

# Directional Cues to Regulate Inhibition of Return: Behavioral and ERP Studies

Yanfeng Wang, Enguo Wang\*

School of Education, Henan University, Kaifeng Henan  
Email: wangeg88@163.com

Received: May 12<sup>th</sup>, 2018; accepted: May 22<sup>nd</sup>, 2018; published: May 29<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Inhibition of Return (IOR) is a mechanism by which a person's prompt cues to a new location appear at a new location faster and more accurately than the location of a previous cue. In this study, the classic cue-target stimulation paradigm was used, combined with spatial non-predictive cues to the white arrows, repeatedly triggering attention on the target stimulus colon. The results show that there is a significant IOR phenomenon, but there is no interaction between directionality and effectiveness. These findings suggest that the phenomenon of return inhibition triggered by peripherally directed cues is not related to auto-location and provides behavioral and neurological evidence for such studies.

## Keywords

Direction, Effectiveness, IOR, Time Interval, ERP

---

# 方向性提示线索对返回抑制的调节：行为和ERP研究

王岩峰, 王恩国\*

河南大学教育科学学院, 河南 开封  
Email: wangeg88@163.com

收稿日期: 2018年5月12日; 录用日期: 2018年5月22日; 发布日期: 2018年5月29日

---

## 摘要

返回抑制(IOR)是个人对目标出现于新位置的提示线索比先前出现过提示线索的位置的响应更快更准确

\*通讯作者。

的一种机制。本研究采用经典的线索-靶刺激范式,与空间非预测性提示线索白色箭头结合起来,反复触发对靶刺激冒号的关注。结果表明,出现了显著的返回抑制现象,但方向性和有效性之间无交互作用。这些发现表明,外围有向提示触发的返回抑制现象与自动定位无关,并为此类研究提供了行为和神经方面的证据。

## 关键词

方向性, 有效性, 返回抑制, 时间间隔, ERP

Copyright © 2018 by authors 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

## 1. 前言

返回抑制现象最早在空间维度中发现,反映了被试对先前注意过的位置或物体进行反应时所表现出的时间滞后现象(Person, 1980)。在 Person 和 Cohen 的研究中,采用突然变亮或变暗的方法,对空间某一位置进行线索化,紧接着被试对出现在该位置上的靶刺激进行反应,得出两种不同的结果。如果线索和靶子呈现的时间间隔(stimulus onset asynchrony, SOA),小于 300 ms 是促进(易化),靶刺激和提示线索位置一致时反应时快于靶刺激和提示线索位置不一致的反应时;300 ms 之后则表现为抑制,此时的抑制作用现象被称为返回抑制(IOR) (Posner et al., 1985),即靶刺激和提示线索位置不一致的反应时快于靶刺激和提示线索位置一致时的反应时。

在传统文献中描述的注意力是由两种机制之一来完成的:内源性注意,指的是产生注意力的分配;和外源性注意,这是指响应于突发的周边事件从而通常注意力的自动分配(Jonides, 1981; Posner, 1984; Klein, 2000; Chica et al., 2011)。两种机制的描述得到一些证据的支持,表明通过内源性和外源性注意取向所参与的行为特征和神经系统是不同的(例如, Chica, Bartolomeo, & Valero-Cabre, 2011; Corbetta & Shulman, 2002)。

返回抑制的最经典范式,采用的是线索-靶刺激范式(Person, 1984)。这个范式中,首先,屏幕中央水平呈现三个大小相同的小方框,要求在整个实验过程中被试的眼睛一直盯住中心注视点。随后,两边某侧的某个小框(外源性线索)突然加亮或涂黑;或是在注视点处呈现一个指向外侧小框的箭头(内源性线索),即进行位置信息线索化,最后,靶刺激随机出现在外侧线索化小框或非线索化小框,此时被试需立刻做出反应。用电脑记录被试的反应时和正确率。对出现在线索化或非线索化的小框中靶刺激的反应时进行比较,若前者短于后者,则为促进,若前者长于后者,则为抑制(Person, 1984)。

众所周知的返回抑制(IOR),其指的是没有出现提示信息的位置比在出现过提示信息的位置处响应时间更快(Posner, 1984)。但是在中央空间提示线索通常产生长期的促进作用:即使在预期的而不是在意想不到的位置,即使在较长时间(例如,1000 毫秒)也可以观察到持续的促进作用:个体通常对靶刺激与中心提示线索的位置一致的反应时比靶刺激与中心提示线索位置不一致的反应时更快(Funes, Lupiáñez, & Milliken, 2007; Posner, 1980)。同样,也有研究发现即使在最短的 SOA (150 ms)时也出现了返回抑制现象,即在短时间内没有出现易化作用而是出现了抑制作用(Berlucchi et al., 1989; Dodd & Pratt, 2007; Tassinari et al., 1994; Tassinari & Berlucchi, 1995; Tassinari et al., 1989)。心理学家解释说,人类认知过程的是可适应的,更是灵活多变的,其中 IOR 就是反映其适应性与灵活性的一种机制,促进注意力转移到先前没有注

意过的新位置, 并阻止重新定位回到先前已经注意过的位置(MacInnes & Klein, 2003; Ivanoff & Taylor, 2006)。根据这种“重新定位假说”, 可以发现注意脱离对产生 IOR 有至关重要的效果: 当注意力被外周提示吸引时, 提示线索首先产生促进作用; 在几百毫秒之后, 注意力与提示位置脱离, 此时抑制作用开始, 防止注意力返回到该提示线索的位置。另外, 一些人(例如, Klein, 2000)也已经关注到这种脱离接触的注意力, 他们发现 IOR 效应对于不同任务具有不同时间过程的基础, 例如, 在更长的 SOA 上同样可以观察到 IOR 现象(Lupiáñez, Milan, Tornay, Madrid, & Tudela, 1997)。基于此本实验在实验一中设计不同的 SOA 间隔: 150 ms、300 ms、800 ms、1200 ms、2400 ms, 来全方面考虑将箭头从中心提示线索改为外侧时的各种情况。

最近, Martín-Arévalo 等人(2013)结合了非线索性外侧提示和非线索性中心线索, 以证明与 IOR 效应的分离和空间注意是非自愿定向的。在他们的实验中, 通过在四个位置(上, 下, 左, 右)中的一个位置呈现显著的提示来操纵外围提示, 并且通过指向四个潜在目标位置之一的中心提示操作非自愿定向。结果表明: 无论中央线索如何运作, 周边提示和中心线索之间的相互作用没有达到显著水平(Martín-Arévalo et al., 2013)。有方向性的提示线索(例如, 注视脸部, 注视眼睛或箭头)的具有明显的促进作用, 即对靶刺激的注意有重新定位的作用(Friesen & Kingstone, 2003)。虽然中心有向提示线索, 如注视线索和箭头线索已经被证明在长时间间隔或短时间间隔下产生了重新定位作用(Friesen & Kingstone, 1998), 但是 Green 和 Woldorff (2012)提出了空间冲突解释他们使用预测性箭头提示在非常短的间隔时间找到更长的反应时的结果, 即提示线索与靶刺激出现位置不一致的无效试验与初次出现位置一致之间的冲突, 可能由持续提示线索引起。因此, Green 等(2013)审查了无线索性箭头效应的时间进程, 发现短时间条件下并没有观察到明显的易化作用, 但是在长时间线索下, 两个最短 SOA 处观察到显著的易化作用。他认为, 易化作用仅在提示线索和目标靶刺激(有较长持续时间)的时间重叠中发现。因此他们建议此结果支持空间不一致的解释, 而不是自动注意力的选择。Gayzur 等人(2014)还审查了非预测的凝视线索的时间过程, 发现短期的线索导致 SOA 短期的易化作用, 认为长时间的线索引起了短期和长期 SOA (解释为自动定向)的易化作用。Martín-Arévalo 等(2013)在较长的 SOA 处理长时间的箭头提示, 他们发现目标靶刺激出现在指示位置时反应时更快, 这反映了指示位置的自动注意分配能力。当空间冲突与短期 SOA 长时间相关时, 长时间中心线索与长期 SOA 的目标在时间上重叠, 其结果的反身定向与长期持续时间似乎有关。无论对中央提示效果有不同的解释, IOR 都可能发生在注意力被自愿或非自愿地从参加地点脱离时。虽然有一些证据反对 IOR 的“重新定位假设”, 但是需要进一步的通过实验来提高这种分歧的有效性。

为了进一步研究方向性提示信息对 IOR 效应引起的有效性, 本研究拟采用事件相关电位(ERP)技术, 采用经典的线索-靶刺激范式的程序并将中心提示线索箭头出现位置改为两侧向对侧指向作为非预测性的提示线索, 研究的目的是不用中心提示线索(Berger et al., 2005; Chica et al., 2006; Martín-Arévalo et al., 2013), 进一步探讨了不同的 SOA 下 IOR 效应和自动注意之间的离解的神经相关性定向性。首先, 呈现注视点, 接着注视点两侧之一的位置出现提示线索(有向提示线索箭头或无向提示线索横杠), 最后对目标靶刺激冒号进行反应。根据上述研究设想, 本研究预期和前人研究结果一致, 即不同的 SOA 下, 可能都有返回抑制现象出现, 且 IOR 现象的分离和空间注意是非自愿定向产生的。

## 2. 实验一方向性提示线索下不同 SOA 对返回抑制的影响

### 2.1. 方法

#### 2.1.1. 被试

河南大学在校大一志愿者 26 名(男 13, 女 13), 年龄 17~22 岁(平均 18.73 岁, 标准差为 1.22), 所有被试为右利手; 母语为汉语; 视力或矫正视力正常, 无色盲色弱。实验后给予一定的报酬。

### 2.1.2. 实验材料与设备

全部实验中均以指向左或右的箭头(“←”或“→”)为提示线索;以“:”为目标靶刺激。注视点出现在屏幕的正中间为“+”。屏幕背景为黑色,刺激为白色。

整个实验在安静、微暗的实验室内进行,眼睛距屏幕 60 cm。实验过程中一直注视屏幕中央注视点位置,对靶刺激进行按键反应。使用联想 PC170614-ULBD 台式计算机运行实验程序,在 21 英寸显示器上呈现实验刺激,屏幕分辨率 1920 × 1080,刷新频率 100 Hz。

应用 SPSS 20.0 统计软件对行为和 ERP 指标进行重复测量方差分析。

### 2.1.3. 实验设计与程序

2(方向性:有向、无向) × 2(线索有效性:有效、无效) × 5(SOA: 150 ms、300 ms、800 ms、1200 ms、2400 ms)的被试内实验设计,自变量为:1)方向性,指有向性箭头提示线索和无向性横线提示线索,共两个水平;2)线索有效性,指提示线索和目标线索一致性关系,有提示线索和目标线索位置一致的有效线索和提示线索和目标线索位置不一致的无效线索,共两个水平;3)不同的时间间隔,共五个不同的 SOA 水平。因变量为行为反应的反应时和正确率。

采用 E-Prime 2.0 软件编制实验程序,每个试次流程如下(图 1):1)注视点呈现时间为 1000 ms;2)指向左或右的箭头或者横杠在注视点两侧的一侧出现作为提示线索,时间为 200 ms;3)不同的 SOA,共 5 个不同的 SOA: 150 ms、300 ms、800 ms、1200 ms、2400 ms;4)靶刺激出现在注视点的一侧并进行反应,按键反应时间最长为 800 ms。实验指导语要求被试在不出现靶刺激时不反应,在出现靶刺激时既快又准地按键反应,其出现在注视点左侧按“F”键;出现在注视点右侧按“J”键。

实验呈伪随机顺序进行。每组中有 4 种条件随机呈现。正式实验开始前练习 16 次,正式实验共 400 试次,200 试次时休息一次,共需约 20 min。

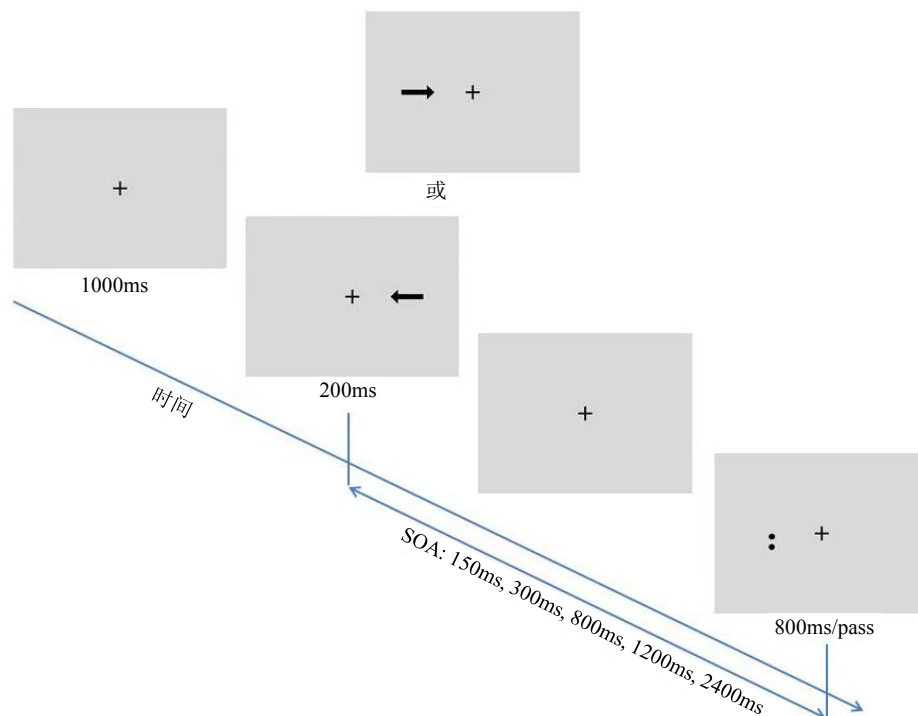


Figure 1. Experimental flow chart

图 1. 实验一流程图

## 2.2. 结果与分析

### 行为结果与分析

在线索 - 靶刺激任务中, 被试在不同的 SOA 条件下对靶刺激的平均反应时如表 1 所示, 其中正确率低于 80%, 且反应时间低于 100 ms 或超过 800 ms 的不做分析(练习试次不计入数据分析)。

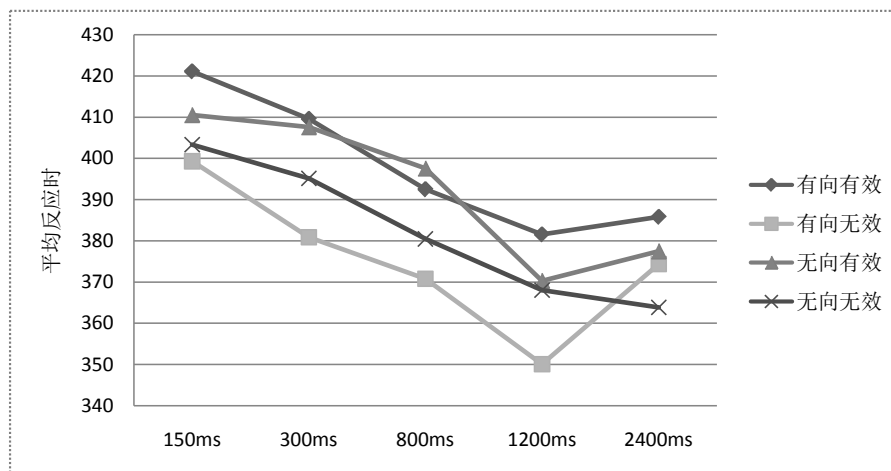
对反应时数据进行 2 (方向性: 有向、无向) × 2 (线索有效性: 有效、无效) × 5 (SOA: 150 ms、300 ms、800 ms、1200 ms、2400 ms) 的重复测量方差分析。结果显示, SOA 的主效应显著,  $F(4, 25) = 27.835, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.517$ ; 线索有效性的主效应显著,  $F(1, 25) = 32.309, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.554$ , 表明了线索化位置上的反应时显著长于非线索化位置上的反应时, 即出现了 IOR 效应; 方向性主效应不显著,  $F(1, 25) = 0.55, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.021$ 。对于各因素之间的交互作用, 方向性和线索有效性交互作用显著,  $F(1, 25) = 12.179, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.319$ , 方向性和 SOA 交互作用不显著,  $F(1, 25) = 2.304, p = 0.089, \eta_p^2 = 0.081$ , 线索有效性和 SOA 交互作用不显著,  $F(1, 25) = 0.601, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.023$ 。方向性与线索有效性、SOA 三因素交互作用不显著,  $F(2, 25) = 1.56, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.057$ 。

对方向性和线索有效性的交互作用进一步分析表明, 在有方向和无方向条件下, 有效线索的反应时均大于无效线索下的反应时  $p < 0.001$ ; 无效线索下, 无向比有向条件反应时更短  $p < 0.05$ 。各种条件下线索与目标位置一致时的反应时减去线索与目标位置不一致时的反应时的差值, 正值表示返回抑制量的值。图 2 统计结果显示, 不论有向还是无向提示线索, 与靶刺激出现位置一致时反应时总大于与目标位置不一致时的反应时。

**Table 1.** The average response of the cue-target stimulus paradigm under various conditions (ms)

**表 1.** 各种条件下线索 - 靶刺激范式的平均反应时(ms)

	有向		无向	
	有效	无效	有效	无效
150 ms	421.13 ± 45.7	399.31 ± 41.63	410.55 ± 44.86	403.33 ± 52.82
300 ms	409.60 ± 47.55	380.88 ± 41.86	407.59 ± 47.41	395.17 ± 44.61
800 ms	392.48 ± 35.64	370.80 ± 41.41	397.60 ± 40.72	380.47 ± 40.91
1200 ms	381.56 ± 39.58	350.09 ± 35.24	370.27 ± 36.90	368.03 ± 42.92
2400 ms	385.81 ± 47.30	374.369 ± 33.77	377.47 ± 35.22	363.87 ± 39.04



**Figure 2.** Average response to target stimuli under various conditions (ms)

**图 2.** 各个条件下对目标刺激的平均反应时(ms)

### 2.3. 讨论

从本实验结果看, 对比有向有效条件与无向有效条件, 可以看出两者反应时在 SOA 为 150 ms 时, 有效提示反应时长于无效反应时, 即出现了 IOR 现象。即使在最短的 SOA (150 ms) 时也出现了返回抑制现象, 即在短时间内没有出现易化作用(与 Berlucci et al., 1989; Dodd & Pratt, 2007; Tassinari et al., 1994; Tassinari & Berlucci, 1995; Tassinari et al., 1989 等研究结果相一致)。

尽管方向性在统计学上没有意义。但是从数据趋势图上可以明显看出所有的 SOA 条件下有向有效条件比有向无效情况下的反应时更长, 即方向性箭头对人们的注意选择有影响, 会在无形中将注意引向箭头指向的方位。从结果中可以看出在 SOA 为 150 ms 时, 被试的平均反应时最长, 且整个平均反应时随着 SOA 逐渐增加而逐渐变短, 即 SOA 越短人们所需要的反应时越长, SOA 越长给予被试的准备时间就最长, 此时人们所需的反应时相对就越短(与 Martín-Arévalo et al., 2013 的研究相一致)。

因为本实验没有发现方向性提示线索的主效应差异, 根据以往研究结合实验一结果, 实验二选取产生 IOR 现象最为稳定的 SOA 值, 即 700~900 ms 随机呈现。因此进一步运用 ERP 技术, 探究 IOR 现象更为精确的获得时间加工进程的动态。

## 3. 实验二方向性提示线索下不同 SOA 对返回抑制的影响

### 3.1. 方法

#### 3.1.1. 被试

河南大学在校大一志愿者 18 名(男 8, 女 10), 年龄 17~22 岁(平均 19.11 岁, 标准差为 1.45), 所有被试为右利手; 母语为汉语; 视力或矫正视力正常, 无色盲色弱。实验后给予一定的报酬。

#### 3.1.2. 实验材料与设备

全部实验中均以指向左或右的箭头(“←”或“→”)为提示线索; 以“:”为目标靶刺激。注视点出现在屏幕的正中间为“+”。屏幕背景为黑色, 刺激为白色。

在安静、微暗的实验室里进行, 眼睛距屏幕 60 cm。实验过程中一直注视屏幕中央注视点位置, 对目标项按键反应。使用联想 PC170614-ULBD 台式计算机运行实验程序, 在 21 英寸显示器上呈现实验刺激, 屏幕分辨率 1920 × 1080, 刷新频率 100 Hz。

采用 Neuroscan 4.3 系统采集和分析脑电数据, 使用 AC 采样, 采样率 500 Hz, 滤波带通 0.1~100 Hz。使用基于国际 10-20 系统分布的 32 导电极帽, 电极与皮肤间电阻小于 5 kΩ。记录时以左乳突为参考电极, 离线分析时以右乳突进行再参考, 转换为以双侧乳突平均值为参考。双眼外侧水平 1.5 cm 处记录水平眼电(HEOG), 左眼垂直上下 1.5 cm 处记录垂直眼电(VEOG)。离线处理 EEG 数据时, 根据眼动情况矫正眼电伪迹, 同时充分排除其他伪迹。低通滤波 30 Hz (24 dB/oct), 波幅大于 ±50 μV 部分自动剔除。以启动项呈现时间计算潜伏期, 以启动项呈现前 200 ms 至呈现后 800 ms 进行数据分段叠加, 前 200 ms 为基线进行基线校正。有四个参与者的脑电数据正确试次小于 40 次被排除。脑电选取的时间窗为 P1: 130~170 MS、N1: 170~210 ms、P3: 210~400 ms。

应用 SPSS 20.0 统计软件对行为和 ERP 指标进行重复测量方差分析。

#### 3.1.3. 实验程序与设计

2(方向性: 有向、无向) × 2(线索有效性: 有效、无效) × 5(电极点: Cz、CPz、P3、Pz、P4)的被试内实验设计。因变量为行为反应的反应时和正确率, ERP 成分的潜伏期和波幅。

采用 E-Prime 2.0 软件编制实验程序, 每个试次流程如下(图 3): 1) 注视点呈现时间为 1000 ms; 2) 指向左或右的箭头或者横杠在注视点两侧的一侧出现作为提示线索, 时间为 200 ms; 3) SOA 为 700~900

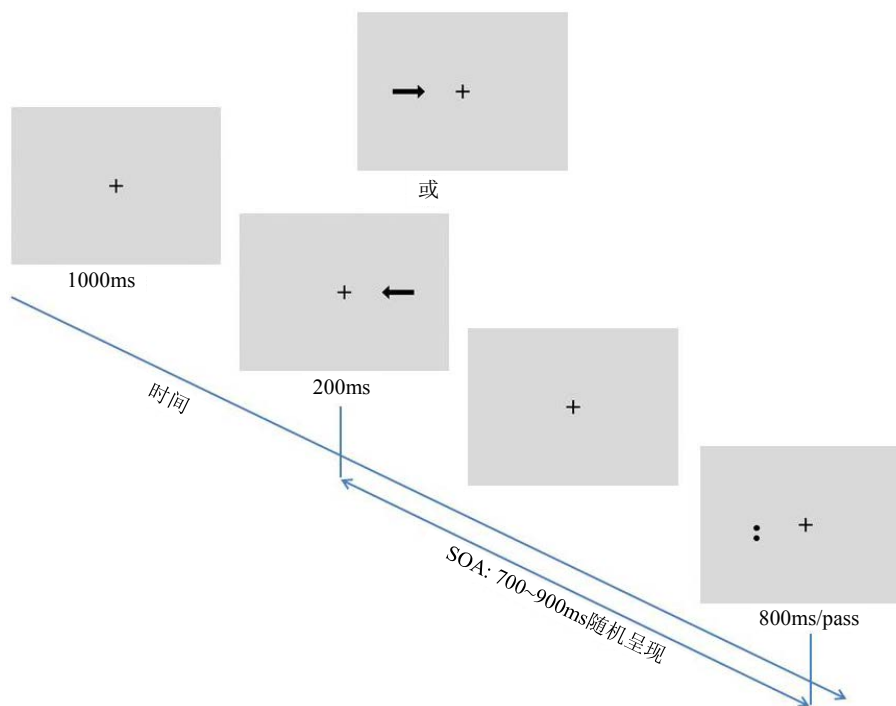


Figure 3. Experimental flow chart  
图 3. 实验二流程图

ms 随机时间呈现；4) 目标出现在注视点的一侧并进行反应，按键反应时间最长为 800 ms。实验指导语要求被试在不出现目标线索时不反应，在出现靶刺激时既快又准地按键反应，出现在注视点左侧按“F”键；出现在注视点右侧按“J”键。

实验呈伪随机顺序进行。每组中有 4 种条件随机呈现。正式实验开始前练习 16 次，正式实验共 480 试次，240 试次时休息一次，共需约 25 min。

## 3.2. 结果与分析

### 3.2.1. 行为结果与分析

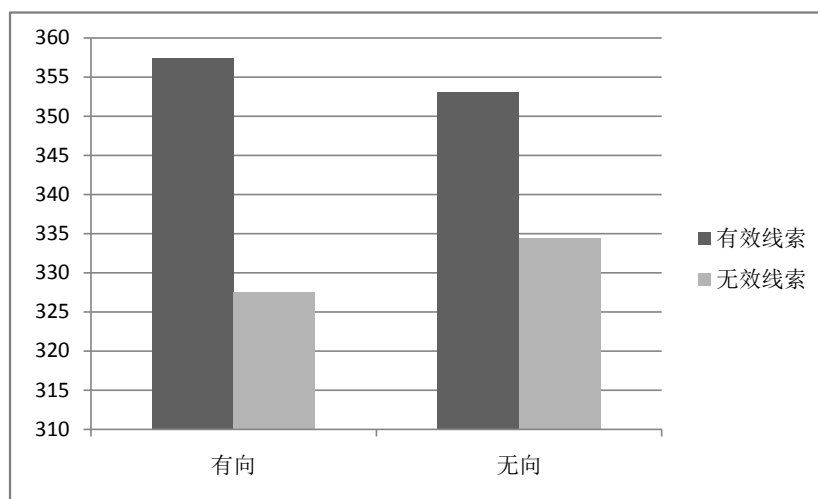
在线索 - 靶刺激任务中，被试在各种条件下对靶刺激的平均反应时如表 2 所示，其中正确率低于 80%，且反应时间低于 100 ms 或超过 800 ms 的不做分析(练习试次不计入数据分析)。

对反应时数据进行 2 (方向性：有向、无向) × 2 (线索有效性：有效、无效) 的重复测量方差分析。结果显示，线索有效性的主效应显著， $F(1, 17) = 75.907$ ,  $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.817$ ，表明了提示线索与靶刺激位置一致的反应时显著长于提示线索与靶刺激位置不一致的反应时，即出现了 IOR 现象；方向性主效应不显著， $F(1, 17) = 0.409$ ,  $p > 0.05$ ,  $\eta_p^2 = 0.021$ 。对于两个因素之间的交互作用，方向性和线索有效性交互作用显著， $F(1, 17) = 7.16$ ,  $p < 0.05$ ,  $\eta_p^2 = 0.296$ 。

对方向性和线索有效性的交互作用进一步分析表明，不论在有向还是无向条件下，有效线索的反应大于无效线索下的反应时  $p < 0.001$ ，符合 IOR 现象。由图 4 可以看出，不论是有无方向的提示信息，在有效提示下的反应时明显长于无效线索提示下的反应时，即出现了 IOR 效应，且提示信息为有向时的返回抑制量约为 29 ms，无向时的返回抑制量约为 18 ms。有效提示下，有方向时反应时明显长于无向时的反应时。在无效提示下，有向时反应时明显短于无向时的反应时。这表明箭头的方向影响了被试注意选择的方向。

**Table 2.** The average response of the cue-target stimulus paradigm under various conditions (ms)  
**表 2.** 各种条件下线索 - 靶刺激范式的平均反应时(ms)

反应时	有向		无向	
	有效	无效	有效	无效
	357.40 ± 64.05	327.57 ± 56.90	353.03 ± 66.23	334.42 ± 63.78



**Figure 4.** Average response to target stimuli under various conditions (ms)  
**图 4.** 各个条件下对目标刺激的平均反应时(ms)

### 3.2.2. ERP 结果与分析

我们对方向性和线索有效性条件下的电极进行分类叠加。当提示线索与目标出现位置一致时为有效线索；当提示线索与目标出现位置不一致时为无效线索。其中提示线索的类型分为有向提示线索和无向提示线索。对反应时数据进行 2 (方向性：有向、无向) × 2 (线索有效性：有效、无效) × 5 (电极点：Cz、CPz、P3、Pz、P4) 的重复测量方差分析。

如图 5 所示：

P1 是刺激呈现后 130~170 ms 出现的第一个正成分，方差分析结果显示，实验有效性条件的主效应显著( $F(1, 17) = 16.596, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.494$ )；电极点的主效应显著( $F(4, 17) = 6.511, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.277$ )；方向性的主效应不显著( $F(1, 17) = 0.038, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.002$ )。各条件间交互作用均不显著。

N1 是刺激呈现后 170~210 ms 出现的第一个负成分，方差分析结果显示，实验有效性条件的主效应显著( $F(1, 17) = 5.574, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.247$ )；电极点的主效应显著( $F(4, 17) = 19.057, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.529$ )；方向性的主效应不显著( $F(1, 17) = 0.793, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.045$ )。各条件间交互作用均不显著。

P3 是刺激呈现后 210~400 ms 出现的第三个正成分，方差分析结果显示，实验有效性条件的主效应显著( $F(1, 17) = 8.279, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.328$ )；电极点的主效应显著( $F(4, 17) = 12.014, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.414$ )；方向性的主效应不显著( $F(1, 17) = 0.001, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.0001$ )。各条件间交互作用均不显著。

### 3.3. 讨论

本研究采用时间相关电位技术，考察方向性在有效性提示线索下的激活特点。结果发现，当提示线索为有效提示时，有向提示比无向提示引起的 P1 波幅更正；当提示线索为无效提示时，有向线索和无向线索所引起的 P1 波幅几乎一致。当提示线索为有向有效时所引起的 N1 波幅最负；其次为无向有效时的



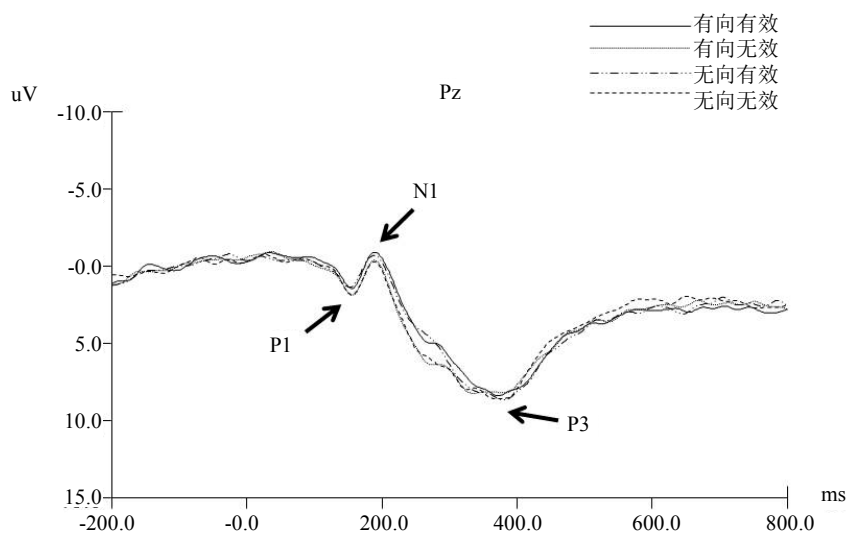


Figure 5. Waveform diagram of various conditions at the electrode point PZ  
图 5. 电极点 PZ 上, 各种条件下的波形图

N1 波幅; 当提示线索为无效无向时引起的 N1 波幅为小。当提示线索为有向无效时 P3 波幅最正; 其次为无向无效时的 P3 波幅; 当提示线索为无向有效时所引起的 P3 波幅最小。

线索有效性与返回抑制性质问题有密切关系。关于返回抑制的性质, 本实验结果也清楚的印证了这一事实。在 Person 和 Cohen 的研究中, 他们指出返回抑制不是策略性的, 是外源线索呈现后自动产生的, 具有反射性质。Wright 和 Richard 提出, 返回抑制不是自动的, 而是目的驱动的, 受到人的控制。

P1、N1、P3 的线索有效性与电极点的主效应均显著, 方向性提示线索的主效应不显著, 三者的交互作用均不显著, 主要原因可能在于箭头指向的是对侧位置, 目标出现位置同时也可能是同侧, 即使在实验前告诉被试提示信息的有效性为 50%, 单这样的设计依然会给与被试一种认知上的冲突, 正式因为这种冲突的存在使得箭头的主效应不显著。

但从数据结果上看, 有向与无向条件下的差异还是明显存在的, 而且有效性的主效应依然显著, 这说明 IOR 现象还是存在的, 因此如果将方向性提示的单一简单的箭头符号换为复杂的提示信息, 结果可能会更好。

#### 4. 总讨论

本研究采用的是经典的线索-靶刺激范式, 并在提示线索的位置上进行的创新。将先前提示箭头在注视点处, 改为注视点左右的任意一侧, 指向方向为对侧。本实验之所以没有将箭头放在在注视点是为了遮挡一处, 将内源提示线索和外源线索信息结合, 进一步对注意选择加工进行探究。这与先前研究有所不同, 如果结果依然出现返回抑制现象, 那么更能说明人们的视觉加工系统会自觉对已经加工过的位置信息有抑制现象, 即再次印证了“重新定位假说”。本实验的一个不足之处在于, 并没有将原有实验和创新后的实验进行分类, 如果放在一起, 可以对比同情况箭头位置差异对注意选择的影响等。

无论是多种条件下 SOA 的行为实验还是运用 ERP 技术后, 在统计学上都没有发现方向性条件的主效应差异。这很可能是实验设计时由于提示信息有效性和无效性比率问题引起的。这里箭头朝向的位置是对侧位置与目标出现的位置可能是同侧位置的意识冲突, 且提示信息与目标信息都为最简单的白色符号, 不足以引起被试的注意系统的反馈等问题。如果将提示信息复杂化, 如用文字或者面孔凝视来作为提示信息, 结果可能与当下有所不同, 方向性的主效应也许会有统计学意义。

本研究中两个实验的提示信息的有效与无效比率均为 50%，如果将提示信息有效性设计为 60%或 70%，IOR 现象也许会更为明显，结果可能与 Wight 和 Richard 研究一致，在高有效性线索条件下，目标出现在线索化位置的概率大，在低有效性线索条件下，目标不出现在线索位置的概率大，为使得搜索更有效，这是无需引发返回抑制；而在目标出现位置不确定时，在非信息线索下才引发返回抑制，即返回抑制受目的驱动，受到人的控制。如果将本研究进行分组对照，一半被试做提示信息有效性为 60%的实验，另一半做提示信息有效性 40%的实验，结果应该大有不同，对比两者可能会有新的结果，这可以在后续实验中进行探究。

最简单的方向性提示箭头，在人们的注意加工系统中使用的是自动的自上而下的加工方式，日常生活中，我们看到的事物是复杂的多样的，大脑对此的加工不可能与箭头加工方式完全一样。同样，道路的走向，文字的阐述，人的肢体动作，表情，情绪等都可以作为方向性指引标志。而且更加复杂精细的事物，会运用到更多的加工系统的参与，对此进行研究，其结果也可以说明更多问题。特别需要注意的是，人对面孔情绪，目光凝视的关注更为敏感，那么，多种情绪下，目光凝视对空间选择会有什么影响？对返回抑制现象会有怎样的影响？不同的头部转向和目光同时对返回抑制现象有什么影响呢？面孔与肢体动作结合呢？这都将是进一步探究的方向。

## 5. 结论

不同 SOA 条件下，有向性和有效性提示信息均出现 IOR 现象。且方向性提示线索与外围有向提示触发的 IOR 效应与自动定位无关。

## 基金项目

河南大学教育科学学院项目基金支持。

## 参考文献

- Berger, A., Henik, A., & Rafal, R. (2005). Competition between Endogenous and Exogenous Orienting of Visual Attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 207-221. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.134.2.207>
- Berlucchi, G., Tassinari, G., Marzi, C. A., & DiStefano, M. (1989). Spatial Distribution of the Inhibitory Effect of Peripheral Noninformative cues on Simple Reaction Time to Non-Fixated Visual Targets. *Neuropsychologia*, 27, 201-221. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(89\)90172-3](https://doi.org/10.1016/0028-3932(89)90172-3)
- Chica, A. B., Bartolomeo, P., & Valero-Cabrã, A. (2011). Dorsal and Ventral Parietal Contributions to Spatial Orienting in the Human Brain. *Journal of Neuroscience*, 31, 8143-8149. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5463-10.2010>
- Chica, A. B., Lupianez, J., & Bartolomeo, P. (2006). Dissociating Inhibition of Return from Endogenous Orienting of Spatial Attention: Evidence from Detection and Discrimination Tasks. *Cognitive Neuropsychology*, 23, 1015-1034. <https://doi.org/10.1080/02643290600588277>
- Dodd, M. D., & Pratt, J. (2007). Rapid Onset and Long-Term Inhibition of Return in the Multiple Cueing Paradigm. *Psychological Research*, 71, 576-582. <https://doi.org/10.1007/s00426-006-0048-4>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The Eyes Have It! Reflexive Orienting Is Triggered by Nonpredictive Gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490-495. <https://doi.org/10.3758/BF03208827>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (2003). Abrupt Onsets and Gaze Direction Cues Trigger Independent Reflexive Attentional Effects. *Cognition*, 87, B1-B10. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00181-6](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00181-6)
- Funes, M. J., Lupiáñez, J., & Milliken, B. (2007). Separate Mechanisms Recruited by Exogenous and Endogenous Spatial Cues: Evidence from a Spatial Stroop Paradigm. *Journal of Experimental Psychology Human Perception & Performance*, 33, 348. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.33.2.348>
- Gayzur, N. D., Langley, L. K., Kelland, C., Wyman, S. V., Saville, A. L., Ciernia, A. T. et al. (2014). Reflexive Orienting in Response to Short- and Long-Duration Gaze Cues in Young, Young-Old, and Old-Old Adults. *Attention Perception & Psychophysics*, 76, 407-419. <https://doi.org/10.3758/s13414-013-0554-6>
- Green, J. J., & Woldorff, M. G. (2012). Arrow-Elicited Cueing Effects at Short Intervals: Rapid Attentional Orienting or

- Cue-Target Stimulus Conflict? *Cognition*, 122, 96-101. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.08.018>
- Green, J. J., Gamble, M. L., & Woldorff, M. G. (2013). Perception-Action Dissociations Depend on the Luminance Contrast of the Stimuli. *Journal of Neurophysiology*, 110, 1974-1983. <https://doi.org/10.1152/jn.00575.2012>
- Ivanoff, J., & Taylor, T. L. (2006). Inhibition of Return Promotes Stop-Signal Inhibition by Delaying Responses. *Visual Cognition*, 13, 503-512. <https://doi.org/10.1080/13506280544000246>
- Jonides, J. (1981). Voluntary versus Automatic Control over the Mind's Eye. *Attention & Performance*, 9.
- Klein, R. M. (2000). Inhibition of Return. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 138-147. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01452-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01452-2)
- Lupiáñez, J., Milán, E. G., Tornay, F. J., Madrid, E., & Tudela, P. (1997). Does IOR Occur in Discrimination Tasks? Yes, It Does, but Later. *Perception & Psychophysics*, 59, 1241-1254. <https://doi.org/10.3758/BF03214211>
- Macinnes, J. W., & Klein, R. M. (2003). Inhibition of Return Biases Orienting during the Search of Complex Scenes. *The Scientific World Journal*, 3, 75-86. <https://doi.org/10.1100/tsw.2003.03>
- Martín-Arévalo, E., Kingstone, A., & Lupiáñez, J. (2013). Is "Inhibition of Return" Due to the Inhibition of the Return of Attention? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66, 347-359. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.711844>
- Posner, M. I. (1980). Orienting of Attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25. <https://doi.org/10.1080/00335558008248231>
- Posner, M. I. (1984). Components of Visual Orienting. *Attention & Performance*, 32, 531-556.
- Posner, M. I., Rafal, R. D., Choate, L. S., & Vaughan, J. (1985). Inhibition of Return: Neural Basis and Function. *Cognitive Neuropsychology*, 2, 211-228. <https://doi.org/10.1080/02643298508252866>
- Tassinari, G., & Berlucchi, G. (1995). Covert Orienting to Non-Informative Cues: Reaction Time Studies. *Behavioural Brain Research*, 71, 101-112. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(95\)00201-4](https://doi.org/10.1016/0166-4328(95)00201-4)
- Tassinari, G., Aglioti, S., Chelazzi, L., Peru, A., & Berlucchi, G. (1994). Do Peripheral Non-Informative Visual Cues Induce Early Facilitation of Target Selection? *Vision Research*, 34, 179-189. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(94\)90330-1](https://doi.org/10.1016/0042-6989(94)90330-1)
- Tassinari, G., Biscaldi, M., Marzi, C., & Berlucchi, G. (1989). Ipsilateral Inhibition and Contralateral Facilitation of Simple Reaction Time to Non-Foveal Visual Targets from Non-Informative Visual Cues. *Acta Psychologica*, 70, 267-291.

**知网检索的两种方式:**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7273, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)