

交互设计中科研数据可视化的叙事转化策略

马嘉嘉

南宁理工学院, 广西南宁, 530000;

摘要: 随着科研数据的海量增长, 如何高效传达数据蕴含的信息成为关键问题。科研数据可视化通过将复杂数据转化为直观图形, 为解决这一问题提供了有效途径。而叙事转化策略能够赋予可视化以故事性, 使其更好地引导用户理解和解读数据。本文深入剖析交互设计中科研数据可视化的叙事转化策略, 探讨如何从叙事结构构建、视觉元素运用、交互设计融入以及元故事呈现等多方面, 提升科研数据可视化的叙事效果, 增强其在科研信息传播中的效能。

关键词: 交互设计; 科研数据可视化; 叙事转化; 元故事

DOI: 10. 64216/3080-1516. 25. 04. 044

引言

在科学研究领域, 数据呈指数级增长, 规模和复杂性达前所未有的程度, 涵盖天文观测的星系数据、生物基因测序的序列信息等。科研数据可视化应运而生并快速发展, 它能助科研人员理解数据模式、发现规律, 也利于传播科研成果。但传统数据可视化仅简单呈现数据, 缺乏有效信息引导, 用户难把握核心内容。叙事转化策略提供新思路, 通过构建叙事结构、以故事性方式组织呈现数据, 可使可视化更具吸引力和可读性, 引导用户理解数据背后的科学意义。

1 科研数据可视化与叙事转化的关联

1.1 科研数据可视化的发展与现状

科研数据可视化起源于 20 世纪 60 年代计算机图形学的兴起, 最初用于呈现简单的科学数据图表。随着计算机技术的飞速发展, 其应用范围不断拓展, 从基础的统计图表, 如柱状图、折线图用于展示实验数据的变化趋势, 逐渐发展到复杂的三维模型, 如分子结构的可视化展示, 帮助科研人员直观地理解微观世界的奥秘。如今, 科研数据可视化已广泛应用于各个学科领域, 在天文学中, 通过可视化技术将星系演化数据转化为动态模拟, 展现数十亿年的宇宙变迁; 在医学领域, 利用可视化呈现人体内部器官的功能数据, 辅助医生进行精准诊断。但当前科研数据可视化仍面临诸多挑战, 数据的高维性和复杂性使得可视化设计难度增大, 大量的数据信息在有限的屏幕空间内难以有效布局, 导致可视化结果杂乱无章, 用户难以快速提取关键信息。

1.2 叙事转化对科研数据可视化的意义

叙事转化能够将零散的数据点整合为一个连贯的

故事, 为数据可视化注入逻辑与情感。在科研场景中, 它有助于科研人员梳理数据背后的研究脉络, 从实验设计、数据采集到结果分析, 以故事的形式呈现整个研究过程, 使复杂的科研流程更易于理解。对于非专业受众, 叙事化的数据可视化能够降低理解门槛, 以生动有趣的方式传达科学知识。例如, 在科普全球气候变化的科研数据时, 通过构建一个从地球温度历史变化、人类活动影响到未来预测的叙事, 结合可视化图表, 让大众能够清晰地认识到气候变化问题的严重性和紧迫性。叙事转化还能增强数据的记忆点, 相比于单纯的数据罗列, 一个有情节、有起伏的数据故事更容易被用户记住, 从而提升科研信息的传播效果。

2 叙事转化策略在科研数据可视化中的应用

2.1 构建清晰的叙事结构

2.1.1 选择合适的叙事框架

科研数据可视化的叙事框架应根据数据特点和研究目的来选择。常见的叙事框架包括时间顺序框架、问题解决框架和对比分析框架。在研究物种进化的科研数据可视化中, 采用时间顺序框架, 按照地质年代的先后顺序展示物种特征的演变数据, 能够清晰地呈现生物进化的历程。对于探讨新型药物疗效的科研数据, 问题解决框架更为合适, 从疾病现状引出问题, 展示药物研发过程中的数据, 最后呈现药物治疗效果的数据, 突出解决问题的逻辑。当比较不同实验条件下的数据差异时, 对比分析框架能直观地展现对比结果, 如对比不同种植方式对农作物产量影响的数据可视化, 通过对比不同组别的产量数据, 凸显出最优种植方式。

2.1.2 明确数据的逻辑顺序

在确定叙事框架后, 要对数据进行合理排序, 以构

建清晰的逻辑线索。这需要深入理解数据之间的内在关系,如因果关系、递进关系等。在研究环境污染与生物多样性关系的科研数据中,先展示环境污染程度的数据,如污染物排放浓度随时间的变化,接着呈现生物多样性指标数据,如物种数量的减少情况,通过这种因果逻辑顺序的排列,让用户能够清晰地理解环境污染如何影响生物多样性。对于具有递进关系的数据,如研究材料性能优化过程的数据,按照材料成分调整、制备工艺改进、性能测试结果逐步递进的顺序展示数据,体现研究的深入过程。

2.2 运用视觉元素强化叙事

2.2.1 色彩的叙事性运用

色彩在科研数据可视化叙事中具有强大的表现力。不同颜色能够传达不同的情感和信息,且可以用于区分数据类别、突出重点数据。在展示全球气温变化的可视化地图中,使用蓝色表示温度较低的地区,红色表示温度较高的地区,随着时间推移,地图上颜色的变化能够直观地展现全球气温的上升趋势,让用户感受到气候变化的动态过程。在多组实验数据对比的柱状图中,为每组数据设置不同的颜色,使数据类别一目了然。同时,通过调整颜色的饱和度和亮度来突出关键数据,如将具有显著差异的数据柱设置为高饱和度颜色,吸引用户的注意力。

2.2.2 图形符号的表意功能

选择恰当的图形符号能够简洁明了地传达数据含义,增强叙事的直观性。在地理信息相关的科研数据可视化中,常用三角形表示山峰、蓝色线条表示河流、绿色区域表示森林等,这些约定俗成的图形符号能够让用户快速理解地图所表达的信息。在微观粒子研究的数据可视化中,使用特定的图形符号代表不同类型的粒子,如圆形代表电子、正方形代表质子等,通过这些图形符号的组合和变化,展示粒子之间的相互作用和反应过程。此外,还可以对图形符号进行创新设计,使其更贴合科研主题,如在研究细胞信号传导的数据可视化中,设计一种具有动态感的线条图形来表示信号传递路径,增强可视化的趣味性和专业性。

2.2.3 图表布局的叙事引导

合理的图表布局能够引导用户的视线,按照叙事逻辑逐步浏览数据。在多图表组合的科研数据可视化中,采用层级布局,将核心图表置于中心位置,突出显示,次要图表围绕在周围,并通过箭头、线条等元素指示图表之间的逻辑关系。例如,在研究生态系统结构与功能的数据可视化中,将生态系统食物网的核心图表放在中

心,周围分别放置各物种数量变化、能量流动等相关图表,通过箭头连接表示能量在食物网中的传递方向,引导用户从整体到局部,逐步深入理解生态系统的运行机制。在时间序列数据的可视化中,采用水平或垂直的线性布局,按照时间顺序依次展示数据,使时间的变化一目了然,帮助用户清晰地把握数据随时间的演变趋势。

2.3 融入交互设计增强叙事体验

2.3.1 交互式操作与用户参与

交互设计能够让用户主动参与到数据探索中,增强叙事的互动性和沉浸感。常见的交互式操作包括缩放、平移、筛选等。在展示城市交通流量数据的可视化地图中,用户可以通过缩放操作,从宏观的城市整体交通流量分布,深入到微观的某一街区的具体交通状况,自主探索感兴趣区域的数据细节。平移操作则方便用户查看不同地理位置的交通数据。筛选功能可让用户根据特定条件,如时间、交通方式等,筛选出符合需求的数据进行分析。例如,用户可以筛选出工作日早高峰时段的地铁客流量数据,聚焦于特定场景下的数据特征,这种主动参与式的操作能够让用户更好地理解数据背后的交通规律,使数据叙事更具个性化和吸引力。

2.3.2 动态反馈与实时叙事

动态反馈能够为用户的操作提供即时响应,增强交互的流畅性和趣味性,同时实现实时叙事。在数据模拟实验的可视化中,当用户调整实验参数时,可视化图形能够实时更新,展示不同参数设置下的实验结果变化。比如在流体力学模拟实验中,用户改变流体的流速、粘度等参数,屏幕上的流体流动模拟图形会立即呈现相应的变化,如流速加快时,流体的漩涡形态和流动轨迹会发生改变,这种动态反馈让用户直观地看到参数与结果之间的关系,仿佛在实时观看一个关于流体行为的故事。在实时监测科研数据的可视化系统中,如气象监测数据可视化,随着时间推移,气温、气压、降水等数据的变化实时反映在可视化图表上,以动态曲线、闪烁图标等形式展示,为用户讲述着天气变化的实时故事,让用户能够及时掌握最新的科研信息。

2.4 突出元故事提升整体叙事效果

2.4.1 定义元故事的背景与目标

元故事是关于整个数据可视化项目的宏观背景和总体目标的叙事,它为具体的数据叙事提供框架和意义。在启动一个关于新能源材料研发的科研数据可视化项目时,元故事可以定义为应对全球能源危机,寻求可持续能源解决方案,而开展新能源材料研发的背景。目标

是通过可视化研发过程中的数据,展示材料性能的提升和技术突破,为推动新能源产业发展提供支持。明确的元故事背景与目标能够让用户从更高的层面理解数据可视化的价值和意义,使具体的数据叙事更具方向性和整体性。

2.4.2 将元故事贯穿于数据可视化过程

在数据可视化的各个环节,都应将元故事融入其中。从数据收集阶段,选择与元故事相关的数据,确保数据能够为实现元故事目标提供支撑。在分析阶段,基于元故事的逻辑对数据进行解读,挖掘数据背后与能源危机解决、新能源产业发展相关的信息。在可视化设计阶段,通过图形、色彩、布局等元素传达元故事的情感和信息。例如,在可视化新能源材料研发过程中的性能数据时,使用绿色为主色调,象征可持续发展,与元故事中应对能源危机、追求可持续能源的主题相呼应。在图表注释和说明中,强调数据对实现新能源产业突破的贡献,不断强化元故事在整个数据可视化过程中的存在感,使元故事与具体数据叙事紧密结合,形成一个有机的整体,提升数据可视化的叙事深度和影响力。

3 案例分析

3.1 “上海之源·文化年谱”展项

该展项以“上海文化总库”为数据源,涵盖1840至1949年的多领域历史文化事件数据。在叙事转化方面,首先构建了非线性的时空关联叙事结构,根据事件间的事理逻辑建立时空联系。通过交互式、艺术化的数据可视化设计,运用时间轴布局展示历史进程,不同文化领域的事件以特定图形符号标注在时间轴上,如圆形代表文学事件、三角形代表戏曲事件等。色彩上,根据文化领域的特点进行区分,如文学领域采用暖色调,艺术领域采用冷色调,增强叙事的直观性。用户可以通过点击、缩放等交互操作,深入了解具体事件的详细信息,实现了从宏观历史背景到微观事件细节的叙事引导。元故事则围绕展现上海城市历史文化演化,通过数据可视化揭示城市文化发展脉络,为城市数字记忆的传承与传播提供了新途径,让用户在交互体验中深刻理解上海在特定历史时期的文化多元性和发展轨迹。

3.2 全球气候变化科研数据可视化项目

此项目聚焦于全球气候变化的科研数据,叙事结构上采用问题解决框架,从全球气候变暖的现状问题出发,

依次展示气温上升、冰川融化、海平面上升等相关数据。在视觉元素运用上,用红色逐渐加深表示全球平均气温的持续上升,冰川融化区域用白色到透明的渐变效果展示,直观呈现冰川面积缩小。图表布局采用层级式,全球气温变化的核心图表位于顶部,下方依次排列冰川、海平面等相关图表,通过箭头指示因果关系。交互设计方面,用户可通过滑动时间轴查看不同年份的数据变化,筛选特定地区的数据进行对比分析。元故事强调应对全球气候变化的紧迫性,通过展示科研数据,呼吁全球共同采取行动,整个项目通过叙事转化策略,使复杂的气候变化数据以生动、易懂且具有感染力的方式呈现给全球受众,引发人们对环境问题的关注和思考。

4 结论

在交互设计中,科研数据可视化的叙事转化策略通过构建叙事结构、运用视觉元素、融入交互设计、突出元故事等举措,提升了可视化质量和信息传达效率。叙事转化赋予科研数据故事性与逻辑性,便于用户理解接受,案例分析验证了其有效性和可行性,为设计实践提供参考。

未来,科研数据可视化的叙事转化将呈现新趋势。技术融合方面,人工智能将深度参与,通过智能算法推荐叙事结构与视觉呈现,实现个性化叙事;虚拟现实和增强现实技术将带来沉浸式体验,增强数据叙事吸引力。应用领域拓展上,叙事化可视化将在跨学科研究中发挥更大作用,促进科研数据交流融合;随着社会对科普重视度提高,叙事转化策略将助力科研数据走向大众,提升全民科学素养,推动科研成果应用与社会发展。

参考文献

- [1] 刘凌智. 浅析数据新闻叙事特征及设计策略[J]. 中国报业, 2025(4).
- [2] 罗保权邢亚龙. 多模态理论在数据可视化交互装置设计中的应用研究[J]. [2025-07-11].
- [3] 铁钟, 夏翠娟, 黄薇, 等. 事件驱动的数据可视化交互设计: 基于“数据叙事”的探索和实践[J]. 中国图书馆学报, 2023, 49(4): 72-87.

作者简介: 马嘉嘉(1993年8月)女, 壮族, 籍贯: 广西百色, 学历: 硕士研究生, 研究方向: 艺术设计学。