

广告智能化研究的知识图谱

段淳林 崔钰婷

摘要:随着人工智能技术在广告行业的应用和发展,业界和学界对于广告发展的分析单元不断细化。利用基于知识图谱的文献计量可视化分析方法对国内外研究文献进行梳理,可以进一步分析广告智能化研究在行业热点、学术前沿、话题聚类等维度的共同点与差异点。研究发现,计算广告、视频智能广告、新媒体融合这三个领域的研究是目前国内外的研究热点并有进一步发展趋势。然而三者 in 研究对象和研究方法上存在一定的差异性,值得借鉴互补。研究结果表明:计算广告学的发展应进一步注入人文因素,考虑环境和受众的复杂性和多样性;视频智能广告研究和发展的核心应从精准化的动态图像识别和实时匹配两方面进行深入研究;新媒体的融合在研究方法上更加注重创新利用算法和模型构建对非结构化文本进行量化分析。三个研究领域的发展将进一步促进计算广告学的理论发展和学科构建。

关键词:知识图谱;广告智能化研究;计算广告;视频智能广告;新媒体

中图分类号:G206 **文献标志码:**A **文章编号:**2096-5443(2021)01-0056-12

项目基金:广东高校哲学社会科学重点实验室项目(2013WSYS0002);广州市哲学社会科学规划一般课题(x2xcN5200340)

一、引言

广告行业伴随人工智能技术、大数据技术和5G物联网的发展在近十年产生了深刻的变化,从在线广告、数字广告,到程序化广告、信息流广告、原生广告等广告新形式的涌现,业界和学界对广告发展的分析单元不断细化。根据麦格纳情报(MAGNA Intelligence)的报告,数字广告销售(搜索、视频、社交、展示)继续以两位数的速度增长,到2019年,数字广告销售首次占全球广告销售的一半以上(占51.5%)。^[1]学界对于广告智能化的研究也呈现出快速增长的态势。计算传播学、计算广告学等理论的提出和发展,加深了广告智能化研究与计算机科学、认知心理学、神经科学等领域的融合。然而,基于计算科学和大数据而发展的新兴广告形式对于广告理论发展的前沿追溯与热点探讨相对薄弱。

笔者基于Web of Science(WOS)核心合集数据库和中国知网数据库近十年广告发展的沿革,从聚类情况、研究热点、发展趋势等方面对国内外发展进行可视化的对比分析,试图为广告智能化发展和计算广告学科的构建描绘出清晰的历史脉络和发展路径,从而为广告理论的发展提供合理化建议。

二、研究方法与信息抽取

(一)研究设计

文献计量方法不仅为探究国内外广告数字化和智能化的学术研究提供了客观分析的全景式研

究数据,还明晰了动态的学术发展轨迹与热点趋势变化。本研究主要使用的文献计量方法可视化工具为 Citespace 和 VOSviewer^[2-3]。此外,笔者创新融入知识图谱的思路与框架,对国内外智能化广告的发展在关键词聚类、研究方法、学科领域以及学术贡献等角度进行了分析和讨论。基于知识图谱的特点即通过具有属性的实体凭借关系链接而成的网状知识库^[4],对文献数据库进行共现、突现和聚类的可视化分析。并根据知识图谱的构建技术即信息抽取、知识融合和知识加工三个步骤完成对广告智能化的比较研究。

研究主要为三步进行(如图1):一是基于现有广告智能化发展的相关定义制定相关的搜索规则,并进行信息收取和数据清理;二是分别对获得的国内数据集和国际数据集进行知识单元的数据分析;三是基于国内和国际数据分析单元结果进行对比分析,并进一步探讨广告智能化发展的学术前沿和发展趋势以及该研究结果为广告理论发展和广告学科构建带来的贡献。

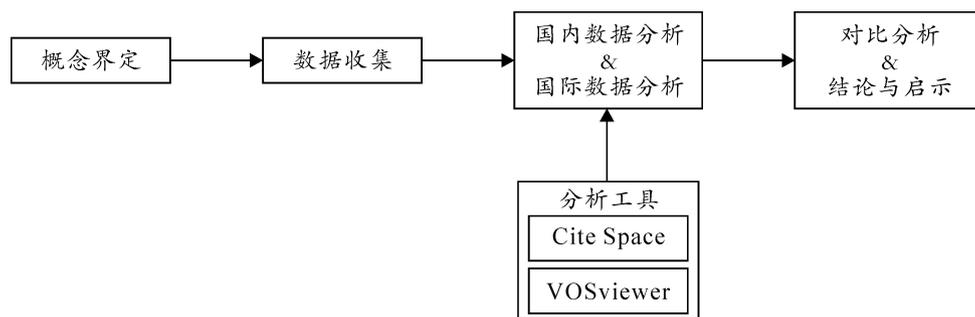


图1 智能化广告研究流程

(二) 概念界定与信息抽取

关于智能广告的定义,李海容认为是以用户为中心、数据为驱动、算法为中介的品牌传播^[5]。姜智彬、马欣认为是以数据驱动为基础,利用人工智能技术实现广告内容的耦合生产、精准投放与互动反馈,从而个性化满足消费者生活信息需求的品牌传播活动^[6]。

依据上述研究流程和定义界定,本研究的信息抽取来自中国知网相关期刊和 CSSCI 期刊近十年(2010—2019年)主题为“广告”并包含关键词为“智能”或“大数据”或“机器学习”或“算法”相关的文章,共得到了426篇文章。同样,在WOS核心合集数据库中,由于相关的文献较少,且智能广告的跨学科性较强,本研究在整个WOS核心数据库中就广告和人工智能或AI或a.i,或机器学习或深度学习(advertis * and artificial intelligence or ai or a. i. or machine learning or deep learning)对2010—2019年相关文献进行主题搜索,共得到609篇文章。

三、数据分析与知识融合

研究热点的评估和推断可以通过关键词的共被引频数、中心度排序以及突现词等层面进行分析。共被引的频数越高,说明研究者对该领域的研究产生的共识和延伸研究相对较多。而聚类关系,利用探索性数据挖掘与分析技术,可以展示各个节点的主要关系和密切程度,用于识别和分析研究领域中的显著术语和聚集分类。

笔者将基于上述规则获取的数据库导入 Citespace 中,进行关键词共现分析。中英文软件相关的参数设置均如下:节点类型(Node Types)设置为关键词(Keyword),时间切片(Time Slicing)为一年,为保证每年选取的节点数量相对均衡,选择标准(selection criteria)选用G指数(g-index),网络剪裁方法为路径寻找模式(pathfinder)、修剪切片网络(Pruning sliced networks)、修剪合并网络(Pruning

的理解正在从数字化广告研究转向智能化广告研究。人工智能技术对广告及其相关交叉学科的研究将成为重要的发展趋势。此外,户外广告的智能化传播研究在一定程度上说明智能广告研究对于广告在场景营销的跨平台性和虚拟与现实的融合方面的研究日益增多,未来将对广告行业在跨界性和交互性等方面提供丰富的理论基础。

图2中,2018—2019年连接最为密集的聚类是聚类#2 计算广告,这个聚类相对来说较为孤立,和其他聚类的连接较少。探究其原因,目前计算广告的研究中主要是基于计算机科学领域进行探究和分析。其中,被学者讨论较多的两个应用领域即点击率和智能广告,所运用的方式主要是深度学习、机器学习、矩阵分解、因子分解机等。刘梦娟等人对展示广告的点击预测模型做较为全面的研究综述,针对点击率预测的问题,利用逻辑回归模型进行研究^[9]。然而,由于智能广告具有稀疏性、数据高维、非线性等特点,简单的线性模型学习能力有限,不能捕获高阶特征。匡向阳和王邵鹏所提出的基于 FTRL(Follow-The-Regularized-Leader) 优化算法的因子分解机模型对点击率的预测效率进行了优化^[10];其次,胡庆辉等人在深层语义信息中对深度学习的应用进行了探讨和优化^[11];张志强等人基于深度学习的特征学习方法,首先分析了输入层特征构成,然后结合栈式自编码网络算法学习特征之间的高阶组合特征,以此获得更高的预估准确率^[12]。在该聚类中,关于社会科学领域的研究相对较少,但呈现增长和发展的趋势。例如刘庆振、顾景毅、段淳林等人对于计算广告的构建和发展流变进行了梳理和分析^[13-15]。此外,该聚类中拥有一个突现的节点——智能广告,意味着近年来关于智能广告的研究呈现了一个爆发性增长的趋势。探究其来源文献,主要是来自社会科学领域的研究。姜智彬、郑新刚、吕尚彬等人对智能广告的运作模式、演进轨迹和行业影响进行了研究和阐述,对广告的发展趋势和未来发展形态与人工智能技术的融合进行了流程和理论意义的归纳^[12,16],从而进一步从计算广告的研究延伸至智能广告的研究。基于上述分析,可以从计算广告这个聚类的内部节点中得出以下观点,即目前对于计算广告的研究,在技术层面和模型预测等方面的研究相对成熟且连接紧密,而在场景营销、消费者行为等方面的研究亟须采用多学科的研究方法,进一步融合并充实其在社会科学等领域的理论,为计算广告学科的跨学科理论构建提供理论基础。基于聚类中的突现节点,随着对人工智能技术在研究内容和研究方法方面的进一步融合和发展,未来将会基于计算广告的相关理论和研究形成新的研究聚类——智能广告,为广告研究和理论发展产生巨大的变革打下基础。

聚类#3 和聚类#4 展现了计算广告和智能传播的研究对象与研究维度。聚类#3 实战教学,目前对于精准营销、广告投放、今日头条和程序化购买的研究相对较多。这一方面说明为这些节点在人工智能方面的应用较为成熟,另一方面也说明在营销传播和实战教学中,广告理论的传承和发展已经开始迈向智能化时代,更加注重基于大数据而产生的新的广告流程和广告模式。在聚类#4 中可以清晰地发现,视频智能也逐渐形成一个新的研究聚类。随着抖音、快手、微视等短视频行业的发展,视频智能基于大数据分析、特征提取等人工智能技术在业界的实践与运用已经相对成熟,但对于广告效果的评估和预测,用户行为和认知情感的变化在研究领域都还未形成成熟的节点,研究的深度和关联性有待进一步挖掘。因此,聚类#3 和聚类#4 给予学者在研究对象方面更多的启示,即视频智能广告在业界技术相对成熟的背景下,已成为覆盖受众相对广泛的新的广告形式。从广告效果的评估预测,用户的行为和认知变化等方面可以进一步丰富智能广告的学术研究,丰富广告理论在大数据时代的发展。

从智能时代广告的主要参与主体来看,广告主、受众、和广告代理(广告公司)之间的关系研究在近年来产生的新的聚类如视频智能、计算广告、智能传播几个聚类中相对较少。而三者智能化广告时代从传播、渠道分配整合、接受和分享等方面都产生了巨大的变化,亟须在新的广告发展背景下进行研究。

表1 2010年至2019年CNKI上被引用次数排名最高的关键词

引用计数	参考文献关键词	聚类#
112	app	1 智能传播
107	大数据	4 视频智能
18	移动互联	3 实战教学
15	广告产业	5 广告产业
15	受众	6 新媒体
10	计算广告	2 计算广告
9	智能手机	1 智能传播
9	机器学习	1 智能传播
9	营销传播	3 实战教学
8	广告	3 实战教学

表2 2010年至2019年CNKI关键词中心性排名

中心性	参考文献关键词	聚类#
9	app	1 智能传播
7	受众	6 新媒体
7	大数据	4 视频智能
7	媒体融合	0 报刊
6	计算广告	2 计算广告
6	报刊	0 报刊
6	广告收入	6 新媒体
6	消费者	5 广告产业
5	营销传播	3 实战教学
5	深度学习	2 计算广告

(二) 国际广告智能化研究发展路径

首先,为了了解国际上广告智能化发展的空间分布,笔者对各国的文献进行了合作网络研究。表3显示了在广告智能化研究领域发表文章超过20篇的国家。引文的数量可以在很大程度上评价该文献及其作者和国家在特定领域影响力的一个重要指标。美国、英国、中国在广告智能化研究领域具有较高的影响力。图3显示了不同国家和地区在广告智能化研究中发表的合著地图,圆圈大小表示发表的数量,链接的厚度表示合作的强度^[17]。可以发现,除美国外,中国和英国的研究成果相对较多,但平均发表年份较短。这说明这两个国家在智能广告方面的研究正在迅速兴起。不难理解,中国和英国是全球广告支出较高的国家之一^[18],人工智能技术的发展也正处于快速发展阶段^[19],新的广告形式和流程将不断被优化。从而满足更加复杂的用户需求,为智能广告的发展带来更丰富的文化背景和更多元的研究主体。在国家和地区合作方面,美国、英国和中国三个国家之间的连线较多,说明这三个国家和其他国家的合作较多。而美国、中国和英国之间的连线较宽,说明合作强度最大。

表 3 国际中广告智能化研究综合影响力前 6 名国家

排名	国家/地区	文献量	引用数	平均发表年份	链接
1	美国	146	2188	2017	27
2	中国	49	344	2018	11
3	英国	36	422	2018	21
4	澳大利亚	22	225	2016	10
5	韩国	20	288	2017	4
6	西班牙	20	320	2016	8

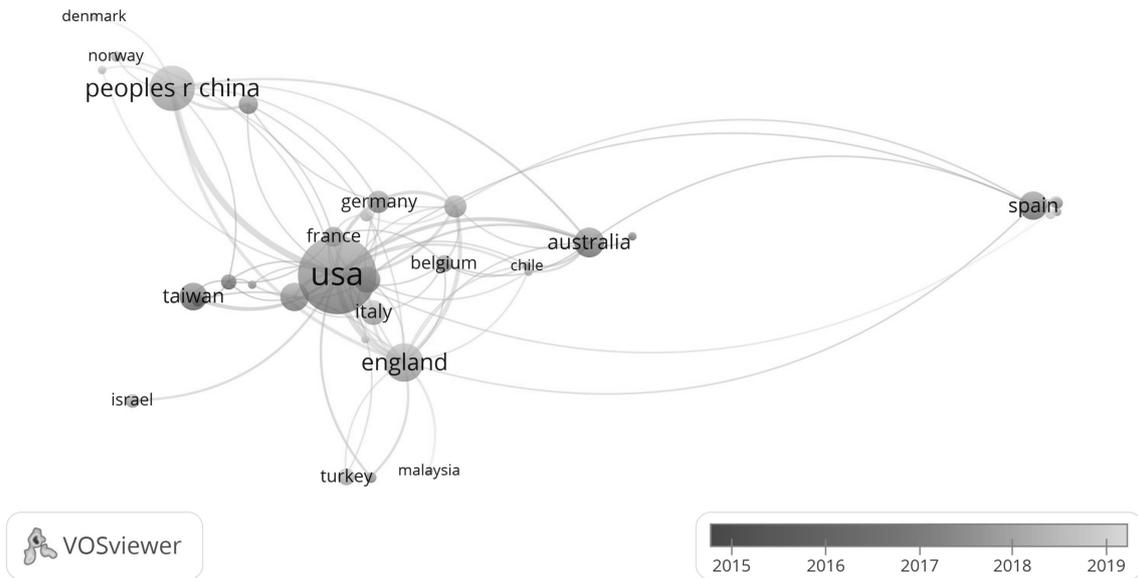


图 3 国家/地区广告智能化研究中发表的合著地图

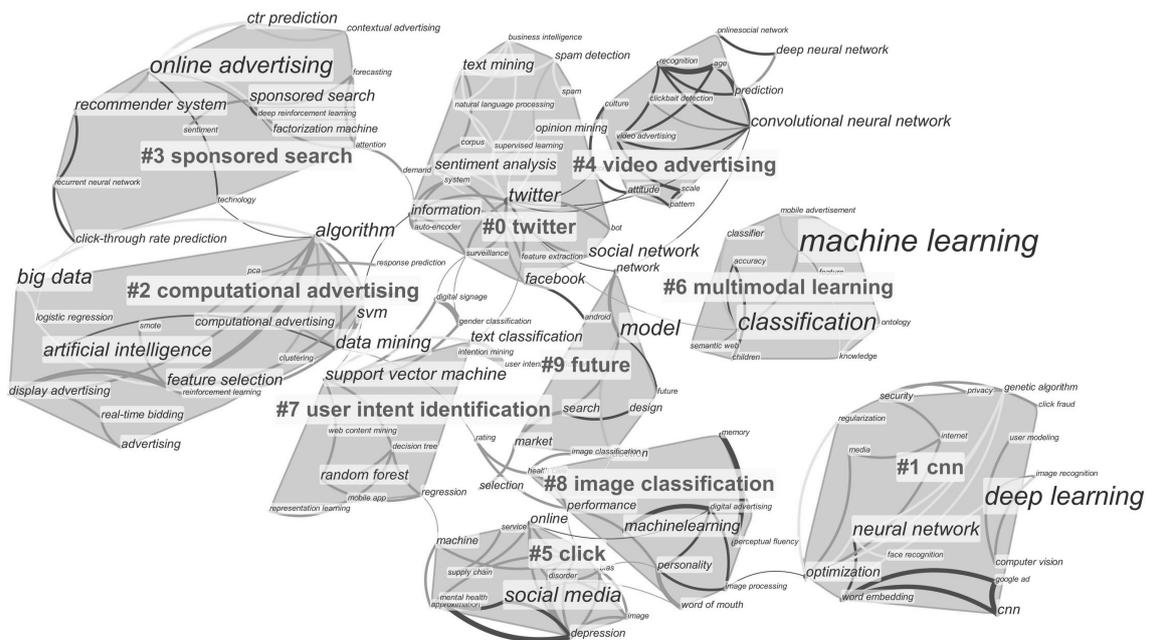


图 4 国际广告智能化研究关键词共现聚类图

其次,基于国际上对于广告智能化研究的话题进行了关键词共现的可视化分析(图4)。可以看出,广告与人工智能结合的研究主要集中在10个聚类,分别是推特(社交媒体)、卷积神经网络(cnn)、计算广告、付费搜索、视频广告、点击、多模态学习、用户意图识别、图像分类以及未来。其中聚类#2 计算广告、聚类#3 付费搜索、聚类#4 视频广告是与人工智能技术融合较为紧密的新兴的广告形式,聚类#0 社交媒体和其他聚类之间的关系较为密切,故笔者将重点分析这几个聚类的内部节点和外部关系。

在聚类#2 计算广告中,中心性较高的关键词有算法、大数据、人工智能、数据挖掘等。基于这些人工智能技术,在该聚类被讨论最多的广告形式是计算广告(computational advertising)、展示广告(display advertising)、实时竞价(real-time bidding)。基于人工智能技术和数据挖掘这两个领域的研究日益成熟,又从聚类2中延伸出一个新的聚类——聚类#7 用户意图认证(user intent identification)。可以这样推断:计算广告的研究正在从聚焦功能性的应用研究(实时竞价、算法优化等)逐渐转向用户的意图或者认知领域发展的研究。例如,范和王(Pham and Wang)在他们文章中介绍的AttentiveVideo,不需要额外的传感器,就可以检测观众在未经修改的智能手机上观看视频广告时的注意力、参与度和情绪^[20]。这可能代表技术与主观人的情感交互方面将呈现更加丰富且多元的数据。基于这些更精细化的分析单元,将为智能广告在用户行为的研究中提供更多元的研究资源。此外,从聚类#8 图像识别(image classification)来看,它存在和用户意图识别和卷积神经网络两个聚类相延伸的趋势,即有成为智能广告发展的重要分支领域的可能性。

对于聚类#3 付费搜索而言,中心性最高的就是网络广告,其次聚集于文意式广告(contextual advertising)、点击率(ctr)的预测和推荐系统几个领域。从时间来看,近年来的文献联系主要出现在付费搜索、深度强化学习、因子分解机、推荐系统、点击率预测和递归神经网络几个节点之间,说明这些关键词之间的联系和发展也成为付费搜索研究领域的前沿课题。例如通过深度强化学习的算法建立模型,可以自动化生成搜索引擎的文字广告^[20]。因子分解机节点的发展在于其在解决大规模稀疏数据下的特征组合问题中具有优越性,例如有学者通过利用分解机技术和深度学习技术描绘了在广告点击率预测方面数据的非线性关联关系,有效解决了稀疏特征学习问题^[21]。在推荐系统的节点中,对于用户点击行为和兴趣挖掘方面的研究随着神经网络等算法的优化促进了智能广告的精准化研究。例如,通过递归神经网络模型,弥补以往忽略用户点击行为顺序特征的缺点,进一步强调用户最近的点击行为,从而更好地把握用户兴趣变化的趋势,使用注意力机制来捕获用户主要兴趣的表示,提高推荐系统的效率^[22]。

在聚类#4 视频广告中,关键词之间的连线多出现在2018—2019年,说明该聚类主要是近两年发展而来且发展迅速的一个领域。从其联系程度来看,主要基于对社交媒体(推特)的发展而进一步通过对态度挖掘、模式识别而实现精准化投放和点击效率提升等方面的研究。从其内部节点来看,因为对象检测、识别匹配等人工智能技术是目前智能化视频广告发展的核心,因此作为技术基础的卷积神经网络和深度神经网络技术在视频广告中已经逐步发展成为相对成熟的节点。例如,通过神经网络构建视频广告框架模型,并将其应用于电信运营商的平台收集比较数据。通过在视频播放中执行图像检测和识别,将识别结果与广告数据库相关联,以进行实时分类和准确的广告投放^[23]。此外,在视频广告中通过人体检测、人体姿势选择、面部验证、服装检测等方式训练数据模型,将其和广告库或者在线商店相关联的算法和模型的研究和实际运用也已经成为一个热点^[24-25]。从该聚类的连接和内部节点可以推断,视频广告中的智能化发展依托于社交媒体等平台提供的海量数据,成为近两年广告智能化研究的一个新的趋势。

在聚类#0 推特中,意见挖掘(opinion mining)、语义分析、文本挖掘、社交网络分析等方面研究较多,从而可以推断出未来在非结构化文本、情感挖掘等方面的研究将为社会学科的发展带来新的研

究方法。目前,主题模型与情感分析是数据挖掘在文本分析中较为成熟,且在社会学科应用最为广泛的两种方法。基于用户在评论、分享等交互模式中留下的电子痕迹,利用文本分析算法进行量化分析,将为学者在研究智能化广告的交互能力,探究智能化广告效果等方面提供更加多维且精准的数据。例如在消费者评论方面,有学者将计量经济学、文本挖掘和预测建模技术融合运用,为智能广告的预测提供了新的研究方法^[26]。还有学者通过分析推文,进行主题建模,了解用户讨论最多的主题^[27]。在情感分析的运用方面,有学者通过提取 Twitter 文本数据来分析公众的情绪状态,并探究公众情绪状态的每日变化与道琼斯工业平均指数收盘价的每日变化之间的相关性^[28]。可以发现,目前国际上对于广告研究中非结构化文本的数据日益增多,且研究中多运用 LDA 算法和情感分析两种较为新兴的计算机科学分析方法。通过结合不同场景、传播渠道和文化背景,分析智能广告中的用户意图、行为、兴趣、态度情感等已经成为国际上智能广告研究的热点和趋势。

最后,笔者调取聚类#1 卷积神经网络和聚类#6 多态式学习中的相关论文,发现这两个聚类主要来源于计算机科学与人工智能领域,更加注重研究智能化广告的技术优化与框架革新。随着技术的成熟运用和研究方法的创新融合,该领域的研究结果将为广告在用户的行为习惯、态度情感等方面的研究提供新的思路与方向。可以说,这两个聚类所代表的是前沿的人工智能技术在广告领域的应用以及智能化广告研究的未来。技术层面的优化升级在发展阶段需要考虑到更多的用户需求与反馈。因此,融合社会科学方法对于人的需求和心理研究将成为智能广告在融合技术与用户行为方面的研究重点。通过分析人工智能的主流技术在广告中运用的发展趋势,可以推测机器学习、算法、社交网络等中心词将与计算广告、视频广告等节点建立更多的联系。智能化广告的研究将从技术和框架的优化升级逐渐转向技术的应用研究与用户个体认知和行为的研究。

四、结果分析与启示

基于上述对国内和国际上的广告智能化研究分析,可以发现计算广告、视频广告(视频智能)、新媒体(社交媒体)是目前国内外研究发展的共同热点和趋势。计算广告、视频广告代表了人工智能技术在新时代下对广告形式变化的研究,新媒体代表了广告研究在传播渠道和研究对象方面的转变。

(一) 计算广告的研究热点与发展启示

计算广告是广告智能化发展的重要产物。计算社会科学理论认为,人具有多元行为属性,在社会科学研究中应当通过考察初始状况、基本行为方式、学习演化规则等方面的差异性来看待行为的多元属性并建立相应的分析维度^[29]。广告从创作开始到传播结束,从模型预测到效果评估,核心要素在于不断趋向于挖掘受众个体在广告各个流程中的行为、认知变化。广告智能化发展以及计算广告学科的建立正是基于对多元行为属性和个体行为感知的挖掘和分析。

从目前聚类和节点分析来看,国内外计算广告学发展的研究主要有两个方向:一是聚焦于算法,例如利用深度学习、机器学习对点击率、效果提升等方面进行优化和测试;二是聚焦计算广告学的特性,从宏观探讨计算广告的特点趋势以及对传统广告的变革。前者主要基于计算机领域,更强调模型的优化、算法的提升、数据分析处理的效率,对于广告受众、广告行为、情感认知、社会关系等社会科学领域的研究还处于探索阶段。后者则是引领社会学科在计算广告领域的主要研究热点。例如雅虎研究院的安德雷·布罗德德(Andrei Broder)认为:“计算广告学是一门新兴的科学学科,它集大规模搜索和文本分析、信息检索、统计建模、机器学习、优化和微观经济学于一体。计算广告的核心挑战是在给定的文意(context)中找到给定用户和合适广告之间的‘最佳匹配’。”^[30]随着智能化广告、计算广告在中国本土化的发展,近年来越来越多的学者立足于中国情景和发展特色,段淳林、刘鹏、刘庆振等人从工业视角、学术视角融合产业运作流程、理论构建、计算机科学与应用等在计算广告方面形成专著,进一步促进广告和营销行业在业界与学界的发展^[31-33]。因此,计算广告学科的构建与

发展亟须在技术成熟运用和发展的基础上融入更多的人文因素,即需要考虑人、场景、关系等方面的复杂性因素,进一步拓展研究视野,丰富广告理论,为计算广告学科的构建和发展提供理论基础。

在国内外广告智能化研究中,都将计算广告作为近期研究的一个热点,并且较多关注于新的广告形式方面的研究,例如展示广告、智能广告。但在具体的研究内容与外部联系中却存在一定程度的差异。在国际计算广告研究聚类中,已经出现了计算广告技术通过点击率、算法、数据挖掘等节点与用户意图、社交媒体、付费搜索等方面产生联系。这从一定程度上说明计算广告的研究正在从算法功能性的研究转向对用户、渠道、表现形式的变化研究。相比较而言,中国在计算广告方面的研究则正在从算法功能性的研究转向对于传播策略和广告产业方面的研究,对于计算广告宏观的变革特点、流程变化、关系变革的研究更加丰富。

(二) 视频广告的研究热点与发展启示

基于对图2和图3的分析,视频广告(视频智能)是2018—2019年迅速发展的一个新的研究聚类。区别于以往的视频广告,笔者基于国内外该聚类中对于视频智能广告的研究,将视频智能广告定义为:注重于数据的特征识别和匹配,广告内容的自动化创意、生成和投放,传播和反馈的自动预测、调整和推荐等基于人工智能技术而发展的动态的、具有强交互属性的广告传播形式。目前在中国有两类产品可以对该概念进行具象化了解。一是基于AI识别技术的自动匹配,如腾讯的广告产品——如影随形,即通过AI动态影像识别技术,智能识别出视频对应场景,并且支持广告主投放该内容相关场景广告^[34]。另一种是基于强社交属性和推荐系统的短视频广告,目前在抖音、淘宝的运用较为广泛,优势在于制作门槛低,交互性强。随着抖音、快手两大广告公司的迅速崛起以及疫情带动下直播行业的发展,短视频行业也同样促进了学界对于视频智能广告的研究。

从现有的文献中可以发现,目前国内外对于视频智能广告的研究主要集中在模式识别、场景匹配、数据分析几个方面。可以预见的是随着视频广告在业界被广泛使用,场景使用更加多元,受众更加广泛,相关的研究将得到进一步丰富,对于动态化广告的交互和精准化传播乃至智能化广告传播,提供更加丰富的研究资源和研究话题。此外,视频广告的应用范围相对较广,通过识别和匹配不同场景,可以融合开屏广告、户外广告、社交广告、游戏广告等多种形式的展示广告,在深度传递品牌价值、提升交互效率等方面,进一步扩展广告智能化研究的视野。

从视频智能广告与外部聚类之间的关系来看,目前联系较为紧密的聚类是社交媒体和实战。国际上对于视频智能广告的研究更着重于研究用户的具体行为和情感;中国的视频智能广告研究更加侧重于其精准化营销所带来的企业级的变化和教学方式方面的转变。

基于视频智能广告在业界的发展状况以及在研究领域的技术不断优化与实践,视频智能广告研究将成为智能化广告研究的重要发展领域。其核心在于进行精准化的动态图像识别和实时匹配,为用户在动态化的交互体验升级,品牌主在传播质量与效率的提升以及广告代理的资源优化分配和利益最大化等方面提供更加丰富的理论基础和发展可能。

(三) 新媒体的研究热点与发展启示

通过比较图2与图3,可以发现新媒体和推特的聚类与其他聚类之间的联系最为紧密。在图2新媒体中,微博、微信、社交网络作为成熟的节点,连接了报刊、广告产业和智能传播几个聚类。在图3中,推特所代表的新媒体中,推特、脸书(Facebook)、社会网络、信息等关键词的共现次数也相对较多。从上述发现可以谨慎地推断出目前在智能化广告研究中,对于社交网络、社交媒体的研究成为国内外研究的热点,主要原因在于广告智能化研究自身的属性带有较强的社交性和连接性。而社交媒体的优势在于将数据进行了网状化连接,为广告传播在推荐和分享中提供了更多的优势。

从内部节点的发展来看,则存在一定的差异性。国际上对于以推特为代表的新媒体的广告研究中,更强调媒体的社交性以及在这种社交所产生的数字痕迹进行的挖掘和分享。例如图3中,该聚

类中的意见挖掘、文本挖掘、情感分析等节点多是基于用户的数字痕迹进行分析;而在中国的广告新媒体研究中,对于媒体转型、广告收入、对传统媒体的冲击等方面的研究成果相对较多。

值得注意的是,国际上对于社交媒体广告智能化的研究在方法上值得借鉴和进一步发展。通过观察该聚类的论文可以发现,基于LDA算法的主题模型和情感分析的运用成为近年的热点。目前对于情感分析主要有两种划分方式:一种是基于算法得分分成正面、负面和中性;另外一种是基于算法分析的得分将情感定义为3~5类不同维度的情感。主题模型和情感分析是目前对于非结构化文本使用运用最为成熟的两种研究算法。这对于研究消费者行为来说具有两个优势:一是通过分析网上已经产生的文本行为进行分析,相较于问卷法或者实验法减少了研究者因过分参与而产生的误差。二是样本数据的选择和处理速度都得到了巨大的提升。利用计算机科学进行数据的挖掘和处理,既减少了样本误差又提升了效率。而获取大规模且真实度高的数据,最便捷的资源即是通过新媒体合法且公开地抓取受众的电子痕迹。此外,对于感知价值等方面的策略,跨学科利用神经生理学的方法来营销现象和广告效果的研究突现。例如,有学者结合行为和神经科学实验的方法研究了嗅觉敏感性对嗅觉图像在广告中的效果,即研究认为嗅觉图像会影响广告的评估,并可能对敏感个人产生负面影响^[35]。还有学者基于面部肌电图(EMG)测量用户在观看广告时的客观和无偏见的瞬间情感,通过更客观的生理数据评估旅游广告的效果^[36]。

因此,新媒体尤其是社交媒体是未来广告智能化发展研究的主要渠道。这一方面源于广告在智能化时代发展具有的强社交性,另一方面源于社交媒体可以为广告智能化发展提供庞大的更精细化的数据单元,从而可以从个体层面分析广告对受众在行为和情感认知方面的影响。

五、研究贡献与未来研究

基于上述分析,笔者从以下几个方面对广告智能化发展提出研究建议。

首先,计算广告是目前广告智能化研究的热点和学术前沿,计算广告学科的构建和发展一方面需要发展和研究广告在物联网时代,跨场景、跨渠道的算法与数据的优化,另一方面要进一步注入人文因素,考虑广告在传播受众的复杂性和多样性。基于这两个方向的发展,跨学科的融合是智能化广告研究的重要发展路径。在发展过程中,尤其要注意研究方法的创新使用,用量化思维考虑复杂的传播效果和受众的价值感知等因素。

其次,视频智能广告的研究将随着视频广告技术融合于各类展示广告,基于不同场景,进一步丰富广告智能化的发展,成为智能化广告研究重要的发展趋势。基于动态图像识别和实时匹配的核心优势,视频智能广告将进一步充实计算广告学科的架构,指导实践与企业创新,为其深度传递品牌价值,刺激用户需求,强化品牌记忆提供建议和意见。

最后,社交媒体的发展将为广告研究带来更加丰富的研究资源,随着计算机和算法技术的融合运用,广告对于个体行为和认知情感的研究将从研究方法和研究视角上带来变革。目前运用较为成熟的主题模型构建和情感分析为计算社会科学的研究方法提供了一种新的思路。随着更多非结构化文本的研究,对于用户个体行为和认知方面的量化研究将为广告智能化发展在策略研究、效果评估、流程优化等方面提供新的理论贡献。

本研究数据存在一定的局限性,在未来的研究中亟须更多的研究方法和多维度的数据进行补充和完善。本研究在数据的来源上存在单一性和滞后性的问题,即仅基于过往文献研究对研究脉络、研究热点和研究趋势进行分析,而对业界的直接关注较少。因此,基于上述的研究启示,亟待更多立足于广告发展的实证研究丰富广告智能化研究,共同建构和发展计算广告学科。

参考文献:

- [1] MAGNA ADVERTISING FORECASTS. 1-5. 2019-05-06. [2020-04-08] <https://magnaglobal.com/magna-advertising-forecasts-winter-2019-update/>.
- [2] 刘则渊. 科学知识图谱方法与应用. 北京:人民出版社,2008:25.
- [3] 李杰,陈超美. CiteSpace 科技文本挖掘及可视化. 北京:首都经济贸易大学出版社,2016:23.
- [4] 刘峤,李杨,段宏等. 知识图谱构建技术综述. 计算机研究与发展,2016,3:582-600.
- [5] H-R Li. Special Section Introduction: Artificial Intelligence and Advertising. 2019,48(4):333-337.
- [6] 姜智彬,马欣. 领域、困境与对策:人工智能重构下的广告运作. 新闻与传播评论,2019,3:56-63.
- [7] 韩文静. 基于用户画像的数字广告智能传播. 青年记者,2019,18:76-77.
- [8] 曾琼,刘振. 计算技术与广告产业经济范式的重构. 现代传播(中国传媒大学学报),2019,2:132-137.
- [9] 刘梦娟,曾贵川,岳威等. 面向展示广告的点击率预测模型综述. 计算机科学,2019,7:38-49.
- [10] 匡向阳,王邵鹏. 基于 FTRL 优化算法的广告点击率预测模型研究. 计算机工程与应用,2019,14:122-126.
- [11] 胡庆辉,魏士伟,解忠乾等. 基于递归自编码器的广告短语相关性. 计算机应用,2016,1:154-157.
- [12] 张志强,周永,谢晓芹等. 基于特征学习的广告点击率预估技术研究. 计算机学报,2016,4:780-794.
- [13] 刘庆振. 计算广告学:大数据时代的广告传播变革——以“互联网+”技术经济范式的视角. 现代经济探讨,2016,2:87-91.
- [14] 颜景毅. 计算广告学:基于大数据的广告传播框架建构. 郑州大学学报(哲学社会科学版),2017,4:150-154.
- [15] 段淳林,杨恒. 数据、模型与决策:计算广告的发展与流变. 新闻大学,2018,1:128-136.
- [16] 吕尚彬,郑新刚. 计算广告的兴起背景、运作机理和演进轨迹. 山东社会科学,2019,11:164-169.
- [17] Jie Li. Principles and Application of Mapping Knowledge Domains A Beginner's Guide to VOSviewer and CitNet Explorer. Higher Education Press,2018:155.
- [18] Zenith. Advertising Spending in the World's Largest ad Markets in 2019. 2019.
- [19] IPlytics GmbH. Number of artificial intelligence (AI) Patent Applications Worldwide as of March 2019, by Country [Graph]. In Statista. 2019.
- [20] P. Pham, J. Wang. Attentive Video: A Multimodal Approach to Quantify Emotional Responses to Mobile Advertisements. The ACM Transactions on Interactive Intelligents on Interactive Intelligents System,2019,9(23):1-30.
- [21] Qianqian Wang, Liu Fangai, Xing Shuning, et al. Research on CTR Prediction Based on Deep Learning. IEEE Access, 2019,712779-12789.
- [22] Mingxin Gan, Xiao Kejun. R-RNN: Extracting User Recent Behavior Sequence for Click-Through Rate Prediction. IEEE Access,2019,7111767-111777.
- [23] Cheng Luo, Peng Ying, Zhu Tingting, et al. An Optimization Framework of Video Advertising: Using Deep Learning Algorithm based on Global Image Information. Cluster Computing,2019,22(S4):8939-8951.
- [24] Haijun Zhang, Ji Yuzhu, Huang Wang, et al. Sitcom-star-based Clothing Retrieval for Video Advertising: A Deep Learning Framework. Neural Computing and Applications,2019,31(11):7361-7380.
- [25] Video++极链科技集团. <http://videoj.com/?from=huaxuan>. link.
- [26] Nikolay Archak, Ghose Anindya, Ipeirotis Panagiotis-G. Deriving the Pricing Power of Product Features by Mining Consumer Reviews,2011,57(8):1485-1509.
- [27] Noor-Farizah Ibrahim, Wang Xiaojun. A Text Analytics Approach for Online Retailing Service Improvement: Evidence from Twitter,2019:12137-12150.
- [28] Johan Bollen, Mao Huina, Zeng Xiaojun. Twitter Mood Predicts the Stock Market,2011,2(1):1-8.
- [29] 王国成. 计算社会科学引论:从微观行为到宏观涌现: Introduction to Computational Social Sciences: from Micro Behavior to Macro Emergence. 北京:中国社会科学出版社,2015:255-256.
- [30] Andrei-Z Broder. Computational Advertising and Recommender Systems,2008:1-2.
- [31] 段淳林,张庆园. 计算广告. 北京:人民出版社,2019:159-161.
- [32] 刘鹏,王超. 计算广告. 北京:人民邮电出版社,2015:15.

- [33] 刘庆振,赵磊. 计算广告学:智能媒体时代的广告研究新思维. 北京:人民日报出版社,2017:122.
- [34] 腾讯视频如影随形广告. <https://e.qq.com/ads/helpcenter/detail?cid=589&pid=1742>.
- [35] Meng-Hsien-Jenny Lin, Cross Samantha-N-N, Laczniak Russell-N, et al. The Sniffing Effect: Olfactory Sensitivity and Olfactory Imagery in Advertising. *Journal of Advertising*, 2018, 47(2):97-111.
- [36] Shanshi Li, Walters Gabby, Packer Jan, et al. Using Facial Electromyography to Test the Peak-End Rule in Tourism Advertising. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 2019, 1783011199.

Knowledge Graph of Advertising Intelligence Research

Duan Chunlin, Cui Yuting (South China University of Technology)

Abstract: With the application and development of artificial intelligence technology in the advertising industry, the industry and academia have continuously refined the analysis units of advertising development. The literature measurement visualization analysis method based on the knowledge graph is used to sort out domestic and foreign research literature, analyze the common points and differences of domestic and foreign advertising intelligence research in the dimensions of industry hotspots, academic frontiers, topic clustering and etc. The research reveals that the researches in the three fields of computational advertising, video intelligent advertising, and new media integration are the current research hotspots at home and abroad and they have a trend of further development. However, there are certain differences in research objects and research methods of the three, which are worth learning and complementing. The research results show that the development of computational advertising should be further injected with human factors, and the complexity and diversity of the environment and audiences should be considered. The core of the research and development of video intelligent advertising should be in-depth research from two aspects: precise dynamic image recognition and real-time matching. The research method of integrated new media pays more attention to the innovative use of algorithms and model construction to quantitatively analyze unstructured text. The development of the three research fields will further promote the theoretical development and discipline construction of computational advertising.

Key words: knowledge map; research on intelligence of advertisement; computational advertising; intelligent video advertising; new media

■ 收稿日期:2020-06-02

■ 作者单位:段淳林,华南理工大学新闻与传播学院,广东广州 510641
崔钰婷(通信作者),华南理工大学工商管理学院

■ 责任编辑:刘金波