

# 一见钟情还是单纯曝光效应？

## ——由色彩喜好程度与视线轨迹关系谈起

唐大仑

中国 文化大学大众传播系, 台北, 台湾

Da-Lun Tang

Department of Mass Communication, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan

---

通讯处: 台北市阳明山华冈路 55 号 大众传播系助理教授 唐大仑收

电话: 02-28610511-163 FAX: 02-28618270 E-mail: tdl@faculty.pccu.edu.tw

**Address: 55, Hwa-Kang Road, Yang-Ming-Shan, Taipei , Taiwan 11192, R. O. C.**

Tel: 02-28610511-163 FAX: 02-28618270 E-mail: tdl@faculty.pccu.edu.tw

## 摘 要

过去一世纪，心理学家对于人类喜好程度的测量多建立在主观的问卷调查、或者是配对比较程序上。偶而也有研究者假设喜好程度会表现在视线轨迹中，但是从来没有人认真对这个假设进行实徵性探索。Shimojo 等人（2003）首次发现视线迎合（orienting）行为与内在偏好之间有互相促进（perceptual facilitation）的关系，亦即当受试者要比较两张人脸中，哪一张较具吸引力的时候，视线刚开始是均匀地分布在两张人脸图上，但是随着时间逐渐接近做出反应的前 2 秒钟，凝视分布开始逐渐偏到最后做出选择的那一张图片上，此现象与单纯曝光效应类似。不过，Shimojo 等人的结果是建立在，受试者已经知道这是一个喜好选择情境，而且必须两者择一的作业要求下，才表现出凝视行为与喜好选择的关系。如果受试者事先并不知道实验目的，而且可观看的项目增多的时候，自然发生的凝视行为是否仍与喜好选择有强烈相关？需要进一步分清。

当尝试采用 8 种主要色样本，分别涂到色票、杯子、T 恤、椅子、摩托车、磁盘及背包等 7 种物品上，令同一种物品的八种颜色同时呈现 5 秒钟，并做到各颜色所在空间位置的对抗平衡，重复而快速地呈现。要求受测者依序观看这些刺激材料的同时，以眼球追踪仪器记录眼球运动信息，所有刺激图片观看完毕之后，再要求受测者依喜好程度排序，分析受测者对于喜好之色彩与视线轨迹所透露出的信息关联。

经由多变量变异数分析结果发现，越受喜爱的物品色彩，其被凝视之总时间、总次数与视线回车次数越高。最有趣的是，在刺激开始呈现所产生的第二次到第七次凝视落点（fixation）时限内，即大约 2 秒内，已经在视线轨迹中明显表现出喜好的影响。而不是如 Shimojo 所言，在做出选择之前才发现视线轨迹与偏好有关。此现象无法以单纯曝光效应解释，反而比较类似中国人常说的「一见锺情」现象。

研究也发现商品类别与色彩类别在凝视时间、凝视次数与视线回车次数这三个依变项上，有显着主效果。所以，这不只显示视线轨迹与内在喜好程度有不同的耦合关联，建立另一个客观测量喜好程度的典范，也透露出物品的颜色与细节都是吸引视线的重要因素。

关键词：色彩喜好、眼球追踪、凝视时间、凝视次数、视线回车

## 前言

许多心理学研究已经指出，2 个月大的婴儿就特别对人脸中的眼睛部分，有优于其他脸部特徵的注视率 (Perrett 等人, 1992)。而 3-4 个月大的婴儿就能完成凝视辨认作业 (gaze-recognition task)，亦即能利用成人的眼球凝视方向信息，快速转动自己的眼睛以注视到目标物 (Hood 等人, 1998)。4 个月大的婴儿也已经有能力区辨，对方的眼睛是否直接凝视着他 (Vecera & Johnson, 1995)。这意味着吾人大脑可能具有一项分析凝视方向的模组功能 (module)，具备这样的功能，可以帮助吾人快速理解、预测他人的企图与行为 (Langton 等人, 2000)。

其中，关于喜好的行为，尤其是色彩喜好的预测，即是许多人在日常生活中最常企图理解、探索的问题之一。事实上，在现今视觉信息发达的社会中，通过颜色操弄，以吸引消费者的注意，诱发消费欲望，增进沟通效率，已成为各类信息传播最重要的目的之一。而得知色彩喜好的分布特徵，成了达成该目的的重要手段之一。自从十九世纪德国心理学家 J. Cohn 提出色彩喜好的调查报告之后 (引自李天任, 2002, p. 21)，大多数研究者承袭了问卷调查的方法 (Saito, 1996)，针对各种不同的人口变项，例如：不同年龄、性别、人口特徵，以及针对不同物品材料，进行各种色彩喜好程度的比较研究 (Camgoz, Yener & Guvenc, 2002)。也有针对不同刺激物、不同受测对象、不同语意向度 (semantic dimension) 或心理向度，进行主观李克氏评量 (李天任, 2001)、排序 (赖琼琦, 1996) 或两两配对比较 (Thurstone, 1927; Fernandez & Fairchild, 2002)。

除了前述主观评量方法以外，心理学家还发现，视觉行为也可能表现出喜好程度，例如：看到比较喜欢的物品，瞳孔会明显放大 (Hess & Polt, 1960; Simms, 1967; Janisse 等人, 1974)。也有许多研究者假设对于喜欢的物品会多看两眼 (Adams, 1987; 李继勉, 2001)，这些视觉线索似乎比主观评量来得客观，且不容易受到扭曲或作假。因为一般人很难控制自主神经系统以改变瞳孔大小，也很难刻意不看自己喜欢的事物。其中，视线轨迹真的能反映喜好？尤其是反映物品的色彩喜好？目前还没有研究者实际检验过这个假设。

可能是受限于仪器设备，使用这类视觉线索来进行研究的文献非常有限。台湾虽然已有少数利用这类视线轨迹探讨景观喜好的研究 (何英齐, 1998; 李继勉, 1998)，但是受限于眼球追踪仪器的时间解析度 (抽样速率) 与空间解析度都偏低，很难搭配在高解析度的色彩显示器上，进行色彩喜好的研究。即便有高解析度的眼球追踪仪器，国内也尚未有测量视线轨迹以探讨色彩喜好的实徵研究。国外虽有一些文献，但是也都建立在「愈喜欢的影像，被观看的时间就愈久」的假设上，进一步探讨广告效果 (Pieters 等人, 1999)、网页版面配置 (张婉铃, 2002; Standford Poynter Project, 2000) 与婴儿之色彩知觉发展 (Adams, 1987) 等等问题，而仍无关于色彩喜好程度本身与视线轨迹关系的研究。

因此，本研究即采取与以往问卷调查不同的方法，眼球追踪法，针对彩色实景的色彩喜好程度与视线轨迹关系进行初步探索，企图提供另一种色彩喜好的测量典范，与「假设愈喜欢的影像，被观看的时间就愈久」的实徵证据，彰显偏好与视线轨迹之间的复杂关联。

## 影响视线的因素

一般使用眼球追踪技术探讨视觉喜好的立论基础，在于视线轨迹可以反映内在注意力的转移的历程(Hoffman 与 Subramaniam, 1995; Deubel 与 Schneider, 1996; Henderson 与 Hollingworth, 1999; Just 与 Carpenter, 1976)，亦即监控眼球运动相当于监控即时发生的认知历程与注意力所在。当视线被吸引而落在某一特定影像进行浏览时，视线轨迹并不是平滑的移动，而是不断反覆地停顿(fixation)、跳跃(saccade)、停顿、跳跃。视线停顿的时候，视觉系统处于登录、处理影像信息的状态，反之，视线跳跃的时候，视觉系统则是暂时处于关闭的状态(Wolverton & Zola, 1983; Volkman, 1986)。因此许多视觉研究者多以凝视次数、平均凝视时间，来反映视觉系统处理信息的深度(Salvucci & Anderson, 1998)或其他心智运作历程涉入深度，或反映外界信息的复杂度(Mackworth & Morandi, 1967; Yarbus, 1967; Baker & Loeb, 1973; Antes, 1974; Henderson, Weeks & Hollingworth, 1999)或内在喜好程度(Adams, 1987)。

如前言所述，除了 Shimojo 等人(2003)最近的发现之外，目前学界并没有太多关于喜好与凝视行为的理论或假说。Shimojo 等人(2003)发现，当受试者要比较两张人脸中，哪一张较具吸引力的时候，视线刚开始是均匀地分布在两张人脸图片上，但是随着时间逐渐接近做出反应的前2秒钟，凝视分布开始逐渐偏到最后做出选择的那一张图片上，显然，凝视行为与喜好选择有某种程度的关联。不过，Shimojo 等人的结果是建立在，受试者已经知道这是一个喜好选择情境，而且必须两者择一的作业要求下，才表现出凝视行为与喜好选择的关系。如果受试者事先并不知道实验目的，而且可观看的项目增多的时候，自然发生的凝视行为是否仍与喜好选择有强烈相关，不得而知。毕竟影响视线停驻的因素相当多，除了特殊病理因素之外(Green 等人, 2000)，基本上约可区分两大类，一类是突显的外在刺激因素，如亮度、对比、色彩、空间位置、刺激复杂度与呈现时间等(Posner, 1980)，另一类是基于受试者本身的知识经验、策略，或对该刺激产生好奇、喜欢或其他复杂深层思考历程等内在因素的影响(Salvucci 与 Anderson, 1998)。为了独立评估视线轨迹与偏好的关系，本研究在不明示实验目的的情境下，先测量所有刺激观看的视线轨迹之后，再针对同一受试者进行偏好问卷的调查。

过去容或有喜好与凝视有关的说法，也仅止于假设(assumption)。由 Pieters(1999)、Adams(1987)等人的喜好研究可知，几乎所有研究都站在此假设上，继续推论。这种假设也相当有限，仅描述「愈喜好的影像，被观看的时间就愈久」，对于其他视线轨迹特徵并未有更深入的说法。然采取民俗心理学(folk psychology)的观点，一般人多认为，愈喜好的影像，不只被观看的时间愈久，观看的次数愈多，而且还会一看再看。甚至还有一见锺情的经验，亦即只要看几眼就喜欢上了。这样的观点同时涉及凝视时间、凝视次数、凝视顺序与视线重返次数等等眼球运动线索，却始终未有实徵资料佐证。故本研究即藉由多于两项的物品影像与色彩类别，让受测者自然浏览这些物品影像，以精密的眼动追踪仪纪录所有影像浏览的轨迹，事后再与色彩喜好调查结果比较，企图从总凝视次数、总凝视时间、

凝视顺序与视线回车次数等指标，再度检验该假设。

如前所述，影响视线分布的因素很多，为了对视线变异来源进行适当的切割，本研究将所选物品与搭配颜色做直交的实验设计，采受试者内设计，每张影像又重复出现 8 次，每次呈现 5 秒钟，每种颜色呈现的位置也采受试者内对抗平衡设计，因此对于每位受测者而言，这些影像吸引视线注意的关键可能已经不再是空间位置的影响，也不可能是造型面积等因素影响，或外在刺激突现的因素与好奇因素影响，而比较可能是由内在喜好程度来引导，导致。

## 实验

### 实验方法

**受试者：**是依心理学课程要求参与本实验，于可控制光线与照明的实验室内进行实验与问卷填答。由于本研究是调查受测者对于不同颜色及不同颜色物品之色彩喜好，参与调查研究的受测者必须具有正常辨色能力且视力需正常或经矫正后具有正常视力者。参与实验共 49 人，其中男性 15 人，女性 34 人，扣除石原氏色盲测试 (Ishihara color vision test) 筛选未通过者 3 人，以及眼动追踪记录的过程中产生非人为之系统性误差，使得资料记录不完全者 6 人，有效资料共计 40 笔，占实验总实验人数的 81.6%。

**刺激选取与制作：**本研究所选取之色彩乃依据过去研究经验，采 NCS 系统中的 8 种基础色。该色彩皆为有彩色(chromatic colors)，并分布在一个标准的色相环 (color circle) 中的 8 个饱和色彩 (红、橙、黄、黄绿、绿、蓝绿、蓝、紫)。采用的物品类别也是依据过去研究经验(周正贤，2002)选择色票、杯子、T 恤、椅子、摩托车、磁盘、背包等七种物品(如下图一所示)，每种物品皆有 8 种不同颜色。每个实验尝试所呈现的影像以同一种物品之 8 种色彩样式形成 4 行、2 列的版面编排方式，固定在 8 个位置中，重复呈现 8 次。但是不同颜色的物品在每次呈现时的位置皆不同，每个色彩在这 8 个位置内各出现一次。

---

此处请插入图一

---

控制环境光源，使得光源保持在 60 lux 的条件下，并调整受测者座椅位置，使得受测者眼睛至屏幕的观看距离保持 60 cm 的距离(如图二)，以 SR Research 公司的 EYELINK II 搭配 SONY 之 21 寸 FD Trinitron 型显示器(可视区域宽 40 cm x 高 30 cm)，屏幕解析度设定为 800 (pixels) × 600 (pixels)，以 85Hz 的垂直扫描频率显示，色彩深度设定为 32 位，全屏幕视角宽 36.8 度、高 28.1 度，单一刺激影像视角宽 6 度、高 6 度。每一个彩色物体的亮度皆以 Optical 亮度仪测量，亮度分布从 5 cd/m<sup>2</sup> 到 96 cd/m<sup>2</sup> 不等。使用自行开发之套装程序，以简单参数设定方式控制实验刺激的显示流程，并启动仪器自动同步纪录视线轨迹。

---

此处请插入图二

**独变项：**色彩 (红、橙、黄、黄绿、绿、蓝绿、蓝、紫共 8 种)，物品 (色票、杯子、

T 恤、椅子、摩托车、磁盘、背包共 7 种)

**依变项:** 计算视线停留在各物品上的总凝视时间、凝视次数、视线回车次数与色彩喜好排序。EYELINK II 仪器会自动把眼球移动速率大于每秒 30 度视角且加速率大于每秒每秒 8000 度视角以上的运动, 归为眼球跳跃事件, 其余归为凝视事件。在计算各视线轨迹特徵前, 预先对各彩色物品设定了同样面积的容忍范围, 在范围内才并入该物品的视线特徵计算中, 反之, 若在范围外则排除该笔视线纪录的资料。

**实验程序:** 本实验采用受测者内设计 (within-subject design), 每位受测者皆必需观看完 56 张刺激图 (每张刺激图包含 1 种物品之 8 种颜色, 重复观看 8 次, 共有  $7 \times 8 = 56$  张), 每张呈现 5 秒钟, 此称为一个尝试次, 56 张刺激图全部浏览完毕之后, 再分别进行七类彩色物品的色彩喜好排序调查, 以确认之前纪录的眼动型态与色彩喜好的关联。实验前让受测者阅读的指导语如下:

「接下来, 开始进行实验, 请假设您正进入一家商店购物, 且准备购买七种物品 (色票、杯子、T 恤、椅子、摩托车、磁盘、背包), 每种物品都有 8 种不同颜色可以挑选, 但每次只有 5 秒的时间, 不过可以重复观看 8 次 (七种物品, 一共可看 56 次), 每次的位置将随机出现, 现在我们开始正式实验, 您准备好了吗? 」

正式实验前, 受测者必须先练习, 之后再行校正 (calibration) 与飘移校正 (drift correction) 程序。受测者观看每一张刺激图时, 必须先将屏幕上的鼠标器指标移到屏幕中心点, 这可以确保每次观看的视线起始点都从屏幕中心开始。每二个尝试即进行一次飘移校正, 如图三所示。每一个画面之间, 皆有一黑色画面间隔以避免继续存在 (carry over) 与补色残像 (after image) 之效应。受测者在完成眼动信息记录之后, 即执行问卷施测。问卷采用等级顺序法 (the method of rank order), 并通过电子式问卷, 以 VB 程序显示问卷题目与图样, 让受测者以键盘操作的方式在同一屏幕上依色彩喜好的程度输入代号, 并直接记录作答结果。每位受测者调查题目填答完毕后, 作答结果由电脑自动存贮, 以便资料分析。

---

此处请插入图三

---

## 结果与分析

本实验计算每位受测者所观看的每一张影像中, 落在各彩色物品上的总凝视时间、凝视个数与视线再度回到各物品的视线回车次数, 并将每一个物品被观看八次的凝视时间与次数加总, 以取得每一个物品的总凝视时间、总凝视个数与总视线回车次数, 所以每一位受试者在每一个依变项上, 各有 56 笔资料。

就全部纳入计算的凝视落点而言, 每个凝视点的凝视时间分布约呈偏态分布, 平均约 300 毫秒, 中位数为 250 毫秒, 众数为 230 毫秒。这个描述统计资料与国外所测得之一般图片浏览的凝视资料相当接近 (Antes, 1974), 显示本研究的测量程序与资料都在合理范围内。然三项视线特徵两两之间, 有某种程度的高相关, 如果三项特徵同时有显着倾向, 则视为相当强韧的 (robust) 支持证据, 反之则视为有待进一步分清的命题, 所以本研究并不刻意分别对三项视线特徵进行讨论, 而仅针对关心的问题, 区分以下二个分析段落:

「色彩喜好排序与视线特徵的关联」、「色彩喜好与凝视顺序的关联」。

### 色彩喜好排序与视线特徵的关联:

为了解这些视线轨迹特徵与色彩喜好程度的关系, 本研究将「色彩喜好排序」作为统计上的独变项, 先针对总凝视时间、总凝视个数与总视线回车次数三个依变项进行单因子

多变量变异数分析(one-way MANOVA)。结果显示, 色彩喜好排序在总凝视时间上有显著主效果( $F(7, 2232) = 46.999, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .128$ ), 色彩喜好排序在总凝视次数( $F(7, 2232) = 33.209, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .094$ )与总视线回车次数( $F(7, 2232) = 43.159, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .119$ )上也有显著主效果, 色彩喜好排序与三个依变项的关系如图四所示, 几乎呈单调(monotonic)递减关系。进一步做 Tukey HSD 事后检定(Post Hoc Test)发现, 第一与第二喜好程度之间, 在三个依变项上的差异皆达统计显著水准( $p < 0.05$ ), 第三级与第三级以后的喜好程度相邻两两之间便几乎无显著差异了。

为了排除亮度因素的影响, 本研究将屏幕上每一个物品所测得之亮度值当作共变项(covariate), 再度进行「色彩喜好排序」在三个视线特徵变项上的单因子多变量变异数分析, 结果仍然不变, 色彩喜好排序在总凝视时间( $F(7, 2231) = 47.769, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .13$ )、总凝视个数( $F(7, 2231) = 34.105, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .097$ )与总视线回车次数( $F(7, 2231) = 44.469, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .122$ )上都有显著主效果。

但是, 由前述统计的效果量(effect size, 即  $\epsilon^2$ )来看, 色彩喜好因素对于三项视线特徵变异的解释量仍不高。因此, 我们进一步将「色彩喜好排序」作为统计上固定因子的独变项, 「受试者因素」作为统计上随机因子的独变项, 以抽离个别差异带来的变异, 亮度值当作共变项, 同样针对三个视线特徵进行二因子共变数分析。结果仍然不变, 色彩喜好排序在总凝视时间( $F(7, 273.6) = 30.81, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .441$ )、总凝视个数( $F(7, 273.6) = 25.87, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .398$ )与总视线回车次数( $F(7, 273.6) = 27.32, p < .001, \text{partial } \epsilon^2 = .412$ )上都有极显著主效果, 而且效果量由 0.1 增大至 0.4 的水平。

不过, 总凝视次数与总视线回车次数相关很高( $r=0.655$ ), 因此仍无法分清, 到底色彩喜好排序与总凝视次数的关系是否完全被总视线回车次数所决定? 换句话说, 只有在排除视线回车次数所造成的共变之后, 才能确定色彩喜好排序是否还跟总凝视次数具有清楚的单调关系。所以本研究以视线回车次数为共变项, 「色彩喜好排序」与「受试者因素」为独变项, 总凝视个数为依变项, 进行共变数分析发现, 「色彩喜好排序」仍有极显著主效果。这表示色彩喜好与凝视次数的关系并不全然由视线回车所决定, 也就是即便视线没有机会不断回车, 色彩喜好的选择仍与当下的凝视次数有强烈关联。

虽然, 我们也发现「受试者因素」在三个依变项上都有显著主效果, 「色彩喜好排序」与「受试者因素」在三个依变项上也有显著交互作用效果, 显示个别差异相当大。但是, 色彩喜好排序与三个视线特徵值仍存在显著而清晰的关系, 显然本实验为一个有效反映两者关系的程序。

---

此处请插入图四

---

#### 色彩喜好与凝视顺序的关联:

如前所述, 追踪凝视落点的好处在于, 随时监控整个浏览过程中的认知变化, 帮助我们了解到底刺激图片要呈现多久, 才能在凝视上反映出喜好。因此, 我们计算每一个尝试开始的前 10 个凝视点(如果该尝试次之凝视落点未达 10 次以上则删除该尝试的所有视线资料), 这些凝视点落在第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七与第八喜好色之概率, 如图五所示。

如果凝视落点与喜好无关, 理论上应预期落在每一种喜好色彩的的概率皆等于 0.125 ( $=1/8$ ), 但是图五显示第一喜好的凝视概率在第 2 次凝视开始到第 7 次凝视期间, 远远高

于其他喜好序列。

---

此处请插入图五

---

假设每次凝视花费 300 毫秒，则表示刺激呈现约 2 秒以内就已经在凝视轨迹上表现出喜好倾向，这更支持本研究中所测得之凝视落点的确与喜好有关。此结果与 MackWorth 与 Morandi (1967) 的发现相当一致，因为他们也发现只要短短 2 秒钟凝视落点分布就足以清楚反映图片信息量的分布。

## 综合讨论

心理学研究已经指出，吾人大脑可能从小就具备分析凝视方向的专利功能，以理解、预测别人的心智行为。五千年前，中国的孟子也说过：「观其眸子，人焉 哉」。这意味着，观察人的视线落点可能反映出个体的许多心理活动。然而除了喜好因素之外，有太多因素都会影响视线分布。本研究首次尝试在受试者不知道实验目的，而且同时自由浏览 8 种不同色彩物品的情境下，测量视线凝视的落点个数、总凝视时间、凝视顺序与视线回车次数，以探索「色彩喜好」这类的心理历程。结果发现，这些视线轨迹的确与事后主观的色彩喜好排序呈现显着关联。这个结果一方面支持「相当短时间内，喜好就已经表现在视线轨迹中了，愈喜好的色彩影像，被观看的时间愈久，被观看的次数愈多，而且会一看再看」的假设，也显示视线轨迹特徵的测量在某个程度上，可以独立于主观问卷调查结果。未来也许可以依据此类程序作为典范(paradigm)，进行更大规模、更复杂的色彩喜好测量，以便与其他传统主观问卷调查比较，观察是否收敛到相同的结论。

虽然色彩喜好与三项凝视行为特徵都有清楚而强烈的关联，但并不表示这些视线特徵指标可以取代喜好的问卷调查结果，或完全反映喜好度。因为本研究也发现，影响视线分布的因素不只有色彩喜好，某些物品总是较其他物品更能吸引视线停驻，某些颜色也总是较其他颜色更能吸引视线停驻。只是这些可能的内外在因素的影响，已经通过直交(orthogonal)与受试者内实验设计的方法，将之与色彩喜好度做相当程度的切割，所以并不影响三项视线特徵与色彩喜好关联的结论。至少我们可以宣称，对色彩的喜好态度的确隐藏在这些看似杂乱的视线轨迹中。而且，当主观问卷资料无法获得的时候，通过适当的实验设计，这些视线轨迹仍具有一定的代表性。

除了前述对色彩研究的贡献之外，本研究的结果也从另一个不同的角度延伸或修正 Shimojo 等人 (2003) 的偏好决策模型。Shimojo 等人认为，偏好选择历程同时涉及由上而下的(top-down)认知历程与由下而上的(bottom-up)视线迎合行为(orienting behavior)，当选项很难决定偏好时，认知影响便会减少，相对而言视线迎合的影响会逐渐加重。亦即视线迎合行为与内在偏好相互增强(reinforce)的情况下，最后选择便与视线落在该选择项目的概率一致，这种历程几乎是无意识的、快速地发生在作出选择决策前的一刹那，而不是发生在刺激开始呈现的起始点，这与社会心理学家常提的「单纯曝光效应」(mere



exposure effect) 类似。

但是本研究却发现在做出选择之前，偏好与视线迎合行为的关联已经快速表现在刺激呈现的一刹那，这似乎意味着存在另一种不同于 Shimojo 所提到的内在偏好与视线迎合行为的耦合关系，类似中国谚语常提的「一见锺情」、「一见倾心」，这也是探索偏好本质的开始。

## 参考文献

中文部份：

- 王彦熙、王乃巧(1999)。台北市大学女学生对外出之色彩喜好分析研究。「华冈纺织期刊」, 6, 39-46。
- 李天任(2001)。运用色票与实景在色彩心理反应研究之差异性比较。「色彩学研讨会—色彩设计、应用与科学论文集」, 中华色彩学会, 17-35。
- 李天任(2002)。「色彩喜好之探索与应用研究」。亚太图书, 台北。
- 李继勉(2000)。「景观构图类型与视觉评估方式之关系」。逢甲大学建筑及都市计划研究所未发表之硕士论文。
- 何英齐(1998)。「应用瞳位追踪方法建立景观偏好方式之研究」。逢甲大学建筑及都市计划研究所未发表之硕士论文。
- 周正贤(2002)。「个人色彩喜好之研究—资料探矿法在彩色影像喜好之应用」。中语文化大学印刷传播研究所未发表之硕士论文。
- 陈俊宏、黄雅卿(1996)。「国立云林技术学院学报」。色彩嗜好调查研究报告, 5(2), 95-105。
- 张婉铃(2002)。「运用瞳孔追踪系统分析网页多重浏览问题」。国立成功大学工业设计学系硕士论文。
- 叶于雅(1997)。「色彩嗜好产品论之实证研究—以包装设计为例」。国立云林科技大学未发表之硕士论文。
- 黄雅卿(1996)。「1996 色彩嗜好调查研究报告」。台中商专学报, 29, 265-294。
- 刘智美(1989)。高中生的色彩感情研究。「台中师院学报」, 503-534。
- 赖琼琦(1995)。色彩喜好及联想调查研究(二)。「台北技术学院学报」, 28(1), 399-411。
- 赖琼琦(1986)。色彩意象调查及分析。「台北工专学报」, 20, 221-244。
- 赖琼琦(1996)。台湾小学至大学学生色彩喜好研究—性别差异, 随年龄成长之变化, 1995 年与 1970 年比较。「台北技术学院学报」, 28(1), 399-411。

英文部份：

- Adams, R. J. (1987). An evaluation of color preference in early infancy. *Infant Behavior & Development*, 10(2), 143-150.

- Antes, J. R. (1974). The time course of picture viewing. *Journal of Experimental Psychology, 103*, 62-70.
- Berlin, B., & Kay, P. (1991). *Basic color terms*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Baker, M. A., & Loeb, M. (1973). Implications of measurement of eye fixations for a psychophysics of form perception. *Perception & Psychophysics, 13*, 185-192.
- Camgoz, N., Yener, C., & Guvenc, D. (2002). Effects of Hue, Saturation, and Brightness on Preference. *Color Research and Application, 27*, 199-207.
- Cheskin, L. (1954). *How to Colortune Your Home*. New York, Macmillan.
- Deubel, H., & Schneider, W. X. (1996). Saccade target selection and object recognition: Evidence for a common attentional mechanism. *Visual Research, 36*, 1827-1837.
- Dittmar, M. (2001). Changing colour preferences with ageing: A comparative study on younger and older native Germans aged 19-90 years. *Gerontology, 47(4)*, 219-226.
- Fernandez, S. R., & Fairchild, M. D. (2002). Observer Preferences and Cultural Differences in Color Reproduction of Scenic Images. *IS&T/SID Tenth Color Imaging Conference, 66-72*.
- Feucht, F. (1987). Which hue is best? test your color I.Q. *Advertising Age, 14*.
- Green, M. J., Williams, L. M., & Hemsley, D. R. (2000). Cognitive theories of delusion formation: the contribution of visual scanpath research. *Cognitive Neuropsychiatry, 5(1)*, 63-74.
- Hess, E. H., & Polt, J. M. (1960). Pupil size as related to interest value of visual stimuli. *Science, 132(3423)*, 349-350.
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1999). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology, 50*, pp.243-271.
- Henderson, J. M., Weeks, P. A., & Hollingworth, A. (1999). The effects of semantic consistency on eye movements during complex scene viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 25(1)*, 210-228.
- Hoffman, J. E., & Subramaniam, B. (1995). The role of visual attention in saccadic eye movements. *Perception & Psychophysics, 57*, 787-795.
- Hood, B. M. (1998). An eye direction detector triggers shifts of visual attention in human infants. *Psychological Science, 9*, 131-134.
- Janisse, M. P., & Peavler, W. S. (1974). Pupillary Research Today: emotion in the eye, *Psychology Today, 7*, 60-63.
- Just, M. A., & Carpenter, P.A. (1976). Eye fixations and cognitive processes.

*Cognitive Psychology*, 8, 441-480.

- Langton, S. R. H., Watt, R. J., & Bruce, V. (2000). Do the eyes have it? cues to the direction of social attention. *Trends in Cognitive Science*, 4(2), 50-59.
- Lee, S., & Barnes, . H. (1990). Using color preferences in magazine advertising. *Journal of Advertising Research*, 12, 25-30.
- MackWorth, N. H., & Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative details within pictures. *Perception & Psychophysics*, 2, 547-552.
- Perrett, D. I. (1992). Organization and functions of cells responsive to faces in the temporal cortex. *Philosophical Transaction of Royal Society London Serial B.*, 335, 23-30.
- Pieters, R., Rosbergen, E., & Wedel, M. (1999). Visual attention to repeated print advertising: A test of scanpath theory. *Journal of Marketing Research*, 36(4), 424-438.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Roper, T. J., & Marples, N. M. (1996). Colour preference of domestic chicks in relation to food and water presentation. *Applied Animal Behaviour Science*, 54, 207-213.
- Saito, M. (1996). A comparative study of color preferences in Japan, China and Indonesia, with emphasis on the preference for white. *Perceptual and Motor Skill*, 83(1), 115-128.
- Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., & Scheier, C. (2003). Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature Neuroscience*, 6(12), 1317-1322.
- Simms, T. (1967). Pupillary response of male and female subjects to papillary difference in male and female picture stimuli. *Perception & Psychophysics*, 2, 553-555.
- Saito, M. (1996). A comparative study of color preferences in Japan, China and Indonesia, with emphasis on the preference for white. *Perceptual & Motor Skills*, 83(1), 115-128.
- Salvucci, D. D., & Anderson, J. R. (1998). Tracing eye movement protocols with cognitive process models. In Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Cognitive Science Society, 923-928. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Thurstone, L. L. (1927). A law of comparative judgment. *Psychology Review*, 34, pp. 273-286.
- Taft, C. (1996). Color meaning and context: comparisons of semantic ratings of

colors on samples and objects. *Color Research and Application*, 22(1), 40-50.

Volkman, F. C. (1986). Human visual suppression. *Vision Research*, 26, 1401-1416.

Vecera, S. P., & Johnson, M. H. (1995). Gaze detection and the cortical processing of faces: evidence from infants and adults. *Visual Cognition*, 2, 59-87.

Wolverton, G. S., & Zola, D. A. (1983). The temporal characteristics of visual information extraction during reading. In *Eye Movements in Reading: Perceptual and Language Processes*, K. Rayner Ed., Academic Press, New York, 41-51.

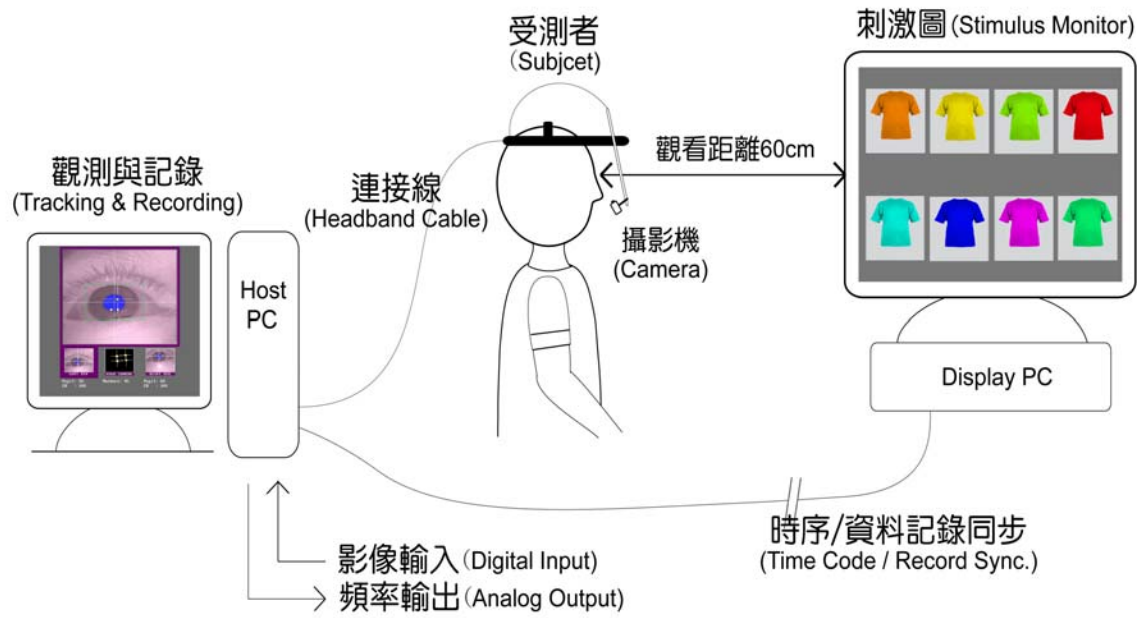
Yarbus, A. L. (1967). *Eye movements and Vision*, New York: Plenum Press.

网页部份:

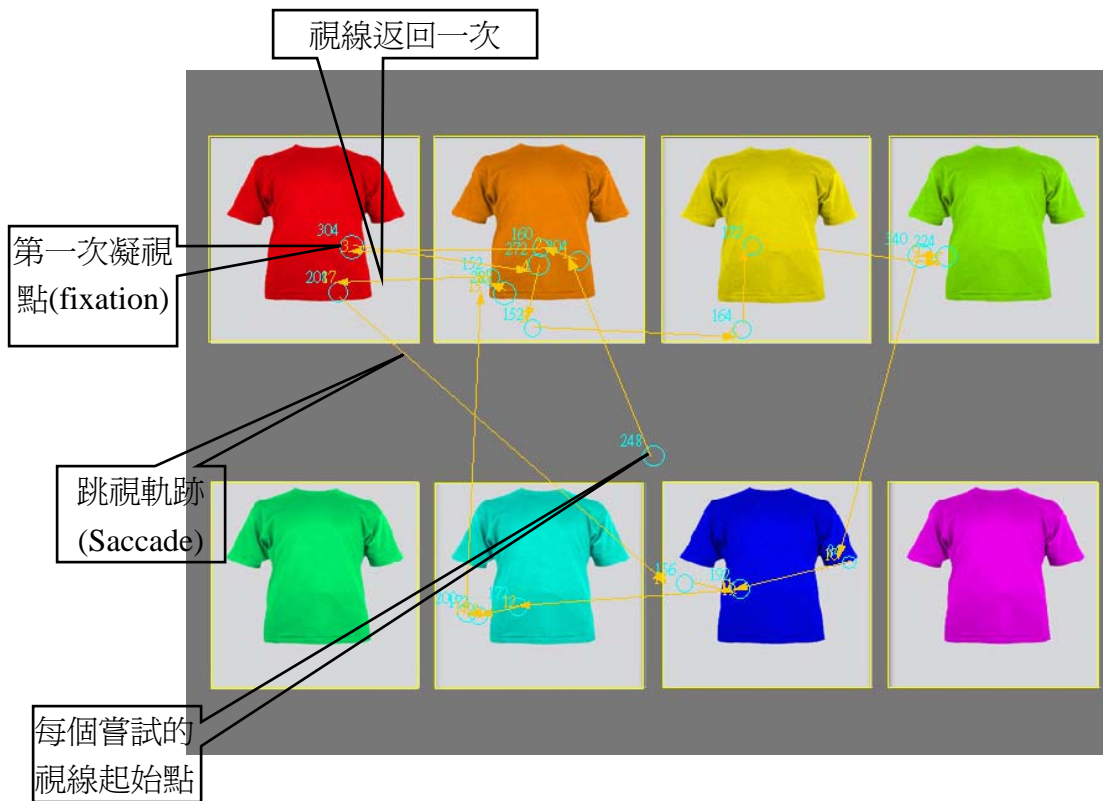
Standford Poynter Project, <http://www.poynterextra.org/>



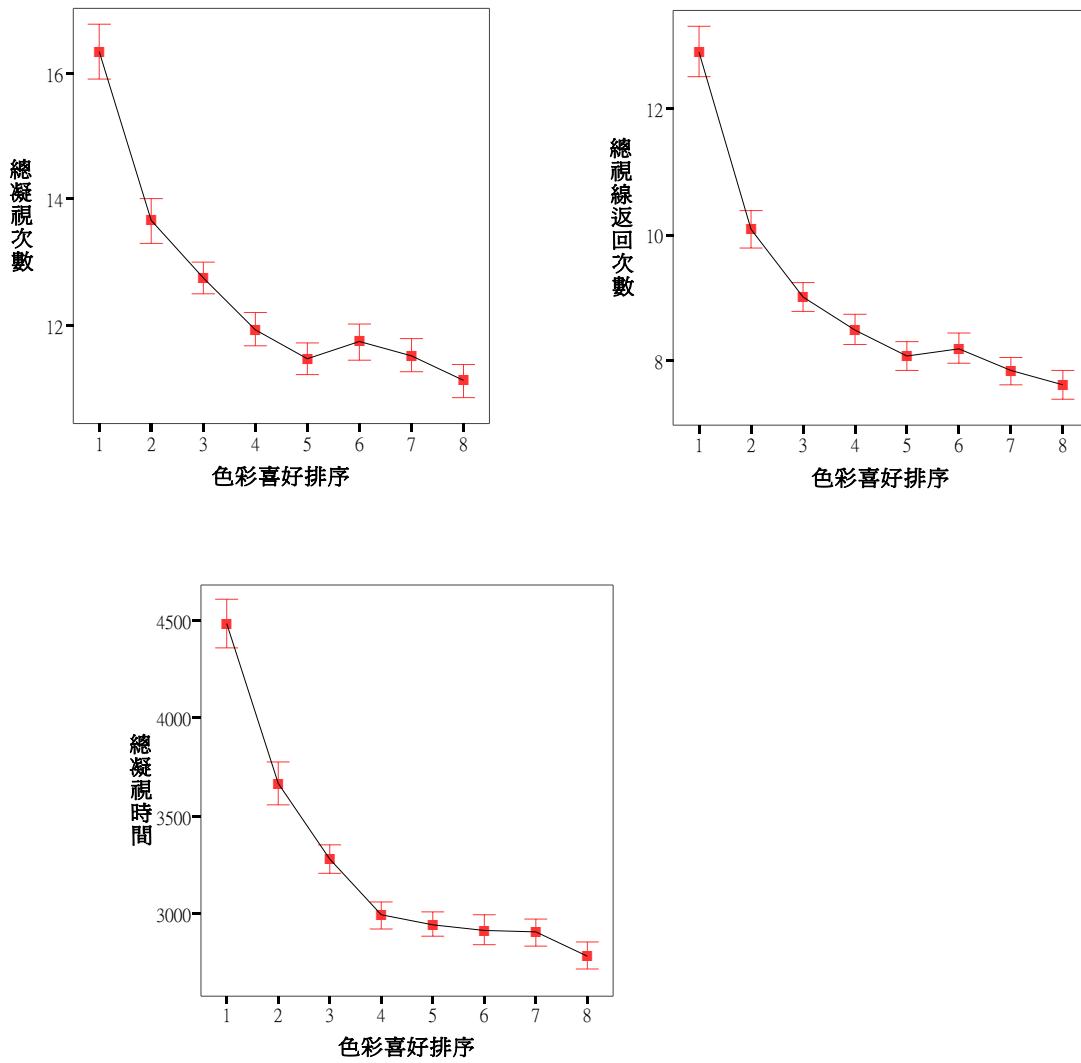
图一 所有实验刺激影像



图二 实验仪器与环境设定示意图

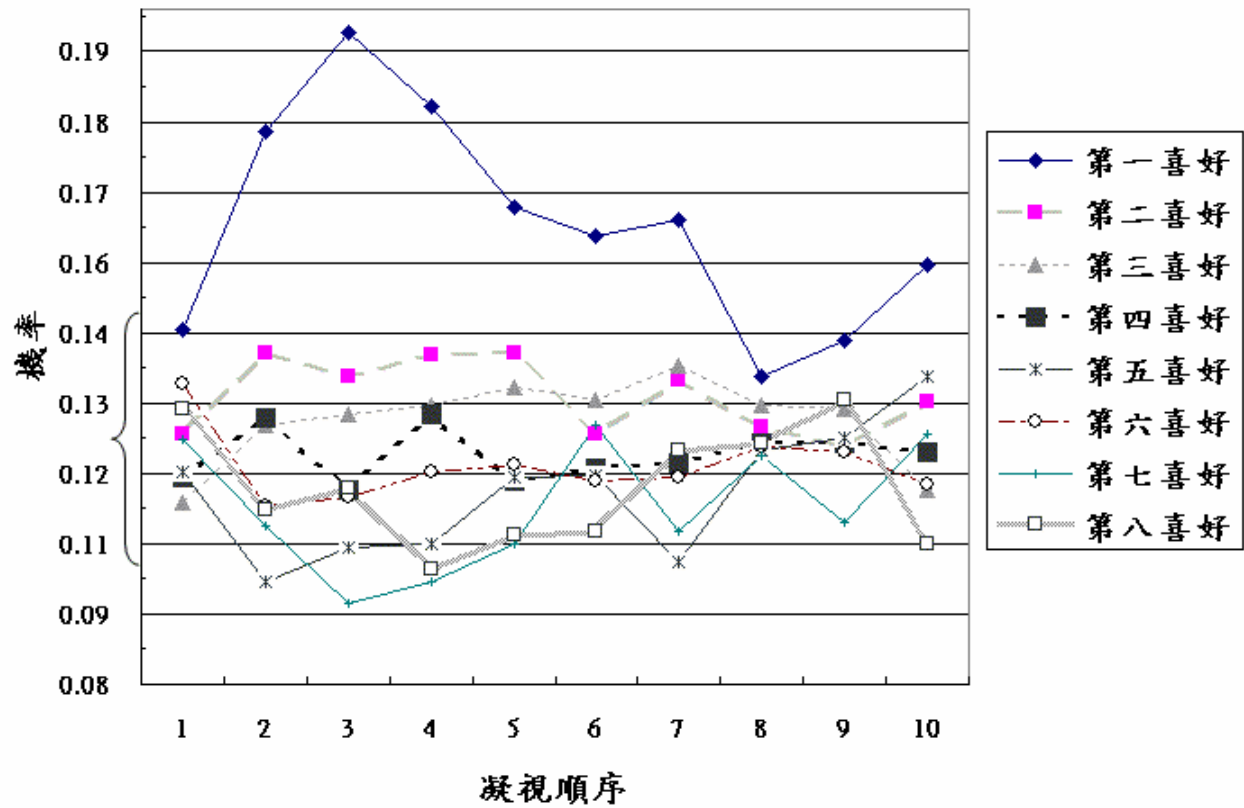


图三 其中一位受测者的凝视点(小圆圈)、凝视时间(小圆圈旁的数字)、跳视轨迹(实细线条)与视线回车轨迹散布图



图四 色彩喜好排序与总凝视时间、总凝视次数、总视线回车次数的关系图





图五 凝视点掉入目标区内的落点顺序与喜好程度的概率关系图。左方大括弧表示以凝视点落在各个色彩的概率均等之假设下(概率=0.125)，计算正负3个标准误的范围。图中显示，第三次凝视点掉在第一喜好色彩的的概率明显攀升到最高点，从第二次到第七次凝视都显示在第一喜好色彩的的概率明显高于其他喜好程度。