

信息设计背景下的包装大数据可视化研究

张 华,吴岳忠

(湖南工业大学 包装设计艺术学院,湖南 株洲 412007)

[摘 要]行业信息资源共享平台的研究现状表明,包装行业对数据共享平台具有较强的现实需求。我国包装产业从实施信息化工程、构建包装信息资源协同共生网络平台、构建以产品链为中心的产业链知识图谱三个方面,形成了包装大数据系统。包装大数据可视化设计需在遵循符号学、逻辑学、格式塔等理论的前提下,运用大数据信息获取、层次划分与管理、问题与受众、视觉转化等思维方式,采用文本信息可视化、多维信息可视化、层次关系可视化等技术,实现包装行业数据信息的可视化呈现。

[关键词] 包装大数据;可视化设计;知识图谱

[中图分类号] TP311.13 [文献标志码] A [文章编号] 1674-117X(2018)05-0007-08

On Visualization of Packaging Big Data Under the Background of Information Design

ZHANG Hua, WU Yuezhong

(College of Packaging Design and Aart, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: The research status of information resource sharing platform in packaging industry shows that the packaging industry has a strong demand for data sharing platform. China's packaging industry has formed a large data system from three aspects, namely the implementation of information engineering, the construction of co-occurrence network platform for packaging information resources, and the construction of product chain-centric knowledge map of the industrial chain. On the premise of following the theories of semiotics, logic and gestalt, the visualized design of packaging large data should adopt such visualized techniques as text information visualization, multi-dimensional information visualization, hierarchical relationship construction, and so on, by using such thinking modes as large data information acquisition, hierarchical division and management, problem and audience, visual transformation, etc.

Key words: packaging big data; visualized design; knowledge map

一 研究背景

在全球新一轮科技革命和产业变革的背景下, 互联网与各领域的融合与创新已成为不可阻挡的时代潮流。“数字化、网络化、智能化”是《中国制造 2025》实施制造强国的战术突破口,构成了“智

收稿日期: 2018-07-20

基金项目: 国家工商总局广告监督管理司“绿色包装与安全”基金资助项目(2014GSZJW001)子课题“中国包装大数据知识图谱的构建与应用”(2014GSZJW001KT009)

作者简介: 张 华(1978-),男,湖南湘潭人,湖南工业大学副教授,博士,研究方向为产品感性设计;
吴岳忠(1981-),男,江苏江阴人,湖南工业大学副教授,博士,研究方向为知识图谱、推荐系统。

能制造”的核心内容。新一代信息技术与现代制造业、生产性服务业等的融合创新,将直接推动网络技术应用从消费领域向生产领域的拓展,对提升产业发展水平、增强行业创新能力具有重要意义。

2016年,工业和信息化部、商务部联合出台了《关于加快我国包装产业转型发展的指导意见》(以下简称《指导意见》)。《指导意见》明确指出:当前包装制造过程数字化、网络化水平低,智能化水平亟待提高,这是制约我国包装产业转型升级的瓶颈之一。大数据的发展使得信息传播在内容与手段上发生了巨大的变革,信息传播者与信息接收者之间的界线也日趋模糊,这也直接导致了信息泛滥。对于整个包装行业来说,这个时代缺少的不是信息,而是高质量的信息,以及对海量信息进行量化分析,进而将庞大的数据概念可视化的创新形式。由此,中国包装大数据知识图谱应运而生。中国包装大数据知识图谱是提供包装行业互联网服务信息资源的共享平台,其顺应了国家信息化建设的发展趋势,促进了包装产业的转型升级。

信息对社会生活、科技发展、文化交流等具有重要意义。信息资源的高效收集、合理处理与快速传播是解决各种社会问题的有效手段。行业信息资源共享平台的构建,体现了信息资源与计算机程序以及用户之间的动态对应关系,近年来成为行业研究热点。

在技术研究方面,杨秋实研究了数据共享平台建设的内容及其建设实施步骤,并对后续相关建设提出了具体建议;^[1]王卓杰研究了数据共享平台建设及技术与用户需求互补、数据共享平台与用户服务互动的关系。^[2]在信息设计方法方面,彭彦洁提出,当前信息设计由面向专门人士而设计转变为面向普通大众而设计;^[3]魏婧婧以信息设计呈现形式及信息媒介为切入点,通过分析传达源、传输路径、传达互动、媒介改变对信息传递造成的影响,探讨了信息载体改变引发的信息设计传达方式变革。^[4]在网络平台建设方面,朱林军提出学习型网络平台的相关概念,分析了资源平台在学习型网络平台中的重要作用,并提出相关建设策略;^[5]司徒俊峰等人研究了国内平台建设的资源采集、内容管理、用户门户等技术,并概括了国外平台建设对我国数据平台构架发展的影响。^[6]在包装行业数据共享平台需求方面,巩超阐述了信息视觉化在包装设计中的作用,并

总结了包装信息视觉化的研究内容与设计原则;^[7]廖冬燕分析了信息设计对包装设计数据平台建设的影响,并通过对平台搭建技术(资源采集、内容管理、用户门户)的选择及分析,论证了信息设计技术在包装设计数据平台上运用的形式及方法。^[8]

现有的在线数据库大多以Web检索界面为主要建设技术,向用户提供免费、公共的检索型数据。综合近几年的数据库调查报告来看,在线数据库增长迅速,这表明在线数据库在信息资源整合与共享方面的优势正逐步得到认可。随着包装材料、包装工艺、包装技术与设计的不断发展,包装从业人员对信息的需求量不断增大。根据中国互联网络信息中心发布的信息资源数量报告,与包装相关的产品、图片、企业、报纸、期刊等数据库相对较多,而系统的学习型及交互型数据库数量较少,专门对应包装行业的信息资源数据平台还未见建立。

二 包装大数据的形成与影响

(一)实施包装产业信息化工程

推进制造业信息化是《国家中长期科学和技术发展规划纲要》(以下简称《纲要》)提出的重要任务。制造业信息化的目的是实现设计制造数字化、生产过程智能化和经营管理信息化。包装产业属于服务型制造业,是制造业体系的一个重要组成部分,包装产业的信息化是支撑包装产业科技创新、优化资源配置、提升产业竞争优势的重要手段。

为了提升我国包装产业的信息化水平,《指导意见》中明确提出,实施包装产业信息化工程是一项具有战略性、标志性的重大系统工程,该项工程的实施有助于提高我国包装产业在国际竞争中的地位,有利于提升我国包装企业的竞争能力。相关部门应对我国包装产业的现状进行深入调研,在此基础上确定建立包装大数据的方案,通过包装大数据的建立,加快包装产业之间信息的共享、互通;设立专项资金,支持建设包装工业云等平台,推动互联网技术在包装产业中的广泛应用。包装高校、科研院所和企业应通过协同创新等途径,加快研发智慧型包装制品,大力推广智能标签、智能终端等信息化关键技术,提高包装产品的管理水平。各级包装行业协会应联合相关企业,建设一批电子商务平台、网络信息化服务平台和军民资源共享服务平台,促进包装产业信息体系的建立和完善。^[9]

(二)构建包装信息资源协同共生网络平台

长期以来,包装产业为制造业提供的是单一的产品包装服务,进入智能制造时代后,包装的服务方式也应随之发生变化。包装产业依托互联网与各行各业开展融合创新,将不断衍生产品设计、生产制造和营销服务的新模式,成为包装产业转型升级的新引擎。传统包装产业有望借助电商、大数据等手段来优化运营模式,通过网络零售、网络分销环节的数据化和生产方式的大规模个性化定制等促进产业转型,从而给企业带来全新的业务增长与效益增值。

未来5~10年,中国包装产业信息化建设工作将聚焦于综合运用多种研究手段,展开新形式信息平台、网络平台的构架研究,为高校、设计研究机构和生产企业构架优质的信息资源协同共生网络平

台。具体包括:(1)产品包装生命周期分析与货架寿命评价公众服务平台,其主要实现包装信息传达功能在商品跟踪、溯源、防伪等方面的应用以及集成应用;(2)包装制造资源协同共生网络平台,其主要实现产品模块化设计和系统化组合,建立用户个性化需求信息平台 and 全产业链个性化定制服务平台,提供满足用户需求的数据挖掘与分析服务。

(三)构建以产品链为中心的产业链知识图谱

湖南工业大学“中国包装大数据知识图谱”研究团队采用自顶向下和自底向上相结合的方式,结合现有的包装工程知识图谱行业分类体系^[10-11],将概念存在重复、整体数据量较少的分类进行合并,同时将专家分类体系与从数据中抽象出的数据模式进行融合,构建了包装大数据知识图谱分类体系,其中以产品链为中心的产业链知识图谱见图1。

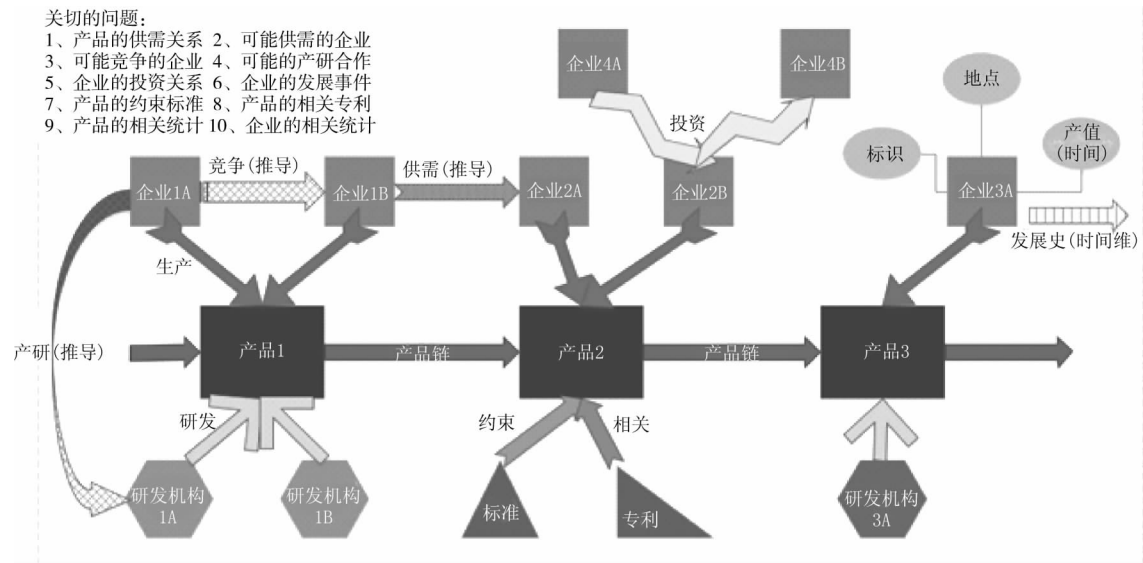


图1 以产品链为中心的产业链知识图谱

包装大数据知识图谱数据采集来源主要为开放知识库(互动百科分类树、包装行业百科)、行业网站(中国包装网、中国包装联合会网站)、学术论文(中国知网、万方数据知识服务平台)、中国专利(国家知识产权局)以及其他外部数据(企业工商数据、高校数据、行业动态数据)。目前,包装行业大数据知识图谱包括:10个一级概念(企业、人、专利、机构、论文、事件等),21个二级概念(集体企业、民营企业、装备等),29个三级概念(包装装备、印刷装备等),28个四级概念(通用机械、塑料制品等)。通过对采集到的数据进行分析,已确认可提取的概念间关系达20类,具体包括地缘关系、因果关系、隶属(管理)关系、分支关系、合作关系、交流

关系、竞争关系、交叉关系、上下游关系、所属(作品)关系等,后续将进一步确认数据源及规则。经统计,目前平台已有数据1456749条(见表1)。集成上述数据的包装行业大数据知识图谱Demo顺利通过测试,已能顺利实现行业信息资源的快速查询检索及基本的视觉呈现等功能,如通过概念的对象属性来定义产品链的上下游关系,找到目标产品后再通过查找其所属公司来构建合作关系等功能。

下一步研究工作将主要在以下几方面展开:(1)数据优化,对采集到的数据进行进一步整理;(2)继续确认暂未明确的数据源;(3)确认关系抽取中需用到的推理及业务规则;(4)根据Demo反馈,展开应用系统的UI及交互设计研究。

表1 包装大数据知识图谱已有数据统计

信息内容	信息数量(数据源)
企业数量	51 620(中国包装网)
产品数量	785 147(中国包装网)
企业属性	619 440(中国包装网、工商网站)
包装院校	85(百度百科、互动百科)
包装论文	457(知网、万方)
总计	1 456 749

条

(四)包装大数据对行业信息共享的影响

信息来源更客观。在信息内容不断增多的情况下,信息质量良莠不齐,部分信息无根无源或找不到出处。中国包装大数据知识图谱中的数据来源于开放的知识库、行业网站和专业数据平台,行业信息资源的产生是整合多种数据来源并进行分析处理得到的结果,确保了共享的行业信息资源的质量和公信力。

传播方式更直接。不同于文字和数据混杂的信息形式,中国包装大数据知识图谱真正用数据传达信息,信息平台具备数据分析能力,并能够将数据进行可视化,以图形方式呈现数据背后的信息。

呈现效果更全面。包装大数据的可视化呈现,不仅能丰富信息传播的内容,还避免了受众对原始数据信息内容的曲解,同时有机会让受众充分参与分析数据和理解数据的过程。

三 包装大数据可视化设计的理论基础及思维方式

数据表现的是世界的事实,而信息是使用设计手段处理数据的结果,呈现的是人们对数据内容的主观认知与诠释。包装大数据可视化设计主要包括行业数据编码与信息可视化呈现,其目的是将包装大数据转化为能够承载和传递本质信息的直观知识。

(一)信息设计理论下的大数据可视化设计

信息设计背景下的数据可视化设计研究具有跨学科的特性,与符号学、逻辑学、传播学、设计学等众多学科有着密切的联系。

1. 符号学理论对数据可视化设计的影响

信息设计与符号学之间具有本质联系。应用符号学知识来进行信息传播设计,可以化解主体与受众之间的交流障碍,有效减少信息传递的时空限

制。以符号语言进行信息构架,以符号图形作为数据信息的载体和媒介来促成主体与受众之间的沟通,是信息数据可视化设计的常用方法。以中国包装网为例,产品、包装及品牌视觉信息繁杂,同时平台界面还包含海量的文字图形信息,在这个前提下,符号的导向性就显得尤为重要。在相关信息数据的视觉化设计过程中,一定要极力做到简明直接,使信息易识别易理解,使受众能够在视觉化信息引导下快速反应找寻到所需资讯。

2. 逻辑学理论对数据可视化设计的影响

逻辑是描述时空信息类与类之间长期有效的先后变化关系的规则,其本质是寻找事物的相对、相关关系,并用已知推断未知,用过程推断结论。信息设计需要运用逻辑思维去发现问题、思考问题和解决问题。信息设计中的逻辑思维主要涉及数据逻辑关系的分析与评估,其目的是通过分析信息表面形式来认知其内在本质。信息逻辑结构的构建基于信息数据之间的内在联系,因此数据可视化设计首先要运用逻辑学原理明确信息维度与层次关系,进而明晰信息数据的逻辑结构关系。逻辑学理论能够指导我们对数据进行有效梳理及呈现,设计出层次清晰、结构严谨、造型简洁、表达准确的数据可视化成果。同时,合理的逻辑结构能有效引导受众进行信息浏览与选择,减少所需资讯的寻找时间。

3. 格式塔原理对数据可视化设计的影响

格式塔原理的核心观点是人类视觉美感具有整体性。在数据可视化设计过程中,运用格式塔原理分析受众感官体验要素与其视觉连续性要素的相互匹配关系,能够确保信息传播过程中受众对于界面感知和内容需求的连续性。

(二)包装大数据可视化呈现的思维方法

包装大数据可视化设计需要解决的关键问题是如何以更准确易懂的形式与受众进行信息沟通,具体涉及信息收集过滤、信息关系构建、信息编码设计等多种处理过程,而不仅仅是对信息内容进行简单的视觉化处理。^[12-13]证明包装大数据可视化呈现的思维方法包括定位(问题与受众)、调研(信息获取)、分析(层次构架)、联想(视觉转换)等具体过程,同时结合逻辑思维方法与创意视觉元素的合理应用,最终提高大数据信息的可视性、可读性和可用性。

1. 大数据信息获取

信息收集和数据获取是数据可视化设计的基础。行业数据库的信息质量不仅涉及数量大小,在

很大程度上还取决于信息数据分析整合的深入程度。在充分收集和整理信息资源的基础上,有效梳理数据变化和信息关系,才能使用户找到所需的信息内容。

2. 层次划分与管理

提炼、组织并构架层次是信息设计中非常重要的环节。信息构架层次的关键是要明确数据视觉化的目的、功能、顺序以及涉及对象,对信息内在逻辑关系进行科学梳理和合理分析,保证信息透明度,并删减相关不确定性要素,同时深入发掘信息与数据之间的深层关系,以便在可视化设计中厘清并清晰呈现这些关系。

3. 问题与受众

受众理解自始至终制约着信息设计过程,问题导向和需求导向两种思维方式同样重要。有效信息视觉化设计需要了解受众想要得到的问题解决途径和所需信息内容,并通过有效信息视觉化设计,把既定的概念形式转化为受众需要的信息内容。

4. 视觉转化

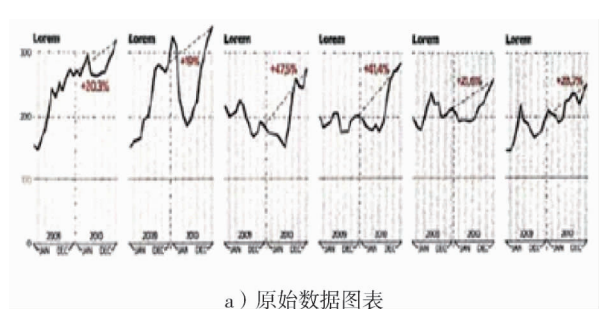
好的信息设计是“将清晰的思想可视化”。根据形式美学原理对信息进行视觉呈现编码,将复杂数据转换成二维、三维或多维的空间视觉呈现,由此得到的数据视觉化成果将会更具有叙述性、更便于理解。通过信息的视觉解码,受众能够更容易发现其中潜在的模式和意义。

四 包装大数据信息可视化的设计原则及技术

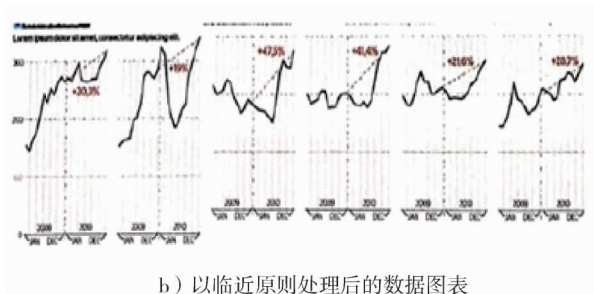
(一)信息可视化设计中的格式塔应用原则

1. 邻近原则

邻近原则作用下,观察者会更倾向于将空间位置邻近的对象视为同属性的类别。邻近原则揭示了信息数据间潜在的逻辑关系,使数据显示的视觉效果更整齐清晰。如图 2 两组数据的对比显示:图 a 由于信息分区中的距离位置含糊不清,导致信息传递不通畅;图 b 是根据临近原则进行分区处理后的数据图表,其信息内容的显示更清晰明确。



a) 原始数据图表



b) 以临近原则处理后的数据图表

图 2 邻近原则应用示例

2. 相似原则

相似原则的作用下,事物属性的相似程度成为对象分组的主要依据。利用相似原则可有效创建具有简单层级结构的视觉引导路径,如图 3 所示。图 3 通过柱条间隔距离差异对不同月度数据进行组别区分,同时对代表降雨量与蒸发量的柱条颜色进行类型区分,简化了信息扫描过程,使受众能够在快速浏览中区分符号类型。

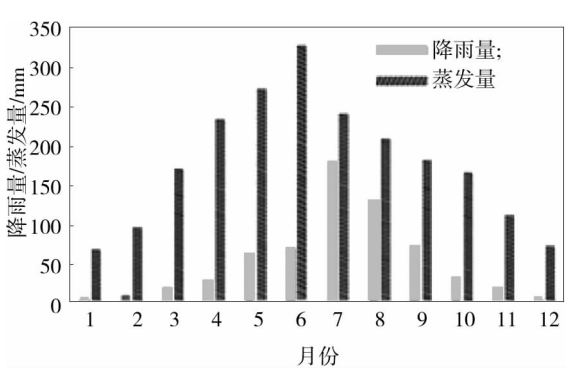
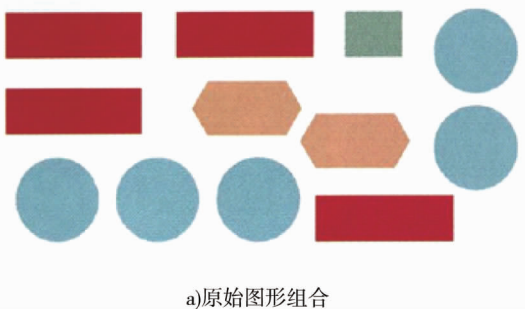


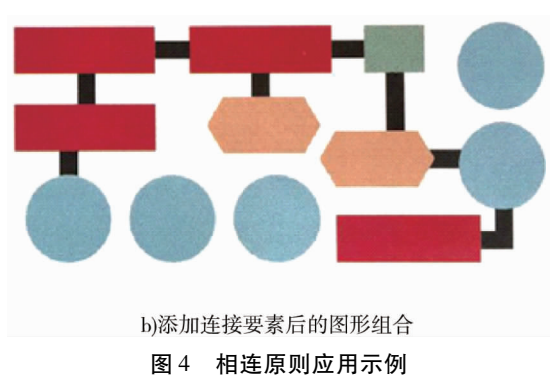
图 3 相似原则应用示例

3. 相连原则

相连原则作用下,当面对多个属性各异的对象时,观察者首先会利用基本原则进行辨识,此时如果出现一个识别性更强的元素将多个对象联系起来,就能为图像辨识或信息读取行为提供一个更为有效的模式,图 4 利用黑色线条将多个图形串联,就属于此原则的应用案例。值得注意的是,某些情况下一些特殊的图形要素也能起到同样的效果,如箭头或尖角带给观察者的指向性暗示等。

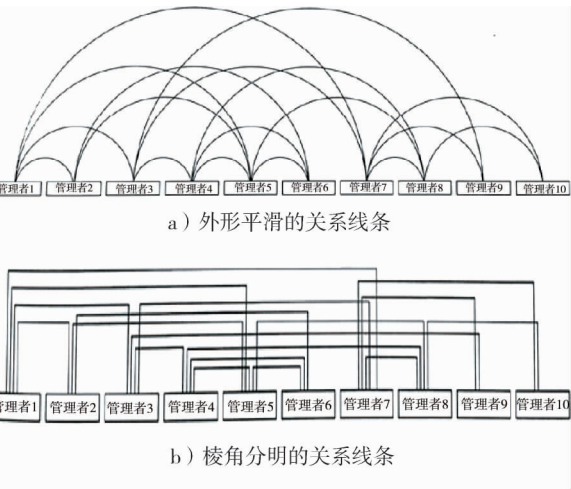


a)原始图形组合



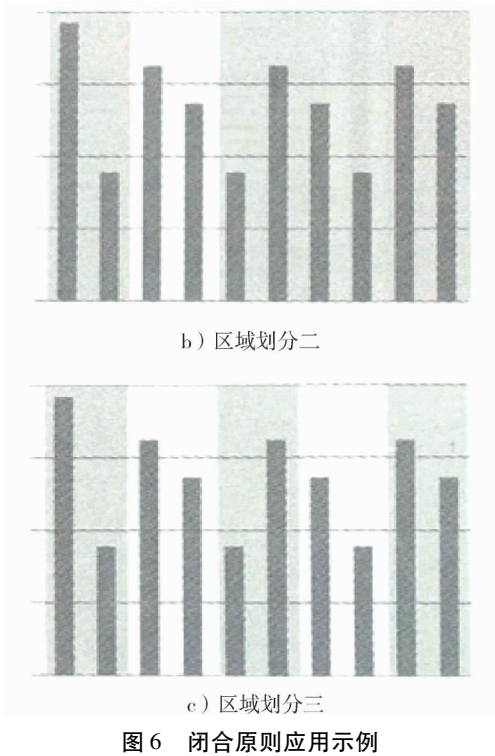
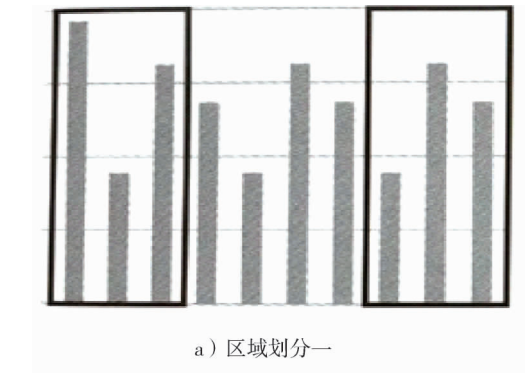
4. 连贯原则

在视觉接受信息过程中,连贯原则使得外形平滑的轮廓在观察者眼中具有更强的整体性。如图 5 所示,相较图 b 而言,我们更容易从图 a 中辨识出各个对象间的关系;而图 b 由于关系线条棱角明显且存在较多重叠,使得对象间的关系更为复杂且难以分辨。



5. 闭合原则

闭合原则认为,如果图形区域的边界与相邻区域存在明显差别,那么该区域内的对象会被辨识为同一类别或组别。图 6 清晰地说明了该原则。



虽然在图 6 的三张图片中,每张图条状之间的间隔、形状都一样,但是使用不同图形要素进行区域划分后,观察者对其归类的结果是截然不同的。

(二)基于视觉化的信息可视化技术

1. 文本信息可视化

文本信息一般包含词汇、语法、词义三个方面,文本信息可视化相当于对信息作再一次的优化处理。从信息内容的角度来看,标签云(tag clouds)是一种简单常用的可视化技术,图 7 就是通过 Java 程序直接设计实现的标签云可视化案例。这种方法首先直接抽取文本中的主要关键词,并按照特定的顺序和规律进行排列组合,必要时还会使用不同颜色和字号凸显核心信息的重要程度,例如使用更大的字号或更鲜艳的颜色来体现词汇的重要性。文本信息可视化的直接结果是使受众对信息的接受和理解更加直观准确。

2. 多维信息可视化

多维信息可视化是行业信息数据可视化呈现的重要目标。现实中的海量数据信息一般具有多维度特性,当多维数据以信息形式抽象表现时,因为信息本身无法自我立体化,就需要有相应的技术,实现受众与信息更好、更人性化的互动。多维数据可视化常用的方法有平行坐标图、散点图矩阵、多维散点图等表示法,图 8 所示为基于嵌入散点图式平行坐标的多维数据可视化应用案例。



图 7 标签云可视化应用案例

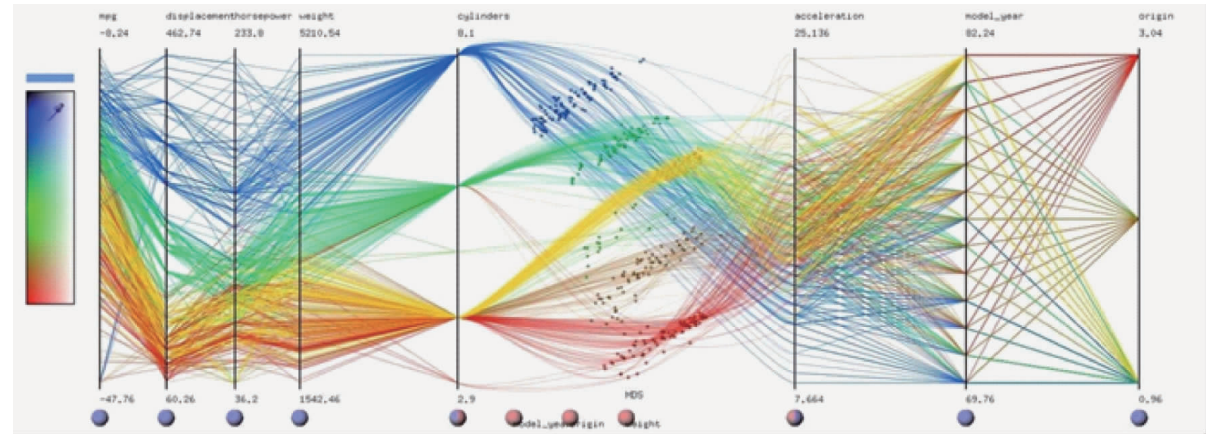


图 8 基于嵌入散点图式平行坐标的多维数据可视化应用案例

3. 层次关系可视化

层次关系可视化是表现抽象信息内容结构的常用方法。通过层次关系可以有效梳理数据内容,并将其抽象关系转化为直观可见的数据结构。可视化层次关系构建技术主要有两类,即空间填充法和非空间填充法。

空间填充方法通常以并列形式来体现数据之间的关系。如图 9 所示,在矩形空间中划分大小不一的子空间,子空间的大小由数据所产生的节点决定,再用不同色彩填充,并对每一个子空间进行相应的说明。

非空间填充方法能够有效表示信息数据的层次关系,它的表现形式通常是节点、连接图。如图 10 中的树状图,树状图中的节点在表现层次关系时具有明显的组织性,节点的相对位置及其组织

关系受信息层级关系约束,并能较为直观地体现信息组织的逻辑关系,实现无序信息流向有序信息流的转换,从而保证用户对信息的有效获取和利用。



图 9 空间填充法

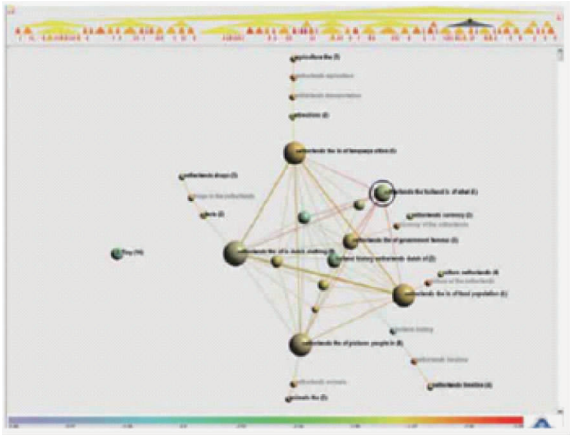


图 10 非空间填充法

信息设计背景下的包装大数据可视化研究是推进包装产业信息化的现实需要。基于中国包装大数据知识图谱的包装大数据可视化设计,能满足制造业智能化对包装服务职能提出的新要求,推进包装产业信息化与工业化的深度融合,降低生产成本,灵活应对市场变化,以更好地满足行业需求。

参考文献:

[1] 杨秋实. 基于 TPI 的“环保与资源综合利用”数据库建设实践 [J]. 现代情报,2008,28(2):168-169.

[2] 王卓杰. 相得益彰 共同发展:谈课题服务与特色数据

库建设[J]. 图书馆论坛,2010,30(4):105-107.

[3] 彭彦洁. 面向大众的信息设计[J]. 艺术与设计(理论版),2009(3):21-23.

[4] 魏婧婧. 多维度的视觉体验:信息设计的呈现媒介及传达方式变革[J]. 科技信息,2013(5):202-203.

[5] 朱林军. 高职院校校企合作网络管理平台的分析与设计[J]. 教师教育论坛,2012(8):65-67.

[6] 司徒俊峰,罗春荣,谢 莉. 国外开放存取期刊平台建设与服务研究[J]. 情报杂志,2013,32(7):165-170.

[7] 巩 超. 包装设计中信息视觉化的研究内容与设计原则[J]. 包装工程,2009,30(6):170-172.

[8] 廖冬燕. 信息设计背景下包装设计数据共享平台的构架研究[D]. 南宁:广西师范大学,2016.

[9] 李 光,韩芮.“工业 4.0”视阈下智能包装装备发展趋势[J]. 包装学报,2018,10(1):34-41.

[10] 罗学明,陈一. 我国包装产业大数据知识图谱的构建[J]. 包装学报,2018,10(4):88-93.

[11] 魏风军,贾秋丽,刘浩,等. 基于期刊 PTS 的包装科学知识图谱分析[J]. 包装学报,2016,8(1):94-98.

[12] 肖 源,郝 杰,刘 莹,等. 信息分析视角下的大数据分析平台构架研究[J]. 情报科学,2016,34(9):83-89.

[13] 唐纳德·诺曼. 情感化设计[M]. 北京:中信出版社,2012:1-10.

责任编辑:徐海燕