



信息可视化设计

XINXI KESHIHUA SHEJI

张毅 王立峰 编著



高等院校设计类专业新形态系列教材

GAO DENG YUANXIAO SHEJILEI ZHUANYE

XINXINGTAI XINLE JIAOCAI



重庆大学出版社

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

信息可视化设计

XINXI KESHIHUA SHEJI

张 毅 王立峰 编 著



高等院校设计类专业新形态系列教材

GAODENG YUANXIAO SHEJILEI ZHUANYE

XINXINGTAI XILIE JIAOCAI

重庆大学 出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

信息可视化设计 / 张毅, 王立峰编著. --重庆: 重庆
大学出版社, 2021.6
高等院校设计类专业新形态系列教材
ISBN 978-7-5689-2756-7

I. ①信… II. ①张…②王… III. 平面设计—高等
学校—教材 IV. ①J506

中国版本图书馆CIP数据核字 (2021) 第107687号

高等院校设计类专业新形态系列教材 信息可视化设计 XINXI KESHIHUA SHEJI

张毅 王立峰 编著

策划编辑: 周晓 席远航

责任编辑: 周晓 装帧设计: 张毅

责任校对: 刘志刚 责任印制: 赵晟

重庆大学出版社出版发行

出版人: 饶帮华

社址: 重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编: 401331

电话: (023) 88617190 88617185 (中小学)

传真: (023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆长虹印务有限公司印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 7.5 字数: 179千

2021年6月第1版 2021年6月第1次印刷

印数: 1—3000

ISBN 978-7-5689-2756-7 定价: 48.00元

本书如有印刷、装订等质量问题, 本社负责调换

版权所有, 请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书, 违者必究



— 前言

FOREWORD

从古至今，信息始终以多元形态与人类同在。英国医学史博士理查德·巴奈特（Richard Barnett）在其编撰的《病玫瑰——疾病与医学插画的艺术》与《手术剧场——十九世纪外科学图志》两书中，以其丰富的史料和崭新的视角，让我们领略 19 世纪的医学与外科学，其中人体结构解剖、疾病情况分析、外科手术步骤，这些抽象而复杂的学问被一幅幅逼真精妙的信息图展现得形象生动、通俗易懂。

互联网技术与计算机平台是当下人类获取信息的重要工具，信息可视化设计则能够让信息变得简单且值得信赖。那么，信息可视化设计究竟是一种信息处理的工具，还是一种信息传达的媒介呢？信息可视化设计，它包含了传播学、心理学、统计学等方面的相关理论知识，如果没有满足目的、对象与分析这三方面需求的相关学科理论，信息可视化设计可能只是绘画或插图；反之，如果没有满足表现需求的设计学理论，信息可视化设计最多也只是信息分析与处理的结果。简单来说，信息可视化设计是立足于科学、艺术学与设计学多领域的交叉学科，也是近年来设计学研究的新方向。随着时代的进步，信息可视化设计一定会拥有巨大的发展空间，成为当下与未来信息更加锐利的工具和杰出的媒介。

看信息是人们长久以来的习惯，但如何才能够清楚、明白、愉悦地看呢？这就需要借助信息可视化设计的力量，因为一幅优秀的信息图就是一个完整的信息发布系统，它包括信息的类别划分、关系组织、流程建构与视觉表现四个重要的组成部分。信息可视化设计能引领观者进入预先设计好的信息“剧场”，启发阅读兴趣，进而实现信息传达的目的。因此，以人的普遍识别和理解为终极目标，用真实精练的信息内容与独到简明的设计表现，让更多的人获取信息、理解信息，是信息可视化设计的目的和任务。本书的写作立足于信息可视化设计的基础理论知识和一般性设计原则，同时以经典案例为依据、新案例为导引，强调在信息可视化设计中理论与实践、思维与创新的重要性。

时光荏苒，距离笔者撰写的上一版《信息可视化设计》教材已三年有余，此次修订，有机会将几年来的教学与研究成果与读者分享，着实是一件令人欢欣鼓舞的事情。本书疏漏在所难免，恳请读者批评指正。本书的撰写与出版离不开各位师长、同事与朋友，以及为本书提供精彩案例却无法署名的信息设计师们，是你们不遗余力的帮助成就了本书的面世，在此一并致以最诚挚的谢意！

编者

2020年5月

— 目录

CONTENTS

1 概 述

- 1.1 从信息中认识世界 / 2
- 1.2 信息可视化的发展 / 6
 - 1.2.1 信息量质的提升 / 6
 - 1.2.2 阅读模式的转换 / 8
 - 1.2.3 思维方式的变化 / 10
- 1.3 信息可视化中的多学科理论 / 12
 - 1.3.1 传播学理论 / 12
 - 1.3.2 统计学理论 / 14
 - 1.3.3 心理学理论 / 15
 - 1.3.4 设计学理论 / 16
 - 1.3.5 其他学科理论 / 18

2 信息可视化设计的概念、原则与类型

- 2.1 信息可视化设计的概念 / 22
 - 2.1.1 数据、信息与信息图 / 22
 - 2.1.2 可视化的作用 / 23
- 2.2 信息可视化设计的原则 / 27
 - 2.2.1 准确传递信息 / 27
 - 2.2.2 注重审美意趣 / 28
 - 2.2.3 力求简明表现 / 30
 - 2.2.4 遵循读取习惯 / 31
 - 2.2.5 消除视觉障碍 / 33
- 2.3 信息可视化设计的类型 / 34
 - 2.3.1 统计类信息图 / 34
 - 2.3.2 空间类信息图 / 36
 - 2.3.3 流程类信息图 / 39

- 2.3.4 分解类信息图 / 41
- 2.3.5 关系类信息图 / 43
- 2.3.6 组别类信息图 / 45
- 2.3.7 故事类信息图 / 46

3 信息可视化设计的流程

- 3.1 信息模型建构 / 50
 - 3.1.1 信息结构模型 / 50
 - 3.1.2 信息图表模型 / 62
- 3.2 信息设计表达 / 70
 - 3.2.1 信息设计的图形 / 70
 - 3.2.2 信息设计的色彩 / 74
 - 3.2.3 信息设计的文字 / 77
 - 3.2.4 信息设计的版式 / 79
 - 3.2.5 信息设计的风格 / 82
- 3.3 信息媒介展示 / 86
 - 3.3.1 静态信息可视化设计 / 86
 - 3.3.2 动态信息可视化设计 / 87

4 信息可视化设计的应用与展望

- 4.1 信息可视化设计的应用领域 / 92
 - 4.1.1 科学研究领域 / 92
 - 4.1.2 设计应用领域 / 95
- 4.2 信息可视化设计的未来 / 103
 - 4.2.1 信息图普识度的提升 / 104
 - 4.2.2 减少信息污染 / 107
 - 4.2.3 服务可持续发展 / 108

参考文献

我们生活的这个时代，不管是停留在繁华闹市街头，还是聚焦于方寸手机屏幕，所见最多的是什么？没错，是信息，是外化为各种可视化形态的多元信息，如产品说明书、数据图表、地图、交通信息图、商业广告、应用程序等，比比皆是。它们围绕在我们身边，植根于我们的生活……因为在这个信息可视化的时代，人们早已习惯以视觉的方式获取信息和记忆信息，这不仅是满足不同需求、达成不同目标的手段，更是信息时代人们生存与生活的根本方式。

以视觉的能力获取信息一直以来都被认为是最有效的信息获取方式，信息可视化正是利用人类眼睛所具有的胜过其他感官敏锐度的特点，将各色各样庞杂的数据与信息视觉化，并将其设计为与受众视觉习惯相匹配的可视化信息图，使受众可以在最短的时间内获取最多最全的信息，从而轻松地实现信息展示、传达与获取的目的。

1.1 从信息中认识世界

纵观人类进化史，俨然就是一部人类在不同的生存发展阶段搜寻和获取信息的历史。从本质而言，不断从自然界获取各种信息并充分利用信息来改造世界是人类能够生存、繁衍与兴旺的重要原因，更是人类文明缔造与传承的主要手段。远古时代，人类的信息搜寻主要集中在如何获得更多更稳定的食物，如何找到一片合适的栖息地度过茫茫寒冬等生存问题。战乱时期，人们则会集中思考如何能够制造更加具有杀伤力的武器，如何能够有效防御敌人的入侵等问题。到了工业时代，人们将信息搜寻的重心转移到了对能源的开发与利用上，他们利用所发现的能源开启了一场在工业、科学、技术等方面的伟大变革，加速了人类文明前进的步伐。

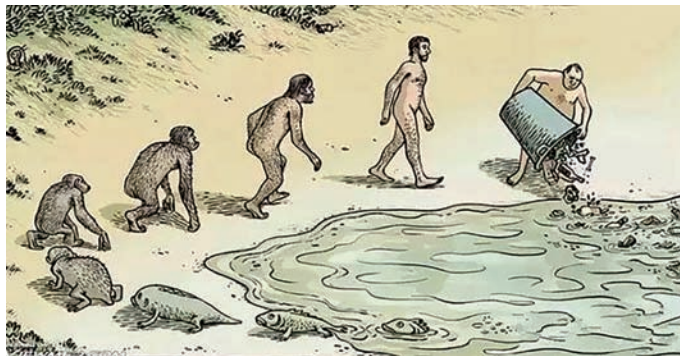


图 1-1 一幅颇具深意的人类进化发展图

今天,在我们生活的大数据网络信息时代,信息的数量超过了以往的任何时代,信息量的持续攀升使得信息获取的方式必须向着简单和高效的方向发展。简单来说,在这个时代,不管我们有任何的需求,只要动动手指,就能够获取数量庞大的多元化信息。2020年新年伊始,一场突如其来的由新型冠状病毒引起的肺炎疫情席卷全球,在抗击疫情的过程中,各级政府本着公开、透明的原则,通过互联网等渠道及时向世界和公众发布关于疫情变化发展的各种信息,为了实现信息的无障碍传播和解读,各种信息图被大量使用,如展示疫情发展和人员流动的可视化地图,表达各类病例增长的统计图表,阐释病情发展和防控手段的流程图,解析病毒研究与野生动物的分解示意图,等等。信息的获取与解读变得便捷而轻松,信息可视化也因此成为这场战役中对抗疫情、粉碎谣言、安定民心的利器。

利用信息可视化应对疾病最早的成功案例是在1854年伦敦严重霍乱中由约翰·斯诺医生绘制的伦敦霍乱地图,约翰·斯诺医生通过这张地图对这次霍乱的死亡人数进行统计和分析,找到了霍乱传播的源头,为遏制疫情扩散做出了重要的贡献。



图 1-2 伦敦霍乱死亡人数地图(约翰·斯诺)

1854年伦敦爆发严重霍乱,当时的普遍观点认为霍乱是通过空气传播的,而约翰·斯诺医生通过研究发现,霍乱是通过饮用水传播的。因此,约翰·斯诺医生绘制了这幅著名的“伦敦霍乱地图”,通过地图来统计每户死亡人数,每死亡一人就在地图上标注一条黑色横线。最后经过分析发现,大多数病例的发生都在公共水泵附近,公共水泵就是这次霍乱传播的源头,于是拆除了大街水泵的把手,使疫情最终得到控制。

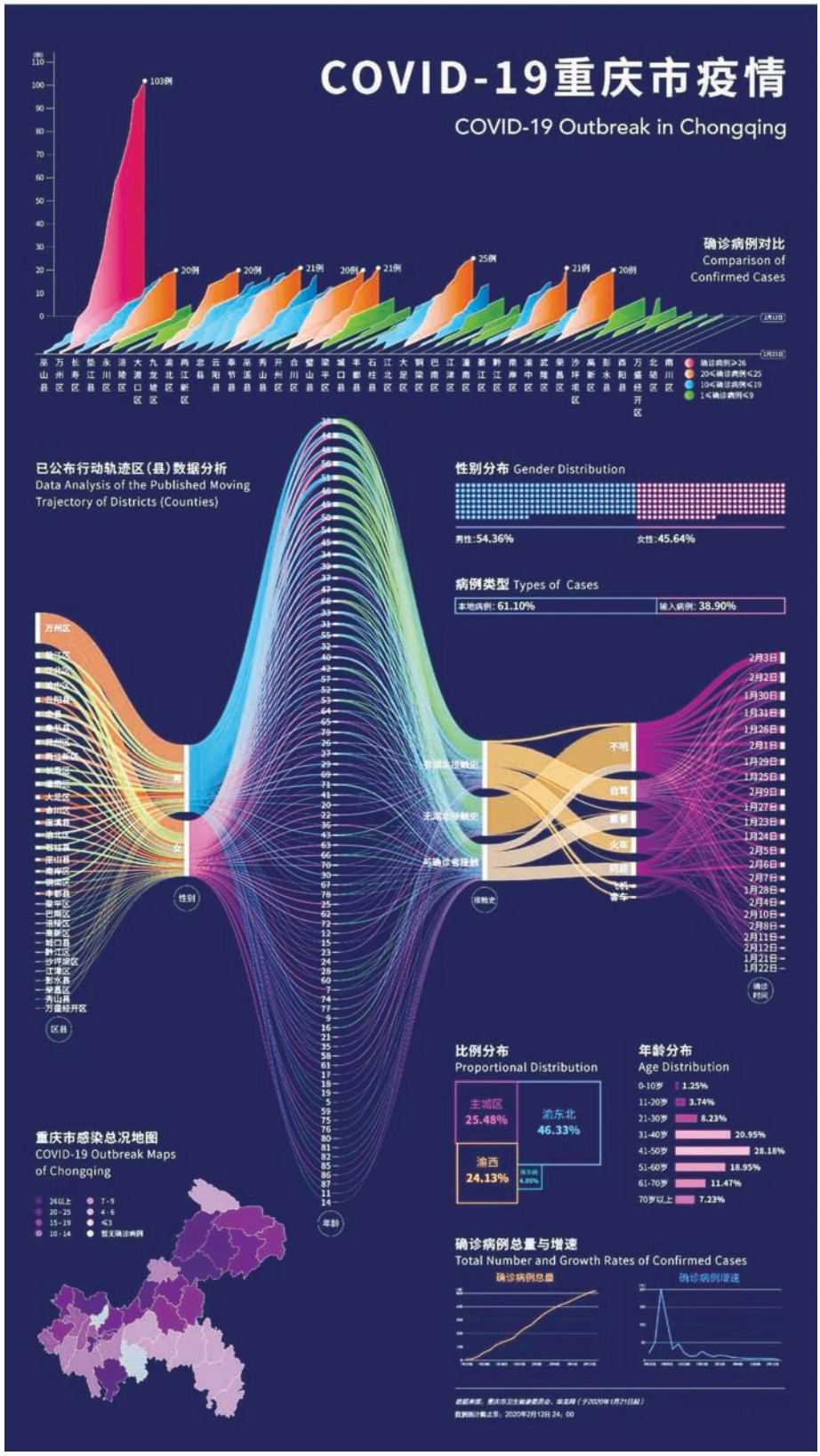


图 1-3 COVID-19 重庆市疫情 (蒋涪陵 / 四川美术学院)

截至 2020 年 2 月 12 日, 重庆市已累计报告新型冠状病毒肺炎确诊病例 518 例。为了更清晰地呈现重庆市感染情况, 作者通过对已公开数据进行样本采集和二次分析, 运用可视化设计手段加以表达和阐释, 直观呈现新型冠状病毒肺炎在重庆的感染情况以及各项分析结果。

我们生活在信息的海洋里，人们通过获取、识别信息来认识世界和改造世界，人们追寻信息的脚步，从未停止，且乐此不疲；从信息中反思过去、解析当下、通晓未来，是当代人的生存方式之一；通过信息的流通与共融加速全世界在各个领域与层面的高度融合，形成了新一轮的人类集体智慧网络。

1.2 信息可视化的发展

信息可视化，简单来说是指基于人类的视觉基础，通过利用计算机图形学理论与图形图像技术，帮助人们理解、分析和表达数据的行为。要深入理解信息可视化，就需要了解信息可视化发展的历史及其原因。我们大致可以从信息量质的提升、阅读模式的转换与思维方式的变化三个方面来了解信息可视化发展的历程与原因。

1.2.1 信息量质的提升

说到信息可视化，就不得不提到科学计算可视化。科学计算可视化是可视化的理论、方法与技术应用的最早领域，科学计算可视化正式提出于 1987 年，其作用是能够将大规模的科学数据、工程数值与计算机数字信息转换为直观的图形图像，以便使用者观察、模拟和计算。科学计算可视化的提出与应用是人类信息量与质提升的标志性体现，这是因为，随着人类社会的不断进步，人类在科学研究与生产实践中产生并获得了大量的数据信息，而传统以纸和笔为代表的信息分析的载体与手段则早已远远不能满足这些数据信息的处理需求。随后，计算机的出现为人类提供了全新的科学数据信息获取与计算的方式，使信息实现了由少至多、由大量到海量、由粗疏到精密的在量与质方面的全面提升。一项统计表明，在 20 世纪 80 年代，人类每天需要处理的数据信息量就已是百万字节的数量级，到了 90 年代，这个数量则增加了 1 000 倍以上，而在海量庞杂的数据之中如何提取与解读有用的信息，成为今天人类所面临的重大挑战，也是信息可视化发展的目的和目标。

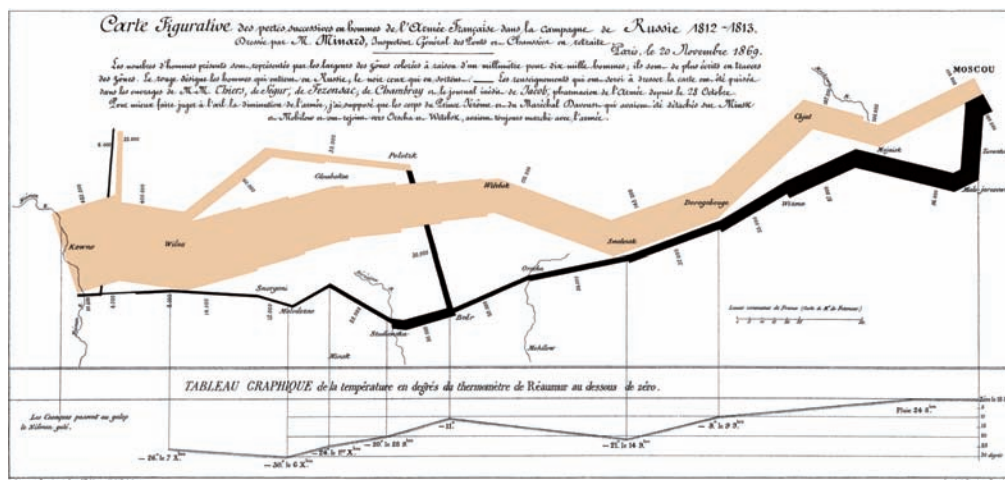


图 1-6 拿破仑 1812—1813 年征俄战役信息图

法国工程师 Charles Joseph Minard 绘制了拿破仑发动的那场注定会失败的征俄战役信息图，该图全面描述了 1812—1813 年拿破仑东征俄罗斯及之后的撤退情况。图中线条的宽度实时地指代着军队规模，同时标明了军队移动所到之处的经纬度；使用不同的颜色区分了军队移动的大方向，浅棕色表示前进，黑色表示撤退；信息图标注了军队在某些特定日期的所在地点与撤退途中的温度变化。该信息图准确地表达了如此多的信息，成为信息可视化设计史上的经典。

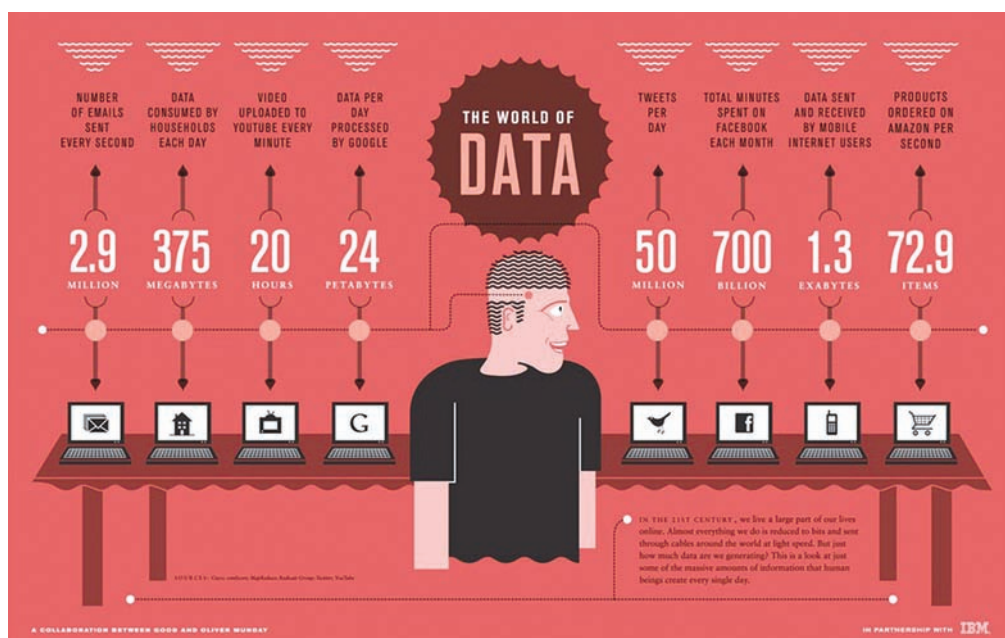


图 1-7 数据世界

该信息图用非常直观的形式从每秒发送的电子邮件数量、每天一个家庭消耗的数据量、每分钟上传到 YouTube 网站的视频数量、每天谷歌处理的数据量、每天微博更新的数据量、每月花在 Facebook 上的总分钟数、移动互联网用户实时发送和接收的数据量、每秒在 Amazon 订购的产品数量等方面形象地展示了当今的数据世界。

1.2.2 阅读模式的转换

使用图形来记录信息自古已有，这是基于图形具有直观和无障碍传达的先天优势。1940年，在法国西南部道尔多尼州乡村发现的距今15 000年的拉斯科洞窟壁画中，就绘制有约100种栩栩如生的动物图形，这些图形信息对于研究史前人类史有着非常重要的价值和意义。此后，大约在1350年，中世纪法国著名哲学家尼科尔·奥里斯姆（Nicole Oresme）在研究平均速率定理的过程中，绘制了一种图形来进一步表达和解释他的观点。到了文艺复兴时期，天才科学家、发明家、画家达·芬奇在大约30年间绘制了超过200幅图文并茂的人体解剖图，在医学上发挥了重要的作用，被后世医学家们公认为近代生理解剖学的始祖。时间很快到了1507年，德国地图制作者马丁·瓦尔德泽米勒（Martin Waldseemüller）绘制完成了第一张真正意义上的全球地图，成为使用信息图传递信息的开端。1786年前后，苏格兰的工程师和政治经济学家威廉·普莱费尔（William Playfair）发明了折线图、条形图、饼图和扇形图，数据图形学从此登上历史舞台。1857年，英国护士和著名统计学家弗洛伦斯·南丁格尔（Florence Nightingale）在威廉·普莱费尔发明的饼图基础上发展演变出一种新型的饼图，用于解释在1854到1856年克里米亚战争中的伤亡人数与死亡原因。这种饼图被称为“南丁格尔玫瑰图”，它的出现为南丁格尔制定英国医疗统计的标准模式起到了非常重要的作用，南丁格尔也因此被誉为“统计图形显示的先驱”。相比图形和文字，信息图利用了人类对可视化信息模式快速识别的能力，加速了观者对信息的理解，改变了人类的阅读模式，提升了信息获取的质量，而阅读模式的转换又推动了信息图的快速发展，使之成为今天信息传播的主流方式。

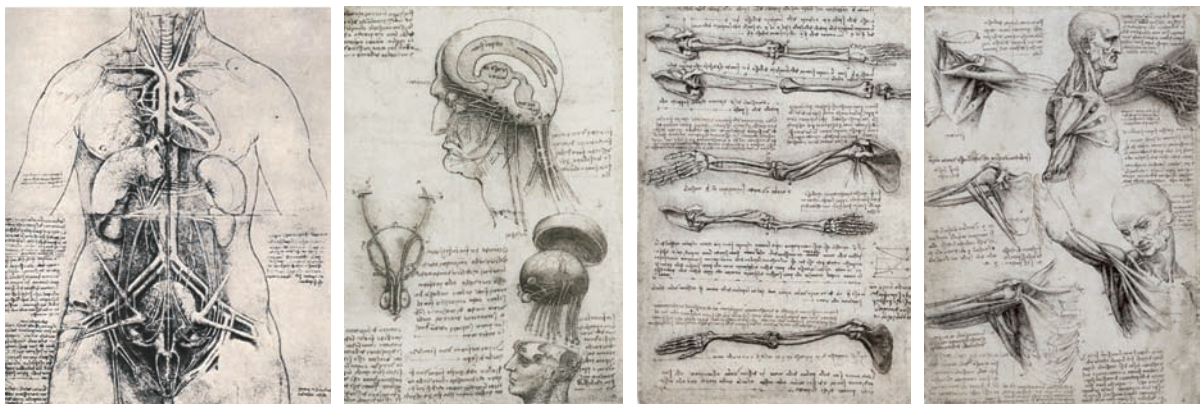


图 1-8 达·芬奇绘制的人体解剖素描手稿（分别为躯干解剖、头部解剖、手部骨骼与肌肉解剖）

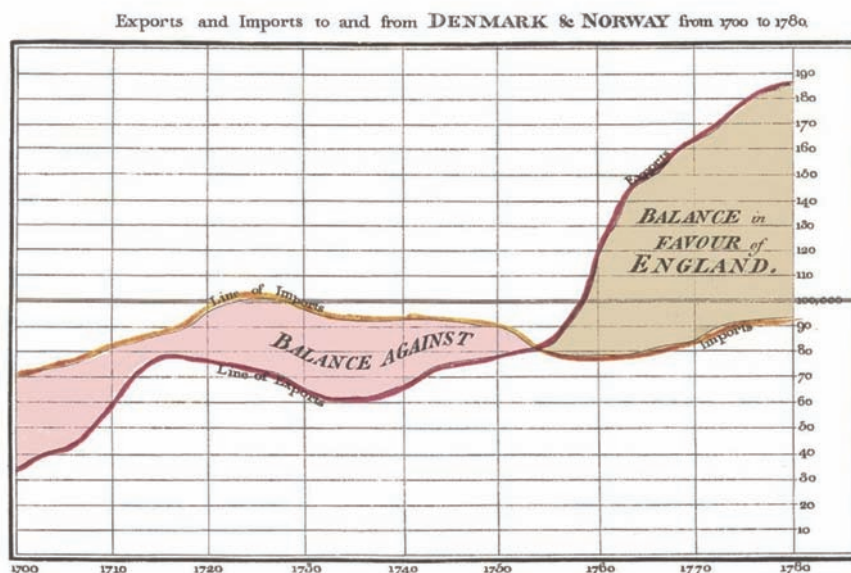


图 1-9 1700 年至 1780 年丹麦和挪威的进出口贸易（威廉·普莱费尔，1759—1823）

威廉·普莱费尔是苏格兰工程师，统计图形方法的奠基人之一，他发明了折线图、条形图等统计图表，对信息可视化设计的发展产生了重要的影响。

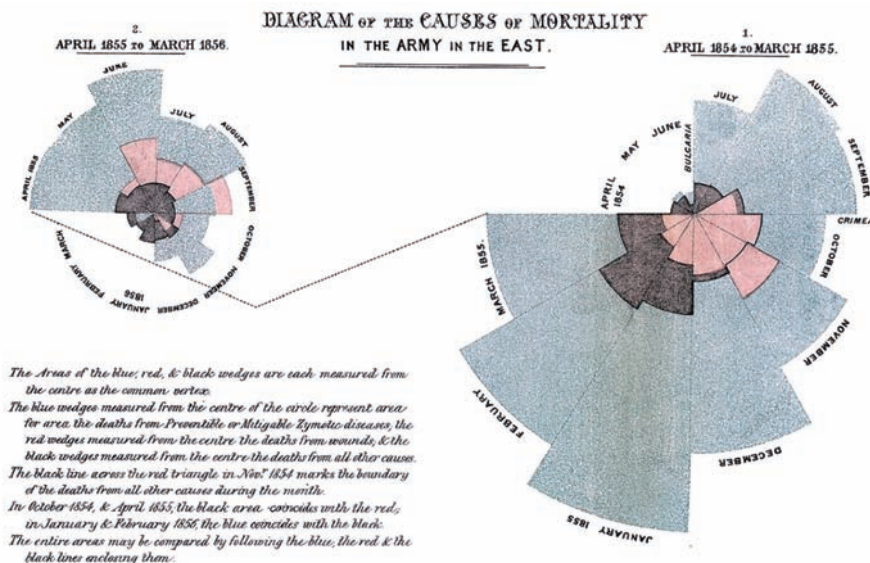


图 1-10 死亡原因分析图（弗洛伦斯·南丁格尔，1857 年）

弗洛伦斯·南丁格尔是英国著名的护士和统计学家，英国皇家统计学会的第一位女性成员，美国统计协会名誉会员。1857 年，南丁格尔使用饼图清楚地解释了在 1854—1856 年克里米亚战争中的伤亡人数与死亡原因。