

动静线索类型对群体注视线索效应的影响

周锬涵 刘 艳 陈艾睿

苏州科技大学, 苏州

摘 要 | 研究包含两个实验, 运用线索化范式, 操纵线索数量(群体/个体)和面孔朝向(正置/倒置)因素, 分别通过动、静眼神线索考察群体注视线索效应的影响因素及相关机制。结果表明: 动态线索下(实验一), 群体与个体的眼神线索都能引起被试稳定的注视追随, 且群体眼神的提示作用比个体线索更强, 面孔朝向并未表现出对效应的影响; 静态条件下(实验二), 尽管群体与个体的眼神线索同样诱发了注视线索效应, 但不同线索数量和面孔朝向条件下诱发的效应量均无显著差异, 这种提示作用与二者无关。通过两实验的比较分析, 发现了眼睛运动对群体注视线索效应的增强作用。

关键词 | 群体注视线索效应; 线索类型; 线索数量; 面孔朝向

Copyright © 2022 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

在日常生活中, 目光的转移可以提供丰富而复杂的社会信息。当我们观察到有人将目光转移到外围事件或物体上时, 我们的注意力也会随之发生相应的转移, 即发生了注视追随(Gaze Following)^[1]。线索化范式将被试对目标刺激出现在注视相同方向与注视相反方向的反应时之差, 作为注视线索效应(Gaze Cueing Effect)的量化指标^[2, 3], 用GCE表示。目前已有研究证实不管是真实的人脸注视^[4]、动物注视^[5]、卡通人脸注视^[6]、甚至是抽象注视线索^[7], 都能发生注视转移的效果, 这暗示着只要呈现的线索是与眼睛相似的图案, 注意就能够被转移。但是倒置的眼睛能否顺利诱发注视线索效应, 与正向面孔又有何异同, 仍需进一步考察研究^[8, 9]。

值得一提的是, 当前大部分研究都是以单个、静态面孔注视作为实验材料考察注视线索效应^[9-12], 而生活中我们所接触到他人的视线都是数量不定的动态线索, 使得此类研究的外部效度和现实性意义有

基金项目: 苏州科技大学校级社会科学青年基金“国家自然科学基金青年项目(3210070291)”；教育部“人文社科研究青年项目(20YJC190002)”；江苏省“社会科学青年基金项目(20YJC008)”。

通讯作者: 周锬涵, 苏州科技大学心理学系本科生, E-mail: zhousihan202203@163.com。

文章引用: 周锬涵, 刘艳, 陈艾睿: 动静线索类型对群体注视线索效应的影响[J]. 中国心理学前沿, 2022, 4(5): 607-618.

<https://doi.org/10.35534/pc.0405074>

所折扣。现有少量研究考察了群体场景中的注视追随现象,孙忠强和卡波齐(Capozzi, 2018)以多人头部朝向为线索,操纵注视线索的数量差异,证实了多数人的头部朝向能够比单个线索诱发更强的注视线索效应^[13, 14]。

需要注意,对于头部朝向在注意转移中的作用,不同的研究存在着争论。希耶塔宁(Hietanen)等认为头部朝向可以诱发注意转移^[15-17];相对地有研究指出尽管头部朝向能提供指向信息,但不足以诱发观察者的注意转移,起主要作用的是伴随头部运动的人眼注视信息^[18-20]。那么,上述群体场景中的注视追随是头部朝向还是眼神指向在发挥作用?若仅以群体中人们眼睛的运动为线索,又会得出怎样的结论?本研究将同时使用群体、个体的眼神注视线索来考察以上疑问。

此外,以往对单个注视线索的研究发现了无论是意识层面还是无意识层面,动态线索都诱发了更大的注视线索效应量,运动能够增强注意转移^[21],而上述孙忠强和卡波齐的研究^[13, 14]并未分离运动和头部朝向线索的作用,因此实验设置了静态的眼神线索加以对照,以考察运动的作用。

综上所述,本研究设置两个实验,分别在动态和静态线索类型下,操纵面孔朝向(正置、倒置)、线索数量(群体、个体)和线索有效性(有效、无效)三个因素,考察不同线索条件对GCE的影响。若面孔朝向和线索数量会影响GCE,则正置/倒置、群体/个体的面孔引起的GCE会有差异;反之,注视线索效应没有显著差异。同时,为了对比运动对群体注视线索效应的影响,研究在最后一二实验结果对比分析,以获得更加全面的结果。

2 实验1: 动态线索类型对注视线索效应的影响

为了解动态线索下不同线索条件对群体GCE的影响,本实验考察不同线索数量(个体与群体)、面孔朝向(正置与倒置)诱发的GCE量有何异同。如果GCE与线索数量、面孔朝向有关,那么在不同面孔条件下的GCE量应会有差异;否则,则不同面孔条件下的GCE无显著差异。

2.1 方法

2.1.1 被试

34名非心理学专业大学生(男13名,女21名),年龄为18~22周岁($M=19.71$, $SE=1.12$),均为右利手。所有被试视力或矫正视力正常,无色盲或色弱并熟悉电脑基本操作。

2.1.2 实验设计

实验采用2(线索数量:个体、群体)×2(面孔朝向:正置、倒置)×2(线索有效性:有效、无效)的实验设计。线索数量分为个体、群体两水平。线索方向体现在面孔材料中人眼的注视方向上,与靶刺激(Target Stimulation)“★”的出现方向一致情况为有效线索,不一致情况为无效线索。面孔朝向分为直立和倒置两水平。

2.1.3 实验仪器与材料

实验程序运用心理学专业软件E-prime2.0编写,在DESKTOP-FS31J3R电脑上操作,显示器为ROG PG279Q,分辨率为2560×1440,刷新率为143HZ,反应键盘为KB216d。

显示屏为白色(RGB: 255, 255, 255),中央注视点为黑色“+”(0.72° × 0.72°),注视线

索有群体面孔和个体面孔两类，群体面孔由十个卡通人脸构成（如流程图所示）。小图形的视角为（ $2.2^{\circ} \times 2.2^{\circ}$ ），大图形的视角为（ $11^{\circ} \times 8^{\circ}$ ），要求被试进行位置辨别的靶刺激是黑色“★”，视角为（ $1.44^{\circ} \times 1.44^{\circ}$ ）。

面孔材料均来自网站搜索下载。首先选取线条粗细一致的卡通人物，对每张面孔材料使用画图工具加工，通过裁剪，保留发顶到下巴的面孔区域。共选取 10 个简笔画面孔材料（6 男、4 女）。个体条件下每次在注视点处呈现一个面孔，共十张面孔。群体条件下材料由十个卡通人脸构成，以三排呈现，每排 3 ~ 4 个面孔，保证每个面孔材料清晰可辨、尺寸相同。其中每张面孔都有且只有一次出现在中心位置一次，其余九张面孔随机排列在其余位置，由此产生了十种组合方式。同时每个面孔眼睛的注视方向，有向前看、向左看、向右看三种水平，所以需要个体和群体面孔材料各 30 张。此外，实验还需将正置面孔材料倒置。实验中每张面孔材料大小为 1280×720 像素，呈现的面孔区域为发顶到下巴，所有图片均由黑色线条构成，面孔图片亮度相同。

2.1.4 实验流程

实验在环境宽敞安静、无光线的室内进行，被试将下巴放在颞托架上并调整合适位置坐在屏幕前方，颞托架与屏幕的距离为 80 cm。右手食指做“F”按键，中指做“J”按键，依次完成练习实验与正式试验，练习实验达到 80% 的正确率，方可进入正式试验。

练习实验任务：图 1 展示了群体条件下每个试次的流程。在中央注视点显示 500 ms 之后，屏幕中央会随机呈现直视前方的个体或群体图片，这些图片有正置和倒置两类，500 ms 过后个体或群体的注视方向将转向左右任意一侧，此时存在八种可能的场景，见图 2。注视方向转向 300 ms 之后，在注视线索的左侧或右侧会出现目标刺激（黑色“★”）。被试需要对目标刺激的位置进行按键反应，要求既快又准。若目标刺激出现在注视线索的右边，被试按“F”键；若出现在屏幕右侧，被试按“J”键。被试进行判断后或 2000 ms 内没有按键，目标刺激消失并进入下一试次，两次试次间隔 1000 ~ 1500 ms。

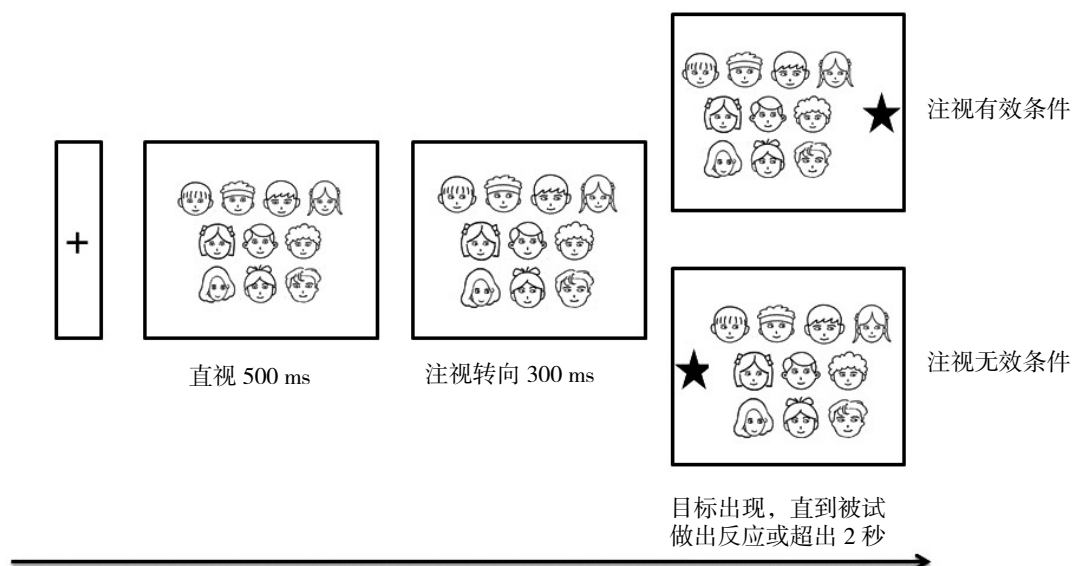


图 1 群体条件下单个试次流程图

Figure 1 Flow chart of single trial under group conditiont



图2 不同面孔类型和线索有效性条件示意图

Figure 2 Schematic diagram of different face types and cue validity conditions

正式实验的任务与练习实验完全相同，每个试次的流程如图1所示。整个程序中，练习实验共设置16个试次。正式实验包括480个试次，每个条件包含60个试次，所有试次的呈现顺序都是随机安排的。所有场景、群体排列方式及目标刺激位置在各个条件间平衡。整个实验分成八组，组间给被试提供了充足的休息。

2.2 结果

对目标刺激判断的正确率进行分析，34名被正式实验靶子方位判断任务的正确反应比率处于85.60% ~ 100%之间 ($M=97\%$, $SE=2.5\%$)，剔除一名正确率(85.6%)处于三个标准差之外的被试，剩余33名被试的正确反应处于91.25% ~ 100% ($M=97.46\%$, $SE=1.50\%$)。参考以往研究，剔除错误反应以及超过三个标准差的数据，剩余试次数目为97.35%^[13]。其中各个条件下正确反应的平均反应时和正确率如表1所示，进一步对这些数据进行方差分析。

表1 动态线索下被试各条件正确反应的平均反应时(ms)和正确率(%)

Table 1 Average response time (ms) and correct rate (%) of subjects' correct responses under various conditions under dynamic cues

线索数量	线索有效性	正置		倒置	
		RT (ms)	ACC (%)	RT (ms)	ACC (%)
个体	线索有效	313.97 (44.84)	98.38 (1.58)	316.3 (44.36)	97.82 (2.75)
	线索无效	336.06 (44.70)	97.37 (2.57)	336.77 (46.98)	97.27 (2.24)
群体	线索有效	307.34 (40.79)	98.28 (1.93)	307.83 (42.54)	97.87 (2.10)
	线索无效	333.90 (44.87)	96.00 (2.57)	332.98 (43.98)	96.66 (3.07)

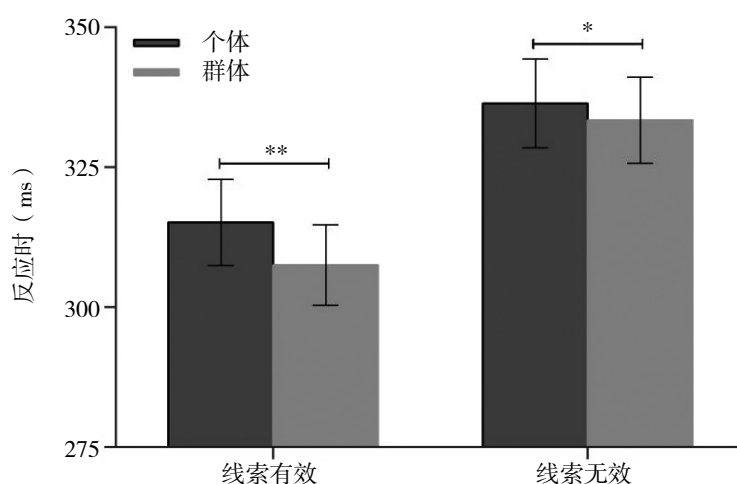
注：括号内的数据为标准差SE。

2.2.1 反应时分析

对被试的反应时间进行2(线索数量)×2(线索有效性)×2(面孔朝向)的重复测量方差分

析,结果发现:(1)线索数量主效应显著, $F(1, 32)=11.46, p=0.00, \eta^2=0.26$,群体条件下的反应时($M=320.52$ ms, $SE=7.34$)显著快于个体条件($M=325.80$ ms, $SE=7.71$);(2)线索有效性的主效应显著, $F(1, 32)=123.34, p=0.00, \eta^2=0.79$,方向相同时的反应时($M=311.38$ ms, $SE=7.35$)快于方向相反($M=334.93$ ms, $SE=7.78$),这表明出现了GCE;(3)线索数量与线索有效性的交互作用边缘显著, $F(1, 32)=3.49, p=0.07, \eta^2=0.09$ 。其余主效应及交互作用并不显著:(1)面孔朝向主效应不显著, $F(1, 32)=0.55, p=0.465, \eta^2=0.017$,面部材料正置时的反应时($M=322.82$ ms, $SE=7.46$)与倒置时条件的反应时($M=323.49$ ms, $SE=7.55$)差异不显著;(2)面孔朝向与线索有效性的交互作用不显著, $F(1, 32)=0.84, p=0.35, \eta^2=0.03$;(3)线索数量与面孔朝向的交互作用不显著, $F(1, 32)=0.89, p=0.35, \eta^2=0.03$;(4)线索数量、面孔朝向与线索有效性的交互作用不显著, $F(1, 32)=0.01, p=0.94, \eta^2=0.00$ 。

进一步对群体个体与线索方向的交互作用进行简单效应分析,结果如图3所示,线索有效条件下,被试对个体条件的反应时($M=315.18$ ms, $SE=7.69$)显著慢于群体条件反应时($M=307.59$ ms, $SE=7.20$), $F(1, 32)=9.56, p=0.00, \eta^2=0.23$;线索无效条件下,被试对个体条件的反应时($M=336.42$ ms, $SE=7.94$)显著慢于群体条件反应时($M=333.45$ ms, $SE=7.68$), $F(1, 32)=4.66, p=0.04, \eta^2=0.13$ 。



注: * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$,下同。

图3 动态线索下不同线索条件反应时比较(ms)

Figure 3 Comparison of response time of different cues conditional under dynamic cues (ms)

2.2.2 注视线索效应分析

进一步对动态线索下不同线索条件引起的注视线索效应量,即GCE效应量($GCE=$ 线索无效条件下反应时-线索有效条件下反应时),进行2(线索数量) $\times$ 2(面孔朝向)的重复测量方差分析,结果发现:线索数量的主效应差异边缘显著,如图4所示。 $F(1, 32)=3.488, p=0.071, \eta^2=0.098$,个体条件下的GCE量($M=21.24$ ms, $SE=2.50$)小于群体条件下的GCE量($M=25.86$ ms, $SE=2.41$)。其主效应与交互作用均不显著:(1)面孔朝向的主效应不显著, $F(1, 32)=0.85, p=0.364, \eta^2=0.026$,正置条

件下的 GCE 量 ($M=24.33$ ms, $SE=2.04$) 与倒置条件下的 GCE 量 ($M=22.77$ ms, $SE=2.50$) 差异不显著;
(2) 线索数量与面孔朝向的交互作用不显著, $F(1, 32)=0.005$, $p=0.942$, $\eta^2=0.000$ 。

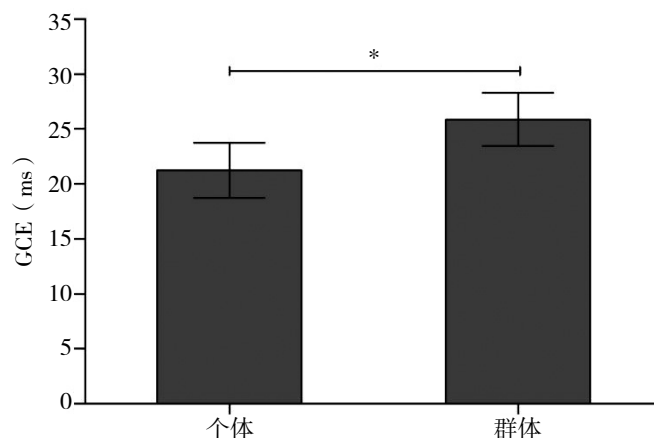


图4 动态线索下群、个体效应量的差异比较 (ms)

Figure 4 Comparison of group and individual effect amount under dynamic cues (ms)

3 实验2: 静态线索类型对注视线索效应的影响

为了解静态条件下不同线索类型对群体 GCE 的影响, 本实验考察不同线索数量、面孔朝向诱发的 GCE 量有何异同。如果 GCE 与线索数量、面孔朝向有关, 那么在不同面孔条件下的 GCE 量应会有差异; 否则, 则不同面孔条件下的 GCE 无显著差异。

3.1 方法

3.1.1 被试

37 名非心理学专业大学生 (男 10 名, 女 27 名), 年龄均为 18 ~ 22 周岁 ($M=19.68$, $SE=1.08$), 均为右利手。所有被试视力或矫正视力正常, 无色盲或色弱并熟悉电脑基本操作。

3.1.2 实验设计

同实验 1。

3.1.3 实验仪器与材料

同实验 1。

3.1.4 实验流程

除取消直视刺激屏外, 其他流程同实验 1。

3.2 结果

对目标刺激判断的正确率进行分析, 34 名被正式实验靶子方位判断任务的正确反应比率处于 87.91% ~ 100% 之间 ($M=97\%$, $SE=2.26\%$), 剔除一名正确率 (87.91%) 处于三个标准差之外的被试, 剩余 36 名被试的正确反应处于 91.66% ~ 100% ($M=97.25\%$, $SE=1.68\%$)。参考以往研究, 剔除错误反

应以及超过三个标准差的数据, 剩余试次数目为 97.12%。其中各个条件下正确反应的平均反应时和正确率见表 2, 进一步对这些数据进行方差分析。

表 2 静态线索下被试各条件正确反应的平均反应时 (ms) 和正确率 (%)

Table 2 Average response time (ms) and correct rate (%) of subjects' correct responses under various conditions under static cues

线索数量	线索有效性	正置		倒置	
		RT (ms)	ACC (%)	RT (ms)	ACC (%)
个体	线索有效	305.18 (45.88)	98.00 (2.03)	310.34 (48.49)	97.36 (2.60)
	线索无效	322.96 (42.60)	95.27 (6.83)	321.36 (40.54)	97.07 (2.83)
群体	线索有效	295.81 (37.19)	97.72 (2.76)	296.97 (39.60)	97.96 (2.43)
	线索无效	308.97 (39.33)	97.07 (2.89)	309.52 (40.41)	96.75 (3.06)

注: 括号内的数据为标准差 SE。

3.2.1 反应时分析

对被试的反应时间进行 2(线索数量) × 2(线索有效性) × 2(面孔朝向) 的重复测量方差分析, 结果发现: (1) 线索数量主效应显著: $F(1, 35) = 35.35, p = 0.00, \eta^2 = 0.503$, 群体条件下的反应时间 ($M = 302.82$ ms, $SE = 6.28$) 显著快于个体条件 ($M = 314.96$ ms, $SE = 7.27$); (2) 线索有效性的主效应显著, $F(1, 35) = 50.44, p = 0.00, \eta^2 = 0.59$, 线索有效条件的反应时 ($M = 302.08$ ms, $SE = 7.01$) 显著快于无效条件 ($M = 315.71$ ms, $SE = 6.54$), 这表明出现了 GCE。其余主效应及交互作用并不显著: (1) 面孔朝向主效应不显著, $F(1, 35) = 1.15, p = 0.29, \eta^2 = 0.03$, 面部材料正置的反应时 ($M = 308.23$ ms, $SE = 6.72$) 与倒置条件的反应时 ($M = 309.55$ ms, $SE = 6.76$) 差异不显著; (2) 线索数量与线索有效性交互作用不显著, $F(1, 35) = 0.41, p = 0.53, \eta^2 = 0.01$; (3) 面孔朝向与线索有效性交互作用不显著, $F(1, 35) = 2.34, p = 0.14, \eta^2 = 0.06$; (4) 线索数量与面孔朝向的交互作用不显著, $F(1, 35) = 0.19, p = 0.67, \eta^2 = 0.01$; (5) 三个因素之间的交互作用不显著, $F(1, 35) = 1.67, p = 0.21, \eta^2 = 0.05$ 。

3.2.2 注视线索效应分析

进一步对静态线索下不同线索条件引起的注视线索效应量, 即 GCE 效应量 ($GCE = \text{线索无效条件下反应时} - \text{线索有效条件下反应时}$), 进行 2(线索数量) × 2(面孔数量) 的重复测量方差分析, 结果发现所有主效应及交互作用并不显著: (1) 线索数量主效应不显著, $F(1, 35) = 0.41, p = 0.53, \eta^2 = 0.01$, 个体条件下的 GCE 量 ($M = 14.40$ ms, $SE = 2.47$) 与群体条件下的 GCE 量 ($M = 12.85$ ms, $SE = 2.05$) 差异不显著; (2) 面孔朝向主效应不显著, $F(1, 35) = 2.34, p = 0.063, \eta^2 = 0.026$, 正置条件下的 GCE 量 ($M = 15.47$ ms, $SE = 2.04$) 与倒置条件 ($M = 11.79$ ms, $SE = 2.47$) 差异不显著; (3) 线索数量与面孔朝向交互作用不显著, $F(1, 35) = 1.67, p = 0.21, \eta^2 = 0.05$ 。

4 总注视线索效应 (GCE) 分析

为进一步比较面孔朝向和线索数量对注视线索效应量的影响在动态线索与静态线索两种不同条件下是否相同,对实验一与实验二 GCE 进行比较和分析,所以采用 2 (线索类型: 动态、静态) $\times$ 2 (面孔朝向: 正置、倒置) $\times$ 2 (线索数量: 群体、个体) 的被试内实验设计。探讨不同线索类型不同线索类型的 GCE 的差异。

4.1 结果

选取实验一 (动态线索) 与实验二 (静态线索) 的共同被试, 共有 24 名 (男 12 名, 女 12 名), 年龄为 18 ~ 22 周岁 ($M=19.54$, $SE=1.10$), 均为右利手。其中剔除一名正确反应 (动态 =86%, 静态 =93%) 处于 3 个标准差之外的被试数据, 剩下 23 名被试的正确率动态介于 87.6% ~ 100% ($M=96.62\%$, $SE=2.83\%$), 静态介于 92.5% ~ 100% ($M=97.31\%$, $SE=1.55\%$)。所有被试视力或矫正视力正常, 无色盲或色弱并熟悉电脑基本操作。其中各个条件下注视线索效应量如表 3, 进一步对这些数据进行方差分析。

表 3 不同注视线索条件下的注视线索效应量 (ms)

Table 3 Effect amount of GCE under different conditions (ms)

线索类型	面孔类型	正置	倒置
		注视线索提示效应	注视线索提示效应
动态	个体	22.41 (3.09)	21.59 (4.08)
	群体	27.29 (3.40)	25.69 (3.23)
静态	个体	15.05 (2.73)	10.96 (2.27)
	群体	10.78 (2.32)	14.85 (4.75)

注: 括号内的数据为标准差 SE。

4.2 注视线索效应分析

对 GCE 效应量进行 2 (线索类型) $\times$ 2 (面孔朝向) $\times$ 2 (线索数量) 的重复测量方差分析, 结果发现: 线索类型主效应显著, 如图 5 所示, $F(1, 22)=15.39$, $p=0.00$, $\eta^2=0.41$, 动态线索的效应量 ($M=24.24$, $SE=2.57$) 显著大于静态线索 ($M=12.91$, $SE=1.94$)。其他条件下主效应与交互作用均不显著: (1) 线索数量主效应不显著, $F(1, 22)=0.94$, $p=0.34$, $\eta^2=0.04$; (2) 面孔朝向主效应不显著, $F(1, 22)=0.10$, $p=0.76$, $\eta^2=0.00$; (3) 线索类型与线索数量的交互作用不显著, $F(1, 22)=1.22$, $p=0.28$, $\eta^2=0.05$; (4) 线索类型与面孔朝向的交互作用不显著, $F(1, 22)=0.17$, $p=0.69$, $\eta^2=0.01$; (5) 线索数量与面孔朝向交互作用不显著, $F(1, 22)=1.11$, $p=0.30$, $\eta^2=0.05$; (6) 线索类型、面孔数量以及面孔朝向之间交互作用不显著, $F(1, 22)=0.98$, $p=0.33$, $\eta^2=0.04$ 。

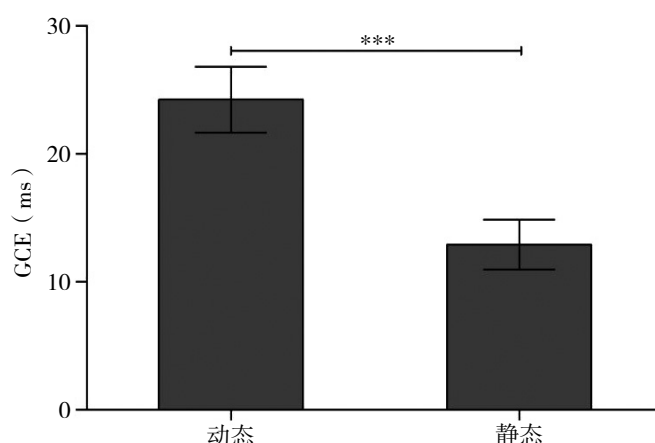


图5 各条件下注视线索效应量的差异比较 (ms)

Figure 5 Comparison of the effect amount of GCE under different conditions (ms)

综上,研究得出三个主要结果:第一,动态和静态线索下均能诱发注视线索效应,且动态线索产生的效应量大于静态;第二,只有动态线索下的注视线索效应受到线索数量的影响,被试更易追随群体线索转移注意;第三,本实验未发现面孔朝向对注视线索效应的影响。

5 讨论

研究参照弗里森和金斯頓 (Friesen and Kingstone, 1998) 的实验以简笔画人脸作为材料,采用注视线索范式,通过操纵个体和群体眼神线索、面孔朝向等变量,通过两实验探讨动、静线索类型下群体眼神线索及面孔朝向对注视线索效应的影响。

实验一、二仅以眼神运动为线索,发现了线索数量对注视追随的影响:动、静态线索类型下,个体、群体的眼神指向都成功诱发了注视线索效应;动态条件下,线索数量的主效应显著,被试对群体的眼神线索比个体表现出更强的注视追随。值得注意的是,孙钟坚和卡波齐等以多人头部朝向(包含眼神指向信息)为线索,也得出相近的结论,即多数人的头部线索能诱发更强的注视线索效应^[13, 14],这可能提示了群体场景中头部朝向诱发注意转移时,是其伴随的人眼注视信息起主要作用。该结论与部分前人研究一致,努库 (Nuku) 和贝克林 (Bekkering) 得出只有眼神指向与面孔朝向一致的情况下可以诱发注视转移,当呈现闭眼面孔时,注视线索效应就消失了^[16]。托伊费尔 (Teufel) 和亚历克西斯 (Alexis) 等也证实当只有头部朝而面孔线索缺少视觉指向时,不能诱发注意转移,或诱发的注意转移明显削弱^[19]。有趣的是,希耶塔宁的实验最早分离了头部朝向与眼神指向两变量,却发现只有眼神指向与头部朝向不一致的面孔线索才产生注视线索效应,而眼神指向与头部朝向一致的面孔则没有成功诱发该效应^[15],暗示了头部朝向与眼神指向对注意转移的影响并非简单地占比问题,具体结论还有待进一步研究。

相较于动态线索下表现出的群体注视优势,静态线索有所不同:尽管静态条件群体与个体线索都成功诱发了注视线索效应,但二者产生的效应量差异并不显著,这种提示作用的产生与线索数量无关。不同线索类型下,线索数量对 GCE 产生了不同的影响,这暗示了线索数量引起的 GCE 变化可能与眼

睛运动有关。研究进一步比较了动、静线索条件下各变量诱发的 GCE（总注视线索效应分析），发现只有线索类型的主效应显著，动态线索下 GCE 显著大于静态线索。该结论符合当前研究结果，不论是有关不同情绪面孔、不同身份面孔，或是阈上阈下面孔的研究，都发现了动态线索比静态线索更强的引导能力^[9, 21-23]。而线索数量与面孔朝向在动静线索的对比分析中均未表现出对 GCE 的显著影响，动静线索类型与线索数量无交互作用。因此，引起动静线索提示效应差异的原因可能是眼神的运动，而正置还是倒置，单个简笔画人脸还是群像，这些条件的干扰都较小。

关于面孔朝向这一变量，动静两种线索类型下都未表现出对注视线索效应的明显影响，这与前人的研究结论不完全一致。以往对于倒置面孔破坏注视线索的研究局限于静态注视面孔中，詹金斯（Jenkins）和兰顿（Langton）证明了面孔倒置会影响静态注视线索感知的结构过程^[8]。这一情况在动态面孔中有所不同，拉萨尔（Lassalle）和张智君等发现倒置面孔在动态注视线索中的线索提示作用，即使把动态的人脸倒置，注视线索提示效应依然存在^[9, 24]。这意味着面孔的倒置破坏了静态面孔是的注视线索提示作用，动态面孔不受影响，而本研究并未发现面孔倒置会破坏静态条件下的 GCE。值得注意的是，上述研究都采用了真实面孔作为刺激材料，真实面孔的倒置破坏了脸部结构，任务搜索的难度增加^[8, 25]。而简笔画面孔则不受真实面孔生态信息的影响，其倒置后眼睛形状的变化远小于真实面孔，仍然能表达准确和清晰的信息。只要呈现的线索是与眼睛相似的图案，都能发生注视转移的效果^[4, 6, 7, 26]。所以即使面孔倒置，简笔画面孔的眼睛运动仍然能引起注视追随，可以认为我们结果存在差异可能是面孔类型引起的，有待深入分析验证。

综上，研究发现了线索数量对注视线索效应的影响，多数线索可以诱发更强的注视追随，但这种群体注视优势仅在动态线索类型下存在，可能存在着眼球运动的影响。同时，动态和静态线索类型下都产生了注视线索效应，且动态线索的效应量显著大于静态线索，与已有研究结果一致。当前有关注视追随的研究大多是单个静态面孔，线索数量、线索类型将会如何作用于这一注意过程亟待研究，本研究初步证实动态和静态注视线索都能引起注视追随现象，但在眼睛运动情况下的注视线索具有更强的注视线索提示效应，同时人们的注意更易跟随多数人的注视方向转移。未来可以采用真实人脸为材料，在不同线索呈现时间下，考察更贴近真实情境的实验环境下线索数量与动、静线索类型会如何作用，以促进对社会性注意机制的理解。

6 结论

（1）群体的眼神注视方向可以引起人们的注意转移，产生群体注视线索效应，且强于单独面孔诱发的注视线索效应；

（2）眼睛运动可以增强群体注视线索提示效应。

参考文献

- [1] Zuberbühler K. Gaze following [J]. *Current Biology*, 2008, 18 (11): R453-R455.
- [2] Friesen C K, Kingstone A. The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze [J]. *Psychonomic bulletin & review*, 1998, 5 (3): 490-495.

- [3] Frischen A, Bayliss A P, Tipper S P. Gaze cueing of attention: visual attention, social cognition, and individual differences [J] . Psychological bulletin, 2007, 133 (4) : 694.
- [4] Hermens F. Fixation instruction influences gaze cueing [J] . Visual Cognition, 2015, 23 (4) : 432-449.
- [5] Quadflieg S, Mason M F, Macrae C N. The owl and the pussycat: Gaze cues and visuospatial orienting [J] . Psychonomic bulletin & review, 2004, 11 (5) : 826-831.
- [6] Hietanen J K, Leppänen J M. Does facial expression affect attention orienting by gaze direction cues [J] . Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 2003, 29 (6) : 1228.
- [7] Takahashi K, Watanabe K. Gaze cueing by pareidolia faces [J] . i-Perception, 2013, 4 (8) : 490-492.
- [8] Jenkins J, Langton S R H. Configural processing in the perception of eye-gaze direction [J] . Perception, 2003, 32 (10) : 1181-1188.
- [9] Zhang Z, Tang Y, Zhang X, et al. The influence of dynamic and static gaze-cueing upon attention shift: Role of movement cues [J] . Chinese Journal of Applied Psychology, 2015, 21 (3) : 195-202.
- [10] Friesen C K, Ristic J, Kingstone A. Attentional effects of counterpredictive gaze and arrow cues [J] . Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 2004, 30 (2) : 319.
- [11] Matsunaka R, Hiraki K. Fearful gaze cueing: gaze direction and facial expression independently influence overt orienting responses in 12-month-olds [J] . PLoS One, 2014, 9 (2) : e89567.
- [12] Nestor P G, Klein K, Pomplun M, et al. Gaze cueing of attention in schizophrenia: Individual differences in neuropsychological functioning and symptoms [J] . Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 2010, 32 (3) : 281-288.
- [13] Sun Z, Yu W, Zhou J, et al. Perceiving crowd attention: Gaze following in human crowds with conflicting cues [J] . Attention, Perception, & Psychophysics, 2017, 79 (4) : 1039-1049.
- [14] Capozzi F, Bayliss A P, Ristic J. Gaze following in multiagent contexts: Evidence for a quorum-like principle [J] . Psychonomic bulletin & review, 2018, 25 (6) : 2260-2266.
- [15] Hietanen J K. Does your gaze direction and head orientation shift my visual attention [J] . Neuroreport, 1999, 10 (16) : 3443-3447.
- [16] Nuku P, Bekkering H. Joint attention: Inferring what others perceive (and don' t perceive) [J] . Consciousness and Cognition, 2008, 17 (1) : 339-349.
- [17] Sato W, Okada T, Toichi M. Attentional shift by gaze is triggered without awareness [J] . Experimental Brain Research, 2007, 183 (1) : 87-94.
- [18] Teufel C, Alexis D M, Todd H, et al. Social cognition modulates the sensory coding of observed gaze direction [J] . Current Biology, 2009, 19 (15) : 1274-1277.
- [19] Teufel C, Alexis D M, Clayton N S, et al. Mental-state attribution drives rapid, reflexive gaze following [J] . Attention, Perception, & Psychophysics, 2010, 72 (3) : 695-705.
- [20] Teufel C, Fletcher P C, Davis G. Seeing other minds: attributed mental states influence perception [J] . Trends in cognitive sciences, 2010, 14 (8) : 376-382.
- [21] 陈艾睿, 董波, 方颖, 等. 线索类型对闾下注视线索效应的影响 [J] . 心理学报, 2014, 46 (9) : 1281-1288.
- [22] Kaulard K, Cunningham D W, Bühlhoff H H, et al. The MPI facial expression database: a validated database of emotional and conversational facial expressions [J] . PLoS one, 2012, 7 (3) : e32321.
- [23] Horstmann G, Ansorge U. Visual search for facial expressions of emotions: A comparison of dynamic and static

- faces [J]. *Emotion*, 2009, 9 (1) : 29.
- [24] Lassalle A, Itier R J. Autistic traits influence gaze-oriented attention to happy but not fearful faces [J]. *Social neuroscience*, 2015, 10 (1) : 70–88.
- [25] Becker D V, Anderson U S, Mortensen C R, et al. The face in the crowd effect unconfounded: happy faces, not angry faces, are more efficiently detected in single-and multiple-target visual search tasks [J]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2011, 140 (4) : 637.
- [26] Jenkins R, Beaver J D, Calder A J. I thought you were looking at me: Direction-specific aftereffects in gaze perception [J]. *Psychological Science*, 2006, 17 (6) : 506–513.

The Influence of Dynamic and Static Cues on Group Gaze Cueing Effect

Zhou Sihan Liu Yan Chen Airui

Suzhou University of Science and Technology, Suzhou

Abstract: The study involved two experiments which used the cueing paradigm and manipulated the number of cues (group/individual) and face orientation (forward/reverse). The two experiments were conducted to investigate the effect and mechanism of group gaze cueing effect through moving and static eye cues respectively. The results show that: In the moving condition (Experiment 1), both group and individual eye cues induced stable gaze following, and group eye cues had stronger cues than individual cues, while face orientation did not affect gaze following. In the static condition (Experiment 2), although both group and individual eye cues induced gaze cueing effect, there was no significant difference in the amount of gaze cueing effect under the condition of different number of cues and face orientation. Through the comparative analysis of the two experiments, it was found that eye movement enhanced the group gaze cueing effect.

Key words: Group gaze cueing effect; Cue type; Number of cues; Face toward