

钱 谦 / 宋 森 / 王 锋 / 冯 勇 / 殷继彬 著

视觉高层认知

—— 以注意转移和面孔后效为例

High-level Visual Cognition

—— Illustrated by Attention Orienting and Face Adaptation

对于视觉信息处理机制的研究能够有效地揭示人脑智能的原理，为其他研究领域的发展提供理论基础。本书共分两部分：第一部分主要从注意转移的角度介绍了人脑视觉注意系统相关研究的理论、方法和成果；第二部分主要从面孔后效的角度介绍了人脑面孔神经处理机制的研究及其信息建模。本书可作为认知心理学领域高年级本科生和研究生的教材，也可以供从事脑科学和视觉认知方向的科研人员参考。本书对研究人脑视觉注意系统和面孔识别机制有重要的学术价值和社会意义。

图书在版编目 (CIP) 数据

视觉高层认知：以注意转移和面孔后效为例 / 钱谦等著. ——昆明：云南大学出版社，2014

ISBN 978 - 7 - 5482 - 1987 - 3

I. ①视… II. ①钱… III. ①视觉信息 IV.
①B842.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 092109 号

视觉高层认知：以注意转移和面孔后效为例

钱 谦 宋 森 王 锋 冯 勇 殷继彬 著

策划编辑：叶枫红

责任编辑：叶枫红

封面设计：刘 雨

出版发行：云南大学出版社

印 装：昆明市五华区教育委员会印刷厂

开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：18.75

字 数：347 千

版 次：2014 年 7 月第 1 版

印 次：2014 年 7 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 5482 - 1987 - 3

定 价：58.00 元

社 址：昆明市翠湖北路 2 号云南大学英华园（邮编：650091）

电 话：0871 - 65031071 65033244

网 址：<http://www.ynup.com>

E - mail: market@ynup.com

前 言

脑科学的研究一直是国内和国际上基础研究领域的重要组成部分，而脑认知科学的相关研究是进入 21 世纪以来的一个新的研究方向和研究热点。与传统上偏重于生理学和解剖学的脑研究不同，脑认知研究侧重于对人脑信息处理的动态机制进行观测，最终的目标是揭示人脑智能和认知的原理，为社会生产生活其他领域的发展提供理论基础和指导准则。视觉是人脑获取外界信息的主要渠道，视觉系统是最复杂的感知系统。目前，视觉信息在人脑中的加工过程，特别是高级视觉皮层对物体（如人脸）和范畴的识别，以及视觉注意系统在大脑处理资源分配中的作用还不是很明确。此外，脑与认知科学的相关研究特别是视觉认知相关研究在我国还处于起步阶段，为了更好地普及脑科学知识尤其是人脑视觉认知原理，迫切需要具有专业性质的研究性科技书籍。本书可以为本领域研究者提供翔实的、专业的和独创的知识，具有很好的参考价值。

本书共分为两部分：第一部分（包含十一章）主要从视觉注意转移的角度介绍了人脑视觉注意系统相关研究的理论、方法和成果；第二部分（包含六章）主要从面孔后效的角度介绍了人脑面孔神经处理机制的研究及其信息建模。本书可作为认知心理学领域高年级本科生和研究生的教材，也可以为从事脑科学和视觉认知方向的科研人员提供参考。本书对研究人脑视觉注意系统和面孔识别机制有重要的学术价值和社会意义。

本书第一部分由钱谦（昆明理工大学）执笔，第二部分由宋森（上海海事大学）执笔，王锋、冯勇和殷继彬在本书的撰写过程中给出了很多宝贵的意见和建议。本书受国家自然科学基金（61063027，61262042 和 31300938）、云南省教育厅科学研究基金（2013Z134）、上海市自然科学基金（14ZR1419300）和上海海事大学校基金（20130468）资助。

由于时间仓促，书中欠妥和纰漏之处在所难免，恳请读者和同行不吝指正。

作 者

2014 年 4 月

目 录

第一部分 视觉注意转移

第一章 视觉注意转移简介	(3)
1.1 视觉注意和注意转移	(3)
1.2 视觉空间线索提示范式	(5)
1.3 视线线索引起的线索提示效应	(8)
1.4 视线线索提示效应的个体差异	(13)
1.5 箭头线索和视线线索引起的线索提示效应的异同	(14)
1.6 研究动机	(16)
第二章 视线方向感知与视线线索提示效应的函数关系研究	(27)
2.1 引 言	(27)
2.2 实验1	(30)
2.3 实验2	(36)
2.4 讨 论	(38)
第三章 人脸刺激的位置和数量对视线线索提示效应的影响	(45)
3.1 引 言	(45)
3.2 实验方法	(48)
3.3 实验1	(50)
3.4 实验2	(55)
3.5 讨 论	(60)
第四章 视线线索和箭头线索引起不同的视觉空间注意转移	(67)
4.1 引 言	(67)

4.2	实验 1	(70)
4.3	实验 2	(74)
4.4	实验 3	(76)
4.5	综合讨论	(77)
第五章 不提供有效信息的箭头线索能够引起注意转移的时序效应		
		(82)
5.1	引 言	(82)
5.2	实验方法	(87)
5.3	实验结果	(89)
5.4	讨 论	(93)
第六章 交替优势在箭头线索提示时序效应中的影响		
		(102)
6.1	引 言	(102)
6.2	实验方法	(106)
6.3	实验结果	(108)
6.4	讨 论	(110)
第七章 目标和线索的空间组合结构对符号线索提示时序效应的影响		
		(116)
7.1	引 言	(116)
7.2	实验方法	(118)
7.3	实验结果	(120)
7.4	控制实验	(123)
7.5	讨 论	(126)
第八章 箭头线索提示时序效应：主观意识控制和注意控制设定的作用		
		(132)
8.1	引 言	(132)
8.2	实验方法	(134)
8.3	实验 1	(136)
8.4	实验 2	(138)
8.5	讨 论	(142)

第九章 箭头线索提示时序效应：线索感知时间的作用	(148)
9.1 引 言	(148)
9.2 实验方法	(150)
9.3 实验结果	(151)
9.4 讨 论	(153)
第十章 视线线索提示引起的时序效应	(157)
10.1 引 言	(157)
10.2 实验 1	(159)
10.3 实验 2	(163)
10.4 讨 论	(168)
第十一章 中心线索提示范式时序效应的加工时序	(173)
11.1 引 言	(173)
11.2 实验 1	(174)
11.3 实验 2	(182)
11.4 讨 论	(184)

第二部分 面孔后效

第一章 文献综述	(193)
1.1 面孔研究中的经典模型	(193)
1.2 面孔识别中的四个子领域	(198)
1.3 本部分的研究思路	(210)
1.4 本部分组织与结构	(212)
第二章 面孔研究中的适应实验范例	(219)
2.1 引 言	(219)
2.2 表情适应和后效尺寸评估	(220)
2.3 面孔适应的类型	(229)
2.4 影响神经适应尺寸的三个关键因素	(230)
2.5 适应的内在机制	(233)
2.6 小 结	(236)

第三章 与面孔建模相关的三个研究问题	(240)
3.1 研究问题描述	(240)
3.2 研究框架和组织结构	(243)
第四章 面孔后效的机制研究及其建模	(246)
4.1 引 言	(246)
4.2 实验设计	(249)
4.3 实验配置	(251)
4.4 色彩系统至面孔系统的神经适应传递的考察	(253)
4.5 形状系统至面孔系统的神经适应传递的考察	(256)
4.6 跨层次适应传递机制的理论内涵	(257)
4.7 面孔响应神经元的敏感度变化的测量	(258)
4.8 面孔后效的仿真建模	(262)
4.9 结 论	(265)
第五章 基于独立组件和空间配置的表情神经表征	(268)
5.1 引 言	(268)
5.2 实验设计	(272)
5.3 实验配置	(273)
5.4 局部组件的表情神经表征的存在可能性	(275)
5.5 空间配置的表情神经表征的存在可能性	(277)
5.6 讨 论	(279)
5.7 小 结	(281)
第六章 总结及展望	(284)
6.1 研究总结	(284)
6.2 多阶段层次交互模型	(285)
6.3 本研究创新点与意义	(290)
6.4 本研究的不足与展望	(290)

第一部分 视觉注意转移

第一章 视觉注意转移简介

1.1 视觉注意和注意转移

我们的思想能够专注于某个特定事物，例如我们能够在拥挤的人群中找到朋友的脸孔，或者在一个嘈杂的宴会上听取与我们自身相关的会话，我们还能够把注意力集中于书的这一页上而不去关注房间里其他的很多事物。注意（Attention）是人脑中的一种高效系统，能够帮助我们持续地定位最显著的物体并分配精神资源来对其进行处理。特别的，在大多数情况下我们主要依靠视觉注意系统（Visual attention system）来专注于最相关的事物并对其做出最适合的响应。注意系统的高效性使得我们在通常情况下感觉不到它的存在。但是，对于人脑注意机制的研究对于我们了解人类认知系统至关重要，因而揭示视觉注意系统的内在机制也一直是认知心理学家们的主要目标。

注意机制的一个主要特征是其选择性（Selectivity）：能够选择最重要的信息交由主观意识进行处理并做出行为反应。注意的选择性对于人类来说必不可少，这是因为只要我们的眼睛一睁开就无时无刻不在获取外界的视觉信息，然而人脑对信息的处理是有容量限制的，我们不可能对进入眼睛的所有信息都进行细致的处理。注意的选择性使得我们能够快速地响应具有潜在危险或者是与当前任务相关的事件。此外，注意的选择性直接关系到注意资源的动态分配与再分配问题。这就需要我们回答下面的一些问题，例如注意是如何分配的？是什么在控制注意资源从视野的一个区域分配到另外一个区域？

注意的定向（Orienting）、转移（Shifting）和保持（Dwelling）指的是从前一时间到后一时间注意在视野中分配和再分配的必经过程。例如，在一个操控台上，操控员的注意会被闪烁的红色按钮所吸引，转移到按钮所在位置以便快速处理相应的紧急事件。视觉注意转移表现出许多不同的产生和控

制方式，对于这些不同方式的区分和界定成为注意转移研究的一个主要方面。注意的定向和转移可以是目标驱动的（Goal-driven），也就是说我们能够根据当前任务的要求和我们自身的期望来分配注意资源，使得注意发生重大定向和转移。另一种分配注意资源的方式是刺激驱动的（Stimulus-driven），在这种分配模式下，注意资源根据视野中各种刺激的自身属性和特征（比如颜色、形状等）来进行分配。在这两种分配模式的基础上，Posner（1980）提出了两种相互独立的注意控制系统来对其进行解释，它们是内源性注意（Endogenous attention）和外源性注意（Exogenous attention）。内源性注意控制下的注意定向和转移是目标驱动和自上而下（Top-down）的处理过程，由观察者的主观意识来控制。外源性注意控制下的注意定向和转移是刺激驱动和自下而上（Bottom-up）的处理过程，能够自动和反射式地发生并且不受主观意识的影响（Klein, Kingstone 和 Pontefract, 1992）。从另一个角度来看的话，注意定向和转移的发生可能伴随着眼球的移动，称为公开定向（Overt orienting），也可能发生在没有相应的眼球移动的情况下，称为隐蔽定向（Covert orienting）。因此，如图 1-1 所示，共有四种完全不同的注意定向和转移类型。

ORIENTING		
	OVERT	COVERT
EXOGENOUS (bottom-up)	Involuntary saccade	Automatic attention
ENDOGENOUS (top-down)	Voluntary saccade	Controlled attention

图 1-1 注意转移（Attention orienting）的四种类型：受控的注意（Controlled attention）代表主观意识控制下的（Voluntary）转移，自动的注意（Automatic attention）代表无意识的（Involuntary）转移。

一般情况下，我们的视觉注意系统主要对自然环境中出现的信息进行处理，但是现实世界的情况通常太过于复杂，不利于对视觉注意机制进行系统的研究。因此，实验心理学家们通常会尝试在实验室这样的可控环境下，将现实世界中的一些重要属性和情况隔离出来单独进行研究。例如，在房间里寻找某一特定物品的常见任务能够被简化为一个应答任务，在这一任务中，

一个简单的目标物体和几个非目标物体被显示在电脑屏幕上，被测试者需要在屏幕上寻找目标物体，并根据目标物体是否存在来按下相应的应答按钮。这样一来，在现实生活中复杂的视觉搜索任务就被简化为可控的应答任务，通过对不同情况下被试按下应答按钮的响应时间进行统计分析，我们就可以总结归纳出注意系统在视觉搜索任务中存在的控制机制。1.2 节将介绍一种被认知心理学家们广泛应用的用于研究视觉注意转移内在机制的研究范式。

1.2 视觉空间线索提示范式

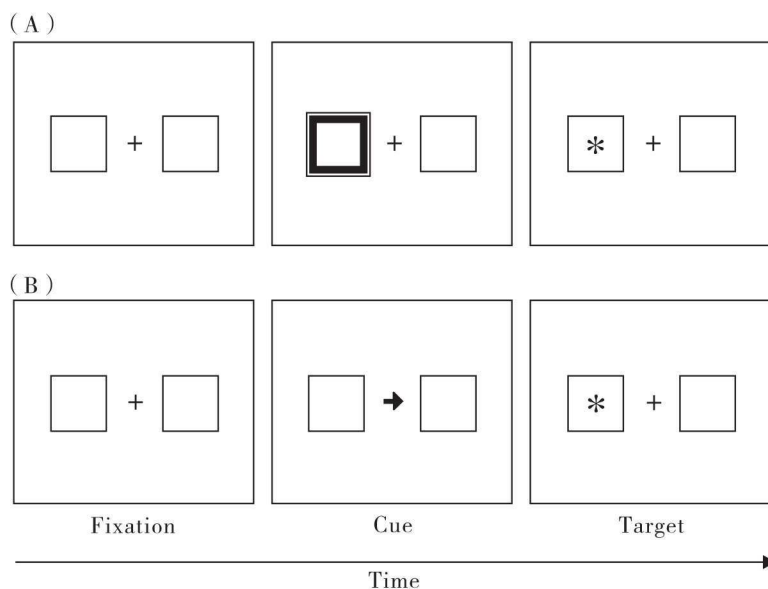


图 1-2 基本的视觉空间线索提示范式。在 (A) 部分中，线索是在周边视野中突然闪烁的边框，目标出现在线索指示的位置，所以图中所示是一次线索有效的测试。在 (B) 部分中，线索是带方向指示信息的箭头，目标出现在线索指示方向的相反位置，所以图中所示是一次线索无效的测试。

视觉空间线索提示范式 (Visual spatial cueing paradigm) 是一种著名的用于研究视觉注意定向和转移的实验方法 (Posner, 1980)。如图 1-2 所示 (Frischen, Bayliss 和 Tipper, 2007)，在一个典型的利用这一范式的实验研究中，被测试者需要快速地按下应答按钮来对出现在注视点左边或者右边的目标刺激做出响应。在目标刺激出现之前，能够预示其可能出现位置的线索刺激将被显示在屏幕上。从线索刺激出现到目标刺激被显示的这段时间叫做

线索-目标刺激呈现时间间隔 (Cue-target stimulus-onset asynchrony), 英文缩写为 SOA。被测试者的响应时间 (或者响应精确度) 在线索刺激指示方位和目标物体出现位置一致的情况下显著加快 (或者更加精确); 而当线索刺激所指示的方位和目标物体出现位置不一致时, 被试对目标的检测较慢 (或者不精确)。这一结果被称为线索提示效应 (cueing effect), 并被认为是反映了注意在线索刺激影响下所发生的定向和转移。

传统上, 空间线索提示范式中的不同线索刺激类型被用于区分内源性注意和外源性注意。一个周边线索 (Peripheral cue), 比如在周边视野中亮度、纹理、运动或者深度的突然改变, 被认为能够自动地吸引我们的注意到其发生的位置 (Oonk 和 Abrams, 1998; Yantis 和 Hillstrom, 1994)。图 1-2 (A) 显示了一个典型的周边线索提示范式的实验步骤。两个空的占位正方形被显示在中心注视点的左边和右边, 在目标刺激出现之前, 其中的一个随机正方形边框将快速闪烁一下。这一突然的亮度改变被认为能够反射性地引起注意转移到其出现的位置, 加快对出现在该方位的目标刺激的相关处理。也就是说, 对出现在闪烁的正方形框中的目标刺激的响应时间要比当目标刺激出现在另外一个未闪烁的正方形框中时更快。这种类型的注意转移即便在线索对目标位置没有任何预测作用时也能够产生。此外, 研究还发现即便被测试者事先知晓目标将更有可能出现在线索指示方位的相反位置, 这一线索提示效应仍然存在 (Jonides, 1981; Remington, Johnston 和 Yantis, 1992)。与在外源性注意控制下具有自动属性的周边线索相比, 在注视中心呈现的符号线索 (Symbolic cue) 被认为受到内源性注意 (观察者的主观意识) 的控制。这里所说的符号线索可以是一个指向某一方位的箭头 [如图 1-2 (B) 所示], 也可以是其他的语义线索, 比如一个指示目标可能出现位置的单词 (“左” 或者 “右”)。不同于周边线索, 这些符号线索并不直接指示一个空间位置, 而是需要一定的认知处理来解释其指向意义。很多早期的研究发现符号线索所引起的线索提示效应只在该线索能够在大部分情况下正确提示目标出现位置时才出现 (Jonides, 1981; Posner, Snyder 和 Davidson, 1980; Müller 和 Rabbitt, 1989)。换句话说, 符号线索提示效应的产生需要观察者的主观意识控制来转移注意到线索所提示的方位。

外源性注意和内源性注意被认为由不同的神经系统所产生。外源性注意被认为主要发生在后部注意系统 (Posterior attention system), 包括一些皮层下结构, 如丘脑后结节 (Pulvinar) 和脑上丘 (Superior colliculus) (Posner, Cohen 和 Rafal, 1982; Rafal, Calabresi, Brennan 和 Sciolto, 1989)。内源性

注意则可能更多地依赖于前叶 (Anterior) 皮层区域 (Carr, 1992; Corbetta, Miezin, Shulman 和 Petersen, 1993) 和后脑区域 (Corbetta, Kincade, Ollinger, McAvoy 和 Shulman, 2000)。这两种神经系统被认为相互影响和作用,使得外部显著的感知事件能够以由下至上的方式吸引注意并中断当前任务中由上至下的注意控制过程 (Corbetta 和 Shulman, 2002)。

外源性注意和内源性注意的另外一个区别是注意转移加工时序的不同。周边线索对目标检测所起到的初始有益影响出现得非常快速,但是持续时间却很短,这一效果在线索刺激呈现后的 100ms 时达到最大,然后在 150ms 和 300ms 之间迅速减少 (Müller 和 Findlay, 1988; Cheal 和 Lyon, 1991)。而且,在更长的 SOA 下,对响应时间的加速效果被抑制效果 (Inhibition of return, 英文缩写为 IOR) 所取代。这里的抑制效果指的是对目标刺激的响应时间在线索有效状态下比在线索无效状态下还要慢 (Maylor, 1985; Maylor 和 Hockey, 1985; Posner 和 Cohen, 1984)。IOR 效应被认为能够防止注意被重复地分配到已经检测过的位置,从而帮助我们更容易地检测环境中的新事件。相比而言,符号线索对目标检测的加速效果出现得较为缓慢,并且能够在较长的 SOA 下保持稳定。这一效果大约在 300ms SOA 时达到最大,并且直到较长的 SOA 时也没有抑制效果出现。

虽然早期的研究者认为符号线索 (例如箭头) 受到内源性注意的控制,只能在该线索明确地对目标出现位置有预测作用时才能引起注意的转移,但是后来的很多研究结果却表明与目标物体出现位置无关的箭头线索同样能够引起线索提示效应 (Hommel, Pratt, Colzato 和 Godijn, 2001; Pratt 和 Hommel, 2003; Ristic, Friesen 和 Kingstone, 2002; Tipples, 2002)。此外,一些研究甚至还发现在较短 SOA 情况下,当被试明确知道目标出现位置与线索预测位置相反时线索提示效应仍然能够出现 (Hommel 等, 2001; Tipples, 2008),这意味着箭头线索具有和周边线索一样的自动提示属性,不能够被主观意识控制所压制。这些研究结果表明符号线索所引起的注意转移能够反射性地发生,并且不需要主观意识控制的参与。

线索感知所引起的注意转移也受到了很多国内研究者的关注。早在 20 世纪 90 年代就有国内的研究者对外源性视觉注意转移的时空特征以及内源性选择注意的属性进行了探索 (杨华海, 赵晨, 张侃, 1998; 赵晨, 杨华海, 1999)。而近年来,对线索引起的注意转移的研究仍然是国内研究者们探索大脑认知机制的一个重要着手点。例如,张宇和游旭群 (2012) 研究了负数的空间表征所引起的空间注意转移,其研究结果说明对负数的低水平加

工可以引起空间注意的转移,然而,是对绝对值的加工还是数量大小的加工引起注意转移依赖于共同参与的其他数字加工产生的影响。而在另一项研究中,张智君、赵亚军和占琪涛(2011)结合视线方向适应范式,发现观察者对视线方向的高层感知会对线索提示效应的大小产生影响,说明视线追随并非纯粹的反射式加工,它受自上而下知觉经验的调节。相关的研究还有很多(赵亚军,张智君,2009;潘运,白学军,沈德立,2011;刘超,买晓琴,傅小兰,2005;沈模卫,高涛,刘利春,李鹏,2004;王一楠,宋耀武,2011)。这些研究丰富了我们对于注意分配机制的了解,为后续研究提供了经验和基础。

1.3 视线线索引起的线索提示效应

除了箭头线索,在注视中心呈现的视线线索(参看图1-3)也能够自动地引起注意的转移(Frischen, Bayliss 和 Tipper, 2007)。这一现象说明对他人视线方向的编码和理解能够使得我们发现他人当前注意的焦点,并根据这一焦点来匹配我们自己的注意方向。Friesen 和 Kingstone (1998)设计了实验来验证是否对他人视线方向的感知能够影响成年人的注意分配和转移。被测试者对随机出现在一个卡通脸刺激左边或者右边的目标文字进行应答响应。卡通脸的瞳孔在目标文字出现之前随机地出现在眼睛的左边、右边或者正中,所以卡通脸刺激的视线可以指向左边、右边或者正前方。在线索有效状态下,目标出现在视线所指向的位置,而在线索无效状态下,目标出现在视线方向的相反位置。在中立状态下,卡通脸看向正前方,目标刺激随机地出现在左、右位置。虽然被测试者已经被告知视线方向并不能够预测目标刺激出现的位置,实验结果仍然表明线索有效状态下的响应时间要比线索中立状态下快(有效线索产生了有益的提示效果),而线索无效状态下的响应时间要比线索中立状态下慢(无效线索造成了响应时间的损失)。另外,该研究还发现线索提示效应在较短的 SOA (105ms 和 300ms) 时间间隔时就能够被检测出来,并在较长的 SOA (1 005ms) 时消失。

在一项独立研究中,Driver, Davis, Ricciardelli, Kidd, Maxwell 和 Baron-Cohen (1999) 采用看向左或者右的真实人脸图像作为线索刺激。被试需要对出现在人脸刺激两侧的目标刺激的身份进行辨别,线索刺激与目标刺激出现的时间间隔 SOA 为 100ms、300ms 或者 700ms。实验的结果与 Friesen 和 Kingstone (1998) 的发现相类似,虽然视线线索的方向并不能预测目标刺

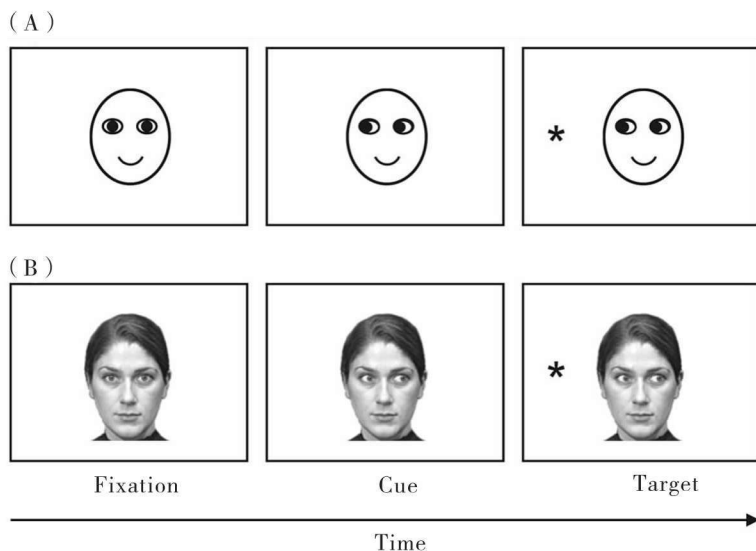


图 1-3 基本的视线线索提示范式。图中 (A) 部分的视线线索由卡通人脸提供，目标出现在视线方向的相同方向，是一次线索有效的测试。图中 (B) 部分的视线线索由真实人脸提供，目标出现在视线方向的相反方向，是一次线索无效的测试。

激的身份和出现的位置，被试对目标刺激的响应时间在线索有效情况下比线索无效情况下要快，即注意向视线方向的相同方向发生了转移。甚至在该研究的第 3 个实验中，当被试被明确告知目标刺激出现在视线线索方向的相反方向的概率比出现在视线方向的相同方向的概率高出四倍的情况下，仍然在较短的 300ms SOA 情况下检测到了注意向视线方向的转移。而只有在更长的 SOA 情况下，被试的注意才转移到了视线方向的相反方向，说明被试根据线索的有效性信息主动地转移注意到目标最有可能出现的位置 (Downing, Dodds 和 Bray, 2004)。这些实验结果说明在视野中心呈现的视线线索能够自动地引起注意向其指示方向发生转移，并且这一过程在较短 SOA 情况下不能够被主观意识控制所抑制。

视线线索同样能够引起显式的注意转移。Mansfield, Farroni 和 Johnson (2003) 测量了被试从中心视线线索刺激到在左或者右显示的目标刺激的眼跳时间，发现线索有效情况下的眼跳时间显著加快了。有趣的是，实验还发现仅仅是对中心视线线索的感知就能够无意识地引起被试的眼球向线索指示的方向发生跳动，而此时目标刺激还没有被显示。这说明对他人视线方向的感知能够自动地引起观察者眼部肌肉的运动编码，导致观察者注意方向的显

式转移。在一项采用了不同实验任务的研究中, Ricciardelli, Bricolo, Aglioti 和 Chelazzi (2002) 调查了对视线方向的感知是否能够影响目标驱动下的眼跳过程。在这一实验中, 两个潜在的目标刺激被同时显示在屏幕上, 被试需要根据一个中心指示线索来决定需要移动到的目标刺激, 而在目标刺激出现之前, 一个与实验任务无关的提供了视线线索的人脸刺激被显示在屏幕中心。实验结果表明, 当人脸刺激的视线方向与眼跳指示的目标刺激位置不同时, 被试的眼跳执行准确率下降了。而当箭头刺激被用于替换人脸刺激时, 其对眼跳准确率的影响没有人脸刺激时大。这些研究的结果表明, 对视线线索的感知能够触发自动的显式和隐式的注意转移 (Friesen 和 Kingstone, 2003a)。

早期的视线线索提示相关研究并未发现在视线线索提示中存在 IOR 现象 (即响应时间的抑制效应)。Friesen 和 Kingstone (2003b) 的实验结果表明同一刺激引起的视线线索对响应时间的易化效应 (Facilitation) 和周边线索对响应时间的抑制效应 (Inhibition) 能够在相同的 SOA 和不同的位置情况下同时发生和存在。在该研究中, 四个空圆圈在屏幕上显示, 提供直视或斜视的卡通人脸在其中一个圆圈内突然出现。因此, 同一个刺激可以同时提供视线线索和突发的周边线索信息。响应时间在目标刺激出现在视线指示方向时被加快 (易化), 而在目标刺激出现在周边线索指示位置时被减慢 (抑制效应, IOR)。并且, IOR 效应的大小不受视线线索同时存在与否的影响。根据这一实验结果, Friesen 和 Kingstone 认为 IOR 和视线线索提示是两种分离和独立的现象, 并且视线线索不能产生 IOR 效应。但是, 易化和抑制效应已经被证实即使被同一个线索所激发, 也能够同时产生和存在 (Danziger 和 Kingstone, 1999)。因此, Friesen 和 Kingstone 的研究并没有揭示视线线索提示缺少 IOR 效应的真正原因。

在一系列实验中, Frischn 和 Tipper (2004) 发现抑制效应确实能被视线线索所激发。他们发现在前人未发现的 IOR 效应的研究中存在一些实验设计上的问题。首先, 视线线索通常被一直显示在屏幕上直到目标刺激出现, 但是, 即使是在采用周边线索的研究中, IOR 效应在线索和目标显示具有时间上的重复时就不能够被观察到 (Collie, Maruff, Yucel, Danckert 和 Currie, 2000; Maruff, Yucel, Danckert, Stuart 和 Currie, 1999)。其次, Posner 和 Cohen (1984) 认为抑制效应出现的一个条件是注意必须从线索指示位置撤回 (参看 Danziger 和 Kingstone, 1999)。想要撤回注意时, 研究者们通常在中心注视点显示一个突然出现的第二线索刺激, 而在视线线索提示