

基于大数据的智能教育系统体验设计研究

景春晖, 支锦亦

(西南交通大学, 成都 611756)

摘要: **目的** 为了利用大数据技术, 通过智能体验系统设计, 推动智能教育产品乃至大数据应用场景的变革。**方法** 首先对大数据智能系统在教育系统中的作用, 以及大数据智能系统的发展现状进行了综述, 其次针对智能手环、摄像头、成绩系统等通道采集的大数据, 进行数据优化和分流处理, 将原始数据转化为智能系统可用的数据类型, 最后利用用户体验角色构建方法, 确定各利益相关方的用户角色, 包括各角色的共同需求和特征需求。**结果** 根据用户角色和角色需求构建了针对共同需求的大数据智能舆情分析系统, 以及满足各角色特征需求的大数据智能交互体验系统。**结论** 研究对于拓展大数据智能产品在教育领域的应用场景, 提升智能产品的用户体验水平, 妥善处理教育安全问题和突发事件, 都具有重要的理论和现实意义。

关键词: 用户体验; 大数据; 智能设计; 用户角色; 系统设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)02-0021-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.02.004

Experience Design of Intelligent Education System Based on the Big Data

JING Chun-hui, ZHI Jin-yi

(Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, China)

ABSTRACT: The work aims to promote the transformation of educational interactive products and even the evolution of application scenarios of the big data through the big data technology and the interactive experience system design. Firstly, the function of big data interaction system in education system and the development status of big data interaction system were summarized. Then, the big data collected by smart bracelet, camera, performance system and other channels were optimized and divided, so that the original data could be transformed into the data types available in the interaction system. Finally, the user role construction method was used to determine the user roles of all stakeholders, including the common needs and characteristic needs of each role. According to the user's role and role needs, a big data public opinion analysis system for common needs and a big data interactive experience system for each role's characteristics were built. The research has important theoretical and practical significance on expanding the application scenarios of big data interactive products in the field of education, improving the user experience level of interactive products and properly handling education safety and emergencies.

KEY WORDS: user experience; big data; intelligent design; user's role; system design

随着人工智能技术的发展, 以及互联网移动设备的普及, 教育模式正在发生转变。美国已经大约有 200 万学生入读 K-12 网上在线学校, 而不是在实体学校上课^[1-2]。在中国, 慕课等互联网教育用户规模

在 2015 年就已经达到 9 129.7 万; 全球的学校和家庭都在积极为学生提供平板电脑、智能手表等各种交互终端, 并已经形成一种趋势^[3]。建设智慧校园, 不断提升学校信息化水平已成为必然选择^[4]。目前, 学生、

收稿日期: 2019-11-08

基金项目: 教育部人文社会科学研究项目 (19YJA760094); 四川省工业设计产业研究中心开放课题 (GY-16YB-11); 工效学会-津发优秀青年学者联合研究基金 (CES-Kingfar-2019-001)

作者简介: 景春晖 (1986—), 男, 河北人, 博士, 西南交通大学讲师, 主要从事交互体验与人因工程方面的研究。

家长、老师和学校领导都在使用社交媒体相互沟通^[5-6]。根据美国皮尤研究中心的数据：“99%的学生都在通过平板电脑、笔记本电脑或者智能手机在社交媒体上上网^[7]”。因此，对教育领域进行大数据智能设计研究，对于提升教育领域的智能体验水平，以及辅助监测和预防学生异常心理与行为，都具有重要意义。

此外，在面临一些教育突发事件，如食品卫生问题时。由于对社会舆情信息掌握不够，导致处置措施失当，会引发一系列社会性事故。如成都七中食堂食物腐败变质的事件，由于处置不当，使相关管理部门和成都七中在社会群众心目中的印象受到了巨大的影响。如果大数据系统能对未来的舆情趋势进行智能预测，并提供处置的建议，并可以有效地消除群众误解，辅助决策，从而解决社会矛盾。

1 大数据智能系统研究现状

智能舆情分析系统能够跟进当前的重要事件、检测风险，是大数据智能系统的一个重要类型。其中，基于位置的舆情监测系统是目前大数据舆情系统的主要形式。在教育领域，Snaptrends Inc.是一个构建于2012年的“社会观察智能系统”^[7]。这个系统可以抓取并分析帖子和信息，创建一个社交媒体地图。然后，通过地图可以“实时了解潜在问题，以便作出关键决定”，从而预防学校的暴力、自杀、网络霸凌、逃学

和毒品销售等非法舆情行为。类似的系统还有 Digital Fly，它通过地理定位技术，可以监测学校方圆 16 km 内的社交媒体。从而防止“欺凌、自残、帮派活动、盗窃、仇恨犯罪、破坏公物、疯狂聚会、滥用药物和逃课”等舆情行为。在此基础上，还基于种族和社会进行了更深层次的道德问题上的探讨。

对于数据的来源，新闻、网络社交平台 and 自媒体是目前大数据最常用的数据源。在这些平台中蕴含着大量关于位置信息、时间信息、图像视频和文本意见等内容。现在已经有一系列研究或产品利用了视觉可视化技术，帮助用户在大数据中获取关键信息。如 Themeriver 可以通过堆栈图的显示形式从新闻库中检索到相关主题^[8]，Blogpulse 能够抽取网络评论中的关键语义，从而总结并获得基于网络信息的流行趋势^[9]。还有应用通过从网络社交平台获取用户评论数据，有针对性地生成情景报告^[10]，以及利用社交媒体分析系统（Social Media Analysis System）对突发重大事件的群众舆论意见进行实时跟踪。大数据智能交互系统见图 1。如针对 2011 年 8 月 23 日下午在 Mineral 发生的 5.8 级地震的舆情分析^[11]，如图 1a，可以看到，当地震发生时，Twitter 用户发布了超过 40 000 条地震相关的评论，互相传递他们在美国东海岸感受到的地震信息，可以直观地从系统界面中看到地震信息密集度最高的地区，以及地区间的评论主题差异。

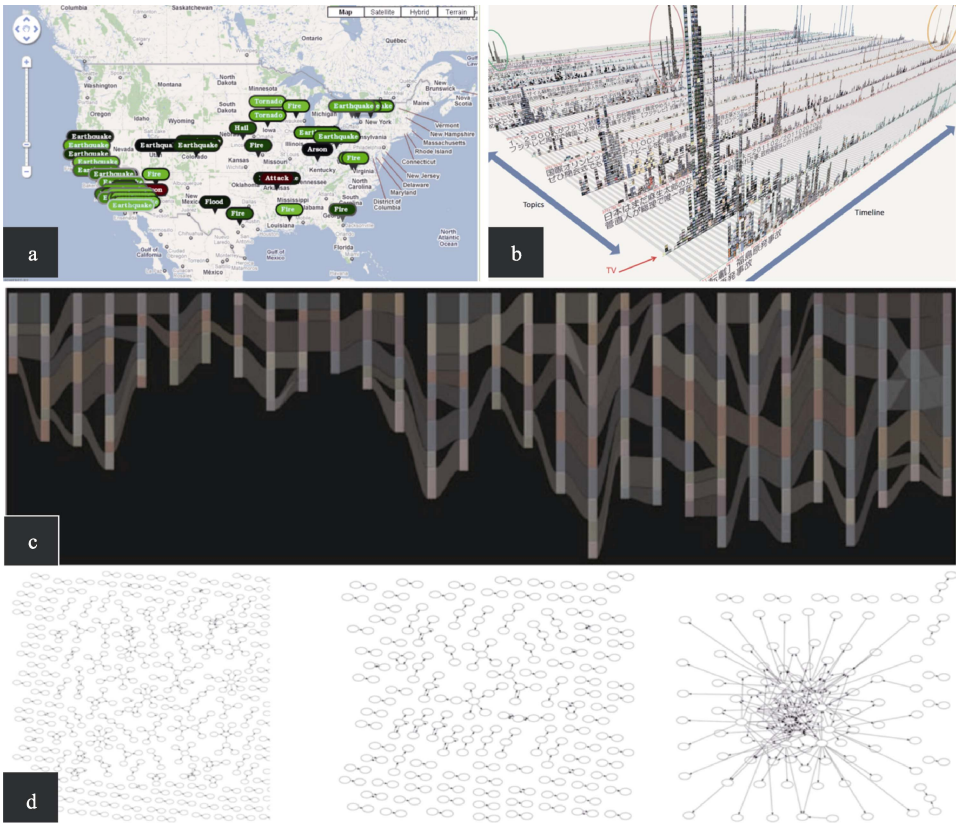


图 1 大数据智能交互系统
Fig.1 Big data interaction system

以上研究大部分都集中在对历史或者当前数据的总结和监测上,但显然这是不够的。对未来的预测,也是大数据的一个重要应用领域^[12]。现在也有一系列研究集中在针对某个重要事件的趋势分析上。趋势分析有多种方法。其中一种方法为利用可视化方法对与目标事件相关的信息进行宏观视角的可视化组织,从而进行趋势判断。如 Itoh 等人从横跨六年的博客记录中获取各媒体平台的数据对比,如图 1b。类似的还有 Krstajic 等人设计的 StoryTracker 系统,主要通过监控 Europe Media Monitor(EMM)新闻群中的信息,将主要新闻标题信息和时间流进行可视化组织,形成按重要性排序的一系列彩色条目,从而辅助用户对重要的新闻流进行跟踪和追溯,如图 1c^[13]。Sakaki 等人提出了一个根据社交媒体上的评论信息进行地震灾难警报的系统(Earthquake Reporting System),可以通过计算 Twitter 上出现的评论消息间隔的时间和 GPS 位置间隔,来计算震中发生的时间和位置^[14],如图 1d。Asur 等人根据 Twitter 上超过 300 万条文字信息,构建了一个统计学模型,目的在于通过社交媒体数据预测电影票房收入,最终获得了比好莱坞证券交易所还准确的结果^[15]。

大数据教育活动中会产生巨大的实时记录数据^[16],早已超过了某个单独的计算机和数据平台的处理和容纳能力^[17]。而且,数据种类繁多,数据源覆盖了数字终端的浏览数据、社会媒体数据、地理位置数据、音频影像数据等多种形式^[18]。这些数据具有体积大、速度快和多样性的特征^[19]。此外,可穿戴设备和面部识别等新技术的发展,将带来更多的实时数据流。智能交互系统能够帮助企业或机构在庞大的数据量中,深入发掘有意义的资料,从而提升用户体验^[20]。在传统的教育领域,对于数据的处理方式仅限于提供总结性的数据结果,但大数据可以为每个学生进行自适应智能分析^[21],并且可以提供传统意义上难以访问或者不能访问的知识的机会^[22]。目前一系列研究正在利用大数据的这些优势来改善教育环境^[23-24],其中涉及学生^[25-26]、学校管理人员和教师等角色^[27]。尤其对于学生来说,大数据交互产品可以有效提高其参与度^[28]。如何利用好这些数据,成为了目前大数据智能产品的挑战。

2 用户角色与大数据智能教育系统

参考以上研究和应用,利用在教育活动中通过智能手环、摄像头、成绩系统等通道采集的教育大数据,为学生、教师、家长等利益相关方提供一个可以在舆情预测、安全等方面提升用户体验的教育系统。需要解决以下三个主要问题:大数据智能优化问题,如何将学生成绩、位置坐标、言论等原始数据,用智能自动化的方式转化为智能交互系统可用的良性数据形

态,是第一个问题;大数据智能模块设计问题,如何根据巨大的数据体量,以及利益相关方的不同需求,对不同用户的交互模块进行针对性设计,是第二个问题;舆情聚焦的问题,如何通过大数据智能系统,自动地判断目前的舆情焦点,并针对焦点舆情进行智能趋势分析,并提供人工智能处理建议,是第三个问题。

针对以上问题,按照以下流程进行教育大数据系统的搭建。

2.1 大数据智能分流和优化框架

大数据的作用就是把信息变成可以使用的、可以被设计的方向指引的数据^[29]。为了将原始大数据转化为交互产品需求的数据知识,首先需要对原始数据进行分流和优化处理。大数据智能分流和优化框架见图 2。主要包括以下步骤:首先,通过智能手环、教室摄像头、成绩系统等终端进行分布式数据采集;然后,将采集的原始数据纳入数据存储系统管理;第三,将数据分为计算机算法可以自动处理的结构化数据,以及计算机算法无法自动处理,需要人工介入的非结构化数据;第四,将非结构化数据进行人工优化后,转化为良性结构化数据,而后将所有数据按照用户角色的不同进行数据分流;最后,将分流后的数据用于构建各角色的大数据交互系统,以及用于舆情趋势分析。

2.2 用户体验角色构建

在获得优化的数据后,为了确定数据的分流问题以及舆情的重点问题,首先对用户角色的类型进行确定,并通过分析各角色的痛点和体验需求的方式,来确定舆情重点关注问题。其次通过对学校现有的数据采集系统的分析可以发现,教育活动主要的利益相关方为学生、家长、教师、管理人员和安全保卫人员。针对这几个用户类型,通过问卷和真实场景用户访谈的方式,对各利益相关方关注的问题进行信息获取。其中给家长发放问卷八十二份,给教师发放问卷三十份,另外再对家长(十人)、保安(五人)和学生(十人)进行实地访谈。通过用户体验领域常用的用户角色构建方法,获取各种用户的痛点、根本需求、交互需求以及使用类似产品的经验等信息,构建各用户角色形象,见图 3(图 3—5 均由柯静、李颖异、张未、刘斐雅、冯嘉谊、张丽绘制)。可以发现,对于用户需求的分析,各用户角色既有不同的特征需求,又有一致的共同需求。其中,各用户角色一致的共同需求为安全问题;不同角色的特征需求分为四类:学生角色的特征需求为校园霸凌问题;教师角色的特征需求为协调各方角色需求,考勤可视化以及安全问题;安全保卫角色的特征需求为校园较大导致的学生发生危险难以定位的问题;家长角色的特征需求为食品安全问题。

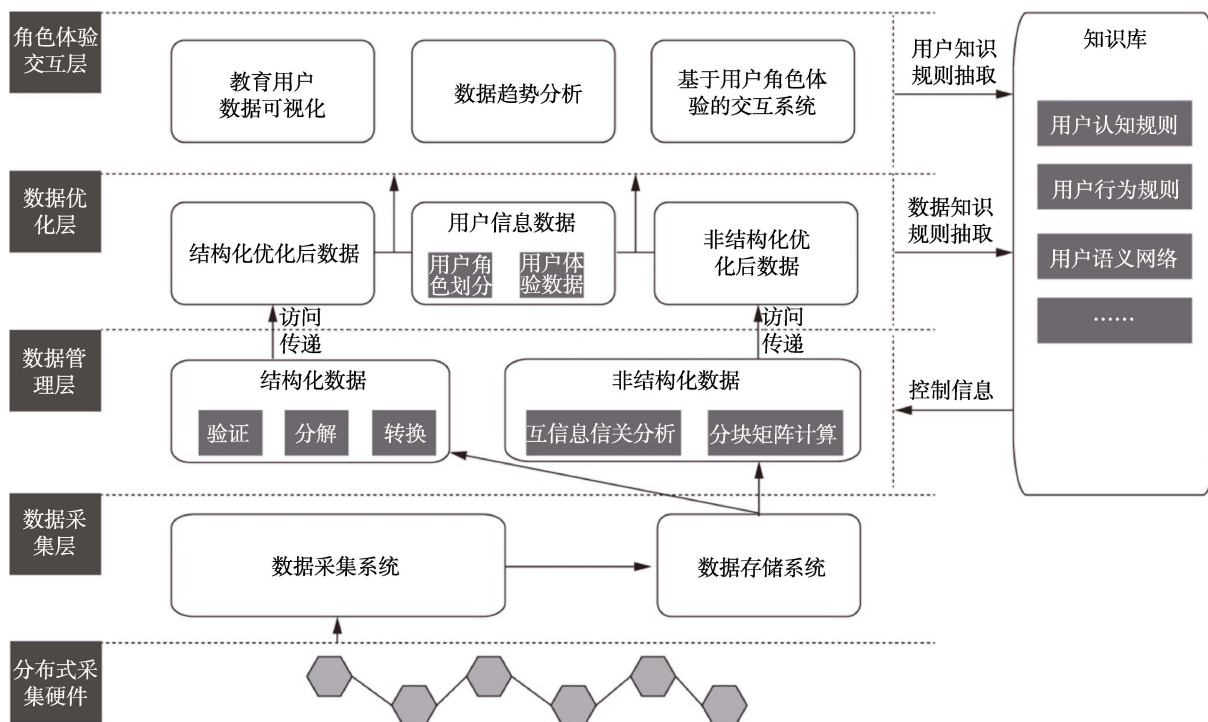


图 2 大数据智能分流和优化框架
Fig.2 Big data diversion and optimization architecture



USER PERSONA

姓名：小明

职业：红星小学三年（四）班班长

“希望在食堂可以避免过敏食物；减少校园暴力；更好地联系自己妈妈...”

根本需求：

- ① 摆脱校园暴力
- ② 让同学们认真进行安全演练
- ③ 避免食物中毒
- ④ 主动联系监护人，自由规划时间

交互需求：

简单快速，不影响课堂秩序

痛点分析：

- ① 避免小学校中校园暴力，鼓励学生对暴力行为
- ② 保证学生的安全性，及时能够联系到监护人，再物性

产品经验：

需求倾向：

尝鲜意愿：

PERSONA

希望能不加重工作负担的同时，更及时全面地解决校园安全问题。

根本需求：

减轻两名保安查看监控的能力，又同时能保证校园安全。

交互需求：

不形成太多干扰，妨碍正常工作。

痛点分析：

校园大，学生多，保安人手有限，面对监控数量和现场有时难兼

产品经验：

需求倾向：

尝鲜意愿：



姓名：郭安全

年龄：50

职业：红星小学保安



小明班主任王老师

图 3 用户角色形象
Fig.3 Persona

2.3 基于用户体验角色的大数据智能系统构建

在获取了各利益相关方的共同需求的基础上,可以利用大数据舆情系统对共同需求问题进行分析 and 预测。对于每个用户角色反映出的特征需求,需要在大数据教育系统中对各角色需求进行交互体验设计,从而满足各角色的交互体验需求。基于用户体验角色的大数据智能系统主要包括两个部分:大数据智能舆情分析系统和针对不同用户角色的大数据智能交互体验系统。

2.3.1 大数据智能舆情分析系统

首先,在各角色共同需求的基础上,对安全问题进行大数据舆情系统构建,大数据舆情系统界面见图 4。

1) 系统根据各角色在学校论坛上的留言信息,将其中包含涉嫌安全问题关键词的信息抽取出来,并和历史安全关键词语义库中的信息进行比对,筛选出发生频次较高的关键语义,在系统界面上进行呈现。

2) 在历史语义库中检索与舆情语义相关的历史语义相关事件,根据历史语义发展的热度曲线,对当前舆情语义可能发展的趋势进行实时预测,并根据舆情事件的语义热度曲线变化,实时配比相应的历史事件语义热度变化曲线,从而实时调整,并对后续的事件热度趋势进行预测。

3) 除此之外,系统会根据已有的社交平台上的舆情信息,实时提供几个历史上与关键词相关的事件故事作为历史案例,从而为处理目前的舆情问题提供处理依据和指导。

2.3.2 针对不同用户角色的大数据智能交互体验系统

根据前述研究,各角色都有相应的特征需求,为

了根据各用户群体的不同特征需求构建相应的交互体验系统,从而创造“能够产生心流体验的互联网产品”^[30],最终设计出了基于各用户角色特征需求的大数据交互体验系统,见图 5。

1) 学生角色的特征需求为校园霸凌问题,因此,在大数据交互系统中构建了“意见箱”功能,如图 5a,学生可以将霸凌发起者、证据以及事件信息等内容,通过匿名信的方式实时向学校管理人员反映,从而杜绝校园霸凌问题。如图 5a,意见的类型和解决状态等信息都会实时呈现在大数据系统端。

2) 教师角色的特征需求为考勤可视化以及安全问题,因此,在大数据交互系统中构建了“安全演练”、“班级考勤”等一系列功能,如图 5b。教师可以从数据可视化图像、系统自动评分等信息中,直观快速地了解当前学生的整体考勤和安全情况。

3) 安全保卫角色的特征需求为校园较大导致的学生发生危险难以定位的问题,以及维护设备问题,因此,在大数据系统手机端构建了“实时热力图”、“我要保修”等一系列功能,如图 5c。安全保卫人员可以根据学生的手环提供的 LBS 数据信息,实时定位学生的位置,根据学生实时密度进行管理,避免踩踏等不良群体事件的发生。设备保修数据和学生位置数据,都会以可视化的形式显示在大数据系统端。

4) 家长角色的特征需求为食品安全问题,因此,在大数据交互系统中构建了“透明厨房”功能,如图 5d,家长可以随时查看食堂摄像头记录的实时在线影像,了解厨房的管理和卫生情况,并通过弹幕等交流方式进行沟通和情况反映,就餐人数和评论语义等关键数据,都会被统计和可视化,并显示在大数据系统端。

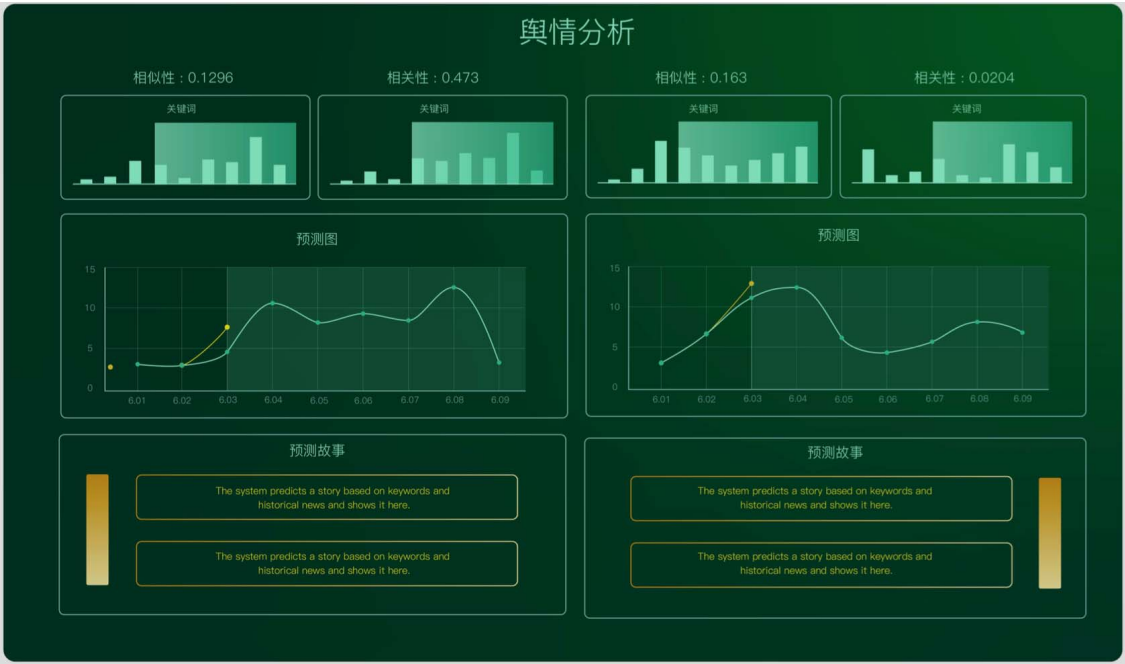


图 4 大数据舆情系统界面
Fig.4 Big data public opinion system interface



图5 基于各用户角色特征需求的大数据交互体验系统

Fig.5 Big data interactive experience system based on the characteristics of persona

3 结语

大数据是智能设计、万物互联的基础。大数据智能系统正在改变传统教育领域的体验生态。首先对目前的大数据智能交互系统设计理论进行了综述,并介绍了大数据智能系统在教育领域的应用意义;其次基于交互体验设计领域的用户角色方法,分析了教育活动利益相关方的共同需求和角色特有的特征需求;最后根据用户角色构建了满足所有角色共同痛点需求的大数据舆情交互系统,以及满足各角色特征需求的大数据交互体验系统。基于用户体验角色的大数据教育系统设计,不仅为智能大数据交互体验设计提供了理论参考,而且也互联网+大数据智能设计在教育领域的应用,提供了指导性案例。

参考文献:

- [1] WANG Y. Social Media in Schools: a Treasure Trove or Hot Potato?[J]. Journal of Cases in Educational Leadership, 2013, 16(1): 56-64.
- [2] WANG Y, DECKER J R. Examining Digital Inequities in Ohio's K-12 Virtual Schools: Implications for Educational Leaders and Policymakers[J]. International Journal of Educational Reform, 2014, 23(4): 294-314.
- [3] TOPPER A, LANCASTER S. Common Challenges and Experiences of School Districts That are Implementing One-to-One Computing Initiatives[J]. Computers in the Schools, 2013, 30(4): 346-358.
- [4] 吉涵宇, 席涛. 大数据时代智慧校园的信息可视化设计应用研究[J]. 包装工程, 2017, 38(14): 107-112.
JI Han-yu, XI Tao. Application Research on Information Visualization Design of Smart Campus in the Era of Big Data[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(14): 107-112.
- [5] KRAMER A D, GUILLORY J E, HANCOCK J T. Experimental Evidence of Massive-scale Emotional Contagion through Social Networks[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2014, 111(24): 8788.
- [6] COX D D, MCLEOD S. Social Media Marketing and Communications Strategies for School Superintendents[J]. Journal of Educational Administration, 2014, 52(6): 850-868.

- [7] SHADE L R, SINGH R. "Honestly, We're Not Spying on Kids": School Surveillance of Young People's Social Media[J]. *Social Media+ Society*, 2016, 2(4): 2056.
- [8] HAVRE S, HETZLER E, WHITNEY P, et al. Themeriver: Visualizing Thematic Changes in Large Document Collections[J]. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2002, 8(1): 9-20.
- [9] GLANCE N, HURST M, TOMOKIYO T. Blogpulse: Automated Trend Discovery for Weblogs[C]. *WWW 2004 Workshop on the Weblogging Ecosystem: Aggregation, Analysis and Dynamics*, 2004, 2004.
- [10] MEYER B, BRYAN K, SANTOS Y, et al. Twitter Reporter: Breaking News Detection and Visualization through the Geo-Tagged Twitter Network[C]. *CATA*, 2011.
- [11] CHAE J, THOM D, BOSCH H, et al. Spatiotemporal Social Media Analytics for Abnormal Event Detection and Examination Using Seasonal-trend Decomposition[C]. *IEEE VAST*, 2012.
- [12] 霍春晓, 侯玉. 大数据时代的老年人产品设计研究[J]. *包装工程*, 2019, 40(12): 147-150.
HUO Chun-xiao, HOU Yu. Research on Product Design of the Elderly in the Era of Big Data[J]. *Packaging Engineering*, 2019, 40(12): 147-150.
- [13] KRSTAJIĆ M, NAJM-ARAGHI M, MANSMANN F, et al. Story Tracker: Incremental Visual Text Analytics of News Story Development[J]. *Information Visualization*, 2013, 12(3-4): 308-323.
- [14] SAKAKI T, OKAZAKI M, MATSUO Y. Earthquake Shakes Twitter Users: Real-time Event Detection by Social Sensors[C]. *Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web*, ACM, 2010.
- [15] HUBERMAN B A. Predicting the Future with Social Media[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2010, 7(2): 492-499.
- [16] 周亮. 大数据时代下基于数据的信息设计[J]. *包装工程*, 2017, 38(8): 96-99.
ZHOU Liang. Data Based Information Design in the Era of Big Data[J]. *Packaging Engineering*, 2017, 38(8): 96-99.
- [17] HESSE B W, MOSER R P, RILEY W T. From Big Data to Knowledge in the Social Sciences[J]. *Annals of the American Academy of Political & Social Science*, 2015, 659(1): 16.
- [18] MAYER-SCHÖNBERGER V, CUKIER K. Learning with Big Data: the Future of Education[M]. *Houghton Mifflin Harcourt*, 2014.
- [19] WANG Y. Big Opportunities and Big Concerns of Big Data in Education[J]. *Techtrends*, 2016, 60(4): 381-384.
- [20] 罗昊, 何人可. 大数据思维驱动下的设计创新思变[J]. *包装工程*, 2017, 38(12): 148-152.
LUO Hao, HE Ren-ke. Thinking Change of Design Innovation Driven by Big Data Thinking[J]. *Packaging Engineering*, 2017, 38(12): 148-152.
- [21] WATSON R J, CHRISTENSEN J L. Big Data and Student Engagement among Vulnerable Youth: a Review[J]. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 2017(18): 23-27.
- [22] BOYD D, CRAWFORD K. Critical Questions for Big Data: Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon[J]. *Informacios Tarsadalom*, 1986, 15(2): 662-679.
- [23] SELWYN N, HENDERSON M, CHAO S H. Exploring the Role of Digital Data in Contemporary Schools and Schooling: 200000 Lines in an Excel Spreadsheet[J]. *British Educational Research Journal*, 2015, 41(5): 767-781.
- [24] DANIEL B. Big Data and Analytics in Higher Education: Opportunities and Challenges[J]. *British Journal of Educational Technology*, 2015, 46(5): 904-920.
- [25] GOODENOW C, WATSON R J, ADJEI J, et al. Sexual Orientation Trends and Disparities in School Bullying and Violence-Related Experiences, 1999-2013[J]. *Psychology of Sexual Orientation and Gender Diversity*, 2016, 3(4): 386-396.
- [26] TOOMEY R B, RYAN C, DIAZ R M, et al. Gender-nonconforming Lesbian, Gay, Bisexual, and Transgender Youth: School Victimization and Young Adult Psychosocial Adjustment[J]. *Developmental Psychology*, 2010, 46(6): 1580.
- [27] ABREU A, ÁLVARO R, COTA M P. Perceptions of Teachers and Guardians on the Electronic Record in the School-Family Communication[C]. *The Ifip Conference on E-Business, E-Services and E-Society*, 2017.
- [28] GROSS L, MERIWETHER J L. Student Engagement through Digital Data[J]. *New Directions for Student Services*, 2016, 2016(155): 75-89.
- [29] 席涛, 郑贤强. 大数据时代互联网产品的迭代创新设计方法研究[J]. *包装工程*, 2016, 37(8): 1-4.
XI Tao, ZHENG Xian-qiang. Research on Iterative and Innovative Design Methods of Internet Products in the Era of Big Data[J]. *Packaging Engineering*, 2016, 37(8): 1-4.
- [30] 欧细凡, 谭浩. 基于心流理论的互联网产品设计研究[J]. *包装工程*, 2016, 37(4): 70-74.
OU Xi-fan, TAN Hao. Research on Internet Product Design Based on Flow Theory[J]. *Packaging Engineering*, 2016, 37(4): 70-74.