

三维虚拟针织毛衫的设计方法

叶枫, 倪军*

(东华大学服装与艺术设计学院, 上海 200051)

摘要:为解决针织行业长期以来面临的生产周期长、纱线浪费率高、运输成本高且无法应对快速变化的流行趋势等问题,对三维虚拟针织毛衫设计流程进行分析,并与传统针织服装设计流程对比,得到三维虚拟技术应用在针织毛衫设计中的最优方案,并以设计实践进行验证。得出,利用三维虚拟针织技术进行毛衫设计时,通过对版型、纱线和花型组织的模拟,能够缩短生产周期,降低生产成本,提高生产效率和质量,并拓宽设计师的设计渠道,给针织企业发展提供新思路。

关键词: 三维虚拟; 针织毛衫; 三维虚拟针织服装; 服装设计

中图分类号: TS 181 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2021)02-0125-06

Design Method of Three-Dimensional Virtual Knitted Sweater

YE Feng, NI Jun*

(College of Fashion and Design, Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: In order to solve the problems of long production cycle, high yarn waste rate, high transportation cost, inability to cope with fast-changing fashion trends, through the three-dimensional virtual knitted wool, the design process of sweaters was analyzed and compared with the design process of traditional knitted garments, and the optimal design scheme of three-dimensional virtual technology in the design of knitted sweaters was obtained, which was verified through design practice. It was concluded that when designing with 3D virtual knitting technology, by simulating the pattern, yarn and pattern organization, it can shorten the cycle, reduce the cost, improve the production efficiency and quality, and broaden the designer's design channel to provide knitting enterprises new ideas for development.

Key words: three-dimensional virtual, knitted sweater, three-dimensional virtual knitted garment, garment design

随着信息技术的发展,人类社会已经进入高度智能化、数字化时代^[1]。企业传统的生产、运营模式受到冲击,数字信息化技术成为企业的核心竞争力。为了更好地满足发展需求,各行业在转变经营理念的同时必须改变生产方式,服装行业也不例外^[2-3]。传统的纺织服装行业很大程度依赖于人工,但随着劳动力成本的上升及智能化生产的发展趋势,能够在短周期内用较低的成本生产出高质量的产品,成为企业生存及盈利的关键^[4]。计算机数字化技术的应用,可以降低企业运营成本,提升服装产品的质量,争取更大的利润,因此被越来越多的企业在生产管理过程中采用电脑辅助系统、三维

虚拟技术等。

自三维虚拟技术引入纺织服装产业,如何将其与服装的设计环节更好匹配,成为企业经营者和设计者重视的问题。三维虚拟服装设计技术一方面给设计师带来了更新颖的设计理念和更为便捷的信息共享及交流方式,另一方面实现了二维样板到三维效果之间的转化,设计师能够将二维平面无法清晰传达的理念,通过三维立体的形式呈现,并精确把握和调整服装各项指标,减少多次制版、修样造成的浪费。同时能够将整个服装的设计资料,实时共享于服装生产链的每一环节,大幅缩短服装生产和上市的时间,增加企业利润。

收稿日期:2020-12-22; 修订日期:2021-02-10。

基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金项目(2232021G-08)。

作者简介:叶枫(1996—),女,硕士研究生。

*通信作者:倪军(1972—),女,副教授,硕士生导师。主要研究方向为服装设计理论与应用。Email:139729191@qq.com

1 三维虚拟针织技术的概述

1.1 三维虚拟服装设计技术的概念

20世纪80年代,三维虚拟服装设计技术开始被应用于服装的生产,它是以传统服装的设计制作流程为基础,利用虚拟现实和数字仿真技术进行服装设计生产的新型技术手段^[5-6]。它运用虚拟现实技术、图形学技术、仿真技术等手段,对服装造型、色彩和面料进行模拟,并评价其模拟效果的真实性,从而实现服装设计效果的虚拟展示^[7];通过计算机对服装制作过程进行模拟,提高了服装生产过程中对时间、质量、成本和效率的把控,达到优化整个生产链的目的^[8]。

1.2 三维虚拟技术在针织毛衫中的应用

随着生活水平的不断提高,人们对服装的美观度需求逐渐大于功能性,针织服装仅有御寒保暖功能已不能适应消费者需求,高品质、时尚个性化逐步成为针织服装的发展方向。近年来,针织服装凭借纱线花型的丰富变化,在时尚圈占有重要地位^[9]。同时电脑横机在不断更新迭代,横机针织服装的款式更加新颖、花型组织更有特点^[10]。

为了满足人们对快速变化的时尚潮流的追求,更多针织企业开始追求短周期、高生产效率、产品丰富的生产模式^[11],并相继研发了多款横机编织系统。德国STOLL公司和日本岛精公司在横机技术的革新层面处于领先地位,它们分别研发出各自的花形设计准备系统^[12-14],致力于横机针织服装编织技术的提高^[15]。2011年,日本岛精公司推出SDS-ONEAPEX3 3D服装设计系统。这是一套支持三维模拟和三维虚拟立体设计的系统,设计师可以在模拟人体上创建服装,调整服装造型和尺寸,并利用3D模拟技术展示成品效果,实现了针织服装全流程的三维虚拟设计,更好地把控产品生产质量。

1.3 三维虚拟针织毛衫设计的利弊

利用三维虚拟针织服装设计系统有以下优势:

①明显缩短服装的设计生产周期。工艺师可以线上对样板和花型进行检查与修改,同时对每次调整后的设计进行模拟,并直接以电子文件的形式发送给设计师确认,节约服装在样品修改及制作过程中产生的时间成本和运输成本,提高服装的生产效率。②服装效果的模拟节约了反复生产样品造成的原料浪费,从而降低试样成本。③就针织产品而言,纱线不仅是必需的生产原料,其流行趋势更是对针织服装产生巨大影响。因此企业能够对最新

的趋势作出最快速的反应,才能获取最大的利益。目前,国际羊毛局和流行色委员会都会依据当季的趋势,联合推出针织纱线的趋势以及色卡。三维虚拟针织毛衫设计系统会对纱线信息作出更新,设计师能够利用系统快速了解纱线趋势并加以使用。④三维虚拟毛衫设计系统的数据库拥有大量纱线和花型的工艺模板,设计师可以快速调取所需资料来完善设计理念,使工艺师更准确地了解设计要求,信息的上传下达精准高效,从而提高设计生产质量。

尽管利用三维虚拟针织毛衫能解决针织毛衫生产周期长、纱线成本高、浪费率高等问题,但仍存在弊端:①目前三维虚拟针织毛衫设计系统的数据库中收集的关于花型和版型的资料不够全面,更新速度较慢,且必须由该系统开发公司进行资料更新补充;②针织毛衫线密度不同所呈现的效果会有所差别,但三维虚拟针织系统无法清楚模拟出线密度变化后毛衫效果的改变。

2 三维虚拟针织毛衫的设计方法

三维虚拟针织毛衫设计是以传统针织毛衫设计制作为基础,从三维与二维相互转化的角度出发,利用三维虚拟技术对针织毛衫纱线和花型以及成衣效果的设计、工艺进行模拟^[16]。文中对三维虚拟针织设计生产流程的研究基于岛精SDS-ONEAPEX3 3D毛衫设计系统。岛精SDS-ONEAPEX3 3D毛衫设计系统从版型设计与花型设计开始,通过选择不同的纱线进行线圈编辑,对织物纱线和花型结构虚拟模拟,并采用3D模拟展示模特试穿效果,最终完成针织毛衫的虚拟设计^[17]。岛精SDS-ONEAPEX3 3D毛衫设计系统可分为3个板块。

1) 版型设计。三维虚拟版型设计是二维与三维之间相互转化的设计,根据设计稿输入服装尺寸,得到服装的前后衣片、袖片等各个部分样板,然后在系统内根据设计要求自动缝合,从而得到服装的立体版型,再根据版型在虚拟人体上的穿着状态对整体造型进行调整,最后将调整好的立体版型在系统内展开得到服装的平面样板。

2) 组织花型设计。组织花型在服装中的不同尺寸和位置会呈现不同的效果。二维版型设计时,无法对组织花型进行精准设计,而在三维虚拟针织服装设计系统下,设计师可以精准定位组织花型的密度、大小、位置和组合方式,并进行效果模拟,即

时看到其真实效果。

3) 纱线设计。纱线粗细、纱线毛羽长短、纱线颜色等纱线外观的差异,都能产生不同的毛衫风格。设计师可利用三维虚拟设计系统直接输入所需纱线或进行纱线设计,同时根据服装不同部位的设计需求,选择不同毛羽、粗细和颜色的纱线进行搭配,利用三维虚拟系统模拟真实效果并进行调整修正。

3 三维虚拟针织毛衫的设计实践

三维虚拟系统给针织毛衫设计带来更多的可能性,但方法的可行性则需要实践进行验证。笔者与“中国李宁”合作进行针织系列服装的设计实践,并利用三维虚拟针织毛衫设计系统对该系列的组织花型进行设计模拟。

3.1 设计灵感

该系列设计的灵感源于中国藏族传统编织品。藏族的编织工艺历史悠久,种类繁多、形式多样、花型独特、色彩鲜艳艳丽,具有强烈的民族风格和地域特色。藏式编织品最为著名的是藏族氍毹,也被称为藏毛呢,因其图案肌理变化多样、色彩艳丽和谐、染纺织造工艺独特和织物手感柔软,常被用于藏族服装的制作,是藏族人最常用、最能表现藏族特点的服饰面料。颜色图案不同的藏族氍毹以及利用其所制作的藏族经典服装如图1所示。由图1可以看出,藏族氍毹肌理图案的突出特点是不同颜色和大小宽窄不均匀的色块组合碰撞,以及因手工编织工艺而具备的丰富肌理。



图1 藏族氍毹和藏族服装

Fig.1 Tibetan Pulu and Tibetan clothing

3.2 色彩图案

运动服装多使用高饱和度的色彩进行碰撞,以体现运动的活力和节奏感。藏族氍毹丰富艳丽且高饱和度的颜色,能够满足运动服装对色彩的要求。设计作品的色彩版如图2所示。



图2 色彩版

Fig.2 Color version

肌理图案包括条纹元素的设计和“中国李宁”字体的变化设计,具体如图3所示。条纹元素的设计主要采用3种方法。①改变线条颜色以及线条的宽窄对比;②改变一些线条的质感从而丰富条纹的肌理效果;③将不同颜色、质感、粗细的线条与“中国李宁”“LINING”和“DHU”字体结合。在图案的绘制中需要考虑提花组织的织造限制,提花颜色越多面料则越厚,但较厚的面料不适合运动服装,因此色彩不宜过多。图案肌理的整体设计运用组织花型设计和纱线设计的方法,在系统内将图案在服装上定点设计排列,选择不同的纱线进行搭配,依据模拟效果调整,从而达到预想的设计效果。

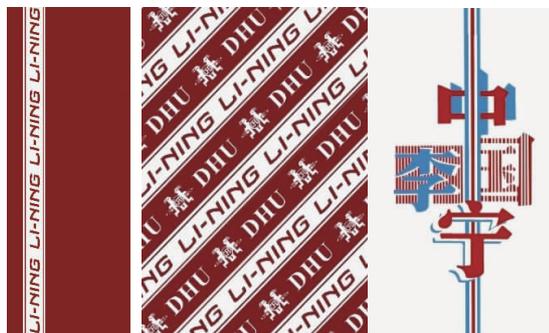
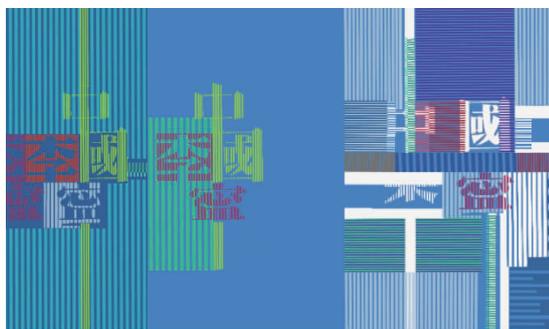


图3 肌理图案

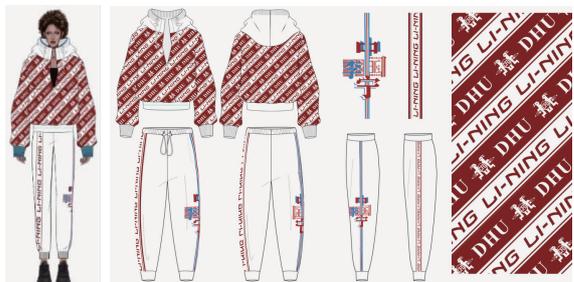
Fig.3 Texture pattern

3.3 设计效果图

根据上述灵感版、色彩版和图案版,完成该主题系列服装的设计,具体如图4所示。



(a)第1套服装效果图、款式图、图案



(b)第2套服装效果图、款式图、图案



(c)第3套服装效果图、款式图、图案

图4 最终效果

Fig.4 Final rendering

3.4 花样组织的三维模拟

3.4.1 花样组织的工艺要求 针织服装的织造受到纱线、横机等因素的影响,因此具有极大的不稳定和不确定性,在服装正式上机织造之前,需要将服装所包含的花样组织和肌理图案进行产前样的制作,并且产前样所用纱线及其尺寸、图案需与实际大小吻合,否则无法避免编织过程中因牵引等原因产生的误差。三维虚拟针织毛衫设计中最重要的一步是对组织花样的模拟,文中利用组织花型设计的方法,以第1套服装 LINING-01 的花形为例,进行三维设计模拟实践,第1套服装的花形工艺要求如图5所示。

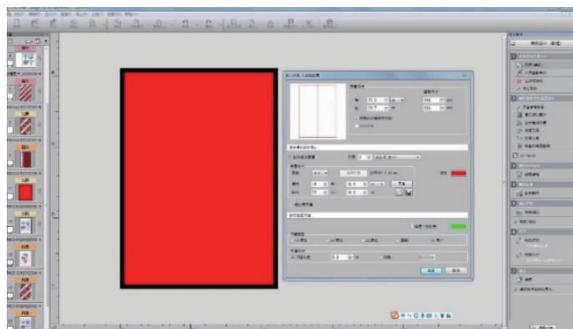
3.4.2 花样组织三维虚拟设计 以织片 LINING-01 为例,通过三维虚拟针织毛衫设计系统,利用组织花型和纱线设计的方法,对其进行效果模拟。花样组织三维虚拟设计流程如图6所示。①设定样片基本参数,包括图案实际尺寸、组织的针织密度和针型,以及确定花样组织。LINING-01 样片实际尺寸为 21 cm × 29.7 cm,该样片密度为横向 170

针,纵向 318 针,针型为 14 针,组织为双色提花组织,如图 6(a)所示。②输入样片提花图案,确定提花颜色。LINING-01 样片为双色提花组织,字体为白色、背景为红色,如图 6(b)所示。③选择样片所需的纱线种类及纱线粗细。LINING-01 样片选择 13Nm、100% 尼龙纱线进行模拟,如图 6(c)所示。④进行三维虚拟编织模拟,如图 6(d)所示。

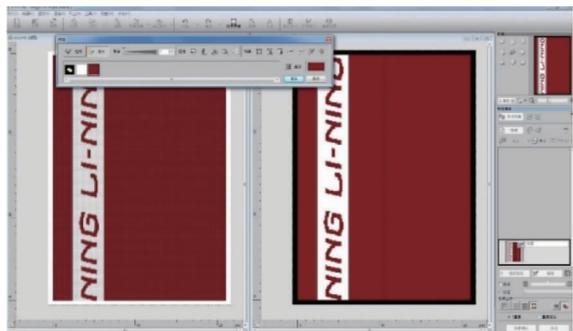
组织图案	针型	14针
	纱线	1/60NM POLYESTER100%
	纱线颜色	<input type="text" value="红色6063"/> <input type="text" value="白色6006"/>
	织片序号	LINING-01
	使用部位	连体衣前胸右衣身
	工艺组织	双色提花
	密度	8.06支 x 8.35转 (0.123)

图5 织片 LINING-01 工艺说明

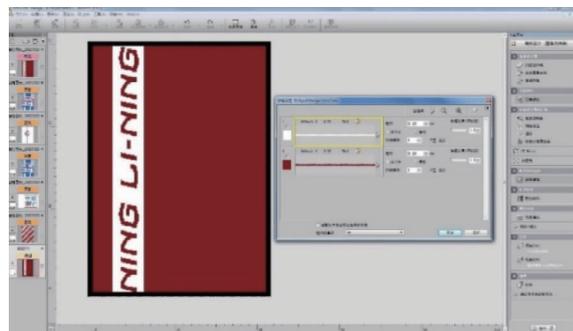
Fig.5 Weaving sheet LINING-01 process description



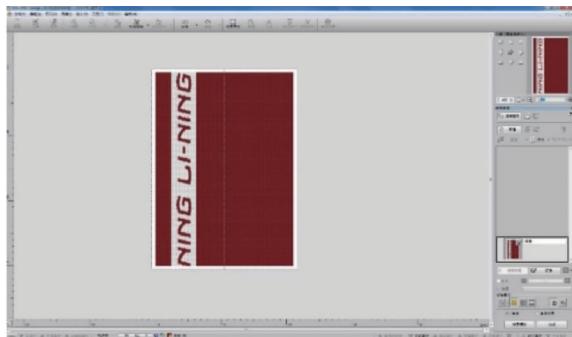
(a)设定模拟样片基本参数



(b)选择提花图案颜色



(c)设置纱线基本参数



(d) LINING-01样片模拟效果

图6 花样组织三维虚拟设计流程

Fig. 6 Pattern organization 3D virtual design process

按照上述的设计流程,得到花样组织的模拟效果如图7所示。依据模拟效果上机编织实物,最终实物效果如图8所示。可以看出利用三维虚拟针织毛衫设计系统,能够真实地模拟出织物效果,实物效果与模拟图案大小、颜色以及织物纱线质感等相符,所以三维虚拟针织毛衫设计具有一定可行性和参考性。最终成衣效果如图9所示。



图7 模拟效果

Fig. 7 Simulation effect



图8 真实效果

Fig. 8 Real effect



图9 成衣效果展示

Fig. 9 Garment effect display

4 结语

对比传统与三维虚拟针织毛衫设计方法,可以看出三维虚拟针织技术在生产效率、时间成本和原料利用率方面的优势。利用三维虚拟针织毛衫设计系统,从服装设计到生产制作的整个流程均可进行三维虚拟模拟展示,①模拟效果与设计数据均能够以电子版的形式进行快速沟通确认,从而减少反复确认样板所产生的运输成本和原料成本,并缩短产品的生产周期;②设计师和工艺师根据模拟效果能够更好地对产品质量进行把控,以及根据趋势变化进行设计调整,为企业获得更多的收益。通过一系列服装的设计实践,充分验证了三维虚拟针织毛衫设计流程与设计效果的可行性、真实性和可参考性。

三维虚拟针织毛衫设计将成为针织服装设计未来发展的一大主流趋势,它不仅能满足前期设计,并且系统模拟过程能够计算工时和工艺,辅助后期制作,从而为企业更好地把握产品质量和控制生产成本,为企业大批量生产提供参考。虽然现阶段该技术还未在针织服装行业甚至是整个纺织行业普及,但是未来一定会得到更好的发展。

参考文献:

- [1] 张晓丹. 数字信息化时代虚拟技术在服装设计领域的前景研究[J]. 科技信息, 2010(35): 92.
ZHANG Xiaodan. Digital information age virtualization technology prospects in the field of fashion design [J]. Science and Technology Information, 2010(35): 92. (in Chinese)
- [2] 李平. 三维服装数字化技术的运用与前景[J]. 艺术科技, 2015, 28(10): 109.
LI Ping. The application and prospects of 3D clothing digital technology [J]. Art Technology, 2015, 28(10): 109. (in Chinese)

- [3] 何涛,姜宁川,庞霓红. 纺织服装产业信息化的供给侧改革[J]. 纺织导报, 2016(4): 84-87.
HE Tao, JIANG Ningchuan, PANG Nihong. The supply-side reform relating to the informationization of textile and garment industry[J]. Textile Herald, 2016(4): 84-87. (in Chinese)
- [4] 何洁. 虚拟现实技术在服装虚拟产品设计中的应用研究[D]. 上海: 东华大学, 2005.
- [5] MAGNENAT-THALMANN N, VOLINO P. From early draping to haute couture models: 20 years of research [J]. The Visual Computer, 2005, 21(1): 506-519.
- [6] MENG Y, MOK P Y, JIN X. Interactive virtual try-on clothing design systems [J]. Computer-Aided Design, 2010, 42(2): 310-321.
- [7] 王净. 虚拟服装技术对服装界的影响[J]. 纺织导报, 2010(8): 88-89.
WANG Zheng. Influence of virtual clothing technology on garment industry[J]. China Textile Leader, 2010(8): 88-89. (in Chinese)
- [8] 张阿维,雷晓凤. 虚拟产品设计技术研究[J]. 纺织器材, 2002, 29(4): 248-250.
ZHANG Awei, LEI Xiaofeng. Virtual product design technology [J] Textile Accessories, 2002, 29(4): 248-250. (in Chinese)
- [9] 侯东星,黄建江. 中国毛衫服装设计的发展趋势探析 [C]//2006 中国国际毛纺会议暨 IWTO 羊毛论坛论文集. 西安:西安工程大学学报编辑部, 2006: 757-760.
- [10] 沈雷,陈国强. 基于组织结构的毛衫装饰设计应用 [J]. 纺织学报 2011, 32(12): 114-118.
SHEN Lei, CHEN Guoqiang. Woolen sweater decoration design based on organizational structure [J]. Journal of Textile Research, 2011, 32(12): 114-118. (in Chinese)
- [11] 郑敏博,朱文俊. 电脑横机 CAD 系统发展现状及趋势 [J]. 河北纺织, 2012(1): 19-24.
ZHENG Minbo, ZHU Wenjun. Development status and trend of computerized flat knitting machine CAD system [J]. Hebei Fangzhi, 2012(1): 19-24. (in Chinese)
- [12] 陈金灿. 电脑横机向高精尖迈进机[J]. 纺织服装周刊, 2014(8): 95.
CHEN Jincan. Computerized flat knitting machine is striding forward to high precision [J]. Textile Information Weekly, 2014(8): 95. (in Chinese)
- [13] 吴兴良. 国内电脑横机的发展现状及思考[J]. 针织工业, 2013(4): 22-24.
WU Xingliang. State-of-the-art and developing trend of domestic computerized flat knitting machine[J]. Knitting Industries, 2013(4): 22-24. (in Chinese)
- [14] 卫美红,张炳生. 横编机技术创新研究评述[J]. 中国制造业信息化, 2010, 39(11): 9-12.
WEI Meihong, ZHANG Bingsheng. Review of research on flat knitting machine technology innovation [J]. China Manufacturing Information Technology, 2010, 39(11): 9-12. (in Chinese)
- [15] 刘丽艳. 岛精横机在华专利申请状况及研发现状[J]. 上海纺织科技, 2011, 39(6): 58-61.
LIU Liyan. The patent application status and recent researches of SHIMA SEIKI flat knitting machine in China[J]. Shanghai Textile Science and Technology, 2011, 39(6): 58-61. (in Chinese)
- [16] 蔡柳萍. 3D 服装虚拟技术软件成品应用研究[J]. 辽宁丝绸, 2008(1): 8, 12-13.
CAI Liuping. Research on the application of 3D clothing virtual technology software products [J]. Liaoning Tussah Silk, 2008(1): 8, 12-13. (in Chinese)
- [17] 鉴珊珊. 基于 3D 服装设计系统的纱线与织物结构的仿真视效研究[D]. 天津:天津工业大学, 2015.

(责任编辑:卢杰)