

编码、解码与符义解析

—— 20世纪以来可视化设计研究的符号性转向^①

王娜娜（四川美术学院 设计学院，重庆 401331）

[摘要] 可视化设计的历史性研究通常将其发展看作一个系统性的连续过程，未深入其符号行为、思想的变化展开讨论。对20世纪以来的可视化设计研究进行综述，试图从符号学视角切入其发展的脉络，将可视化放置于知识读写关系模型中，发现可视化设计研究发展的三个符号性转向，并为反思信息社会中知识读写关系的权力问题提供思路。

[关键词] 可视化；编码；解码；符义解析；知识读写

[中图分类号] J502 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-9675 (2025) 04-0137-08

可视化 (Visualization) 被广泛认知为对于数据、信息以及不可见的知识材料的视觉表征方式，与现代科学、统计学的发展紧密相关。18至19世纪是统计学的“黄金年代”，数学家卡尔·高斯 (Carl Friedrich Gauss) 以及皮埃尔·拉普拉斯 (Pierre Simon Laplace) 发表的统计学理论，随后被社会统计学家阿道夫·凯特勒 (Adolphe Quetelet) 扩展到社会学领域，^[1] 而统计学的广泛应用，同时激发了对于数据展示的需求，以统计学家威廉·普莱费尔 (William Playfair) 的《统计工作手册》(Statistical Breviary)，传染病学家约翰·斯诺 (John Snow) 的《死亡地图》(Ghost Map) 等为代表，涌现了大量用于数据展示与分析的可视化案例，^[2] 也为20世纪以后的可视化发展奠定了基础。

20世纪以来，借助计算机技术的发展，人类搜集数据、分析数据的能力呈指数增长，数据成为信息社会的“知识单位”，对数据和信息的展示与分析需求随之激增，推动可视化设计逐步发展为独立专业领域。可视化被定义为“通过计算机技术支持，以交互方式实现数据的视觉表征，从而减轻认知负荷”，^[3] 这一定义逐步扩展为一个“伞型概念”，按照不同结构、不同分支方向进行分类。例如，按照再现目的差异细分，^[4] 根据所应用学科进行分类，^[5] 此外，还以数据特征、^[6] 动态和静态差别以及接收者差异等分类。^[7-9] 由于可视化发展的细分，针对可视化相关的历史脉络的梳理也呈现出多样化的视角：(1) 学科史中针对图形表征的历史脉络梳理，如概率论、^[10] 统计学研究对于可视化的历史分析。^[11] (2) 针对特定可视化类型的专门史，例如地图史、热力图史研究等。^[12-13]

然而，对上述研究进一步推敲发现，可视化领域的历史研究呈现出一些共同特征：(1) 遵循时间线索。(2) 构建由初级到高级的线性发展脉络。^[14-15] (3) 将“研究者、成果、时间”三个要素以及要素间的关系外显作为重点。这种学科史的梳理思路是基于两个隐含预设：一、认为可视化设计发展是一个系统的连续过程；二、默认可视化设计研究发展目标统一，对其发展动机持绝对正面态度。而“两个预设”也将其发展的脉络梳理框定在技术更新的范畴，无法为反思可视化的设计范式以及其在知识读写活动的作用提供思路。可视化究其根本是一个不同符号集合间的跨域映射活动，是文字符号到图像符号的转化，同时，可视化作为一种符号行为，在知识读写关系之中活动，这也意味着对可视化的研究可以从符号体系、使用者集群以及信息社会间的知识活动切入，从而更为深刻地理解信息社会中的知识传播的关系以及所引申出的知识权力问题。

一、针对可视化的符号学研究路径

视觉思维 (Visual Thinking) 是借助图形处理超过知觉能力的复杂现象，展开对于复杂问题的理解过程，^[16] 是人类知识探索过程中一种自发的信息整理行为。可视化作为视觉思维的工具是以图解再现 (Diagrammatic Representation) 作为基础，^[17] 将不可见的知识材料，例如重量、距离、时间等信息要素转化为可视的符号对象，并以符号性的视觉方法辅助复杂问题、抽象概念的思考过程。^[18] 在符号学家查尔斯·桑德斯·皮尔斯 (Charles S. Peirce) 的早

收稿日期：2025-03-18

作者简介：王娜娜 (1987—)，女，四川成都人，四川美术学院设计学院讲师，研究方向：信息可视化设计、设计符号学。

①基金项目：重庆市社会科学规划项目博士项目《1949—1966年中国信息设计的反身性研究》(2023BS114) 阶段性研究成果。

期研究中,以“存在图(Existential Graphs)”为代表的图解推理是研究重点,^[19]皮尔斯将图解文本视为“符号的符号(Icons of Icon)”,^[20]可见,符号学中对于图解再现的研究早有渊源。

1. 符号学与可视化研究的术语对照

术语壁垒是不同学科进行跨学科分析时的障碍,所以本文首先将可视化的相关术语与符号学理论中的重要概念进行比对与转化,为后续论述奠定基础。表1列举了可视化图解文本的十组重要概念,其分别与文本特征、解释过程及意义层次有关。

符号学研究术语	可视化研究术语
文本意义(字面意义) 文本意义指文本客观上携带的意义。	视觉特征 对图解文本中可感知的视觉符号的特征描述。
指称意义 符号通过编码规则与外部对象建立的指涉关系。	图例 图解文本中视觉对象的意义指定。
意图意义 意图意义指发送者的主观意图。	文本标题/图形符号规律 可视化文本指称意义间所显现的观点、概念、知识。
词符以及意素 意素位于表意系统高位而词符素处于低位,空间意素系统的末端为可见的词符。 ^{[21]72}	视觉变量及其意义 可视化文本的图例中用于指导解释行为展开的最小单位视觉符号。
意义分节 基于推理对象的特定性质分类命题对象,体现为意义分节。对于推理对象的划分既保证不同对象的划分,且分节合并又能覆盖对象全域。	图解对象 图解对象指图解文本中的以特定方式组合若干视觉变量,图解对象是意义分节,文本中图解对象关系形成意义全域。
封闭漂流 强调文本对于解释行为的限制性,以及作者在创造文本时所限定的符号范围,具体的解释过程与路径可能随解释者的个人偏好发生区别,但不会超出文本范围。 ^{[21]5}	解释限定 图解文本的解释的封闭性体现为解释者只能在一个有限的范围中展开推理,这个范围的边界由文本中的指称意义决定。
动力对象 文本动力对象决定了符号的解释方向,解释顺序,但并不决定解释结果。动力对象可能是规则或信仰等不可见因素。	图解体裁 图解体裁是牵引可视化文本解释行为的动力对象,体裁指示解释惯例,为解释行为的展开提供方向。
中介对象 解释者必须通过中介对象来感知文本解释的动力性,中介对象为再现物提供了继续解释的可能。	知觉规律(尺寸、位置等的感知) 可视化文本中,解释者通过视觉变量来感知文本的解释动力,对视觉信息的知觉组织为继续解释提供可能。
意图定点 任何有意控制群体性意义解释的努力,为“意图定点”,即让尽量多的目标接收者取得“适当”的意义的期望。	意图定点 知识发送者期待的解释停止点。通过“意图定点”,即让尽量多的目标接收者取得“适当”的意义的期望。
发送者,解释者 发送者与解释者是串联符号行为的主体,符号行为开始于符号的发送者,符号运动的终点是符号的解释者。	图解发送者,图解接收者 可视化的发送者与接收者是图解思维过程的关键主体。在图解传递过程中,解释者表述为图解接收者,具备针对图解文本解释的解释者身份。

表1 符号学与可视化研究的术语对照

2. 可视化文本是用于知识表征的双重符号映射

可视化既涉及对不同的数据类型的表征,也涉及数据文本与图像符号间的映射。^[22]日本学者下岛敦(Atsushi Shimojima)提出的双重编码模型(Two-Tier Model),较为清晰地解释了数据、信息与图形符号间的映射关系。可视化过程中的符号映射过程可看作由再现体(Representamen)、对象(Represented Object)、源类型(Source Type)以及目标类型(Target Type)四类符号构成,两者通过再现、指称、映射三

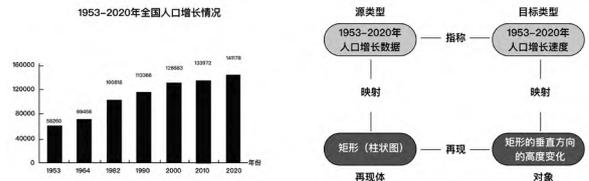


图1 可视化文本中的双重符号映射模型

种关系相连接(图1)。为了更好地说明可视化文本中的四种符号身份以及相互间的映射关系,以国家统计局1953年至2020年人口普查数据为例,进行可视化设计(图1):源类型={1953年到2020年的历年人口数据},可以通过源类型数据集指称人口数据的变化趋势,目标类型={人口数量的变化趋势}。通过再现体所呈现的知觉规律(矩形越来越高),矩形的高度变化作为对象,映射目标类型(人口逐年增长的趋势)。

3. 可视化文本的元语言特性

可视化文本都为图解体裁,图解体裁对于解释流程、文本模块以及符码意义的获取规则都有明确的规定,这也是其所特有的元语言属性,皮尔士将图解再现的元语言特性称为“超级像似符(Super Icon)”,^[23]而这种像似性则来自于其意义层次间的直接指称。

首先,可视化文本的元语言特性,体现为文本的意义层次、文本模块以及解码流程的固定。(1)可视化文本依据符码展开三层可解释意义的推演,从视觉意义(图形符号有什么特征)到指称意义(视觉特征代表什么意思),最终到意图意义(视觉特征说明了什么)。(2)可视化图解的文本模块,指其在二维空间按照“可感知性”拆解为若干可见的模块,划分为图解空间、图解对象、阐释限定(图例)以及说明文字。^{[24]190}分割的标准在于不同的组件分属不同的意义层次,为解释行为的展开提供依托,针对不同组件间的解释需要通过视觉移动实现。图解空间划定文本的意义范围,图解对象作为被阐释对象引导视觉开启解释过程,阐释限定为图解对象的意义探索提供参考,说明文字强调或特别说明重要的图像信息。图解的解释过程受三重因素制约:其一为符号系统的既定规则,其二为共同约定的解释惯例,其三为设计者选择的再现系统。^{[24]200}(3)文本中的三种可解释意义有着明确的起点与终点,以视觉意义为起点,意图意义为终点,连续指向,每一次解释都将意义推向下一个解释层级。

其次,可视化的元语言属性也决定了其文本的封闭性,这种封闭性体现为两方面:(1)文本的解释范围有限。文本的符码仅作用于图解文本范围内,超出文本范围符码解释意义无效。例如,图1中的条形图,再现体{矩形}解释为{人口数量},在另一个图解文本中,同样的再现体{矩形}有可能被解释为{生

产总值}或其他任何的数据和信息,所以符码的解释意义仅封闭于单一文本。(2)文本存在解释终点。视觉意义可通过文本中的图形直接感知,而指称意义与意图意义在文本中不可见,只能依据视觉符号推理获得。视觉意义通过文本符码指向指称意义,而意图意义则来自若干指称意义所形成的意义网络,通过符号修辞策略,可视化图解文本强化了解释路径,最终锚定意图定点。

二、20世纪以来可视化研究发展的三个转向

从20世纪到21世纪,可视化越来越深入地参与知识传递,知识表征的方法发生了巨大改变,^[25]而这些变化并不是停留在技术与方法的更新迭代,而更多是其作为知识读写方式所侧重的符号重点的三次转向。新转向的出现并不意味着上一阶段戛然而止,而是在原有路径之上开辟一条新的脉络,并逐步发展为领域主流思潮。

1. 起点:关注数据与视觉符号的编码理据规则

早期可视化研究将可视化作为知识表征方法在科学界和知识界的推广与实践作为主要目标,需要回答的问题是“数字按照什么方法可以转化为图形?”此阶段,研究重点是数据与视觉符号的编码理据规则的规范化、系统化。虽然,此阶段将符号文本的编码规则作为重点,但并不意味着符号活动中的其他要素消失了,而是通过理想化预设的方式来略过。

(1)规定编码规则。编码理据的规范化是指针对特定数据特征逐步类型化为固定的可视化模型,针对特定材料类型形成专用的编码规则与方法,是以知识材料为导向的设计路径。早在1814年,统计学家普莱费尔就在其著作中使用了折线图、柱状图以及饼状图,然而,对于数据类型与可视化模型的稳定的转码规则,离不开统计学界对于这一系列可视化模型的广泛应用以及积极推广。饼状图与柱状图等模型固定为特定统计数据类型的图解设计方法,用于展示连续性的趋势变化、数量变化,以及比重变化问题,并流传延续至200年后的今天。此外,相似的还有,20世纪早期的国际图形字体教育体系ISOTYPE(International System of Typographic Picture Education),提出了图标型可视化(Pictorial Visualization)的编码规则,在数据表征的基础之上,强调数据可视化的公共教育属性,为了使图解的编码更易理解、更好阅读,^[26]ISOTYPE在图解中使用图形取代数字,在1936年出版的《国际图像字体系统》一书中详细介绍了图形符号的编码规则和方法(图2),通过对编码规则的严格规定和推广,进一步促进了其可视化方法在英国、美国、荷兰等地的应用。

(2)强化视觉编码的意义规则。从视觉符号推演

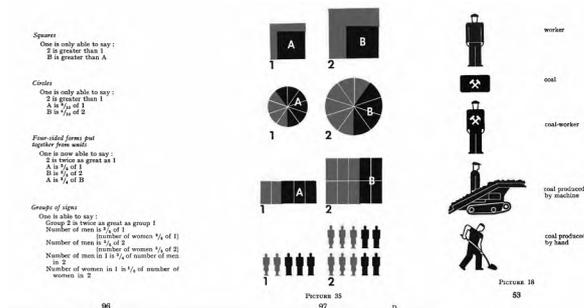


图2 ISOTYPE可视化文本编码规则说明(左:数量编码规则;右:图标编码规则)

出文本的进一步信息,需要依靠对于可感知视觉特征(颜色、形状、趋势)的相似性与差异性的组织和整理,意味着视觉变量的知觉信号到视觉意义间的编码理据需要一个意义依托,知觉心理学成为重要的规则参考。知觉心理学将视觉思维的过程解释为将视觉刺激按照一定规则组织起来的过程,格式塔心理学家马克斯·韦特海默(Max Wertheimer)总结出了人的7种知觉推理原则:邻近原则(Proximity)、相似原则(Similarity)、趋势原则(Common Fate)、数值稳定性原则(Pragnanz)、连续性原则(Good Continuation)、完形原则(Closure)及简化原则(Simplicity)。^[26] 知觉组织法则与视觉变量相结合可以达成若干视觉意义,意味着人类底层视觉规律可以与视觉变量结合引导特定的解释结果,为可视化图解的编码规则提供了有效依托(表2)。

知觉组织原则	是否引入时间 / 空间意义	视觉意义
邻近原则	引入空间意义	规组:若干对象在空间意义上相同或相近
相似原则		归类:拥有相同视觉变量的若干对象具有相同意义
趋势原则	引入时间意义	规律/趋势:指在一定时间段上,对象按照图像空间的意义方向不断发展
数值稳定原则	引入时间意义	跨域映射:指不同对象在视觉空间中,呈现某种性质的一致性
连续原则	引入时间意义	趋势推理:指在一定时间段内,单一对象的某一性质呈现一个系列性的连续变化
完形原则	引入空间意义	完形意义:对象间通过视觉元素形成一个完整的逻辑结构,图像存在空间意义
简化原则		知觉效能:将复杂对象抽象、归纳便于理解

表2 知觉组织法则与视觉意义对照

(3)规范可视化图解体裁。可视化图解对象(Diagrammatic Objects)指图解空间中的可感知视觉对象,^[27] 文本的意义获取过程是通过图解对象所呈现出的视觉意义引发指称意义,最终指向意图意义。图解对象是可视化文本中具有指称意义的最小单位视觉再现体。图解对象可以理解为符号学家格雷马斯(Algirdas Julien Greimas)提到的“意素”概念,^[21] 图解对象、视觉再现体及视觉意义三者具有相似性,但完全不同,具体区分如表3所示。三者概念上有部分重叠,图解对象用于描述视觉再现体与指称意义的指向关系,视觉再现体是若干视觉变量合成的集合;视觉意义是

视觉变量间的知觉组织关系。图解对象为视觉意义到指称意义提供指向，其定义由图解设计者决定，也意味着图解设计者控制解释方向。

概念	定义	所代表的关系
图解对象	具有指称意义的最小视觉再现体	视觉再现体与指称意义的指向关系
视觉再现体	若干视觉变量的合成	视觉变量构成一个对象的结构关系
视觉意义	视觉再现体中的视觉变量所呈现的逻辑意义	视觉变量间的知觉组织关系

表3 图解对象、视觉再现体及视觉意义对比

(4) 预设理想解释者。可视化研究在第二次转向之前并未将文本解释者纳入研究范围，而是将解释者预设为图解文本的“理想解释者”。此概念来自叙述学中的“理想读者”(Ideal Reader)，可视化文本的编码行为的展开，并不是针对某个具体的解释主体，而是文本创作者预设的“想象的读者”，理想读者成形于解释过程，拥有与作者一样的解码能力。^[28]虽然，符号学中将感知的瞬间认定为符号解释过程的开始，^{[29][49]}然而，对于可视化图解，开始解释过程并不意味着开启了有效解释，因为存在两种解释可能性：被当作自然图像(Natural Image)或图解图像(Diagrammatic Image)。例如，饼状图、柱状图在没有任何信息素养的幼儿面前只是彩色的圆形及彩色的长方形，无法解释出更多意义，只有将可视化文本看作图解体裁，明确图解文本的元语言本质，解释者根据图像展开视觉推理过程，才意味着文本的有效阅读过程。所以，接收者对于文本的有效解释过程是以对于图解体裁的认定和理解为起点的，意味着接收者需要具有两部分能力：一、接收者可识别图解形式特征，并将其图像按照一种特殊的叙事体裁看待；二、接收者具备按照图解的读取步骤展开解释过程的能力。图解文本限定其符号的解释意义在文本内，其元语言倾向要求解释过程必须按照图解体裁所规定的阅读方法进行解释。

2. 效率转向：关注优化可视化文本的解释效率

如果说，可视化研究的第一阶段的特点之一是未将解释者纳入研究，那么可视化研究第二次转向的出现标志则是对使用者集群与符号的关注，解码过程成为重点。知识界认同图解对于非物质信息的再现能力以及辅助量化研究的优势，使用可视化再现逻辑、过程，以及概念的诠释逐步发展为知识探索、知识传递的基础技能。图解读写成为社会的基本信息素养，^[30]可视化发展为一个结构化的规约符号体系，通过确定信息需求、检索信息、评价信息的方式，让可视化成为不同主体间、领域间的知识传递的工具。具体来说，1996年，可视化领域的权威会议可视化与可视分析大会(IEEE VIS Conference)，首次将用户中心设计纳入，作为大会议题之一。

(1) 解释效率成为重点。可视化作为符号性的高阶视觉分析和推理工具，可降低处理复杂问题时对

于工作记忆(Working Memory)的高需求，^[31]可视化图解让推理行为真正意义上具备可繁衍性(Fertility)，^[32]而1970年代，视知觉领域的重要学者詹姆斯·吉布森(James J. Gibson)提出的示能原理(Affordance)，将认知科学及知觉心理学引入可视化研究，为可视化指明了进一步发展的方向与目标。^[33]从理论上来说，示能原则主要与如何突破思维过程中的视觉工作记忆(Visual Working Memory)的限制有关。^[34]视觉工作记忆一方面是人类视觉思维的关键，决定个体对于复杂问题的处理能力；另一方面，视觉工作记忆的有限性促使人类必须在应对复杂问题作出信息筛选。根据示能原则，为了更好地优化可视化文本的编码需要以引导解释过程的展开为原则：由视觉特征到知觉规律的形成，视觉意义到指称意义指向，缩小不同符号系统间转化的难度。

(2) 以优化解释效率为导向的编码理据体系。在可视化设计研究的第一阶段，编码规则的建立主要依据数据材料的类型以及可视化目的，而示能原则为导向的转折点出现后，此阶段编码理据进一步规范，并更加强调视觉符号的意义体系与语法，逐步形成服务于解释过程的编码理据体系。地图学家雅克·贝尔蒂(Jacques Bertin)提出，可视化图解对象应该具备可选择性、可联系性、有序性及量化性。^{[35][11]}按照上述原则，将可视化文本的符号进一步拆分为可感知的图解对象(表4)：点(Point)、轮廓(Contour)、区域(Area)、区间(Interval)、路径(Path)、图标(Schematic Figure)。^{[36][38]}而通过图解对象与视觉变量、知觉组织原理、再现系统串联则可以表达多种指称意义，进而获得意图意义作为推理结果。贝尔蒂所建构的图形符号学路径为计算机主导的可视化设计奠定了基础，计算机图像学家利兰·维尔金森(Leland Wilkinson)进一步在《图形的语法》(Grammar of Graphics)中将可感知的视觉再现体类型归纳为：形式(Form)、表面(Surface)、动效(Motion)以及文字(Text)四个大类，每一个大类中下划为不同子类变量。^{[36][274]}

视觉再现体	图解对象	知觉组织原则	视觉意义
点	位置	邻近原则	位置表明不同对象在图解空间意义的异同(引入空间意义)
	颜色/肌理	相似原则、趋势原则	颜色/肌理用于区分同类或非同类对象
	尺寸	相似原则、趋势原则、数值稳定原则	尺寸可以代表不同对象的数值差异，或同一对象的数值变化过程(引入数量意义、时间意义)
	形状	相似原则	形状用于标注区分同类或非同类对象
	标签		标签用于强调特定对象的信息
轮廓	位置	邻近原则	位置表明不同对象在图解空间中意义的异同(引入空间意义)
	形状	相似原则	形状用于标注区分同类或非同类对象(引入空间意义)
	面积	趋势原则、数值稳定原则	面积代表在图解空间中的不同对象的数值关系或同一对象的变化过程(引入数量意义、时间意义)
	颜色	相似原则	颜色用于区分同类或非同类对象
	标签		标签用于强调特定对象或者特定位置的信息

区域	位置	邻近原则	位置表明不同对象在空间中意义的异同(引入空间意义)
	面积	相似原则、趋势原则、数值稳定原则	面积代表在图解空间中的不同对象的数值关系或同一对象的变化过程(引入数量意义、时间意义)
	形状	相似原则	形状代表对象在图解空间中的不同意义表现(引入空间意义)
	颜色	相似原则	颜色用于区分同类或非同类对象, 或一个对象内的不同组成部分
	肌理	相似原则、趋势原则、数值稳定原则	肌理密度代表在图解空间中的不同对象的数值关系或同一对象的变化过程(引入数量意义、时间意义)
区间	标签		标签用于强调特定的信息
	颜色	相似原则	颜色用于区分同类或非同类对象
路径	尺寸		用于说明在图解空间中的不同对象的数值或同一对象的变化过程(引入数量意义、时间意义)
	位置	邻近原则	位置表明不同对象在图解空间中的逻辑意义(引入空间意义)
	方向	相似原则	同一对象的变化过程(引入数量意义、时间意义)
	形状	相似原则	形状用于区分同类或非同类对象(引入空间意义)
图标	颜色	相似原则	颜色用于区分同类或非同类对象(引入空间意义)
	标签		标签用于强调特定的信息
	构成方式相同/不同		视觉变量异同用于归类同类或非同类对象
	视觉变量相同/不同	邻近原则、相似原则	位置区分对象在图解空间中意义的异同(引入空间意义)
			区分不同对象的数量差异: 可表明拥有某一相同性质的对象的数量

表 4 可视化文本中图解对象的视觉意义对照

3. 符义解析: 关注可视化文本的意义原理

可视化研究的第三个转向, 不是对于新技术与新编码方法的再一次迭代, 而是反向对于可视化设计的“元语言”追溯, 可视化文本中的图解再现的原理以及编码特征得到关注。随着人工智能的迭代发展, 机器视觉研究的新方向也瞄准了对于图解文本的学习,^[37]而模型的训练, 离不开对于图解文本的有效的意义分割和标注。可视化图解为什么具备再现数据信息材料的能力? 可视化图解又是如何再现数据信息材料? 这些成为关注重点。

(1) 可视化图解的研究以“可见”与“不可见”作为边界的划分, 按照研究中的侧重点差异将可视化研究进行“元分类”(Meta-Taxonomy),^{[27]48}可分为四个类型: 图解视觉符号研究、图解对象结构研究、图解的意义研究、语境应用研究, 四种类型分别侧重图解体裁相关的 9 个要素(表 5)。

研究角度	关键因素
图解的视觉符号	1. 基础图形库
	2. 符号类型
	3. 图形的抽象方式
图解的对象结构	4. 图形结构
图解的意义	5. 意义的对应模式
	6. 被再现信息
语境应用	7. 任务与互动
	8. 知觉过程
	9. 社会语境

表 5 可视化图解研究的分类^{[27]48}

四个图解研究的切入角度存在结构性关系, 分别

关注图解文本“可见”与“不可见”的部分。图解的视觉符号与对象结构的研究针对图解文本的“可见”对象, 关注图解的视觉特征与结构; 图解的意义相关的研究, 则是针对图解“不可见”的部分, 分析底层的意义原理以及其与特定图解再现目的的关系; 语境相关的研究则是关注图解中“可见”与“不可见”部分的结合, 关注其如何引导完成特定的知觉任务, 辅助推理过程。

(2) 可视化图解文本的“元分割”。元分割是将图解文本在二维空间按照其解释流程进行拆解, 图解文本由哪些“可见的”意义模块组成, 形成图解文本的语料库, 而拆分可视化文本最大的难度在于对符号关系和符号类型的梳理, 以及图解文本中的符义单位的划分。^{[38]68}一、多模态分割方法。基于多模态理论的观点, 将图解看作一种混合多符号形式的文本模式, 例如, 自然语言与插图的混合使用等。多模态观点并非封闭地针对图解文本进行分析, 而是将图解文本置于传播框架中, 将沟通目标等语境相关因素考虑在内。^{[38]76}二、基于阐释行为切分图解文本的构成模块。基于解释过程, 将图解文本在二维平面中划分为图解空间、图解对象、阐释限定(图例)以及说明文字。分割的标准在于不同的组件都在不同的意义层次, 为解释行为的展开提供依托, 针对不同组件间的解释需要通过视觉移动实现。图解空间划定文本的意义范围, 图解对象引导视觉开启解释过程, 阐释说明为图解对象的意义探索提供参考, 说明文字强调或特别说明重要信息, 图解的解释过程是由规则、惯例以及被选择的再现系统决定。^{[24]203}三、意素分析。为了帮助机器学习如何阅读可视化文本, 计算机领域多是从语义角度将图解样本进行意素标记, 例如根据图解意义将其分割为主体、文字、箭头等。^[39]

三、可视化文本中发送者强势的知识读写关系

可视化研究发展一直将研究目光聚焦于特定的符号问题, 并未将反思可视化在知识读写关系的作用纳入研究考虑, 对于可视化所带来的知识生产关系的变化, 以及知识伦理的问题一直没有作为学界讨论的重点。可视化文本中的图形符号作为信息的转写方式, 存在再现形式(Form)与知识内容(Content)的分离。^{[35]3}可视化图解文本与其所再现的知识材料并不存在一一对应的关系, 针对同一材料可以选择多种再现方式, 图解意义原理与生成方式的研究的发展进一步强化了对于图解的“写作”的偏重, 也就映现出信息社会中知识读写的权力关系。

1. 可视化串连起的三种知识读写关系

知识传递, 也可以看作一个说服性对话或批判性讨论的展开,^[40]知识发送者通过知识材料与接收者



图3 可视化串连的三种知识读写关系

对话,期待接收者经过推理接受观点、概念、经验等。以可视化作为媒介,知识读写呈现三种不同的关系形态:知识读写方为同一主体;读、写为不同主体;读、写为不同主体,且可视化设计者作为专业编码者参与知识读写。

(1) 知识发送者就是接收者。可视化应用于知识读写的第一种形态是图解文本作为个体知识探索的方法,图解作为知识探索工具,此时知识图解的读写方为同一主体,图解作为主体内在思维外化的工具。

(2) 知识发送者不是知识接收者。图解在知识读写关系中的第二种形态是图解文本成为不同主体间进行知识交流的工具,虽然读写方为不同主体,但此时知识读写关系相对平等,图解的读写能力相当,信息对称,但当知识发送者的编码能力、编码技巧提升,这种信息对称的平衡关系逐步打破。

(3) 可视化设计者参与知识读写。知识读写关系中的第三种形态是专业可视化编码者参与到知识读写关系中。可视化设计者作为第三方参与知识读写,却是知识传递过程的“第一读者”,知识材料经由设计者转化为可视化图解文本,所以,设计者如何理解数据,如何筛选和组织知识材料以及梳理知识材料的核心逻辑成为知识读写的关键。作为知识“守门人”(Gatekeeper),可视化设计者通过双重转写(视觉编码→视觉强化)建构了接收者的认知边界。

如图3所示,从知识读写为同一主体到专业编码者参与,形成知识读写的三种关系模型,可发现读写关系随参与主体数量的增加而延长,中间编码环节增多,尤其当设计者参与知识读写关系模型,需要经过材料的两次转写,第一次转写发生在设计者作为“第一接收者”对知识材料的判断、分析;第二次转写则发生在设计者将知识材料转化为知识图解,从文字文本到图解文本的转化。设计者作为两次知识材料的转写中心,既作为知识接收者(解码者)又作为知识转写者(编码者),决定知识读写的串连关系。

2. 可视化知识表征中的发送者具有信息优势

可视化知识表征的发送者优势来源于图解体裁的元语言倾向,可视化图解提供引导解释过程并限制解释范围的可能。图解体裁的元语言倾向决定可视化文本必须经过一个连续性的解释过程,解释步骤按照规定方向展开,必须遵照视觉意义到指称意义的推演,此外,图解的有限衍义也意味着图解文本只能在预设

的意义范围内展开解释。可视化以应用为中心的研究加剧知识读写关系的力量拉锯,针对知识材料的可视化设计方法的“选择”来自对于接收者理想读法的期待,图解设计方法具有意图性,“图解的制作更类似于选择,基于同样的信息创造100张不同的图解,所需要的想象力小于耐心”。^[35] 知识发送者凭借对编码规则的掌控,既享有文本创作自由,又具备通过元语言预设干预解释路径的能力,知识图解中的发送者优势是知识读写关系倾斜的主要原因。

(1) 可视化研究中的知识接收者末位范式。在可视化研究的脉络梳理中,从可视化研究起点的“理想读者”预设到对于高效解释行为引导再到意义回溯,知识接收者一直都处于“被预设对象”或“被研究对象”,并没有被看作知识读写关系中的平等对象。另外,在可视化作为知识表征方式所串联起的知识读写关系中,知识接收者必须遵守可视化图解体裁所固有的解释流程,也需要文本的符码规则推演符号的指称意义。

(2) 解释效率背后的意图定点。示能原则被可视化领域广泛认同,“知觉效率”“优化信息过载”成为研究解释干预的正义性前提,^[41]然而“效率”一词放置于知识读写关系中,即指知识接收者的解释结果、速度与知识发送者的预设间的匹配度:解释速度快则效率高=匹配度高,解释速度慢则效率低=匹配度低。所以,“效率”的提出,意味着可视化文本必然暗含一个知识发送者期盼解释停止的理想暂止点,这个解释停止的位置称之为文本的意图定点,意图定点通过指称意义间的关系显现,^{[29][80]}对于意图意义的解释干预并非具体的、可观察的解释动作,而是指称意义连续解释过程中的对于意义追溯的终点的控制与引导。

3. 图解体裁成为信息社会中可信文本的象征

可视化图解文本述真问题的判断与发送者意图、文本的可信度有关。随着可视化图解在知识探索与知识沟通过程中的广泛应用,数据的整理与视觉再现成为信息社会的基础信息素养,也意味着可视化图解在社会语境中是作为可信文本被认定。可视化图解的诚信问题早在20世纪中期就被部分研究者提出,并对图解诚信与伦理问题表示担忧。1954年出版的《如何使用统计学撒谎》(How to lie with statistics),^[42]批判并反向表达可视化图解的主观性和可操作性。随后,一系列有关图解诚信的出版物出现,例如《如何使用地图撒谎》《怎样分辨一个统计学家和一个骗子》等。然而,这些讨论更多停留于大众读物的水平,并没有严肃地深入探讨这一问题。谎言本身是指与事实相反,但图解所再现的事实只是与真相存在强弱关系,所以并不能断定其与事实相悖。法国哲学家让-弗朗索瓦·利奥塔(Jean-François Lyotard)讨论的后现代知识叙事中,认为信息社会中不具有权威和绝对的普遍适用

真理，科学与知识是一种叙事方式，而科学与现代知识生产和传递所依赖的方式则逐步发展成为知识的“元叙事”。对于非物质知识的探索趋势以及对于科学知识生产方式的认同，逐步稳固了图解体裁在知识读写关系中的身份，将图解的读写认定为基本信息素养。在这种关系下，科学与知识是信息社会的叙事，可视化图解是科学与知识的叙事方式，那么可以推理出图解则是信息社会的元叙事，由知识权威建立，^{[43]20}并引导社会的认知方向，图解体裁成为可信文本的象征。

但可信的可视化图解所传达信息是否真实？述真问题讨论是以符号传达是否表达发送者心中的诚信作为主要议题，^{[43]254}格雷马斯对于述真问题的讨论建立在“是”“似”及其对应的“非是”和“非似”上。他提出了四种可能性：真、假、幻觉、保密伪装。符号学家赵毅衡先生进一步将四种可能性转化为文本发送者的诚信意图与文本意义的关系，^{[29]258}体现为诚信意图、非诚信意图以及可信、不可信文本的组合关系（表6）。

真 = 诚信意图 + 可信文本	保密伪装 = 诚信意图 + 不可信文本
想象 = 不诚信意图 + 可信文本	假 = 不诚信意图 + 不可信文本

表6 诚信意图与文本意义的关系^{[29]258}

可视化文本的图解体裁决定了其解释极限是文本的意图意义，而意图定点的达成即可视化图解的设计目标，意图定点是否来自知识发送者的诚信意图决定了可视化文本是否可信。根据四种文本述真类型，可视化图解文本随知识发送者意图可以是真文本及想象文本两种，而在后真相时代，“诚信”与“非诚信”的动机又进一步存在相对性。所以，信息社会中，需要解释者具备更加高明的甄别能力，必须反思出其意图意义，才有机会掌握选择是否相信的权力。

图片来源：

图1 作者绘制。

图2 NEURATH O. International Picture Language: A Facsimile Reprint of the 1936 English Edition[M]. Reading: University of Reading, Department of Typography & Graphic Communication, 1936:53,96。

图3 作者绘制。

参考文献：

[1]于忠义.简明统计学术史纲要[J].统计研究,2009,26(6): 102-111.
 [2]FRIENDLY M, DENIS D J. Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization[J/OL]. (2001-01)[2023-10-01]. <http://www.datavis.ca/milestones>.
 [3]CARD S K, MACKINLAY J D, SHNEIDERMAN B. Readings in information visualization: using vision to think[M]. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
 [4]BURKHARD R A. Learning from architects: the difference between knowledge visualization and information

visualization[C]//Proceedings of the 8th International Conference on Information Visualisation. London, 2004: 519-524.
 [5]GILLMANN C, SMIT N N, GRÖLLER E, et al. Ten open challenges in medical visualization[J]. IEEE Computer Graphics and Applications, 2021, 41(5): 7-15.
 [6]TORY M, MOLLER T. Rethinking visualization: a high-level taxonomy[C]//Proceedings of the IEEE Symposium on Information Visualization. Austin: IEEE, 2004: 151-158.
 [7]EPPLER M J. Facilitating knowledge communication through joint interactive visualization[J]. Journal of Universal Computer Science, 2004, 10(6): 683-690.
 [8]DE KONING B B, TABBERS H K. Facilitating understanding of movements in dynamic visualizations: an embodied perspective[J]. Educational Psychology Review, 2011, 23(4): 501-521.
 [9]王晰.医疗共享决策中的知识可视化设计研究[D].江南大学,2018.
 [10]HALD A. A history of probability and statistics and their applications before 1750[M].Hoboken: Wiley, 2005.
 [11]PEARSON K, PEARSON E S. The history of statistics in the 17th and 18th centuries against the changing background of intellectual, scientific and religious thought[J]. British Journal for the Philosophy of Science, 1981, 32(2): 177-193.
 [12]MACEACHREN A M. How maps work: representation, visualization, and design[M]. New York: Guilford Press, 2004.
 [13]ROBINSON A H. Early thematic mapping in the history of cartography[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1982.
 [14]FEW S, EDGE P. Data visualization: past, present, and future[J]. IBM Cognos Innovation Center, 2007(3): 1-12.
 [15]BAILEY J, PREGILL L. Speak to the eyes: the history and practice of information visualization[J]. Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America, 2014, 33(2): 168-191.
 [16]WARE C. Visual thinking for design[M]. Burlington: Morgan Kaufmann, 2010: 5-20.
 [17]ANDERSON M, MEYER B, OLIVIER P. Diagrammatic representation and reasoning[M]. London: Springer, 2011.
 [18]GIARDINO V. Behind the diagrams: cognitive issues and open problems[M]//ANDERSON M, MEYER B, OLIVIER P. Thinking with diagrams. Berlin: De Gruyter, 2016: 77-102.
 [19][芬兰]阿赫提-维科·皮尔塔瑞南.存在图：逻辑和认知[J].刘新文,译.哲学分析,2014,5(1): 15-36.
 [20]STJERNFELT F. On operational and optimal iconicity in Peirce's diagrammatology[J]. Semiotica, 2011, 2011(186): 395-419.
 [21]李幼蒸.理论符号学导论[M].北京：中国社会科学出版社,1993.
 [22]SHIMOJIMA A. Semantic properties of diagrams and their cognitive potentials[M]. Stanford: CSLI Publications, 2015: 4.

- [23] PEIRCE C S. Collected papers of Charles Sanders Peirce: Vol. 1-8[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1931: 216.
- [24] HOFFMANN M H G. Cognitive conditions of diagrammatic reasoning[J]. *Semiotica*, 2011, 2011(186).
- [25] FRIENDLY M, DENIS D J. Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization[J]. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 2001, 32(1): 13.
- [26] WERTHEIMER M. Laws of organization in perceptual forms[M]//ELLIS W D. *A Source Book of Gestalt Psychology*. London: Routledge & Kegan Paul, 1999.
- [27] BLACKWELL A, ENGELHARDT Y. A meta-taxonomy for diagram research[M]//ANDERSON M, MEYER B, OLIVIER P. *Diagrammatic representation and reasoning*. London: Springer, 2002.
- [28] JAUSS H R, BENZINGER E. Literary history as a challenge to literary theory[J]. *New Literary History*, 1970, 2(1): 30.
- [29] 赵毅衡. 符号学: 原理与推演[M]. 南京: 南京大学出版社, 2016.
- [30] WILEY D A. The instructional use of learning objects[M]. Bloomington: Agency for Instructional Technology, 2002: 15.
- [31] BADDELEY A D, HITCH G. Working memory[M]//BOWER G H. *Psychology of learning and motivation: Vol. 8*. New York: Academic Press, 1974:50.
- [32] PAAVOLA S. Diagrams, iconicity, and abductive discovery[J]. *Semiotica*, 2011, 2011(186): 300.
- [33] GIBSON J J. The theory of affordances[J]. Hilldale: Lawrence Erlbaum Associates, 1977, 1(2): 67.
- [34] VOGEL E K, WOODMAN G F, LUCK S J. Storage of features, conjunctions, and objects in visual working memory[J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2001, 27(1): 92.
- [35] BERTIN J. *Semiology of graphics: diagrams, networks, maps*[M]. Madison: University of Wisconsin Press, 1983.
- [36] WILKINSON L. *The grammar of graphics*[M]. Berlin: Springer, 2012.
- [37] HIIPPALA T, ALIKHANI M, HAVERINEN J, et al. AI2D-RST: A multimodal corpus of 1000 primary school science diagrams[J]. *Language Resources and Evaluation*, 2021, 55(3): 661.
- [38] LARKIN J H, SIMON H A. Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words[J]. *Cognitive Science*, 1987, 11(1).
- [39] ALIKHANI M, STONE M. Arrows are the verbs of diagrams[C]// *Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics*. Santa Fe, New Mexico: Association for Computational Linguistics, 2018: 3560.
- [40] WALTON D. *Informal logic: a pragmatic approach*[M]. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008: 5.
- [41] RENAUD K, VAN BILJON J. A framework to maximise the communicative power of knowledge visualisations[M]// *Proceedings of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists 2019*. Skukuza: SAICSIT, 2019: 8.
- [42] HUFF D. *How to lie with statistics*[M]. London: Penguin Books, 1991.
- [43] [法]利奥塔J-F. 后现代状态: 关于知识的报告[M]. 车槿山, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1997.

(责任编辑: 尚 澎)

Ji Bi landscape paintings; compositional principles; moduli control; image measurement

On “Modern” Agriculture: Visual culture and image communication of *Nonglin Xinhao*

Li Jian

Abstract

With the development of photography, pictorial plate-making, and printing technologies, “visualized” and “imagery-based” representational means were put into practice in the printing and distribution of modern newspapers and periodicals. In agricultural publications, cover design, promotional advertisements, and illustrations delivered a significant visual impact, leaving strong impressions on readers. The images in *Nonglin Xinhao* provide a “visible” path to understanding early Republican-era agriculture, and are of great significance for studying the modern transformation of agricultural policies, farming practices, agricultural science, etc.

Key words

Nonglin Xinhao; cover; advertisement; agricultural imagery

On the “Chinese Language Exhibition” and the Modern Transformation of Chinese Calligraphy

Ge Hualing

Abstract

The “Chinese Language Exhibition” was an exhibition held in 1939 by the Chinese Language Education Society to promote Latinized new characters and carry out patriotic education. By analyzing the explicit-implicit relationship and internal tension of the three discourses of the “Chinese Language Exhibition” from perspectives of both curators and audience, this paper reveals the core issues and internal evolutionary logic in the process of the modern transformation of Chinese calligraphy: the nationality of Chinese characters, the materiality of writing, the aesthetics of calligraphy, and its important role in the Anti-Japanese National United Front.

Key words

Chinese Language Exhibition; modern transformation of calligraphy; Latinization of Chinese characters; aesthetic modernity; cultural resistance against Japan

On the Diverse Value and Protection of Digital Art

Song Fangbin

Abstract

Digital art integrates multiple elements such as fine arts, design, science, and technology, demonstrating its aesthetic, economic, and social values. Further clarifying the legitimacy of pluralistic governance of digital art and constructing a diversified protection model that integrates technical, economic, legal, and social safeguards has become a key initiative and important guarantee for the innovative development of digital art.

Key words

digital art; multiple protection; culture communication

Coding, Decoding and Semantic Analysis—The semiotic turns of visualization design research in 20th Century

Wang Nana

Abstract

Historical studies of visualization design have traditionally framed it as a systematic and continuous process, often neglecting in-depth analysis of its semiotic behaviors and the evolution of conceptual paradigms. This paper conducts a critical review of visualization design research since the 20th century, adopting a semiotic lens to trace its developmental trajectory. The investigation reveals three pivotal semiotic turns in the field's progression. Furthermore, by situating visualization within the knowledge literacy relations model, the study proposes novel perspectives for reflecting on power dynamics inherent in knowledge production and consumption within information societies.

Key words

visualization; coding; decoding; semantic analysis; knowledge literacy

A Study on the Huoshao Cave of Longmen Grottoes, the Merit Cave of Emperor Xiaoming

Chang Qing

Abstract

The Huoshao Cave is the largest royal cave of Northern Wei (368-534) in the Longmen Grottoes, and the main statues on the main wall of the cave were destroyed shortly after their completion. The Huoshao Cave is the merit cave of Emperor Xiaoming (r. 516-528), and the key to revealing the function of the cave is to find the reason of its destruction. Judging from the signs of destruction, it's not natural factors such as earthquake but human that caused the destruction. Moreover, if a Longmen Northern Wei cave is linked to the royal family, and then the reason for its destruction can only be linked to a life-or-death conflict between Empress Dowager Hu (?-528) and Emperor Xiaoming.

Key words

Longmen Grottoes; Huoshao Cave; Emperor Xiaoming; Northern Wei dynasty; Buddhist art

Revisiting Liu Haisu: Why Every Chinese Painter Must Also Be a Calligrapher

Huang Dun

Abstract

Liu Haisu was not only a preeminent modern Chinese artist and art educator, but also an outstanding calligrapher. He has attached great importance to the basic role of calligraphy in Chinese painting teaching, and established dedicated calligraphy and seal carving courses in Shanghai Art School, emphasizing the essential synergy between calligraphy, seal carving, and traditional Chinese painting. Through analyzing Liu's calligraphic works and pedagogical philosophy, this study urges contemporary painters to reclaim calligraphic cultivation as the pathway to achieving the classical ideal of the unity of painting and calligraphy.

Key words

Liu Haisu; calligraphy exhibition; painter; calligrapher