

网络嵌入视角下 B 站科普视频扩散的影响因素研究

李根强^{1*} 于博祥¹ 邵 鹏² 张祺瑞³

(新乡医学院管理学院, 新乡 453003)¹

(西安工程大学管理学院, 西安 710048)²

(宁波大学管理学院, 宁波 315211)³

[摘 要] 在突发公共卫生事件中, 科普视频的传播扩散有助于提升公众理性认知, 减少社会恐慌情绪, 目前鲜有文献对知识导向的科普视频扩散开展研究。基于信息接受理论与网络嵌入理论, 采用数据定向采集方法, 以 Bilibili 网站上 2020 年 1 月 20 日至 3 月 1 日上线的新冠肺炎科普视频为研究对象, 从创建者网络入度、视频播放量和视频分享量等方面入手, 探究科普视频持续扩散的影响因素。研究发现: 网络入度、网络贡献、视频播放量和视频分享量均对创建者网络结构嵌入和网络关系嵌入有正向影响; 视频创建天数、视频时长、网络入度、网络贡献均对科普视频扩散效果有正向影响; 视频播放量、分享量、创建者网络入度均对科普视频持续播放有正向影响, 视频播放量和网络入度对科普视频持续分享有正向影响。上述发现对指导视频创建者如何提高自身作品影响力以及网络平台管理都具有一定的实践指导意义。

[关键词] 科普视频 持续扩散 网络嵌入 信息接受

[中图分类号] N4; G206.2 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.03.003

新冠肺炎疫情作为全球性的突发公共卫生事件, 对全球的经济政治生态和人类的身心健康都造成了巨大冲击^[1]。新冠肺炎疫情的突发性、严重性与未知性等特征, 为谣言的快速滋生与传播提供了温床^[2]。网络舆情的无序发酵衍生出一系列的社会次生灾害, 例如疫情暴发初期出现的盲目抢购、采取限制人员流动措施后出现的民众恐慌性出逃等^[3]。与传统网络传播事件所呈现出的中心化与主流

化的特点不同, 新冠肺炎疫情涉及的范围广泛, 在舆情传播中呈现去中心化的特点, 传播更为迅速、周期更长、热度更高、衰减更慢^[4], 这增加了开展应急科普、进行辟谣工作的难度。新冠肺炎疫情发生后, 科普视频以其生产及时性、传播高效性、形式多样性和知识聚焦性的优点, 在全民科学抗疫工作中发挥了重要作用。然而, 在新冠肺炎疫情的应急科普中, 科学家“有科难普”和新闻媒

收稿日期: 2021-09-28

基金项目: 河南省哲学社会科学规划项目“后疫情时代员工韧性的塑造机制与提升策略研究”(2021BSH014); 河南省软科学研究计划项目“疫情冲击下医疗机构员工韧性的塑造机制与提升路径研究”(222400410114); 河南省高等教育学会高等教育研究项目“智慧教育时代高校管理类专业虚拟仿真‘金课’资源建设路径研究”(2021SXHLX071); 河南省教育科学规划重点课题“VR 驱动下的医学教育供给侧改革与创新研究”(2020JKZDJ012)。

* 作者简介: 李根强, 新乡医学院管理学院副教授, 研究方向: 群体行为与应急管理, E-mail: ligen5168@126.com。

介“能普缺科”的矛盾进一步凸显，科普创作与大众传播两个重要环节无法实现有效对接成为亟待解决的重要难题^[5]。

近年来，国内学者开始开展有关科普视频扩散的研究议题。目前研究主要集中在以下三个方面。其一，科普视频的传播策略研究，例如新媒体环境下健康科普视频的传播策略^[6]、短视频环境下医学类科普视频的传播策略^[7]。其二，科普视频的传播效果研究，例如科普视频在抖音平台的传播效果^[8]、健康科普视频的内容特征与传播效果^[9]。其三，在线社交网络的科普视频扩散研究，例如在不同网络社交媒体平台的扩散模式对比^[10]。尽管学者们进行了一定的探索，但仍存在以下不足：一是科普视频扩散研究主要集中在科普视频的传播策略与传播效果等方面，而科普视频用户行为研究尚未得到充分关注；二是关于应急科普视频的研究体量不仅小，且多集中于实践案例层面，理论研究尚不多见；三是现实中关于新冠肺炎疫情的科普视频传播具有一定的影响力，而鲜有文献从理论上探究科普视频用户行为与科普视频扩散的影响因素。

因此，本文基于信息接受理论与网络嵌入理论，以我国新冠肺炎疫情扩散阶段哔哩哔哩弹幕网站（Bilibili，简称B站）上发布的新冠肺炎科普短视频为研究对象，爬取两阶段数据，借助统计分析方法，从视频创建者特征和视频属性入手，探究科普视频持续扩散的影响因素，旨在洞察科普视频在疫情背景下的传播规律，为优化科普视频传播与管理工作提供参考。

1 研究模型与假设

1.1 模型

科普视频社区中的信息流动和社交连接具有相互影响的动态关系（见图1）。在初始阶段，用户B和A具有有向连接，用户C和

B具有双向连接，即B是A的跟随者，C和B具有相互关注关系。步骤一：A在社区中创建并发布科普视频。步骤二：B跟随A，因此当A在平台上发布科普视频后，B更容易知道该科普视频；B可能会播放该视频，也可能会向视频创作者“充电”（打赏的一种形式），还可能向朋友C分享该视频。步骤三：当B将科普视频分享给朋友C时，C可能会播放该视频。步骤四：观看完科普视频后，C可能会向视频创作者A打赏，还有可能建立对A的关注关系。通过创作和发布视频，A创作的视频不仅得以在社交网络中传播扩散，A还可能获得更多的跟随者和经济方面的收益（来自观看者的打赏）。科普视频创建者的社交网络关系可能会随着科普视频的扩散而改变，社交网络关系和科普视频扩散具有相互影响的动态关系。随着科普视频的不断扩散，创建者会进一步嵌入在该社交网络中，其创建的科普视频也可能会持续扩散。

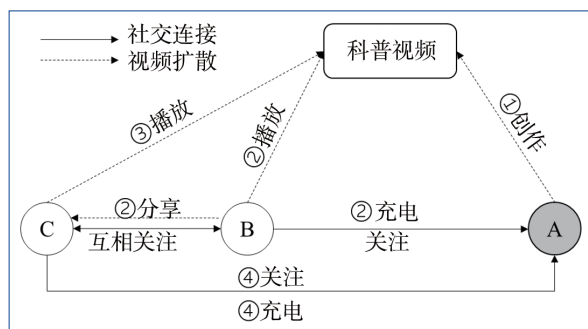


图1 视频扩散与社交连接机理

信息接受模型是在技术接受模型基础上开发的，该模型用于研究信息源的影响和信息本身的有用性^[11]。对于在线社区，可以通过信息本身及信息源来衡量用户对信息质量的看法，信息源通常是指信息的发布者。科普视频创建者就是科普视频的信息源，科普视频特征体现了信息本身。格拉诺维特（Granovetter）认为经济行为嵌入于特定的社会关系中^[12]，网络嵌入包括关系嵌入和结构嵌入^[13]。网络关系嵌入表现出信任、承诺和

互惠等关系特征，结构嵌入描述了节点在网络中的位置特征^[14]。考虑到科普视频特征和创建者特征会影响科普视频的扩散效果和持续扩散，也会影响创建者自身的网络嵌入程度，构建本研究的概念模型（见图2）。在模型因变量方面，通过两个时间段视频播放和视频分享的增加量测度视频的持续扩散效果，通过创建者网络入度和“充电”数增加量分别测度创建者网络结构嵌入与网络关系嵌入。在模型自变量方面，通过创建者网络入度和网络贡献来测度创建者网络特征，通过视频创建天数和视频时长测度视频特征，通过视频播放量和视频分享量测度视频扩散效果。

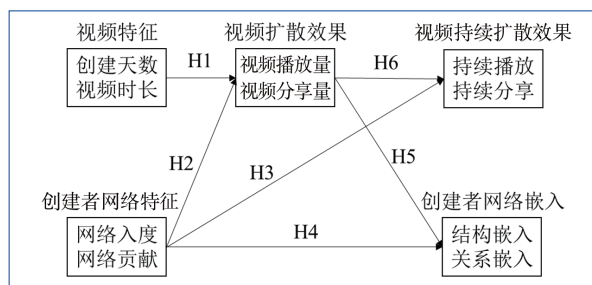


图2 本研究的概念模型

1.2 假设提出

用户原创内容（user generated content, UGC）发布越早就会被浏览得越多，因为它们在网站上的停留时间更长^[15]。尽管许多在线平台使用不同的排名规则显示在线内容，但发布日期仍然是重要的排序方法。信息质量是信息论据说服性的强度，包括相关性、精确性以及信息的完全性^[16]。一般而言，UGC的长度越长，代表该内容能传递的信息量越大^[17]。通常，科普视频发布得越早用户浏览和播放的次数就越多，科普视频时长越长内容就越丰富。网络用户基于有用、好玩、情感等目的对信息进行分享，这些行为推动了信息在社交网络中分享和扩散^[18]。播放量和分享量是科普视频扩散效果的重要指标，体现了该科普视频被用户接受的程度。基于科普视频创建天数、视频时长与扩散效果的

关系，提出以下假设：

H1：科普视频特征对科普视频扩散效果有正向影响。

用户在社交网络中的积极行为包括内容生成、内容传播、关系建立和关系维系^[19]。李进华和张婷婷研究了社会化问答社区用户感知有用性问题，发现相对于内容特征，内容创建者特征对感知有用性的影响更大^[20]。社交互动机制的引入对于提升产品用户黏性具有重要作用^[21]。在线社群拥有大量的用户，但并非所有用户都能够做出同样的贡献。相较于那些不积极的用户，高参与度的用户的贡献更大^[22]，且用户做出的贡献对在线社群的成功有显著的正向影响^[23]。对于科普视频而言，分享量和播放量是该视频扩散效果的重要指标，而分享量和播放量的增加量则体现了科普视频的持续扩散效果。基于科普视频创建者特征提出以下假设：

H2：创建者特征对科普视频扩散效果有正向影响；

H3：创建者特征对科普视频持续扩散效果有正向影响。

社会关系对行为的影响是社会学的经典问题之一^[12]。嵌入作为关系网络资源有效传输的重要渠道，对于网络成员资源和信息获取效率起决定性作用。网络嵌入理论假设网络位置和用户网络关系的强度会影响个体行为^[24]。为了增强用户之间的交互，平台为用户提供了在线评论、在线交友和在线聊天功能^[25]。具有较高网络嵌入度的用户通常会在网络运行中扮演重要角色。在线社交网络具有幂律分布的特征，部分用户的入度中心度较低，只有少量用户入度中心度较高^[26]。社会影响对于用户的支持行为具有显著正向影响^[21]。通常新注册的用户更可能与那些中心度高的用户建立连接关系^[27]。如果科普视频创建者网络入度和网络贡献度较高，在未来

有可能收获更多的“粉丝”及打赏。科普视频播放量和分享量越高，意味着该视频将被更多的用户观看，这将有助于提升该科普视频创建者的“粉丝”数量与被打赏数量。因此，提出以下假设：

H4：科普视频创建者网络特征对网络嵌入有正向影响；

H5：科普视频扩散效果对网络嵌入有正向影响。

在线教育的相关研究结果显示，在线教育内容的累积分享效果对持续分享效果有显著正向影响^[26]。在线音乐创建的相关研究结果显示，音乐专辑订阅量、转发量对可持续扩散有显著正向影响^[27]。对于科普视频而言，分享量、播放量越高意味着该视频扩散效果越好。视频的分享量越高，传播范围就越大；播放量越高，被分享的次数就会越多。因此，科普视频扩散效果越好，就更有可能获得更好的持续扩散效果，提出以下假设：

H6：科普视频扩散效果对持续扩散有正向影响。

2 研究方法

2.1 变量测度与数据收集

在新冠肺炎疫情扩散阶段，科技自媒体以及科研机构发表的针对新冠肺炎的科普视频在社交网络中大量传播，而在众多社交平台中，依托 B 站发布的科普视频在社交网络中影响最大，传播量级最高，其中多部代表性科普视频还得到了《人民日报》等官方媒体的转发与扩散，在全网引起巨大影响。不同于传统的社交平台，B 站具有视频发布门槛低、用户

群体年轻化以及高社交互动性的特点，同时其中的弹幕文化也塑造了创作者与信息接收者之间、信息接收者与其他信息接收者之间独特的互动机制。由于在年轻群体中得天独厚的影响力以及较低的视频发布门槛，B 站在新冠肺炎疫情期间成为科普视频创作与传播的主阵地，其他多个平台（微博、知乎、百度贴吧等）的科普视频也有很多源自 B 站，同时 B 站以鼓励视频发布为核心的创作者激励机制也为对科普视频特征属性以及创作者特征进行量化研究提供了良好的功能支撑。因此，本文结合 B 站的平台特征与研究目的，将 B 站作为数据采集的目标平台进行科普视频的相关数据收集，从网络嵌入视角探讨创作者特征以及视频属性对于科普视频扩散的影响作用机制。

B 站 2022 年第一季度财务报告显示，截至 2022 年第一季度，B 站月均活跃用户达 2.94 亿，移动端月活跃用户达 2.76 亿^[28]。UP 主是 B 站视频创作者的简称，UP 主自发或在平台激励下创作视频内容并发布。用户在观看过程中可以通过发布弹幕和发表评论的方式传播自己的观点，也可以创作视频，从而成为 UP 主。视频网站大都开通了点赞、评论的方式为用户提供支持视频创建者的功能。区别于其他视频网站，“充电”是 B 站提供的打赏功能，鼓励用户通过为自己喜欢的视频创建者“充电”来表示对 UP 主的鼓励与认可。

表 1 变量测度

变量	维度	测度方法
视频特征	创建天数	该视频已经创建的天数（以 2020 年 5 月 1 日为参考日）
	视频时长	该视频的长度（分钟数）
创建者网络特征	网络入度	第一阶段创建者的“粉丝”数量
	网络贡献	第一阶段创建者在平台创建的所有视频数量
创建者网络嵌入	结构嵌入	第二阶段入度数量与第一阶段入度数量之差
	关系嵌入	第二阶段获“充电”量与第一阶段获“充电”量之差
视频扩散效果	视频播放量	第一阶段该视频的播放数量
	视频分享量	第一阶段该视频的分享数量
视频持续扩散	持续播放量	第二阶段视频播放量与第一阶段播放量之差
	持续分享量	第二阶段视频分享量与第一阶段分享量之差

“充电”体现了用户对视频创建者的支持，视频创建者可以将其获得的“充电”收入进行提现。

依据研究模型对相关变量进行测度，变量维度及测度方法见表 1。本研究选择立意抽样（purposive sampling）为抽样方法，采用数据定向采集方法，利用 Python 程序采集 B 站在 2020 年 1 月 20 日至 3 月 1 日期间上线的新冠肺炎科普视频信息、创作者信息。第一，采集 B 站上的新冠肺炎科普视频信息。利用“新冠”“冠状病毒”“2019-NCOV”“COVID-19”“NCP”等关键词搜索科普视频，采集视频标题、创建日期、播放数和分享数等信息。第二，采集 B 站上的新冠肺炎科普视频创建者信息，包括视频创建者名、关注数、“粉丝”数、“充电”数等。

创建者网络嵌入变量使用的是网络入度的变化值，视频持续扩散使用的是视频播放量和分享量的变化值，通过测算两个时间节点的增加值，进而体现出动态变化趋势，以揭示科普视频传播扩散的动态过程。因此，

本文基于两阶段数据开展研究，选择两个时间点采集数据。第一次是 2020 年 3 月 1 日采集，收集视频数量为 1 733 条；第二次是 2020 年 5 月 1 日采集，收集视频数量为 1 626 条。两次数据匹配后数量为 1 626 条，清洗数据（去除非新冠肺炎相关主题及部分数据字段缺失的科普视频）后得到样本 1 619 条。由于部分创建者创建多个视频，通过程序实现视频与创建者信息的匹配，每位创建者仅保留其播放量最高的一条视频信息，最终获得有效样本 1 054 条。

2.2 数据描述

科普视频通常是指时长小于 20 分钟的视频短片^[6]，研究样本基本符合此时长特征（见表 2）。通过描述性分析发现播放量较高的视频通常是由平台上具有一定影响力的创建者创建的。播放量最高的视频《关于新冠肺炎的一切》时长 10 分钟 18 秒。该视频创建者是前 B 站 UP 主“回形针 PaperClip”^①。由于其发布的视频得到了大量播放和分享，两阶段该账号“粉丝”数量增加了 13 万。

表 2 播放量最高的 10 个新冠肺炎科普视频信息

视频 ID	创建日期	视频时长 / 分钟	播放量 / 次	分享量 / 次	创建者	入度	“充电”数 / 次
86216616	2020 年 2 月 2 日	10.3	4 737 000	381 000	回形针 PaperClip*	1 967 000	4 504
84513261	2020 年 1 月 22 日	4.9	4 137 000	74 000	兔叭咯	1 643 000	1 068
88061096	2020 年 2 月 11 日	25.0	4 119 000	195 000	巫师财经	27 57 000	5 777
91822864	2020 年 2 月 26 日	7.2	3 752 000	55 000	不正经老丝	580 000	689
85339275	2020 年 1 月 28 日	9.3	2 170 000	37 000	龙女之声	383 000	726
84354799	2020 年 1 月 21 日	10.0	1 953 000	39 000	二次元的中科院物理所	871 000	870
86052908	2020 年 2 月 4 日	16.5	1 862 000	50 000	思维实验室	1 742 000	2 963
85508117	2020 年 1 月 29 日	8.5	1 682 000	52 000	毕导 THU	983 000	511
85537015	2020 年 1 月 29 日	26.6	1 541 000	70 000	李永乐老师官方	2 334 000	3 915
89013193	2020 年 2 月 14 日	5.2	1 421 000	7 501	商悟社	13 000	4

注：数据采集日期为 2020 年 3 月 1 日；* 表示该账号主体已被平台下架。

以 2020 年 5 月 1 日为参考日，用截至该日的视频创建天数对每日上线的科普视频数进行量化可以发现，每日上线科普视频数呈现先上升后下降的趋势（见图 3）。这样的变化趋势表明，科普视频的创作与新冠肺炎疫

情发展密切相关，科普视频创作受到疫情发展的影响，科普视频的发布传播一定程度上有助于提高人们对新冠肺炎的认识。从视频发布时间段可以发现，科普视频发布的高峰时间段集中在 13 时至 23 时，凌晨时间段视

①该账号由于涉嫌不当言论已于 2021 年 7 月 14 日之前被 B 站封禁，所有视频已做下架处理，本研究仅针对该账号发布于新冠肺炎期间的科普视频《关于新冠肺炎的一切》进行讨论。

频发布数量较少。从22时开始至次日6时视频发布数量逐渐降低,其中6时是发布视频数量最少的时间段(见图4)。

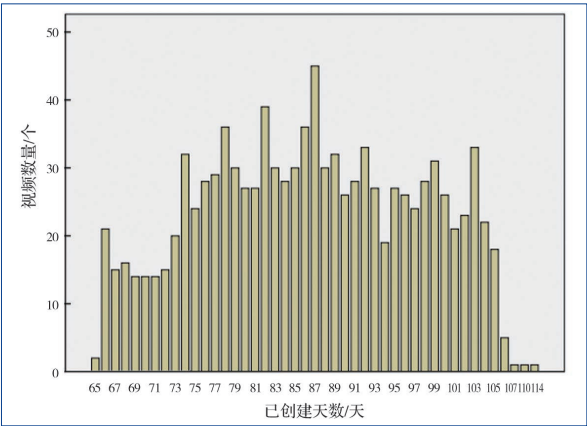


图3 不同创建天数的视频发布数量

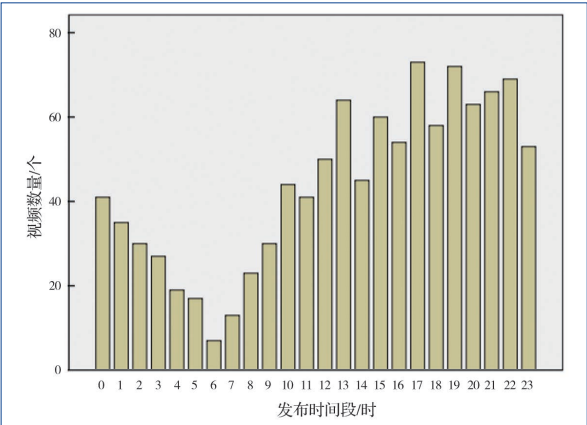


图4 不同时间段的视频发布数量

2.3 相关性分析

对变量进行中心化处理和相关分析发现,部分变量之间具有显著相关性,如视频播放量和视频分享量相关性较高($\beta=0.698, p<0.01$),

结构嵌入和关系嵌入相关性较高($\beta=0.755, p<0.01$)(见表3)。

3 分析

3.1 扩散效果的影响因素

通过科普视频播放量和分享量测度科普视频的扩散效果,同时对扩散效果的影响因素进行分析。模型M1~M3分析了视频特征和创建者特征对播放量的影响。模型M1中发现创建天数和视频时长均对视频播放量有显著正向影响,但这种影响程度并不高。M2中网络入度对视频播放量有显著正向影响,表明那些拥有很多“粉丝”的创建者创建的视频播放量更高。M3中网络贡献对视频播放量有显著正向影响,表明那些在B站发布了较多科普视频的创建者创建的视频播放量更高。相对于创建天数、视频时长和网络贡献,网络入度对播放量的影响程度更高。张舒涵等^[29]认为视频播放时长对短视频扩散效果具有显著影响,这与本研究的发现基本一致。模型M4~M6分析了视频特征和创建者特征对科普视频分享量的影响,发现创建天数和视频时长(M4)、网络入度和网络贡献均对视频分享量有显著正向影响(M5和M6)。总体而言,视频创建天数、视频时长、网络入度、网络贡献对视频扩散效果有显著正向影响,其中网络入度的影响程度相对较高(见表4)。

表3 各变量相关系数表

变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 创建天数	1									
2 视频时长	-0.033	1								
3 网络入度	0.010	0.095**	1							
4 网络贡献	-0.006	0.042	0.272**	1						
5 视频播放量	0.084***	0.069**	0.670***	0.073**	1					
6 视频分享量	0.077**	0.079**	0.548***	0.072**	0.698***	1				
7 结构嵌入	0.014	0.099**	0.731***	0.116**	0.582***	0.695***	1			
8 关系嵌入	-0.011	0.124***	0.766***	0.144***	0.570***	0.423***	0.755***	1		
9 持续播放	-0.073**	0.068**	0.447***	0.045	0.707***	0.450***	0.346***	0.422***	1	
10 持续分享	0.010	0.048	0.486***	0.018	0.612***	0.016	0.171**	0.426***	0.404***	1

注:***表示 $p<0.001$, **表示 $p<0.01$ 。

表 4 视频扩散效果的影响因素分析结果

变量	播放量				分享量	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
创建天数	0.087***	0.077***	0.087***	0.080***	0.072***	0.080***
视频时长	0.071**	0.007	0.068**	0.082***	0.030	0.079**
网络入度		0.669***			0.544***	
网络贡献			0.070**			0.069**
F	6.482***	292.801***	6.098**	6.721***	154.206***	6.178***
R ²	0.012	0.456	0.017	0.013	0.306	0.017
ΔR ²	0.010	0.454	0.014	0.011	0.304	0.015

注：***表示 $p<0.001$ ，**表示 $p<0.01$ 。

3.2 网络嵌入的影响因素

通过两阶段创建者网络入度增加量测度创建者网络结构嵌入，分析创建者网络特征和视频扩散对网络结构嵌入的影响。M7和M8中，视频创建者网络入度、网络贡献对其网络结构嵌入产生正向影响，表明那些“粉丝”较多的科普视频创建者，以及发布了较多科普视频的创建者，将会在未来收获更多的“粉丝”。M9和M12中，视频播放量和

视频分享量均对创建者网络结构嵌入产生正向影响，表明当创建者创建的视频播放量或分享量越多时，其在未来将会获得更多的“粉丝”。M10和M11表明，在网络入度对网络结构嵌入的影响中，以及在网络贡献对网络结构嵌入的影响中，视频播放量均起到了中介作用。M13

和M14表明，在网络入度对网络结构嵌入的影响中，以及在网络贡献对网络结构嵌入的影响中，视频分享量均起到了中介作用。结合扩散效果影响因素分析的结论，中介作用体现了创建者网络特征通过影响视频扩散效果来影响其网络结构嵌入，即网络特征指标越高的创建者创建的视频具有更好的扩散效果，扩散效果的提升进一步增加了创建者的网络结构嵌入程度（见表5）。

表 5 结构嵌入的影响因素

变量	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
网络入度	0.731***			0.619**			0.500***	
网络贡献		0.116***			0.074***			0.067***
视频播放量			0.582***	0.168***	0.577***			
视频分享量						0.695***	0.421***	0.691***
F	1208.007***	14.355***	540.098***	642.231***	276.413***	984.487***	1014.449***	500.538***
R ²	0.535	0.013	0.339	0.550	0.345	0.483	0.659	0.488
ΔR ²	0.534	0.013	0.339	0.549	0.343	0.483	0.658	0.487

注：***表示 $p<0.001$ 。

通过两阶段创建者网络“充电”数增加量测度创建者网络关系嵌入，分析创建者网络特征和视频扩散效果对网络关系嵌入的影响。M15和M16中，视频创建者网络入度和网络贡献对其网络关系嵌入产生正向影响，表明那些“粉丝”较多的科普视频创建者，

以及发布较多科普视频的创建者，将会在未来收获更多的“充电”数。丁国维在研究中也指出“粉丝”效应在视频传播过程中影响显著^[30]，本研究的发现进一步证实了视频传播过程中的“粉丝”效应。M17和M20中，视频播放量和视频分享量均对创建者网络关

表 6 关系嵌入的影响因素

变量	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
网络入度	0.766***			0.697**			0.764***	
网络贡献		0.144***			0.103***			0.114***
视频播放量			0.570***	0.103***	0.563***			
视频分享量						0.423***	0.005	0.415***
F	1496.960***	22.332***	507.341***	765.985***	265.867***	229.127***	747.815***	124.782***
R ²	0.587	0.021	0.325	0.593	0.336	0.179	0.587	0.192
ΔR ²	0.587	0.020	0.325	0.592	0.335	0.178	0.587	0.190

注：***表示 $p<0.001$ 。

系嵌入产生正向影响,表明当创建者创建的视频播放量或分享量越多时,其在未来将会获得更多的“充电”数。M18和M19表明,在网络入度对网络关系嵌入的影响中,以及在网络贡献对网络关系嵌入的影响中,视频播放量均起到了中介作用。M21和M22表明,在网络贡献对网络关系嵌入的影响中,视频分享量起到了中介作用;在网络入度对网络关系嵌入的影响中,视频分享量没有起到中介作用(见表6)。

3.3 持续扩散的影响因素

表7报告了科普视频持续播放的影响因素分析。M23中,视频创建天数对持续播放有显著负向影响,视频时长对持续播放有显著正向影响。表明创建时间较早的视频在未来获得新增播放量的可能性更低,而时长越长的视频在未来更可能获得较多的新增播放量。M24和M25中,视频播放量和视频分享量均对视频持续播放有显著正向影响,其中视频播放量对持续播放的影响程度更大。

表明播放数量和分享数量越多的视频,在未来也更可能收获更多的播放量。M26和M27中,网络入度对视频持续播放有显著正向影响,网络贡献对持续播放没有显著影响。表明那些“粉丝”数量多的创建者,其创建的视频在未来更可能获得更多播放,而创建视频较多创建者的视频在未来并不能获得更多播放量。M28中,视频创建天数和视频时长均对视频持续分享没有显著影响。M29和M30中,视频播放量对视频持续分享有显著正向影响,而视频分享量对视频持续分享没有显著影响。表明播放数量越多的视频在未来能获得更多的分享量,而分享量越多的视频在未来并不能获得更多的分享量。M31和M32中,网络入度对视频持续分享有显著正向影响,网络贡献对持续分享没有显著影响。表明那些“粉丝”数量越多的创建者其创建的视频在未来更可能获得更多分享机会,而创建视频较多的创建者的视频在未来并不能获得更多分享机会。

表 7 视频持续播放和持续分享的影响因素分析结果

变量	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32
创建天数	-0.071**	-0.133***	-0.107***	-0.077***	-0.070**	0.012	-0.041	0.011	0.005	0.012
视频时长	0.065**	0.014	0.028	0.022	0.063**	0.048	0.004	0.047	0.002	0.048
视频播放量		0.718***					0.615***			
视频分享量			0.456***					0.011		
网络入度				0.446***					0.486***	
网络贡献					0.042					0.016
F	5.058***	376.585***	95.735***	90.895***	3.999***	1.287	210.822***	0.899	108.426***	0.945
R ²	0.010	0.518	0.215	0.206	0.011	0.002	0.376	0.003	0.237	0.003
ΔR ²	0.008	0.517	0.213	0.204	0.008	0.001	0.374	0.000	0.234	0.000

注:***表示 $p<0.001$,**表示 $p<0.01$ 。

4 结语

本研究基于信息接受理论和网络嵌入理论,结合新冠肺炎疫情这一公共卫生突发事件,以新冠肺炎科普视频为研究对象,进行了两阶段数据爬取和定量分析,从创建者网络入度、视频播放量和视频分享量等方面入手,探究科普视频持续扩散的影响因素。主要研究结论如下:第一,创建者网络入度、

网络贡献、视频播放量和视频分享量对创建者网络结构嵌入和关系嵌入有正向影响;第二,视频创建天数、视频时长、网络入度、网络贡献均对科普视频扩散效果有正向影响,视频创建天数对视频持续播放有负向影响,视频时长对视频持续播放有正向影响;第三,视频播放量和分享量均对持续播放有正向影响,视频播放量对持续分享有正向影响,网

络入度对视频持续播放和持续分享均有正向影响。

研究结论的理论意义在于以下三点。第一，与以往对线下网络或在线网络的网络嵌入的研究不同，本研究采用两阶段数据测度科普视频创建者的两类网络嵌入程度。随着视频在社交网络中的扩散，通过视频创建者入度增加量测度结构嵌入，通过“充电”数增加量测度网络关系嵌入，这与科普视频创建平台功能设置一致。第二，本研究进一步关注社交网络特征对科普视频分享和持续分享的影响，发现视频分享量对未来播放量有显著影响，但对未来分享量没有显著影响。约翰逊（Johnson）和兰兹尼（Ranzini）^[31]研究发现自我表达动机对社交网络上内容分享产生了影响。第三，本研究关于创建者网络嵌入与视频持续扩散的影响的研究结果证实了科普视频扩散中存在的社交连接和信息流机制。发现“粉丝”较多的科普视频创建者创建的视频将会得到更多扩散；当创建者创建的视频播放量或分享量越多时，该创建者也将在未来收获更多的“粉丝”和“充电”数。事实上，虽然“粉丝”效应在短视频传播过程中影响显著，但对于短视频传播而言，短视频本身的创新程度的影响要显著大于短视频平台上用户分享行为带来的影响^[30]。

本研究以新冠肺炎疫情期间发布于B站的科普视频的扩散为例，研究结论对于指导视频创建者如何提高自身作品影响力以及网络平台管理都具有一定的实践指导意义。第一，视频创建者应不断增加作品发布数量来提高自身网络贡献，并积极参与社区的后期活动来继续提高自身网络入度，通过自身网络嵌入度的改善来提高视频传播的未来可持续性。第二，视频创建者应通过不断提升作品质量，保证作品时长，这样才能在未来收

获更多的“粉丝”和关注，也将得到持续播放和持续分享。同时平台也应关注到“粉丝”数量较多和发布视频数量较多的创建者，以及播放量和分享量较高的视频的创建者，这些创建者将会在未来收获更多的“粉丝”和“充电”。第三，由于视频创建天数对视频持续播放有负向影响，早期发布的科普视频在未来获得持续扩散的可能性较低，这就提示视频创建者要不断推出新的作品才能保证“粉丝”增加，平台应建立公平机制和动态更新视频推荐机制，适时推荐新发布的科普视频，增强新发布的科普视频的传播。

在突发公共卫生事件中，谣言的流播不可避免，网络社区要勇于承担更多的社会责任，紧密结合视频创建者特征和视频自身特征，建立科学的视频推荐机制和严格的网络监管机制，充分发挥科普视频的生产及时性、传播高效性、形式多样性和知识聚焦性的积极作用^[32]。科普视频不仅是公众交互发声的平台，也可以作为官媒发布信息的渠道，有必要建立辟谣的常态化机制，形成政府、学术机构、市场化科普平台和媒体之间的联动，并在突发公共卫生事件等特殊情形下启用应急辟谣机制。同时，政府作为公共受托责任的受托者，承担着公共信息传播的主体责任，要建立健全突发公共卫生事件信息公开机制，有序推动网络应急科普视频的发展，提升信息传播的及时性、真实性、完整性，引导公众回归“理性与平和”，这也是完善政府治理体系、提升政府治理能力的必然选择。

本研究基于网络嵌入理论，从创作者特征以及视频属性入手，对B站新冠肺炎科普短视频扩散的影响因素进行了研究，然而科普内容可能还产生或传播于其他平台。未来研究可检验本研究模型在其他平台的适用性，以及对不同平台科普视频传播机理进行比较。

参考文献

- [1] 李明倩. 新冠肺炎疫情下全球公共卫生治理的改革路径与中国角色[J]. 当代世界, 2022(1): 41-45.
- [2] 金亚兰, 徐奇智. 突发公共卫生事件下基于公众参与的辟谣机制研究——以“丁香医生”和“科普中国”为例[J]. 科普研究, 2020, 15(2): 52-59.
- [3] 刘江斌, 叶明. 防止次生灾害: 疫情防控的治安逻辑——以警察现场处置为视角[J]. 铁道警察学院学报, 2021, 31(3): 43-49.
- [4] 曹武军, 陈秦秀, 薛朝改. 重大疫情网络舆情防控策略研究[J]. 情报杂志, 2020, 39(10): 107-114.
- [5] 王明, 杨家英, 郑念. 关于健全国家应急科普机制的思考和建议[J]. 中国应急管理, 2019(8): 38-39.
- [6] 侯震, 童惟依, 邓靖飞, 等. 新媒体环境下健康科普视频的创作与传播策略研究[J]. 中国医学教育技术, 2022, 36(1): 51-54.
- [7] 杨咏雪. 短视频环境下医学类科普视频的内容创作与传播策略[J]. 科技传播, 2021, 13(23): 155-157.
- [8] 郝倩倩. 科普视频在“抖音”短视频平台的传播[J]. 科普研究, 2019, 14(3): 75-81.
- [9] 王一帆. 健康科普视频的内容特征与传播效果——基于对《关于新冠肺炎的一切》的分析[J]. 今传媒, 2020, 28(12): 143-146.
- [10] 张伟, 夏志杰. 科普视频在不同网络社交媒体平台的扩散模式对比研究——以“回形针 PaperClip”新冠肺炎科普短视频为例[J]. 图书情报研究, 2021, 14(2): 108-115.
- [11] 朱哲慧, 袁勤俭. 技术接受模型及其在信息系统研究中的应用与展望[J]. 情报科学, 2018, 36(12): 168-176.
- [12] Granovetter M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness[J]. American Journal of Sociology, 1985, 91(3): 481-510.
- [13] 侯仁勇, 严庆, 孙骞, 等. 双重网络嵌入与企业创新绩效——结构视角的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(12): 98-104.
- [14] 杨博旭, 王玉荣, 李兴光. “厚此薄彼”还是“雨露均沾”——组织如何有效利用网络嵌入资源提高创新绩效[J]. 南开管理评论, 2019, 22(3): 201-213.
- [15] Lee E, Shin S Y. When Do Consumers Buy Online Product Reviews? Effects of Review Quality, Product Type, and Reviewer's Photo[J]. Computers in Human Behavior, 2014(31): 356-366.
- [16] Cheung C M K, Thadani D R. The Impact of Electronic Word-of-mouth Communication: A Literature Analysis and Integrative Model[J]. Decision Support Systems, 2012, 54(1): 461-470.
- [17] Mudambi S M, Schuff D. What Makes a Helpful Online Review? A Study of Customer Reviews on Amazon.com[J]. MIS Quarterly, 2010, 34(1): 185-200.
- [18] 马哲明. 社交网络媒体信息传递转化及机制研究[J]. 情报科学, 2017, 35(8): 28-32.
- [19] Chen A, Lu Y, Chau P Y Ket al. Classifying, Measuring, and Predicting Users' Overall Active Behavior on Social Networking Sites[J]. Journal of Management Information Systems, 2014, 31(3): 213-253.
- [20] 李进华, 张婷婷. 社会化问答知识分享用户感知有用性影响因素研究——以知乎为例[J]. 现代情报, 2018(4): 20-28.
- [21] 胡仙, 吴江, 刘凯宇, 等. 点赞社交互动行为影响因素研究——基于微信朋友圈情境[J]. 情报科学, 2020, 38(1): 36-41.
- [22] Rau P P, Gao Q, Ding Y. Relationship between the Level of Intimacy and Lurking in Online Social Network Services[J]. Computers in Human Behavior, 2008, 24(6): 2757-2770.
- [23] Trusov M, Bodapati A V, Bucklin R E. Determining Influential Users in Internet Social Networks[J]. Journal of Marketing Research, 2010, 47(4): 643-658.
- [24] Granovetter M S. The Strength of Weak Ties[J]. American Journal of Sociology, 1973, 78(6): 1360-1380.
- [25] Preece J, Nonnecke B, Andrews D. The Top Five Reasons for Lurking: Improving Community Experiences for Everyone[J]. Computers in Human Behavior, 2004, 20(2): 201-223.
- [26] 单英骥, 邵鹏. 在线教育社区主播网络嵌入与付费知识持续分享效果研究[J]. 现代情报, 2020, 40(6): 68-75.
- [27] Li G Q, Liu R J. Original Music Album Diffusion Sustainability in Social Network-Based Communities: A Network Embedded Perspective[J]. IEEE Access, 2020(8): 53107-53115.
- [28] Bilibili Inc. Announces 2022 First Quarter Financial Results[EB/OL]. (2022-06-09) [2022-06-10]. <https://ir.bilibili.com/static-files/91528e13-31e8-4460-a3c0-e04abedeb5fd>.
- [29] 张舒涵, 孔朝蓬, 孔婧媛. 新媒体时代短视频信息传播影响力研究[J]. 情报科学, 2021, 39(9): 59-66.
- [30] 丁国维. 粉丝效应与分享行为对短视频传播的影响[D]. 厦门: 厦门大学, 2019.
- [31] Johnson B K, Ranzini G. Click Here to Look Clever: Self-presentation via Selective Sharing of Music and Film on Social Media[J]. Computers in Human Behavior, 2018, 82(1): 148-158.
- [32] 王成军. 寻找公众注意力爆发的起源: 以 YouTube 视频扩散为例[J]. 东岳论丛, 2021, 42(2): 142-153.

(编辑 李 莹)

Research on the Participating and Sharing Intention of Users in Mixed Reality (MR) Science Popularization

Zhou Rongting^{1,2} Yang Xiaotong^{1,2} He Tongliang^{1,2}

(School of Humanities and Social Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)¹

(Key Laboratory of Immersive Media Technology of Ministry of Culture and Tourism, Anhui Xinhua Media Co Ltd, Hefei 230000)²

Abstract: The emergence of virtual reality technology has brought more visualized displays and novel experiences for science popularization, especially mixed reality (MR) technology can make users immersed in the environment of scientific knowledge. Currently, the research on the application of mixed reality (MR) technology in science popularization is still in the exploratory stage. It is mainly qualitative description, lacking analysis and demonstration from the user's perspective. Based on the technology acceptance model (TAM) and combined with the characteristics of mixed reality (MR) technology, this study investigated 280 science popularization users' intentions. Specific analysis of the perceived ease of use, perceived usefulness, interactive, entertaining to impact the participating and sharing intention, and put forward the proposal: (1) optimizing users' participation and interaction; (2) increasing the entertainment elements in science communication; (3) simplifying the operation of equipment; (4) guiding users sharing experience.

Keywords: users of science communication; mixed reality (MR) technology; structural equation model; technology acceptance model (TAM); intention of participating; intention of sharing

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.03.002

Research on the Influencing Factors of Science Popularization Videos Diffusion of Bilibili from the Perspective of Network Embedding

Li Genqiang¹ Yu Boxiang¹ Shao Peng² Zhang Qirui³

(School of Management, Xinxiang Medical College, Xinxiang 453003)¹

(School of Management, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048)²

(School of Management, Ningbo University, Ningbo 315211)³

Abstract: In the event of public health emergencies, spreading science popularization videos can help improve the public's rational cognition and reduce social panic. However, there are few pieces of literature on the spread of knowledge-oriented science popularization videos. Based on the theory of information acceptance and the theory of network embedding, the method of directional data collection is adopted, and the new coronary pneumonia science popularization videos on the Bilibili website from January 20, 2020 to March 1, 2020 is used as the research object. Start with the amount of video playback and video sharing, and explore the factors influencing the continued spread of science popularization videos. The research found that: network in-degree, network contribution, video playback volume, and video sharing volume all have a positive impact on the creator's network structure

embedding and network relationship embedding; video creation days, video duration, network in-degree, and network contribution all have a positive impact on science popularization videos. The diffusion effect has a positive impact; the video playback volume, sharing volume, and the creator's network in-degree all have a positive impact on the continuous playback of science popularization videos, and the video playback volume and network in-degree have a positive impact on the continuous sharing of science popularization videos. According to the research conclusions, suggestions are put forward to improve the diffusion effect of science popularization videos.

Keywords: science popularization videos; continuous diffusion; network embedding; information acceptance

CLC Numbers: N4; G206.2 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.03.003

Empirical Research on Influencing Factors of Communication Effect of Science Popularization Interactive Videos: Taking Bilibili as an Example

Wang Yan

(School of Journalism and New Media, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049)

Abstract: As a new product of media technology, interactive video has the functions of both information transmission and knowledge interaction and is an excellent carrier of scientific knowledge dissemination. Based on 325 samples of interactive science videos collected from Bilibili, the influencing factor model of science popularization interactive video communication effect is constructed based on the Heuristic-Systematic Mode of Information Processing. The model is tested and empirically analyzed by SPSS software. It is found that the overall communication effect of interactive science video is quite different; the Heuristic cue is an important factor affecting the communication effect. The "first impression" of users on video determines the communication effect of video to a great extent. The science content with low knowledge acquisition cost and easy to understand has better communication effect. Achievement based interactive motivation is the key factor affecting the communication effect. Appropriate interaction frequency can effectively optimize the dissemination effect of science knowledge. The number of creators' fans and video interaction motivation have an interactive effect on the communication effect. The research conclusion can provide new ideas for the innovation of science popularization videos in the new media environment and boost the development of knowledge inclusion.

Keywords: science popularization; interactive video; communication effect; immersive experience

CLC Numbers: N4; G206.2 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.03.004

A Content Analysis on the Title Features of WeChat Science Popularization Articles from the Perspective of Relevance Theory

Jin Xinyi¹ Liu Ran² Wang Guoyan¹

(School of Communication, Soochow University, Suzhou 215123)¹

(School of Humanities and Social Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)²