

朱晓丽 | 著

Chuannan Songmu Shike Tushi
Fenxi Ji Shuzi Tapan Yanjiu

川南宋墓石刻图式 分析及数字拓片研究

 人民 出版 社

朱晓丽 | 著

Chuannan Songmu Shike Tushi
Fenxi Ji Shuzi Tapian Yanjiu

川南宋墓石刻图式 分析及数字拓片研究

 人民出版社

责任编辑:洪 琼

图书在版编目(CIP)数据

川南宋墓石刻图式分析及数字拓片研究/朱晓丽 著. —北京:人民出版社,
2018.6

ISBN 978-7-01-018464-7

I. ①川… II. ①朱… III. ①数字图象处理-应用-墓葬(考古)-石刻-
拓片-研究 IV. ①K877.404

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 263124 号

川南宋墓石刻图式分析及数字拓片研究

CHUANNAN SONGMU SHIKE TUSHI FENXI JI SHUZI TAPIAN YANJIU

朱晓丽 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京市东城区隆福寺街 99 号)

北京汇林印务有限公司印刷 新华书店经销

2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:10.5

字数:200 千字

ISBN 978-7-01-018464-7 定价:48.00 元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街 99 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

前 言

拓片是中国特有的传统艺术表现形式,具有很高的历史价值和美学价值。拓片所具有的美感是照片不能替代的,今天的科学研究,很多地方也需要使用拓片。传统拓片的制作,需要在石刻作品表面进行捶拓,长此以往一定会对石刻作品产生破坏,从文物保护的角度来看,应该尽可能避免在原石刻上进行拓片制作。拓片的现实需求性与拓片制作对文物的破坏性是一对不可调和的矛盾,数字拓片思路的提出,是试图解决这一矛盾的尝试和实验。

目前国内对传统艺术的保护,已经得到了广泛的重视,但在拓片创新制作研究方面,却基本无经验可借鉴,其主要原因在于这一课题研究需要计算机技术与艺术学科的密切结合。本书的研究是将计算机技术运用到拓片制作领域的初次尝试,试图为保护传统文化提供一种新的思路,并对日后的应用性研究提供一些参考。

数字拓片的研究,涉及原始石刻、拓片资料和数字技术三方面的内容。泸县是近年来宋代石刻出土较为集中的地区,出土石刻数量较多且造型精美,为数字拓片的研究提供了大量原始石刻素材,当地文管所提供的一些与原始石刻对应的拓片资料,给本研究工作提供了十分重要的帮助。本研究是以川南宋墓石刻为依托,通过对其图象特征进行分析,尝试找到手工拓片与原石刻图象特征的相互关系,并以实验的方式建立手工拓片的样本模板,为数字拓片提供可以信赖的参照标准。然后以手工拓片样本模板为参照,利用相关计算机技术实现数字拓片的生成。

本书第一章,分析研究的意义和目的,论述国内外川南宋墓石刻图式分析和数字拓片领域的研究现状,讨论研究思路和具体方案,并简单介绍本书的主

要内容。第二章,对川南宋墓石刻图式作较深入的分析。通过对造型特征、构图特征、雕刻技法特征等全方位内容的剖析,找出对川南石刻拓片制作有影响的图式特征,为数字拓片的进一步研究做前期铺垫。第三章,主要研究拓片制作技术的相关内容,通过对拓片形制与形式的深入了解,厘清拓片的艺术价值、制作技术流程、风格样式等内容,为数字拓片制作提供参照坐标。第四章,主要论述如何实现数字拓片的生成。提出制作数字拓片的研究目标,确立“两步走”的工作思路,分析实现数字拓片所需要的技术路线,建立手工拓片比对本,寻找实现数字拓片的关键技术和环节,建立实现数字拓片的相关流程并做简要分析。第五章,为数字拓片制作系统设计友好的可视化操作界面;采集和生成数字拓片的样本,应用统计学的方法,设计问卷,对其可信度进行分析,验证该系统的有效性和可行性。

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 研究背景	1
第二节 研究目的及意义	2
第三节 相关研究综述	5
第四节 主要研究内容	11
第二章 川南宋墓石刻图式分析	16
第一节 造型特征	16
第二节 构图样式	44
第三节 雕刻技法	53
第三章 拓片艺术研究	65
第一节 概 论	65
第二节 拓片制作的相关工具、材料、流程及应用范围	71
第三节 拓片的美学价值与历史价值	76
第四节 拓片与拓片制作的现状	81
第四章 采用数字图像处理技术实现石刻数字拓片的研究	83
第一节 数字拓片的概念与研究目标	83
第二节 制作数字拓片的研究思路与方法	84
第三节 实现石刻浮雕图像的数字拓片关键环节研究	90
第四节 实现石刻浮雕图像的数字拓片自动生成流程研究	104

第五章 数字拓片制作系统的实现及验证	131
第一节 系统的实现	131
第二节 系统有效性与可行性的验证	136
结 语	143
参考文献	146
附 录	152
后 记	160

第一章 绪 论

第一节 研究背景

人们研究和发展计算机技术的初衷之一,是想寻找一种新的途径和方法,去解决用非计算机技术不能和很难解决的问题,从这个意义上讲,计算机技术是一种工具,只有为其他科学技术服务才有存在的价值和存在的可能。计算机技术和传统学科的结合是时代的要求,也是科学技术的必然发展方向。计算机技术进入传统学科研究领域后,发展速度大大加快。

中国传统视觉艺术,有着十分丰富的内容和文化内含义,是中华民族文化基因中不可缺少的重要一环。在古代传统哲学思想的影响下,中国视觉艺术的研究较为感性和含蓄。20 世纪 20 年代,随着五四运动的科学和民主思想席卷了中华大地,为该项研究工作带来了全新的认识和方法论,奠定了当代视觉艺术研究工作的基础。在新的体制下,实现了研究工作的科学化、系统化和规范化,并建立了健全的体系,培养了一批具有专业技术知识的学者,对传统中国视觉艺术进行了很好的梳理、总结和继承,取得了令人瞩目的成果。

在科学技术迅猛发展的今天,传统学科的概念正变得越来越模糊,学科之间的相互交流和融合已经成为一种大的趋势,在这种大背景下,打破传统的知识结构,利用多学科杂交所产生的优势,不断对学术的研究领域进行拓展,是顺理成章的事情。越来越多的事实证明,学科交叉和多学科结合是当代科学研究工作的发展方向,多学科领域交叉研究工作所取得的成绩,对当今社会人们生活和工作的影响力正在不断地扩大。

同时,随着计算机技术的发展和成熟,计算机技术在日常生活和工作中的

应用也越来越广。但计算机技术在艺术领域的应用研究是近几十年才兴起的,图形图像的处理、虚拟现实的实现等新技术,使人们能够更好地体验到新科技带来的视觉震撼。和国外的研究现状相比较,国内计算机技术在艺术领域的应用研究还显得比较薄弱。本书的研究是以艺术学为支撑,将计算机技术运用到中国传统视觉艺术领域进行研究的尝试,试图为保护传统文化艺术提供一种新的思路,并对日后的应用性研究提供一些参考。

第二节 研究目的及意义

一、石刻文物保护工作的需要

笔者在攻读博士学位期间,参与了重庆大学艺术学院张春新教授主持的国家“十五”艺术科学规划课题“四川南部地区南宋墓葬石刻艺术研究”(05BF063);2008年笔者作为项目负责人主持了西南大学青年教师基金项目“泸县南宋墓葬石刻的视觉特征分析”(SWU08116)。在这两个项目的研究活动中,得有机会与川南宋墓石刻进行了大量近距离的接触。同全国其他地区南宋墓葬石刻文物埋藏较少的现状比较,川南地区埋葬的南宋墓石刻较为丰富。初步统计,仅在泸县境内就错落分布着100余座宋代石室墓。泸县石室墓中这批石刻不仅数量众多,而且尺寸巨大、雕刻十分精美,是宋代政治、军事、文化、经济、世俗生活、社会形态的真实反映,是研究宋代川南地区社会习俗的重要遗产,它们受到了专家学者的高度重视。这批宋墓石刻,无论从考古研究价值,还是从其艺术价值和文化价值上看,都显得弥足珍贵。^①然而,在20世纪90年代以前,受经济条件的限制,川南地区这些珍贵的历史文化遗迹没有得到很好的保护,经过长时间的风吹日晒,许多已经风化而变得十分脆弱,更令人痛心的是,一些不法之徒受利益的驱使,干起了偷坟掘墓的勾当,开始对当地的宋墓进行破坏性的挖掘,珍贵文物的损失毁坏十分严重。以泸县为例,根据当时的文物部门统计,泸县境内19个乡镇发现了数以百计已经暴

^① 参见卢大贵:《全国最大宋代墓群惊现泸县》,《泸州文物》2003年第2期。

露的宋代古墓。猖狂的盗墓行为引起了有关部门的高度重视,政府和公安机关投入了大量的人力物力,对这种破坏文物的行为给予了严厉的打击。与此同时,文物部门也加强了被盗被毁墓葬石刻的考古研究,组织有关专家对已经暴露的和处境危险的多座墓葬进行抢救性的发掘,并追缴、收集流落民间的被盗的石刻文物,做了很多积极有效的工作。^①

由于时间仓促,目前对这些文物的研究和利用还比较有限,现阶段对南宋时期川南地区石刻的研究还处在起步阶段,虽然许多基础工作已经完成,但是更加深入和系统的研究工作还没有来得及开展。石刻保护手段与措施也相对薄弱,有时甚至会因某些提取石刻信息的手段不当而使之受损。基于这样一个现状,进行更深层面的研究工作是十分必要的。

二、弘扬、发展及创新拓片文化的需要

对于石刻艺术研究而言,拍照、绘制线描图像、制作拓片等都是留存其艺术形象的重要手段。拍照留下的艺术形象具有极强的现场感,对研究石刻的存在环境具有重要意义;绘制线描图像,可以提炼石刻的造型方式、形象特征、装饰手法;而拓片中文字和图形的黑白分明的艺术效果,在很多时候比原器物更加直观、明确和强烈。所以,在面对中国传统艺术留存形象的时候,拓片在某些方面比照片更具有优势,拓片对器物的造型符号有着天生的概括提炼,对图形外形轮廓也有着自然而然的强调,更便于进行图画形式及构成要素的分析与研究。

拓片是一种古老的中国传统艺术形式,对中国文化的流传起着非常重要的作用,直到今天,拓片在某些特定的领域仍然有广泛的运用。拓片是通过千百年来继承和传递下来的中华文化中的瑰宝,是进行文物研究最常用、最具魅力的手段。更为重要的是,拓片一经制作完成,它本身就成为了一件艺术品,在中国人的审美意识中已经形成了一种根深蒂固的美感,人们可以从它的身上发掘出独特的历史沧桑感、鲜明的图式符号感,强烈的形式美感,这都是其他艺术形式所不能替代的。

^① 参见四川省文物考古研究所、成都市文物考古研究所、泸州市博物馆、泸县文物管理所:《泸县宋墓》,文物出版社2004年版,第2-4页。

作为传统的手工技艺,制作拓片的过程是相对复杂的。拓片的制作,需要用蘸上墨汁的拓包,在仅隔着一层薄薄宣纸的原石刻上进行捶打,这种反复的捶打,势必会对原石刻或其他器物造成伤害,特别是许多历史久远的器物,已经变成了易碎的珍贵文物,其自身非常脆弱,如果采用传统的拓制过程,对这些文物的损坏将是毁灭性的。因此,出于保护文物的目的,有必要对在珍贵文物上面进行的拓片制作进行必要的限制。实际情况也正是如此,很多文物保护和管理机构认识到了这种事态的严重性,便明确规定禁止在受保护的文物上进行拓片制作。但这一规定在保护文物的同时,却限制了依赖于拓片进行相关学科研究的发展。

除此之外,传统的拓片制作过程对环境也有较高的要求,非常容易受到天气、位置、环境等客观因素的制约,拓制对象的大小和类型也会对拓片制作工艺的难易程度起非常重要的作用,可以想象,要把处在复杂环境下的、体型巨大且多为高浮雕作品的川南石刻,拓制成拓片会有多么的艰难,如果遇到大风、大雨等恶劣的自然天气情况,拓制工作更是将完全陷入停顿,无法开展。这种“看天吃饭”的工作模式,势必影响到研究工作的正常开展,给文物保护和科学研究工作带来诸多的不便和麻烦。

进行过拓片制作的人都知道,传统的拓片制作工艺,需要耗费大量的人力和物力。特别是针对大型文物而言,要想拓制出高质量的拓片,必须对拓制工作的所有细节进行周密的考虑和计算,例如对纸张的厚度、拓制时纸张的湿润程度、拓制力度的大小、拓制的方式和手法,都要有充分的设想和控制,才能保留出原物表面的最细微变化,达到最理想的效果。这项工作是一个既细致又耐心的过程,只有“慢功”才能出“细活”。当然,这无疑会加大拓片制作所需的工作量,在当前文博单位的人力、财力都相对紧张的情况下,如何减轻拓片制作工作的负担,同时保证相关科研工作的正常进行,是摆在科研单位和科研工作者面前的一个课题。

传统的拓片制作工艺还存在一个值得我们去关注和思考的问题。众所周知,拓片的制作是由具体的制作人员来完成的,由于每个人的艺术感觉不同、拓制手法不同、制作方式不同,拓制出来的效果自然也就因人而异、千差万别。也就是说,传统的拓片制作方式,受人为因素的影响比较大,在进行图式

研究的时候,不同工作人员在同一物体上拓制出来的具有一定差别的拓片,会对研究的结果产生较大的影响,研究成果的说服力和权威性就会大打折扣。建立一个规范的、量化的拓片制作方法和标准,将有助于增加现阶段文物的保护和研究工作的科技含量和标准化建设。

许多用于制作拓片的原始文物,造型丰富而奇特,这些奇形怪状的器物形态不仅给拓制工作带来了困难,也使得制作出来的拓片有比较明显的变形,拓片变形在很大程度上影响了对原石器物的准确反映。因此,许多书法拓片为了避免字口变粗,字形变松散,都尽量保持拓片原始的凸凹起伏变化,不主张对其进行托裱,这种保存方式的弊端显而易见,是对环境的要求极为苛刻,而且不仅单薄的拓片用纸经过一个较长的时期以后,必然会造成纤维的老化和纸张的脆裂,就单是保持拓片原始的凸凹感都极难做到,因为任何一次挤压和搬动,都不可避免地会造成现有起伏状态的改变。显然,寻找一种更稳定、更不易变形的拓片制作方法和保存方式是十分必要的,也是十分迫切需要的。

三、计算机技术与中国传统文化相结合的需要

分析川南墓葬石刻的图式,研究数字拓片的制作技术,正是基于上述原因而需做的一项探索工作。把计算机技术引入到中国传统艺术的研究中来,利用计算机技术的优势,拓展艺术领域的研究范围,提升艺术领域的研究内涵,不仅会对中国传统艺术的研究工作产生巨大的影响,同时也会挖掘出计算机技术潜在的强大应用能量,为计算机技术更好地服务于本土文化开拓更广阔的空间。传统艺术研究和计算机技术应用的有机结合是一种发展趋势,然而今天能见到有关于此的研究成果不多,在缺少先例和借鉴的情况下,尝试此项研究工作更显得意义重大。

第三节 相关研究综述

计算机技术应用的发展,经历了从简单的数据、文字信息处理,到较为复杂的图形、图像处理的过程。而图形、图像的表达,对早期的计算机技术的应用而言,是一项挑战,但在攻克了这一难题之后,计算机技术应用的进程开始

大大加快。随着交互式图形控制技术的广泛运用,计算机的图形、图像处理变得相对简单。现在的计算机已经不再是计算机专业科研工作者手中的工具,在家庭和个人的日常生活与工作中都得到了广泛的运用,对我们产生了极其重大的影响。今天的计算机应用正在改变当代人的日常生活与工作方式,同时也为传统的研究空间注入了新的内容和意义。

一、川南宋墓石刻艺术研究现状

川南宋墓石刻艺术主要是指 2002 年在四川泸县(属泸州市)南宋石室墓中出土的宋代石刻艺术品。它是继全国十大考古发现——四川华蓥南宋丞相安丙墓之后的又一重大考古发现,被评为 2002 年全国重要考古发现。^①除此之外,还包括泸州市以及合江县近年来出土的部分墓葬石刻艺术品。这些石刻已成为研究这一地区南宋墓葬文化的代表。

然而目前对它的关注还相当不够,展开的研究也十分匮乏,大致包括:以报纸为载体的新闻专题性的介绍,如《四川日报》2002 年 10 月、《成都日报》2002 年 10 月、《成都晚报》2002 年 10 月、《中国文物报》2002 年 12 月、《香港文汇报》2003 年 8 月及《四川画报》2003 年第 4 期等都是概要介绍的新闻报道;期刊论文仅有泸州市博物馆主办的“泸州文物”2004 年特刊上登载过一篇谢荔的《泸州宋代石刻艺术研究》;著作有文物出版社出版的《泸县宋墓》一书,该书由四川省文物考古研究所、泸州市博物馆等单位联合编著,以图文结合的方式(16 开本,200 多页,约 140 幅印刷精良的彩图)记录了相关的考古测绘数据,如墓葬石刻的分布情况、墓室的构造、石刻内容的大致分类等,为人们日后继续进行泸县宋墓石刻研究打下了重要而坚实的基础;课题研究有重庆大学艺术学院张春新教授 2005 年主持的国家“十五”艺术科学规划课题——四川南部南宋墓葬群石刻艺术研究(05BF063),重庆大学艺术学院李雅梅副教授 2007 年主持的重庆大学青年教师基金项目“四川南部地区石刻艺术研究”(CDSK2006—17),笔者 2008 年主持西南大学社科基金青年项目“泸县南宋墓葬石刻的视觉特征分析”(SWU08116)。

^① 参见卢大贵:《全国最大宋代墓群惊现泸县》,《泸州文物》2003 年第 2 期。

二、计算机技术在艺术领域的应用研究现状

计算机美术是计算机应用的重要组成部分,国外把计算机技术运用到美术领域可以上溯到 20 世纪 50—60 年代。虽然受到当时计算机设备和技术的双重限制,所取得的成果非常有限,当时通过非专业人士所不能企及的复杂程序设计,所画出的几何图形和图案却远比手绘图案要简单,就是这种还没有应用价值的简单图案,却标志着计算机技术在视觉领域应用的可能。如美国早期从事计算机艺术创作的艺术家 Mark Gillenson 和 B.Chanderse Karan 应用计算机技术,模拟画出了自己的简单肖像。^①

欧美的水彩画、水粉画、铅笔画、钢笔画、炭笔画、油画、版画等多种绘画艺术形式有着十分悠久的历史 and 卓越的文化影响力,当计算机技术进入这些领域后,必然会对西方的这些传统艺术形式、艺术风格和艺术手法进行模仿和发展。而视觉艺术领域的计算机仿真技术,就是指以计算机技术为工具,对预成图像的结构、肌理特征和笔触特点以及颜色、形状的绘画要素等进行较逼真的数字化模拟。它是一种描述性技术,是一种定量与定性相结合的分析方法,能对各种绘画艺术形式作感性效果仿真的计算机仿真技术,目前已日趋成熟,有着十分广泛的应用范围。1991 年,Small 首次利用细胞自动机理论来仿真水彩画,取得了可喜的成果,1997 年,cassidy 在其基础上对该模型进行了进一步的研究,引入了浅水流动仿真模型,使渲染器更为可靠。^②1994 年,Winkenbach 和 Salesin 在对传统钢笔画的笔画、纹理、色调和轮廓等不同特点的研究基础上,提出了钢笔画仿真的原则和要素,并构造了一个交互式钢笔画的渲染系统,利用图像扫描技术和产生钢笔画纹理和色调的相关算法,并通过简单的界面操作,由真实图像生成钢笔画得以实现。^③基于相同的研究思路,铅笔画

① 参见何薇:《计算机图形技术与计算机艺术》,《装饰》1998 年第 2 期。

② See Cassidy J Curtis, Sean E Anderson, Joshua E Seims, etc, "Computer-generated watercolor", *Computer Graphics proceedings, Annual conference series, ACM SIGGRAPH*, Los Angeles, California, 1997, pp.421-429.

③ See Georges Winkenbach, David H. Salesin, "Computer-generated pen-and-ink illustration", *Computer Graphics proceedings, Annual conference series, ACM SIGGRAPH*, New York, 1994, pp.91-100.

和炭笔画的仿真模型也很快建立起来,由 Nan li 等人通过分析图像不同区域的纹理特征,提出了使用计算机生成铅笔画的步骤和方法。^①

20 世纪 70—80 年代,随着计算机图形技术的发展,计算机技术被广泛应用到美术领域的各个方面,如绘画、艺术设计、艺术出版、影视特技、艺术教育、网页制作等。计算机操作系统图形界面,photoshop、coreldraw、painter、illustrator、3d studio 等大量图形应用软件的涌现,使得计算机技术与传统美术领域的结合越来越紧密。许多计算机技术已经替代了传统美术行业中的一些人工技术环节,成为这些领域广泛采用的、不可或缺的关键性技术,对当代美术朝着现代化、数字化、信息化的方向发展起着决定性的作用。

20 世纪 80 年代,由于人们对数字图像的巨大需求,计算机信息显示技术被广泛应用到影视制作、游戏设计等视觉领域,使计算机虚拟现实的技术得到了飞速的发展,同时随着计算机运算能力的提高,相关技术越来越成熟,功能也越来越强大。2006 年,微软亚洲研究院开发了“visual simulation of weathering”视觉仿真技术,^②能对场景和物体在真实世界中受风吹雨淋、日晒灰积所产生的视觉变化进行逼真的数字模拟,改变了这之前虚拟场景因为太新而显得虚假的情况,使模拟的图像看上去更接近现实。微软亚洲研究院的工作人员对埃及狮身人面像的风化过程进行了模拟试验,通过试验可以清楚地看到狮身人面像随着风化作用而容颜改变的过程。

20 世纪 90 年代中期,非真实感绘制(NPR)的研究逐渐成为计算机技术在视觉艺术领域的一个新热点,这项技术是利用计算机技术生成具有一定绘画风格的、不具有照片真实感的图形处理技术。“NPR 的目标不在于图形的真实性,而主要在于表现图形的艺术特质、模拟艺术作品或作为真实感图形的有效补充。它可以在使用者完全没有任何(或至少没有足够的)由他们支配的绘画材料的情形下,辅助他们生成非真实感图像。”如由 Haeberli 提出了一种用户通过在一块空白区域内拖动鼠标完成绘制的半自动绘画方法,而 Y.Semet 提

^① See Nan Li, zhiyong Huang, “A feature-based pencil method”, *Proceedings of the 1st international conference on computer graphics and interactive techniques in Australian and south East Asia*, Melbourne, Australia, 2003, pp.135-141.

^② 参见微软亚洲研究院研究成果系列报道:《探秘视觉仿真技术》,《新电脑》2006 年第 8 期。

出了另一种方法,即交互式的人造蚂蚁绘制方法;^①另外,Decarlo 和 Santell 则在硬件设备眼睛跟踪器的协助下、Rasker 在多次曝光照相机的帮助下,完成了卡通风格的渲染;还有 Holger 利用较为成熟的图像处理算法生成了具有一定绘画风格的非真实感场景,^②这些是目前国外 NPR 技术的主要研究成果。

计算机图形技术的成熟和相关硬件设备功能的提升,使计算机艺术的发展空间越来越广阔,从 20 世纪 60 年代简单几何图形的纹样时期,到 70—80 年代的交互式图形软件的出现,再到 90 年代的多媒体技术的广泛运用,计算机技术已全面进入了传统的视觉领域,给传统的美术设计和出版界带来了巨大的冲击和影响,计算机艺术甚至改变了相关产业原有的技术模式,使原来实现起来十分困难的环节在计算机技术的参与下变得容易和便捷。

各国的计算机技术研究工作都必然会受到自身文化传统的影响,在视觉艺术领域的研究同样如此,西方传统绘画的特性以及西方传统的审美情趣和视觉习惯,都在其计算机图像研究成果中烙下了深深的烙印,这是各国研究成果的必然结果。

三、计算机技术在中国传统视觉艺术中的应用研究现状

近年来,陆续有研究者开始尝试将这些西画的仿真研究思路和研究方法运用到中国传统艺术领域研究中,试图寻找一条能够更加有效的服务于中国传统文化自身发展需求的方式和途径。于是出现了水墨画的仿真研究^③、书法的仿真研究^④、剪纸效果的仿真研究^⑤等。

水墨画的仿真研究主要是通过分析画面的感性艺术效果图形,分析影响

① 参见钱小燕、肖亮、吴慧中:《一种非真实感绘制的多智能体仿真方法》,《系统仿真学报》2006 年第 10 期。

② 参见阎晓敏、唐棣、孙岩:《基于图像的卡通画扫描线渲染方法》,《计算机工程与应用》2008 年第 17 期。

③ 参见齐亚峰、孙济洲、商毅:《中国水墨画的基本艺术特征及其计算机仿真实现》,《中国图象图形学报》2003 年第 5 期。

④ 参见宓晓峰、唐敏、林建贞、董金祥:《基于经验的虚拟毛笔模型》,《计算机研究与发展》2003 年第 8 期。

⑤ 参见张显全、于金辉、蒋凌琳、陶小梅:《计算机辅助生成剪纸形象》,《计算机辅助设计与图形学报》2005 年第 6 期。

水墨效果的笔、墨、水、纸等各要素的结构、特性及相互影响的制约因素,建立起相应的毛笔模型、宣纸模型,并对其进行数字化、标准化处理,实现水墨画特殊效果的仿真。这些水墨画特殊效果的仿真研究有:水墨画扩散效果仿真、多笔次叠加效果仿真、干笔飞白效果的仿真等。

对计算机书法仿真的研究,方法也比较多,除了基于建立毛笔模型的方法以外,还包括基于建立毛笔字库的方法、基于建立书法笔画库的方法等。到目前为止这方面的研究工作还在继续。

除此之外,以敦煌壁画和石窟艺术为中心而展开的一系列研究(如敦煌壁画数字化保护^①及修复^②、敦煌壁画虚拟展示^③、敦煌石窟漫游、敦煌壁画检索^④等)也充分体现了计算机技术在中国传统艺术领域应用的进展,为我国的文化遗产保护作出了积极有益而又意义深远的探索。

四、计算机技术在拓片文化中的应用研究现状

通过以上综述可以看出,尽管计算机技术已在中国传统视觉领域取得了一定的应用成就,为我们提供了许多可贵的参考,然而,目前国内外如何利用计算机技术,将拓片作为研究对象开展的工作还开展得非常少,可查证且具有一定代表性和影响力的研究只有中国国家图书馆牵头组织的“中文拓片资源库”建设工程。^⑤

该工程是“中文文献资源共建共享合作项目”之一。主要致力于拓片的数字化,即对馆藏原拓和拓片出版物进行影像捕捉,并用计算机技术构建拓片资源数据库。自2000年下半年以来,中国国家图书馆便开始了拓片品种库的建设,他们的目标是希望在10年到13年的时间里,基本完成馆藏部分4万种几

① 参见 William G. Bowen、樊锦诗:《中美合作研制敦煌数字图像档案》,《敦煌研究》2002年第4期。

② 参见潘云鹤、鲁东明:《古代敦煌壁画的数字化保护与修复》,《系统仿真学报》2003年第3期。

③ 参见潘云鹤、樊锦诗:《敦煌·真实与虚拟》,浙江大学出版社2003年版。

④ 参见鲁东明、潘云鹤:《基于形象语义特征的敦煌壁画检索》,《计算机学报》1998年第11期。

⑤ 参见张志清、冀亚平:《中文石刻拓片资源库建设》,《新世纪图书馆》2005年第1期。