

# 元代宫廷服饰在虚拟场景中的 VR 展示

霍芳菲, 曹莉\*

(内蒙古大学艺术学院, 内蒙古呼和浩特市 010070)

**摘要:**元代宫廷服饰融合了蒙古族草原文化、中原文化以及西域文化,是蒙古族服饰重要文化遗产。通过研究元代宫廷服饰的面料、款式、颜色、纹样等特性,展现元代宫廷服饰的艺术魅力。分析元代宫廷服饰的传统展示和现代展示方法的不同,在成衣制作的基础上,建立服饰三维立体模型,并在三维虚拟环境中进行 VR 的展示,使人们更深层次地了解元代宫廷服饰的文化内涵。元代宫廷服饰与 VR 相结合,既能促进消费者的购买欲,又为高级定制民族服饰提供了便利并节约成本。

**关键词:** 元代宫廷服饰;三维立体;虚拟场景;VR 展示;三维建模

**中图分类号:** TS 942.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2018)02-0112-05

## VR Display of Yuan Dynasty Court Costume in Virtual Scene

HUO Fangfei, CAO Li\*

(College of Arts, Inner Mongolia University, Hohhot 010070, China)

**Abstract:** Yuan Dynasty palace costume integrates Mongolian grassland culture, the Central Plains culture and the Western culture. It is an important cultural heritage of Mongolian national dress. In order to design the Yuan Dynasty palace costumes with modern sense, the fabrics, styles, colors and patterns of Yuan Dynasty court costumes were investigated. The differences between the traditional display and the modern display methods for the Yuan Dynasty court dress was analyzed. The three-dimensional model of clothing was established based on the clothing production and was shown in the virtual environment through the VR display. Therefore, more people can be immersed in appreciating all the details of clothing, and deeply understand the Yuan Dynasty court dress culture connotation. The combination of Yuan Dynasty court dress and VR display cannot only promote the desire of consumers to buy them, but also provide convenience and cost-saving for pre-making high-level custom costumes.

**Key words:** Yuan Dynasty costume, three-dimensional, virtual scene, VR display

三维立体模型以及三维虚拟空间时代的到来,给予服装行业极大的便利,同时也节约了时间、成本等资源。服装行业在虚拟场景中的 VR 展示最先在美国、日本等国家出现,随后中国的阿里巴巴也运用 VR 技术推出 Buy+ 项目,这些 VR 技术的运用为研究元代宫廷服饰在虚拟场景中的 VR 展示提供了借鉴。元代宫廷服饰吸收了中外服饰文化的精

髓,是服装历史文化的典范,以元代宫廷服饰为设计对象,将其制作成三维立体模型,进而在虚拟场景中以 VR 的方式展示,将传统文化与现代科技结合,既转变了传统的展示方式,又能让大众更深层次地了解服装的各个细节,可以更好地继承和发扬元代宫廷服饰文化,符合现代人的需求及市场发展方向。

收稿日期:2017-10-15; 修订日期:2018-01-04。

作者简介:霍芳菲(1990—),女,硕士研究生。

\* 通信作者:曹莉(1967—),女,教授,硕士生导师。主要研究及方向为蒙古族传统服装与服饰艺术。

Email:caoli6819109@163.com

## 1 元代宫廷服饰的展示

元代宫廷服饰的展示一般以传统的方式摆放在展厅中,常被玻璃框和警戒线隔离,使欣赏者与服饰具有一定的安全距离。这种展示方式虽然确保服饰完好无损,但是大大降低了人们对元代宫廷服饰的认知度。为了改善这种情况,文中将通过制作元代宫廷服饰的三维立体模型,实现服饰在虚拟场景中的展示,此方法能很好地保存服饰的同时又不受时间和地域的限制,可以使更多人了解元代宫廷服饰文化。借鉴江南大学民间服饰传习馆基于“CLO3D”三维服装展示软件制作的民间服饰展示方法,有效解决了民族服装服饰展示的难点问题,较好地模拟了目前馆藏的民族服饰文物质感<sup>[1]</sup>。

### 1.1 元代宫廷服饰的艺术魅力

蒙古族文化属于北方游牧民族草原文化系统,蒙古族的游牧文化在其形成和发展过程中具备了自身的多元性和同一性、开放性与凝聚性等特点<sup>[2]</sup>。元代宫廷服饰是中外民族服饰文化的融合体,其中女子和男子的服装款式又有所差异,虽然男女均穿长袍,但型制上男子为了便于骑马狩猎比女子更显合体,女子服饰略显宽大曳地。对于元代宫廷服饰的描写在许多文物中可以看到,如山东沂南的汉墓石刻历史博物馆藏大型空心砖上刻的几个胡族骑兵,深目高鼻,戴尖锥形毛毡帽,穿齐膝短衣,手执剑盾,还保留着匈奴乌桓骑士的剽勇形象<sup>[3]</sup>。

元代宫廷服饰造型主要以上紧下松的方领和交领式长袍为主,其袖子较窄,腰部束上腰带,脚蹬皮靴。在面料材质方面,元代宫廷贵族所用面料集合了中外名贵毛皮以及织锦绸缎。服饰色彩多运用寓意深刻的红、金、绿、蓝、白等颜色,表达生活在草原上的蒙古族人对自然的感恩及对生命力量的崇敬之情。如红和金代表太阳和火焰,是生命、光明和胜利之意;绿色代表草原,是生机盎然和生命之意;蓝色和白色代表蓝天白云、乳汁和羊毛,是圣洁、吉祥和美好之意。装饰图案上一般以寓意圆满吉祥的圆形组合图案为主,圆形组合大多为环形四方连续以及八方连续,环内穿插花草几何纹、龙凤、花卉禽鸟等组合。同时,元代宫廷服饰对日月龙凤纹和佛像西天字样等图案运用的也比较多。元代男子帽冠类似现代的太阳帽冠,以卷云冠和栖鹰冠为主,罟罟冠是元代贵族妇女中最为流行的帽冠,以此来彰显其高贵的身份,且罟罟冠也是已婚妇女的标志。里斯托福·道森在《出使蒙古记》中对罟

罟冠的造型有着形象的描述,如“在头饰顶端的正中旁边插着一束羽毛或细长的棒,同样也有一腕尺高;这一束羽毛或细棒的顶端,饰以孔雀的羽毛,在他周围,则全部饰以野鸡尾部的小羽毛,并饰以宝石。富有的贵妇们在头上戴这种头饰……”<sup>[4]</sup>由于男人是一个家庭的维持者,所以已婚妇女们必须戴上罟罟冠以象征是在丈夫的权威之下<sup>[5]</sup>。

### 1.2 元代宫廷服饰的传统展示方法

元代宫廷服饰主要以实体展厅展览和书本平面的传统展示方式供大众欣赏。由于元代宫廷服饰属于高级定制,每款仅有一件,需要花费很多时间和精力来制作,因此尤为珍贵,所以在展览中一般都不会让观赏者近距离触摸。服饰实体展厅展览的形式一般有两种:①放在玻璃柜中供观赏者欣赏,但是由于玻璃的反光和玻璃表面的灰尘,加之玻璃柜与人的距离,很难让人们欣赏到服饰的细节;②没有玻璃框,但服饰周围会布置警戒线,让观赏者和服饰保持一定距离,避免人们触摸,虽然没有玻璃的反光,同样很难清楚地欣赏到服饰的细节。

元代宫廷服饰的实体展示,对于服饰而言,由于受到客观因素如环境中光照和湿度等的变化,都会影响到服饰的质感和颜色,加上展览过程中服饰的搬运和在入模上的穿脱,都会有损服饰,导致服饰不易完好保存;对于观赏者,也很难 360°全方位欣赏到服饰的细节,而且每个款式只制作一件,数量远不能满足实体展示的需要,时间与空间的限制给观赏者带来不便。

### 1.3 元代宫廷服饰的现代展示方法

虚拟现实技术起源于美国,它的运用可追溯到包括武器装备研究与新武器展示,以及军事训练等领域。美国的研究水平代表了国际虚拟现实发展水平。另外荷兰、日本、新加坡、德国、英国等国在虚拟现实应用方面发展都极为迅速<sup>[6]</sup>。如今,虚拟现实技术已经从军事领域发展到人们的生活领域,其中服饰方面尤为广泛。元代宫廷服饰的现代展示方法不再局限于将服饰摆放在入模上,只能观看的传统展示层面,而是利用虚拟现实技术使人们不受时间、地域以及空间的限制就能欣赏到服饰的每个细节。现代服饰展示方法主要分为两类:①对服饰制作出三维立体模型和虚拟场景,场景可以是展厅也可以是商场等,在特定的软件中打开,观赏者可以直接用鼠标来操作,旋转或放大或缩小服饰来欣赏各个细节;②在三维立体模型和虚拟场景的基础上运用 VR 技术,观赏者佩戴 VR 眼镜,不仅能详

细地看到服饰的每个细节,还有一种身临其境的感觉。

服饰三维立体模型在虚拟场景中的展示方法,就服饰而言,避免了现实中来回搬运对其造成的损伤,能更好地保存服饰艺术珍品;对于展馆,节省了展示空间,同时极大地降低安保人员、讲解员和清洁人员等人力成本,以及后期对展馆的维护和管理费用等;对于观赏者,没有了时间、地域和空间的限制,节省了时间、精力和金钱,带来了很大的便利,它给人们带来的不仅仅是视觉上的体验,还有是听觉和触觉上的体验。

## 2 元代宫廷服饰在虚拟场景中的 VR 展示制作

三维服饰建模的方法主要分为几何建模与物理建模两种<sup>[7]</sup>。文中选用了元代宫廷服饰比较典型的男子辫线袍和女子交领式长袍,帽冠分别为男着卷云冠和女着罟罟冠。在手绘和 Photoshop 作图软件设计的二维服装效果图基础上制成成衣,然后通过手持扫描仪、3DMAX 三维建模软件、Altizure、Photoscan 和 Smart3D 图像采集三维重建软件,制作出元代宫廷服饰三维立体模型和虚拟场景并进行 VR 展示,使观赏者身临其境般感受元代宫廷服饰传统文化的艺术魅力,也给予未来私人定制或根据消费群体生产服装带来便利。

### 2.1 元代宫廷服饰三维立体效果制作

针对元代宫廷服饰三维立体模型制作,采用了3个方案进行实践尝试。①通过手持扫描仪三维扫描重建;②利用 3DMAX 三维作图软件手工建模;③通过 Altizure、Photoscan 和 Smart3D 三维重建软件把采集好的系列照片合成 3D 模型。

**2.1.1 手持扫描仪三维立体效果制作** 由于真人模特面部结构复杂,又很难长时间保持静止,扫描成像困难,故换成假人模特代替,既节约开支,又方便操作。实验采用了一件纹样和色彩相对简单的元代宫廷服饰。首先使用手持扫描仪对服饰进行三维扫描建模,将穿好服饰的人模放在转盘上,随着转盘缓慢转动,其中一人拿着手持扫描仪对着服饰从上到下进行 360°扫描,另一个人则在电脑端操作,每扫描一圈需要暂停片刻,对比三维模型和人模,观察是否扫描完整。

手持扫描仪成像的优点:①可自动屏蔽环境干扰物,操作简便、快捷;②扫描文件小,电脑配置要求低,可选择 STL, OBJ, PLY 3 种格式进行文件保存,以便后期软件处理;③扫描的同时可在电脑配

备的软件模型框中全方位预览扫描后的三维立体模型效果。其缺点:①长期手举扫描仪,手和胳膊易产生疲劳感;②由于服装图案纹样多而复杂,且织锦缎面料会反光,三维模型很难表现出服饰真实的质感和纹样,会影响到扫描的效果和完整度;③模型纹理清晰度低,残缺性大,需要后期大量的人工修图,耗费大量的精力和时间。同时,扫描仪像素的大小对三维模型效果的精确度和完整度至关重要。

**2.1.2 3DMAX 三维立体效果制作** 3DMAX 三维软件建模是在二维效果图设计好之后,无需成衣实物就可以进行操作的,但需要相当专业的建模人员来建立服饰的三维模型,成本高,所花费的时间和精力也较多,而且建立的三维立体模型效果缺乏真实感,较难表现出服饰面料的质感和纹样。一般在软件中给服装贴材质时,都是一个平整的光面,导致服饰褶皱效果一定程度上失真。实体建模包括边界表示法和多面体建模<sup>[8]</sup>。边界表示法的研究基于人体切片的建模方式,虽然计算量有所减少,但还要面临切面片之间的拼接难题<sup>[9]</sup>,而多面体建模是对多个体面进行操作以达到变形的效果<sup>[8]</sup>。虽然针对实体建模这两种方法的研究都有所改进,但三维人体建模仍然是一大难点。

**2.1.3 Altizure 和 Smart3D 三维立体效果制作** Altizure、Photoscan 和 Smart3D 图像采集三维浏览为一体的三维重建软件,是在成衣完成之后,通过一系列的照片合成 3D 模型。Altizure 对倾斜摄影比较合适,高精度三维拍摄用 Photoscan 较好。在 Smart3D 软件中,把单反事先拍摄好的每组图片导入并进行三维模型渲染。这 3 类软件对拍摄技术和拍摄像素要求都比较高,拍摄好坏和像素高低直接影响三维模型的逼真度和精确度。

首先拍摄过程中,保证物体处于静止状态,并从不同角度对模型进行拍照,尽量保持所有照片拍摄处于同一光照环境下。单反拍摄过程中应注意,反光表面、透明、没有纹理(纯色)的物体不适合模型建立,在反光且纯色面积很多的情况下,需要搭建摄影棚,用几个角度灯光构成无影灯效果,然后用高像素相机小角度覆盖拍摄。物体不要放在照片边缘位置,应尽量保证其处于照片中心位置,避免拍摄景深太浅的照片。

对于单反相机,像素越高越好,镜头光圈越小越好。拍摄时需多点环境光,若拍摄有阴影和反光的地方在渲染模型的时候软件无法识别,故相机小光圈应有足够的光线。拍摄中,服饰要进行 10 层

拍摄,每层至少拍 12 张,以帽冠顶部为基点,一层一层往下拍,且多角度平视拍摄,拍摄距离根据照片左右重叠率决定,或固定拍摄距离,照片以 80% 左右重叠率决定每圈拍摄照片数量。拍摄距离镜头需刚好把模特全照进去,若拍摄局部需考虑照片的过渡衔接,尽量拍摄密集,如有反光,需增加拍摄距离。

采用单反相机对元代宫廷女子罽罽冠(见图 1)、蒙古族女子服饰(见图 2)、元代宫廷女性(见图 3)和男性(见图 4)服饰进行了几组拍摄,每组约 200 至 300 张照片,并导入 Smart3D 软件进行三维模型渲染,照片拍摄像素越高,渲染速度越慢。

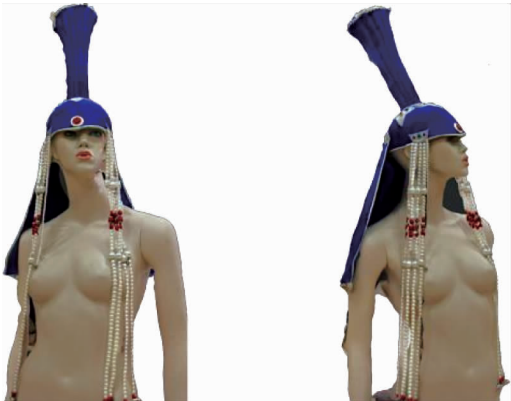


图 1 元代宫廷女子罽罽冠

Fig.1 Women's Gugu hat of Yuan Dynasty court



图 2 蒙古族女子服饰

Fig.2 Mongolian women's costume



图 3 元代宫廷女装

Fig.3 Women's costume of Yuan Dynasty court

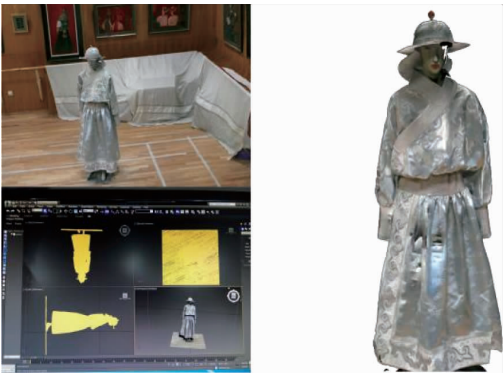


图 4 元代宫廷男装

Fig.4 Men's costume of Yuan Dynasty court

手持扫描仪三维扫描建模、Altizure 和 Smart3D 三维重建软件建模,都需要在完成成衣的基础上进行,而 3DMAX 三维作图软件无需成衣,可直接手工建模。手持扫描仪需要更好的设备才能做出逼真的效果,器材耗资高,后期还需进行大量的修复工作。Altizure 和 Smart3D 三维重建软件建模,主要掌握拍摄技巧即可,方便易学,且后期修复少,三维模型逼真。3DMAX 三维作图软件复杂难懂,需要专业的相关人员才能完成建模,花费时间长,对电脑配置的要求高,对于服饰来说很难出现逼真的效果。对比这些建模软件,Smart3D 软件是最适合的建模软件。

2.2 虚拟场景制作

虚拟场景提供了多维度的自由,能够沿着 3 个方向移动,也可以沿着 3 个方位旋转,同时还能够建立和其他空间的超链接<sup>[10]</sup>。虚拟场景通过 3DMAX 软件做出展厅一角的效果,通过建素模、贴材质、打灯光建立所想要的场景,然后把渲染好的元代宫廷服饰的三维模型导入虚拟场景,调整合适位置。如果服饰模型有需要修补的,可以先导入 3DMAX 软件中对模型进行修补、拆分及重新烘焙等。利用 3DMAX 制作三维虚拟场景,将三维立体模型和虚拟场景合并,再进行 VR 操作。

2.3 元代宫廷服饰在虚拟场景中的 VR 展示

把元代宫廷男女服饰与虚拟展厅场景结合,导入 Rayhome 软件中,在此软件中可以调节灯光、材质等,比 3DMAX 更方便快捷,调节完之后把文件保存为 rprojpack 格式,导入到 VR 中便可身临其境般欣赏(见图 5)。VR 的展示方法分鼠标式操作和手柄式两种:①Ray VR 软件鼠标操纵,把渲染器打开,然后启动 Viulux,把模型用鼠标托至电脑右上角,戴上 VR 头盔即可观看;②Rayhome 软件手柄操纵,打开渲染器,然后启动 Vive 全景头盔,直接手持手柄边走边看。虚拟技术运用到服装中,是服装行业发

展的趋势,同时也带动服装行业走向现代化和国际化。虚拟服装技术开发目前还处于刚起步阶段,只有跟上市场、满足人们需求,开发出的产品才能获得更大的价值<sup>[11]</sup>。

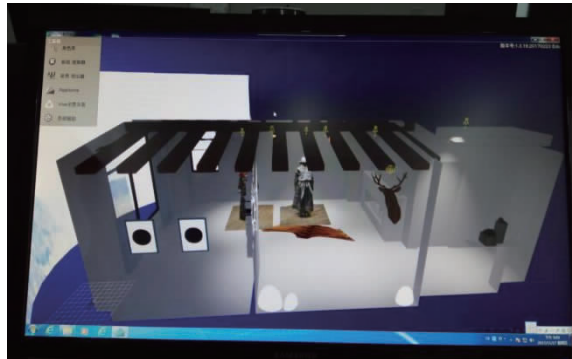


图5 元代宫廷服饰在虚拟场景中的VR展示

Fig.5 VR display of Yuan dynasty court costume in virtual scene

### 3 结 语

服饰在虚拟场景中的VR展示改变了传统服饰展览的方式,使人们即使不去展厅依然能够了解元代宫廷服饰及传统文化。传统服饰与现代VR的结合,如果投入市场,企业则无需提前大量生产,而是让消费者先通过VR感受其服装效果,再根据消费者的需求进行定制,节省了成本和资源。

服饰在虚拟场景中的VR展示目前还存在很多不足:①由于设备有限,在扫描、拍摄服装三维模型过程中难以捕捉细节,降低了服装三维立体模型的局部清晰度,不能很好地展示服装细节,若想要更好地展示服饰效果,则需要更先进的设备;②在VR展示中,人们不能用手真实感受服装的质感,无法了解服装面料的材质和弹性等;③服装穿在人模上,消费者不能亲自体验服装的合体度,而且服装的展示是静止的,消费者感受不到服装在动态活动中的效果。如何让消费者在VR展示中体验试衣功能,切实感受服装的动态美,是需要进一步深入研究的。

虚拟现实技术之所以可以得到广泛使用,是因为其可以构建出逼真的三维场景效果,这项技术对于

继承和弘扬元代宫廷服饰及现代商业文化起着举足轻重的作用。

### 参考文献:

- [1] 梁惠娥,张守用. 虚拟三维服装展示技术的现状与发展趋势[J]. 纺织导报,2015(3):70-73.  
LIANG Hui'e, ZHANG Shouyong. Current situation and future developing trend of three-dimensional virtual clothing displaying technology[J]. China Textile Leader, 2015(3):70-73. (in Chinese)
- [2] 乌云. 元代蒙古族服饰的审美特征[D]. 呼和浩特:内蒙古师范大学,2005.
- [3] 阿木尔巴图. 蒙古族美术研究[M]. 沈阳:辽宁民族出版社,1997:433-421.
- [4] 克里斯托福·道森. 出使蒙古记[M]. 吕浦,译. 北京:中国社会科学出版社,1983:119-120.
- [5] 王光新. 图腾崇拜对中国哈萨克民族服饰艺术的影响[J]. 装饰,2007(11):129-130.  
WANG Guangxin. China Kazakstan dress adornment art influenced by totem worship[J]. Art and Design, 2007(11):129-130. (in Chinese)
- [6] 杨月. 虚拟现实技术在商场服装展销中的探讨与研究[D]. 沈阳:沈阳大学,2012:2.
- [7] LONG J, BURNS K, YANG J. Cloth modeling and simulation; a literature survey[J]. Digital Human Modeling, 2011(7):9-14.
- [8] 庞舒. 动态虚拟试衣方法的研究与应用[D]. 北京:北京工业大学,2015:7.
- [9] CARR J C, BEATSON R K, CHERRIE J B, et al. Reconstruction and representation of 3D objects with radial basis functions[C]//Proceedings of the 28th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques. New York:ACM, 2001:67-76.
- [10] 张菁. 虚拟现实技术及应用[M]. 北京:清华大学出版社,2011:30-36.
- [11] 刘树英,伊丽莎白·曼德拉. 纺织服装产业3D技术动向与发展趋势[J]. 中国纤检,2015(16):60-63.  
LIU Shuying, Elizabeth Mandela. 3D technology trends and development trend of textile and garment industry[J]. China Fiber Inspection, 2015(16):60-63. (in Chinese)

(责任编辑:张雪,邢宝妹)