

©张海波 著 商书元 审

基于内容的服装图像 情感语义识别和检索

JYU NEIRONG DE FUZHUANG TUXIANG
QINGGAN YUYI SHIBIE HE JIANSUO

 中国纺织出版社

基于内容的服装图像情感语义 识别和检索

张海波 著
商书元 审

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书主要研究了基于内容的男西装图像、服装面料图像的情感语义识别和检索问题。在基于内容的男西装图像情感语义识别和检索研究过程中,经过主观情感测试、情感因子空间建立、情感因子和男西装图像颜色低层特征之间的关系分析、基于BP神经网络的男西装图像情感因子自动计算,最终实现了基于内容的男西装图像情感语义识别和检索。在基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索研究过程中,经过主观情感测试、情感因子空间建立、情感因子与服装面料图像颜色和纹理低层特征之间的关系分析、基于支持向量机的服装面料情感因子自动计算,最终实现了基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索。

本书可以作为高等院校服装专业计算机应用、服装图像识别等课程的参考书,也可以供电子信息工程、人工智能、计算机应用等有关专业师生及从事图像情感语义理解开发工作的人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

基于内容的服装图像情感语义识别和检索 / 张海波

著. —北京:中国纺织出版社,2014. 4

ISBN 978 - 7 - 5180 - 0387 - 7

I. ①基… II. ①张… III. ①男服—西装—图象识别—情感—语义分析 IV. ①TS941. 718②TP391. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 027134 号

策划编辑:张晓芳 魏 萌 责任编辑:魏 萌
责任校对:寇晨晨 责任设计:何 建 责任印制:储志伟

中国纺织出版社出版发行
地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124
销售电话:010—87155894 传真:010—87155801
<http://www.c-textilep.com>
E-mail:faxing@c-textilep.com
官方微博 <http://weibo.com/2119887771>
三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销
2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷
开本:710×1000 1/16 印张:7
字数:86 千字 定价:32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换



服装乃衣食住行之首,和每个人的生活都息息相关。服装最初的作用就是保暖、遮体等基本功能,但很快美观就成为重要需求之一。到如今,服装除了穿着舒适和工作需要之外,更重要的作用已经转移到与审美相关的个人感性需求和体现身份等功能,如何更好地满足这方面的需求已经成为服装行业的主要努力方向。

信息技术服务于服装行业已经有多年历史。计算机辅助服装设计已经广泛应用,网络购衣与试衣已经渐成时尚,相信随着信息技术的广泛应用,信息学科和服装学科的交叉更加深入。然而,由于服装融合了深厚的审美因素和个人感性色彩,用计算机处理服装信息还需要从建立合理的概念和意义入手,不断完善表达手段和方法。从这个意义上讲,信息技术服务于服装行业还有很长的路要走。

作为一个很有意义的探索,本书以男西装和服装面料为例,对基于内容的服装图像情感语义识别和检索问题进行了研究。针对男西装图像,经过主观情感测试、情感因子空间建立、情感因子和男西装图像颜色低层特征之间的关系分析、基于 BP 神经网络的男西装图像情感因子自动计算,实现了基于内容的男西装图像情感语义识别和检索。针对服装面料图像,经过主观情感测试、情感因子空间建立、情感因子与服装面料图像颜色和纹理低层特征之间的关系分析、基于支持向量机的服装面料情感因子自动计算,实现了基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索。实验表明获得了较好的识别和检索效果,在基于内容的服装图像情感识别和检索方面迈出了重要一步。

作者张海波是我高中同窗。虽然他所学非服装专业,但近些年来并未因学科的差异而有所踟躅,不仅在计算机与服装学科的交叉方面进行了不懈探索,而且很快就融入服装专业这个大方向,并在服装情感方面创出了一片新天地。他这种踏实、努力进取的精神在高中时期我就深有体会的,这也是我不避同学之嫌写序推荐的主要原因。事实上,我们早在 2010 年就共同承担了北京市自然科学基金课题“服装图像情感语义理解研究”,合作开展了相关研究工作,其中的一些内容也已成为本书的素材,这里不再赘述。我想借此对这个方向的发展发表一点儿自己的看法,和大家讨论。

第一个看法来自我自己对“信息”概念的思考。正如控制论创始人诺伯特·维纳所言:“信息就是信息,既不是物质,也不是能量”。这实际上是说,信息与物质和能量

一样,是构造我们这个世界的最基本的要素。我的看法是,信息根植于客观存在的形式属性,从这个角度看服装,其形式价值和遮体保暖的物质和能量价值一样重要,而且随着人类社会的发展,服装的形式价值已经成为它主要的存在价值。和服装(衣)一样,建筑(住)、餐饮(食)、交通(行)也都从最初的物质能量需求演化为对形式的需要,并构成了人类文明和文化发展的主旋律。因此,从信息角度研究服装,研究空间十分广阔。

第二个看法是信息技术对服装研究会起到巨大的推动作用。信息技术能够从量化的角度支持服装设计和相关研究,还能从大规模数据的高速实时处理角度发挥重要作用。目前,大数据已经影响社会的方方面面,服装学科和服装行业也不例外。例如,通过对互联网服装消费行为的统计分析,人们的服装偏好可以得到实时分析,相应地,对服装面料以及原材料、颜料的需求都可以得到定量化分析和跟踪,也就是说,服装行业也将是一个典型的信息驱动的行业。

第三个看法更乐观一些,那就是随着服装行业“信息化”的深入,计算机对服装的自动理解在不久的将来将成为现实。信息技术要深度服务服装行业,就需要能够自动理解服装款式,包括造型、面料以及情感色彩。实现这一目标的方法之一是把人类业已建立的服装标准等形成知识库,这是人工智能的传统思路,难点在于很难穷尽细节,也很难反映动态变化。随着大量数字化服装数据(包括二维和三维的电子设计稿、网络商店的大量图像等)的可用性,通过机器学习的方法自动建立服装知识库将成为可能,这将为人们选择甚至定制适合自己的服装打开大门。

当然,从信息技术角度看,对服装的自动分析和理解也是理解物理世界和人类社会的重要组成部分,图像识别和智能监控等领域检测识别主要关心人脸、车辆等典型对象,服装作为表征人的主要特征,重要性日益增加。作为研究图像和视频分析识别的一名科研工作者,很感谢本书给我这个机会与服装界的专家建立联系,希望在未来能够合作,共同推进计算机和服装这两个学科的交叉研究。

黄铁军

北京大学信息科学技术学院教授,数字媒体技术研究所所长

2014年2月



随着经济的发展和生活水平的提高,服装作为日常生活必需品,已经摆脱了最初保暖御寒的基本功能,成为人们审美观与个性化的体现。相应的,消费者在服装消费时考虑的重点也逐步从产品数量、产品质量转变为产品中所彰显的感性特征,更倾向于购买和穿戴具有情感感知的服装。

为了满足消费者的需求,服装设计师设计的服装越来越感性化,而网购者也希望能在互联网上海量的服装信息中找到适合自己情感表述的服装。基于内容的服装图像情感语义识别和检索可以帮助利用服装计算机辅助设计(CAD)软件进行设计的设计师对所设计的产品进行情感判断,也可以帮助网购者在互联网上检索到满足自己情感表述的服装。

而“语义鸿沟”(Semantic Gap)问题一直制约着基于内容的图像情感语义识别和检索的效率及正确性。虽然国内外已经对该问题开展了大量的研究,但横亘在图像低层特征和高层语义之间的“语义鸿沟”仍然赫然在目。“语义鸿沟”问题产生的根源很复杂,一方面,人在与计算机进行交互时尚未找到合理的表达概念、意义的手段和方法,用户有时自己都无法准确地用语言来表达其真正的查询需求,这是人所带来的问题;另一方面,计算机无法像人一样,在融合视、听觉特征以及人自身积累的知识和经验的基础上,在各种复杂的情况下,有效地完成对多媒体数据的高级语义判断,如识别对象、发现对象的空间语义关系,识别场景语义、行为语义和情感语义等,这是计算机所引发的问题。

针对服装图像的情感语义识别和检索,我们认为目前存在以下几个问题:

一是由于服装领域对服装的情感描述还没有定论,对服装的情感描述没有一个统一的标准。这就造成了情感语义空间不易建立,所以说即使提取出了服装图像的低层特征,也不知该映射到何处。

二是服装图像低层特征的提取问题,到底哪些低层特征可以反映哪些服装情感,目前也没有标准可依,所以说低层特征提取也没有方向性。

三是基于内容的图像情感语义的识别和检索的技术问题,虽然近些年来基于内容的图像识别和检索技术取得了巨大的成就,一些应用也逐步开展,但凌驾于图像低层特征和高层语义之间的“语义鸿沟”一直没能很好地解决。

本书主要以男西装和服装面料为例对基于内容的服装图像情感语义识别和检索问题进行了研究。在基于内容的男西装图像情感语义识别和检索研究过程中,经过主观情感测试、情感因子空间建立、情感因子和男西装图像颜色低层特征之间的关系分析、基于BP神经网络的男西装图像情感因子自动计算,最终实现了基于内容的男西装图像情感语义识别和检索。在基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索研究过程中,经过主观情感测试、情感因子空间建立、情感因子与服装面料图像颜色和纹理低层特征之间的关系分析、基于支持向量机的服装面料情感因子自动计算,最终实现了基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索。根据对实验数据进行的分析和对比,获得了较好的识别和检索效果。可以说从一定程度上缩短了服装图像高层语义和低层特征之间的“语义鸿沟”。

本书的第1章概述,第2~第5章主要论述基于内容的男西装图像情感语义识别和检索;第6~第10章主要论述基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索。

对本书研究工作做出贡献的还有:黄铁军教授、刘瑞璞教授、刘莉副教授、修毅副教授、赵野军副教授、姜延副教授、张艾莉副教授等。

在研究和出版过程中提供过帮助的专家教授有:商书元教授、张巨俭教授、李从举教授、周毅灵副教授以及其他一些教师。在此表示感谢!

编者对书中所有引用文字及图片的出处尽量标注详尽,但也有一些来自互联网,找不到原作者信息,在此对所有参考文献的作者及出版单位以及来自互联网引用资料的原作者及出版单位表示感谢!

本书的一些研究成果首次发表于《纺织学报》、《东华大学学报》(自然科学版)、《天津工业大学学报》、《针织工业》等刊物,在此向这些刊物的编辑老师和评审专家表示谢意!

感谢北京大学信息科学技术学院教授、博士生导师、数字媒体研究所所长、数字视频编解码技术国家工程实验室副主任黄铁军博士在百忙中为本书作序!

本书的研究和出版获得了教育部人文社会科学规划基金(12YJA760089)、北京市自然科学基金(4102023)、数字与交互媒体北京市重点实验室开放课题(KF 2013—02)、服装材料研究开发与评价北京市重点实验室开放课题(2011ZK—03)等项目的资助,在此表示感谢!

由于编写时间仓促和编者知识水平有限,书中一定有不足之处,敬请各位专家和广大读者批评指正。作者联系邮箱:clothingaffect@126.com。

张海波
2014年2月



第1章 概述	1
1.1 服装情感	1
1.2 研究现状	2
1.3 本书研究内容	3
参考文献	5
第2章 基于颜色特征的男西装图像情感语义分析	7
2.1 男西装图像情感因子空间	7
2.2 针对因子1的特征分析	8
2.2.1 亮度描述	10
2.2.2 冷暖描述	10
2.3 针对因子2的特征分析	12
2.3.1 饱和度描述	15
2.3.2 冷暖描述	15
2.3.3 彩色对比度描述	16
参考文献	17
第3章 男西装图像情感语义识别检索框架和低层特征提取	18
3.1 图像情感语义识别和检索框架	18
3.2 图像样本情感描述值的管理	20
3.3 图像样本低层特征数据	24
参考文献	27
第4章 男西装图像的神经网络设计与训练	29
4.1 神经网络概述	29
4.2 BP神经网络理论	31

4.3 BP 神经网络设计	34
4.3.1 网络的层数	34
4.3.2 隐含层的神经元数	34
4.3.3 初始权值的选取	34
4.3.4 学习速率	35
4.3.5 期望误差的选取	35
4.3.6 图像情感机器自评估	36
4.4 Matlab 中 BP 神经网络的设计	36
4.5 BP 神经网络训练效果	38
4.5.1 因子 1 的仿真效果	39
4.5.2 因子 2 的仿真效果	41
参考文献	44
 第 5 章 男西装图像情感语义识别和检索	45
5.1 男西装图像的情感语义识别	45
5.2 男西装图像的情感语义检索	48
参考文献	51
 第 6 章 基于 Web 的面料图像情感测试系统	52
6.1 服装面料的情感	52
6.2 情感测试系统的开发	53
6.2.1 设计思路	53
6.2.2 主要功能分析	54
6.3 系统开发	55
6.3.1 被测者注册	55
6.3.2 情感词调查	55
6.3.3 面料图像情感打分测试	56
6.3.4 数据统计	56
参考文献	58
 第 7 章 服装面料的情感语义空间	59
7.1 面料情感词的调查和投票	59

7.2 面料情感因子分析	62
7.2.1 因子分析与主成分分析	62
7.2.2 因子分析的前提条件	63
7.2.3 因子分析	64
7.3 面料情感因子空间的建立	67
参考文献	68
 第8章 基于颜色和纹理特征的面料图像情感语义分析	69
8.1 服装面料情感分析	69
8.2 针对第一个因子的特征分析	70
8.2.1 饱和度描述	72
8.2.2 冷暖描述	73
8.2.3 彩色对比度描述	74
8.3 针对第二个因子的特征分析	74
8.4 针对第三个因子的特征分析	77
参考文献	80
 第9章 面料图像情感语义识别检索框架和低层特征提取	82
9.1 基于情感的图像检索框架	82
9.2 SVM 回归预测模型	84
9.3 图像样本情感数据的管理	86
9.4 图像样本低层特征提取	90
参考文献	93
 第10章 面料图像情感语义识别和检索	94
10.1 SVM 回归预测实验	94
10.2 面料图像的情感语义识别	96
10.3 面料图像的情感语义检索	98
参考文献	100

第1章 概述

服装设计艺术的本质问题,乃至从古至今与艺术创作有关的本质问题,是情感的表现问题,亦即在服装设计艺术中,始终以情感作为服装艺术的精神本质,并以此揭示人性的本质^[1]。任何一款服装都可以给人带来一定的情绪或情感,比如有的服装会带来“欢快”的感觉,而有的却散发着“庄重”的气息。对服装图像情感语义的分析和理解可应用于服装计算机辅助设计(CAD)、服装电子商务等方面。本章首先介绍对服装情感研究的一些看法或观点,然后对目前国内外基于内容的服装图像情感语义识别和检索的研究现状进行了简述,最后论述了本书的主要研究内容。

1.1 服装情感

长期以来,由于人类情感的主观性和服装情感描述的模糊性,截至目前对服装情感的认识大多仍停留在定性阶段。而随着人工智能技术的发展及人们对服装品位的日益苛求和着装情绪化,我们认为是时候把对服装情感的研究和应用提升到“定量”阶段了。只有建立服装情感的量化模型,才有可能让计算机去识别服装情感,才有可能利用计算机技术对服装情感进行评价,才有可能从情感的角度对服装进行量化评价^[2]。

基于此,我们提出了“服装情感学”的概念,并把人工智能有关理论引入服装领域,结合心理学、感性工学等学科的研究成果,对服装情感进行量化研究,以期达到对服装情感的定量描述和量化评价。同时也明确提出了在服装整个生命周期中最能体现服装情感的有四个方面,分别对应四种情感:设计时设计者的情感(简称设计情感)、销售过程中消费者的情感(简称消费情感)、穿戴时着装人的情感(简称着装情感)以及着装人的服装给其他人带来的情感感受(简称感受情感)。并且我们还预言这四种情感之间应该存在着某种数量上的关系^[2,3]。现有的研究成果表明这些情感都是客观存在的^[4,5],而对这四种情感之间的数量关系鲜有研究。当然,本书主要研究的是如何让计算机去识别服装情感,也就是说让计算机去理解人

对服装的情感感受。

下面的服装情感知识是本书分析服装图像情感的部分基础。

色彩是服装的三要素(色彩、款式、面料)之一,位居首位^[6]。当服饰色彩作用于人们的视觉感官时,必然会出现视觉生理刺激和感受,同时也必将引起人们的情绪、行为等一系列的心理反应,这个过程就是服饰色彩的视觉心理过程。人们对服饰色彩的各种情感表现、反应,就是随着色彩心理过程的形成而产生的^[7]。色相有冷暖之别:暖色是温暖、兴奋、刺激、前进、活跃的象征;冷色给人凉爽、冰冷、理智、安静、冷漠的感觉。明度有大小之别:增加明度会增加冷色效果;降低明度会增加暖色效果。彩度有高低之别:彩度高的令人兴奋、愉快,有外向、快节奏和很强的时代感;彩度低的显示朴素、悲哀、冷漠、沉静、内向和沉默寡言的表情。

服装面料是一种物质,它的特性如质感、色彩、肌理等都影响着人的情感。当面料在设计师的手中产生时,就是艺术品,它就含有自己的生命,含有设计师的情绪、设计师对社会的反映、对享有者的体贴和对自然、人体美的关注。面料不只是物质,它含有美的灵魂,含有时代的信息,含有情感^[8]。

色彩附着于服装面料,而不同质地种类的服装面料对色彩的吸附性以及所产生的色彩外观效果都有着不同的特点。一般来讲,棉织物着色后,总体给人以自然、朴实、浑厚的感受;麻织物一般较浅淡,有凉爽、挺拔、肃然之感;毛织物一般色彩较暗,含蓄而厚重,明彩度低,有温暖、大方、高雅之感;丝织物的色彩浓淡均宜,具有华丽的表情特性;化纤织物的色泽丰富,情感特性多样。此外,不同材质面料对光的吸收和反射的能力不同,使面料上的色彩在明度、彩度上也产生微妙的变化。例如光滑的面料上反光能力强,色彩也会随着光的照射变化而显得不稳定,使色彩看起来比实际明度偏高;而粗糙面料质地反光弱,表面色彩相对稳定,看上去与本身明度接近或略暗一些^[9]。

1.2 研究现状

作为图像的一种,目前对服装图像的研究大多集中在物体识别方面^[10-12],如文献[13]对织物图像的感性搜索进行了研究,文献[14]对服装图像情感语义分类进行了研究。对其他种类图像情感语义理解的研究较多,如日本多所大学提出感性媒体研究,并实现了 ART MESEUM 和 K-DIME 等情感图像检索原型系统^[15,16];文献[17]以艺术类图像为例研究了图像的情感语义分类和检索;文献[18]利用心理学和艺术

学理论来提取图像功能特征,从而实现图像情感分类;文献[19]研究了基于离散三维情感模型的图像情感语义分类。

上述研究在图像情感语义识别和检索方面取得了一定的成果,但由于情感的主观性和建模的复杂性,还需要做进一步的研究,且对服装图像的研究还比较少,本书将以男西装和服装面料为例,对基于内容的服装图像情感语义识别和检索技术进行研究。

针对服装图像的情感语义识别和检索,我们认为目前存在以下几个问题:

一是由于服装领域对服装的情感描述还没有定论,对服装的情感描述没有一个统一的标准。这就造成了情感语义空间不易建立,所以说即使提取出了服装图像的低层特征,也不知该映射到何处。

二是服装图像低层特征的提取问题,到底哪些低层特征可以反映哪些服装情感,目前也没有标准可依,所以说低层特征提取也没有方向性。

三是基于内容的图像情感语义的识别和检索的技术问题,虽然近些年来基于内容的图像识别和检索技术取得了巨大的成就,一些应用也逐步开展,但凌驾于图像低层特征和高层语义之间的“语义鸿沟”一直没能很好地解决。

1.3 本书研究内容

本书主要对基于内容的男西装图像和服装面料图像的情感语义识别和检索技术进行论述。

为了让计算机对服装所带来的情感进行识别和理解,首先需对服装情感进行量化描述并建立情感空间。而由于人对情感认识的主观性和模糊性,长期以来人们对服装情感的认识大多停留在定性阶段^[3]。

另外,服装款式和种类繁多,颜色复杂多样,面料成千上万,图案变幻无穷,配饰各具特色,而这些因素的不同组合又会带来千变万化的服装情感,因此,建立一个适用于所有类别服装的情感空间是不现实的,如童装和中老年装的情感描述词就相差甚远。然而,同一类型的服装往往具有类似的服装情感,如西装一般穿着在比较正式的场合,因此它所带来的服装情感可能是正式的、庄重的、严肃的等。

既然目前对服装的情感描述还没有定论,那么不妨采用调查的方法来确定一下到底有哪些情感词可以用来描述服装;另外,考虑到不同种类的服装具有不同的、甚至词义相反的情感描述词,所以我们只考虑某类的服装,然后通过调查确定其情感描

述词。对于男西装图像,我们找来 30 张不同款式和颜色的服装,通过常用情感词调查、服装专家审核以及对情感测试数据进行统计分析后确定五对情感词为男西装图像的最终情感描述词,分别是:“正式的一休闲的”、“儒雅的一粗犷的”、“古典的一现代的”、“简洁的一复杂的”、“艳丽的一淡雅的”。对于服装面料,采用 60 种不同种类的面料进行调查测试,最终确定“强烈的一柔和的”、“温暖的一凉爽的”、“华丽的一简约的”、“高雅的一朴素的”、“张扬的一文静的”、“厚重的一飘逸的”、“丰富的一纯净的”七对情感词为其最常用的情感描述词。

在服装图像低层特征和情感描述联系方面,通过对图像低层特征和情感因子空间的因子(因子和情感描述值可以互相推导)之间的关系进行分析,逐一对照,找出影响因子的那些低层特征及与这些特征之间的量化关系,为图像情感语义识别和检索提供基础。

由于目前图像情感语义识别和检索的技术所限,目前还不可能实现百分百的识别和检索效果,本书在男西装图像情感语义方面采用了 BP 神经网络(Back - Propagation Network,简称 BP 网络)对数据进行训练和学习,而在服装面料图像情感语义方面采用了支持向量机对数据进行训练和学习,达到了较好的效果,也算为缩小“语义鸿沟”做出了一定的贡献。

对男西装图像情感语义识别和检索采用以下技术和步骤:首先通过对男西装情感描述词的筛选、投票、初步确定、相关性分析、因子分析等研究过程,得出了一个二维的男西装图像情感因子空间,这样每幅图像对应着该因子空间上一个二维的坐标值,使得在因子空间上定义男西装图像之间的情感相似度和对男西装图像按情感相似性进行评估和索引成为可能。然后通过对男西装图像低层颜色特征与情感因子之间的关系分析,得出十维亮度—冷暖模糊直方图、七维的饱和度—冷暖模糊直方图加色彩对比度值的综合特征可以分别与男西装图像情感因子空间的两个因子产生量化关系。在构建出的二维图像情感因子空间和男西装图像低层特征的基础上,通过机器学习(BP 神经网络)实现了男西装图像的低层特征到情感因子空间的映射,根据图像低层颜色特征可以自动完成图像情感因子值和情感描述值的计算,并把识别后的新图像数据自动加入图像数据库中,实现了基于内容的男西装图像情感语义识别,然后根据情感相似度对男西装图像实现了基于内容的图像情感语义检索。

对服装面料图像的情感语义识别和检索采用了以下技术和步骤:首先通过对面料情感描述词的筛选、投票、初步确定、相关性分析、因子分析等研究过程,得出了一个三维的面料图像情感因子空间,这样每幅面料图像的情感描述对应着该因子空间上的三维坐标值。经过对面料颜色和纹理的低层特征与情感因子空间三个因子之间

的关系进行分析,表明第一个因子可以用七维特征(六维的饱和度—冷暖模糊直方图加一维的图像对比度)来表征;第二个因子可以用 257 维特征(256 维的灰度图加一维的彩色对比度)来表征;第三个因子可以用四维特征(三维的灰度矩阵参数加一维的平均色调值)来表征。最后通过支持向量机实现了图像情感因子值的自动识别。通过对 60 张面料图像样本的实测值和预测值的对比分析,表明该方法能较好地实现基于内容的面料图像情感语义的识别,然后根据相似度对服装面料图像实现基于内容的图像情感语义检索。

本书的第 2 ~ 第 5 章主要论述基于内容的男西装图像情感语义识别和检索;第 6 ~ 第 10 章主要论述基于内容的服装面料图像情感语义识别和检索。

参考文献

- [1] 苏珊·朗格. 情感与形式[M]. 刘大基,傅志强,周发祥,译. 北京:中国社会科学出版社,1986.
- [2] 张海波. 服装情感论[M]. 北京:中国纺织出版社,2011.
- [3] 张海波. 服装情感学[J]. 针织工业,2010(6):52-55.
- [4] 张亚莉. 服装设计艺术中的精神本质与情感[J]. 装饰,2006(5):104-105.
- [5] PHILIPA C M, CLAUDIA E, STEPHEN P. Consumer Behaviour towards Sustainability in Fashion[C]. International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research, Paris, France, Mar, 2010.
- [6] 田静,王洪武. 色彩心理与服装[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2008(6):336-338.
- [7] 邢清辽. 服饰色彩的情感效应[J]. 美与时代,2004(11):48-49.
- [8] 蔡成英. 服装面料中的情感因素[J]. 装饰,2004(9):11.
- [9] 刘楠,孙静. 服装面料中的情感与服装设计[J]. 山东纺织经济,2009(1):62-64.
- [10] KUO C F J, HSU C T M, SHIH C Y. Automatic pattern recognition and color separation of embroidery fabrics[J]. Textile Research Journal, 2011, 81(11):1145-1157.
- [11] CHING-I C. LIU D. S. -M. An intelligent clothes search system based on fashion styles[C]. International Conference on Machine Learning and Cybernetics. Kunming, China,2008.
- [12] OUYANG Y. Clothes image searching system based on SIFT features[C]. E-Busi-

ness and Information System Security. Wuhan, China, 2009.

- [13] CHEN Y W, SOBUE S, HUANG X Y. KANSEI based clothing fabric image retrieval [C]. Second International Computational Color Imaging Workshop (CCIW 2009). Berlin: Springer - Verlag, 2009.
- [14] 贺静. 基于特征融合的服装图像情感语义分类研究[D]. 太原: 太原理工大学硕士学位论文, 2007.
- [15] YOSHIDA K, KATO T, YANARU T. Image retrieval system using impression words [C]. 1998 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics. San Diego, CA, 1998.
- [16] BIANCHI - BERTHOUBE N. K - DIME: An affective image filtering system[J]. IEEE Multimedia, 2003, 10(3): 103 - 106.
- [17] 王伟凝. 基于情感语义的图像特征提取、检索与分类研究[D]. 广州: 华南理工大学博士学位论文, 2005.
- [18] MACHAJDIK J, HANBURY A. Affective image classification using features inspired by psychology and art theory [C]. Proceedings of the International Conference on Multimedia. New York: ACM (Association for Computing Machinery). 2010.
- [19] DELLANDREA E, LIU N N, CHEN L M. Classification of affective semantics in images based on discrete and dimensional models of emotions [C]. International Workshop on Content - Based Multimedia Indexing (CBMI). 2010.

第2章 基于颜色特征的男西装 图像情感语义分析

在前期建立男西装图像情感因子空间的基础上^[1,2],为了实现基于内容的男西装图像情感语义识别和检索,需要把男西装图像的低层特征映射到情感因子空间。本章主要基于颜色特征对男西装图像的情感语义进行分析。

2.1 男西装图像情感因子空间

和其他情感一样,服装情感也具有主观性。给定某件或某款服装,不同的人、不同的时间或不同的场合,对其情感的理解是不会完全相同的,甚至是相反的。所以我们在大量调查和测试的基础上,通过数理统计的方法得出被测者对服装情感的“平均”规律:一是找出了男西装最常用的七对情感描述词组。二是根据这些情感描述词组对男西装图像情感描述依次进行投票打分,分值范围 $[-3, +3]$,比如“正式的一休闲的”这对情感词,“最正式的”的得分可能是 -3 ,“最休闲的”的得分可能是 $+3$ 。进而建立了男西装情感图像数据库^[3],在投票数据分析的基础上最终决定采用“正式的一休闲的”、“儒雅的一粗犷的”、“古典的一现代的”、“简洁的一复杂的”、“艳丽的一淡雅的”五对常用情感词来描述男西装图像的情感语义^[2,4]。并在此基础上建立了男西装图像情感语义因子空间模型^[2]。文献[2]通过统计分析将五维的情感语义归结为两个独立的因子,这两个因子不妨分别用 f_1, f_2 表示,用 $E_1, \dots, E_5$ 分别表示男西装图像的“正式的一休闲的”、“儒雅的一粗犷的”、“古典的一现代的”、“简洁的一复杂的”、“艳丽的一淡雅的”情感语义描述值,那么五对情感语义描述和这两个因子的关系为:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0.956 \times f_1 + 0.181 \times f_2 \\ E_2 &= 0.890 \times f_1 + 0.340 \times f_2 \\ E_3 &= 0.895 \times f_1 + 0.086 \times f_2 \\ E_4 &= 0.645 \times f_1 + 0.552 \times f_2 \\ E_5 &= -0.130 \times f_1 - 0.954 \times f_2 \end{aligned} \quad (2-1)$$