

基于民众视阈下的疫情数据可视化设计路径研究

李宏

(广东财经大学华商学院, 广州 511300)

摘要: **目的** 提出疫情数据可视化叙事设计的方法, 在疫情数据信息传播过程中, 叙事设计为民众提供了易懂易记的数据信息, 更好地解决了从数据感知到对数据认知以及产生行为反应等一系列问题。**方法** 从疫情传播数据可视化对民众产生的影响进行分析, 将目前传染病领域数据可视化设计的特点和不足进行归纳。对疫情数据进行叙事化结构解析, 融入故事化的叙述流程, 形成连续性的思维路径。充分调动民众的情绪和参与性, 形成适应于疫情传播数据可视化设计的参考方法。**结论** 以新型冠状病毒肺炎疫情为例, 对疫情数据可视化叙事设计的五个主要活动方面: 挖掘数据、明确目的、了解受众、叙事类型以及视觉呈现进行介绍。叙事化设计可以有效帮助民众认知疫情, 从而更好地预防、把控和阻止疫情蔓延。

关键词: 传染病; 数据可视化; 叙事化设计; 疫情传播

中图分类号: J511 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)10-0221-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.10.035

Visual Design Path of Epidemic Data from the Perspective of the Public

LI Hong

(Huashang College Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou 511300, China)

ABSTRACT: The work aims to propose a method of narrative design of epidemic data visualization, so that the narrative design provides people with data easy to understand and remember in the process of epidemic data and information dissemination, thus better solving the problem from data perception to data cognition and behavior reaction. Based on the analysis of the impact of plague transmission data visualization on the public, the characteristics and shortcomings of current data visualization design in the field of infectious diseases were summed up. The narrative structure of epidemic data was analyzed and the narrative process of story was integrated to form a continuous thinking path. The public's emotion and participation were fully mobilized to form a reference method suitable for the data visualization of plague transmission. Taking the COVID-19 as an example, the five main activities of visual narrative design of epidemic data are introduced: digging data, defining purpose, understanding the audience, narrative type and visual presentation. Finally, the narrative design can effectively help the public to recognize the epidemic situation, so as to better prevent, control and stop the spread of the epidemic.

KEY WORDS: infectious diseases; data visualization; narrative design; plague transmission

一直以来, 分析传染病传播数据可视化都被众多学者所关注。通过传染病的数据可视化可以进一步了解疫情情况, 并以直观的视觉语言形式为政府部门和疾控人员在疾病监测、资源分配和科学决策等方面提供参考。从公共卫生角度来看, 高效易懂的数据可视化设计可以向民众宣传和科普疫情相关知识, 这对于

有效预防和阻止疫情蔓延可以起到一定的作用。

1 数据可视化设计相关概述

数据可视化是以信息图形学、图像处理、统计图形为基础, 运用交互理论与方法将数据转换为图形或图像显示出来的一种方法^[1], 可以帮助人们快速理解

收稿日期: 2020-03-14

基金项目: 广东财经大学华商学院校内科研项目资助 (2019HSXS01)

作者简介: 李宏 (1983—), 男, 湖南人, 广东财经大学华商学院讲师, 主要研究方向为产品设计。

数据所表达的意义和目的。数据的可视化设计则是将数据和信息,运用设计学相关方法进行可视化表现的一种设计手段,将生硬的数字转化成生动有趣的图形,快速清晰地呈现相关数据信息,从而达到功能需求与美学形式的高度融合。大数据技术的发展在材料和内容上为数据可视化设计提供了新形式。计算机技术应用通常是通过算法来解决相应的实际问题,但是要将数据转换为易于理解的视觉图形,需要设计师提炼数据进行图形化设计。这种图形化的设计区别于其他艺术形态,它是通过科学的文字、图表、色彩、图形、符号以及视觉层级等表现手段将数据呈现出来,从而达到易于理解的目的,这种方法呈现出的结果表现出有秩序的复杂性,而不是单纯的艺术化表现^[2]。设计师在数据转换的过程中承担着“解说者”的角色,通过理解并加入自己的观点,实现可视化设计,因此,数据的可视化设计是一种科学与美学相结合的产物^[3]。

通过数据可视化对传染病进行分析的应用最早可以追溯到19世纪,英国医生约翰·斯诺绘制的《伦敦霍乱地图》成功有效地阻止了疫情的蔓延,成为了可视化设计方面的经典案例。现在,数据可视化在流行病及公共卫生健康领域受到了广泛运用。目前,传染病数据可视化更多的是以决策层和公共卫生人员的视角为主,很多数据习惯使用专业术语,对于民众来说难以理解。因此,为了有效地阻止疫情蔓延,针对民众进行高效易懂的数据可视化设计显得尤为重要。

2 疫情传播数据可视化对民众产生的影响

2.1 高效快捷的科普

传染病疫情一般发生突然,传播迅速,大范围蔓延会给人们造成身体和心理上的影响。首先,针对患者,在隔离期间,不仅要经受病痛折磨,而且不能与亲人接触,这些可能会造成患者的心理悲观情绪。在疫情发生的初期阶段,通过网络、电视和新媒体平台对疫情进行可视化科普,让民众了解相关知识,可以缓解民众因不了解疫情而产生的恐慌心理,对于维持社会秩序稳定具有积极意义。

2.2 多样化的信息呈现

疫情传播数据可视化制作工具,一般分为编程和非编程两大类。针对设计师的工具具有 Processing, Photoshop, Adobe Illustrator,既能作数据分析又能处理图形的有 SAS(Statistical Analysis System)、JS(JavaScript)、Echarts等,这些软件虽然各有不同,但都能很好展现出效果。用来表现数据可视化的图表种类很多,如利用时序折线图来对传染病时间模式进行分析,以对比查看疾病的爆发周期趋势;利用聚类结果优化视图来对传染病空间模式进行分析;利用地图分类图表示传染病发病人数;利用交叉对比热力图展示传染病时空聚类结果等。多样化的形式方便政府

部门将疫情信息传播给民众,使患者、疑似感染者、隔离人员等不同民众接受和理解疫情信息,并便于政府部门科学有序地安排防疫工作。

2.3 精准化数据解读

数据科学家维克托·迈尔·舍恩伯格认为,数据是人们实现更大目标的一种手段,其关键是对数据的信任^[4]。能够产生信任则意味着数据必须真实精准化。从采集疫情数据、建立数据池、情报加工、智能分析,最后到疫情可视化平台展现,其中的每个环节都需要真实、精准,这样呈现出来的可视化信息才能让民众产生信任感,并愿意去配合政府工作。精准的数据可视化是建立良好信任的原料,可以使民众之间相互信任、理解,不会因为疫情隔离而疏远关系。民众自觉主动配合疫情工作实施,对于疫情的蔓延具有很好的阻止作用。

3 民众视角下疫情传播数据可视化设计方法

目前新型冠状病毒肺炎疫情在全球范围爆发,人们可以通过数据可视化了解全世界疫情的情况。以下是关于新型冠状病毒肺炎疫情的两张数据图(见图1-2),图1为美国约翰斯·霍普金斯大学显示的数据,截至北京时间2020年4月14日上午7时15分,全球新型冠状病毒肺炎确诊病例数量。图2是截至北京时间2020年4月22日,腾讯新闻显示的海外新型冠状病毒肺炎疫情数据情况。这种单独通过文字、图表形式来展示数据具有一定的局限性,从普通民众的视角看两张图并没有太多感触。首先,官方发布疫情数据时习惯性用专业性术语,民众难以理解;其次,图表数据信息量大,很难突出有意义的重要信息,人们大脑不能马上处理明白其含义;而且,单纯的数字表达并不能解释疫情发生的有关情况,很难激发人们的行动力;最后,疫情期间每天数据信息繁多,呈碎片化状态,连贯性较弱,人们很难记住有意义的信息。为了将疫情数据转化为高效易懂的视觉语言,有效阻止疫情蔓延,针对疫情传播提出运用数据可视化叙事设计的方法。

3.1 数据可视化叙事设计概念

叙事设计最早源于英国建筑设计领域,随后引发景观设计、工业设计领域的关注。法国文学评论家罗兰·巴特则认为“任何材料都适宜叙事”。数据可视化叙事设计是指运用设计手段将数据还原、移植或虚构至相关联的情景中,并以叙述的方式呈现。即通过讲故事的方法,让相关数据信息的传播具有易懂性、易读性和易记性的特点,以更加具象、生动的独特视觉效果呈现在人们眼前^[5]。英国《卫报》主编西蒙·罗杰斯在书中谈到对数据可视化的理解:新闻数据可视化要的并不是图形效果,而是要用好的方式去叙述故

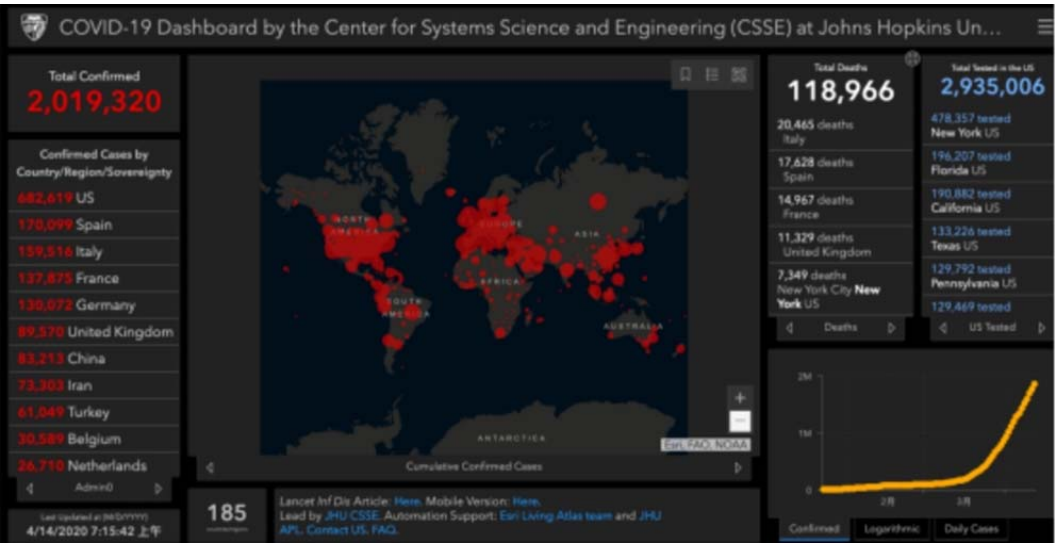


图 1 美国约翰斯·霍普金斯大学统计全球新型冠状病毒肺炎确诊病例数情况（截至 2020 年 4 月 14 日）
Fig.1 Number of confirmed cases of global COVID-19 from Johns Hopkins University as of April 14, 2020



图 2 腾讯新闻海外疫情数据（截至 2020 年 4 月 22 日）
Fig.2 Overseas epidemic data from Tencent News as of April 22, 2020

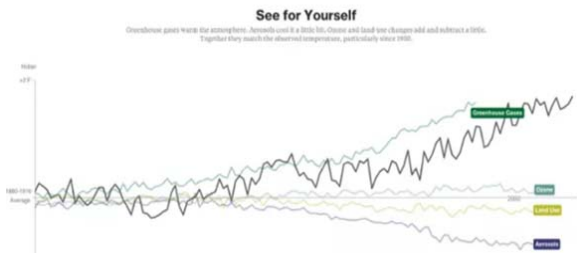


图 3 全球气候变暖理论数据可视化情况节选
Fig.3 Excerpts from data visualization of global climate warming theory

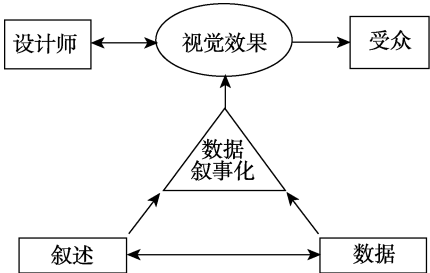


图 4 数据可视化叙事设计结构
Fig.4 Structure of data visualization narrative design

事。斯坦福大学著名教授 Jennifer Aaker 认为数据与故事的结合运用，可以使人在智力与情感方面产生共鸣。

将数据可视化叙事运用较早的媒体有《卫报》、《纽约时报》、《明镜周刊》、《今日美国》等，他们将新闻数据可视化嵌入在叙述故事中。其中典型案例是《彭博商业周刊》用数据可视化叙事对全球变暖理论的解释，全球气候变暖理论数据可视化情况节选见图 3，首先看到的是气温上升情况，为了使数据故事丰富，当向下滚动鼠标时，就可以清楚地看到造成全球变暖的因素情况。设计者希望受众通过故事理解数据传达的意义。从叙述的维度将繁琐复杂的数据进行提炼整合，然后组织成通俗易懂的数据故事，最后通过可视化来解释数据变化的原因。使用叙事化表达弥补数字无法清楚表达的要素与数据的关系，细节越多就越能帮助人们理解过程，接近真相，获取核心信息。与单纯的文字图表相比可视化表达易读性大大增强，让受众更能感受到疫情与自身的关联性，更易调动人们对于疫情的关注度，适合应用在疫情事件传播领域。

3.2 结构组成

大卫·麦克德里斯认为数据可视化设计由这四个元素组成：信息、功能、视觉形式和故事。针对疫情领域本文将数据可视化叙事设计在结构上作简化，主要分为数据、叙述和视觉效果三个要素。把疫情数据运用叙述的形式呈现出来，然后用叙事化的手段解释有关疫情数据发生的事情和背后隐含的信息。疫情数据可视化叙事设计需要设计者和受众的参与，设计师用故事板的形式设计出数据故事，将具有图形、声音、文字、动画、交互等形式的视觉效果展示给受众，受众理解视觉语言后将会采取相应的防疫行为^[6]。数据可视化叙事设计结构见图 4。

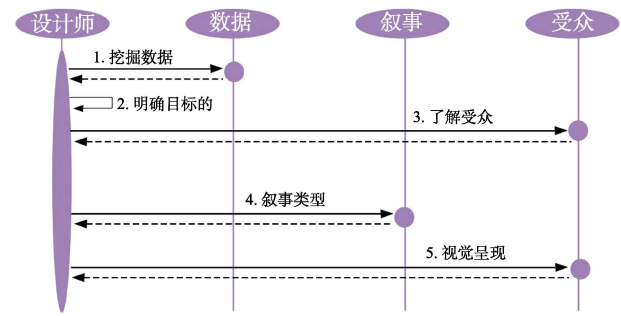


图 5 数据可视化叙事设计基本流程
Fig.5 Basic flow chart of data visualization narrative design

3.3 设计流程

在可视化叙事的流程方面，具有代表性的人物是 Aristotle，他提出了五步叙述结构和成熟度曲线模型。疫情数据可视化叙事设计有其特殊性，故可以将重点放在叙述性可视化的呈现上。数据的叙事描述是将数据以容易记忆和认知的方式整理放进故事流中。从整个设计流程来看，主要包括挖掘数据、明确目的、了解受众、叙事类型、视觉呈现五个主要基本活动。数据可视化叙事设计基本流程，见图 5。

3.3.1 挖掘数据

首先，数据可视化叙事设计要挖掘数据，挖掘数据就是发现和提炼有价值信息的过程，同时也是数据可视化叙事与通常数据可视化的区别之一^[7]。设计师在挖掘数据时可以运用统计学、机器学习方法以及和数据工程师沟通来理解数据，并且提炼出有意义的信息。疫情发生阶段，海量的信息数据会分散人们的注意力，而人们更渴望看到疫情中最紧迫的问题。设计师们需要把重要的数据信息挖掘出来为叙事设计作准备。

3.3.2 明确目的

数据可视化叙事设计要有明确的目的，疫情传播数据可视化设计是以为民众科普、宣传及指导工作为目的，因此需要明确在疫情的不同阶段下要呈现出不一样的可视化内容，明确每个阶段的目的，这样才不会偏离靶向。疫情传播数据可视化设计的阶段性目的可以分为描述性的数据叙事、预测性的数据叙事、诊断性的数据叙事和规范化的数据叙事。数据可视化叙事设计还有个目的就是弥补其他数据呈现的不足，提高民众的记忆性和留存时间，用数据可视觉解释疫情原因，最终的目的是有效阻止疫情的蔓延。

3.3.3 了解受众

数据可视化叙事设计就是将数据价值传递的过程，要将疫情数据分析的结果传达给受众，受众者再根据实际情况作出相应的行为反应。面向民众的受众体可分为感染患者、疑似感染患者、隔离者、健康市民等。数据可视化叙事要根据不同的受众群体设定相应的故事化内容，感染者比较关注的是治疗方面的数据信息，健康市民则需要了解防疫方面的数据信息。设计不同的数据故事避免过于泛化，以方便不同的群体理解数据价值。

3.3.4 叙事类型

选择合适的叙事类型是整个流程中的关键环节。以时间维度划分的线性叙事，是指随着时间线的变化显示当前发生了什么数据故事，可分为过去式叙事、现在式叙事和未来式叙事。过去式叙事是指呈现过去某一段时间疫情数据变化情况。《华尔街日报》上的作品《疫苗和传染病》，用图形与色彩的方式展示了 20 世纪以来疫苗在人们和传染病的斗争中的作用，见图 6，中间黑线是指 1963 年疫苗开

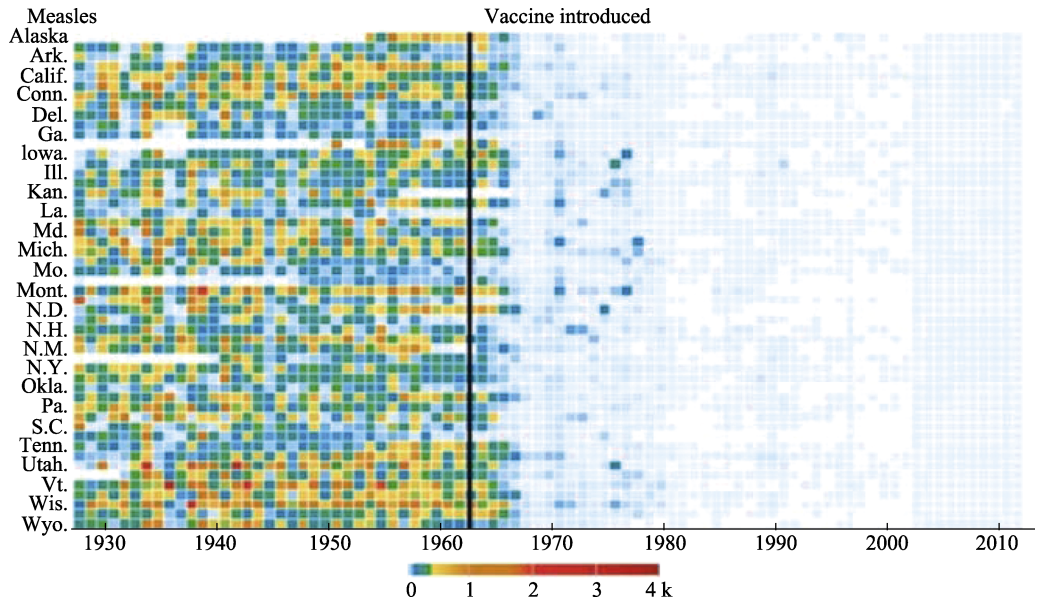


图 6 《疫苗和传染病》
Fig.6 “Vaccines and Infectious Diseases”



图 7 基于空间维度的交互圈层图可视化节选
Fig.7 Excerpts of Interactive Circle Map visualization
Based on Spatial Dimension

始广泛使用后传染病的变化情况，一目了然地看到使用疫苗后感染病例减少的对比效果。现在式叙事则是指当前疫情所面临的情况与变化。如清华大学向帆课题组设计的基于空间维度的交互圈层图可视化，用可视化设计实时展示了疫情的变化，节选见图 7，人们可以在手机端拉动时间条回溯历程，通过球体大小与移动变化来展示每天疫情的变化和发展情况，如图 7 显示的就是自 2020 年 1 月 10 日到 2020 年 3 月 27 日新型冠状病毒肺炎病例数量在全世界的变化情况。

未来式叙事则是预测未来疫情发展的走向变化情况。以关注焦点维度划分，首先，“什么地方(Where)”阶段像讲述故事一样叙述在哪里发生了什么。北京大学可视化与可视分析实验室用动态的形式叙述了新型冠状病毒肺炎截至 2020 年 3 月 26 日在全球范围传

播的态势和变化信息，见图 8。其次，就是“为什么(Why)”阶段，主要是探究导致现在结果的主要潜在因素是什么，这个阶段主要是通过数据可视化叙述列出疫情后果的严重性，向民众传达情况，吸引民众关注^[8]。王瀚雪的作品《致命的旅途》通过图片的形式讲述了病毒入侵过程、传播途径和发病症状等，作品节选见图 9，让民众知道感染病毒的严重性。最后，是“怎样(How)的方法”阶段，包含了对于现状的说明、原因解释和问题解决的办法，通过理解问题的重要性作出相应的行为，以数据可视化叙事的方式告诉民众该如何保护自己。如顾硕通过可视化的形式讲述了病毒的结构，用什么方式可以阻隔病毒以及佩戴口罩的方式等问题，新型冠状病毒科普预防信息图节选见图 10。

以目的维度划分，可以分为说明性的数据叙事、解释性的数据叙事和预测性的数据叙事，说明性的数据叙事是陈述与数据有关的事实，用一种连贯性的方式呈现，让民众可以了解疫情的实情。解释性的数据叙事则主要是探究数据背后的成因，适合向民众进行疫情知识的科普。预测性的数据叙事则是将相同趋势的原因和模式联系起来，再预测疫情的未来走向，适合作疫情防控的评估，增强民众战胜疫情的信心。

3.3.5 视觉呈现

心理学家通过实验证明 83.3%的信息来自于人类的视觉，可见视觉对于数据可视化的重要性^[9]。通常的数据可视化视觉呈现方式有柱状图、条形图、饼状图、散点图等，但数据可视化叙事设计需要融入艺术化的元素，通过故事板的形式将其串联起来，使传递的事件数据不是碎片化的，而是具有连贯性、统一性的视觉艺术特征。

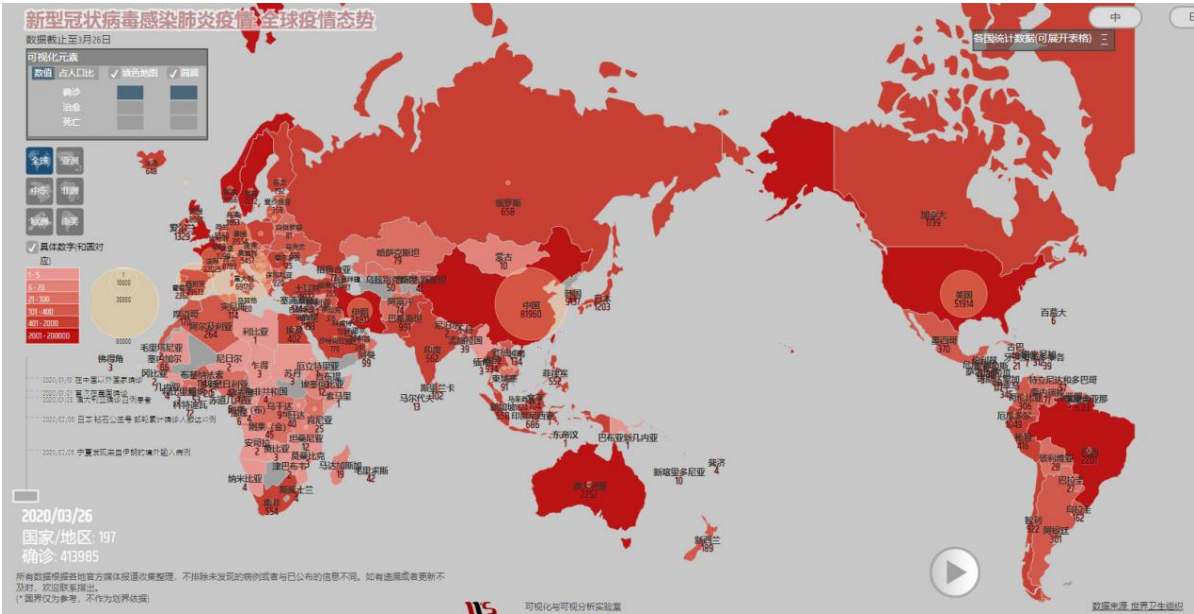


图 8 全球新型冠状病毒肺炎疫情变化信息（截至 2020 年 3 月 26 日）
Fig.8 Information on change in COVID-19 worldwide as of March 26, 2020



图9 《致命的旅程》作品节选
Fig.9 Excerpts from "A Deadly Journey"

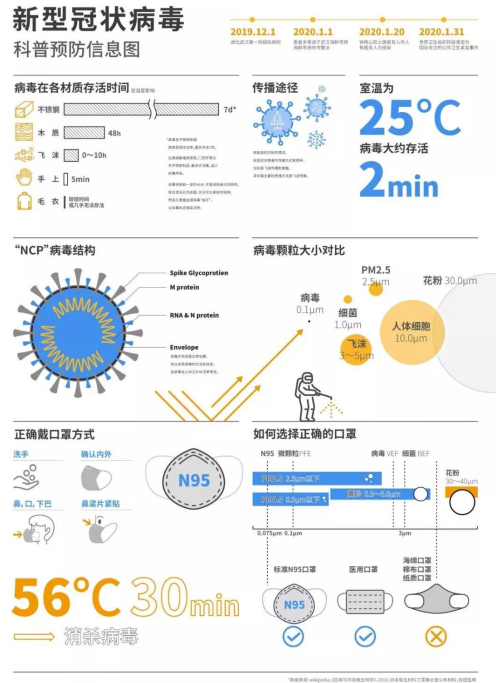


图10 新型冠状病毒科普预防信息图节选
Fig.10 Excerpts from popular science information on COVID-19 prevention

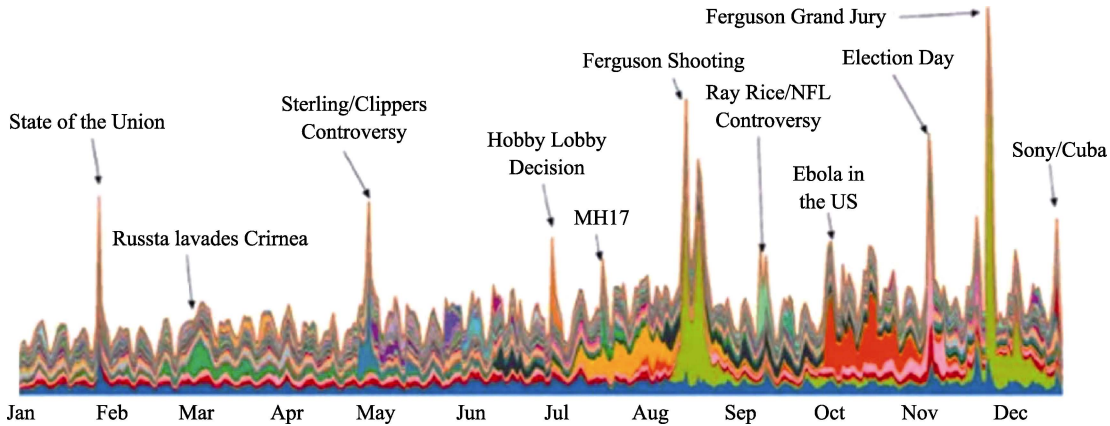
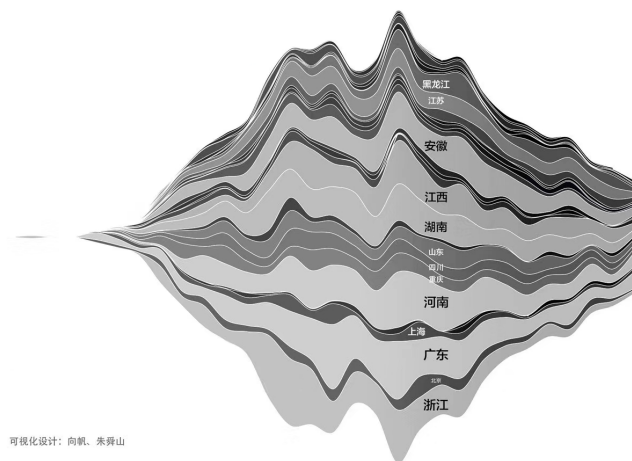


图11 最受关注新闻的可视化表达
Fig.11 Visual representation of the most concerned news

视觉呈现上由点、线、面和颜色构成基本的元素，这也是设计作品的重要组成部分。通过对点元素的位置、大小、形状和色彩属性的设计，可以代表疫情发生的时间、空间位置、传染对象和传播路径等有关数据。线有直线、折线、曲线、虚线等，不同的线可以用来表达不同对象之间的相互关系，如视觉的层级关系、疏密关系、引用关系、指引关系等^[10]。同时线的大小、方向、粗细变化也可以体现不同的对应关系。线有助于在数据可视化叙事设计中增强视觉指向性和秩序感，并突出画面层次感。面在这里指具体的图像，即造型，如几何形态、卡通造型、人物造型等通过提炼的艺术形态，如病毒形象的卡通化造型、拟人化造型等。用直观的造型表达事物的形象，叙述展示的故事化流程，以易辨别的造型来展示数据传递的信

息内容或意义。此外，还可以使用特殊形态造型来叙述设计师对疫情事件的直观感受。

色彩在视觉呈现上是重要的部分之一，受众首先感知的就是色彩，合理的配色方案可以使作品丰富化，有助于扩宽数据信息的广度和深度，还能给人们带来视觉冲击和心理感受。Echelon Insights 对于 Twitter 上全年最受关注的新闻进行可视化表示，设计了色彩梯度与数据可视化关系的极佳视觉效果展示，见图 11。对疫情可视化设计色彩的考虑，首先要遵循色彩的基本原理，确保颜色的可辨别度和清晰度。其次，要考虑民众在疫情期间的特点，从认知反应角度提高数据可视化的易读性，颜色侧重用明度和纯度较高的色系。从行为反应角度则要考虑叙事设计故事板的连贯性，颜色侧重使用同类色，注重故事板整体



可视化设计：向帆、朱舜山

图 12 湖北省外新型冠状病毒肺炎疫情每日新增病例
(基于 2020 年 1 月 14 日至 2 月 15 日的腾讯新闻数据)
Fig.12 Daily new cases of COVID-19 epidemic outside
Hubei Province based on the Tencent News data from
January 14 to February 15, 2020

色调的统一，只有易读易记受众才能根据所传达的数据信息产生行为反应。从情感反应角度则要考虑传达的疫情信息的紧迫性，颜色侧重使用低纯度、冷色调表达疫情的严重性，刺激民众的注意力。如向帆、朱舜山用灰色和黑色表示 2020 年 1 月 14 日至 2 月 15 日湖北省外每日新增病例变化数据，通过灰暗色彩提高人们的防疫意识，见图 12。最后，要综合考虑色彩的纯度、明度和面积关系，运用适当的配色方案，传递复杂的疫情数据。

运用高效的数据可视化叙事设计流程与方法，最终目的是比一般的可视化设计呈现更好的效果，实用高效，传播有力，让民众更清晰地认知数据并产生行为驱动力。

4 结语

疫情数据可视化设计有助于让人们看到数据，但是很难让人们理解数据、记住数据、体会数据和产生行动力。数据可视化叙事设计则是将可视化与叙事化相结合的设计，这是实现从数据感知到数据认知的一种重要手段^[11]。用简单有趣的故事化形式连接疫情数据与民众之间的断层，并将有关数据通过视觉语言以可理解的图像的方式传递给民众，民众可根据传递的疫情数据作出反应与行为，能够充分发挥数据的价值。面对新型传染病，公共卫生部门在宣传疫情数据可视化方面，运用叙事化设计，有助于民众更好地认知数据，并在疫情不同阶段采取相应行为措施，这对于遏止疫情传播和根除疫情具有积极的作用。

参考文献：

[1] 宋美娜，崔丹阳，鄂海红，等. 一种通用的数据可视

化模型设计与实现[J]. 计算机应用与软件, 2017(9): 38-42.

SONG Mei-na, CUI Dan-yang, HE Hai-hong, et al. Design and Implementation of a General Data Visualization Model[J]. Computer Application and Software. 2017(9): 38-42.

[2] 李晶，薛澄岐. 基于视觉感知分层的数字界面颜色编码研究[J]. 机械工程学报, 2016, 52(24): 201-208.

LI Jing, Xue Cheng-qi. Color Coding of Digital Interface Based on Visual Perception Layer[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2016, 52(24): 201-208.

[3] 胡秀娟. 大数据时代新闻可视化的媒介环境学研究[D]. 重庆: 西南政法大学, 2015.

HU Xiu-juan. Media Environment of News Visualization in Big Data Era[D]. Chongqing: Southwest University of Political Science and Law, 2015.

[4] MIRIAH M, DANYEL F. Making Data Visual a Practical Guide to Using Visualization for Insight[J]. Sebastopol Reilly Media, 2018(1): 23-67.

[5] 王艺，任淑霞. 医疗大数据可视化研究综述[J]. 计算机科学与探索, 2017, 11(5), 681-699.

WANG Yi, Ren Shu-xia, Overview of Medical Big Data Visualization[J]. Computer Science and Exploration, 2017, 11(5): 681-699.

[6] 王晰，辛向阳. 信息可视化及知识可视化对医疗决策的影响探究[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 8-11.

WANG Xi, XIN Xiang-yang. Influence of Information and Knowledge Visualization on Medical Decision Making[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 8-11.

[7] 陈为. 数据可视化的基本原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

CHEN Wei. The Basic Principle and Method of Data Visualization[M]. Beijing: Science Press, 2013.

[8] 窦金花，覃京燕. 基于情境感知多维数据可视化的产品服务系统创新设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(2): 87-91.

DOU Jin-hua, QIN Jing-yan. Innovative Design of Product Service System Based on Multi-dimensional Data Visualization of Context Perception[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(2): 87-91.

[9] 曾悠. 大数据时代背景下的数据可视化概念研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.

ZENG You. The Concept Study of Data Visualization under the Background of Big Data[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014.

[10] 刘芳. 信息可视化技术及应用研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2013.

LIU Fang. Information Visualization Technology and Application[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2013.

[11] 萧冰. 大数据时代数据关系的视觉构建[J]. 包装工程, 2016, 37(8): 5-8.

XIAO Bing. Visual Construction of Data Relations in Big Data Era[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(8): 5-8.