

■ 陆 泉 著

图像信息资源 可视化协同语义标注



科学出版社

图像信息资源可视化 协同语义标注

陆 泉 著

科学出版社
北 京

内 容 简 介

本书从现有的图像语义鸿沟问题出发,深挖其产生根源与管理需求,以将人对图像理解的感性概念与计算机中的图像语义内容有机结合为主题,系统研究了在用户可视化操作与计算机语义处理之间协同的人机交互模型与方法。本书突破了现有图像信息理论对图像语义鸿沟的认识,将其深化到图像与图像语义的认知机制层面,其学术观点与理论体系具有基础性与原创性,对图像语义与感性人机交互、图像信息资源管理与利用以及相关学科发展有重要启发意义。

本书可作为信息管理、情报学与计算机应用等专业科研人员的科研与教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

图像信息资源可视化协同语义标注 / 陆泉著. —北京: 科学出版社, 2015

ISBN 978-7-03-045985-5

I. ①图… II. ①陆… III. ①图像分析 - 语义分析

IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 245011 号

责任编辑: 徐 倩 / 责任校对: 景梦娇

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 黄华斌

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行各地新华书店经销

*

2016 年 3 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2016 年 3 月第一次印刷版 印张: 15 3/4

字数: 304 000

定价: 86.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

本书是 2012 年国家自然科学基金项目“图像信息资源可视化协同语义标注及实现研究”（批准号：71273195）的主要成果之一。

随着互联网应用的发展，图像（image）信息在网络中所占的比例越来越大，人们越来越需要能有效地组织、管理和检索大规模的图像信息资源的应用服务。其中，图像语义信息，如标签，是组织、管理与检索图像信息资源的主要途径。但是，网络上的图像语义信息表现出模糊性、主观性、动态性、歧义性、自组织性等复杂特性，影响了图像信息资源的管理与利用。

现有图像信息资源管理理论在解释图像与图像语义的众多复杂特性时，往往将其归结为图像与图像语义中普遍存在的语义鸿沟（semantic gap），但却对图像语义鸿沟的产生根源与消除机制缺乏深入研究。基于此，本书从现有的图像语义鸿沟问题出发，深挖其产生根源与管理需求，提出了图像语义鸿沟的产生根源是图像用户对图像与图像语义的特殊认知机制，进而提出了将人对图像理解的感性概念与计算机中的图像语义内容有机结合的研究主题，并将其落脚在用户可视化操作与计算机语义处理之间协同的人机交互模型与方法上。

本书分为基础部分、核心部分、扩展部分。基础部分阐述了图像与图像语义的基础理论与基本模型，对现有图像语义研究与图像语义交互系统进行了调研分析与评述，找出了图像语义研究的关键问题，为本书奠定了研究基调与理论框架，是本书的立足之本；核心部分把握住图像感性认知与图像理性语义表达研究的关键与核心，通过用户特性及研究需求、理论模型、实验平台、用户实验及用户行为模式等研究，层层递进，全方位研究了图像语义的可视化人机交互；扩展部分围绕图像语义的可视化人机交互这个核心，针对图像与图像语义可视化人机交互的相关关键问题，对标签语义鸿沟识别与优化、自动标签推荐及自动用户建模三个方面分别进行了研究。

本书突破了现有的图像信息资源管理理论对图像语义鸿沟认识的局限性，将图像信息资源特性及图像语义鸿沟研究深化到图像与图像语义的认知机制层面，由此产出了一系列新的基础理论模型与科学方法，其学术观点与理论体系具有基础性与原创性的特征，理论创新程度高。

本书是首部全面和深入地研究图像语义的著作，是首部将人对图像理解的感

性概念与计算机中的图像语义内容有机结合,全面阐述图像语义可视化人机交互理论、方法和技术的著作,是首部从用户、图像、语义整个系统角度出发,将用户认知与行为、图像内容分析、语义挖掘处理、人机交互界面、可视化及个性化技术等结合起来,从可视化交互、语义鸿沟识别与优化、标签推荐、用户个性化建模等多个维度系统全面地研究图像语义,建立了图像信息资源管理与利用的基础理论与方法体系的著作。本书的研究成果具有较高的学术价值,对图像语义与感性人机交互研究有重要指导价值,对图像信息资源管理与利用及图像用户研究有重要推动作用,对推动和促进信息管理学科及其他相关学科的研究发展有重要启发意义。

本书前沿性和现实性强,集信息管理与计算机应用专业之所长,既具有理论系统性和创新性,又具有全面而深入的实践性,可作为信息管理、情报学与计算机应用等专业科研人员的科研与教学参考用书。

作者衷心感谢美国威斯康星大学密尔沃基分校的张进教授在其访学美国期间的悉心指导,同时,衷心感谢该校谢红教授对作者主持的国家自然科学基金项目“图像信息资源可视化协同语义标注及实现研究”(批准号:71273195)的大力支持与积极参与,特别要感谢谢红教授在2013年10月14日至17日从美国飞来武汉大学参加该项目研讨会的务实行为;感谢武汉大学信息管理学院马费成教授、陆伟教授、李纲教授、查先进教授、唐晓波教授、邓仲华教授、安璐副教授,华中师范大学夏立新教授、王伟军教授、李延辉教授,美国威斯康星大学密尔沃基分校的Dietmar Wolfram教授、穆祥明副教授,俄克拉荷马大学的芦昆博士,以及美国德雷塞尔大学的胡晓华教授等多位专家对作者的研究给予大量无私的建议和帮助。此外,书中还多次引用国内外同行的研究成果,在此一并感谢。

有武汉大学及华中师范大学的多位硕士研究生与本科在校生参与了本书研究与写作。其中,武汉大学信息管理学院韩雪、韩阳、丁恒及夏慰同学参与了基础部分的研究工作,赵雅琴、韩雪、刘高与刘振东等同学参与了核心部分的研究工作,韩阳、丁恒、陈德照与毛新伟同学参与了扩展部分的研究工作。另外,来自武汉大学36个专业的104位同学,作为实验志愿者深入参与了本书核心部分的图像语义可视化交互实验及扩展部分的基于表情的图像用户兴趣模型实验研究,华中师范大学与武汉大学的15位同学参与了项目实验数据的处理工作,在此对他们表示感谢。

本书在多个科学实验中使用了国际情感图片系统(international affective picture system, IAPS)数据,在此对美国佛罗里达大学的美国国家心理健康研究所(National Institute of Mental Health, NIMH)的情绪与注意研究中心(Center

for Emotion and Attention, CSEA) 支持本书访问下载其数据集表示感谢。另外, 研究中还利用了众多免费的软件工具及数据服务, 特别是 Flickr 网站的服务与数据, 在此也一并表示感谢。

本书是在 2012 年国家自然科学基金项目“图像信息资源可视化协同语义标注及实现研究”(批准号: 71273195) 的资助下得以完成的, 借此向该项目评审、立项、检查等各环节的相关评审专家与工作人员的辛勤劳动和大力支持表示感谢。同时, 本书是对该项目各阶段研究中项目研究资料、研究过程与研究结果的系统整理, 以项目名的一部分作为书名, 使本项目发表的学术论文中难以详尽阐述的研究方案、研究过程及研究数据等资料, 通过本书可以得到有效共享与利用, 借此向本项目研究过程中付出了辛勤劳动的所有研究人员表示感谢。除此之外, 本书得以出版还有赖于出版社及武汉大学相关科研部门相关管理及工作人员的大力帮助, 借此也向本书出版过程中的所有相关人员表示感谢。

由于作者水平有限, 书中难免有不足之处, 希望读者给予批评指正。

陆 泉

2014 年 3 月于珞珈山

目 录

第 1 章 图像语义概述	1
1.1 图像简介	1
1.2 图像语义简介	3
1.3 图像语义的认知机制与特性	6
1.4 图像语义人机交互	9
1.5 本章小结	11
第 2 章 图像语义相关研究分析	12
2.1 图像语义组织研究	12
2.2 图像语义检索研究	18
2.3 图像语义人机交互的相关研究	21
2.4 本章小结	25
第 3 章 图像语义交互系统调查	26
3.1 图像语义交互系统和语义交互手段	26
3.2 图像语义交互系统的数据采集	27
3.3 图像语义交互系统的数据分析	38
3.4 本章小结	50
第 4 章 图像语义可视化交互标注研究需求	51
4.1 图像语义交互的现状	51
4.2 可视化语义交互的研究进展	52
4.3 图像语义交互中的用户行为及心理分析	53
4.4 图像语义可视化交互研究需求	55
4.5 本章小结	56
第 5 章 图像语义可视化人机交互标注模型研究	57
5.1 图像语义可视化模型	57
5.2 一种单标签比较模式下的可视化模型	60
5.3 一种多标签图像比较模式下的可视化模型	61
5.4 两种可视化模型的比较分析	64
5.5 图像可视化交互标注过程中的歧义问题	64
5.6 本章小结	73

第 6 章 图像语义可视化交互标注实验研究平台	74
6.1 图像标注与可视化交互标注相关研究	74
6.2 实验研究平台的需求分析	76
6.3 实验研究平台设计理论与技术基础	78
6.4 实验研究平台总体设计	83
6.5 实验研究平台详细设计	85
6.6 实验研究平台实施	94
6.7 实验研究平台的评价	96
6.8 本章小结	97
第 7 章 图像可视化协同语义标注的用户实验研究	98
7.1 现存问题与研究目的	98
7.2 相关理论基础	99
7.3 实验准备	103
7.4 实验过程说明	109
7.5 实验结果分析	115
7.6 本章小结	121
第 8 章 图像语义可视化交互标注模式评价与优化	123
8.1 图像语义可视化交互标注模式构建	123
8.2 图像语义可视化交互标注模式下的用户行为分析	125
8.3 用户对各标注模式的使用感受及评价分析	127
8.4 图像语义可视化交互标注模式优化处理	131
8.5 本章小结	134
第 9 章 图像标签中的语义鸿沟消减	135
9.1 概述	135
9.2 研究理论与技术基础	141
9.3 图像信息资源语义鸿沟消减模型研究	143
9.4 图像信息资源语义鸿沟消减实验研究	155
9.5 本章小结	170
第 10 章 图像语义标签推荐研究	171
10.1 图像的语义标签	171
10.2 语义标签推荐模型的研究现状	174
10.3 图像情感标签推荐模型研究	176
10.4 本章小结	189
第 11 章 图像交互中的用户建模探索	191
11.1 图像用户建模国内外研究现状及分析	192

11.2 相关理论与技术基础	197
11.3 图像用户兴趣模型构建的理论分析	206
11.4 基于交互表情分析的图像用户兴趣模型	210
11.5 基于交互表情的图像用户兴趣模型实验研究	216
11.6 本章小结	221
第 12 章 总结与展望	223
12.1 本书总结	223
12.2 研究展望	223
参考文献	225
附录 1: 图像语义可视化交互标注用户实验前问卷	239
附录 2: 图像语义可视化交互标注用户实验后问卷	240

第1章 图像语义概述

近年来,随着多媒体技术和计算机网络的飞速发展,全世界数字媒体资源的数量正在以惊人的速度增长,每天网络上都会产生难以计数的新图像。同时,图像所传递的信息内容有着与文本、数值等传统研究关注的信息资源所不能比拟的复杂性。例如,常言道“一图值千字”,图像作为一种蕴含丰富语义的信息载体,蕴藏着比文本更丰富的信息,本身易于超越文化、种族和时间障碍,传递更丰富的情感和意境。因此,图像受到越来越多的关注和利用,在众多的研究和应用领域中扮演着越来越重要的角色。然而,在现有图像信息资源管理的研究与应用中普遍存在语义鸿沟问题,这阻碍了图像信息资源的有效利用。作者认为,要有效管理与利用图像信息资源,必须要从图像及其语义的本质关系入手,弄清楚图像语义的内涵与产生过程,才能实现对图像信息资源的科学利用。本章将介绍图像及其语义,从宏观、中观、微观的各个层面分析造成语义鸿沟的根本原因,提出人机交互及可视化的解决方法。

1.1 图像简介

随着互联网、大规模数据分布式存储等技术的不断成熟和快速发展,图像数据在数量和内容多样性上呈爆炸性增长趋势,面向的应用领域越来越广泛,包括数字图书馆、影视中心、传媒中心(电视、广播、报纸等)、博物馆、国家和企业的信息中心等,比比皆是。根据2005年3月中国互联网信息中心(Chinese Internet Network Information Center, CNNIC)发布的2005年中国互联网络信息资源数量调查报告可知,仅中国拥有在线数据库的网站数就有17万个,约占全部网站的24.5%。从拥有在线数据库的网站中,拥有“图像数据库”的网站占有37.7%,仅次于网站最多的“产品信息数据库”。从全国网站的网页内容分类情况来看,按多媒体形式,图像占98.75%,音频占1.13%,视频占0.11%。图像数据的广泛应用和迅猛发展,是图像理解和图像检索等相关研究领域面临的机遇和挑战。近年来,国际上涌现了许多关于海量图像检索的相关系统,包括遥感图像管理与共享,以及地理信息系统;医学分析、研究和远程医疗系统;Web图像检索及电子商务,专利检索、商标注册管理系统;设计系统,

如服装设计、建筑设计等（李晓燕，2009）。

1.1.1 概念

图像是对客观对象的一种相似性、生动性的描述或写真，或者说图像是客观对象的一种表示，它包含了被描述对象的有关信息。与文字、声音等形式传递的信息相比，图像是人们最主要的信息源。在韦氏（Webster）英文词典中，图像一词的定义是“An imitation or representation of a person or thing, drawn, painted, photographed”，即图像是人或事物的一个模仿或表示。据统计，一个人获取的信息大约有 75% 来自视觉（贾永红，2003）。汉语里也有俗语“百闻不如一见”“一目了然”等，也都反映了图像在信息传递中的独特效果。

1.1.2 属性

一般来说，作为一种信息资源，图像包含三个方面的属性，即文件属性、视觉属性和语义属性。图像的文件属性，是指图像文件名、类型、大小、建立时间等数据；图像的视觉属性，是指关于图像的颜色、形状、纹理、位置关系等直观的视觉特征；图像的语义属性，通常是指图像所表现的主题及图像中物体的描述、特性等语义信息。

1.1.3 图像信息

一般说来，图像包括符号信息、景物信息及情感信息三类。

符号信息，一般是指用文字、符号、图形等表示的具体的或抽象的事物。例如，电路图、机械图、打印的文件等，它们中包含有规则的、含义明确的符号，这些图像一般用二值图像表示，因为符号的颜色不提供新的有效信息，对图像的理解没有帮助。也有例外的情形，如地图也是由各种符号组成，但图像识别中需要关注颜色信息，因为不同颜色代表了不同的地貌。

景物信息是一种能够使人产生主观感觉，但又不取决于人本身的客观场景的信息。景物信息内容丰富，难以表达，只有在明确目标的前提下，才能得到正确处理，如卫星云图中蕴涵着的气旋信息，气旋的位置与强度便是一种客观存在。

情感信息依赖观察者，如艺术图片的效果就与观看者本身的生理、心理及修养等有很大的关系，因此此类信息无法刻画（黄爱民等，2005）。

1.2 图像语义简介

1.2.1 图像语义

在图像识别及图像检索领域的学术论著中,图像语义一词所表示的意义,大多数是指如何利用图像的信息,特别是深层次信息,为研究提供某一种描述图像方式的名词。因此,图像语义是从图像的属性中提取信息,从浅层次信息到深层次信息的传递、映射和融合的过程,从而形成一个对该图像高度概括和表达的内容,来描述或表达原图像。

1.2.2 图像语义的表示方法

图像语义的表示本质上是一种知识的表示。目前主要的图像语义表示方法包括如下几方面。

1. 文本表示法

用文本对图像或图像的区域进行解释是最简单的图像语义表示方法。文本表示法的优点是直观、易处理,且可以表达一些高层抽象的概念。同时,可以利用词典(如 WordNet)将文本表示的相关语义概念联系起来,从而获得一定的模糊匹配能力。但是由于文本表示法内在的主观性及其不易自动获取,以及对概念之间的复杂关系缺乏足够的表达能力,因此不能单独完成语义描述的任务。

2. 知识表示法

这种表示方式是基于人工智能的知识表示法,如语义网络、数理逻辑、框架、基于本体的表示等。这种方法能够表达较为复杂的关系,并且具备模糊匹配能力,但是目前还没有通用的适合于各种背景的知识表示模型。

3. MPEG-7 标准

MPEG-7 标准致力于制定一个标准化的框架来描述多媒体内容,以便多媒体内容的有效表示和检索。MPEG-7 标准的内容描述框架为图像内容提供了一组标准的预定义视觉特征描述参数,这一组标准的视觉特征可以作用于不同的语义处理方法来进行多种语义的提取。

MPEG-7 标准提供了描述定义语言(data definition language, DDL)对多媒体内容的表示,这样就有了图像语义内容的标准表示方法,而且该方法独立于语义的提取过程。MPEG-7 标准对于建立一个整合现有的图像检索技术的通用系统具有重要意义(史美艳, 2008)。

1.2.3 图像语义层次模型

主流图像语义理论均认为,图像的语义是层次化的,也可以说图像的语义是有粒度的,不同层次的语义粒度不同,可以采用多层结构进行分析。

Eakins 和 Graham (1999)把语义内容分成三个级别。第一级为特征语义,描述图像的视觉特征,如颜色、纹理、形状等,是过去图像技术关注的内容;第二级涉及由视觉特征推导得到的特征,对应对象语义和空间关系语义;第三级是对对象和场景进行更高层推理而得到的语义,包括场景语义、行为语义和情感语义等。第一级与第二级之间的差距称作“语义鸿沟”,是语义和非语义之间的真正差异所在。

王惠锋等(2002)给出了一个语义层次模型,如图 1-1(b)所示。他们认为语义具有六个层次,自下而上依次为特征语义、对象语义、空间关系语义、场景语义、行为语义,以及情感语义。特征语义是指底层视觉特征及其组合所得到的语义,如蓝色方形;对象语义是指针对图像中的对象所给出的语义,如岩石;空间关系语义是指对象之间存在的空间关系,如在山上的树;场景语义是指整幅图像所处的场景,如海滩;行为语义是指图像所代表的行为或活动,如一场足球赛中的各种行为;情感语义是指图像带给人的主观感受,如让人喜悦。每一个层次都比其下一个层次包含了更高级更抽象的语义。

Hong 等(1998)将图像内容从传统的仅由视觉特征集合组成延伸至三层结构,即特征层(basic visual content)、对象层(object content)和场景层(scene content),如图 1-1(a)所示。第一层为特征层,由图像的视觉特征集合组成,如颜色、纹理、边缘等特征,该层的语义主要对应特征语义;第二层为对象层,是指通过对图像中的对象的视觉特征分析理解得到的对对象的语义描述,这一层需要首先获取图像中的对象,如帆船、树、水等,其次从对象的视觉特征、空间关系、位置等信息中推导出对象语义,该层主要对应对象语义和空间关系语义;第三层是指对多个对象和场景的语义描述,称为场景层,如城市、乡村等,该层是对一组对象语义进行分析得到整个场景的语义,对应场景语义。从实质上而言,特征层对应的并非真正的图像语义,过去对图像的分析处理多集中在这个层次上。而对象层和场景层则真正利用了图像语义,是图像语义研究关注的重点。

Jaimes 和 Chang (1999)把图像内容概括成五层,包括区域层(region)、感知区域层(perceptual-area)、对象部件层(object-part)、对象层及场景层,如图 1-1(c)所示。其中对象层和场景层的含义与 Hong 等的类似;区域层是指图像中分割出来的连通的区域;感知区域层是指相邻且感知相似的区域集合;对象部件层由多个感知区域组成。该模型的前四个层次大致对应对象语义和空间关系语义,而场景层则对应场景语义。

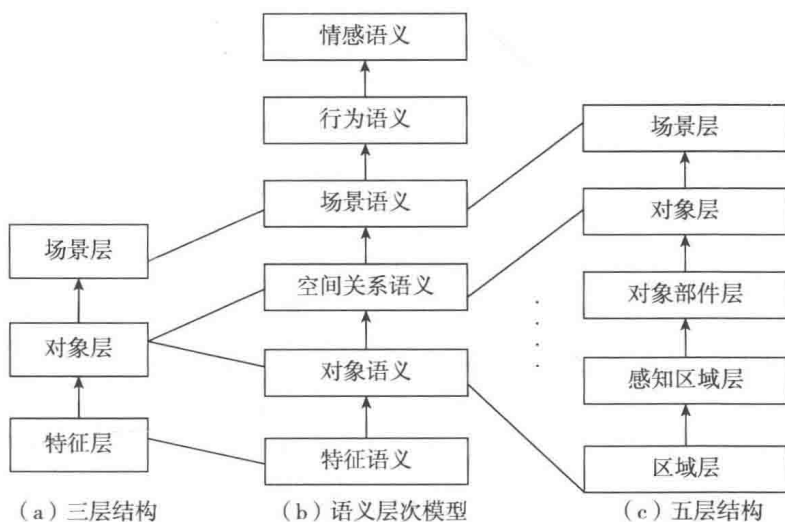


图 1-1 语义层次模型及语义内容分层结构

高永英和章毓晋(2001)也提出了一个五层结构,依次为原始图像层、有效区域层、视觉感知层、目标层和场景层。有效区域层是指一幅图像中相对人类视觉有一定意义的区域;获得有效区域层的描述之后,需要对图像中每一有效区域进行特征提取以获得视觉感知层的描述;场景层是指多级图像描述模型的最高层,它主要考虑的是一幅图像作为一个整体所体现的语义;在图 1-2 所示的多级图像描述模型中,目标层是至关重要的一个部分,它是从图像低级特征到高层语义的过渡,即目标层利用视觉感知层提供的信息,通过目标理解和关系表述形成本层的描述。



图 1-2 多级图像描述模型

1.3 图像语义的认知机制与特性

1.3.1 图像语义的认知机制分析

1. 人对物体的视觉感性反应

人们感知信息主要是通过视觉,可视化充分利用了人类天生的感知系统能力,因为人类的视觉在接受、辨别和理解周围环境的信息方面是所有的感官中最发达的(Colonna, 1994)。人类感知系统不只接受,同时也理解视觉信息。如果空间化地表达一个概念信息,这将会帮助用户理解、学习和记忆此信息(Paivio, 1990)。

人们对一个物体的感受是根据其现有的记忆、情绪、感觉等得来的,人们会参考记忆或经验中最为相似的资料,并以此为根据解释物体所传达的讯息,这与其文化背景和生活经验有关,是属于内心历程中决策经验的重现。通过五官感觉来引发的共同的感觉而形成人们对外界事物的认知,不是绝对的,而是很难直接去描述,而且随着社会文化、感觉经验、价值判断等的改变而有所调整。

2. 认知心理分析

人们通过各种知觉感官来认知物体,并且在大脑中产生评价与判断的种种心理活动。例如,通过视觉来接收一个物体所给予的信息,而思维方法是以形的本质为出发点,推导出对形进行观察、分析、推理、判断的一种科学的方法模式,这种模式便是人类认知的过程。国内图书情报领域的曹梅(2011)对网络图像检索行为与心理的研究指出,用户对图像具有较少的认知负担。而图像认知方面的基础研究表明,感知与图像处理属于同一区域,而语言及语义处理属于另一区域,二者之间的脑部处理回路与认知特性不同。在人对图像及语义的认知差异方面,Cabeza 和 Nyberg(2000)的一项对图像认知方面的基础研究表明,感知与图像处理属于同一区域,而语言及语义处理属于另一区域,二者处理存在差异;而 Damasio 等(2004)的进一步研究表明人在处理感性概念检索时的大脑活动与用词语检索时不同,与词语-图像关联检索时用户同时使用感性概念与语义词汇相比,用户寻找相似图像时只使用感性概念,其大脑负担小,准确率高。

根据以上分析,可以看出人脑是如何从图像信息中认知到图像语义信息的,而人脑对图像及图像语义的认知机制与认知过程的不同会在每一个图像用户的认知中造成难以避免的语义鸿沟,这是图像语义鸿沟的产生根源。图像语义的认知过程的一般模型如图 1-3 所示。

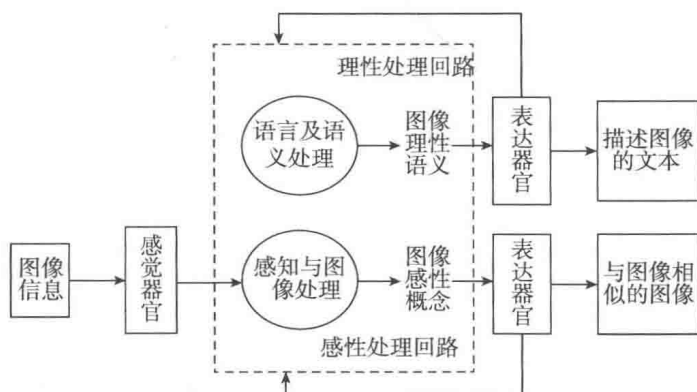


图 1-3 图像语义的认知过程

1.3.2 图像语义特性分析

本节根据前文的图像语义认知机制分析，综合考虑用户、图像、图像语义三个系统要素，从微观、中观、宏观三个层面系统分析了图像与图像语义之间的关系及表现特性，并提出图像与图像语义之间的关系映射模型，如图 1-4 所示。

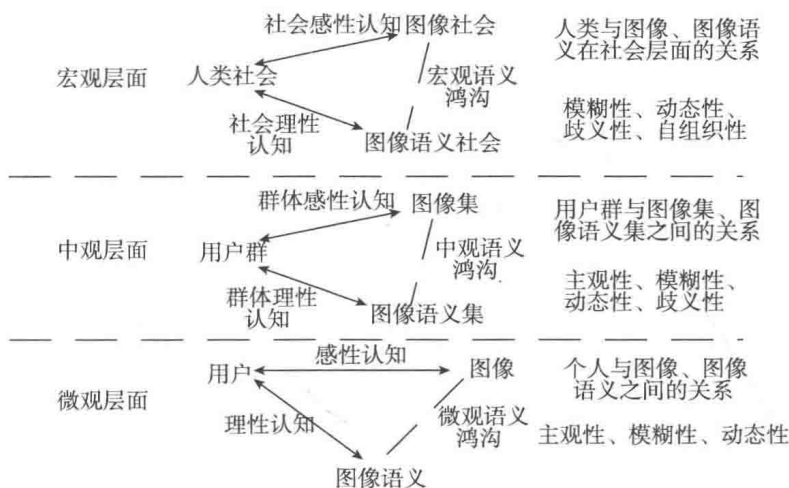


图 1-4 图像与图像语义之间的映射关系模型

在图 1-4 中，在微观层面上，最主要的语义鸿沟来自感性与理性之间的处理回路不同，使图像语义表现出个体认识的主观性、模糊性、动态性的特性。

在中观层面上，图像与图像语义之间呈现出更复杂的映射关系，同时，图像语义（标签、文本）之间具有互相重叠、交叉、层次等复杂关系，且上述两种关系均受时间、特定群体文化背景、生活经验、所处情境等的影响而动态演化，因此产生了中观层面的语义鸿沟，使图像语义集表现出群体之间与群体内部的主观性、模糊性、动态性、歧义性的特性。

在宏观层面上,网络上的所有图像、所有图像标签,以及由所有图像及图像相关文本一起构成的三个复杂系统,是人类社会活动与群体认知的宏观反映,具有复杂系统的自组织特性,宏观层面反映了社会文化的演化,因此产生了宏观层面的语义鸿沟,使图像语义社会内部及与其他两个社会表现出模糊性、动态性、歧义性、自组织性的特性。

根据以上模型,可以总结出图像语义具有模糊性、主观性、动态性、歧义性、自组织性等特性。个人文化背景、生活经验等在微观层面通过人脑的长期学习过程起积累与塑造作用,使人脑对图像及图像语义的认知表现出动态性、主观性与个性化特性。另外,人对图像的感性处理与对语义的理性处理均存在天然的模糊性。关于图像语义各个特性的具体说明如下所示。

(1) 主观性。由前面提出的图像语义认知影响模型可知,由于个人认知受到个体的先天因素及后天经验的影响,这种影响是有特殊性和局限性的,因此,图像的语义很大程度上是由人主观产生的。同理,在中观层面上,一个群体对图像语义的认知也会表现出与其他群体的主观差异。

(2) 歧义性。由于图像理解及语义理解的主观性,一个图像有两种或两种以上的解释,或一个用于描述图像的词或句子有两种或两种以上的解释,就会产生歧义。歧义性在人与人之间、群体与群体之间广泛存在。

(3) 模糊性。图像包含了大量的信息,认知这些信息及将这些信息转换为语义形式表达出来,对用户是一项极为复杂的挑战,甚至会出现“不可言喻”的情况,并且,由于这些信息之间存在着复杂的关系,就会有事物类属划分不分明情况,从而引起判断上的“不确定性”。本书将这种“不可言喻”或“不确定性”称为模糊性,模糊性在从个人到社会层面中普遍存在。

(4) 动态性。对于图像所传递信息的理解,会随着社会文化、感觉经验、价值判断、所处情境等的改变而有所调整,呈现动态性的特征,如人对艺术图像的理解会随着审美能力的提高而改变,动态性在从个人到社会层面中普遍存在。

(5) 自组织性。图像及图像语义是每一个社会人的认知的反映,图像与图像语义之间的映射关系是通过每一个社会人融合汇聚而成的。从这个角度看,图像及图像语义均是人类社会系统的一种投影系统,反映了整个人类社会认知的感性与理性,这两种投影之间所形成的社会又通过人类社会变得息息相关。由于人类社会是一个典型的复杂系统,具有显著的自组织性,因此,图像及图像语义所分别构成的两个投影系统也是复杂系统,也具有自组织性,必须用复杂自组织的相关理论与方法来研究与解释图像与图像语义系统。

而且,由于复杂自组织理论在情报学中已经得到了较深入广泛的研究,图像与图像语义研究还要遵循情报学中复杂自组织系统有关的基本原理(马费成,2007)来开展:①长尾理论认为资源的每一部分都是有价值的,区别仅仅在于价