

文章编号: 1006-8309 (2007) 02-0060-03

空间线索任务中影响反应准备的因素

秦宪刚^{1,2},张侃¹

(1. 中国科学院心理研究所 脑与认知国家重点实验室,北京 100101;

2 中国科学院 研究生院,北京 100039)

摘要:有效的空间线索可以通过提供反应准备提高大型人机系统中显示 - 控制的效率。研究者采用 Miller 的反应线索范式从刺激呈现和反应控制等方面,对不同类型线索在反应准备中的有效性做了大量研究。文章回顾了相关的研究成果和存在的问题,并对未来的研究方向提出了建议。

关键词:反应准备;反应线索;相容性

中图分类号: TB18; B842.1 **文献标识码:** A

1 前言

随着大型人机系统的出现,显示 - 控制之间的关系也越来越复杂,增加了显示 - 控制的难度。研究表明,在对包含空间位置信息的刺激进行的多项选择反应中,如果在刺激呈现之前提供有效的空间线索以建立反应准备或预期,减少反应的不确定性,就可以降低反应时,提高反应的准确率,这就是反应准备中的线索效应 (Cuing effect)^[1~4]。因此,在人机系统中,如果能为人的控制行为提供有效的反应线索,就可以提高显示 - 控制的效率。为了探讨何种线索更利于建立反应准备,研究者开发了多种反应线索范式,丰富了反应准备研究。

中,要求被试将左右两手的食指和中指分别放在水平排列的 4 个键上。屏幕上自上至下先后呈现三行“+”,其中第一行是 4 个水平排列的“+”号作为提示信号 (Warning),提示目标刺激可能出现的 4 个位置,并分别对应双手并排放置的 4 个手指,因此,刺激的空间位置与反应器 (反应手和手指)和反应键的空间位置完全相容;在提示信号呈现 250 ms 后在提示信号 (提示信号继续保留在屏幕上)的下方呈现线索 (cue),为 2 个或 4 个“+”,提示随后出现的刺激可能出现的位置,也就是提示被试准备按的键。经过一定的时间 (0 ms, 250 ms, 500 ms, 750 ms, 1 000 ms)后在线索的下方呈现一个“+”作为刺激,要求被试根据刺激位置是提示信号中的哪一个位置尽快准确地按相应位置上的键做出反应。实验开始前明确告诉被试利用线索做反应准备^[1,2]。

在 Miller 的研究基础上,研究者做了大量研究来探讨影响反应准备的因素,并获得了很有意义的结果。

2 影响反应准备的空间因素

2.1 刺激方式中的空间因素对反应准备的影响

Miller (1982) 的研究发现,与无效线索 (线索为 4 个十字号) 相比,有效线索 (线索为 2 个十字号) 加快了反应速度,提高了反应准确性,说明有效线索确实起到了反应准备的作用。同时,当有效线索是左右线索 (提示左侧或右侧的两个反应

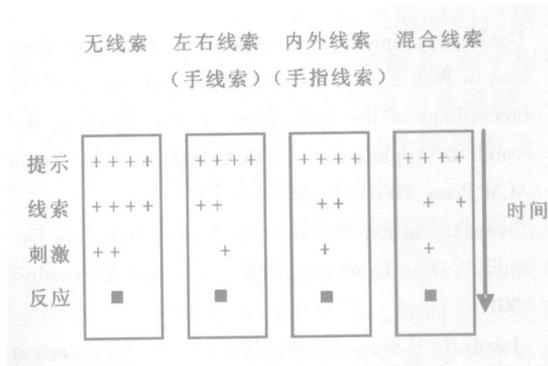


图 1 反应线索范式^[1]

Miller (1982) 采用反应线索范式 (见图 1), 对反应准备做了开创性的工作。在反应线索范式

作者简介:秦宪刚 (1978 -),男,山东潍坊人,博士研究生,研究方向为人机交互中的人类因素, (电话) 010 - 64851104 (电子信箱) qinxiangang@yahoo.com.cn

位置)时,要比有效线索是内外线索(提示内侧或外侧的两个反应位置)和混合线索(线索提示的两个位置既不属于左右侧也不属于内外侧)时快^[1]。在 Miller(1982)的实验中,中间两个“+”之间的距离(65 mm)大于两侧的两个“+”之间的距离(3 mm),因此很有可能是左右线索与刺激本身存在的左右突显的空间特征相容促进了左右线索的加工而抑制了内外线索加工。

Reeve 和 Proctor (1992)等人后来的一项研究发现,在提示信号无突显特征(4个提示信号之间的空间距离相等,++++)和左右特征突显(中间两个刺激之间的空间距离大于左侧和右侧两个刺激之间的空间距离,++++)时,左右线索的反应时都显著快于内外线索的反应时,且左右特征突显时的左右线索的反应时要快于无突显特征时左右线索的反应时,而内外特征突显(左侧和右侧两个刺激之间的空间距离大于中间两个刺激之间的空间距离,++++)时内外线索的反应时则会快于左右线索的反应时。说明刺激本身存在的突显特征会吸引视觉注意,从而使得与突显特征相容的线索获得加工优势^[5]。

Adam (1994)的研究也发现,中间两个十字号之间的距离接近后左右线索优势效应显著减小,说明左右空间结构关系被减弱的同时内外空间结构关系得到强化^[6]。最近的研究发现,左右线索的反应准备优势会随着左右空间特征的相对增强而增强,相应地,内外线索的反应准备优势则会随着左右空间特征的相对增强而减弱。说明反应准备的效率与空间特征突显程度之间存在显著的相关关系^[7]。

同时,Adam 等人(2003)认为,人会自动地将视觉空间分为左右两部分,从而形成左右的空间结构关系,因此,即使各目标刺激之间的空间距离相等,也会更利于左右线索的加工^[8]。Adam 和 Pratt(2004)的研究还发现,目标刺激的数量是影响反应准备的一个重要因素,而目标刺激所占据的空间广度则不会对反应准备产生显著的影响^[9]。

2.2 反应方式中的空间因素对反应准备的影响

Miller(1982)提出了反应准备的固定顺序假设,强调线索对手和手指准备的差异在线索效应中的作用,即在反应准备中人首先会选择反应手,再选择反应手指。左右线索准备的是同一只手上的两个手指,而内外线索和混合准备的则是不同手上的两个手指,因此由左右线索驱动的反应准

备要快于由内外线索驱动的反应准备^[1]。Miller (1985)后来的一项研究发现,当双手之间的距离增大后(14cm)左右线索优势效应也增大,说明反应手之间的空间距离会加快对双手的反应准备^[2]。

Reeve 和 Proctor(1984)的研究则发现,在双手手指交叠放置时左右线索的优势效应依旧存在,说明反应位置而不是反应手或手指在反应准备中起了决定作用^[3]。后来的另一项研究也发现(Proctor和Reeve,1986),即便在刺激和反应都是垂直排列时,手指的交叠也不会消除左右线索优势效应,进一步证明了反应位置而不是反应手或手指在反应准备中的决定作用。这些证据都与 Miller的解释相矛盾^[10]。

但最近的一项研究却发现,采用单手反应和双手手指交叠反应的方式,左右线索优势效应会消失。这些证据又为反应手和手指在反应准备中的作用提供了支持。Adam 等人的解释是单手或交叠手消除了左右手在人体解剖学上构成的左右空间结构,因此对左右线索的反应准备优势在反应阶段被破坏^[8,11]。

同时,研究还发现,在刺激、反应的空间特征不相容时,反应准备的优势是由刺激的空间特征决定的^[5,8]。

2.3 目标刺激位置对反应准备的影响

研究发现,不同线索在反应准备中的差异主要出现在中间两个反应位置上,而在外侧两个位置上则未表现出显著的差异。其原因可能是,外侧的位置在视觉组织结构中属于标记(landmarks)或者锚点(anchor points),与中间的位置相比,在视觉搜索任务中可以更快地被搜索到和加工;同时,中间目标刺激会受到两侧非目标刺激的干扰,而两侧目标刺激则只会受到一个非目标刺激的干扰,因此更利于搜索和加工;从参照系的角度讲,对两侧的两个位置的反应可以利用屏幕外周所提供的参照系,而中间的两个位置则不容易利用这种参照系^[7,8,12]。

2.4 准备时间和准备方式对反应准备的影响

随着反应准备时间的延长,有效线索与无效线索之间的差异增大,但不同有效线索之间的差异则减小甚至消失^[7-9,11]。说明准备时间越长,有效线索的反应准备效率就越高,而不同有效线索之间的差异则主要体现在反应准备时间较短(小于500 ms)时,对左右线索的加工更快。同时,在多次反应准备中,准备时间相同要比准备时

间不同且随机变化的反应准备效率更高。

2.5 线索性质对反应准备的影响

Adam和Pratt(2004)的研究发现,左右线索在反应准备中的优势只出现在外源性线索中,当线索为内源性线索时左右线索的反应准备优势消失^[9]。

3 小结与研究展望

反应准备可以提高控制效率,而影响反应准备的因素众多。虽然已有的研究获得了很多有价值的结果,但是对反应控制阶段中存在的反应位置和反应器(反应手和手指)之间的关系还存在争论。

在以往研究采用的反应线索范式中,被试的任务是根据目标刺激出现的位置按相应位置上的反应键。因此,无论被试的反应手如何放置,目标刺激出现后需要选择的反应键位置不变,都是选择在空间相对位置上与之相容的那个键。这种实验条件下被试只需要对反应键进行加工而不需要对反应手或手指进行加工,因此由反应位置构成的反应参照系会对反应选择起决定作用。但相容性领域的研究也表明,当人采用非自然的反应方式破坏了由反应位置的相对关系形成的反应参照系后,由人体解剖学上自然存在的左右空间关系形成的反应参照系就有可能起作用^[13]。

因此,在传统反应准备范式中手指交叠等非自然反应方式对反应准备的影响,取决于这种非自然的反应方式对由反应位置构成的反应参照系的破坏程度有多大。而如果采用一种新的实验范式,要求被试根据由人体解剖学上自然存在的空间关系(比如左右手和相应的手指)形成的反应参照系进行反应选择,将反应器对反应准备的影响作用提供更全面的实验依据。

总之,以往的研究存在如下三方面的问题:第一,对反应位置和反应器(手和手指)的作用并没有采用独立的实验任务有效分离开来,现有的研究结论都是建立在以反应位置为反应参照系的基础之上的,因此并无法充分说明反应器的作用;第二,以往研究采用的交叠手的反应方式在不同手的手指之间存在很强的接触和压迫,容易造成不同手指之间在按键时的相互干扰,从而污染了实验结果;第三,按键(keypress)反应和指向(pointing)反应被证明存在很大差别^[14],但以往采用反应线索范式的研究只侧重于按键反应。对于这些问题的深入研究,将有助于建立符合工效

学原则的反应准备方式。

参考文献:

- [1] Miller J. Discrete Versus Continuous Stage Models of Human Information Processing: In Search of Partial Output [J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1982, 8(2): 273 - 296
- [2] Miller J. A Hand Advantage in Preparation of Simple Keypress Responses: Reply to Reeve and Proctor (1984) [J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1985, 11(2): 221 - 233.
- [3] Reeve T G, Proctor R W. On the Advance Preparation of Discrete Finger Responses [J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1984, 10(4): 541 - 553.
- [4] Reeve T G, Proctor R W. Nonmotoric Translation Processes in the Preparation of Discrete Finger Responses: A Rebuttal of Miller's (1985) Analysis [J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1985, 11(2): 234 - 241.
- [5] Reeve T G, Proctor R W, Weeks D J, et al. Salience of Stimulus and Response Features in Choice-reaction Tasks [J]. *Perception & Psychophysics*, 1992, 52(4): 453 - 460.
- [6] Adam J J. Manipulating the Spatial Arrangement of Stimuli in a Precuing Task [J]. *Acta Psychologica*, 1994, 85(3): 183 - 202.
- [7] 秦宪刚,张侃. 刺激空间特征和反应位置对线索效应模式的影响 [J]. *人类工效学*, 2006, 12(1): 7 - 10.
- [8] Adam J J, Hommel B, Umiltà C. Preparing for Perception and Action (I): The Role of Grouping in the Response - cuing Paradigm [J]. *Cognitive Psychology*, 2003, 46(3): 302 - 358.
- [9] Adam J J, Pratt J. Dissociating Visual Attention and Effector Selection in Spatial Precuing Tasks [J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2004, 30(6): 1092 - 1106.
- [10] Proctor R W, Reeve T G. Salient-feature Coding Operations in Spatial Precuing Tasks [J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1986, 12(3): 277 - 285.
- [11] Adam J J, Hommel B, Umiltà C. Preparing for Perception and Action (II): Automatic and Effortful Processes in Response Cueing [J]. *Visual Cognition*, 2005, 12(8): 1444 - 1473.

(下转第 68 页)

队的发展不断变化。团队成立之初,每个团队成员都有自己的需求和恐惧,此时的绩效考核应侧重于塑造团队成员的行为模式,同时不要忽视团队成员的贡献。进入团队发展期,团队成员已经开始感觉到满足和成就,此时团队可能过于自信,他们不愿意对其他成员的观点提出异议,甚至不加批判地接受他们的观点。团队发展期的考核办法是评价系统和自我评价,这两种办法能使团队听取不同的建设性批评,提高团队解决问题的能力。在团队优化期,团队成员愿意承担风险,能够听取一切评论并且尽一切努力进行建设性的工作去解决各种矛盾,此时考核的目的是如何使团队成为一个更加有生产力的团队,使保持团队冲力,优化团队质量。

5 研究展望

从跨功能团队层面看,现有相关研究主要集中在于团队成员选择、团队领导、沟通、信任等因素对跨功能团队的影响,而关于培训、薪酬结构、组织文化等因素对于跨功能团队的影响则是比较新的研究领域。

从企业层面来说,跨功能团队的成功取决于团队的知识共享和新知识的创造,以及外部职能部门的知识支持,因此关于团队内部知识共享以及跨功能团队与职能部门之间的知识共享机制的研究将会有助于我们进一步了解跨功能团队。

参考文献:

[1] Cunningham G B, Chelladurai P. Affective Reactions to Cross - functional Teams: The Impact of Size, Relative Performance, and Common In-group Identity[J]. Group Dynamics: Theory, Research, and Practices, 2004, 8(2) : 83 - 97.

[2] Webber S S Leadership and Trust Facilitating Cross -

functional Team Success[J]. The Journal of Management Development, 2002, 21(3): 201 - 214

[3] Baugh S G, Graen B G Effects of Team Gender and Racial Composition on Perceptions of Team Performance in Cross - functional Teams[J]. Group & Organization Studies, 1997, 22(3): 366 - 383.

[4] Lichtenstein R, Alexander A J, McCarthy J F, et al Status Differences in Cross - functional Teams: Effects on Individual Member Participation, Job Satisfaction, and Intent to Quit[J]. Journal of Health and Behavior, 2004, 45(3): 322 - 335.

[5] Sarin S, Connor G C. The Effect of Team Leadership Characteristics on New Product Development Performance: A Study of Cross - functional Teams in a High - tech Environment[C] // American Marketing Association Conference Proceedings, 1999: 108 - 116

[6] Tuckman B W. Developmental Sequence in Small Groups[J]. Psychological Bulletin, 1965, 63(6): 354 - 399.

[7] Hershock J R, Braun L D. Cross - functional Teams Drive Change [J]. Executive Excellence, 1993, 10(7): 16 - 17.

[8] Legare L T. How Hewlett-Packard Used Virtual Cross - functional Teams to Deliver Healthcare Industry Solutions [J]. Journal of Organizational Excellence, 2001, 20(4): 29 - 38

[9] Rebecca A P. Cross - functional Teams: A Panacea or just another Hedfache? [J]. Super Vision, 1996, 57(7): 6 - 9.

[10] Marchwinski T, Mandziuk K. The Technical Communicator's Role in Initiating Cross - functional Teams[J]. Technical Communication, 2004, 47(1): 67 - 76

[11] Convey S. Performance Measurement in Cross - functional Teams[J]. CMA Magazine, 1994, 68(8): 13 - 16

[收稿日期] 2006 - 04 - 27

[修回日期] 2006 - 09 - 04

(上接第 62页)

[12] Keulen R F, Adam J J, Fischer M H. Selective Reaching: Evidence for Multiple Frames of Reference [J]. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance 2002, 28(3): 515 - 526

[13] Roswarski T E, Proctor R W. The Role of Instructions, Practice, and Stimulus-hand Correspondence on the Si-

mon Effect[J]. Psychological Research 2003, 67(1): 43 - 45

[14] Adam J J, Parthoens S, Pratt J. Distinct Mechanisms for Planning Keypress and Reaching Responses: A Developmental Study [J]. Human Movement Science 2006, 25(3): 293 - 309.

[收稿日期] 2006 - 06 - 14

[修回日期] 2006 - 12 - 20