

时距知觉的心理学研究*

王恩列 张 侃

(中国科学院心理研究所, 100101)

摘 要 本文回顾了近五十年来时距知觉的实验研究,对不同的理论模型、实验范式、实验方法以及主要时距判断规律作了较全面的评述,并进一步探讨了时距知觉研究未来的发展。

关键词: 时距知觉 模型 预期范式 回溯范式

1 前言

1876年“人差方程式”的发现,开创了现代反应时研究的历史先河,同时也孕育了时间知觉研究的萌芽。然而真正意义上的实验研究开始于19世纪末、20世纪初,当时人们的关心焦点在于刺激时距与反应时距之间的关系。到了六、七十年代,随着信息加工论的引入和认知心理学的兴起,掀起了时间知觉研究的高潮。研究者逐步将研究重点转向了时间知觉的认知过程和不同实验范式、实验方法对时间知觉的影响。当前,时间知觉的研究方向可分为时距研究、时序研究和时点研究。其中,时距研究仍是学者们关注最多的研究方向,并聚焦于以下几个方面:时距知觉的理论和模型、实验范式效应、新研究方法以及时距知觉的一般规律。下文将分别对上述方面近五十年来发展进行评述。

2 时距知觉理论

2.1 生物钟模型

生物钟模型的主要代表有内部时钟模型、注意分配模型以及注意关卡模型(attentional-gate model)等。内部时钟模型假设在人的大脑中存在一个由某一中枢神经活动所驱动的内部基本时间产生器,人对时距的知觉就如同“看表计时”一般^[1]。在内部时钟的基础上,Brown的注意分配模型引入了注意的控制机制:知觉到的时距与对时间的注意程度呈正比^[2]。

Dan Zakay等人(1997)^[3]提出的注意关卡模型是目前生物钟模型中比较全面的一个(见图1:(1)节拍器(pacemaker)按恒定的时间间隔连续地发出脉冲,因而每一个脉冲都表征了一个最小的内部时间单位,而且其脉冲频率仅受被试唤醒水平的影响,与认知任务无关。(2)根据任务的特点和主试的要求,被试的注意将在时间和事件之间分配,预期式时距判断取决于对时间的注意程度,而回溯式时距判断取决于对事件的注意程度。当时间的注意达到最低阈限时,关卡将开启,节拍器发出的脉冲便可通过关卡进入下一步处理。(3)开始信号将开关触发后,认知计数器开始对脉冲进行累计,并将之转化为内部时间表征。通过与参照记忆值的持续性比较,由认知比较作出反应决策。该模型的最大特点在于能较全面、综合地解释影响预期式时距知觉的注意、情绪唤醒水平、记忆等认知活动的效应。

2.2 认知模型

认知模型主要有记忆模型、能力容量模型和时间整合模型几大流派^[4]。1969年,Ornstein提出了第一个记忆储量模型,他认为知觉到的时距与在该时距内被试所处理信息的记忆量成正比函数

* 本工作得到国家攀登计划的支持。

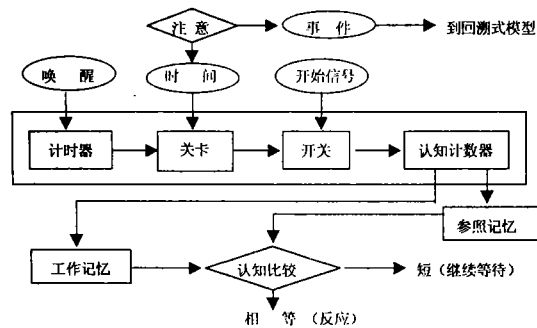


图1 注意关卡模型

关系。但由于其记忆量的不可测量性,受到了许多学者的批评。后来 Block(1978)和 Poynter(1989)在此基础上又分别提出了认知情境变化模型和时距分割模型以及信息记忆量的操作性定义。能力容量模型(Berlyne,1966)有两个关键的假设:一是时距判断值是人脑内部“计时器”信息处理量的正比函数;二是“计时器”和非时间信息处理器共同争夺有限的认知能力。因而在单位时间内,计时器处理的时间信息越少,知觉到的时距就越短。这种模型能较好解释非时间任务的难度和时距判断之间的负相关现象。

Thomas(1975)提出的时间整合模型至今仍有巨大的影响力。其模型可用联合函数表达为: $E = a[P(t)] + (1-a)[P(I)]$ 。其中对时距(E)的估计涉及两个处理器:处理时间信息的计时器和处理一般信息的非时间信息处理器,分别用 $P(t)$ 和 $P(I)$ 表示。根据时间判断任务的不同,注意资源在两个处理器间分配(权重 a 和 $1-a$)。被试在预期式范式下,对时距的即时判断依赖于计时器直接处理的时间信息量;而在回溯式范式下,对时距的回忆判断则依赖于对非时间信息处理器处理信息的提取量。该模型较好地解决了不同范式下时间知觉结果的不一致性问题。认知模型的最新发展还有事件结构模型(Janes & Blotz,1989)和双重处理权重模型(Dan Zakay,1993)等。但是所有这些认知模型的核心都是基于时间信息或非时间信息的处理与提取,不同之处仅在于各自对具体加工机制的假设。

3 研究范式

在时间知觉领域内受到一致公认的研究范式有预期式和回溯式两种:预期式范式让被试在实验前就明确知道,在刺激时距呈现完成后,他将刺激时距进行绝对的或相对的时距判断;而回溯式范式则要求在刺激时距呈现完毕前,不让被试知道有时距判断任务,而当刺激时距呈现结束后,突然让被试对刚才呈现的刺激时距进行判断。

这两种范式形成的起源可追溯到1890年James在其著作《心理学原理》中所提出的观点:预期的时距和回溯的时距是两种不同的主观经验时距,并“有不同的变量分别影响预期时距和回溯时距”。其后,许多时间心理学家对两种时距进行了大量研究,并逐渐形成了两种研究范式,但在两种范式准确性问题上却莫衷一是。Richard. A. Block和Dan Zakay(1997)在对两种范式作元分析时发现了显著的范式效应:对于同一时距的判断,预期式判断显著长于回溯式判断;在被试间变异上,回溯式判断显著大于预期式判断。比较重要的是,他们还发现了一些时距判断的独特调节变量:任务难度只影响预期式时距判断;刺激时距长短和刺激的复杂度只对回溯式时距判断产生影响。值得注意的是在短刺激时距(5—14.9秒)条件下,两种范式的时距判断准确性没有显著差异^[5]。他们的发现有力地支持了不同实验范式可能涉及不同认知处理单元的假设。预期式时距判断要求被试对正在流逝的时距进行时间信息的提取、编码和储存,它受到被试注意分配、情绪状态等因素的影响。

而回溯式时距判断往往要求被试从短时记忆中提取刺激时距期间的非时间信息编码,通常是对事件编码的提取,因而它更多地涉及记忆因素。

4 研究方法

时距知觉的经典研究方法形成于六十年代以前,主要有口头报告、时距产生、时距复制和时距比较这四种方法。口头报告法是让被试以口头方式报告所知觉到的刺激时距长短(反应时距),一般以秒或毫秒为反应单位。时距产生法由主试给出具体的目标时距值(如2s),让被试控制刺激呈现的时距。时距复制法首先由主试呈现一个刺激时距,然后让被试复制一个同样长短的操作时距。而时距比较法则让被试判别两个配对时距的相对长短。

六、七十年代是时距知觉研究方法的蓬勃发展期,形成了时距度和时距辨别两大类别^[6]。时距度量类主要包括:口头报告、倍数估计、等级分类、时距产生、比例设定及同步等。倍数估计是口头报告的变式,不同的是用标准时距的倍数来报告知觉到的时距。等级分类与(倍数估计法)十分类似,唯一的不同之处在于等级划分由主试设定。比例设定法要求被试必须按相应的比例放大或缩小刺激时距。同步法则是时距复制法的一个变式,分实时同步和模仿同步两种形式。时距辨别类则主要包括比较法、单刺激、多对少以及辨别等方法。比较法又可分为固定标准迫选法和滚动标准迫选法。至于单刺激方法,其呈现的刺激时距有两种可能值(长或短),让被试进行单独辨别。多对少变式增加了刺激时距的可能值,但被试仍以长或短进行判别。辨别法则同时增加了刺激时距和被试反应的可能值,它和等级分类的区别在于其刺激时距之间具有高度的混淆性。

进入八十年代以后,一些新的研究方法与技术相继出现。多重任务和起—止程序(Start-Stop Procedure)是目前较受重视的新方法。多重任务有众多的变式。时间/非时间双重任务要求被试在进行时距判断的同时进行其它的非时间任务,如目标追踪、视觉搜索、心算等等。从它们之间双向的交互干扰现象中,我们便能推理出时间知觉所需的资源和涉及的认知处理过程。多重任务的另一个变式是1990年Brown和West提出的多重时间任务。他们要求被试同时注意几个独立呈现、时间上有重叠的刺激时距,刺激结束后随机地让被试判断其中的一个刺激时距。这种方法主要用来探索被试在多个共同时间任务下,争夺同一处理资源时的干扰效应。而起—止程序要求被试在时距判断时给出两个反应点:起始点和终止点(Chris N. Kladopoulos, 1998)。起始点是指被试复制的时距与刺激时距主观上刚好相等的下限点,终止点则指被试复制的时距与刺激时距主观相等的上限点^[7]。这种方法的独特之处在于能提供许多其它的有价值数据:如平均时距、时距相等区、主观相等点、差别阈限以及被试的反应阈限等。在新技术方面,Alessandro Angrilli(1997)等人在时间知觉的研究中首次引入了情绪生理指标测量技术。他们用具有不同情绪极和不同唤醒水平的彩色幻灯片作为呈现刺激时距的材料,让被试判断幻灯片的放映时距,同时记录被试的心律和皮肤电分别作为注意定向和唤醒水平的生理指标。他们在实验中报告:情绪极和唤醒水平对时距判断的主效应都不显著,但两者有显著的交互作用:在低唤醒水平下,对消极幻灯片的判断时距低于对积极幻灯片的判断时距;在高唤醒水平下,结果则刚好相反。^[8]Ivry、Hazeltine(1995)以及Corby L, Dale(1996)等人也适时地将EEG技术应用到了时间知觉领域,使时间知觉的研究从“黑箱”状态进入了“灰箱”状态。EEG技术的最大贡献在于:通过对大脑皮层持续性活动记录的分析,如对ERPs(Event-Related Potentials)和RP(Readiness potential)的分析可以看到时距判断过程中被激活的皮层区域及其相应变化,从而推理出时间知觉的认知成份、认知过程及其特定研究范式下的反应模式。尤其是可以将时距判断中反应成份(被试的操作)的时间延滞从反应时距中分离出来。

5 时间知觉的经验规律

时间知觉的经验规律主要有:(1)Vierordt's率,即短时距被低估,长时距被高估,而适当的时距将被正确估计。Woodrow在五十年代对它的系统研究中发现,短时距被低估、长时距被高估现象往往能得到实验数据的支持,然而由于被试间变异太大,被正确估计的适当时距却无法找到^[9]。(2)函数关系率,其主要争论的焦点是时距估计呈线性函数率还是二次函数率。这两种函数关系各有实验支持,也各有实验反证。(3)韦伯率,即反应时距的标准差/反应时距的比值为一常数。早在七十年代,Treisman等人就对韦伯率进行了系统的验证,他们发现时距知觉呈现等级式的分段的韦伯率,如4,500ms到5,500ms之间的韦伯分数比750ms到1,750ms之间的韦伯分数要高。

6 未来发展展望

从本文对时距知觉进行的评述可以看出,当前的理论模型大多是假设性的,具体涉及的处理机制和处理单位仍未得到证实。今后的研究要取得进一步发展必将对这些处理机制和处理单位进行系统的实验研究,如计时器、时间信息加工器是否存在,有哪些因素影响人类的时间知觉等等,这些研究将直接检验当前模型的可行性。时间知觉的研究价值并不仅限于理论上的拓展,它的实践应用更有价值,尤其在计算机智能软件设计领域。未来智能软件设计的目标之一便是使计算机能模拟人类的思维与行为方式,而时间知觉作为人类主要感知觉之一势必得到应有的重视。目前,国际上已经有许多软件设计公司开始研究如何在软件存储等待或网上浏览时,缩短用户知觉到的等待时距,并已取得了初步的经济效益。

7 参考文献

- 1 Treisman M. Temporal discrimination and the indifference interval: Implications for a model of the "internal clock". *Psychological Monographs*, 1963; 77: 13, Whole No. 576
- 2 Scott W. Brown. Attentional resources in timing: Interference effects in concurrent temporal and nontemporal working memory tasks. *Perception & Psychophysics*, 1997; 59(7): 1118-1140
- 3 Dan Zakay & Richard A. Block. Temporal Cognition. *Current Directions in Psychology*, 1997; 6(1): 12-16
- 4 Dan Zakay. Relative and absolute duration judgments under prospective and retrospective paradigms. *Perception & Psychophysics*, 1993; 54(5): 656-664
- 5 Richard. A. Block. & Dan Zakay. Prospective and retrospective duration judgements: A metaanalytic review. *Perception & Psychophysics*, 1997; 4(2): 184-197
- 6 Lorraine G. Allan. The perception of time. *Perception & Psychophysics*, 1979; 26(5): 340-354
- 7 Chris N. Kladopoulos, Bruce L. Brown et al. The start-stop procedure: Estimation of temporal intervals by human subjects. *Perception & Psychophysics*, 1998; 60(3): 438-450
- 8 Alessandro Angrilli et al. The influence of affective factors on time perception. *Perception & Psychophysics*, 1997
- 9 Woodrow H. Time perception. In: S. S. Stevens (Ed). *Handbook of experimental psychology*. New York: Wiley, 1951

aetiological patients. The results showed that the amnesic patients performed as well as the normal controls in PJ and FA tasks. It was suggested that amnesic patients' semantic priming remained intact despite their impaired explicit memory and that semantic priming memory system was independent of the explicit memory system. Semantic priming tasks were also discussed from a methodological point of view.

Key words: amnesic patients, WMS — CR, MMSE, screened, semantic priming, preference judgment, free association.

THE DEVELOPMENT OF CHILDREN'S SOCIAL PERSPECTIVE TAKING AND THE DIFFERENCES BETWEEN SUBTYPES

Zhang Wenxin, Zheng Jinxiang

(Department of Education, Shandong Teachers' University)

Measures of both cognitive and affective perspective taking were administered on 425 children respectively from the top grade of kindergarten and grade 2, 4, 6 of elementary school, in an effort to explore the general developmental tendencies of children's social perspective taking and the possible developmental differences between these two subtypes. It was found that the 6-year olds still had difficulties in making correct inference of others' perspectives, while the 10-year olds were able to do so. Children's cognitive perspective taking developed in a way that basically paralleled affective perspective taking, but the development of children's ability of the later significantly lagged behind the former.

Key words: social perspective taking, cognitive perspective taking, affective perspective taking, development

EFFECTS OF A SMALL SELF — CONTROL ALCOHOL DOSE ON SKILLED DRIVING PERFORMANCE

Le Jinghong

(East China Normal University)

Katsuya Matsunaga

(Kyushu University)

Yoshimi Egami, Takashi Ohta, Fumitad Kitamura

(Minami Fukuoka Driver's School)

This research used reaction time, estimation time and a standard driving test to assess the performance of driving instructions under the influence of alcohol. Ten subjects participated in the study. Their driving performance was assessed before consuming alcohol, and 30, 110 and 170 minutes after drinking (0.4 — 24 ml% BAL).

The driving performance was significantly worse 30 min after consuming alcohol, compared with the baseline and the 110 min and 170 min scores. The reaction times and estimation times were the greatest at 110 minutes after drinking, and were also delayed 30 min-

utes and 170 minutes after drinking. This study demonstrated that even small amounts of alcohol would impair the performance of skilled drivers, who themselves did not expect to be affected by so small a quantity of alcohol.

Key words: alcohol, blood alcohol level (BAL), cognitive reaction, driving skills.

THE PSYCHOLOGICAL RESEARCH OF DURATION PERCEPTION

Wang Enlie, Zhang Kan

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

Based on duration judgement experimental studies in the last 50 years, this article reviews different theoretical models, experimental paradigms, experimental methods and main laws of duration perception. It also discusses the development of duration perception in the near future.

Key words: time perception, model, prospective paradigm, retrospective paradigm.

A STUDY OF THE WEIGHT OF ATTENTIONAL RESOURCES ALLOCATED IN THE EARLY PERCEPTUAL PROCESS

Li Jian, Zhu Zuxiang, Wang Jian

(Psychological Department, Hangzhou University)

In the research weight was considered the proportion of attentional resources allocated in the early perceptual process. The study used a central precue technique to explore the weight of attentional resources in terms of four features, namely, letter, digit, figure and color. The main results showed: 1) Color was not affected by the cue while the others, especially digit, were affected greatly by the cue. 2) Compared with letter and figure, digit was more difficult to be identified in the location of invalid cues, while the difficulty in identifying digit turned out to be the same in the location of valid cues. These results indicated that attentional weight in these four features was different in the early perceptual process. Such difference came as a result of the interaction between stimulus properties and attentional resource allocation.

Key words: early perceptual process, attentional resource, weight.

MENTAL TESTS IN ANCIENT CHINA AND THEIR FEATURES AND VALUE

Yan Liangshi

(Department of Psychology, Faculty of Education, Hunan Normal University)

In this article the author makes some reflections on ancient mental tests of China and holds that time-honored and rich in contents, the tests were theoretically based on the possibility of knowing one's nature and some of them were similar to modern Western simple situational mental tests, or even similar to multiple situational mental tests, to which due attention hasn't been paid. Then the author illustrates some concrete features of the tests: 1) The tests were car-