

Literature Review of Inattentive Blindness

Jiewen Feng¹, Fei Yang², Hao Zhang¹

¹Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing

²Leshan Normal University, Leshan Sichuan

Email: 297482931@qq.com

Received: Jan. 7th, 2016; accepted: Jan. 23rd, 2016; published: Jan. 29th, 2016

Copyright © 2016 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Change Blindness, also known as “Inattentive blindness”, is a long lasted topic which can be dated back to 1953 when French had put forward the concept of it. Subsequent researchers’ diligently explorations have spanned two centuries. With the rapid progress of science and technology, Change Blindness studies are no longer confined in laboratory or laboratory conditions, but are out of the door, letting people feel the charm of Change Blindness. The charm of Change Blindness also makes hundreds of schools of thought contend with each other in the experimental paradigm. Based on the previous studies, this paper summed up the advances of Change Blindness with classified paradigm.

Keywords

Change Blindness, Experimental Paradigms, Extremely Change, Gradual Change

变化视盲文献综述

冯洁雯¹, 杨 靡², 张 浩¹

¹西南大学心理学部, 重庆

²乐山师范学院, 四川 乐山

Email: 297482931@qq.com

收稿日期: 2016年1月7日; 录用日期: 2016年1月23日; 发布日期: 2016年1月29日

文章引用: 冯洁雯, 杨靡, 张浩(2016). 变化视盲文献综述. *心理学进展*, 6(1), 76-84.

<http://dx.doi.org/10.12677/ap.2016.61010>

摘要

变化视盲(Change Blindness)亦称为“无意视盲”(Inattentional Blindness)、“不注意视盲”。变化视盲的研究是个古老的命题,早在1953年, French就已经提出变化视盲这个概念,后继研究者孜孜不倦的探索跨越了两个世纪。随着科技日新月异的进步,变化视盲的研究不再只是局限于实验室或是受到条件的束缚,而是走出大门让人们感受变化视盲的独特魅力,这也让其实验范式百花齐放、百家争鸣。基于前人的研究,本文进行对变化视盲实验范式的总结与归类。

关键词

变化视盲, 实验范式, 极变, 渐变

1. 引言

1.1. 变化视盲定义

变化视盲(Change Blindness)又称“无意视盲”(Inattentional Blindness)、“不注意视盲”。是指观察者集中注意于某个物体或事件的时候,他们经常不能意识到其显著的变化。

1.2. 变化视盲的机制

1.2.1. 变化视盲的加工机制假说

尽管心理学家们不断致力于变化视盲该加工机制领域的研究,但因为现代科技的种种限制及变化视盲本身的复杂性,这些理论上的加工机制仍然很难通过实验或脑成像技术来进行验证,将假设变为理论仍需要一段漫长的道路。

在研究变化视盲的早期曾流行“一致性理论”(Coherence Theory)一假说,该假说认为变化视盲的发生主要是人们没有将注意力集中到某些特定事物而造成的,而后来很多研究发现,即使是非常详尽和完整的视觉表征情况下变化视盲也会发生。为了驳斥这个不经推敲的假说,变化视盲三成分机制假说(Triadic Architecture Theory)(Rensink, 2000)得到相当一部分人的肯定(Rensink & O'Regan, 2000; Landman, Spekreijse, & Lamme, 2003; Mitroff, Simons, & Levin, 2004; Varakin, Levin, & Collins, 2007)。

Rensink 认为之前静态的、通用的表征方式都不能很好地阐述变化视盲机制,针对此他提出了一个动态的表征方式,该机制能灵敏地处理任务的要求和观察者的期望。他的加工机制由三部分构成(见图 1,其中细箭头为信息流动方向,粗箭头为控制):早期系统(Early System)、客体系统(Object system)、设置系统(Setting system)。(1) 早期系统:早期系统是一个低水平的系统,它的功能是负责不断地向视觉区提供高度精细、易变的结构或组织,但不能对时间与空间的一致性进行整合,且很快旧刺激就被新刺激所替代;(2) 客体系统:客体系统是一个有容量限制的注意系统,它负责保持那些前后均表现一致的客体;(3) 设置系统:设置系统与客体系统一样,受容量的限制。但与客体系统不同的是,它属于非注意系统(Nonattentional),而不是隶属于注意系统(Attentional)。设置系统根据客体的意义与布局来支配注意力的去向。而这些客体的属性又是早期系统所包含的,所以设置系统很大程度上不需要注意的参与。

Henderson (Henderson, 1992)与 Hollingworth (Henderson & Hollingworth, 1999)认为因为早期阶段对主要客体连续不断的重构,这就可使画面中那些明显的特征有被快速估计的机会,为后面对要点的测定奠定了基础。这个基础连同布局信息,为观察者去证实最初的印象是否正确和添加一些他/她所需要的一些细节提供了可能。

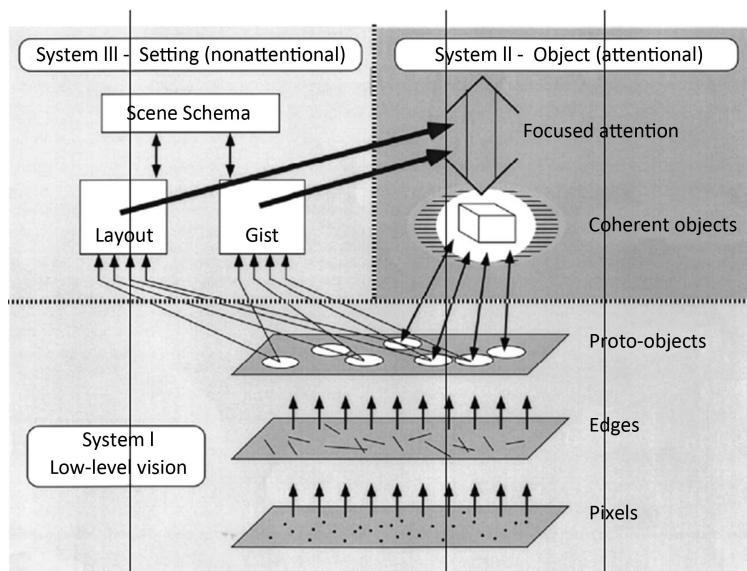


Figure 1. Schematic of triadic architecture (Rensink, 2000)

图 1. 加工机制(Rensink, 2000)

Simons 和 Rensink (Simons & Rensink, 2005)认为造成变化视盲的现象可概括成四种成因：(1) 原有表征已经完成，但在与后面表征比较之前受到干扰或已经消退；(2) 原有表征已经完成，但没有成功进入比较的通道；(3) 变化前后的表征格式不匹配；(4) 前后表征比较失败。综上所述，目前较统一的观点是尽管原始表征可能加工得并不彻底与完善，但它确实是存在的，变化盲现象只能说明表征在促进有意识的变化知觉方面有局限。

他们(Simons & Rensink, 2005)认为成功地觉察变化取决于是否能够完成全部三个步骤，否则即会出现变化盲。首先，所看到的事物要能够被表征，并且这些表征被保留以用来作出觉察与否的判断，否则就会出现变化视盲；其次，变化前后的事物表征需进行比较；除此之外，要成功地报告出变化，还需要在前后表征比较之后被主体意识到，因此以变化盲来推断变化前刺激表征为“无”的观点是站不住脚的，并且如果变化前刺激没有被表征，那么就不可能有“有意识”的变化觉察。

1.2.2. 变化视盲的脑机制

Beck 等人(Beck, Rees, Frith & Lavie, 2001)运用功能性核磁共振(functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)与眼动技术研究变化视盲现象时惊喜地发现，变化觉察的活动脑区与视觉脑区选择性分类的区域相一致，即顶叶与前额叶的右背外侧，变化觉察与眼动无关。研究共分为两个实验分别验证。

实验一为双任务实验，要求被试一方面要进行字母觉察任务，而另一方面又要同时观察处在外围的两张图片。两张图片均来自图片库，图片库有两种类型的图片，一种是脸部图，另一种是风景图，图片按类别分开呈现。实验后经过进一步的数据分析与归纳，研究者比对有变化视盲觉察与无觉察时的脑区活动情况后发现两者均与视觉区腹侧通路(Visual Ventral Stream)和前额——顶大脑皮层(Frontoparietal Cortex)相关。由于实验材料的不同，觉察变化时脑区的活动的区域也明显不同。实验结果表明脸部图的变化促使了与脸部感知相应的梭状回(Fusiform Gyrus)的兴奋，而风景图的变化导致了梭状回前中端区域的活跃，即比海马侧更靠后的区域。尽管两类图片引起活动的脑区大相径庭，但依然有小部分重叠之处——背侧通道和前额。

而在被试不能觉察变化的前提下，无论呈现何种图片类型，大脑中有三个位置总是能被稳定地激活，它们分别是：梭状回、顶叶的两边和右背外侧的额叶。以往的研究十分强调腹侧通路与背侧通路对觉察

的作用，其中前者是“能够注意”的关键区域，而后者被定义为“不能够注意”的关键区域。而该实验结果与以往研究一致，证明了背侧脑区对觉察活动十分重要。其次，研究发现觉察依赖于背侧顶叶组织与腹侧通路中负责明确分类的区域的联合作用。

随后的实验除了将检测仪器更换为眼动仪外，实验操作程序与实验一无异。研究结果显示，被试觉察与无觉察时的眼球位置、快速眼动时与慢速扫视时的眼球位置均无显著差异。研究进一步得出，无论被试能否觉察图片变化，相关脑区的活动都与眼动无关。

1.3. 变化视盲的影响因素

1.3.1. 刺激属性

刺激属性对视觉的影响研究由来已久，在很多无意视盲的实验研究中我们都能发现非期望刺激与注意刺激越相似，越难被检测，换句话即非期望刺激的显著性低。例如著名的“看不见的大猩猩”(Simons & Chabris, 1999)实验中，被试在看视频的整个过程都在关注各组互相传球的次数(注意刺激)，当非期望刺激是撑伞的女子时，变化觉察率高于非期望刺激是“大猩猩”的时候，原因是“大猩猩”的身高与学生身高几乎无差异，而且颜色与其中一组学生相同，所以难免把“大猩猩”看成其中的一员。而视频中出现的女子因为撑着伞，而伞的高度与学生高度有差异，所以容易被知觉，发生变化视盲的可能性就变低。另一方面，另一个相似的实验研究(Rensink, O'Regan, & Clark, 1997)也揭示了觉察率受到刺激意义的影响，比如，处于兴趣中心事物的变化能更快地为被试所觉察，他们认为这是由于兴趣中心的事物更可能通过高水平的加工捕获到注意。刺激属性包含刺激的大小、颜色、位置、运动等因素。

1.3.2. 注意广度

Pringle (Pringle & Irwin, 2001)用功能视野范围(functional field of view, FFOV)任务用来检测被试的注意广度，以 80 张驾驶员从车内向外的拍摄角度的照片作为实验材料，让被试判断照片场景是否发生了变化，反应时作为其因变量。结果显示功能视野范围小(注意广度窄)的个体变化觉察反应就更慢，这验证了注意与变化觉察效率之间的关系。

1.3.3. 加工方向

加工方向分为了“自上而下”的加工和“自下而上”的加工，两种方式均为知觉过程中的有效途径。自上而下的加工得到了有效的验证(Epstein, Higgins, Jablonski, & Feiler, 2007)，实验中被试对于自己所在校园场景的变化判断会更准确，即熟悉性对变化觉察有影响。而斯滕伯格在验证视觉编码与听觉编码时的发现可证明“自下而上”的加工，他发现即使是读音、意义相同的 A/a，在 2s 内判断字母是否相同时，被试辨别 AA 的时间总是短于 Aa，即被试的加工很大程度上取决于形状等特征。

1.3.4. 加工能力

加工能力指的是一个人同时能够注意的刺激或信息的数量。加工能力受个体差异、当时的精神状态(例如疲劳等)、认知过程(适应)以及生理状态(药物和酒精)的影响(Clifasefil, Takarangi, & Bergman, 2006)。

Clifasefil (Clifasefil, Takarangi, & Bergman, 2006)非常好奇当人们涉及不同程度酒精时变化视盲的发生率与清醒时究竟有无差异，遂沿用 Simons 的动态变化视盲范式来验证其假设。实验结果发现饮酒对无意视盲确实有影响，而告诉被试饮了什么对非预想刺激的觉察没有影响，中度饮酒的人更容易出现无意视盲。

1.3.5. 定势和期望

当刺激被期望时，它们就成为了注意定势的一部分。这种注意定势告诉被试呈现中哪些刺激是重要的并且相关的。当特定的刺激被期望时，人们会忽视其他的刺激，此时就出现了无意视盲。比如，无意

视盲的研究程序里，先要求被试计数，计数获得绝大多数注意资源，而非期望刺激即使是呈现在视野中央也很少被报告；然后要求被试观察新异刺激，这时被试对非期望刺激形成定势，因此绝大多数被试觉察到了非期望刺激(李婷，2009)。

1.3.6. 文化

生活于不同文化有着不同生活习惯的人在选择性注意、知觉等方式上会不会有所不同？Masuda (Masuda & Nisbett, 2001)的研究给出了答案。实验中，研究者将栩栩如生的水下风景照片作为实验材料呈现于被试眼前，并询问他们看见了什么。美国人倾向于从图片最亮、最大、活动最明显的地方入手，他们会给出类似于这样的回答：“我看见一条鳕鱼正游去左方”。而日本人倾向于从环境入手，超过 60% 的日本被试回答细节部分，例如：“我看见了水流，水是翠绿色的，还有些石头沉在河底”。在 Masuda (Masuda & Nisbett, 2006)的变化视盲研究中也发现西方人喜欢带着分析的目光看待问题，较之东方人，他们更能注意到焦点之处的变化。

1.3.7. 其他

张晨(张晨，张智君，赵亚军，2009)认为注意对变化盲视有显著影响，而工作记忆提取对变化盲视影响不显著。李会杰(李会杰，沃建中，刘涵慧，赵丽琴，2007)的研究结果表明，当两类材料的表征意义一致时，不管非注意刺激为两类材料中的任意一类，与表征意义不一致条件相比，均能更好的捕获观察者的注意。Finch (Finch & Lavie, 2007)和 Lavie (Lavie, 2006)系统地阐述当当前任务的知觉负荷水平决定无意视盲出现的比率，当前任务的知觉负荷越大，无意视盲出现的比率也越高。除了以上因素外，还有被试个人的年龄、机体反应、动机、经验、专业知识等都可成为影响变化视盲发生率的因素，随着科技的日新月异，变化视盲该研究领域将会被更好地发掘与开发。

1.4. 实验范式

1.4.1. 极变实验范式

极变实验范式中“极变”即实验中前后呈现的材料有不相容的地方，而不相容之处就是变化之处。简单地说，实验中有两种(多种)材料除有一处(多处)的不同，其余均相同，然后它们将会按时间先后向被试呈现，然后测试被试是否察觉到材料的不同。极变实验范式又细分为以下的因子变化、交换位置及布局变化。

(1) 因子变化

1998年，Mack和Rock (Mack & Rock, 1998)对变化视盲提出了自己的见解，经典的“线段长短判断”的变化视盲实验就是该文演绎的。实验中的所有材料均以电脑屏幕呈现，每个材料共分为三个阶段：中央呈现一个小“十”字图形的注视点，以保证被试在十字形呈现期间内没有改变注视点——中央呈现一个粗体的大“十”字图形刺激，被试需判断“十”字的横向长还是纵向长——掩蔽刺激，它覆盖所有的可视区域，目的是消除目标刺激消失以后人们的视觉加工。判断任务时，即刺激呈现阶段，屏幕上除了粗体大“十”字图形的出现，旁边还会有不同因子(非注意刺激)的变化。如假若被试的名字是“Jack”(因子1)，而后面的刺激仅换一个元音字母变成“Jeck”(因子2)，会出现很高的变化视盲率。但如果将非注意刺激换成“time”(因子3)、别人的名字(因子4)、一个明亮的彩色的点或者一副图形(因子n)，这时候仍然有一部分被试出现变化视盲。

在2009年，张晨(张晨，张智君，赵亚军，2009)同样运用了因子变化这个原理。在实验中，被试在暗室环境中判断两张配对矩形图之间是否有明度变化，矩形的明度分成三种水平：黑色、深灰、灰。两图相比，八个矩形中只有一个矩形发生了明度的变化，其余均完全相同。

此外, Rensink (Rensink et al., 1997)等人做的类似于“极速找茬”游戏的实验, 左右两幅图中直升机的位置发生了变化; Aginsky 团队(Aginsky & Tarr, 2000)在布朗大学做的变化视盲的实验等实验中都运用了因子变化, 可见因子变化是变化视盲实验中最常见的。

(2) 交换位置

为了对变化视盲有更深入的了解, 对材料的变化也有了更多元的考虑。与因子变化不同的是, 交换位置是指在刺激内部的位置交换, 互相交换的刺激至少要达到两个或以上。李会杰等人的研究(李会杰, 沃建中, 刘涵慧, 赵丽琴, 2007)便运用了交换位置。在该实验中被试的任务是数一下全部的刺激呈现中一共有多少对重复的图片或词。实验材料主要分为两类, 一类是红色的图片, 一类是绿色的汉字词。材料的呈现有两种情况, 一种是图片为背景, 汉字词为前景, 共同出现; 另一种是汉字词与图片交换了位置, 即汉字词为背景, 图片为前景, 共同出现(以上两种情况均是以前景为注意刺激, 背景为非注意刺激)。除此之外, 汉字词与图片的关系还分为一致与不一致。结果表明, 注意刺激为图片时的觉察率显著高于注意刺激为词时的觉察率, 而当图片与词表征不一致时, 注意刺激类型的主效应不显著。

(3) 布局变化

2003年, Beck 小组(Beck & Levin, 2003)在肯特州立大学进行了关于变化视盲的实验, 考察当呈现的材料出现十分显著的变化, 图画结构前后出现严重的矛盾时被试是否仍感知不到这种变化——而这里运用的就是布局变化。

实验材料为一个 4×4 的矩形图, 从 260 个刺激物(小青蛙、瓶子等)中随机抽取 1~16 个刺激物放置在矩形图中, 刺激物均取自于前人研究使用过的刺激集合。告知被试每个刺激对象(矩形图 + 1~16 个刺激物)均呈现两秒, 两秒之后会有另一个刺激对象出现(刺激物个数相同), 而后面呈现的刺激对象将会有布局上的变化, 被试所需要做的就是判断它们是否不一样以及哪里不一样。经数据分析, 随着刺激物个数的增多, 被试的正确率不断下降, 在对 3 个和 4 个刺激物进行判断的时候, 正确率最高。

此外, O'Regan (格里格, 津巴多, 2003)在 1992 年所做的实验及 2004 年 Mitroff (Mitroff, Simons, & Levin, 2004)等人发表的中所呈现的实验也同样运用了布局变化。

1.4.2. 渐变实验范式

渐变实验范式是相对于极变实验范式而言的, 这种实验范式不再是死板枯燥的实验室实验, 而是可扩展到自然环境、生活环境, 实验的控制相对宽松, 更贴近生活。渐变实验范式强调的是“渐变”的过程, 即观察者可以看到实验材料从 A 到 B 或是 A-B-A 整个变化过程。研究者通常采用视频、电影作为实验材料或者进行现场实验。

(1) 局部

最经典的局部渐变实验范式莫过于夺走 2004 年“搞笑诺贝尔奖”的“我们中间的大猩猩”实验(Simons & Chabris, 1999)。该实验中实验材料 1 是两段 75 秒的拍摄视频, 视频中有两队同学一直在传篮球, 一队穿黑色衣服, 另一队穿白色衣服, 每队均由三人组成。在两段视频的 44—48 秒将会各自出现两件突如其来的事件, 但这不影响同学们的传球。第一段视频突如其来的事件是一位撑着伞的女士从同学们中间穿过; 第二段视频突如其来的事件是一位全身穿着大猩猩玩偶服装的男人也以同样的方式从同学们中间穿过。实验材料 2 同样也是两段 75 秒的拍摄视频, 与实验材料 1 不同的是白组同学传球、黑组同学传球及突如其来的事件都是单独拍摄的, 经过合并然后再给被试呈现。被试的任务是回答两队中其中一队的传球次数, 看实验材料 1 的为复杂组, 实验材料 2 的为简单组。在看完视频后研究者询问被试诸如“在你数数的时候有没有察觉视频有异常的地方?”、“除了六个同学你还看见什么?”等问题。

结果发现, 总体为 192 人的被试, 有 54% 注意到了突如其来的事件而 46% 没有看到。在复杂组看到

突如其来事件的被试(67%)多于简单组(42%)。普遍被试看到撑伞女子的比大猩猩的要多, 它们的比例为65%比44%。

此外, Most 等人在实验室采用了一种持续的和动态的实验, 史蒂夫·莫斯特和罗伯特·亚斯图(景永昇, 2010)领导的一项关于够模拟人类的场景“驾驶模拟器”的实验等都运用了局部的渐变实验模式。

(2) 整体

整体渐变实验模式是相对局部而言的, 即前后呈现的实验材料不再是只有一部分量的不同, 而是全部更换, 体现的是质的不同。

Simons 和 Levin (Simons & Levin, 1998)共同做了一个有趣的实验, 他们让一部分主试扮演“问路人甲”角色, 每次都询问图书馆具体的位置, 街上随机抽取路人作答。而每次正当被试正想告知“问路人甲”图书馆在哪的时候, 这时另一批扮演“工人”的主试, 扛着一扇不透明的门粗鲁地从被试与“问路人”之间走过。当门从被试视线移开时, 本来站在门另一端的“问路人甲”已变成服装不一样的“问路人乙”。研究主要考察被试是否觉察到这种变化。Levin (Levin, Momen, & Drivdahl, 2000)在随后又重复了这次实验, 所不同的是他把以上过程拍成短片。被试先填关于相关情境的问卷, 当问及以上情况出现时他们是否能觉察到, 97.6%的被试相当有信心能觉察到。而实际上, 在短片的播放过程中只有46%能觉察到变化。

1.5. 探究变化视盲的意义及未来发展趋势

1.5.1. 探究变化视盲的意义

正当心理学界为变化视盲研究者 Simons 获得 2008 年“搞笑诺贝尔奖”而欢呼雀跃、举界欢腾时, 人们却发出一个质疑的声音: 变化视盲的研究是不是只可以用来供人们娱乐, 滑稽的“大猩猩”是不是只能当做茶余饭后的笑话?

答案显然是否定的。

对变化视盲现象的忽视, 很可能酿成悲剧的发生, 甚者可造成伤害性的事故。Haines 和他的助手在一个研究中模拟飞行的情景, 让经过严格专业训练的飞行员驾驶模拟飞行器。虽然是模拟飞行, 但一切都如同真实情景一样, 蓝天的白云、着地时的跑道、机场停靠的情况等相关驾驶信息都能通过挡风玻璃直接呈现, 一览无余。研究者最初假定, 当信息直接呈现时, 对信息的觉察率理应更高。然而事实不禁令人大吃一惊, 在信息如此明朗的情况下, 还是有驾驶员将飞机直接停靠在有另一架飞机停靠的地方, 于是“悲剧”发生了。根据机场相关的数据显示, 因变化视盲而引起的灾难并不罕见。可见, 在日常生活中对变化视盲的研究十分重要。

除了航天、机场等的应用, 变化视盲的涉及范围还可以相当广阔。无论是房地产商、电子产业等盈利性质的行业, 还是公共事业的建设都需要平面广告、图案、大屏幕等的广泛宣传以求捉住群众、观众的眼球。此时, 变化视盲的研究便可派上用场, 它能提供一些很好的参考: 如信息如何设计才能最大程度被觉察、信息放在怎样的背景才能更容易捕获人们的注意等, 从实际上根本上提高宣传的力度。所以我们不得不承认, 变化视盲这个看似小现象的研究真真切切可改善我们的生活, 给我们的生活带来极大便利, 营造更多可能。

1.5.2. 变化视盲的未来发展趋势

变化视盲的研究是个古老的命题, 早在 1953 年, French 就已经提出变化视盲这个概念, 后继研究者孜孜不倦的探索跨越了两个世纪。随着科技日新月异的进步, 变化视盲的研究不再只是局限于实验室或是受到条件的束缚, 而是使用更尖端的技术探讨更深层次的问题。虽然变化视盲的研究在国外已有很大的进步与成就, 但值得探索的领域仍然有很多, 例如变化视盲与工作记忆的关系、变化视盲与注意选择

性的问题.....随着科技的发展,变化视盲的发展主要有以下几个方面:(1)运用FMRI、PET等技术来探测变化视盲时的脑活动区域,探测神经机制;(2)运用眼动技术(移动窗口技术、中央窝掩蔽技术、边界技术)研究变化视盲的发生过程;(3)找出导致变化视盲的各种可能原因,不断完善现有的研究;(4)探究变化视盲的加工机制;(5)变化视盲与各种机制、现象、跨通道的联合研究。(6)进行变化盲视的潜意识层次研究,即阈下研究。

参考文献 (References)

- 理查德·格里格, 菲利普·津巴多(2003). 知觉. 载于: *心理学与生活*. 北京: 人民邮电出版社.
- 景永昇(2010). 心理学视野下的无意视盲现象. *教育观察*, 11, 37.
- 李会杰, 沃建中, 刘涵慧, 赵丽琴(2007). 刺激类型及表征关系对无意视盲的影响. *心理学报*, 39(6), 959-965.
- 李婷(2009). *工作记忆内容对无意视盲的改善作用*. 硕士学位论文, 浙江理工大学, 杭州.
- 张晨, 张智君, 赵亚军(2009). 注意和工作记忆提取对变化盲视的影响. *应用心理学*, 15(4), 312-316
- Aginsky, V., & Tarr, M. J. (2000). How Are Different Properties of a SCENE encoded in Visual Memory. *Visual Cognition*, 7, 147-162. <http://dx.doi.org/10.1080/135062800394739>
- Beck, D. M., Rees, G., Frith, C. D., & Lavie, N. (2001). Neural Correlates of Change Detection and Change Blindness. *Nature*, 4,
- Beck, M. R., & Levin, D. T. (2003). The Role of Representational Volatility in Recognizing Pre- and Postchange Objects. *Perception & Psychophysics*, 65, 458-468. <http://dx.doi.org/10.3758/bf03194575>
- Clifasefil, S. L., Takarangi, M. K. T., & Bergman, J. S. (2006). Blind Drunk: The Effects of Alcohol on Inattentive Blindness. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 697-704. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1222>
- Epstein, A. E., Higgins, J. S., Jablonski, K., & Feiler, A. M. (2007). Visual Scene Processing in Familiar and Unfamiliar Environments. *Journal of Neurophysiology*, 97, 3670-3683. <http://dx.doi.org/10.1152/jn.00003.2007>
- Finch, U. C., & Lavie, N. (2007). The Role of Perceptual Load in Inattentive Blindness. *Cognition*, 102, 321-340. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2006.01.002>
- Henderson, J. M. (1992). Object Identification in Context: The Visual Processing of Natural Scene. *Canadian Journal of Psychology*, 46, 319-341. <http://dx.doi.org/10.1037/h0084325>
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1999). High-Level Scene Perception. *Annual Review of Psychology*, 50, 243-271. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.50.1.243>
- Landman, R., Spekreijse, H., & Lamme, V. A. F. (2003). Large Capacity Storage of Integrated Objects before Change Blindness. *Vision Research*, 43, 149-164. [http://dx.doi.org/10.1016/S0042-6989\(02\)00402-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0042-6989(02)00402-9)
- Lavie, N. (2006). The Role of Perceptual Load in Visual Awareness. *Brain Research*, 1080, 91-100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brainres.2005.10.023>
- Levin, D. T., Momen, N., & Drivdahl, S. B. (2000). Change Blindness Blindness: The Metacognitive Error of Overestimating Change-Detection Ability. *Visual Cognition*, 7, 397-412. <http://dx.doi.org/10.1080/135062800394865>
- Mack, A., & Rock, I. (1998). *Inattentive Blindness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Masuda, T., & Nisbett, R. E. (2001). Attending Holistically versus Analytically: Comparing the Context Sensitivity of Japanese and Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 922-934. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.81.5.922>
- Masuda, T., & Nisbett, R. E. (2006). Culture and Change Blindness. *Cognitive Science*, 30, 381-399. http://dx.doi.org/10.1207/s15516709cog0000_63
- Mitroff, S. R., Simons, D. J., & Levin, D. T. (2004). Nothing Compares 2 Views: Change Blindness Can Occur Despite Preserved Access to the Changed Information. *Perception & Psychophysics*, 66, 1268-1281. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03194997>
- Pringle, H. L., & Irwin, D. E. (2001). The Role of Attentional Breadth in Perceptual Change Detection. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 89-95. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03196143>
- Rensink, R. A. (2000). The Dynamic Representation of Scenes. *Visual Cognition*, 7, 17-42. <http://dx.doi.org/10.1080/135062800394667>
- Rensink, R. A., & O'Regan, J. K. (2000). On the Failure to Detect Changes in Scenes across Brief Interruptions. *Visual Cognition*, 7, 127-145. <http://dx.doi.org/10.1080/135062800394720>

- Rensink, R. A., O'Regan, J. K., & Clark, J. J. (1997). To See or Not to See: The Need for Attention to Perceive Changes in Scenes. *Psychological Science*, 8, 368-373. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.1997.tb00427.x>
- Simons, D. J., & Chabris, C. F. (1999). Gorillas in Our Midst: Sustained Inattentional Blindness for Dynamic Events. *Perception*, 28, 1059-1074. <http://dx.doi.org/10.1068/p281059>
- Simons, D. J., & Levin, D. T. (1998). Failure to Detect Changes to People in a Real-World Interaction. *Psychonomic Bulletin and Review*, 5, 644-649. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03208840>
- Simons, D. J., & Rensink, R. A. (2005). Change Blindness: Past, Present, and Future. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 16-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2004.11.006>
- Varakin, D. A., Levin, D. T., & Collins, K. M. (2007). Comparison and Representation Failures both Cause Real-World Change Blindness. *Perception*, 36, 737-749. <http://dx.doi.org/10.1068/p5572>