化催化器(cultural activators)的特性^[21]。作为文化吸引器,它通过用户生成内容(User-Generated Content, UGC)、社区互动等多种方式,聚集拥有共同兴趣的受众,创造了一个更加活跃且多元的文化生态系统,以此提升品牌曝光度、声誉、受众忠诚度。作为文化催化器,它利用已有的用户参与创作机制,通过针对性地推动和引导,如用户生成内容评估和奖励制度、组织线下活动、进行直播等方式,提升用户的参与度和活跃度。在超媒介叙事中,受众在体验每一种媒介平台的叙事场景时,会感受到不同的感官刺激,包括视感、体感、视听交互等体验。由于不同的叙事场景提供的信息相互独立又有机结合,受众可以利用不同媒介传递的碎片化信息来探索故事发展的完整脉络,或补充新角色和新背景,或拓展元叙事深度和广度,从而对叙事本身进行再创作,进一步向其他受众传播。

从交互生产角度而言,创作主体需要考虑到不同受众的参与需求^[22]。在《工作细胞》多个版本的叙事过程中,创作者们设计了多

种交互方式,以鼓励和支持受众的有效参与。例如,通过让受众在官网与原作中的角色进行交互性问答、购买官方授权的周边衍生产品等方式,创作者们将作品信息延伸至现实生活中,提高作品在大众文化中的影响力。此外,受众也可以通过改编漫画、小说等方式对原作进行主动探索,创作出全新又独立的情节和角色,进而拓展整个叙事时空。如“工作细胞”百度贴吧里的改编漫画《工作杂菌》,将原作中以配角形式出现的病原体提取出来,赋予其主角的地位,重新编制故事碎片,以相同的拟人手法,对这些病原体的日常活动作了戏剧化的演绎。这些方式都强化了受众沉浸式的体验感,覆盖了线上和线下所有可能接触到该作品的受众群体,确保了广泛的受众参与,以让受众共同构建宏大的科普叙事世界。

3 科普内容生产的策略

基于对《工作细胞》内容生产的经验总结,本文分别从组织协同、内容活化、用户参与以及技术融合四个层面为超媒介叙事视角下科普内容生产提出策略与建议。

3.1 建立组织协同网络,构建科普资源服务体系

超媒介叙事涉及多种媒介形式和非线性结构,需要协调多个组织和参与者之间的合作,优化资源配置,以提高叙事的效率和质量。同时,科普内容生产涉及多个参与者和资源的结合,包括科学家、科普机构、媒体机构、技术人员等。因此,在超媒介叙事视角下,科普内容生产中的不同参与者间的协同合作、共享资源,可以实现科普内容的整合和优化,拓展科普内容的广度和深度,提升科普内容的可信度。

科普内容生产应建立“多元参与主体”的有效组织协同网络,让他们开展不同形式的合作,增强科普资源的集群优化,促进多

元合作共同体参与到科普资源服务体系的构建之中,以满足社会大众对于科普的多元化需求。组织协同网络并不拘泥于多元参与主体的同时协同,而是在不同时段按照不同科普主题或项目进行有序组织,确保相关的科普内容在恰当的时间节点上得到整合和发布,并基于受众的互动和反馈需求,同步推演出适合的科普内容。例如 B 站关于前沿科技内容的传播视频、“九章二号”量子计算原型机短视频,都在传播过程中衍生出了多个不同的版本。同时,为了使科普内容生产进入良性循环,需要探索科普公益性与市场化结合的长效机制,借助科普内容在商业变现上的流量优势,持续吸引优秀人才投身于科普资源可持续生产中。如果壳网、美丽科学等作为原创科普资源开发的主要推动者,将前沿科研成果转化为科普内容的同时,也在积极探索相应的科普文创产品开发、融合文旅活动、研学活动等以助力科普内容生产。

3.2 搭建 IP 化内容矩阵,促进科技资源的可持续发展

在超媒介叙事视角下,科普内容生产整合多源知识和信息,丰富了叙事的表达方式,提供了更多样化的视角。在信息时代的多样化传播环境中,这样的叙事形式为受众提供了更立体、生动的体验,使得科普内容更加全面、多元,引起受众的关注和共鸣,提高受众对科普内容的互动性和参与性。

科普内容生产的可持续发展需要依托前沿科技成果、重大科技成果、社会突发事件、科学文化等科普内容资源,构建 IP 化内容矩阵。先综合运用超媒介叙事理论,对于繁杂深奥的科研成果,针对不同人群和传播情境,进行科学内容的趣味化处理和展现形式的差异化设计,将 IP 本身具备的科普特性与目标用户喜好的内容相结合,以达到聚集受众的效果;再依靠媒介平台业务的不断

拓展以及受众广泛参与再创作,使得 IP 人气向更加多元的方向转化;最终,在各方主体通力协作下,促进科技资源的可持续开发,形成“科研成果内容提供—科普内容创作—媒介渠道选择与传播—科学传播主体传输—受众反馈再创作”的运行机制。这样有助于打造较高水平的 IP 热度并发挥科普内容资源的联动作用。

3.3 鼓励用户参与叙事,形成科学知识交流共创社区

随着数字化媒体和网络技术的进一步发展和普及,科普内容可以在多个媒介平台上传播,如社交媒体、博客、视频平台等,科普内容已经从传统的单向传播模式转变为更加开放、多元的互动传播模式。在这样的传播环境中,科普内容生产通过对文化吸引器和文化催化器的运用,借助与目标受众相关的文化元素,增强叙事的吸引力和共鸣性,与受众积极展开互动,提升受众对科普内容的认同感。

科普内容生产可以充分借助文化吸引器和文化催化器在内容设计和呈现上的作用,提高内容的趣味性和独特性,鼓励用户参与到科普叙事创作中,形成科普知识交流共创社区,使用户不仅成为科普内容的受众,也成为传播中新一轮的创作者,最终建立“科普知识—科普创作者—大众”共同创作的科普内容生产与传播机制。同时,需要注重生产者与用户之间的协同创新。在科普内容生产过程中,用户不仅仅是消费者,同时也可以成为生产者与传播者。因此,需要协同专业团队和用户共同创新并进行内容生产。通过不同媒介、不同渠道分发、传播内容,用户接收后会对科普内容进行二次加工,创造出新的叙事碎片,而叙事碎片成为用户生产内容后会被进一步再造,从而形成一种良性循环,构建出更加宏大的科普叙事世界。

3.4 依托技术平台优势，打造科普内容产业生态

传统的科普内容生产往往受限于传统媒体形式，无法精准匹配受众的偏好和学习需求，从而导致传播效果受限，观众参与度不高。虽然中国科学院物理研究所与B站合作，将二次元与科学知识完美结合，是对科普内容呈现方式的一种创新，但这种生态仍然较小，需要进一步扩大覆盖范围并建构科普内容产业生态。目前，互联网平台以及新兴技术如5G、虚拟现实、大数据、区块链、云计算、人工智能等，为超媒介叙事视角下的科普内容生产提供了支持，打破了传统科普内容生产的限制，提供了更多的表现手段和交互方式，丰富了科普内容的呈现形式。

科普内容生产可以通过多项技术和平台的相互叠加，发挥“1+1>2”的联动效应，开启无处不在、无时不有、万物互联的时代，实现科普内容价值共享、传播渠道互补和粉丝效应叠加的效果，这不仅能扩大科普内容的影响力，也能提高IP内容的传播力，从而为科普内容产业生态的搭建提供更加广阔的发展空间和无限的发展潜能。例如，科普作品可以建立其本身独具特色的故事世界，形成品牌效应；借助多个技术平台，促进优质IP引进、衍生与开发；健康科普内容生产与传播等多个产业生态间可以彼此赋能。同时，科普作品内容要与各媒介平台内容的呈现相

互补充，承载强大的叙事功能，使得叙事内容依据媒介优势在不同媒介中得以呈现，从而推动不同媒介平台叙事产业的发展，最终形成一个涵盖内容创作、传播、互动和价值共享的科普内容产业生态，推动科学知识的普及和科普事业的繁荣。

4 结语

《工作细胞》作为具有鲜明科普效果和超媒介叙事特征的科普作品，其成功的科普内容生产方式，对我国当前科普主题出版物的内容创作和IP运营起到了重要的借鉴作用。进入数字媒体时代以后，科普内容生产需要创新叙事策略，利用独特的叙事方式，将严肃的科学知识转化为吸引人的故事，打造兼具沉浸式和多元化特征的内容形态，以此提升科普内容吸引力，激发受众兴趣。尤其在文化市场借力优质IP快速发展的今天，科普内容生产需要鼓励受众积极参与二次创作，丰富元叙事的设定，形成一个自我循环、不断衍生的良好IP成长生态。同时，应以《工作细胞》这类作品为典范，采用系统化、持续化和泛在化的科普内容生产和传播方式，激发受众对科普内容的持续关注和参与热情，打破内容生产与传播的地域和时间限制，使得科普内容更好地融入公众的日常生活和文化消费之中。

参考文献

- [1] 中国科学院科学传播研究中心. 中国科学传播报告(2022)[M]. 北京: 科学出版社, 2022.
- [2] 金心怡, 王国燕. 抖音热门科普短视频的传播力探析[J]. 科普研究, 2021, 16(1): 15-23, 96.
- [3] 王少雄, 梁家年. 媒体融合视角下气象科普视频的创作方法[J]. 青年记者, 2020(14): 72-73.
- [4] 成杰. 浅析跨媒介叙事作品中的科学传播[J]. 新闻传播, 2020(6): 9-11.
- [5] 孙松, 周荣庭, 何同亮. 超媒介叙事视角下的动漫IP出版策略研究——以奥飞娱乐为例[J]. 科技与出版, 2016(5): 19-22.
- [6] Jenkins H. Transmedia Storytelling[EB/OL]. (2003-01-15) [2023-03-20]. <https://www.technologyreview.com/2003/01/15/234540/transmedia-storytelling/>.

(下转第52页)

- (编辑 颜 燕 和树美)

(上接第 13 页)

- (编辑 颜 燕 荆祎澜)

Research on the Production and its Strategy of Science Popularization Content from the Perspective of Transmedia Storytelling: Taking *Working Cells* as an Example

Zhou Rongting¹ You Lina¹ Zhang Xinyu¹ Wang Zichao²

(Provincial Key Laboratory of Science Education and Communication, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)¹

(Tianjin Fire Science and Technology Research Institute of MEM, Tianjin 300381)²

Abstract: Under the background of media convergence, diversified emerging media make transmedia storytelling a new media production method, which can bring a new content creation method and cultural production experience to science popularization. This paper combines the theory of transmedia storytelling with the practice of science popularization content production, and constructs a science popularization content production model. Taking the science popularization work *Working Cell* as the object of analysis, it analyzes meta-narrative, narrative fragmentation, media selection, content integration, interactive production and other dimensions to conduct case studies, comprehensively analyze the production process of science popularization content and its successful experience, verify the applicability and effectiveness of the transmedia storytelling in the production of science popularization content. Based on this, this study proposes new strategies for science popularization content production, including establishing an organizational collaboration network and building a science popularization resource service system; building an IP content matrix to promote the sustainable development of the scientific and technological resources; encouraging users to participate in narratives to form a scientific knowledge exchange and co-creation community; relying on the advantages of technology platforms to create an industrial ecology of science popularization content.

Keywords: *Working Cells*; science popularization; transmedia storytelling; content production

CLC Numbers: N4; G206.3 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.001

Research on Transmedia Storytelling of Science Popularization Videos from the Perspective of Integrated Media

Cui Yajuan

(Arts College, Beijing Union University, Beijing 100101)

Abstract: Video communication has become one of the mainstream forms of science popularization today. From the perspective of the relationship and duration between science popularization narrative and the real world, this paper classifies science popularization videos and analyzes their narrative characteristics. And propose the main forms of transmedia storytelling in science popularization videos in the era of integrated media, namely integrated narrative and interactive narrative, and provide a detailed interpretation. At the same time, propose countermeasures and suggestions on how to tell science popularization narrative well through transmedia storytelling in the integrated media environment,