

大数据的缘起、冲击及其应对

■ 钟 瑛 张恒山

【内容摘要】 随着物联网、移动互联网、智能便携终端和云计算技术的发展,人类社会进入了“大数据”时代。本文对大数据的概念、缘起与发展进行了分析,对大数据应用与研究状况进行了梳理,并针对现有的冲击与挑战,提出了相应的对策与思考。

【关键词】 大数据; 缘起; 冲击; 应对

新媒体技术的发展,已经经历了人与信息连接的 Web1.0 时代、人与人连接的 Web2.0 时代,开始进入人与物质世界连接的 Web3.0 时代。物联网、云计算、移动互联网、车联网、手机、平板电脑、PC 以及遍布地球各个角落的各种各样的传感器,无一不是巨大数据的来源与聚集。伴随信息处理的快速提升,人类社会的“大数据”(Big Data)时代正扑面而来。新的信息革命将对人类社会产生巨大影响。

一、大数据的缘起: 概念及其形成

(一) 大数据概念的内涵和外延

广义的大数据概念,除了大数据技术及其应用之外,还包括大数据工程和大数据科学。大数据工程,是指大数据的规划建设运营管理的系统工程。大数据科学,主要关注大数据网络发展和运营过程中发现和验证大数据的规律及其与自然和社会活动之间的关系。从概念外延上讲,大数据可分成大数据技术、大数据工程、大数据科学和大数据应用等领域,是适应信息经济时代发展需要而产生的科学技术发展趋势。

狭义的大数据概念,主要是指大数据技术及其应用,是指从各种各样类型的数据中,快速获得有价值信息的能力,一方面,强调从海量数据、多样数据里提取微价值,即具有价值(Value)特征;另一方面,强调数据获取、数据传递、数据处理、数据利用等层面的高速高效,即具有快速处理(Velocity)特征。大数据概念里的“数据”,是指具有可追踪、可分析、可量化特性的数据。大数据概念里的“大”,是指“大数据”所应具有的“大量化”(Volume)、“多

样化”(Variety)两个特征。从概念内涵上讲,“大数据”(Big Data),一方面,反映的是规模大到无法在一定时间内用常规软件工具对其内容进行抓取、管理和处理的数据集合;另一方面,主要是指海量数据的获取、存储、管理、分析、挖掘与运用的全新技术体系。

事实上,大数据的战略意义不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。很显然,挖掘大数据价值、提供大数据服务的能力,是大数据时代的核心竞争力。

(二) 大数据形成的必然性

1. 数据管理理念不断变革,大数据成为信息技术发展的必然选择

大数据技术及其应用的驱动原因,在于数据管理理念的不断变革。数据管理是利用计算机硬件和软件技术对数据进行有效地收集、存储、处理和应用的过程,其目的在于充分有效地发挥数据的作用。数据管理技术的发展先后经历了四个阶段,即人工管理阶段、文件系统阶段、数据库阶段、面向应用的数据管理阶段。1996年,加特纳集团(Gartner Group)提出“商业智能”概念,又称商务智能(Business Intelligence,简称为BI)。商业智能技术为企业迅速分析数据的技术和方法,包括收集、管理和分析数据,将这些数据转化为有用的信息,然后分发到企业各处。商业智能通常被理解为将企业中现有的数据转化为知识,帮助企业做出明智的业务经营决策的工具。为了将数据转化为知识,需要利用数据仓库、联机分析处理(OLAP)工具和数据挖掘等技术。因此,从技术层面上讲,商业智

能不是什么新技术,它只是数据仓库、OLAP 和数据挖掘等技术的综合运用。可以认为,商业智能是对商业信息的搜集、管理和分析过程,目的是使企业的各级决策者获得知识或洞察力,促使他们做出对企业更有利的决策。

随着现代信息传播技术手段和方式不断丰富,信息获取、信息传递、信息处理、信息再生、信息利用等功能应用日益多样化,智能化信息系统逐渐形成一个信息网络体系,人类社会的生产方式、工作方式、学习方式、交往方式、生活方式、思维方式等发生了极其深刻的变革,互动化、即时性、全媒体等成为常态性的信息生态环境,传统的数据库组织架构和信息服务模式已经难以适应信息社会现实需要,整个信息技术架构的革命性重构势在必行,大数据成为信息技术发展的必由之路。

2. 大数据源于虚拟网络的迅速发展和现实世界的快速网络化

一方面,虚拟网络社会迅猛发展,形成了海量数据的持续生成空间。虚拟社会是人们在计算机网络中展开活动,相互作用形成的社会关系体系。虚拟社会的形成和发展,为人类生存和发展提供了新的空间,改变了社会结构,形成了与现实社会并存的社会存在的新形式;改变了人类的生存方式和活动方式,形成了人类的虚拟生活方式。

另一方面,云计算、物联网、社交网络、电子商务、网络社区、即时通讯等技术形式的涌现,推动现实世界快速向网络社会形态切换,衍生了规模巨大、类型多样的数据资源。其中两类数据尤其引人注目,一类是企业与企业、消费者之间的“大交易数据”,另一类是来自互联网、社区网、企业服务网、物联网等的“大交互数据”。

虚拟网络的迅速发展和现实世界的快速网络化,两者交互影响,最终指向海量数据的持续生成和繁杂数据的不断出现。目前,我们正处于一个信息爆炸的年代,全球每年产生的数据量是 ZB 级。2012 年全球产生 2.4ZB 的数据,相当于 3Trillion (万亿) 的 DVD,到 2020 年,数据还将增加 14 倍,达到 40ZB。

大数据概念的提出,最初正是由于需要处理的信息量过大,超出了一般电脑的数据处理能力,无法透过目前主流软件工具在合理时间内达到撮取、管理、处理并整理成为帮助企业经营决策的资讯,因此工程师们必须改进处理数据的工具,这促使新的处理技术的诞生,比如雅虎的开源 Hadoop 平台,这类技术使

人们可以处理的数据量大大增加。

3. 大数据成了决定我们未来数字生活方式的重大技术命题

大数据概念最初起源于美国,是由思科、惠普、甲骨文、IBM 等公司倡议发展起来的。

大约从 2009 年始,“大数据”成为互联网信息技术行业的流行词汇。事实上,大数据产业是指建立在对互联网、物联网、云计算等渠道广泛、大量数据资源收集基础上的数据存储、价值提炼、智能处理和分发的信息服务业。大数据企业大多致力于让所有用户几乎能够从任何数据中获得可转换为业务执行的洞察力,包括之前隐藏在非结构化数据中的洞察力。

最早提出“大数据时代已经到来”的机构是全球知名咨询公司麦肯锡。2011 年,麦肯锡在题为《海量数据,创新、竞争和提高生成率的下一个新领域》的研究报告中指出,数据已经渗透到每一个行业和业务职能领域,逐渐成为重要的生产因素;而人们对于海量数据的运用将预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来。^①

大数据是一个不断演变的概念,当前的兴起,是因为从 IT 技术到数据积累,都已经发生重大的变化。仅仅数年时间,大数据就从大型互联网公司高管嘴里的专业术语,演变成了决定我们未来数字生活方式的重大技术命题。2012 年,联合国发表大数据政务白皮书《大数据促发展:挑战与机遇》;《哈佛商业评论》将数据科学家评选为 21 世纪最性感的职业;奥巴马依靠数据挖掘团队用比对手少 1 亿美元的竞选资金击败对手、连任美国总统;EMC、IBM、Oracle 等跨国 IT 巨头纷纷发布大数据战略及产品;几乎所有世界级的互联网企业,都将业务触角延伸至大数据产业;无论社交平台逐鹿、电商价格大战还是门户网站竞争,都有它的影子;美国政府投资 2 亿美元启动“大数据研究和发展计划”,更将大数据上升到国家战略层面。2013 年,大数据正由技术热词变成一股社会浪潮,将影响社会生活的方方面面。

二、大数据应用与研究现状

(一) 大数据业界应用状况

1. 大数据市场规模及增长趋势

针对大数据的商业应用前景,有关研究机构给出了一系列翔实的分析报告。技术研究和咨询公司 Gar-

ter 发布了一份关于企业在大数据方面的支出情况报告, 指出大数据将带动 2012 年全球 280 亿美元的 IT 支出, 2013 年带动的 IT 支出规模可望进一步增至 340 亿美元。而到 2016 年全球在大数据方面的总花费将达到 2320 亿美元。中国大数据应用市场已然显露出冰山一角, 2012 年市场规模达到 4.5 亿元, 2013 年还将持续发酵, 未来三年内有望突破 40 亿元, 2016 年有望达到百亿规模。据预计, 政府、电信、银行将是最先使用大数据工具的行业。

表 1 2011 - 2016 年中国大数据市场规模及增长

(单位: 亿元)

年份	市场规模	同比增长率
2011	3.2	
2012	4.5	40.60%
2013	8.0	77.80%
2014	19.9	148.80%
2015	46.4	133.20%
2016	101.0	117.70%

数据来源: 根据赛迪顾问 2012 年 12 月报告整理。

表 2 2011 - 2020 年日本大数据市场规模及增长

(单位: 千亿美元)

年份	市场规模	增长率
2011	1.9	
2012	2.0	5.0%
2013	2.6	29.70%
2014	3.4	29.60%
2015	4.2	24.40%
2016	5.1	23.30%
2017	6.3	21.90%
2018	7.5	20.40%
2019	9.0	19.00%
2020	10.6	17.70%

数据来源: 根据矢野经济研究所 2012 年 4 月报告整理。

2011 年麦肯锡公司的报告预计, 若把大数据用于美国的医疗保健, 一年产生潜在价值 3000 亿美元; 若用于欧洲的公共管理可获得年度潜在价值 2500 亿欧元; 若服务提供商利用个人位置数据可获得潜在的消费者年度盈余 6000 亿美元。2012 年 3 月, 美国政府发布《大数据研究与发展倡议》, 这是继其 1993 年宣布“信息高速公路”之后推动实施的又一重大科

技部署。据日矢野经济研究所发布的报告显示, 日本大数据产业市场规模 2011 年为 1900 亿日元, 预计在 2020 年这个产业市场规模将会达到 1 万亿日元。

2. 大数据商业实践典型案例举例

大数据商业实践可以划分为两类: 一类是大数据行业, 以 IBM、微软、惠普、Oracle、EMC、SAP 等公司提供“硬件 + 软件 + 数据”的整体解决方案, 它们以平台性为特征, 提供基础性服务; 另一类是大数据应用, 以脸谱、亚马逊、谷歌、淘宝、百度等公司为代表, 基于自身拥有的海量用户信息, 提供精准化营销和个性化广告推介等。以上两类中, 大数据应用发展最为吸引眼球。从个人层面来说, 大数据应用涉及到智能道路选择、车载定位通讯、基于 LBS 的服务等; 从组织层面来说, 大数据应用涉及到地理位置定向广告、保险定价、紧急情况响应等; 从宏观层面来说, 大数据应用涉及到城市规划、零售商业智能、新商业模式等。

在国外, 印第安纳大学利用谷歌公司提供的心情分析工具, 从近千万条网民留言中归纳出六种心情, 进而对道琼斯工业指数的变化进行预测, 准确率达到 87%。华尔街对冲基金依据购物网站的顾客评论, 分析企业产品销售状况; 一些企业利用大数据分析实现对采购和合理库存量的管理, 通过分析网上数据了解客户需求、掌握市场动向。

在国内, 中国联通、海康威视、北京亿赞普、搜狐、京东等也都在自己熟悉的行业内实施并推进着大数据的应用实践。中国市值最大的三大互联网公司, 腾讯、阿里巴巴和百度, 也是数据资产的最多拥有者——腾讯拥有最大的网络通讯数据, 阿里巴巴拥有最大的网络交易数据, 而百度则拥有最大的搜索数据资产, 都在积极布局未来的大数据业务体系。

(二) 大数据学术研究状况

针对大数据的研究内容, 主要集中在以下几个方面: 第一, 大数据基础问题研究, 主要聚焦大数据的概念探讨、大数据的特征分析、大数据带来的机遇与挑战、大数据行业发展现状与趋势分析等几个问题, 如赛迪顾问的行业发展报告《大数据产业生态战略研究 2012》、麦肯锡全球研究所的《大数据: 创新、竞争和生产力的下一个前线》等; 第二, 大数据技术应用问题研究, 主要探讨大数据应用发展现状与趋势分析, 特别是大数据技术在典型行业领域的案例分析, 如《纽约时报》《华尔街日报》《人民日报》均推出大篇幅报道; 第三, 在大数据应用的战略分析、哲学

审视等方面,出版了一批较有影响力的著作,如牛津大学教授维克托·迈尔·舍恩伯格的《大数据时代:生活、工作和思维的改变》、美国东北大学教授艾伯特·拉斯洛·巴拉巴西的《爆发》等。

然而,大数据相关研究还存在着诸多薄弱的部分,突出表现在以下几个方面:第一,大数据概念的内涵和外延还未有一个清晰准确的界定;第二,大数据研究的文献,多集中于技术方面,从经济管理、信息传播等角度进行研究的文献较少、质量不高、系统性不强;第三,针对大数据应用发展所面临的数据搜集处理难题、用户数据安全难题、用户隐私保护难题等缺少有效的研究和深入的探讨,这些行业发展基本难题无法破解,将会在一定时期内阻碍和制约大数据产业的正常发展。

三、大数据带来的冲击与挑战

(一) “大数据的生态系统”各环节商业需求将催生数据技术体系变革

有研究者提出“大数据的生态系统”^③这一概念,简而言之,就是数据的生存周期,是指数据从产生到处理,再到价值提取,最后被消费掉的整个过程。如下图所示。

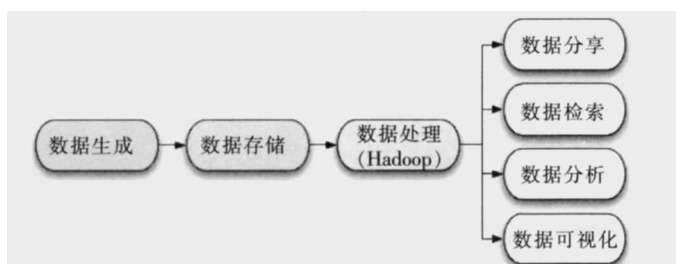


图 3-1 大数据的生态系统

在这个生态系统中,不同环节的商业需求正在催生新的技术模式和方法以实现新的商业模式。由于大数据产业链贯穿整个数据生命周期过程,涉及到数据中心建设与维护、数据处理与分析、视频识别技术、语音识别技术、商业智能软件开发、IT 咨询与方案实施、信息安全等诸多领域,因此,大数据产业能够催生更大的市场和利润空间,将构建数据行业技术应用新体系。

(二) 电子商务进一步发展,需要日益社会化、移动化、媒体化

电子商务转向社会化媒体主要有三方面的表现:

第一,社会化媒体平台上的主角是用户,而不是网站的运营者。尽管商品的基本信息是由网站提供的,但是有关商品的评论是由用户生产的。商品评论的形成,不能靠商家,也不能靠平台网站,它只能靠用户来提供,而用户评论的形成与丰富,就离不开社会化媒体的运作思路。第二,社会化媒体是内容生产与社交的结合,也就是说,社会关系与内容生产两者间是相互融合在一起的,社会关系的需求促进了社会化媒体平台上的内容生产,反过来,这些平台上的内容也成为连结人们关系的纽带。具体来说,电子商务网站上的评论内容,不仅促成了购买行为,也连接了用户间的关系。人们也希望通过建立与他人的联系,更好地做出购买决定。在网络新闻领域有一句口号叫“无跟帖不新闻”,如果套用这样一个思路的话,我们可以看到,在电子商务领域是“无评论不交易”。但是,将电子商务与社会化媒体挂上钩,并不是要将电子商务之路指向狭隘的社交网站那个方向。尽管 Facebook 等社交网站都在极力向电子商务方向伸展,但是电子商务的社会化媒体取向却可以通过各种不同的方式来实现。第三,电子商务在不断社会化的同时,也在不断媒体化,日益成为信息流动的渠道和平台,逐渐具有了信息整合的媒体属性。有关统计显示,阿里巴巴营收中约有 60% - 80% 来自淘宝和天猫的广告费收入。

移动电子商务就是利用手机、PDA 及平板电脑等无线终端进行的 B2B、B2C、C2C 或 O2O 的电子商务。它将因特网、移动通信技术、短距离通信技术及其它信息处理技术完美的结合,使人们可以在任何时间、任何地点进行各种商贸活动,实现随时随地、线上线下的购物、在线电子支付以及各种交易活动、商务活动、金融活动和相关的综合服务活动等。根据中国电子商务研究中心发布的《2012 年度中国网络零售市场数据监测报告》,截至 2012 年 12 月底,中国移动电子商务市场交易规模达到 965 亿元,同比增长 135%, 依然保持快速增长的趋势。预计到 2013 年这一数字有望达 1300 亿元。移动电子商务用户规模逐年递增。2009 年我国移动电子商务用户规模达 3600 万,2010 年这一数字攀升到 7700 万。2011 年移动电子商务用户规模达到 1.5 亿人,同比增长 94.8%。在刚过去的 2012 年,移动电子商务用户规模约达 25050 万人,同比增长 67%。预计到 2013 年,这个数字将增长到 37250 万人。

(三) 数字媒体的转型发展,需要基于大数据分

析开展资源整合

大数据背景下,信息的内涵已不仅仅是消息、通讯、评论等新闻,而是各种各样的数据。这就要求媒体行业必须适应新的信息生产和传播方式,以多元化媒介形态来承担信息传播的职能。大数据时代,媒体面临的挑战有以下几个方面^②:第一,缺乏专门的数据分析方法、使用体系和高端专业人才,需要不断提升专业技术人员的大数据分析水平,使其掌握从海量数据中快速挖掘出“微价值”的方法和能力;第二,技术(设备)水平亟需提升,数据的搜集、处理、分享、挖掘、分析等工作所需的基础技术架构和应用系统需要不断提高;第三,数据资源再加工能力和数据产品创新能力薄弱,缺乏未来媒体竞争必备的获取、分析、解读数据等技能;第四,数据真实性、可靠性等方面保障能力薄弱,如何确保数据驱动的信息产品质量成为制约媒介行业的一大难题。

如何在新闻制作的过程中收集数据、过滤数据、分析数据、呈现数据?如何利用大数据有效揭示事件发生背后的趋势和意义,并以生动活泼的传播形式做出真实、准确的新闻报道?如何从海量数据中挖掘、分辨出用户的行为模式、兴趣偏好等,更准确地向用户推荐合适的内容?大数据背景下,媒体的转型发展,既是战略问题,也是技术问题,而这些问题的有效破解,将对未来的媒体形态和格局产生深远影响。

(四) 政治竞选团队面临大数据挑战,亟需有效利用数据驱动的机制优势

据美国《时代周刊》报道称,数据驱动的竞选决策是奥巴马竞选获胜的关键^③。以筹集竞选经费为例,2012年春,奥巴马团队中的数据分析师注意到,乔治·克鲁尼对于西海岸年龄在40至49岁的女性非常有吸引力,那么这个群体无疑最有希望捐钱以获得一次和克鲁尼共进晚餐的机会,当然还包括克鲁尼支持的候选人——奥巴马。正如他们在奥巴马连任竞选两年里对其他数据进行收集、储存和分析的那样,奥巴马高级竞选助手们决定利用这一发现,试图寻找一位对女性群体有类似吸引力的东海岸的名人,以达到像克鲁尼筹款晚会那样筹集数百万美元的成绩。一名高级竞选顾问说“我们有大把选择,但最后决定的人选是莎拉·杰西卡·帕克。”于是下一场与奥巴马的晚宴在帕克家中举行。对于普通公众来说,他们根本无法知道选择帕克家举行筹款活动的主意是来自数据挖掘技术对同一类支持者的发现:喜欢

竞争、小型晚宴、名人。

根据各种各样的数据,依照科学的数据分析方法,基于数据驱动的竞选决策,将深刻影响未来的美国大选。可以预见,未来的政治竞选,数据分析人员将扮演重要角色。竞选过程中,是否拥有一个更为优秀的数据分析团队,将很大程度上决定双方的实力对比。大数据分析,将深刻改变总统选举的现有筹划战略和宣传策略。

(五) 大数据挖掘,催生用户数据安全难题和用户隐私保护难题

物联网、云计算、移动互联网等新技术的发展,使得智能便携终端成为遍布地球各个角落的传感器,成为数据来源和承载方式。美国互联网数据中心预计,互联网上的数据每年将增长50%,每两年便将翻一番,而目前世界上90%以上的数据是最近几年才产生的。这些数据,不仅包括人们在互联网上发布的信息,还包括全世界工业设备、汽车、电表等设备上无数的数码传感器,它们随时测量和传递着有关位置、运动、震动、温度、湿度乃至空气中化学物质的变化的海量数据信息。一方面,它们赋予我们的城市和地球更多智慧;另一方面,这也将催生一系列大数据信息挖掘业务,直接带来新的网络信息安全生态环境。可以预见的是,大数据将成为网络攻击的显著目标,政府、企业和个人隐私信息泄露风险加大,对现有的存储和安防措施提出挑战,还有可能成为高级可持续的网络攻击载体。

四、应对大数据的几点思考

(一) 培植大数据产业链,促进数据技术研发

政府层面,应创造良好的大数据产业发展环境。第一,制定大数据的技术标准和运营标准,鼓励企业进行大数据相关技术研发与应用创新,在海量数据存储、数据挖掘、语音数据处理领域、视频数据处理领域、语义识别领域、图像数据处理领域、信息传输、信息安全等技术的研发领域设立重大专项,给予政策和财政资金支持;第二,加快实施“宽带中国”战略,大力加强网络基础设施建设,突破下一代互联网、物联网、云计算、移动互联网等关键技术,以基础设施和技术创新保障大数据产业发展;第三,启动大数据立法,解决用户数据安全难题和用户隐私保护难题,从法律层面保障信息安全。

(二) 深刻洞察用户需求,构建新型电子商务

模式

互联网未来发展的三大趋势是电子商务、社会化媒体和移动互联网。日益社会化、移动化、媒体化的电子商务发展趋势,将会带来海量数据的汇集,因此,电商企业亟需把大数据资源转化为大数据资产、把大数据分析转化为大智慧决策。进行实时大数据分析,把数据资产盘活,输出有价值的关系图谱、意向图谱、消费图谱、兴趣图谱和移动图谱等可视化数据形式,将成为未来大数据分析的重要方式之一。大数据可视化信息图谱输出,使人们更加深入了解客户的需求信息,赋予大数据系统洞察未来的能力,从而更加智能和科学地构建新型电子商务模式。

(三) 数据驱动内容生产与传播,提升传媒核心竞争力

数据驱动内容生产,是大数据时代传媒核心竞争力提升的源头之一。^④整个内容生产过程首先是收集数据,其次是信息过滤,接着使之可视化,最后融合成一个完整的作品。由于信息量的巨大、杂乱无章以及良莠不齐,过滤显得尤为重要,是数据驱动内容生产中的关键。数据驱动内容生产的表现方式不只有文字和配图,在传统表达方式的基础上加上多种媒体技术,运用分析和过滤,把大量数据融合到一个整体中,旨在把事件发生背后的趋势和意义以融合的方式完整呈现给受众。虽然目前数据驱动内容生产的发展并不完全,但它的生命力不可小觑。

数据驱动内容传播,会使定制化、精准化和个性化的信息平台成为一种发展趋势。面向个人的信息推送服务,媒介是移动终端(如智能手机),应用是移

动互联,卖点是定制、精准和个性化,它能在最短时间内,最有效率、最具针对性地满足个性化信息需求。其操作模式表现为,通过一定的数据采集、挖掘和分析之后,形成一个清晰的“模型”(也可以叫“路线图”)。然后,系统会根据这个模型,自动抓取个体关注的信息,向每个订阅者推送。相较于手机报,它更窄众;相对于RSS订阅,它更具个性。

(四) 数据驱动竞选决策,赋予政治传播新机制优势

政治传播效果评估,一直是业界极为棘手的难题。大数据时代,能够获得更多数据分析样本,建构更为庞大的基础数据库资源,形成连续、可靠的长期数据跟踪监测机制,及时获取最新政治传播效果数据信息,并以此编制更为精确、高效的政治传播效果分析评估报告,提升竞选团队的洞察力及决策水平。有研究者提出,大数据与全媒体能够对抽样进行“重塑”:一直以来,因为考虑到成本问题,人们用科学的抽样来代替普查,通过抽样的数据来推断、预判需求,然而大数据的出现颠覆了传统的抽样,未来人们可以利用互动平台、利用大数据技术清晰地获得需求的信息,而不是去推论,极大提升精准性。^⑤大数据的核心就是预测,大数据时代的决策将更多地基于数据、分析和事实,而不是凭借经验和直觉。

本文系华中科技大学自主创新研究基金项目(国家社科基金重大课题孵化项目)“新媒体传播效果研究”的(项目编号:2012DCYJ11)研究成果。

注释:

①⑤ 黄升民、刘珊 《“大数据”背景下营销体系的解构与重构》,《现代传播》,2012年第11期。

② 贾金玺 《大数据:数字新闻业的新机遇》,《网络传播》,2012年第12期。

③ 《深度分析:数据驱动奥巴马胜选》,新浪新闻中心,2012年11月11日。<http://news.sina.com.cn/w/sd/2012-11-11/135825555763.shtml>。

④ 祝建华 《什么是“数据驱动新闻”(DDJ)》,人民网,2012年7月18日。<http://media.people.com.cn/n/2012/0718/c120837-18543914.html>。

(作者钟瑛系华中科技大学新闻与信息传播学院副院长、教授、博士生导师;张恒山系华中科技大学新闻与信息传播学院博士研究生)

【责任编辑:潘可武】