

文章编号: 0253-9721(2007)10-0034-04

无彩数码提花织物结构设计的实践与分析

周赳^{1,2}, 吴文正²

(1. 浙江理工大学 先进纺织材料与制备技术教育部重点实验室, 浙江 杭州 310018;

2. 香港理工大学 纺织及制衣学系, 香港)

摘要 以获得良好的黑白影光效果和满足织物大批量生产为前提, 选择具有代表性的图像题材和结构设计方法, 对无彩数码提花织物的结构与织物效果的对应关系进行分析。结果发现, 由于纱线间相互遮盖的原因, 组织效果并不能简单地代表织物的实际效果; 为了能表现较好的无彩数码提花织物黑白影光效果, 针对不同的设计目的需要不断调整结构设计方法。

关键词 无彩; 数码; 提花织物; 全息组织; 黑白影光

中图分类号: TS941.26; TS105.1 文献标识码: A

Practice and analysis on structural design for colorless digital jacquard fabric

ZHOU Jiu^{1,2}, NG Frankie²

(1. Key Laboratory of Advanced Textile Materials and Manufacturing Technology, Ministry of Education, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou, Zhejiang 310018 China; 2. Institute of Textiles and Clothing, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, China)

Abstract Taking obtaining nice black-and-white shading fabric effect and meeting the requirement of mass production as the premise, this study is carried out to analyze the relationship of structural design and fabric effect via selecting representative motif of image and corresponding structural design method. The findings are that weave and structure effect cannot simply represent the final fabric effect due to mutually covering occurred among the threads; and in order to obtain better black-and-white shading effect of digital colorless jacquard fabric, structural design method needs to be adjusted frequently according to different design purposes.

Key words colorless; digital; jacquard fabric; gamut weaves; black-and-white shading

数码提花织物创新设计以结构设计创新为基础^[1]。数码提花织物的设计过程可以分解为相互独立的数码图像设计和织物结构设计 2 个环节, 其中, 无彩数码提花织物设计直接采用灰度模式的数码图像, 目的在于利用织物结构来设计模拟数码图像的灰度效果^[2]。由于任何题材的数码图像都可以处理成灰度模式的数码图像, 无彩数码提花织物设计在纹样选择上没有限制, 有着取之不尽的设计资源, 只要通过设计实践, 掌握织物结构设计变化对织物效果的影响, 就可随心所欲地进行织物的设计创新。无彩数码提花织物的结构设计以单层织物结构为主, 从结构设计原理看, 单层结构或以单层结构为主的提花织物具有单经与单纬交织显色的基本特

征^[3], 撇开具体的经纬纱线的色彩, 该特征与灰度模式的数码图像具有相同的图案表现原理, 利用该原理可以将无彩灰度的数码灰度图像转化为单层织物结构的黑白二色图像, 而织物最终的色彩效果只要通过经纬丝线的配置就能实现。与传统的设计理念不同, 该设计原理将织物色彩与织物结构有效分离, 有效地促进了无彩数码提花织物的结构设计创新。

无彩数码提花织物设计采用全息组织设计来替代传统的单一组织设计。全息组织中的所有组织具有相同的应用特征, 只要结合特定的组织结构与数码图像灰度的替换原则, 无彩提花织物就可以表现细腻的黑白影光效果, 满足灰度数码图像效果仿真的设计要求。但是, 由于设计流程完全通过计算机

收稿日期: 2006-12-18 修回日期: 2007-05-23

作者简介: 周赳(1969—), 男, 副教授, 博士生。研究领域为纺织品设计, 特别是数码纺织品的研发。E-mail: zhoujiu34@126.com.
©1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

来辅助完成, 就不能像传统黑白像景织物设计一样, 利用手工设计来调整黑白影光过渡的效果^[4], 必须通过全息组织的优化设计来解决织物结构设计中产生的问题。由于全息组织的设计方法很多, 在设计实践中发现, 采用不同设计方法所设计的全息组织, 在实际应用时对织物的最终效果会产生较大的影响。本文分析了不同的织物结构设计方法对织物色彩效果的影响, 对无彩数码提花织物的创新设计具有重要的意义。

1 组织结构设计和应用

提花织物设计属于实用艺术设计范畴, 其基本设计要求为: 表现丰富的织纹色彩, 满足提花织物大批量生产的要求。针对无彩数码提花织物的创新特点, 需要掌握结构设计的规律, 使设计的织物既具有表现细腻的黑白影光效果, 又能满足织物结构交织平衡的技术要求^[5]。

1.1 数码图像题材和结构设计方法

无彩数码提花织物的设计题材很广, 对图案选择几乎没有限制, 可以选用人物、风景、花卉或名人字画等抽象或具象的美术作品作为设计对象, 但从表现黑白影光效果和织物结构分析出发, 选用人物肖像题材作为设计对象具有代表意义, 因为人物肖像的仿真设计对结构设计的技术要求最高, 只要满足了人物肖像的仿真设计, 就能满足其他题材纹样的设计需要, 而满足其他题材的结构设计方法未必能用于人物肖像的仿真设计。

全息组织设计是无彩数码提花织物结构设计的基础, 全息组织是以原组织为基本组织的系列变化组织, 组织间具有近乎相同或极为关联的组织特性, 全息组织可以建立各自独立的组织库, 组织库中的组织满足共同应用和替代应用的技术要求。由于基于原组织的全息组织设计方法很多, 一个原组织可以建立的组织库随着组织循环的增加而增加, 在理论上不考虑组织点的变化因素, 一个缎纹基本组织可以建立的组织库数目为 $4 \times R! \times M$ 个 (R 为组织循环, M 表示相同组织循环不同飞数的缎纹组织数目), 在设计实践时要建立这么多的组织库并全部进行设计实践显然不可能, 所以结构设计的优化选择非常重要。综合全息组织设计的特征, 不考虑全息组织的组织点无规则位置设计的方法, 主要有3种设计方法可以选择, 即组织点规则变化的3个方向, 斜向过渡, 横向过渡和纵向过渡, 见图1, 每个

基本组织可以建立起3个组织库用于设计实践^[3]。

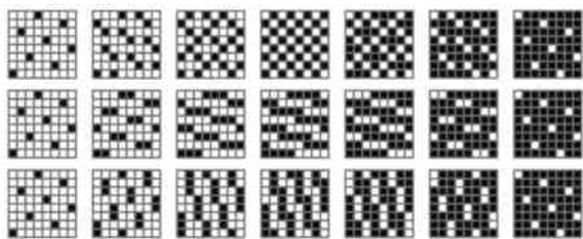


图1 影光组织过渡的3种方向

Fig. 1 Three transitions for shaded weave design

1.2 设计效果的比较

对于经纬交织生产的提花织物而言, 织物结构的交织平衡是组织设计时必须满足的技术要求。平直的经纬纱线相互浮沉交织, 会产生收缩, 如果每根经纱或纬纱交织后的缩率都相近, 则可称为经纬交织平衡。经纱在交织后缩率相同称为经交织平衡; 反之称纬交织平衡。在传统手工的组织结构设计环节中, 经纬交织平衡可以在手工意匠组织绘画环节中进行调整, 但在数码设计时, 手工绘画环节被计算机辅助设计所替代, 经纬交织平衡的控制需要在组织设计环节中加以统筹解决, 如果在织物结构设计环节中经纬交织平衡无法满足, 将导致织物不能正常生产。

采用图1中的3种全息组织设计方法设计3组全息组织, 基本组织选用组织循环 $R=24$ 的缎纹, 一次增加组织点数 $M=4$, 根据计算公式 $[R \times (R-2)M/R] + 1 = 89$, 全息组织数为89, 并建立各自的组织库。分别用3种组织库中的组织对相同题材的数码图像进行结构设计, 产品参数为经密115根/cm, 纬密115根/cm。图2为数码图像和3种设计织物的整体效果。从整体效果上看, 图2(d)的仿真效果最好, 图2(c)的仿真效果最差, 图2(b)的仿真效果一般, 但织物经纬纱线交织不平衡, 会影响织物的生产效率。

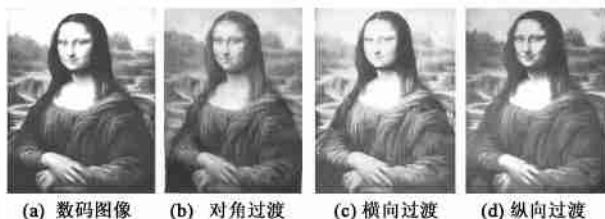


图2 织物整体效果

Fig. 2 Overall effect of fabric. (a) Digital image; (b) Diagonal transition; (c) Horizontal transition; (d) Vertical transition

分析整体效果产生差异的原因,发现仿真效果的好坏由黑白影光的表现效果决定。黑白影光的表现效果可以从结构细节中得以体现。图 3 是一组表现织物细部正面黑白影光的示意图。分析细部的黑白影光效果,从细腻程度上看,图 3(a)效果较好;图 3(b)亮部效果较差,暗部效果较好;图 3(c)亮部效果较好,暗部效果较差。由于设计的全息组织具有相同的影光效果,在应用于织物设计后影光效果产生了变化,说明织物的立体交织结构可以使原有组织的影光效果产生变化。



图 3 正面细部效果

Fig. 3 Face detail of the fabric. (a) Diagonal transition; (b) Horizontal transition; (c) Vertical transition

无色数码提花织物设计以单层织物结构为基础,根据单层织物结构的构成原理,织物的正反面具有底片效果,图 4 是一组表现织物细部反面黑白影光的示意图。从黑白影光效果来看,图 4(a)的正反面效果相差不大;图 4(b)效果相反,亮部效果较好,暗部效果较差;图 4(c)效果也相反,亮部效果较差,暗部效果较好。正反面黑白影光效果产生差异说明:全息组织的设计方法对织物的黑白影光效果有直接关系,在表现黑白影光效果上,组织效果并不能简单代表织物的效果。



图 4 反面细部效果

Fig. 4 Back detail of the fabric. (a) Diagonal transition; (b) Horizontal transition; (c) Vertical transition

1.3 设计效果的技术分析

根据组织设计原理和织物结构原理,全息组织每次增加的组织点数相同,3 种方法设计的全息组织表现的黑白影光效果也相同,但全息组织应用于织物设计后,织物效果不同,所以在织物结构中纱线

之间的相互遮盖是主要原因。由于全息组织设计已避免了组织点遮盖(纱线的滑移遮盖)的可能性,可能的遮盖只有来自纱线间的相互挤压,而决定遮盖程度的主要因素是纱线的浮长。浮长越长,遮盖效果越好;浮长越短,遮盖效果越差。如图 5 所示,这是纬面组织 3 种组织点增加方法的效果图,用于设计织物时,纱线之间的遮盖来自纬向,即纬纱之间的遮盖,图 5 中(b)、(d)的遮盖效果比图 5(c)的遮盖效果要差。

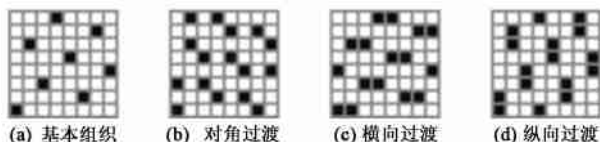


图 5 纬面组织组织点加强效果

Fig. 5 Enhancement effect of interlacement points on weft-faced weave. (a) Original weave; (b) Diagonal transition; (c) Horizontal transition; (d) Vertical transition

图 6 是以经面组织为基础组织通过 3 种组织点增加方法设计的组织效果图。用于设计织物时,纱线之间的遮盖来自经纱之间的遮盖,图 6(b)、(c)的遮盖效果显然要比图 6(d)的遮盖效果差。

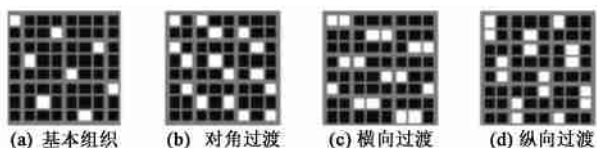


图 6 经面组织组织点加强效果

Fig. 6 Enhancement effect of interlacement points on warp-faced weave. (a) Original weave; (b) Diagonal transition; (c) Horizontal transition; (d) Vertical transition

根据本文的设计实例,织物经纱为黑,纬纱为白,全息组织中纬面组织表现的是织物的亮部影光效果,经面组织表现的是织物的暗部影光效果。按照纱线之间遮盖越少影光效果越好的原则,理论上的设计效果如表 1 所示,与实际的设计效果相吻合。如果原料配置改为经纱为白,纬纱为黑时,如同织物反织,黑白影光效果则与表 1 的结论正好相反,因此,由于存在经纬密度变化造成纱线遮盖效果不同的客观事实,无色数码提花织物的结构设计与织物效果的关系变得复杂,这种复杂的对应关系有利于提花织物创新效果的设计,但在仿真效果设计时,必须根据数码图像灰度的分布特征来针对性地设计不同形式的全息组织。

表1 组织结构与织物黑白影光效果的关系

Tab. 1 Relationship between weave structure and black and white shading of fabric

组织结构	亮部影光效果	暗部影光效果
对角过渡	一般	一般
横向过渡	不好	好
纵向过渡	好	不好

注: 经纱为黑色, 纬纱为白色。

2 结 论

虽然全息组织的设计方法很多, 但考虑到经纬交织平衡和大批量生产的技术要求, 只有横向过渡和纵向过渡最为合适, 对角过渡只有在特殊情况下才使用; 从表现黑白影光效果上看, 应用横向过渡和纵向过渡的全息组织进行织物设计, 其亮部和暗部的黑白影光效果各有特点, 需要根据经纬纱线的色彩配置来区别对待。当采用灰度效果均匀的数码图像进行仿真设计时, 因为要满足亮部和暗部影光效果均佳的要求, 需要根据图像灰度的具体分布特征

对全息组织的设计进行特殊处理, 即采用横向、纵向甚至对角过渡相互结合的方法来设计全息组织。

另外, 实践已经证明: 全息组织表现出来的黑白影光效果与织物的实际效果相差很大, 在设计时不能简单等同, 无彩数码提花织物的结构设计针对不同的设计目的需要不断调整。正是由于提花织物立体交织结构复杂的变化因素, 使无彩数码提花织物的仿真效果和创新效果设计更具挑战性和个性化的艺术魅力。

FZXB

参考文献:

- [1] 周超, 吴文正. 数码提花织物创新设计的实质[J]. 纺织学报, 2007, 28(7): 31—35.
- [2] 周超, 吴文正. 无彩数码提花织物的创新设计原理和方法[J]. 纺织学报, 2006, 27(4): 1—4.
- [3] 浙江丝绸工学院, 苏州丝绸工学院. 织物组织与纹织学: 下册[M]. 北京: 中国纺织出版社, 1987: 146.
- [4] Bell TF. Jacquard weaving and designing [M]. London: Longmans Green and Co., 1895: 117.
- [5] 周超, 吴文正. 基于数码技术的机织物组织设计原理和方法[J]. 纺织学报, 2007, 28(4): 53—56.
- [15] FZ/T 01029—1993. 纺织品稳态条件下热阻和湿阻的测定[S].
- [16] ISO 11092—1993. Textile-physiological effects-measurement of thermal and water vapour resistance under steady state conditions (sweating guarded hotplate test) [S].
- [17] Gibson P W, Auerbach M, Giblo J, et al. Interlaboratory evaluation of a new sweating guarded hot plate test method (ISO 11092) [J]. Journal of Thermal Insulation and Building Envelopes 1994, 18(10): 182—200.
- [18] 张建春, 黄机质, 郝新敏. 织物防水透湿原理与层压织物生产技术[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2003: 51.
- [19] 陈文义, 张伟. 流体力学[M]. 天津: 天津大学出版社, 2004: 90.
- [20] 陈礼, 吴勇华. 流体力学与热工基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 6.
- [21] Islam M R, Wijesundera N E, Ho J C. Evaluation of heat and mass transfer coefficients for falling-films on tubular absorbers[J]. International Journal of Refrigeration, 2003, 26(2): 197—204.
- [22] GB/T 3820—1997. 纺织品和纺织制品厚度的测定[S].

(上接第33页)