

符号传播中的“图”与“数”

——基于数据可视化图表的修辞分析

甘莅豪

(华东师范大学传播学院,上海 200241)

[摘要]20世纪末期,随着互联网媒介技术兴起,图像主因型文化越来越成熟,同时数据主因型文化也开始展露头角,人类文化景观进入“图形符号”和“数学符号”大量并存的时代。随着种类繁多的数据可视化图表层出不穷,视觉符号研究不能仅仅关心“图文关系”,还应关心“图数关系”。从“图”“数”地位和逻辑语义关系看,“图数关系”包括“锚定”“说明”“接力”和“叙事”四种关系。在这四种图数关系中,前三种探讨“图”与“数”之间的各种修辞关系,第四种讨论了“图数单位”在信息图中组合的各种叙事结构。总体来说,在科学主义思潮背景下,利用“图”与“数”各自的符号特征优势,数据可视化图表不仅可以进行有效的信息传播,而且可以巧妙地传达自己的情绪、态度和价值观,同时进一步表征和生产社会文化与权力/知识。

[关键词]图数关系;数据可视化;修辞;符号;共生

[中图分类号]G206

[文献标识码]A

[文章编号]1003-8353(2020)02-0154-13

DOI:10.15981/j.cnki.dongyueluncong.2020.02.016

一、问题的提出:从“读图时代”到“大数据时代”

从符号传播的视角看来,我们置身的世界不是一个由纯粹事实所构成的经验世界,而是一个由各种符号所形成的意义世界,这些符号不仅包括各种语言符号,也包括各种图形符号和数学符号。这些不同种类的符号传播信息的能力并不相同,在人类社会知识建构中的修辞地位也并非一直并列平等。它们在不同历史时期呈现不同的重要性,从而形成不同历史时期的重要文化特征。

20世纪初期,随着画报、绘本、广告、电视和电影等媒介形式的兴起,图像主因型文化逐渐取代传统的语言主因型文化,人类社会步入“读图时代”^①。对此,法国学者德波指出“世界已经被拍摄”,发达资本主义社会已进入影像物品生产与消费为主的“景观社会”。他认为和实体的物质商品相比,“景观”已成为一种物化了的世界和价值观,其役人于无形,深刻影响和建构着人与人之间的社会关系^②。鲍德里亚进一步指出,人类通过大众媒介所看到的视觉世界,虽然不是一个真实的世界,可是在后现代社会,这些图像和符号组成的“超真实”世界已经成了控制人类思考、影响人类生存的方式^③。美国学者米歇

[基金项目]国家社科基金项目“中国国家形象在维基百科条目中的建构与重塑研究”(项目编号:18BXW006)阶段性成果,并获中央高校基本科研业务费项目华东师范大学精品力作培育项目(项目编号:2017ECNU-JP011)资助。

[作者简介]甘莅豪(1977-),男,华东师范大学传播学院副教授,华东师范大学国家话语生态研究中心研究员,美国加州伯克利大学访问学者,研究方向:传播修辞学。

^①所谓“主因(dominant)”指某种符号现象占据文化的主体地位。参见周宪《“读图时代”的图文“战争”》,《文学评论》,2005年第6期。

^②[法]居伊·德波《景观社会》,王昭凤译,江苏:南京大学出版社,2007年版,第1-15页。

^③[法]鲍德里亚《象征交换与死亡》,车槿山译,江苏:译林出版社,2006年版,第2-20页。

尔(W.J.T.Mitchell)和瑞士学者博姆(Gottfried Boehm)则从文化研究视角明确指出当代文化领域告别“语言学转向”,进入到一个“图像转向”的新时期^①。周宪、杨向荣运用符号政治经济学理论进行分析,进一步指出当代文化领域已经进入“图像霸权”和“图像拜物教”时代^{②③}。

到了20世纪末期,随着互联网媒介技术兴起,图像主因型文化越来越成熟,同时数据主因型文化也开始展露头角,人类文化景观又步入了“大数据时代”。也就是说,随着宽带无线、移动社交、智能终端时代的来临,数据已经成为当今社会运营和个人日常社会经营的一种核心资源。早在1989年,美国统计学会时任会长珍妮特·诺伍德就曾说“这是一个运行于数字上的国家。”^④20世纪90年代尼葛洛庞蒂亦预言人类即将进入数字化时代^⑤。2001年,美国著名咨询公司高德纳首次提出了“三维数据”的概念,认为在互联网信息爆炸的时代,数据处理技术将向“三个维度”发展,即数据处理量不断扩大、数据处理速度不断加快、数据归类分析能力不断加强。2018年,美国传播学者詹姆斯提出“数据叙事”概念,指出媒介融合时代的数据技术和符号属性已经改变了故事组织的逻辑^⑥。也就是说“大数据时代”的信息展现和故事组织在三个层面上展开:第一个层面,大数据处理成为信息展现的底层语法,即数学算法结论如何用可视化形式展现。第二层面,数学逻辑成为信息展现的阐释工具,即信息图表中数字如何阐释文本故事。第三层面,数字形式成为信息展现的修饰符号,即信息图表中数字符号如何修饰文本,加强文本的可信度。在此基础上,钱爱兵从世界范围内计算机技术发展、网络设备分配和数据话语分布的不均衡性出发,指出社会信息化过程中,全球政治、经济领域进入“数据霸权”时代^⑦。

显然,21世纪注定是“图形符号”和“数学符号”相互碰撞的时代。卡西尔在《人论》中从人的符号性存在入手,指出人是“符号的动物”,即人只有在使用符号创造文化的活动中,才成为真正意义上的人,才能获得真正的“自由”^⑧。而作为人类发明的两种重要符号,“图形符号”和“数学符号”在形塑思维、表征意义、构建社会和编织文化时,常常分布于不同意义场合,发挥着不同的沟通功能,实现不同的交际目的。也就是说,在文化领域的“图像时代”和科学领域的“大数据时代”的双重交织下,“图形符号”和“数学符号”具有异常重要的修辞功能,它们共同形塑了当代社会话语。可是至今为止,图数关系并没有像“图文关系”一样得到学者们足够的关注,这就导致学界对当代社会文化特征认识不够深刻。因此,分析“图形符号”和“数学符号”的符号特征有哪些不同,以及二者如何相遇、共存、冲突、结合和共生,也就具有重要的时代价值和理论价值。

二、“图”与“数”的符号特征

一般意义上讲,“大数据”指的是指无法在可容忍的时间内用传统IT技术和硬件工具对其进行感知、获取、管理、处理和服务的数据集合,其类型繁多,包括结构化数据、半结构化数据和非结构化数据^⑨。从数据显示的视角来看,各种类型的数据必须以数学符号为载体,利用计算机图形学和图像处理

① J.T.Mitchell, *Iconology: Image, Text, Ideology*. Chicago: University of Chicago Press, 1986, p.185.

② 周宪《“读图时代”的图文“战争”》,《文学评论》,2005年第6期。

③ 杨向荣《图像转向抑或图像霸权——读图时代的图文表征及其反思》,《中国文学批评》,2015年第1期。

④ [美]埃维森,格根《统计学:基本概念和方法》,吴喜之等译,北京:高等教育出版社,2000年版,第3页。

⑤ [美]尼葛洛庞蒂《数字化生存》,胡泳、范海燕译,北京:电子工业出版社,2017年版,第3-23页。

⑥ 常江,徐帅《亨利·詹金斯:社会的发展最终落脚于人民的选择——数字时代的叙事、文化与社会变革》,《新闻界》,2018年第12期。

⑦ 钱爱兵《社会信息化进程中的数字霸权现象分析》,《情报科学》,2003年第5期。

⑧ [德]卡西尔《人论》,甘阳译,上海:上海译文出版社,2004年,第34-38页。

⑨ 李国杰,程学旗《大数据研究:未来科技及经济社会发展的重大战略领域——大数据的研究现状与科学思考》,《中国科学院院刊》,2012年第6期。

的可视计算技术,进行可视化表达,才能方便人类更加直观地理解和分析信息^①。显然,数据可视化过程离不开“图形符号”和“数学符号”的配合运用。

只有对“图”和“数”进行准确限定、分类和理解,以及对“图”和“数”交集范围的分析后,我们才能清晰地把握和分析“图数关系”。“图形符号”指以图形为主要特征,传递信息的视觉符号。根据图形符号“写实性”的高低,图形符号包括“相片”“画作”“地图”“几何图形”“图表”等。“相片”是利用机械复制技术将自然投射到底片之上的图片。“画作”则为画家融合自身主观认知和情感将自然创作于画布之上的图像。而“地图”则是按一定的比例运用线条、形状、颜色、文字、符号和注记等,描绘显示地理表面的自然和社会现象的图形。“几何图形”是从实物中抽象出的,帮助人们有效地刻画错综复杂的世界各种图形,比如点、线、面等,其常常也是“相片”“画作”“地图”的组成要素。“图表”指在平面中显示的,可直观展示统计信息属性(时间性、数量性等),对知识挖掘和信息直观生动感受起关键作用的图形结构,是一种能将对象数据直观、形象地进行“可视化”表达的手段。

“数学符号”指为了方便数学抽象思维和形式运算,而创造的各种符号,其中包括“量值符号”“关系符号”“元数学符号”等。“量值符号”指标记各种量值的数字和字母符号,如:4, i, e, π 等。“关系符号”指标记各种量值之间关系的符号,如加号(+),减号(-),乘号(\times 或 \cdot),除号(\div 或 $/$),并集(\cup),交集(\cap),根号($\sqrt{\quad}$),对数(log, lg, ln, lb),微分(d),积分(\int),闭合曲面(曲线)积分(\oint)等。“元数学符号”是一种自反性符号,指当数学运算公式和文字书写过于复杂时,用一个简单的符号代替该复杂的符号,如:因为(\because),所以(\therefore),三角形(\triangle),直角三角形($Rt\triangle$),正弦(sin),双曲正弦函数(sinh),x的函数($f(x)$),极限(lim),角(\angle),连加: Σ ,连乘: \prod 等^②。

事实上,在“图形符号”的“几何”“图表”和“地图”种类中,“数学符号”时常交织和共现于其中。换言之,从修辞互文和文本构成层面看,几何图形的表达、变换和代数方程的列式、运算具有彼此转换、助力于人们思考的特征,如解析几何。而“图表”则是各种数字的可视化呈现,“地图”则是“图形”和“数字”共同绘制和标记的成果。总之,“数学符号”和“图形符号”之所以时常协同构成文本,彼此互相印证,是由于这两种符号之间不仅存在“互仿”,而且存在“缝隙”,即两者原本就分属不同媒介和符号系统。

(一) 图形符号联结空间思维,数学符号联结时间思维

莱辛曾比较绘画和诗歌,认为“绘画用来摹仿的媒介符号和诗所用的完全不同,这就是说,绘画用空间中的形体和颜色,而诗却用在时间中发出的声音;既然符号无可争辩地应该和符号所代表的事物互相协调,那么,在空间中并列的符号就只宜于表现那些全体或部分本来也是在空间中并列的事物,而在时间中先后承续的符号也就只宜于表现那些全体或部分本来也是在时间中先后承续的事物。”^③在莱辛看来,图形适合表现非线性的“空间铺排”,而诗歌适合表现线性的“时间接续”。

莱辛对图文的比较,也同样适合图数分析。从排列和指称特征来看,数学符号非常接近语言符号。首先,在符号结构层面,数学算法的线性排列更接近于语言单位的前后接续,即数学算法的运算规则类似于语言结构的语法规则,人们需要根据数学符号的运算步骤和顺序一步一步地计算才能得出最终结论。其次,在符号叙事层面,语言可以描述事件历史、人物行动和故事发展,数学算法也一样可以轻松地表达时间之维。当数学符号被用来描述运动学等物理现象时,只需要在代数公式中设置时间参数(t),就能轻易地描述与计算事物的运动过程和轨迹,比如伽利略在《关于两门新科学的对话与数学证明对话集》中阐述的加速度,用公式可表达为 $a = dv/dt$,在该公式中,引入时间参数T就能轻而易举运算物体在时间中运行的规律。最后,当数据可视化图形在讲述新闻故事时,数学符号的时间指称也能够轻易地在

^①马建光,姜巍《大数据的概念、特征及其应用》,《国防科技》,2013年第2期。

^②徐品方,张红《数学符号史》,北京:科学出版社,2012年版,第10-18页。

^③[德]莱辛:《拉奥孔》,朱光潜译,北京:商务印书馆,1979年版,第82页。

二维平面空间或三维立体空间表现出四维时间的问题,比如英国国防部在分析与预测“战争和消减军费如何影响武装力量”的数据图片(图1)中采用在数轴和图形旁边标记年代数字,从而展现了不同时期士兵的死亡人数和战争、军费历史变迁的关系^①。

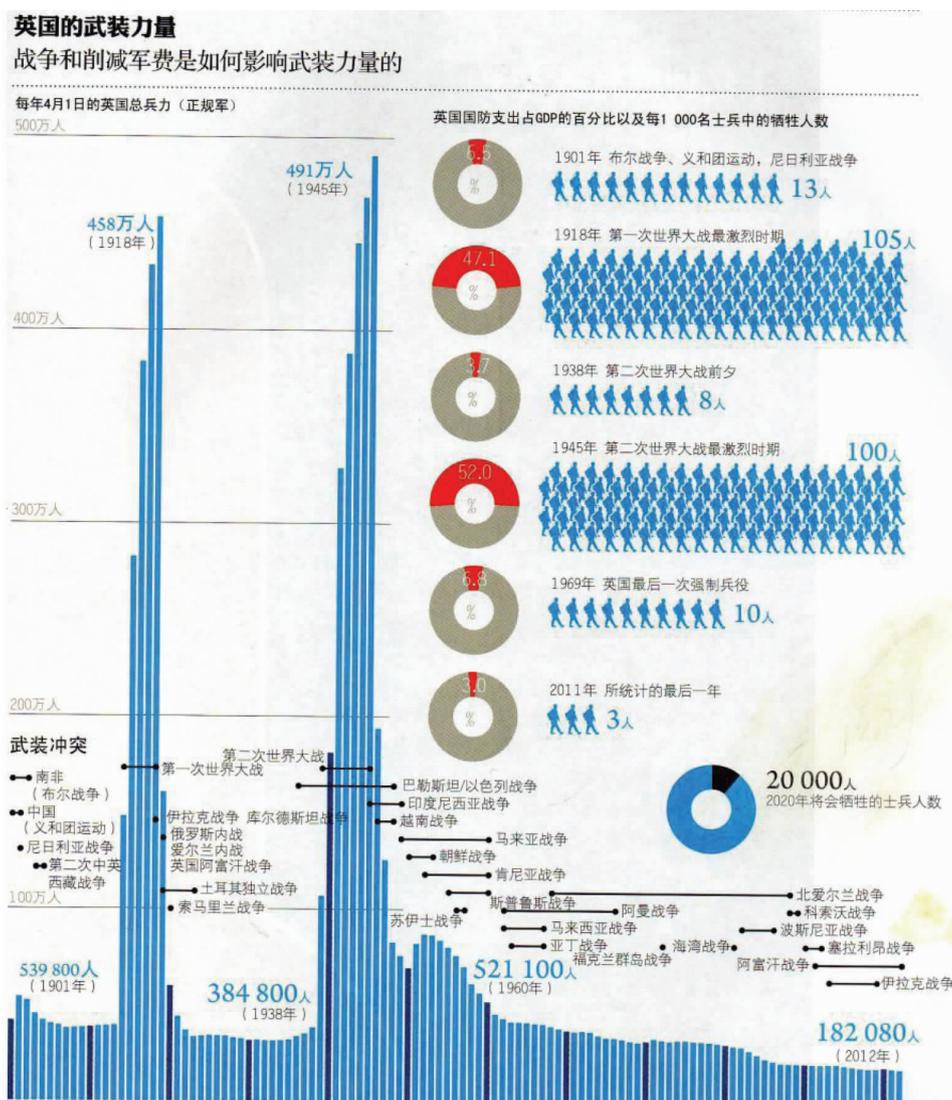


图1 英国国防部分分析与预测“战争和消减军费如何影响武装力量”

(二) 图形符号是表象性的,数学符号是推论性的

苏珊·朗格在符号美学中将符号分为“推论性符号”和“表象性符号”,并认为这两种符号承担了人类不同的艺术表现功能。所谓推论性符号指能够指称各种事物,并能表示该事物的性质及展现事物之间关系的符号。苏珊·朗格以话语符号为主,指出“推论性”具有三种特征:具有词汇和语法,即词汇标记相对独立的符号单元,语法构成复合符号单元;能够构成一部词典,即某个符号意义可以根据其他意义单元或意义单元组合加以界定;具有可翻译性,即可以把一种符号翻译成另一种符号。所谓表象性符号指一种“任何可知觉或可想象的整体,这一整体可以展示出整体内部的各个部分、各个点,甚至各种特征和方位之间的特定关系模式。”^②也就是说,表象性符号可以被视为再现了另一个与其包含相似关系

^①[英]西蒙·罗杰斯《数据新闻大趋势:释放可视化报道的力量》,岳跃译,北京:中国人民大学出版社,2015年版,第15页。

^②[美]苏珊·朗格《艺术问题》,滕守尧译,江苏:南京出版社,2006年版,第25页。

的整体,比如地球仪表象地球,舞蹈模拟某种意境。由于表象性符号所再现的东西常常是不可知觉的或不易想象的,其常常必须借助大脑中深刻的直觉去把握事物特征,因此苏珊·朗格认为其具有如下特征:一是它不以推论性和确定性为目的,而主要表现人类的情感领域;二是它具有有机整体性的特点;三是各元素间的组合并没有固定的法则,往往具有偶然性和独创性;四是没有稳定的内涵,不直接传达普遍性;五是从瞬间的、简单的、静态的、代表一个单一概念的意象,到越来越大的连续的整体、能相互指示、有变化的场景、甚至是运动中事物的视觉意象群中发展起来的;六是作为一种符号,依然是一种意义的载体,依然具有一种构形的功能等^①。

根据苏珊·朗格定义和描写,图形是表象性符号,而数字是推论性符号。图形虽然有一些组成要素,但是并没有独立意义单元,正如罗兰·巴特所认为,图形的意义时刻“浮动的”,随着场景的变化而变化。由于没有单元,图形也无法形成严密而系统的图形词典。同时,图形也不具备可翻译性,无法把一幅中国水墨画翻译成西方油画。相反,图形只能作为整体进行指涉,其通过形状的相似性与抽象性、色彩的浓烈性与轻淡性、视角的透视性与散点性,在直觉和潜意识上激发人们一些不可言说和不可表达的情绪和态度,比如图1中的人形图。人形图是一种和人体形状极为相似的表象性符号,该符号直接把冷冰冰的数据还原成有血有肉有生命的个体,从而促使读者在了解军费的增加和牺牲士兵成正比的同时,体会到一种人文关怀意义上的“反战态度”。

和话语相比,数学符号更具有“推论性”,其以各种不同的数字和运算规则为基础,组建了一个严密的意义系统。可以说,数学符号的意义不仅严格限定,而且具有跨越文化和地域的可通约性,其出现的目的之一就是为了弥补话语符号的歧义性和文化差异性。在图1中,饼状图的百分比和柱状图的数字标记了图形的具体量值,从而赋予了图形科学意义上的精细和准确。

总体来说,图形中这种在潜意识层面影响着读者情绪和态度的人形符号与柱状、饼状图表中的科学数据互相配合,一方面体现了数据新闻的客观性和中立性,一方面又巧妙地传达了新闻行业的人文关怀。

(三) 图形符号是连续性的,数学符号是离散性的

连续性和离散性反映了人们观察和认识世界的不同方式。认知语言学家泰米(Talmy)指出“对一个数量体形成的概念是在其构成整体中有分离或中断的情况,这个数量体就是(内部)离散性的;否则,对这个数量体形成的概念就是(内部)连续性的,即在其构成整体中没有分离或中断的情况。”^②比如在人们的概念系统中,每一只狗、每一本书都有空间上的界限,体现的是离散性。水、土壤、塑料等物质在人们的概念系统中没有具体的边界,体现的是连续性。可以说,“连续性”和“离散性”这两种视角相互补充,共同构建了人类观察世界的认知基础。

作为表征世界的符号,在数据可视化图形中,图形和数据常常偏向不同的观察视角:图形是连续性的,数据是离散性的。著名的信息图表设计师卡罗(Cairo)就指出,从相片到几何图形,数据可视化的图形符号往往是利用色彩、形状、线条、轮廓和明亮度等因素对自然世界不同程度的模拟,比如图2^③。



图2 图形表征人脸的抽象化连续体

^①吴风:《艺术符号美学:苏珊·朗格符号美学研究》,北京:北京广播学院出版社,2002年版,第58-59页。

^②Talmy, L. *Toward a Cognitive Semantics*. Cambridge: The MIT Press, 2000, pp. 23-25.

^③Alberto Cairo 《不只是美:信息图表设计原理与经典案例》,罗辉、李丽华译,北京:人民邮电出版社,2015年版,第118页。

根据本体和图形的相似程度,图2中的这些人脸体现了图形符号从具体描绘到抽象概括的过程。然而,在这些人脸中,即使右边最抽象的几何图形,也是一种经验上的连续存在,即从该几何图形我们能依稀分辨出眼鼻和人脸的轮廓。或者说,图形符号和自然事物之间存在一定的自然相似性,它们之间的关系具有认知上的理据,即图形不得不模拟自然事物的连续性特征。而数据则没有这种理据。相对来说,数据的意义来自于人们的约定俗成,比如“5”这个符号和自然界的任何物体都不相像,其直接指称了人脑中的“数”的概念,其目的并不是为了说明某种东西的存在,而是为了标识量的大小,研究量的关系。由于“数”的概念来源于人们主观对自然界区分与范畴化的结果,“数”在本质上就是离散性的。在图1中,如果我们把数值全部去除,剩下的柱形图形,读者将会把它们整体看成一个连绵起伏、不间断的无意义图形,而无法理解其表达的区别、关联和对比的意义。而一旦把数据恢复,读者就能借助数据的离散型以及柱形图的连续性,看出英国兵力在不同年代趋势性的变化。

三、“图”与“数”的共生策略

20世纪70年代,罗兰·巴特最先从结构符号学视角开始反思“读图时代”的图文关系,他认为图文之间存在三种共生关系:锚定(anchorage)、说明(illustration)和接力(relay)。所谓锚定,指图像的意义显得漂浮不定,语言能够固定图像的意义。所谓说明,指图像成为语篇的寄生信息,阐释和实现语篇。所谓接力,指语言和图像信息互相补充。显然,罗兰·巴特对“图文关系”阐释,包括两个层面,一为图文地位关系,一为图文的逻辑语义关系。从符号地位角度看,锚定关系中,文本寄生于图形,解释说明图形;说明关系中,图形附着于文本,阐释证实文本;接力关系中,图文地位平等,“两者组合形成更高的信息单位”^①。从逻辑语义关系看,“锚定关系”和“说明关系”中图文信息互相指涉,“接力关系”中图文信息互相补充。由于巴特对图文逻辑语义关系论述较为粗糙,马丁内克(Martinec)和萨尔韦(Salway)等从社会符号学视角,借鉴韩礼德(Halliday)的系统功能语言学,进一步指出“图文关系”存在“扩展”和“投射”关系,其中扩展又包括详述、阐释和例证等关系,投射包括话语和思想关系等^②。总之,罗兰·巴特和马丁内克等学者从符号学和语言学出发揭示“图文关系”的研究成果,有利于人们系统了解图文配合的各种类型,并利用图文符号各自的优势特长进行有效传播。

实际上,图数关系和图文关系存在部分类似之处,也存在诸多不同之处,本文将在借鉴罗兰·巴特和马丁内克理论的基础上,结合“图”和“数”各自不同的符号特征,总结出数据可视化中图数符号的关系系统。从图数共生视角看,“图”和“数”之间同样存在“锚定”“说明”“接力”“叙事”关系。

(一) 锚定关系

所谓“锚定”关系指数字符号对图形符号信息进行精确化的定位。通常来说,数据可视化图表中存在各种柱状图、饼状图、时间轴和事物图形等。这些图形符号常常必须用数字符号进行数量值、时间、范围和空间标识。比如图3是美国著名信息图表制作专家卡罗根据巴西地理统计局公布的人口普查数据制作的一张信息图表^③。在该图中,柱状图和饼状图满足了人们对量值粗略的直观感知,而其旁边或者上方的数字能进一步对柱状图和饼状图进行精确性标识。在时间轴上,时间数字清晰地将时间数值和柱状量值勾连起来。在其右上角,数值对不同颜色的长方形进行标识,框定不同颜色代表的数值范围,从而让读者可以根据巴西地图中不同地区颜色的差异,了解到这些地区人口变化的大致数值。

^①Barthes, R. “Rhetoric of the Image”, in R. Barthes ed., *Image, Music, Text*, London: Fontana, 1977, p. 15, pp. 32-51.

^②Martinec, R. & A. Salway. “A System for Image-Text Relations in New(and Old) Media”, *Visual Communication*, 2005(3), pp. 337-371.

^③Alberto Cairo 《不只是美: 信息图表设计原理与经典案例》, 罗辉、李丽华译, 北京: 人民邮电出版社, 2015年版, 第148页。

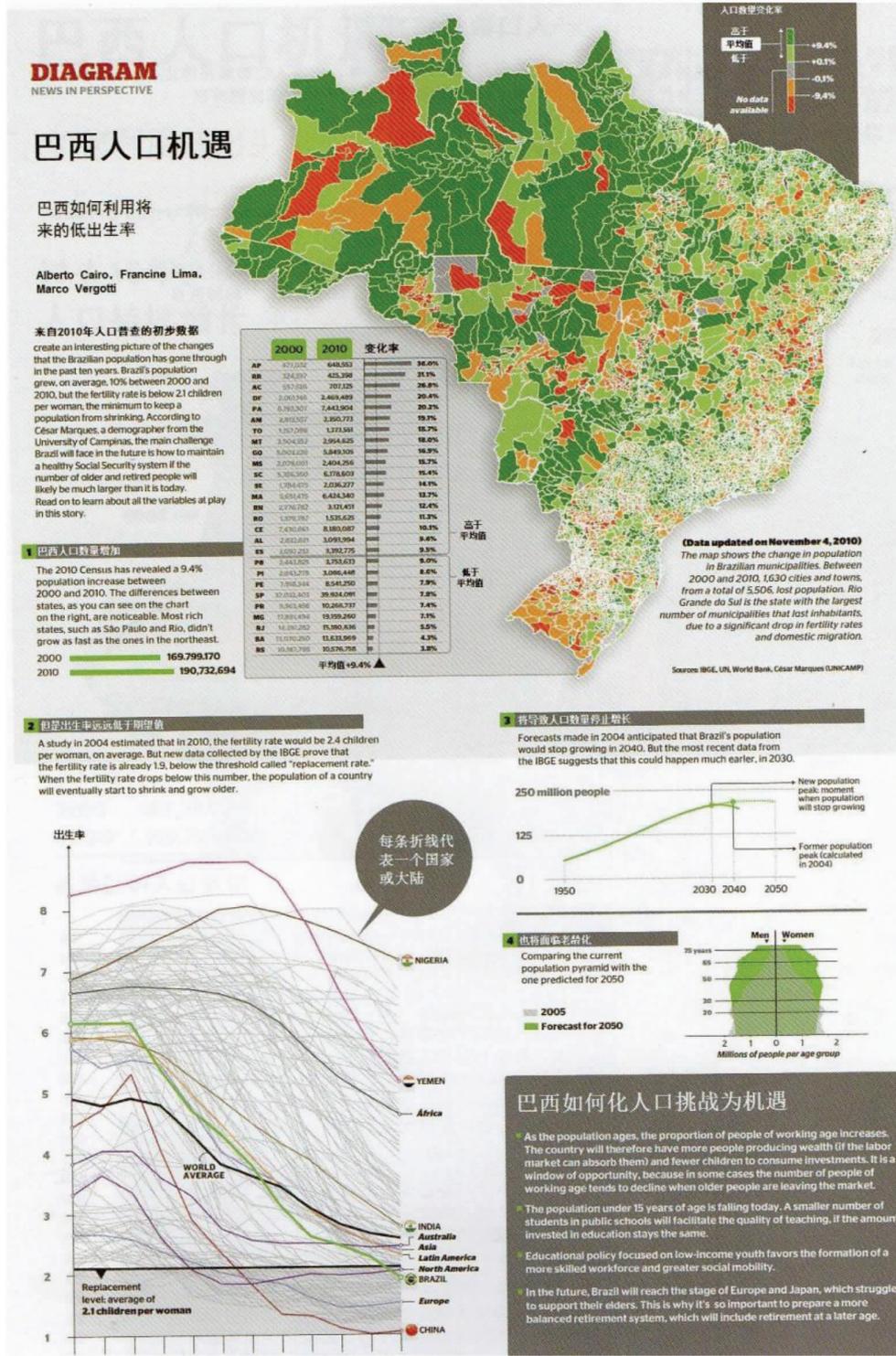


图3 巴西人口机遇

有时数据制图专家一方面希望利用图像的形象性增加数据新闻的可信度，一方面又必须缩小实物图片尺寸，将其排列入数据信息图，这时也必须借助数字标识，将该实物在物体空间中的实际大小尺寸传达给读者。比如图4^①。

①Alberto Cairo 《不只是美：信息图表设计原理与经典案例》，罗辉、李丽华译，北京：人民邮电出版社，2015年版，第162页。

该图将各国各种类型的天文望远镜进行了造型对比,同时通过数值标记这些素描图形来展现这些天文望远镜的实际大小,并以此来说明天文望远镜的发展进程。

(二) 说明关系

所谓“说明”关系指图形符号对数字符号信息进行具象性的描绘。信息可视化图表制作流程需要经过以下六个步骤:确定故事选题、数据采集、数据清理、数据计算分析、数据结果列表、数据可视化呈现。在这六个流程中,后五个流程往往离不开数字符号的参与,而最后一个流程,则离不开图形符号的参与。总体来说,经过数据清理和计算等前五个流程后,信息制图专家大概已经能够了解和预测新闻故事的发展与脉络。在最后一个流程,信息制图专家必须用图形和数字把故事描绘说明出来,这时图形往往利用其空间性、表象形和连续性优势将数字演变的发展趋势、凸显度、密集度和大小度展示于读者眼前。仍以图3为例,图中左下角的坐标轴趋势图展示了各国或大陆人口出生率的趋势图。显然,这张图的诞生过程经过了不同环节工作者对数据的加工。首先研究者收集各国和大陆不同年份的人口数据,对不同年份的出生率进行数学计算,接着再将各国不同年份的出生率列于数字列表中进行对比。此时,在数字列表中的各种出生率数据还处于离散的状态。最后,制图专家再利用坐标轴以及趋势曲线将各种数字连接在一起,将人口变换的趋势展现于读者面前。同时,由于数字表中,人口统计的国家和大陆有几百个,为了避免过多的趋势线对读者进行干扰,制图者用不同颜色和亮度对曲线进行标注,从而将其认为重要的几个国家凸显出来进行对比。显然,在这张趋势图中,图形符号优势充分地弥补了数学符号的劣势,将趋势和重点有效地传播了出来。

制图专家还经常运用树形图、地形图、网状图、散点图和泡泡图来展现数据之间的层次关系、密集关系、分布关系和大小关系。图5展示了歌手大卫·鲍伊(David Bowie)写歌的词频分析^①。在该信息图中,大小不同的泡状图密布于大卫·鲍伊面孔之上,这些分布在脸上的泡泡一方面通过隐喻机制,暗示各种词汇就是大卫·鲍伊创作灵感的源泉,另一方面表现了大卫·鲍伊使用这些词汇的分布特征和频率大小,从而有助于大卫·鲍伊的粉丝和研究者们进一步了解大卫·鲍伊的风格和个性。

THE SUPER TELESCOPE RANKING

The E-ELT is a giant compared to the existing mega-telescopes. Its primary mirror is four times the size of the one in the largest telescope, in the Canary Islands, Spain.

Mirror diameter in feet.

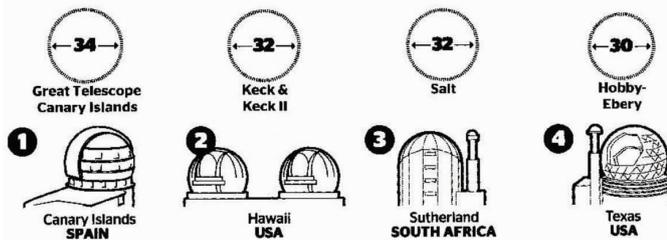


图4 各国超级天文望远镜

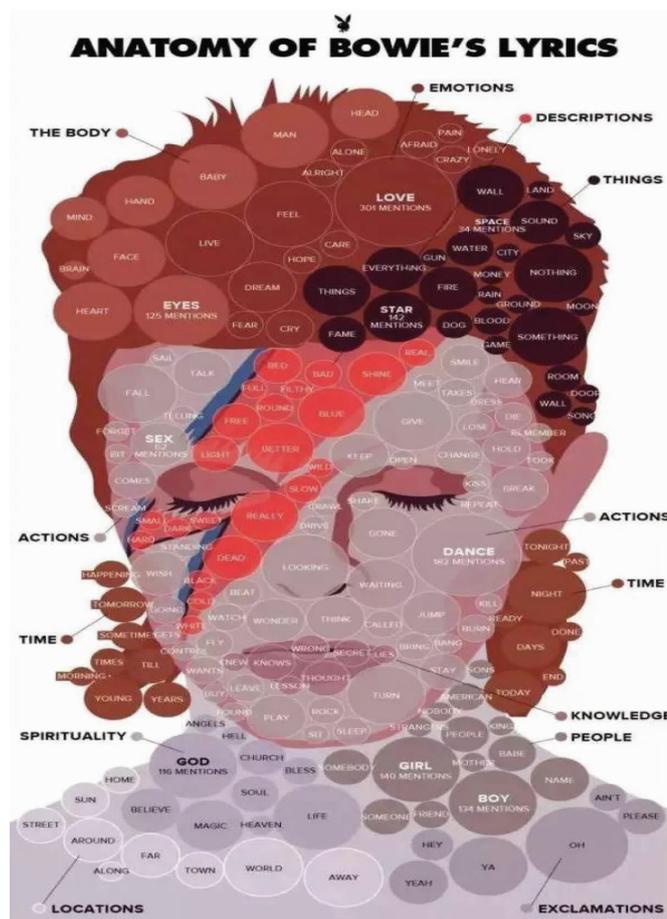


图5 大卫·鲍伊(David Bowie)写歌的词频

^①“搜狐100张经典信息可视化图表”,2019年5月9日,http://www.sohu.com/a/218939285_556663

(三) 接力关系

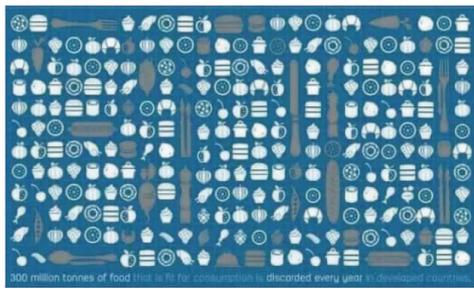


图6 计量你的粮食

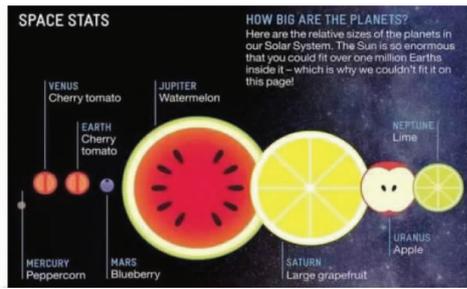


图7 太阳系行星尺寸图

所谓“接力”关系指“数学符号”和“图形符号”蕴含了完全不同的信息,两种信息组合在一起才能完整理解。从逻辑语义角度看,“图”和“数”之间的“接力”关系也存在“扩展”和“投射”关系。“扩展”和“投射”术语来源于韩礼德在系统功能语言学中对小句关系的分析^①。如将韩礼德的理解和定义引申入“图”和“数”之间的关系,那么所谓“扩展”指图形符号和数学符号表征意义不同,两者相互配合传达信息。“扩展”关系又包括两种层次关系“延伸”和“增强”。“延伸”指图形符号提供新的信息,进一步补充说明数学符号。图6为统计发达国家粮食浪费情况信息图的一部分。在该图中,设计师一方面在图的最下面一行用数字指出在发达国家每年有3亿吨可食用粮食浪费,一方面在图形中标识出大量被浪费的各种食物,从而进一步形象说明了发达国家粮食浪费的程度。“增强”指图形符号用各种修辞方法来润色数学符号,比如隐喻、暗示、对比和类比等手法。图7为一张图解太阳系行星各种尺度的信息图,在该图中,作者一方面用直径不同的图形来说明行星大小不同的尺寸,一方面用不同种类的水果横切面来对应不同的行星,从而让读者能从日常知识中对水果大小的直观经验来类比理解行星的大小^②。

同样,借鉴韩礼德的定义,所谓“投射”指数学符号通过图形符号来投射,作为后者的言辞或思想,来传达信息。“投射”关系的图形常常采用人形符号。图8信息表回答“是否国家越富裕,就越容易获取奥运奖牌”这个问题^③。

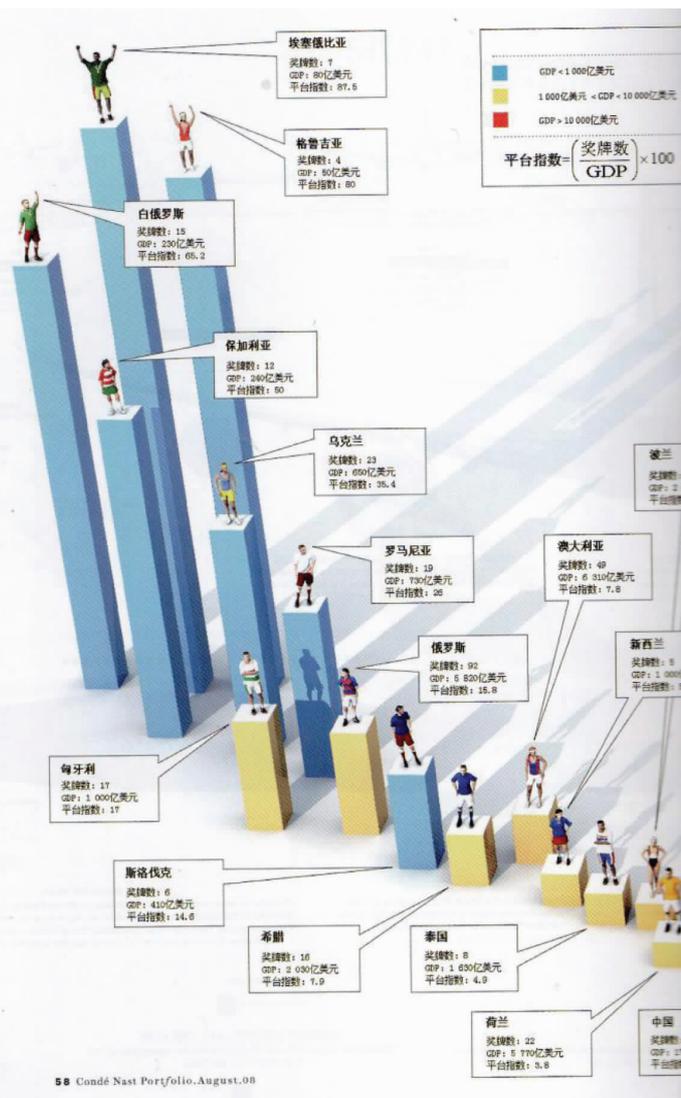


图8 奖牌和经济关系

① [澳]韩礼德《功能语法导论》，彭宜维、赵秀凤、张征等译，北京：外语教学与研究出版社，2011年版，第244页。

② “搜狐100张经典信息可视化图表”，2019年5月9日，http://www.sohu.com/a/218939285_556663

③ Alberto Cairo《不只是美：信息图表设计原理与经典案例》，罗辉、李丽华译，北京：人民邮电出版社，2015年版，第202页。

信息图算出各国获奖牌数和 GDP 的比值,从而揭示出相对贫困的国家更容易获得奖牌。在该信息图中,制图专家将比值看成平台指数,并让各国运动员站在高低不同的平台上,向读者宣读他们自己国家的数据,从而将指数柱状图形象化为奥运会运动员的领奖台,制造出各国运动员比拼平台指数、进行竞赛的紧张感,进而增加了信息图的戏剧性和可读性。

(四) 叙事关系

“叙事”关系,则指图形和数据信息在数据信息图中构建叙事结构的配合关系。如果说“锚定”“说明”“接力”关注“图”和“数”如何在个体单位中结合,那么“叙事”关系则在更高的结构层次,关心“图数单位”如何组合和建构不同的叙事结构。根据“图数单位”叙事展开的逻辑,“叙事关系”分为“空间叙事”“时间叙事”“逻辑叙事”三种。所谓“空间叙事”指信息图展现了不同的空间场景,在这些空间场景中“图形符号”和“数学符号”共同描述和说明了这些场景发生的事件和数据。读者以上帝般视角,对这些图形进行拼接,从而能够对新闻事实具备全景性的了解。图9信息图描述了2010年英国石油公司钻



图9 深海漏油事故

井平台发生爆炸,造成深海漏油事故^①。该图形右半部分使用了平面地图来标明事故发生的地点,以及为了处理该事故所调集的各种资源数据。左半部分则从纵深维度反映了水下救援的过程和难度。整个信息图中,宏观地理位置标记和微观深海救援操作共同清晰地呈现了整个事件的全貌。

所谓“时间叙事”指信息图着重述说一条完整的时间链,在该链中,“图数符号”共同叙说着不同时间的人物和事件,从而帮助读者了解这些事件之间的因果关系、层次关系和发展顺序,以及这段时间中发生的社会变迁。图10描述了伊丽莎白二世登基以来英国社会的60年变迁^②。该信息图首先在左上角,用数据锚定了不同颜色方块代表的时间范围,然后再在地图中用这些颜色显示60年间殖民地从英国属地独立出来的历史,从而形象说明“日不落帝国”的衰落过程。

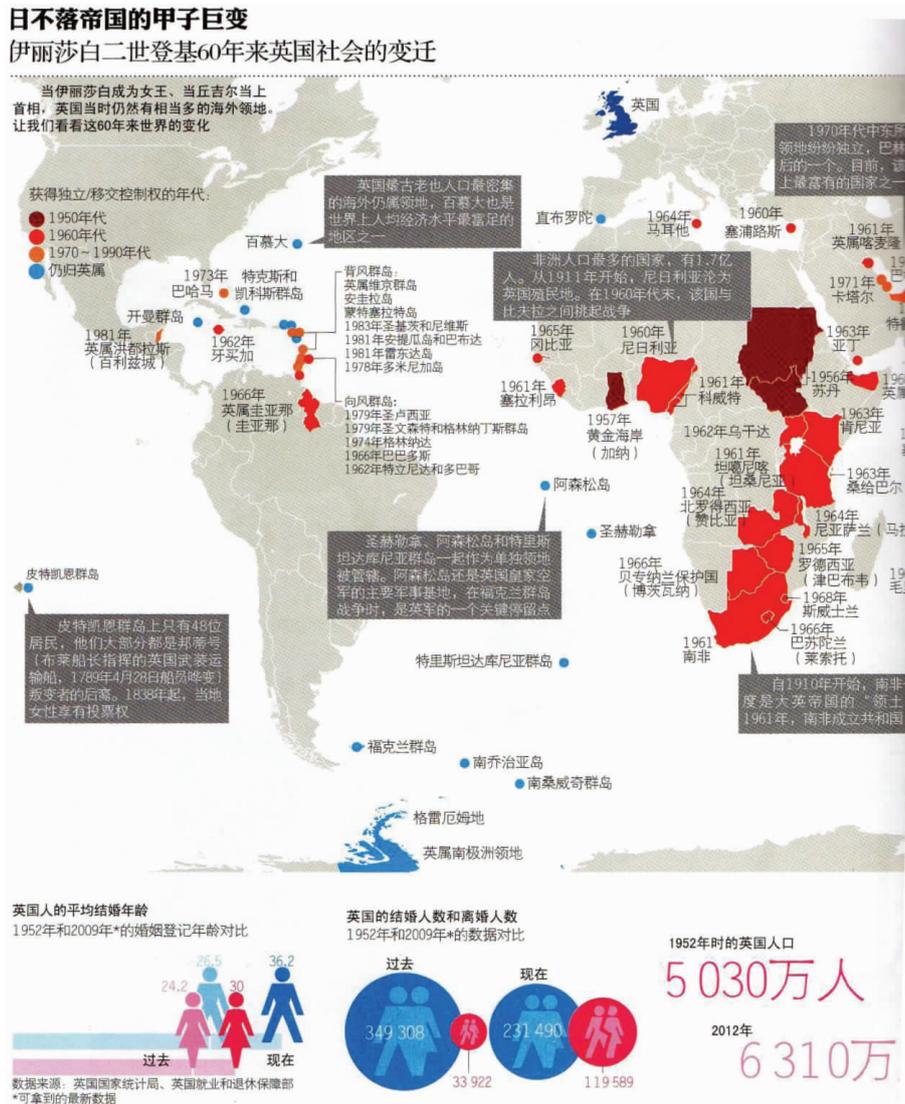


图10 英国伊丽莎白二世登基60年社会变迁

所谓“逻辑叙事”指信息图着重述说问题的逻辑顺序,在信息文本中,图数符号共同说明不同层次的问题,并按照读者的阅读顺序展开(通常是从上到下,从左到右)。还以图3为例,我们可以清晰看到该信息图新闻叙事的逻辑顺序。首先在信息图的最上端展现了新闻的开头部分:根据最近一次人口普查数据,用不同颜色代表不同人口增长率,并标注于巴西地图,从而说明2000-2010年间巴西经历了健

①② [英] 西蒙·罗杰斯《数据新闻大趋势:释放可视化报道的力量》,岳跃译,北京:中国人民大学出版社,2015年版,第19页,第164页。

康的人口增长。接着在下端的左边,用趋势曲线图,说明“和其他国家和地区相比,巴西的出生率比较低。”然后在下端的右边,用两幅趋势图说明2030年巴西会提前面临人口拐点,人口将出现下降,随之而来,巴西将会面临人口老龄化的压力。最后在信息图的右下端,给出了“如何把人口老龄化的现状化为历史机遇”的专家建议。从该信息图,我们看出“图”和“数”之间并非一种简单的“锚定”与“说明”的关系,而是共同配合采用提出问题、分析问题和解决问题的叙事模式,向读者讲述一个集乐观与悲观、充满危机和挑战的人口变迁数据新闻故事。

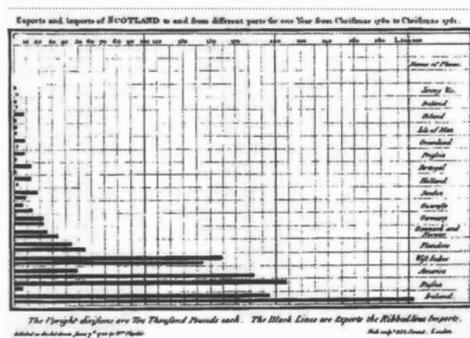
四、结语:从画线记数到信息可视化

从数学史的角度看,最早“数学符号”诞生于人类画线刻数、黏土筹码,以及结绳记事等标记行为中^①。此时,“数学符号”并非抽象的符号,而是和具体的视觉物像密切联系于一起。直到公元前3千年初期,“人类从楔形文字的基础上更进一步:数字从被计量的物体中解放了出来!”^②即数字从现实中被抽离出来,具有了抽象性。此时,“数字”和“图像”才实现了分离,数学才成为抽象的一门科学。公元前6世纪时,“图数关系”在毕达哥拉斯哲学思想中,实现了反转,这位古希腊先哲认为“一切皆数”。在他看来,图像,比如几何图形,正是从数字中衍生出来的^③。其后两千多年,随着算术学、代数学、几何学和解析几何等数学分支越来越多,“图数关系”越来越紧密,几何和代数常常彼此互证,解决了无数的数学难题。17世纪开始,数学进一步被用来描述自然运行法则,也就是各种视觉性的物理、天文现象必须数学公式化,才能证明其先进性。随后,生物科学和社会科学都视数学化为提升本学科科学层次的唯一路径。20世纪,随着各种自然学科走向宏观和微观领域,人类已经无法单凭直观视觉和视觉隐喻想象该领域世界。非连续的抽象数学世界甚至替代经典的图像世界成为人类对世界的想象。比如,在量子领域,物理学家们开始满足于利用离散性的数学符号特征谈论世界,并将其视为“对世界描述”的合理方案之一^④。

“图”和“数”除了在纯数学和应用数学领域(物理、天文等)发生关系,二者在修辞学领域也彼此共生。随着现代科学主义思潮影响力的日益扩大,“有图为证”和“万物皆数”的理念越来越成为了各行各业接受的科学标准,由此“图形”和“数字”自然就成了最有说服力的修辞手段。在这样的时代背景下,1780年威廉·普莱菲创造了公认最早的数据可视化条形图(图11)。随后19世纪中期,“提灯女神”医疗改革家南丁格尔改进了信息可视化表达,创造了著名的鸡冠图(图12)^⑤。在图11、图

威廉·普莱菲的创新之举

最早的条形图之一,显示着苏格兰的贸易变化(1780年-1781年)



这张图表选自威廉·普莱菲于1786年出版的《商业与政治图解》(The Commercial and Political Atlas)一书,最早的条形图被认为来源于此。这本书开了用图表解释经济数据的先河

图11 普莱菲最早的条形图

鸡冠图(或称玫瑰图)
南丁格尔最著名的图表

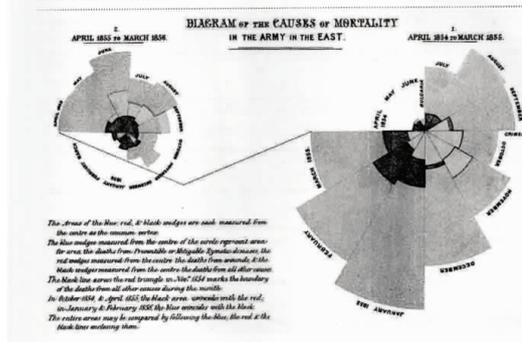


图12 南丁格尔的鸡冠图

①②[法]洛奈《万物皆数》,孙佳雯译,北京:北京联合出版公司,2018年版,第17-31页,第17-31页。

③张祥龙《数学与形而上学的起源》,《云南大学学报》,2002年第2期。

④成素梅《量子理论的哲学宣言》,《中国社会科学》,2019年第2期。

⑤[英]西蒙·罗杰斯《数据新闻大趋势:释放可视化报道的力量》,岳跃译,北京:中国人民大学出版社,2015年版,第164页,第54-59页。

12中,普莱菲和南丁格尔拼接了棱角分明、形状规整的方块柱状图形和大小不同的三角饼图形。对于这种类似机器零件的图形设计,克莱斯和列文(Kress&Leeuwen)指出“圆形、三角形和方形在当代西方社会中,是机械工业、技术秩序和人类建筑中的基本要素。……这些图形通常被认为对我们的神经系统有直接的影响力。”^①而信息可视化采用这些形状往往暗示其表达的科学性和技术性。这些图形再经过数据锚定,立刻能够获得精细、准确的可信赖感,从而悄然满足了现代社会对客观真实要求的判断标准。

此后,信息可视化大师们一直利用“图形符号”和“数学符号”在空间/时间、表象/推论和连续/离散方面的不同特征和各自优势,探索图数配合的各种可能。从“图”与“数”的地位关系和逻辑语义关系来看,“图”和“数”存在“锚定”“说明”“接力”“叙事”四种配合关系。“锚定关系”指数学符号对图形符号的时间、空间、范围和量值信息进行精确化的定位。“说明关系”指图形符号对数学符号的趋势度、凸显度、密集度、大小度进行具象性的描绘。“接力关系”指“数学符号”和“图形符号”蕴含了完全不同的信息,两种信息通过“投射”或者“扩展”方式组合在一起。“叙事关系”则指图形和数据信息在时间、空间和逻辑三个方面构建叙事结构的配合关系。图13展现了基于罗兰·巴特“图文关系”分析和韩礼德“小句关系”推导出的各种“图数关系”类型。



此外,在信息可视化图表中,“图”和“数”是具有特权的媒介符号,人们必须通过“图数符号”理解事物,生产和交流意义,争夺话语权。换言之,虽然信息可视化图表是科学主义思潮中的产物,但是依然无法逃避制图者通过“图”和“数”表达自己的社会认同,刻下自己的情绪与印记。也就是说,信息可视化图表选择什么图形和数据,在图数搭配中,突出哪些重点、怎样构图、如何刻画等,其实隐含着社会权力关系、制度建构,以及制作者的道德、价值及审美判断。比如图3中,信息制图者在巴西地图中选择颜色标记巴西人口数量变化率时,用鲜红的颜色标记负面增长率,而用深绿色标记正面增长率,用灰色标记零增长率。由于在西方文化语境中,红色通常是“危险警示”的信号,所以作者通过红色标记隐含地表达了其认为人口越多就越好的价值取向。总之,“图数关系”的后续研究不仅需要从结构主义视角来进行修辞分析,还需要进一步从社会文化理论视角分析其文化表征和意指实践,从而窥探符号、话语、权力、知识与主体之间的关系。

[责任编辑:王 源]

^①Gunther Kress and Theo Van Leeuwen. *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. London and New York: Routledge. 2006, p.53.