

引用格式:周仪涵. 融媒体的技术本质:数学模型与未来五大研究热点[J]. 中国传媒大学学报(自然科学版), 2024, 31(01): 7-11.  
文章编号: 1673-4793(2024)01-0007-05

# 融媒体的技术本质:数学模型与未来五大研究热点

周仪涵

(中国传媒大学经济与管理学院, 北京 100024)

**摘要:** 纵观历史, 传播媒体都是在分析与综合的辩证过程中不断向前发展的。随着传媒“通用技术”的出现, 特别是数字技术和人工智能技术的飞速发展, 融媒体正在成为媒体发展的主流。本文在传媒结构与传媒产业融合系统分析与数学描述的基础上, 提出了“传媒通用技术”的概念, 揭示了融媒体的技术本质, 构建了相应的数学模型, 提出了融媒体研究的未来五大热点: 融媒体形成机制的系统研究、融媒体功能的系统本质研究、融媒体与数字环境关系研究、融媒体与人工智能结合研究、融媒体与元宇宙关系研究。

**关键词:** 融媒体; 通用技术; 数字技术

**中图分类号:** G206 **文献标识码:** A

## The technological essence of integrated media: mathematical models and five future research hotspots

ZHOU Yihan

(School of Economics and Management, Communication University of China, Beijing 100024, China)

**Abstract:** Throughout history, communication media have continuously developed in the dialectical process of analysis and synthesis. With the emergence of "general technology" in media, especially the rapid development of digital technology and artificial intelligence technology, integrated media is becoming the mainstream of media development. Based on the system analysis and mathematical description of the integration of media structure and media industry, in this article the concept of "media general technology" was proposed, the technical nature of integrated media was revealed, a corresponding mathematical model was constructed, and five major future trends in integrated media research were proposed: systematic research on the formation mechanism of integrated media, research on the systematic nature of integrated media functions, research on the relationship between integrated media and the digital environment, research on the combination of integrated media and artificial intelligence, and research on the relationship between integrated media and the metaverse.

**Keywords:** converged media; general technology; digital technology

### 1 引言

随着数字技术、大数据与人工智能技术的飞速发展, 各种媒体交叉融合, 催生了“融媒体”<sup>[1]</sup>, 美国 MIT 伊阿尔普尔 (Hiel De Sola Pool) 教授称之为“媒体融

合”(Media Convergence), 带来了传媒产业融合和传媒机构兼并重组, 同时引发了媒体管理模式的变革和许多社会与伦理问题。所有这一切都建立在融媒体的技术本质之上, 传媒技术与人工智能和元宇宙的交叉融合决定了融媒体的出现与未来发展。

## 2 融媒体发展历程的简单回顾

适当地回顾一下融媒体的发展历程有利于看清融媒体的本质。融媒体的发展历程可以追溯到数字技术的崛起。数字技术具有整合其它传媒技术的特点,或者说,数字技术可以和所有其它传媒技术相融合。随着互联网、特别是移动互联网的发展和普及,传媒领域逐渐数字化。1990年代,中央电视台率先将其保存的文字、图片、音频、视频资料数字化,用数字化的方式进行存储,形成了相应的数字资产。通过数字化,可以非常方便地将文字、图片、音频和视频资料进行融合创新,形成更为综合的信息呈现方式。在中央电视台的带动下,各省台和各大传媒机构也开始了将文字、图片、音频、视频资料的数字化工程。正是由于文字、图片、音频、视频在数字化意义上的统一性,为后来全国范围内的广播台与电视台的合并提供了技术依据。

到了2000年代初期,社交媒体开始兴起,移动互联网快速发展,随着4G技术的不断成熟,互联网的带宽快速提升,互联网的传输速度显著提高,为融媒体的发展带来了新的契机。全球最大的社交媒体平台facebook(脸书)于2004年在美国成立,主要提供分享文字、照片和视频等功能。2006年成立的Twitter(推特),以140个字符限制的短信息为特色,用于实时信息传播和互动。人们可以更加方便地获取和分享多媒体内容并参与多媒体内容的生产,传媒机构开始更加注重跨平台的整合报道,传媒格局发生了根本性改变。到了2010年以后,社交媒体平台的崛起进一步加速了融媒体的发展。在中国影响最大的社交媒体平台抖音于2016年在中国成立,其以短视频为主,为用户提供创作和分享创意短片的平台。新闻、娱乐和用户生成的内容可以在不同社交平台上交汇呈现,人们形象地称其为“内容对不同平台”的穿透。从那时开始,传统传媒机构面临很大的转型压力,不得不逐渐采用更加灵活和多元的制作和传播策略,中央电视台于2015年开设了新媒体客户端,并于2016年开设央视频APP,以适应受众的多样化需求。总而言之,融媒体的发展历程是一个与科技进步,特别是数字化的发展,和受众行为变化相互影响相互关联互动的演进历程。其实,这一切的背后都是数字技术的通用性和统一性,主要取决于融媒体的技术本质。

## 3 融媒体与传媒产业融合

为了深刻认识和理解媒体融合,必须把媒体融合放在传媒产业结构的背景中去考察。根据系统经济学观

点,所谓产业结构,是指不同产业之间的关系。不同产业以及不同产业之间的关系共同构成的有机整体即构成产业系统。人们通常把传统媒体划分为广播、电视、报纸、杂志等,因此,可以把传统的传媒产业系统形式化地表示为:

传媒产业系统= $(\{\text{广播,电视,报纸,杂志}\}, \{\text{广播,电视,报纸,杂志之间的关系}\})$

也就是说,传媒产业结构建立在传媒产业分类的基础之上。从数学上讲,所有的分类都对应于一定的分类标准或分类算子。例如,如果按性别划分,可以把人群划分为男人和女人;如果按学历划分,可以把人群划分为小学生、中学生、大学生和研究生等。如果用 $G$ 表示传媒产业,用 $\theta$ 表示分类标准或分类算子,则 $G$ 相对于 $\theta$ 的商系统为式(1)所示:

$$G/\theta = \{G_1, G_2, \dots, G_n\} \quad (1)$$

即为相应的传媒产业分类的数学描述,这里的 $G_i(i=1, 2, \dots, n)$ 分别代表不同的传媒行业,即传媒产业的子系统,可以分别代表广播、电视、报纸、杂志和新媒体等。随着传媒技术的不断发展,新的传媒行业不断涌现, $G_i$ 将不断扩展,具体表现为 $i$ 不断变大。例如,在以互联网为代表的新媒体出现之前,典型的传媒行业只有广播、电视、报纸、杂志;新媒体出现之后,涌现了许多新的媒体形态,特别是融媒体行业的出现彻底改变了传媒产业格局。

从数学上讲,传媒产业分类与融媒体研究与 $\theta$ 的性质密切相关。可以将 $\theta$ 典型地划分为等价算子和半等价算子两种类型,分别用 $\theta_1$ 和 $\theta_2$ 表示,于是得到式(2):

$$G/\theta_1 = \{G_1, G_2, \dots, G_m\} \quad (2)$$

这里 $\theta_1$ 表示等价算子,由此得到的不同传媒行业之间没有任何交叉,也就是说,这时传媒行业的分类是分明划分,不同传媒行业之间没有任何的交叉融合,即有 $G_i \cap G_j = \emptyset (i \neq j)$ ,这里 $\emptyset$ 代表空集。如果放宽对分类算子 $\theta_1$ 的要求,将其从等价算子变成半等价算子,用 $\theta_2$ 表示,由此得到的传媒产业分类即为式(3):

$$G/\theta_2 = \{G_1, G_2, \dots, G_m\} \quad (3)$$

与 $G/\theta_2$ 对应的不同行业 $G_i(i=1, 2, \dots, m)$ 之间将不再是分明划分,也就是说,可能存在 $G_i \cap G_j \neq \emptyset (i \neq j)$ 的情况。传媒产业的交叉融合就属于这种情况。或者说, $G_i \cap G_j \neq \emptyset (i \neq j)$ 是传媒产业融合的必要条件。传媒产业融合更为复杂的情况是,同时存在若干个分类算子 $\theta_i(i=1, 2, \dots, m)$ ,不同的 $\theta_i$ 可以是等价算子也可以是半等价算子,也可以是既不是等价算子也不是半等价算子的一般分类算子。这时,所得到的产业分类系统为 $G/\wedge\theta_i$ 。这里 $\wedge\theta_i$ 为不同分

类算子的合取,其定义为: $\wedge\theta_i = \cap\theta_i$ 。G/ $\wedge\theta_i$ 可以囊括更为复杂的分类情况,甚至包括许多现在没有被发现或被研究的融媒体和传媒产业融合形式,在这里充分显示了数学推理的威力。

导致融媒体的出现和传媒产业融合的原因可能有很多,关于融媒体的定义亦很多,一种比较有代表性的定义为:融媒体是指将不同形式的媒体和平台整合在一起,以创造更全面、更多元的信息体验,文字、图片、音频、视频等多种形式在数字环境中协同运用。但是,根据本文的研究,最根本的原因就是不同传媒行间“通用技术”的出现,数字技术就属于这种通用技术的范畴。融媒体是不同传媒行间存在“通用技术”的必然结果,由此可以加深人们对于融媒体的理解与认识。

#### 4 融媒体的技术本质

与融媒体有关的传媒产业融合的本质就是存在“通用技术”,这里的通用技术是指不同传媒产业同时拥有并使用的技术,目前主要为数字技术和人工智能技术。生产是社会的基因。传媒产业生产技术与生产方式的变革对传媒行业的影响是革命性的。信息生产方式的革命将导致整个传播格局的变化。例如,互联网的出现,改变了信息生产方式,使得每个人都可以上传各种文字、图片、音频和视频文件等,信息生产由原来的传媒机构变成一个个独立的网民,由此催生了群体传播时代<sup>[2]</sup>。随着人工智能时代的到来,在一定程度上填平了人们之间的智力鸿沟<sup>[3]</sup>,信息生产的智能化,正在使得人类社会进入智能传播时代<sup>[4]</sup>。

根据系统经济学的系统生产理论<sup>[5]</sup>,可以把生产划分为一系列基本自然过程及其不同组合。每当人们掌握了新的基本自然过程规律,并将其纳入生产过程的时候,就将带来一次新的产业革命。发生在17世纪的英国产业革命的本质就是人们掌握了力学过程的运动规律,进一步利用这个规律制成了蒸汽机并将其运用于纺织产业等。第一次产业革命之所以发生在英国,最主要的原因是首次揭示力学规律的牛顿是英国人。当人类掌握了电子运动规律并将其运用于生产过程时就导致电子产业革命。在人们掌握了原子核运动规律之后,才有了原子核能的和平利用(例如医用核磁共振和原子核核电站)和原子弹爆炸。将来当人们完全掌握了量子运动规律的时候应将其运用于生产过程,必将引发量子产业革命。将基本自然过程规律应用于生产实践,具体体现为与之对应的生产技术。按照这种思路,本文提出如图1所示的传媒生产系统。

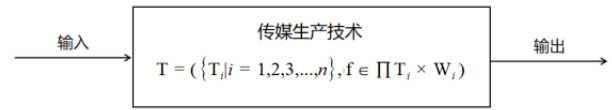


图1中的T表示传媒生产技术系统, $T_i$ 表示与第*i*个基本自然过程规律相对应的技术, $f$ 代表不同基本过程之间的组合, $W_i$ 代表第*i*个基本自然过程规律相对应的技术 $T_i$ 在生产过程中所占的广义权重。

所谓传媒生产系统的通用技术 $T_0$ ,就是与所有的 $T_i$ 都有交集的技术,即有式(4):

$$T_0 \cap T_i \neq \emptyset (i=1, 2, 3, \dots) \quad (4)$$

这里 $\emptyset$ 表示空集。通用技术 $T_0$ 的存在是融媒体出现的必要条件,此即传媒产业融合的技术本质。数字技术、大数据技术和人工智能技术都具有通用技术 $T_0$ 的品格,由此可以更加深刻地理解数字技术、大数据技术和人工智能技术对于传媒行业的深刻影响。

当然,也可以直接将不同的 $T_i$ 的交集定义为通用技术 $T_0$ ,即 $T_0 = \cap T_i (i=1, 2, 3, \dots)$ 。这样,本文就给出了通用技术的一个精确数学表达,也可以将其看作融媒体技术本质的数学描述,参见图2。在此基础上,就可以打开融媒体“黑箱”,真正理解到底什么是融媒体,以及融媒体形成的机制和功能。根据图2不难看出,融媒体通用技术 $T_0$ 的任何突破都将对整个传媒产业和传播格局产生全面而深远的影响。

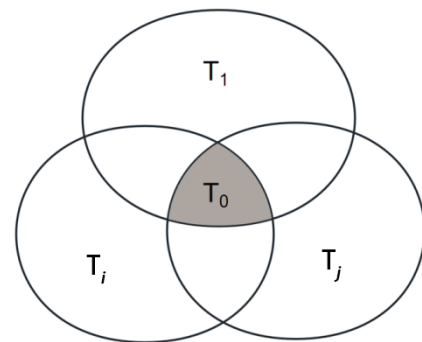


图2 融媒体通用技术 $T_0$ 示意图

#### 5 融媒体研究亟需理论升华

虽然关于融媒体和传媒产业融合已经进行了大量研究,但是目前大多数工作都是从描述和实证的角度进行的,没有深入到融媒体的技术本质。这种融媒体和传媒产业融合理论研究的欠缺,在某种程度上阻碍了相应



的研究工作的深入。不是说定性描述和实证研究不重要,而是说必须将其与理论研究结合起来,二者相辅相成,唯有如此,才能将融媒体和传媒产业融合研究不断推向深入。

在融媒体技术的推动下,原有不同传媒行业的边界不断被打破,产业边界逐渐模糊、甚至消失,不同传媒行业交叉融合,相当于从泾渭分明的等价划分(对应于等价分类算子 $\theta_1$ )走向“你中有我,我中有你”的不分明划分(对应于等价分类算子 $\theta_2$ )。从分类算子的角度来讲,等价算子是半等价算子的特殊情况。和等价算子相比,半等价算子更具有一般性。等价算子 $\theta_1$ ,必须满足以下三个条件:(1)自反性(即 $a\theta_1 a$ );(2)对称性(即如果 $a\theta_1 b$ ,则必有 $b\theta_1 a$ );(3)传递性(即如果 $a\theta_1 b, b\theta_1 c$ ,则必有 $a\theta_1 c$ )。而半等价算子 $\theta_2$ 只需满足上述条件(1)和(2),相当于对等价算子 $\theta_1$ 条件的放松(不要求满足条件(3))。当然,可以在条件(1)和(2)的基础上加上拟传递性,得到拟半等价算子 $\theta'$ ,由此可以得出传媒产业新的分类系统。因此,传媒产业融合可以划分为两种不同的典型情况:一是与半等价算子 $\theta_2$ 相对应的传媒产业融合;二是与拟半等价算子 $\theta'$ 相对应的传媒产业融合。从半等价算子 $\theta_2$ 和拟半等价算子 $\theta'$ 的角度展开对融媒体和传媒产业融合研究,一定可以得到依靠定性描述和直观感觉得不到的结论。

稍微细心的读者可能已经发现,现实中不同传媒行业之间的关系可能既不是等价关系,也不是半等价关系,更不是拟半等价关系,而是一般的二元关系,这样一来,按照上述方案开展对于融媒体和传媒产业融合的研究不是就有了很大的局限性了吗?实则不然。可以有很多方案把一般的二元关系 $f \subset G^2$ 转化为等价关系、半等价关系和拟半等价关系。例如, $I(f) \forall f \forall f^{-1} \forall f^2$ 即为基于 $f$ 的等价关系,这里 $I(f)$ 为自反关系, $f^{-1} = \{(x, y) | (y, x) \in f, x \in G, y \in G\}$ , $f^2 = f \circ f$ 为 $f$ 的复合运算。半等价关系就是在等价关系的基础上放松传递性的要求,于是,自然得到关于半等价关系的一个改造方案为 $I(f) \forall f \forall f^{-1}$ 。在此基础上,可以非常方便地根据拟传递性的不同引进不同的拟半等价关系的改造方案。这样一来,就可以为各种不同的融媒体和传媒产业融合建立相应的数学模型。

从数学上讲,融媒体通用技术 $T_0 = \bigcap T_i (i=1, 2, \dots)$ 本身蕴含了“整体大于部分之和”的系统效应。也就是说,存在一个非线性映射 $\Psi$ ,其满足: $\Psi(\Sigma T_i) \geq \Sigma \Psi(T_i)$ ,对应于数学上的非可加性。因此,对于融媒体和传媒产业融合的建模必须采用非线性积分和非线性分析方法。非线性

科学是现代数学的前沿性研究,包括物理学、生物学和经济学等在内的许多学科中都存在大量的非线性问题,目前不同学科中对于非线性问题的研究都达到了一个共同的极限水平,一旦数学上对于非线性问题研究有任何突破,很快就会引起许多学科取得相应的进展。所以,有人认为“数学就是通过抽象把思想从一个学科转移到另一个学科”。因此,融媒体和传媒产业融合研究必须高度关注非线性研究的最新进展,并将其应用到相应的研究当中,使得关于融媒体和传媒产业融合的研究跟上科学发展的整体步伐。

## 6 未来五大研究热点

根据融媒体技术本质的数学模型,并结合研究现状,自然可以推出融媒体研究的未来五大热点。

### 6.1 融媒体形成机制的系统研究

融媒体形成机制是指不同形式的媒体和渠道如何整合为一个整体,以创造一个“整体大于部分之和”的系统效应。不同形式的传媒元素典型地包括文字、图片、音频和视频。应用系统科学方法,所谓融媒体,就是以上述4个典型的多媒体元素为硬部而构成的一个系统,即:

融媒体 = ({文字, 图像, 音频, 视频}, {文字, 图像, 音频与视频之间的关系})

{文字, 图像, 音频, 视频}被称为融媒体的硬部, {文字, 图像, 音频与视频之间的关系}被称为融媒体的软部。

于是,可以将融媒体简化地表示为:

融媒体 = (硬部, 软部)

融媒体形成的标志就是文字、图像、音频与视频之间的关系强度达到了某一个临界值,使得各媒体元素具有了整体性,能够产生整体大于部分之和的系统效应。因此,并不是随便把不同的多媒体元素凑到一起就是融媒体,这相当于融媒体形成的必要条件。由此,可以采用系统科学方法对融媒体和传媒产业组合展开丰富讨论。

### 6.2 融媒体功能的系统本质研究

融媒体功能的系统本质包括内部和外部两个方面:内部功能的系统本质就是上述融媒体形成的必要条件,其外部功能主要体现在与外部的联系之中。假设用 $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ 代表融媒体, $a_1, a_2, a_3, a_4$ 分别代表文字、图像、音频和视频,则融媒体外部功能的系统本质可以形式化地表示为 $g \subset A^2 \times E$ ,这里 $E$ 表示融媒体的环境系统。

在具体研究中,  $gCA^2 \times E$  的形式可以非常复杂, 以描述丰富多彩的融媒体功能。

### 6.3 融媒体与数字环境关系研究

融媒体与数字环境关系密切, 因为数字技术是最主要的融媒体技术, 融媒体正是依赖数字技术来实现多媒体元素的整合与传播。数字环境为融媒体在各种数字媒体中传播信息提供了平台、工具和网络基础设施。数字化特性使其不同于一般以原子为表征的物质产品, 使得融媒体可以不依赖任何物流渠道方便高效地处理、存储和分享多样化的信息内容, 从而适应当今数字化社会的需求。管小娜<sup>[6]</sup>详细讨论了数字产品和物质产品对于物质环境和数字环境的不同需求。对于融媒体与数字环境关系的深入研究依然可以采用  $gCA^2 \times E$  的数学形式, 只不过此时  $E$  代表数字环境。

### 6.4 融媒体与人工智能结合研究

人工智能在融媒体中的第一个应用就是推荐算法。人工智能利用大数据, 自动生成用户的个人偏好, 提供用户喜欢的内容, 其背后支撑的理论就是经济学中的显示偏好理论。显示偏好理论根据消费者过去的购买行为和购买历史, 合成出来消费者的偏好。消费者偏好本来属于消费者的内心感受, “心中之贼是抓不住的”。但是, 显示偏好理论认为, 不管消费者口头说什么, 他的实际购买行为已经将他的内心偏好“显示”了出来。关于消费者购买历史的大数据越多, 推荐算法合成的消费者偏好就越准确。生成式人工智能(AIGC)的出现, 使得融媒体可以自动生成内容, 这对于融媒体的影响更加根本和彻底。随着人工智能技术的不断发展, 人工智能与融媒体的结合必将大大拓展融媒体的边界。

### 6.5 融媒体与元宇宙关系研究

融媒体的数字化特性使其与元宇宙具有天然的相通性。元宇宙是利用数字技术构造的一个虚拟空间。元宇宙相当于在现实空间之外为人类增加了一个空间维度。根据系统经济学的层级战略思想, 许多原本在低维空间无解的问题, 不仅在高维空间中可以有解, 甚至可以有最优解。按照这种思想, 融媒体与元宇宙的结合将会产生革命性变化, 大大拓展融媒体的应用边界。元

宇宙的本质是一个符号系统和虚拟空间, 这就又和维特根斯坦发起的“哲学的语言学转向”联系起来<sup>[7]</sup>。只不过哲学的语言学转向不够彻底, 只强调了“人是使用符号的动物”, 没有正确地意识到“符号真实性”<sup>[8]</sup>。承认符号真实是元宇宙研究的基本问题。将融媒体和元宇宙结合起来, 人们可以期待更加丰富多彩的个性化数字体验, 创造更多的融媒体维度。

## 7 结束语

“通用技术”的概念早已存在, 从本质上讲, 所有与物质、能量与信息相关的技术都具有通用技术的品格, 其根本原因在于物质、能量与信息是构成客观世界的三大基本要素。本文在传媒产业融合的背景下提出了“传媒通用技术”的概念, 以此为基础揭示了融媒体的技术本质, 构建了相应的数学模型, 为融媒体的进一步定量研究奠定了基础。根据融媒体技术本质的数学模型, 提出了融媒体研究的未来五大热点: 融媒体形成机制的系统研究、融媒体功能的系统本质研究、融媒体与数字环境关系研究、融媒体与人工智能结合研究、融媒体与元宇宙关系研究。当然, 这里列出的热点主要依据的是技术逻辑, 没有计及人的主观能动性。

### 参考文献(References):

- [1] 栾轶玫. 融媒体时代: 我拿什么奉献给你?[J]. 视听界, 2009(04): 116.
- [2] 隋岩. 群体传播时代: 信息生产方式的变革与影响[J]. 中国社会科学, 2018(11): 114-134+204-205.
- [3] 管小娜. ChatGPT 内容生成逻辑及其对宏观传播效果的影响研究[J]. 现代传播, 2024(2): 138-143.
- [4] 管廷全, 周仪涵, 周赟. 智能传播系统模型及其经济学意义[J]. 中国传媒大学学报(自然科学版), 2022, 29(04): 57-64.
- [5] 管廷全. 系统经济学原理[M]. 北京: 科学出版社, 2024.
- [6] 管小娜. 短视频供求索交的自组织机制与模型研究[J]. 现代传播, 2023, 45(02): 160-168.
- [7] 金观涛. 真实与虚拟: 后真相时代的哲学[M]. 北京: 中信出版社, 2023.
- [8] 管廷全, 刘伟达. 元宇宙经济的基本哲理框架[J]. 现代传播, 2023, 45(05): 141-148.

编辑: 赵志军