

结合格式塔理论的马赛克包装图案设计及应用

魏亮亮¹, 孙宁², 王伟¹

(陇东学院 a.艺术学院 b.石油化工学院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: **目的** 马赛克图案作为一种独特的艺术装饰, 通过丰富的视觉体验给消费者留下深刻印象, 并引领着艺术潮流。因此, 研究如何合成高质量的马赛克图案。**方法** 首先提取素材特征聚类分析, 研究以格式塔理论为指导思想, 合成初始马赛克图案; 其次对马赛克图案素材邻近关系、图案布局进行优化; 最后生成精美的马赛克图案。**结果** 通过对马赛克图案合成效果与质量分析, 结果显示在格式塔理论指导下, 离散不规则的素材可以生成符合视觉效果的布局图案; 图案合成耗时在 2~10min, 且合成图案具有原图像的特征点, 素材布局间距合理, 排版秩序井然, 用户评价分数均在 90 分以上; 将生成的马赛克图案应用于包装领域中, 在不同距离下均能给用户带来美的享受, 提高产品购买率。**结论** 在格式塔原理指导下, 进行马赛克图案合成与设计能够为用户呈现较好的视觉体验, 合成图案具有较高的艺术价值和经济价值。

关键词: 格式塔理论; 马赛克; 合成设计; 布局优化; 质量分析

中图分类号: TB482; J516 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)18-0276-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.18.031

Design and Application of Mosaic Packaging Patterns Based on Gestalt Theory

WEI Liang-liang¹, SUN Ning², WANG Wei¹

(a.Art College b.Institute of Petrochemical Engineering, Longdong University,
Gansu Qingyang 745000, China)

ABSTRACT: As a special art decoration, the objective mosaic pattern has left a deep impression on consumers and led the art trend with its rich visual experience. The work aims to research the ways to synthesize high-quality mosaic patterns. Firstly, the feature clustering analysis of material was extracted, and the initial mosaic pattern was synthesized under the guidance of the Gestalt theory. Then the proximity relationship and pattern layout of the mosaic pattern material were optimized, and finally a beautiful mosaic pattern was generated. Through the analysis of mosaic pattern synthesis effect and quality, the results showed that under the guidance of the Gestalt theory, discrete and irregular materials could generate layout patterns that met the visual effect. The pattern synthesis took 2-10 minutes. The composite pattern had the characteristic points of the original image. The spacing of the material layout was reasonable. The layout was orderly. The user evaluation score was above 90 points. Applying the generated mosaic pattern to packaging can bring users beautiful enjoyment at different distances and improve the product purchase rate. Under the guidance of the Gestalt principle, mosaic pattern synthesis and design can provide users with good visual experience, and the synthetic pattern has high artistic and economic value.

KEY WORDS: Gestalt theory; mosaic; synthetic design; layout optimization; quality analysis

艺术图案能够将喜欢的图案、表达的语句通过艺术化处理呈现出来, 特定的艺术表达形式给予人们丰富的视觉体验, 并留下深刻印象, 因此艺术图案被广

泛应用于装饰、海报、包装设计等众多领域^[1]。马赛克图案作为一种特殊的艺术装饰, 一般是利用素材图片按照一定的规律呈现多样的艺术效果, 整体可以呈

现目标图像,细节处又可观赏不同素材图片^[2]。传统的图案合成技术通常需要制作大量样本,合成的图案复杂抽象,空间分布较为杂乱。有研究学者从视觉认知出发,发现格式塔理论可以从简单的碎片信息得到完整的认知,将其应用于图案装饰领域,可以使视觉效果更为出众,能有效地引起消费者的共鸣^[3]。通常艺术图案都是由经验丰富的设计师制作完成,过程枯燥且耗时较长,随着科学技术的发展,利用计算机辅助设计完成创作十分重要。通过交互工具的图案设计意图解析,并生成多种多样的艺术图案,其合成方法可以满足市场大量需求,具有较高的商业价值,但计算机合成的图案个性化风格未能得到体现^[4]。研究将格式塔理论融入马赛克图案合成中,合成符合视觉审美的马赛克图案,同时对图案布局位置进行优化,最终生成精美的马赛克图案,并应用于多个领域,为用户带来视觉享受。

1 文献综述

随着装饰艺术的发展,包装图案设计的研究成为一大热点。赵运营等^[5]发现马赛克图案蕴含着丰富的信息,为了生成有意义图像的马赛克拼图,研究使用融合旋转的马赛克拼图生成方法,该方法在隐秘位置设置转角,利用圆形图像隐藏信息,通过实验测试,发现该马赛克拼图中蕴含的信息可通过转角认证获取,生成的信息安全系数较高。杨祖义^[6]为帮助设计师高效地完成图案设计,提出了一种拼图合成方法,该方法将目标图像切割,并利用视觉特征与目标图像相融合,通过填充和相似矩阵将素材图片分布在分割区域中。与其他拼图合成方法相比,该方法生成的拼图视觉效果好,实际应用价值较高。畅攀人等^[7]对包装系统进行改进优化,设计了一款自动包装系统。该系统依托于 AutoMod 仿真平台,通过大量仿真数据分析,发现该系统在包装器械分布、包装流程设计等方面能够进行合理规划,有效地提高了自动包装效率,增加企业收益,因此可以进一步应用于实际生活中。毛舒等^[8]发现,中老年人在使用微信时面临着一些认知障碍和操作不便的问题。为了解决这些问题,研究人员根据老人的认知特点,对微信界面的布局、图形和文字设计等方面进行了优化。对比改善前后的数据,发现改善后的微信界面更符合中老年人的认知特征,满足了老人的操作需求,并提高了他们在微信上的使用体验满意度。王骏^[9]针对产品包装图案中的颜色存在色差、视觉体验感差等问题,研究设计了一种视觉优化系统。该系统利用色彩增强,保持颜色不变,同时用户模块可以反馈图案优化结果,帮助系统进一步改善包装的视觉效果。实验结果显示,该系统的视觉优化效果得到大量用户的好评,包装图案色差问题明显改善。

在设计领域,广泛应用了符合人们视觉认知的格式塔理论。陈玢兰等^[10]对历史悠久的染织技术与现代包装设计的融合难点研究,引入了格式塔理论,并将染织艺术的美学元素运用到包装设计的各个环节中,创新地设计了一款山兰酒产品包装。通过试验调查,设计的包装巧妙地融合了民族元素,有效地推广了民族文化,提升了区域经济。扁平化设计作为一种交互性强的产品风格设计,杨梅等^[11]以格式塔理论为指导思想,探析用户对图案的认知规律,同时分析格式塔理论与用户认知规律的关系,设计出符合用户审美的扁平化设计风格。通过大量实际案例,研究设计的图案方案契合用户认知特点,格式塔理论可以用于扁平化设计思路中。文采^[12]将格式塔规则用于论文编辑排版工作中,论证格式塔规则中接近性原则、整体与局部的关系等相关理论在图片排版中的应用。通过实例分析,发现格式塔规则能够有效地优化编辑排版,同时为编辑实践工作提出了实际性建议,为编辑排版工作的心理学理论基础提供了参考。缪冬昕等^[13]为了契合视觉传达过程中用户的视觉感知能力,研究融合格式塔理论进行视觉图形设计,构建多样化信息传递方式,同时加快信息传递速度。相关数据显示,格式塔理论为指导下的视觉传达设计,符合用户的认知规律,用户接受信息的效率明显加快。吕红等^[14]将格式塔规则应用于空间设计中,主要运用封闭性原则、图底关系及室内设计概念等进行书店空间设计。通过读者的体验感受调查,结果表明该书店内的空间设计十分注重读者的视觉感受,给予读者美的享受,凸显了人文关怀的理念。

通过对国内外研究学者的成果阐述,研究发现格式塔规则作为一种指出人们认知特点的心理学理论,在视觉设计领域应用广泛。因此,研究以格式塔理论为指导思想,在产品包装图案设计中生成符合人们认知规律的图案,并对图案空间布局进行优化,最终得到精美的图案。期望研究方法生成的图案可以提升美感,给用户带来视觉享受。

2 融合格式塔的马赛克图案合成及布局优化

2.1 格式塔理论指导下的图片布局原则

艺术图案可以将个人喜爱的图片通过艺术处理方式呈现出来,在图案合成过程中,为了呈现良好的视觉效果,素材图片需要按照一定的组合排版规律进行分布^[15]。格式塔理论由 Wertheimer 等^[16]提出,是用以描述人们的视觉认知规律的心理学理论,一个精美的图案生成,往往需要符合格式塔理论的思想,离散的素材图案之间与目标图像之间形成内在联系^[17]。一般图像分布的原则需要满足格式塔理论中的相似性、接近性、封闭性等原则。格式塔蕴含的相似性布局原则,见图1。

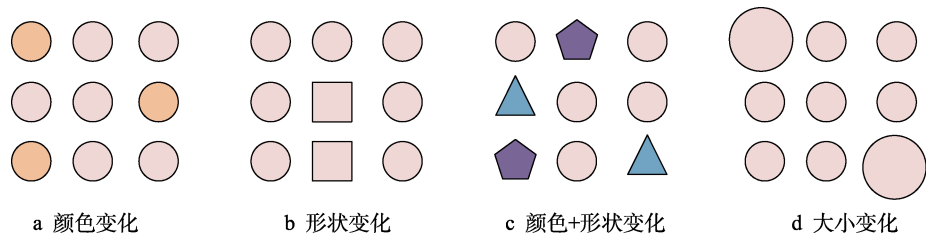


图 1 格式塔蕴含的图片相似性布局原则
Fig.1 Layout principle of image similarity contained in Gestalt

依据格式塔相似性原则，人们在接受外界信息时，认知系统会将颜色、大小、形状等元素部件相似的特征归为一组，从整体上感知视觉对象。在图 1 中，通常会将图 1a 中不同颜色的圆形归为一类，图 1b—d 中同一形状及大小的图案视为一个整体，图 1c 中同一颜色及形状的图案归为一组。假设存在两组素材图片 P_a 和 P_b ，其图片间的相似程度计算，见式（1）。
$$S(P_a, P_b) = \omega_1 \cdot d_1(P_a, P_b) + \omega_2 \cdot d_2(P_a, P_b) + \omega_3 \cdot d_3(P_a, P_b) \quad (1)$$
其中： ω_1 表示图片颜色相似程度的权重值； ω_2 代表图片形状相似度的权重值； ω_3 为图片素材语义相似程度的权重值，通常情况下，权重值取值均为 1； d_1 、 d_2 、 d_3 分别为图片素材的不同特征信息差距。在格式塔接近性原则中，会将距离接近的元素图案视为一组，距离相对较远的会自动划分在组外，具体例子见图 2。

在图 2a 中，图形的纵向距离>横向距离，按照接近性原则会将 12 个圆形划分为三行；图 2b 结合相似性原则，通常会将圆形、三角形、五边形视为一组；对图 2c 加大横向间距，视觉感知发生变化，将一列图形视作一组。因此，利用接近性原则可以科学安排图案素材之间的空间位置，进而形成不同的组，这极大方便用户接收信息。对 P_a 和 P_b 之间的接近性用图片之间的距离来表示，其距离计算见式（2）。

$$D(P_a, P_b) = \|C_a - C_b\| \quad (2)$$

其中： C_a 、 C_b 分别为图片 P_a 和 P_b 的中心点。当面对不完整的某个部分时，人类的感知系统更容易接受完整的形态，会自动填充信息进而形成一个整体；同时对足够多的素材，感知系统也会倾向于连续性物体，帮助用户了解图形的结构和方向，关于封闭性与连续性原则的例子见图 3。

对图 3a—b，即便有部分内容不完整，却不会影响用户对整体信息的识别与获取；针对图 3c，用户会将其视作两条相交的曲线。对马赛克图案，在获取目标图片的轮廓线条之后，利用大量素材即可形成近似轮廓线条。

2.2 马赛克图案合成设计

马赛克图案一般含有大量素材图片，这些图片按照一定的规律离散分布形成目标图像，通过不同远近距离的图片观赏，在视觉上留下深刻的印象^[18]。在格式塔理论指导下，形成马赛克图案主要包含三个步骤，即素材图片的信息分类、密度图片块合成控制及填充素材图片。合成马赛克图案使用的素材图片通常的丰富多样的，且合成的图案包含着目标图片信息，面对大量的素材图片，选取恰当的合成素材成了一定的难度，研究提取图片的不同层次特征信息作为选取

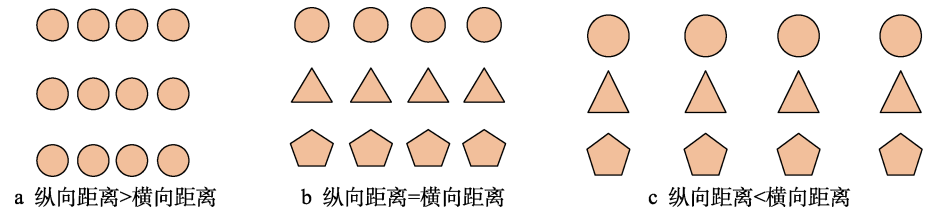


图 2 格式塔蕴含的图片接近性布局原则
Fig.2 Layout principle of image proximity contained in Gestalt

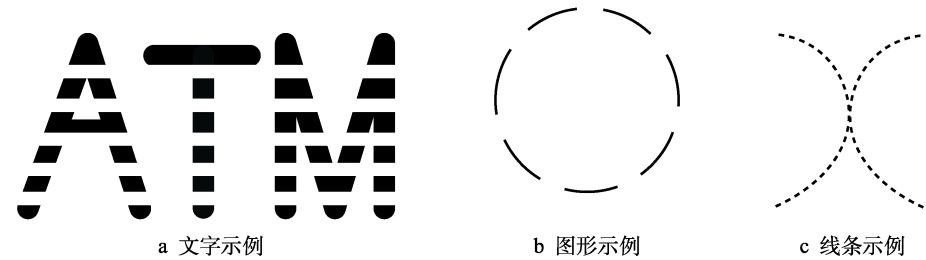


图 3 格式塔理论中的封闭性与连续性原则
Fig.3 Principle of closure and continuity in Gestalt theory

合适素材的依据。对素材库中的任意图片 P_i , 将不同层次的特征赋予编码, 具体表达见式 (3)。

$$\varphi(P_i) = \{H_i, S_i, R_i\} \quad (3)$$

其中: $H_i = (h_{i1}, h_{i2}, \dots)_{P_i}$ 代表图片 P_i 提取的颜色特征空间的直方图; $S_i = (s_{i1}, s_{i2}, \dots)_{P_i}$ 为图片 P_i 提取的形状特征直方图; $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots)_{P_i}$ 则是图片 P_i 的语义信息在 LDA 模型下提取到的特征信息。针对不同图片中的特征信息差距, 见式 (4)。

$$\begin{cases} d_1(P_i, P_j) = \sum_{l=1}^N \frac{(h_{il} - h_{jl})^2}{h_{il} + h_{jl}} \\ d_2(P_i, P_j) = \sum_{l=1}^N \chi(s_{il}, s_{jl}) \\ d_3(P_i, P_j) = \sum_{l=1}^N D_{JS}(r_{il}, r_{jl}) \end{cases} \quad (4)$$

其中: d_1 、 d_2 、 d_3 分别表示图片中的颜色、形状、语义的特征信息差距, $\chi(s_{il}, s_{jl})$ 为形状匹配因子, $D_{JS}(r_{il}, r_{jl})$ 代表图片语义度量因子。使用显著性检测算法选取适用于合成用户图片的素材, 形成合成素材图片库 P 。在素材图片库中, 大量图片之间存在着一定特征的相似性、接近性, 人们的视觉感知系统也会对相似的特征进行聚类。在图片各特征聚类过程中, 格式塔理论的相似性计算式 (1) 根据情况进行变形, 例如在颜色聚类时, 式 (1) 中 $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = \omega_3 = 0$, 同理在形状及语义聚类时, 对应表达式中的权重值均会改变。

在素材控制阶段, 对用户目标图片进行分析, 确定素材图片在空间上主要分布的位置及空间大小, 同时素材填充时需要确保素材图片与目标图片对应区域的颜色相似程度较高。另外合成马赛克图案时, 目标图片的重要信息区域应采用更细小的素材图片体现; 其他区域可以使用较大的素材图片, 保留素材信息, 以达到用户在远距离观赏目标图片, 近距离欣赏素材图片的目的^[19]。为了控制马赛克图案的图片密度块的生成, 研究在格式塔理论下指导, 让随机生成的密度块分布更为均匀, 同时使图片重要区域生成的素材图片块越小, 非重要区域的图片块越大。为了满足用户的个性化需求, 可以在生成系统中设置交互窗口, 让用户设计密度块的数量及部分区域图片块形

状大小, 使形成的马赛克图案在不同层次上表现目标图像。生成的图片块密度分布图需要选择合适的图片填充, 在此根据格式塔理论中的相似性原则进行选取, 达到合成的马赛克图案能量最低, 具体表达见式 (5)。

$$E(P_s, P) = \sum_{b_s \in P_s, P_i \in P} S(b_s, P_i) \quad (5)$$

其中: P_s 为生成的图片密度块; b_s 为密度块中第 s 个分块。选取合适的图片素材填充密度块, 初步形成马赛克图案。初步形成马赛克图案的流程如图 4 所示, 提取素材库的多种特征信息, 并计算图片之间的特征差距; 根据相似性原理按照图片不同特征进行聚类分析。选取素材时在格式塔理论指导下, 首先生成图片密度块; 然后选取与密度块形状及大小相似、与目标图片颜色相似的素材图片进行填充; 最后形成初始马赛克图案。

2.3 马赛克图案距离布局优化

初始马赛克图案生成后, 素材图片之间的紧密关系、空间距离还需进一步优化, 提高图案的秩序感, 为用户呈现美的享受; 同时在调整图片后, 可以吸引用户注意力, 更方便用户接收信息^[20]。在生成的初始马赛克图案中, 每个素材图片之间彼此独立, 为了让同一区域内的素材图片在视觉上更为和谐, 利用合成图片的中心位置构建空间位置关系图, 得到任意图片的 k 个最近邻图片库 P_i^k 。在素材图片邻近关系提升方面, 研究通过替换操作优化素材图片与最近邻之间的紧密度, 使该区域相似程度较高, 形成一组的可能性增加, 让视觉效果更为和谐。在进行替换操作时, 替换前后对整个空间的布局会产生一定的影响, 素材的邻近关系也会发生改变, 某些替换操作可以促使邻近关系更紧密, 整体空间布局能量较低。对图片 P_i 及其最近邻 P_i^k , 在格式塔指导下利用能量最小化方程来获取和谐视觉效果的邻近关系, 其能量最小方程见式 (6)。

$$E_{rep} = \sum_{P_i \in P} W(P_i, P_i^k) + \varepsilon \sum_{P_i \in P, b_s \in P_s} V(b_s, P_i) \quad (6)$$

其中: $W(P_i, P_i^k)$ 代表平滑因子, 用于衡量图片 P_i 与最近邻 P_i^k 的相似性; $V(b_s, P_i)$ 代表数据因子, 可以

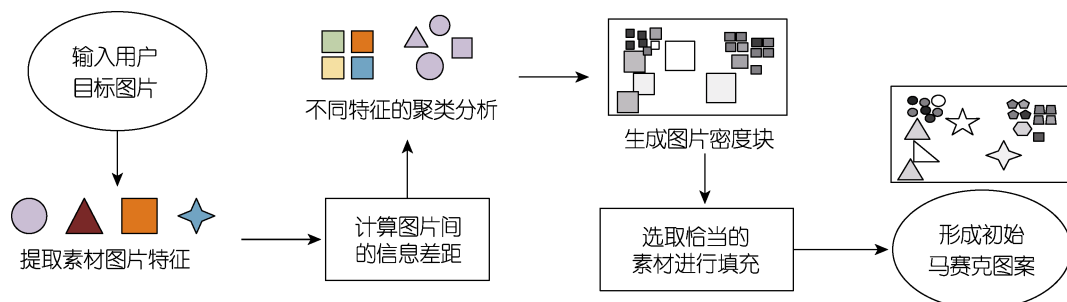


图 4 初步合成马赛克图案的流程
Fig.4 Flow chart of preliminary synthetic mosaic pattern

评价素材图片与对应区域的相似度,二者归一化后的取值范围均为[0,1]; ε 为平滑因子和数据因子的权衡系数。在初步合成马赛克图案时,已经选取合适的图片素材进行密度块区域填充,数据因子的引入可以确保在素材替换操作时,替换后的素材与对应位置的颜色、形状等特征相似程度基本不变。

除了邻近关系紧密会影响图案布局,图片之间的间距合理同样会影响马赛克图案的呈现效果,研究通过移动操作调整素材间距。在素材移动过程中,相邻素材的位置关系会影响被移动素材的位置,引入一个引力因子,衡量图片 P_i 与最近邻 P_i^K 的空间距离的影响,定义见式(7)。

$$M(P_i, P_i^K) = \sum_{P_j \in P_i^K} D(P_i, P_j) \times S(P_i, P_j) \quad (7)$$

设定任意相邻图片的引力值为 M_{ij} ,当该数值过大时,则素材 P_i 与 P_j 之间的间距较大,素材 P_i 会受到另一素材 P_j 的引力作用;反之会受到斥力作用,二者的合力决定了素材 P_i 的最终移动方向与距离。引力方向为 $\vec{M}_{ij}$,当图片在空间内中心位置分别是 $c_i(x_i, y_i)$ 、 $c_j(x_j, y_j)$ 时, $\vec{M}_{ij}$ 的表达见式(8)。

$$\begin{cases} M_{x_{ij}} = \frac{M_{ij}(x_j - x_i)}{\|c_i - c_j\|} \\ M_{y_{ij}} = \frac{M_{ij}(y_j - y_i)}{\|c_i - c_j\|} \end{cases} \quad (8)$$

其中: $M_{x_{ij}}$ 、 $M_{y_{ij}}$ 为坐标方向的各引力大小,通过三角形向量运算法则即可得到引力方向。对图片 P_i 而言,所有邻近素材均有引力作用或斥力作用,该图片所受到的总合力的方向和大小分别为 $\vec{M}_i$ 与 M_i ,计算表达见式(9)。

$$\begin{cases} M_{x_i} = \sum_{j=1}^k M_{x_{ij}} \\ M_{y_i} = \sum_{j=1}^k M_{y_{ij}} \\ M_i = \sqrt{M_{x_i}^2 + M_{y_i}^2} \end{cases} \quad (9)$$

图5显示了对初始马赛克进行替换操作和移动操作以达到优化图案布局的目的。经替换操作后,红色框线内的图形相似程度更高;通过移动素材位置,相似性图形的位置更加紧凑。

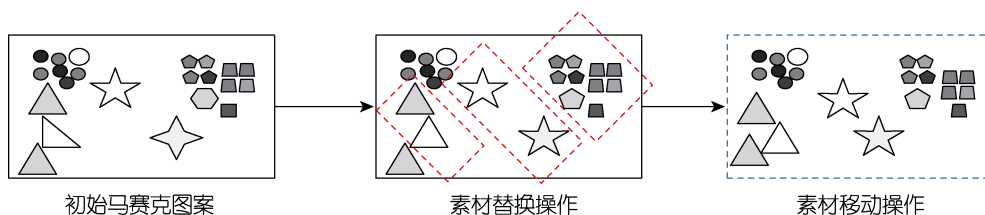


图5 初始马赛克图案优化过程
Fig.5 Initial mosaic pattern optimization process

3 格式塔下的马赛克图案合成及应用效果分析

3.1 格式塔理论下的马赛克图案合成效果分析

为了分析格式塔理论应用下马赛克图案合成效果分析,研究在 Windows10 系统下进行合成实验。首先在马赛克图案初始生成阶段,设置不同的图片密度块生成的初始马赛克图案呈现的效果存在一定的差异,图6显示了两种图片密度块生成的图案效果。

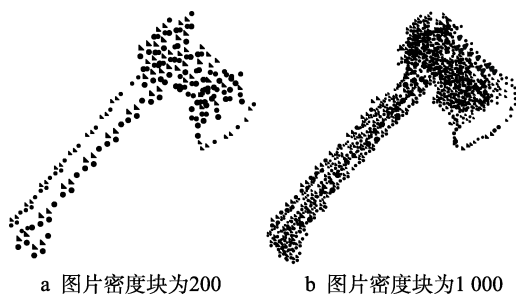


图6 两种图片密度块生成的初始马赛克图案
Fig.6 Initial mosaic pattern generated by two image density blocks

图6为斧头在不同图片密度块下的生成效果图,可以明显看出,图片密度块越多,生成的初始马赛克图案显示的细节信息更多,与目标图像更为接近。引入格式塔理论生成初始马赛克图案时,可以根据用户的需求进行控制,在不同区域显示多层次细节。为了说明格式塔理论下指导的进行优化布局形成的马赛克图案效果更好,通过对比优化前、后的效果图,以及使用小图片合成马赛克的方法作比较,合成的马赛克图案结果见图7。

图7为八卦太极马赛克生成效果图,对比图7b与7c,在素材图片上进行部分替换及位置移动,使整体图案排版更为美观。图7d为Photo-mosaic方法的合成结果,可以看到该方法合成的图案素材间距较为拥挤,形状特征与目标图片有所差异。对比7c和7d,可以看出在格式塔理论指导下进行合成与优化图案布局,素材之间间距控制得更为合理,整体的视觉效果更佳。在进行不同图片密度块、不同类型目标图片合成实验时,记录得到的马赛克图案合成耗费时间结果,见图8。

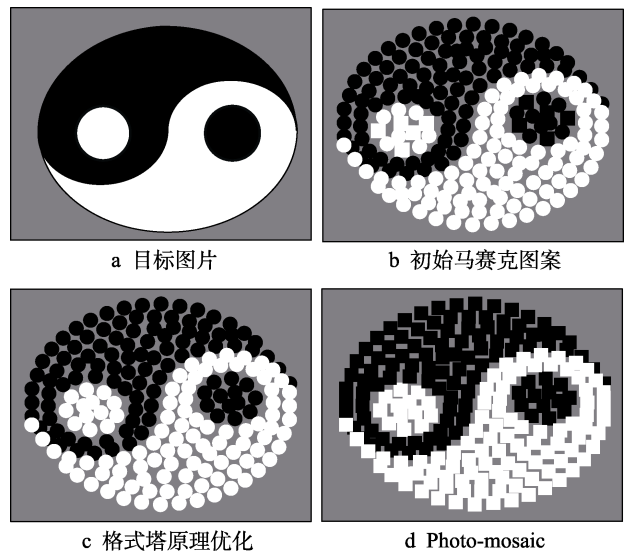


图 7 马赛克图案合成效果
Fig.7 Synthetic effect of mosaic pattern

从图 8 中可以看到，两种方法合成耗时曲线随着图片密度块的增加呈上升趋势，不同类型目标图片的合成时间有所差异。其中图 8a 为运用格式塔理论进行合成图片，可以看到三种风格图片耗时中，肖像图片合成耗时总体较多，最长耗时为 8.83 min，平均合成耗时为 6.79 min。食品类图片合成耗时较少，最长

耗时为 6.17 min，平均耗时是 4.23 min。图 8b 是 Photo-mosaic 的图案合成耗时曲线，可以看到该方法在进行肖像图案合成时耗费时间较长，平均合成耗时为 11.53 min；食品图案合成耗时较少，最长耗时为 10.31 min，平均耗时为 6.28 min。对比图 8a—b 可以看到，在进行同种类型图案合成时，格式塔理论总体耗时在 2~10 min，Photo-mosaic 耗时在 2~18 min，格式塔理论合成耗时明显低于 Photo-mosaic 方法，合成效率更佳。在三种类型图片合成中，肖像图片合成耗时最多，与肖像图细节特征较多，在特征提取、素材选择上较为耗时有关。

3.2 马赛克包装图案应用效果分析

为了说明研究利用格式塔理论进行马赛克图案合成的有效性，将生成图案应用于包装上，并进行用户评价调查。分别从马赛克图案特征、空间布局等方面进行分析，调查结果见图 9。

由图 9a 的马赛克图案与目标图片的相似性评价结果可以看到，Photo-mosaic 合成的马赛克图案与目标图片的相似度评分在 80~90，其中最高评分为 89.3 分；对研究方法生成的图案其相似度评分均在 90 分以上，最高得分为 97.2 分。说明格式塔理论指导下的马赛克图案可以较大程度还原目标图片，图案合成

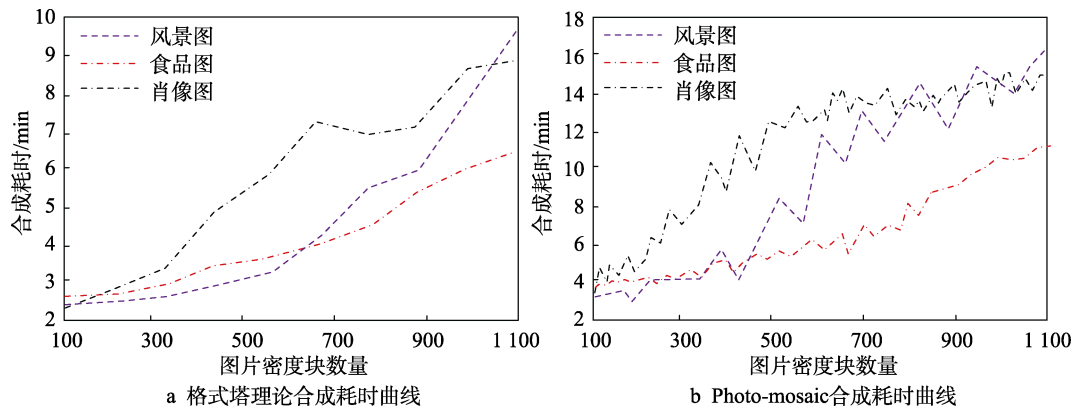


图 8 马赛克图案合成耗时结果
Fig.8 Time consuming result of mosaic pattern synthesis

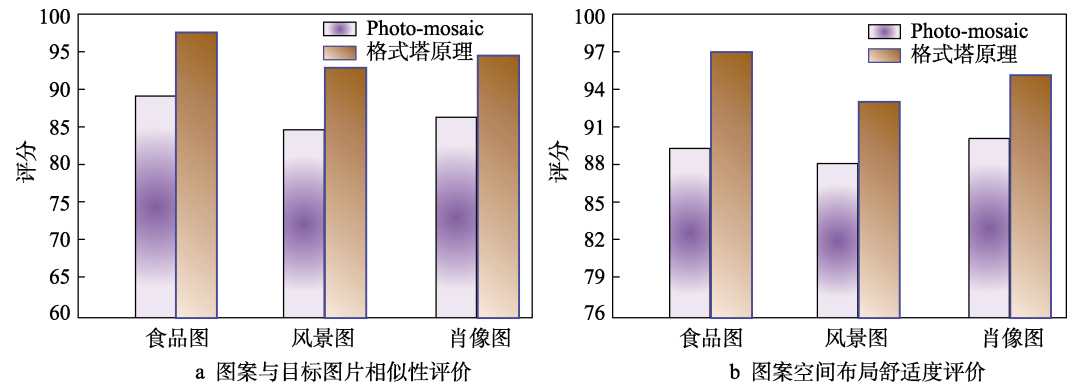


图 9 马赛克图案应用评价
Fig.9 Application evaluation of mosaic pattern

效果较好。如图 9b 所示, 由用户对图案空间布局舒适度评价可以明显看到, 运用格式塔理论生成的图案整体评分较高, 分数均高于 91 分, 最高评分在八卦图案中获取, 为 96.7 分; Photo-mosaic 得到的图案布局存在不和谐、拥挤等现象, 最高评分在人物肖像图案上取得, 分数是 90.3 分。说明在格式塔指导下, 素材之间排版有序、间距合理, 给予用户美的享受。将印有马赛克图案的包装试运营 6 个月后, 在此期间产品购买率、用户好评、用户视觉体验结果见图 10。

由图 10 可知, 在带马赛克图案的产品运营 6 个月内, 产品购买率、用户好评率及用户视觉体验评分持续上涨, 说明研究生成的马赛克图案可以应用于实际生活中, 为企业带来经济效益。

鉴于当前彩妆产品竞争力较大, 将结合格式塔理论的马赛克包装图案设计应用在 A 类口红产品的包装图案上, 对比同价位其他类型口红产品的应用效果, 结果见图 11。

通过图 11 可以看出, A 类口红产品在应用马赛克包装图案后, 好评率和购买率均明显高于同价位其他类型口红产品, 且在应用后, A 类口红产品的好评

率和购买率均有明显提升, 分别提升了 15.2%、24.5%。进一步说明在格式塔原理指导下, 进行马赛克图案合成与设计能够为用户呈现较好的视觉体验, 合成图案具有较高的艺术价值和经济价值。

有鉴于此, 针对当前农产品销售情况不太理想, 并为了促进乡村经济发展, 帮助回乡创业大学生对农产品的销售, 将结合格式塔理论的马赛克包装图案设计应用在扶贫农产品包装上, 并对应用前后 50 名消费者对农产品包装的兴趣程度和购买率进行调查和分析, 结果见图 12。

通过图 12a 可以看出, 结合格式塔理论的马赛克包装图案在农产品包装上的应用前后, 消费者对农产品的感兴趣程度分别集中于[0.1, 0.72]、[0.5, 1.0], 也就是将格式塔理论的马赛克包装图案应用到农产品包装后, 其包装的独特性更能吸引消费者的注意力和兴趣程度, 从而激发消费者的购买力。如图 12b 所示, 消费者在包装图案应用前后的购买率也有着较大差异, 应用前和应用后的平均购买率分别为 47.5%和 73.6%。说明将结合格式塔理论的马赛克包装图案应用于农产品包装上, 有助于促进对农产品的销售, 进而推动乡村经济的发展。

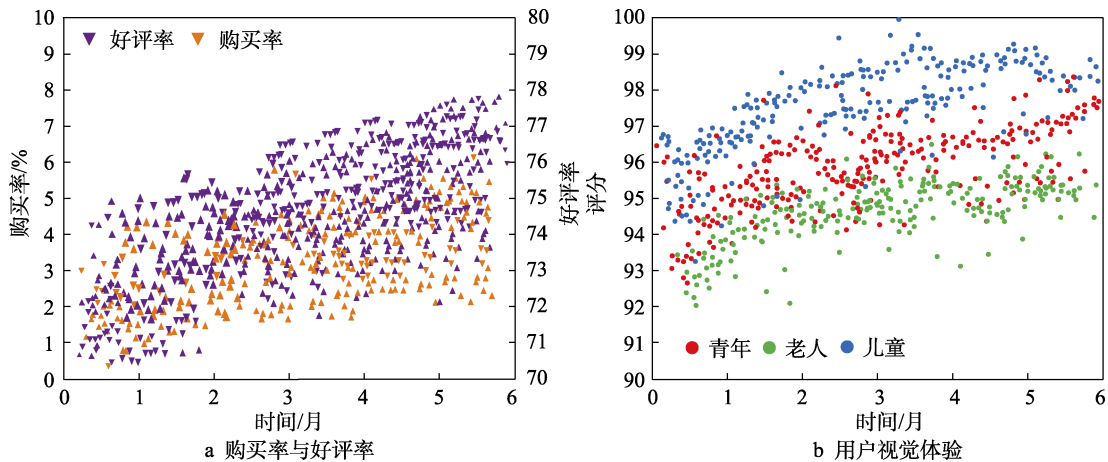


图 10 马赛克图案包装运营结果
Fig.10 Operation results of mosaic pattern packaging

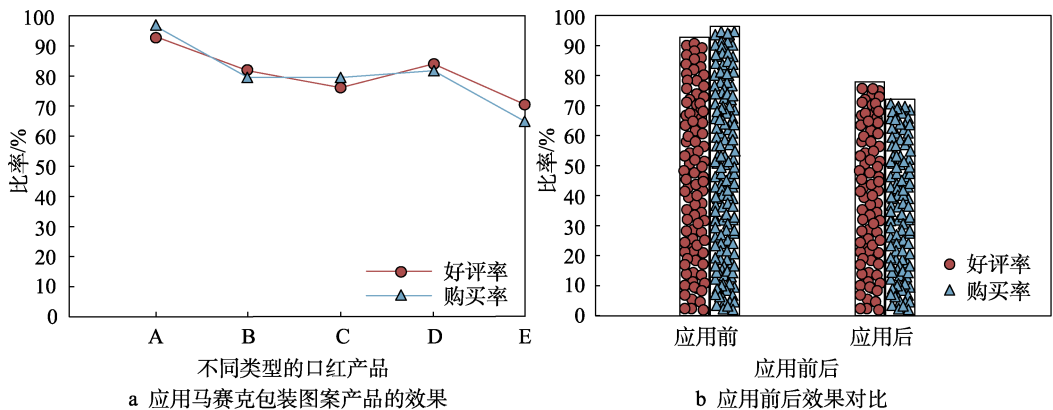


图 11 马赛克图案应用效果分析
Fig.11 Analysis on application effect of mosaic pattern

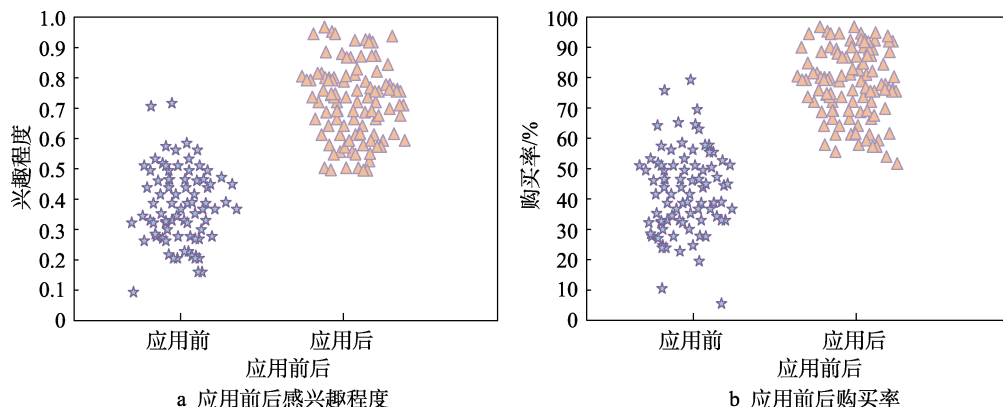


图12 马赛克包装图案的产品包装应用
Fig.12 Application of mosaic packaging patterns in product packaging

4 结语

艺术图案作为一种引领时尚风潮的元素,丰富的视觉体验给用户留下深刻印象。在马赛克图案合成中,研究以格式塔理论为基础,选取合适的素材生成初始图案,并对其空间位置、素材图片进一步优化,最终合成和谐美观的马赛克图案。在合成实验过程中,图片密度块越多,生成的马赛克图案可以展示不同层次的细节信息。通过对比不同方法合成图案效果,结果显示在格式塔理论指导下进行合成与优化图案布局,素材之间间距控制更为合理,整体视觉效果更好。对不同类型的图案合成,研究使用的方法耗时在2~10 min,合成效率更高。将合成图案应用于包装领域,结果显示合成图案可以较好呈现目标特征信息,用户视觉体验评分均高于90分;产品试运营期间,产品购买率、用户好评率持续上涨。将结合格式塔理论的马赛克包装图案应用于农产品包装上,其包装的独特性更能吸引消费者的注意力和兴趣程度,应用前和应用后的平均购买率分别为47.5%和73.6%,即结合格式塔理论的马赛克包装图案有助于促进对农产品的销售,进而推动乡村经济的发展。说明在格式塔原理指导下,进行马赛克图案合成与设计能够为用户呈现较好的视觉体验,合成图案具有较高的艺术价值和经济价值。研究虽取得一定成果,但仍有许多不足之处,图案设计与原图之间仍会出现一定的偏差,未来将对其进行进一步优化。

参考文献:

- [1] 齐欢. 当代包装设计中图案表现的发展方向探究[J]. 包装工程, 2022, 43(4): 423-426.
QI Huan. Exploration of Development Direction of Graphic Expression in Contemporary Packaging Design[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(4): 423-426.
- [2] 杨海涛. 关于客车车身图案施工工艺的优化改善[J]. 现代涂料与涂装, 2021, 24(1): 33-36.
- [3] 王康媚. 民族服饰图案在包装设计中的应用[J]. 包装工程, 2020, 41(8): 290-292.
WANG Kang-mei. Application of National Costume Pattern in Packaging Design[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(8): 290-292.
- [4] MEHTA A, UNIVERSITY N C A S, BOND J L, et al. Developing an Inclusive Education Game Using a Design Science Research Gestalt Method[J]. AIS Transactions on Human-Computer Interaction, 2022, 14(4): 523-547.
- [5] 赵运营, 邵利平, 王洋, 等. 改进块旋转和马赛克拼图的生成式伪装方法[J]. 应用科学学报, 2019, 37(5): 673-690.
ZHAO Yun-ying, SHAO Li-ping, WANG Yang, et al. Improved Generation Camouflage Method Combined with Block Rotation and Photo Mosaic[J]. Journal of Applied Sciences, 2019, 37(5): 673-690.
- [6] 杨祖义, 张俊松. 融合主题和视觉特征的图片拼贴画合成方法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2019, 31(8): 1403-1409.
YANG Zu-yi, ZHANG Jun-song. Picture Collage Synthesis Considering Theme and Visual Features[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2019, 31(8): 1403-1409.
- [7] 畅攀人, 王勇, 汪灵瑶, 等. 基于 AutoMod 的涤纶长丝自动包装系统仿真及优化[J]. 制造业自动化, 2019, 41(8): 149-153.
CHANG Pan-ren, WANG Yong, WANG Ling-yao, et al. Simulation and Optimization of Polyester Filament Automatic Packaging System Based on AutoMod[J]. Manufacturing Automation, 2019, 41(8): 149-153.
- [8] 毛舒, 肖龙. 针对老年用户群体的微信视觉改善设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(4): 177-181.
MAO Shu, XIAO Long. Improved Design of WeChat Vision Especially for the Elderly User Group[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(4): 177-181.
- [9] 王骏. 图形元素的包装视觉优化系统设计与实现[J].

- 现代电子技术, 2021, 44(3): 54-58.
- WANG Jun. Design and Implementation of Visual Optimization System for Packaging Graphic Elements[J]. Modern Electronics Technique, 2021, 44(3): 54-58.
- [10] 陈玢兰, 张超. 基于格式塔心理学的拼染艺术在包装设计中的应用[J]. 设计, 2022, 35(18): 126-128.
- CHEN Fen-lan, ZHANG Chao. The Application of Dyeing Art in Packaging Design Based on Gestalt Psychology[J]. Design, 2022, 35(18): 126-128.
- [11] 杨梅, 李航. 格式塔心理学视知觉原理在扁平化设计中的应用[J]. 包装工程, 2019, 40(8): 72-75.
- YANG Mei, LI Hang. Application of Flat Vector Design Based on Gestalt Psychology Visual Perception Principle[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(8): 72-75.
- [12] 文采. 格式塔理论在科技论文插图编校中的运用[J]. 编辑学报, 2022, 34(3): 274-278.
- WEN Cai. Application of Gestalt Theories in Editing Figures in Scientific Articles[J]. Acta Editologica, 2022, 34(3): 274-278.
- [13] 缪冬昕, 郁舒兰. 格式塔理论在数据可视化设计中的应用[J]. 艺术科技, 2019, 32(6): 80.
- MIAO Dong-xin, YU Shu-lan. Application of Gestalt Theory in Data Visualization Design[J]. Art Science and Technology, 2019, 32(6): 80.
- [14] 吕红, 郭夏楠. 格式塔心理学在概念书店室内设计应用[J]. 设计, 2019, 32(15): 142-144.
- LYU Hong, GUO Xia-nan. Gestalt Psychology in the Interior Design of Concept Bookstore[J]. Design, 2019, 32(15): 142-144.
- [15] 王宙川, 李达闻. 格式塔心理学在视觉传达设计中的应用[J]. 艺海, 2019(3): 74-77.
- WANG Zhou-chuan, LI Da-wen. Application of Gestalt Psychology in Visual Communication Design[J]. Yihai, 2019(3): 74-77.
- [16] METWALLY E. Achieving the Visual Perception and Gestalt Psychology in Sultan Hassan Mosque Building[J]. Open Journal of Applied Sciences, 2021, 11(1): 21-40.
- [17] HU Xin-ran, BAČIĆ D. Exploratory Discoveries from Eye-Tracking Tests of Wertheimer's Gestalt Patterns[J]. Leonardo, 2021, 54(5): 517-523.
- [18] 谷佳真. 抽象派艺术风格在服装图案设计中的应用研究[J]. 山东纺织科技, 2021, 62(2): 52-54.
- GU Jia-zhen. Research on the Application of Abstract Art Style in Fashion Pattern Design[J]. Shandong Textile Science & Technology, 2021, 62(2): 52-54.
- [19] 刘云. 论木材纹理在艺术图案中的设计与应用[J]. 艺术科技, 2021, 34(7): 41-42.
- Liu Yun. Design and Application of Wood Grain in Art Patterns[J]. Art Science and Technology, 2021, 34(7): 41-42.
- [20] 李明, 梁列峰. 装饰艺术图案的产生和演变[J]. 文化艺术研究, 2020, 13(1): 155-164.
- LI Ming, LIANG Lie-feng. The Emergence and Evolution of Decorative Art Patterns[J]. Studies of Culture and Art, 2020, 13(1): 155-164.

责任编辑: 陈作