

文章编号: 2095-2163(2020)07-0281-03

中图分类号: TP391.7

文献标志码: A

# 拍照扫描在三维虚拟试衣系统中的应用分析

陈 澜, 郁舒兰

(南京林业大学 家居与工业设计学院, 南京 210037)

**摘要:**在许多影视、动画、游戏作品中,虚拟的三维模型可以逼真地还原真实世界的人物和场景,甚至模拟真实世界未曾出现的物体,传统服装企业也希望通过虚拟三维技术在可视化设备(手机、计算机)上还原真实的服装和人物形象供消费者在线观赏并进行网购,达到互联网销售服装的目的。但是传统游戏动画三维建模较高的制作成本和较慢的制作速度阻碍了该技术在服装行业中的应用和发展。本文简述了“三维虚拟试衣系统”的交互流程,分析了一种成本低且操作简单的三维拍照扫描技术,并介绍了可以实现该技术的一种名为 Agisoft Photoscan 的软件,把该技术运用到还原实物的三维建模中,可以提高制作效率和逼真度,降低成本。

**关键词:** 网购; 三维虚拟试衣; 三维建模; 三维拍照扫描; Agisoft Photoscan

## Analysis of photo scanning in 3D virtual clothing fitting system

CHEN Lan, YU Shulan

(College of Furnishings and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

**[Abstract]** In many film, animation, and game works, the virtual 3D model can reconstruct the figures and scenes in real world vividly, even stimulate the other objects which have never emerge in the real world. The traditional apparel industry also hopes to restore the real clothes and figure on visualization facility (mobile phone or computer) by means of virtual 3D technology for customers' appreciating and online shopping, so that they can reach to the purpose of apparel sales on internet. However, the higher cost and slow speed of traditional 3D modelling of game and animation hinder the application and development of this technology in apparel industry. In this thesis, it briefly introduces the interactive process of "3D virtual fitting system", analyzes a 3D photo scanning technology with low cost and easy operation, then analyzes a software called agisoft photoscan which can realize this technology. And by adopting this technology to the 3D modelling, it can improve the making efficiency and fidelity and reduce the cost.

**[Key words]** Online shopping; 3D virtual fitting; 3D modelling; 3D photo scanning; Agisoft Photoscan

### 1 三维虚拟展示辅助服装互联网销售概述

#### 1.1 三维虚拟展示运用在服装行业的发展趋势

随着影视、动画、游戏行业的发展,过去需要耗费巨大成本建造的实体影视场景、物件,真实世界不可能出现的生物,甚至一些老年演员几十年前的年轻形象,现在都不需要实体制作,通过 CG (Computer Graphics) 即计算机图形技术制作成虚拟三维模型即可实现。近年来,该技术也开始广泛涉及其他行业<sup>[1]</sup>,比如服装行业。

传统服装行业,设计师使用真实布料或特殊纸片,在真人或模特身上打版、缝制、设计服装,消费者在实体店试穿成衣,选购自己喜欢的颜色、面料并且试穿后购买比较合身的服饰。随着电子商务的发展,服装网购需求大增,但网购服装无法试衣,收货后尺寸不合适、上身效果不满意,导致网购服装退换

率很高。

为了解决以上难题,部分服装企业提出了“三维虚拟试衣”的概念,运用计算机图形技术,通过三维建模和骨骼动画绑定,还原真实的服装和人物形态姿势,在三维虚拟环境里模拟服装布料的剪裁、打版、缝制,让消费者能“在线试穿”,在计算机或手机(以下概称电子设备)上看到自己试穿服饰的效果,从而选购到自己满意的商品<sup>[2]</sup>。

#### 1.2 三维虚拟试衣系统的交互流程

三维虚拟试衣系统的交互流程,如图 1 所示。

首先,用户在电子设备的交互程序上输入自己的性别、年龄、身高、体重、胸围、腰围、腿长、臂长、肩宽等数据,按照人体工程学的算法,建立用户的三维虚拟裸体模型。通常是先建立标准男女三维裸体模型,再根据输入的人体数据使用相关程序,控制三维

**基金项目:** 教育部第二批产学合作协同育人项目(201802010016)。

**作者简介:** 陈 澜(1984-),男,硕士研究生,主要研究方向:工业设计、产品与信息交互设计;郁舒兰(1969-),女,博士,教授,主要研究方向:产品与信息交互设计。

**通讯作者:** 郁舒兰 Email: 372468296@qq.com

**收稿日期:** 2020-03-25

模型的动画骨骼,使其变形得到一个跟用户相似的虚拟身体模型。

其次,用户通过电子设备上传自己的正面头部肖像照片,相关程序可以运用人脸识别等算法把肖像照片中的人脸像素映射到已经建好的虚拟三维模型的脸上,利用交互程序根据自己的实际脸型微调三维模型的脸型。

最后,用户在发型库中选择与自己发型相似的虚拟发型,得到一个与用户自身相似的虚拟形象<sup>[3]</sup>。

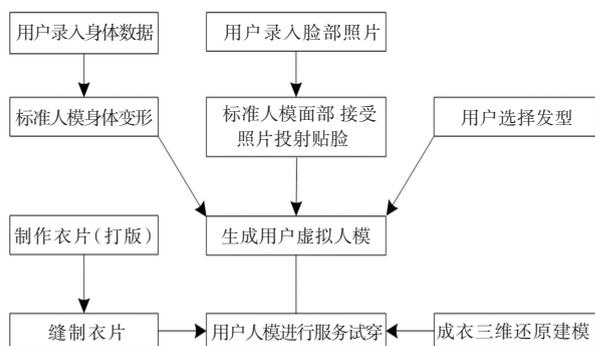


图1 “三维虚拟试衣系统”交互流程

Fig. 1 Interaction process of “3D Virtual Fitting System”

从事服装设计或有服装知识的人员可以在“试衣系统”里虚拟地进行剪裁、打版、缝制布料衣片,制作“虚拟服装”,也可以通过三维建模把已经生产出来的成衣还原成“虚拟成衣”。用户选择这些“虚拟服饰”,“试穿”到自己的虚拟人模上。

### 1.3 目前市面上的一些“三维虚拟试衣系统”软件介绍

(1)韩国的服装设计软件“CLO3D”(简化版名称为“Marvelous Designer”)。

该软件是针对专业服装设计师和影视动画建模人员而开发的,可以在该软件里完成虚拟服装“打版→试穿”等一系列步骤<sup>[4]</sup>,可以模拟一个接近真实世界的重力环境,虚拟布料可以产生逼真的褶皱和垂坠状态,该软件是一个纯服装工程软件,用户不能“拍照投射贴脸”生成自己的虚拟头像,也不能“成衣三维还原”。

(2)“优衣库搭配师”、“南瓜新衣”(国内手机端的app软件);江苏皓之睿数字科技有限公司的微信公众号小程序“帝诺雷斯”与“3D商城”。这几款软件都是基于图1所示的流程图设计开发的,因为技术能力有限,都没有实现“打版→缝制”功能。

### 1.4 虚拟服装打版缝制软件普及的难度

韩国的服装设计软件“CLO3D”是目前市面上

最成熟、功能最强大的服装虚拟打版工程软件,需要深入学习服装和三维建模知识才能操作,对计算机软硬件要求也极高,属于专业软件,绝大多数普通消费者无法操作,让消费者“真实地”还是“虚拟地”自主设计打版缝制服装,都需要涉及繁琐的服装工艺流程,虚拟服装设计打版软件的普及任重道远。于是,把成衣用三维建模技术还原成虚拟服装给虚拟人模试穿,这一流程成为“三维虚拟试衣系统”的主要实现目标。

### 1.5 还原实物的三维建模技术存在的问题

还原衣服之类的实体物品到虚拟三维环境中,传统建模方法是通过给实物拍摄各个角度(正面、两侧、背面、顶面、多张45°和30°)的照片,在三维制作软件里,通过类似美术里“描红”、“临摹”的方式,把照片里的实物“描摹”成三维立体模型,并且通过照片投影烘培、像素抠图、拼图、修图、绘制等方法,把照片里物体的细节结构、光影关系、颜色材质制作成表面贴图,贴到制作成的三维模型上去。需要运用Autodesk 3ds max、Autodesk maya、ZBrush、Adobe Photoshop以及一些辅助软件来完成建模和贴图的工作。这种传统制作流程对从事建模工作者的美工美术素养要求较高,建模步骤多,制作还原一件实物效果的物品需要几天甚至几周的时间,制作成本至少需要每件模型几千元。当提供的物品照片较少或者有重要角度没有照片,加上制作人员水平不高时,制作出来的虚拟模型真实度也较差<sup>[5]</sup>。然而服装企业网销服饰往往都有几十上百件,低效的制作流程和过高的成本让很多服装企业放弃了用三维建模还原实物服装来辅助网络销售的想法。

## 2 拍照三维扫描技术在实物还原三维建模中的应用分析

### 2.1 拍照三维扫描技术在三维建模中的应用

在工业及科研领域,三维坐标测量机、CT、三维激光扫描仪、核磁共振是常见的几种建立三维数据模型的技术仪器。CT、核磁共振能够快速、准确地重建三维模型,但设备费用极其高昂,体积较大,使用受地点、空间环境限制;三维激光扫描仪可以在较短时间内生成精确的三维模型,但设备昂贵,操作复杂,对环境要求苛刻,且合成的模型为素面(无表面色彩贴图),需要重新导入三维和二维软件(3ds max和Photoshop)运用传统的投射→修图流程制作贴图才能完成三维模型。

利用数码照片完成三维数字模型的重建是近几年的新技术,最大特点就是成本低廉、操作简便,使

用数码相机、电脑、照片建模软件便可完成三维模型的重建。目前,基于该技术开发的相关软件有 Agisoft Photoscan、Autodesk 123 Dcatch、Python Photogrammetry Toolbox、Arc Scene 等,Agisoft Photoscan 因操作简单具有较高的可用性<sup>[6]</sup>。

## 2.2 使用 Photoscan 软件辅助三维建模的流程

Agisoft 公司的 Photoscan 是运行于电脑上的一款软件,可自动匹配由数码设备拍摄的照片,自动生成拍摄物体的表面三维点云及纹理,合成高质量的三维数字模型。

### 2.2.1 使用 Photoscan 软件拍照扫描

以对一件普通衣服拍照扫描为例,如图 2。

首先,把衣服穿在塑料模特身上,放在一个足够大小的房间正中,照相机在围绕物体一周的路径上拍照,相机与物体的距离足够把物体全部拍摄在相机的画幅内,房间光线充足、柔和,白色中性光色为佳。

拍照过程中使用手动档,将光圈值、快门速度设定为最佳值,保持不变,保证拍摄的每张照片都轮廓细节清晰、不曝光、不太暗。在平视、俯视两个角度围绕物体两圈拍摄足够多的照片(一般不少于 60 张)。拍照过程中,务必保证物体相对静止。若拍摄过程中物体因为抖动或风吹等原因产生形态上的变化,就会导致多张不同角度照片拍摄的物体自身形状不一定,违反了 Photoscan 软件的工作原理<sup>[7]</sup>,扫描的模型会出现破洞、炸裂错误。

最后,把拍摄的照片输入 Photoscan 软件,按软件流程操作,如图 2 所示,可以在软件的视图框里看到生成的物体模型,完成拍照扫描的工作。

### 2.2.2 修改拍照扫描模型以适应“三维虚拟试衣系统”的展示要求

把扫描完成的模型和表面纹理贴图从 Photoscan 软件中以相应格式(如 obj 和 jpg 格式)导出,输入到 3ds max 软件中,可以看到模型面数非常高,表面瑕疵破洞很多。模型输入到“三维虚拟试衣系统”里展示,模型面数过高会使用户在电子设备上使用“试衣系统”浏览三维模型时产生卡顿和闪退。所以,需要使用 3ds max 软件对扫描得到的高面数模型进行表面布线重新拓扑、UV 重展、贴图对烘,得到一个低面数模型,再把低面数服装模型修改变形“穿”到标准的人体模型身上<sup>[8]</sup>,最后对此模型进行骨骼动画绑定,使其能随着人体模型进行身体各项尺寸的变形,重新导出相应的模型格式到“三维虚拟试衣系统”中,完成三维制作工作。

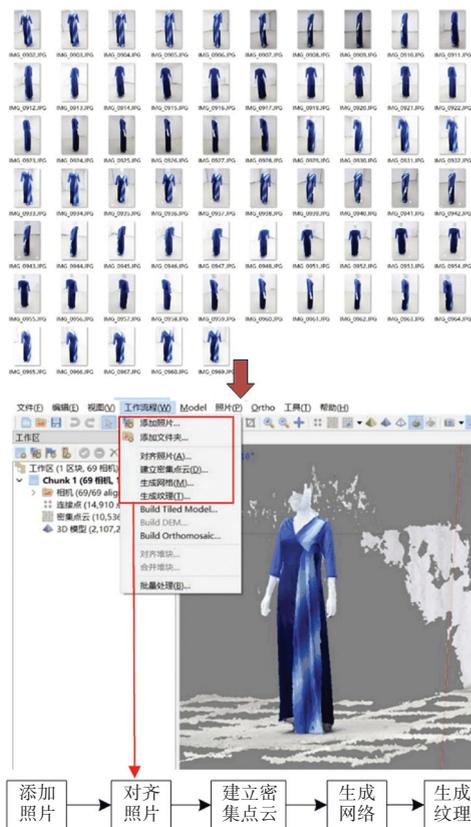


图 2 Agisoft Photoscan 软件工作流程

Fig. 2 The Workflow of Agisoft Photoscan

## 3 结束语

三维美工人员使用 Photoscan 软件拍照扫描建模,可以省去大量对实物照片或实物本身观察、描摹、比对、修改的时间,更快速准确地完成实物还原建模,减少制作成本,使三维虚拟化展示在服装行业中有着更好的应用前景。

## 参考文献

- [1] 吴梦真,郁舒兰,黄琼涛,等. 基于 Unreal Engine 4 的家居虚拟展示技术研究[J]. 家具,2017,38(2):64-67.
- [2] 徐冉,何琳. 3D 虚拟试衣技术在网络营销中的价值研究[J]. 现代装饰(理论),2016(11):282-283.
- [3] 梁楚滢,蒋高明,彭佳佳. 互联网虚拟试衣系统的研究现状与发展趋势[J]. 纺织导报,2018(11):93-96.
- [4] 韦芸芸,李琴,许亭玉,等. 基于 3D 扫描技术的服装设计与开发[J]. 纺织导报,2016(2):72-74.
- [5] 舒洋,舒清海. 三维扫描技术在 MAYA 建模中的应用研究[J]. 艺术科技,2019(2):92.
- [6] 马欢欢,赵清坡. Agisoft Photoscan 照片建模技术在考古中的应用[J]. 文物保护与考古科学,2016,28(4):144-149.
- [7] 缪盾,吴亮. 基于 Agisoft PhotoScan 的图像三维重建及精度研究[J]. 测绘工程,2017,26(8):41-44.
- [8] 任雨佳,冯向伟,王旭,等. 逆向工程技术在服装领域中的应用[J]. 纺织导报,2019(11):81-84.