

基于眼动仪的手机游戏 APP 图标视觉度提升策略

李洋, 韩海燕, 谢继武, 刚强
(内蒙古师范大学, 呼和浩特 010010)

摘要: **目的** 基于手机游戏 APP 图标设计与游戏策划推广及程序下载效率之间的联系, 采用眼动仪追踪技术对图标进行主题图形的注目性测评, 为图标的注目性提供客观指标, 总结提升图标视觉度的设计规律。**方法** 将理论引入与客观测评相结合, 采用创新的主题图形分类测试法, 设计 7 组不同的对比测试。使用眼动仪收集主要眼动轨迹数据, 以首次进入时间和注视点数目考察被测图标视觉度的强弱。**结果** 通过眼动数据分析分别获得针对图形概括率、图形饱满度、人脸图形敏感度、眼部处理效果、面部表情指标、图形边框空间层次等形态要素的较优设计方案。**结论** 使用眼动仪, 可建立平面设计视觉度理论与图标注目性测试间的联系, 提高游戏程序在应用市场上的视觉竞争力和下载量。

关键词: APP 图标; 视觉度; 注目性; 眼动; 手机游戏

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)18-0258-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.18.033

Vision Enhancement Strategy of Mobile Game APP Icon Based on Eye Tracker

LI Yang, HAN Hai-yan, XIE Ji-wu, GANG Qiang
(Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010010, China)

ABSTRACT: The work aims to provide objective indicators for the attention test of the icon by using eye tracker technology to evaluate the attention of the theme graphics of the icon based on the relationship between the icon design of mobile game APP and the promotion of game planning and the efficiency of program downloading, and summarize the design rules for improving the visibility of the icon. Combining theory with objective evaluation, 7 groups of comparative tests were designed by the innovative thematic pattern classification test method. Eye tracker was used to collect the main eye movement track data and the first entry time and the number of fixation points were used to investigate the visual strength of the tested icon. Through the analysis on eye movement data, the optimal design schemes were obtained for the morphological elements such as the figure generalization rate, figure fullness, face figure sensitivity, eye processing effect, facial expression index, figure spatial structure, etc. Eye tracker can establish the relationship between visual theory and eye attention test, and improve the visual competitiveness and download quantity of game program in the application market.

KEY WORDS: APP icon; visibility; attention; eye movement; mobile game

随着移动互联网时代的到来, 手机游戏作为可以随时随地消遣的休闲项目而深受玩家喜爱。中国音像与数字出版协会游戏出版工作委员会于 2019 年 12 月底发布的《2019 年中国游戏产业报告》中指出, 2019 年我国游戏市场实际销售收入同比增长 7.7%, 手机游戏市场实际收入保持持续上升, 占市场份额的

68.5%, 我国的手游市场持续活跃。对消费者的研究认为, 刺激消费者产生购买行为的第一步是引起注意, 路易斯理论提出的购买行为的四个关键步骤为注意、兴趣、欲望和行动^[1]。视觉刺激是引发注意最重要的方式, 强调由单项描述到双向沟通, 是形式和信息的延展^[2]。消费者通过 APP 图标建立了对游戏程

收稿日期: 2020-07-01

基金项目: 教育部产学研合作协同育人项目(201901183010); 内蒙古哲学社会科学规划项目(2018NDB067)

作者简介: 李洋(1982—), 女, 内蒙古人, 硕士, 内蒙古师范大学讲师, 主要研究方向为信息与交互设计。

通信作者: 韩海燕(1981—), 男, 内蒙古人, 内蒙古师范大学副教授, 主要研究方向为民族心理认知与交互体验。

序的第一印象,图标设计的效果成为了一款手机游戏成功与否的关键。

手机游戏(以下简称为手游)APP图标是程序内容的概括表征符号,能够直接影响用户关注程序、下载程序、访问程序的效率。游戏投放到应用市场后,会以APP图标的形式与其他新款游戏或同类游戏共同呈现,此时,不同种类,不同风格,不同内容的APP图标会整齐排列在应用界面中等待玩家挑选下载,视觉冲击的强弱成为了影响下载量的关键性因素之一,见图1。针对手游APP图标的设计,如何引用相关理论指导设计,如何采用科学的手段进行客观的注目性测试,如何梳理影响图标视觉度的关键性设计因素,均成为手游市场繁荣之后值得深思的设计问题。

1 视觉度的理论引入与客观测试策略

1.1 视觉度

视觉度,即吸引用户注目的程度,是规划版面设计的八大要素之一,是创造注目性、辨识度、系统性、装饰性的关键。视觉度关系到设计作品的生动性、记忆性和阅读性,关系到传递信息和满足审美的需求。视觉度高的作品可以对浏览者产生较强的吸引力,激起视觉兴奋^[3]。视觉度的相关理论有:第一,图形的概括度越高,其视觉度越强烈,注目性越高,给人印象越深刻;第二,图形饱满程度越高,越具注目性;

第三,人类对人脸图形较其他图形更为敏感;第四,挖版图形突破了边框的限制,张力大,视觉度高;第五,应合理利用图形与空间的构图关系,图形与节奏的对比关系。

1.2 视觉度的理论引入与客观测试

目前,关于图标注目性的设计理论相对缺乏,而版面设计的视觉度要求与图标的注目性要求一致,可将视觉度理论引入图标设计的实践过程,并将眼动追踪系统运用于客观测试,通过精确的眼动数据,获得图标的注目性数据和用户的认知过程数据。平面设计的视觉要素主要包括图形、色彩、字体、版式^[4],作为视觉注目的中心,好的主题图形不仅可以完整表征指代内容,还可以在强烈的视觉冲击下,抓住用户的视线。因此在本研究中,将手游APP图标根据主题图形的属性进行分类测试,分别获得首次进入时间和注视点数目数据,从而形成针对图标中主题图形视觉度的提升策略。

2 眼动仪介入的视觉度对比测试

2.1 实验仪器、实验对象及测试样本

眼动仪可精确地测量和记录人眼在处理视觉信息时的不同轨迹特征^[5]。本研究采用上海青研 Eey Control 桌面式眼动仪,数据采集原理为眼位提取,其取样速率为 50 Hz,追踪精度为 0.1°。实验对象面



图 1 IOS 系统 APP Store 游戏频道界面

Fig.1 Game channel interface of IOS system APP Store

对电脑屏幕，相对屏幕 50~70 cm 的双眼采集方式，样本测试时间为 5 s。实验对象共四十名，均为在校大学生，年龄在 18~26 岁之间。其中男性二十人，女性二十人，视力状况均为裸眼视力 1.0 以上，无色盲色弱。测试样本来自于 2019 年 12 月苹果应用商店免费游戏排行榜前两名的 APP 图标。针对图标的主题图形展开七个变量的测试，即七个变量对图标视觉度的影响程度测试。

2.2 主题图形的视觉度测试

测试 1 为图形概括率的视觉度对比测试，见图 2。营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组五个样本的主题图形概括率不同，图形复杂琐碎则概括率低，图形外形简单规整则概括率高。

测试 2 为图形饱满度的视觉度对比测试，见图 3。营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应

用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组五个样本的主题图形饱满程度不同，图形在固定范围内的正负形中，正形面积越大则饱满程度越高，正形面积越小则饱满程度越低。

测试 3 为人脸图形较物品图形的视觉度对比测试，见图 4。营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组将人脸主题图标及物品主题图标进行混合测试。

测试 4 为人脸图形的眼部处理视觉度对比测试，见图 5，营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组测试罗列的五个图标样本均为人脸主题图形，但在眼部明暗对比度、眼部外形大小、眼部特效处理等方面各不相同。



图 2 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 1
Fig.2 Contrast test 1 of eye tracker to the visual degree of the theme figure



图 3 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 2
Fig.3 Contrast test 2 of eye tracker to the visual degree of the theme figure



图 4 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 3
Fig.4 Contrast test 3 of eye tracker to the visual degree of the theme figure



图 5 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 4
Fig.5 Contrast test 4 of eye tracker to the visual degree of the theme figure



图 6 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 5

Fig.6 Contrast test 5 of eye tracker to the visual degree of the theme figure



图 7 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 6

Fig.7 Contrast test 6 of eye tracker to the visual degree of the theme figure



图 8 眼动仪对主题图形视觉度的对比测试 7

Fig.8 Contrast test 7 of eye tracker to the visual degree of the theme figure

测试 5 为人脸图形的表情指标视觉度对比测试，见图 6。营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组测试罗列的五个图标样本均为人脸图形，但表情指标不同，表情夸张则表情指标高，表情沉静则表情指标低。

测试 6 为挖版图形与角版图形的视觉度对比测试，见图 7。营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组五个样本的主题图形为角版图或挖版图，角版图也称方形版，即主题图像与背景融合并被方框切割；挖版图也称退底图，即将图片中的主体部分根据表达需要裁减下来。

测试 7 为主题图形空间层次视觉度对比测试，见图 8。营造测试环境，使被测试者设想其正在浏览 APP 应用商店，进行未知游戏应用的挑选下载。测试任务为在规定时间内找到最醒目的图标，测试时间为 5 s。本组测试罗列的五个图标样本，其主题图形与背景或边框形成了不同程度的空间关系。

3 采集数据及意义

首次进入时间指眼动首次到达兴趣区域所需时间。首次进入时间数值偏小则意味着该区域在较短的

时间内快速捕获了用户的注意。这是非常重要的可用性指标^[6]，指被测试内容在复杂的竞争环境中，引起用户注目所用时间的数据结果。视觉度较强的图标首次进入时间值较小，可以在短时间中脱颖而出，引起用户关注，建立深刻的第一印象。

注视点指眼球在 100~200 ms 稳定在兴趣区域内所形成的点。注视点数目被认为是与搜索绩效相关的指标^[7]，该数值偏大则说明搜索绩效高^[8]，获得的用户注目多。视觉度较强的图标注视点数目数值偏大，可以与玩家建立较强的视觉链接，从而增加游戏下载使用的可能性。

4 实验结果与分析

根据上述主题图形视觉度对比测试策略，使用眼动仪采集实验数据，生成数据后将所有被测试者的数据进行平均，得出的数据结果保留小数点后三位。根据采集数据及意义来制定数据评价标准，见表 1。

测试 1（图形概括率的视觉度对比测试）数据见表 2。在首次进入时间数据中，样本 4 用时为 0.669 s，较其他样本用时最少，用最短的时间捕获了用户注目；样本 4 进入次数为 1.982 次，即获得的用户注视点数目最多。此测试表明，图标中主题图形的处理需要遵循概括性原则，简洁、对称的图形较之于复杂和不对称的图形更容易为人们所发现和识记^[9]，主题图形元素冗余、形态复杂，表达效果就会杂乱无章。因

此,设计中需要确保图标的视觉中心位置和图标中的信息清晰可见,去除不必要的冗余元素。形态概括醒目的主题图形,可以在玩家挑选游戏程序时获得更高的关注度。

测试2(图形饱满度的视觉度对比测试)数据见表3。在首次进入时间数据中,样本2用时为0.385 s,较其他样本用时最少,用最短的时间捕获了用户注目;样本4进入次数为1.567次,即获得的用户注视点数目最多。此测试表明,图标中主题图形的处理需要尽可能的饱满呈现,即将固定范围内的正形放大,负形压缩。手机屏幕的大小限制了图标的体量感,在有限的像素空间内,应把更多的空间资源分配给图标的主题图形,从而突出游戏主题,增强图标的视觉度。在视觉元素中,圆润的形态容易形成饱满丰盈的视觉感受,圆润形态较尖利形态更具有饱实感和亲和力,易使用户对其产生好感,建立较亲切的第一印象。

测试3(人脸图形较物品图形的视觉度对比测试)数据见表4。在首次进入时间数据中,样本5用时为0.657 s,较其他样本用时最少,用最短的时间捕获了用户注目;样本5进入次数为1.587次,即获得的用户注视点数目最多。综合分析数据结果,人脸主题图标较物品主题图标,在首次进入时间和注目次数上均呈现出明显优势。此测试表明,人类对人脸图形比其他图形更为敏感。在IOS APP Stroe 免费游戏排行榜前两百例游戏中,有一百零八例均采用了人脸图形作为游戏图标的主题图形,比例高达54%,多为角色扮演类或策略类游戏。这些图标大多采用“明示义”的释义设计手段,利用图形形象直接地说明其指代对象^[10],即将游戏的灵魂角色转变为游戏的虚拟代言人,使之成为可以识别游戏的图形符号。

表1 采集数据与评价标准
Tab.1 Data collection and evaluation criteria

采集数据	数据数值	评价标准
首次进入时间	数值偏小	捕获用户注目所消耗的时间较短
注视点数目	数值偏大	搜索绩效高、获得用户注目较多

表2 测试1数据
Tab.2 Data of test 1

采集数据	样本1	样本2	样本3	样本4	样本5	较优样本
首次进入时间/秒	2.560	0.975	2.186	0.669	1.198	样本4
进入次数/次	1.005	1.566	1.135	1.982	1.267	样本4

表3 测试2数据
Tab.3 Data of test 2

采集数据	样本1	样本2	样本3	样本4	样本5	较优样本
首次进入时间/秒	1.564	0.385	1.157	0.540	1.672	样本2
进入次数/次	0.966	1.499	1.122	1.567	1.067	样本4

测试4(人脸图形的眼部处理视觉度对比测试)数据见表5。在首次进入时间数据中,样本1用时为0.342 s,较其他样本用时最少,用最短的时间捕获了用户注目;样本1进入次数为1.765次,即获得的用户注视点数目最多。综合分析数据结果,可以看出对主题人物眼部进行了特殊设计处理的图标,在首次进入时间和进入次数上均呈现出明显优势。视觉度理论指出,五官形态的视觉度高于自然形态,眼部形态的视觉度在五官形态中最高。因此,在设计实践中可将游戏的主要角色的头像作为APP图标的主图形,并运用黄金分割作为参照,使之处于图标构图的核心位置。针对眼部的设计处理,可采用增强颜色对比度、添加眼部发光效果、增大眼部面积等手段,提升人物图形的视觉凝聚力,使之透过手机屏幕与玩家产生情感交流和互动,从而引发用户的强烈关注。

测试5(人脸图形的表情指标视觉度对比测试)数据见表6。在首次进入时间数据中,样本5用时为0.543 s,较其他样本用时最少,用最短的时间捕获了用户注目;样本3进入次数为1.477次,即获得的用户注视点数目最多。综合分析数据结果,可以看出图标中主题人物的表情指标与注目性成正比,夸张表情较沉静表情更具注目性。角色的面部表情是情绪表达的核心,是心灵的屏幕。设计师需要通过富于变化的眼神目光、夸张丰富的面部表情来提高图标中人物图形的表情指标,吸引用户的关注,从视觉上留给用户深刻的印象。

测试6(挖版图形与角版图形的视觉度对比测试)数据见表7。在首次进入时间数据中,样本3用

表4 测试3数据
Tab.4 Data of test 3

采集数据	样本1	样本2	样本3	样本4	样本5	较优样本
首次进入时间/秒	0.832	1.475	0.856	1.678	0.657	样本5
进入次数/次	1.433	1.068	1.567	0.866	1.587	样本5

表5 测试4数据
Tab.5 Data of test 4

采集数据	样本1	样本2	样本3	样本4	样本5	较优样本
首次进入时间/秒	0.342	1.375	0.365	1.450	0.654	样本1
进入次数/次	1.765	0.788	1.454	0.174	1.365	样本1

表6 测试5数据
Tab.6 Data of test 5

采集数据	样本1	样本2	样本3	样本4	样本5	较优样本
首次进入时间/秒	0.876	1.565	0.966	1.679	0.543	样本5
进入次数/次	1.056	0.896	1.477	0.658	1.402	样本3

表 7 测试 6 数据
Tab.7 Data of test 6

采集数据	样本 1	样本 2	样本 3	样本 4	样本 5	较优样本
首次进入时间/秒	1.455	1.673	0.210	1.599	0.543	样本 3
进入次数/次	0.673	0.175	1.499	0.544	1.000	样本 3

表 8 测试 7 数据
Tab.8 Data of test 7

采集数据	样本 1	样本 2	样本 3	样本 4	样本 5	较优样本
首次进入时间/秒	1.375	0.750	1.450	0.845	1.235	样本 2
进入次数/次	1.023	1.529	0.988	1.305	0.766	样本 2

时为 0.210 s, 较其他样本用时最少, 用最短的时间捕获了用户注目; 样本 3 进入次数为 1.499 次, 即获得的用户注目次数最多。综合分析数据结果, 可以看出挖版图形较角版图形, 在首次进入时间和注目次数上均呈现出明显优势。图形挖版是按照表达的需求将精彩的主要内容进行裁剪并保留, 将冗余的次要内容进行祛除的过程。挖版图形外轮廓清晰, 张力大, 并且与背景间形成了明确的对比, 有利于主体形态的凸显, 具有较高的视觉度。

测试 7 (主题图形与边框空间层次的视觉度对比测试) 数据见表 8。在首次进入时间数据中, 样本 2 用时为 0.750 s, 较其他样本用时最少, 用最短的时间捕获了用户注目; 样本 2 进入次数为 1.529 次, 即获得的用户注目次数最多。综合分析数据结果, 可以看出丰富的空间层次更易于视觉度的加强。由于尺寸空间的限制, APP 图标很难突破二维空间的平面束缚。在设计过程中, 为图标添加立体边框, 可以起到强调形态, 增加视觉层次的作用。但过于完整包围图标的边框会造成图标呆板的视觉感受, 因此在设计过程中要适当地将主体物的局部由边框内移至边框外, 由边框下移至边框上, 形成主体物与边框相互叠压的层次关系和动感效果, 从而突破空间限制, 利用二维元素进行交错组合, 模拟三维空间的高视觉度效果。

5 结语

下载手机游戏 APP 时最直观的第一印象就是图标, 对于已知应用的用户来说, 需要识别图标进行下载, 对于未知应用的用户来说, 则更需要通过图标来完成视觉审美的过程从而选择下载。用户研究表明, 目光进入图标所需的时间越久, 用户打开一个 APP 的意愿就越低, 注目次数较低会造成选择障碍从而放弃下载游戏程序。因此, APP 图标需增强自身的视觉度, 提高注目性, 迅速在第一时间抓住用户的眼睛。想要判断图标视觉度的强弱, 保证其在竞争中获得足

够的注目性, 就需要将其放置于相对复杂的竞争环境中进行对比测试。本研究将平面设计视觉度的概念引入到图标设计中, 并使用眼动仪进行客观的注目性测试, 对图标主题图形的设计要点进行了梳理, 总结了通过图形的外形、主题、层次、空间等多角度提高图标表现力与视觉度的具体方法, 从而服务于游戏项目的宣传与推广。

参考文献:

- [1] PETTY R E, HEESACKER M, HUGHES J N. The Elaboration Likelihood Model: Implications for the Practice of School Psychology[J]. Journal of School Psychology, 1997, 35(2): 107-136.
- [2] 王安霞, 马君. 基于新媒介语境下的视觉信息沟通设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(4): 34-38.
WANG An-xia, MA Jun. Visual Information Communication Design Based on New Media Context[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(4): 34-38.
- [3] 董海斌, 王家民, 陈鹏. 网页界面中的色彩设计[J]. 美术大观, 2007(11): 78-79.
DONG Hai-bin, WANG Jia-min, CHEN Peng. Color Design in Web Interface[J]. Art Panorama, 2007(11): 78-79.
- [4] 付或. 基于符号学的手机 APP 图标图形设计方法研究[J]. 包装工程, 2017, 38(10): 90-94.
FU Yu. Graphic Design Method of Mobile Phone APP Icon Based on Semiotics[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(10): 90-94.
- [5] 张丽川, 李宏汀, 葛列众. Tobii 眼动仪在人机交互中的应用[J]. 人类工效学, 2009, 15(2): 67-69.
ZHANG Li-chuan, LI Hong-ting, GE Li-zhong. Application of Tobii Eye Tracker in Human-computer Interaction[J]. Ergonomics, 2009, 15(2): 67-69.
- [6] POOLE A, BALL L J. Eye Tracking in HCI and Usability Research[C]. London: Encyclopedia of Human-Computer Intercation, 2006.
- [7] 张光强. 可用性测试中的视线追踪技术[J]. 人类工效学, 2001, 12(4): 9-14.
ZHANG Guang-qiang. The Tracking Technology Used on Usability Test[J]. Chinese Journal of Ergonomics, 2001, 12(4): 9-14.
- [8] 常方圆. 基于眼动仪的智能手机 APP 图形用户界面设计可用性评估[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 55-59.
CHANG Fang-yuan. Usability Evaluation of Smart Phone Application Graphic User Interface Based on Eye-tracker[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(8): 55-59.
- [9] 凯思琳. 认知心理学[M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 2005.
KATHLEEN. Cognitive Psychology in and Out of the Laboratory[M]. Xi'an: Shaanxi Normal University Publish House, 2005.
- [10] 张亚先. UI 设计中图标设计的释义方式[J]. 机械设计, 2013, 30(6): 107-109.
ZHANG Ya-xian. Interpretation of Icon Design in UI Design[J]. Machine Design, 2013, 30(6): 107-109.