

编码中断及中断位置对时间复制的影响

尹华站^{1,2}, 张 锋², 黄希庭²

(1. 重庆师范大学 应用心理学重点实验室, 重庆市 401331; 2. 西南大学 心理学院, 重庆市 400715)

摘 要:为了探讨时间复制任务中是否存在编码方式(连续编码和中断编码)和中断位置效应,实验1和2分别考察编码阶段有无中断和中断位置对时间复制成绩的影响。结果发现,对于1 700 ms 靶时距而言,两种编码方式条件下的时间复制成绩无显著差异;对于2 300 ms 靶时距而言,中断编码任务条件下显著较连续编码任务条件下时间复制长度短。而且,不管对1 700 ms 还是2 300 ms 靶时距而言,随着中断位置越靠后,时间复制长度都越短。这说明,编码中断及中断位置对时间复制有显著影响,时间复制任务中存在中断位置效应。

关键词:时间复制;中断编码;连续编码;中断位置

中图分类号:B844.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-9841(2009)05-0018-04

一、引 言

中断位置效应是指在时间信息加工的中断范式中,中断位置越靠后,知觉时距越短的一种现象^[1]。这种效应是基于对中断的期待而致使部分注意资源偏离计时脉冲的累加过程,以致脉冲丢失,知觉时距缩短,这与时间信息加工模型和注意阀门模型的思想是一致的。编码方式效应是指在时间信息加工的编码阶段,随着编码方式(连续编码和非连续编码)的改变,知觉时间长度也发生变化的现象。中断位置效应在时间两分任务和时距产生任务中均已出现,但在时间复制任务中是否会出现这种效应仍未见文献报告。根据一些研究者的观点^[2-4],时间复制任务也许比时距产生任务更可靠,因为时距产生任务往往涉及一些传统时间单元(比如,秒、分钟等),这样可能促使被试采用一定策略(数字表征等)完成时距加工任务。另外,时间两分任务旨在通过从长时记忆中独立提取两个标准时距和当前探测时距比较,这个过程极有可能存在两个标准时距记忆表征之间的混淆^[5]。由此可见,采用不同任务涉及不同心理过程,且可能混淆不同额外变量。因此,很有必要探测采用时间复制任务是否存在中断位置效应,以证实这种效应具有普遍

性。尹华站等^[6]在一项研究中发现,在时间复制任务中可能出现了中断位置效应,但这项研究可能存在两个方面的不足:一方面没有深入分析研究中出现的编码方式效应;另一方面仅根据中断位置变量在两个水平的变化导致的时间复制成绩变化,继而推断中断效应的出现存在一定的风险。

为此,本研究设计了两个实验。实验1采用时间复制任务和中断位置范式,对时距信息编码阶段的编码方式进行操纵。鉴于较短非整数时距可以较好地避免被试采用其他策略(数数、呼吸节奏等)进行计时,同时参考 Monfort 等^[7]的研究,故采用1 700 ms 和2 300 ms 为靶时距,编码方式包括连续编码和中断编码两水平。中断编码任务中,1 700 ms 分成1 150ms和550 ms 两次编码,2 300 ms 分成1 550 ms 和750 ms 两次编码。采用两种靶时距的原因在于确保被试能对每一次测试中时距进行主动编码。基于前人研究^[1]结果,连续编码任务较中断编码任务,复制时距要短。实验2则操纵时距编码阶段的中断位置,1 700 ms 中断位置分为1 150 ms、850 ms、550 ms 三种;2 300 ms 中断位置分为1 550 ms、1 150 ms、750 ms 三种。基于前人研究^[1]结果,中断位置越靠后,复制时距越短。

* 收稿日期:2009-06-21

作者简介:尹华站(1979-),男,湖南洞口人,重庆师范大学应用心理学重点实验室,讲师;西南大学心理学博士,主要研究认知心理学、认知神经科学。

通讯作者:黄希庭,教授,博士生导师。

基金项目:教育部高等学校博士学科点专项科研基金“时间觉知的神经加工机制研究”(20060635002),项目负责人:黄希庭。

二、实验一

(一)目的

操纵时间复制任务的编码方式,以考察编码有无中断对时间复制成绩的影响。

(二)方法

1. 被试

12名视力(或矫正视力)正常的某师范大学在校学生(6男、6女),年龄范围18—23岁,平均年龄20.6岁,标准差为1.1岁。所有被试均熟悉计算机基本操作,并被告知在实验结束后将得到一定的报酬。被试无既往精神疾病或神经功能障碍史,无色觉障碍,均为右利手,无类似实验经历。

2. 仪器和材料

计算机(Pentium IV1.6GHz处理器,19英寸显示器,分辨率为800×600,刷新率是100 Hz)一台,标准MS键盘。视觉刺激是“*” (Courier New,粗体,25像素),刺激背景为灰色。

3. 设计

2×2的被试内设计,自变量分别是中断(无中断、有中断)和复制时距(1700 ms,2300 ms),因变量指标为复制时距的长度。

4. 程序

实验程序采用E-prime编写。被试在专业实验室进行实验,被试眼睛平视,距离电脑60cm。连续编码(无中断)条件下的刺激流程是:首先在电脑屏幕中央出现一个黑色“*”,持续一段时距(1700 ms,2300 ms),然后延迟2400 ms之后,在电脑屏幕中央出现一个蓝色“*”,当被试觉得蓝色“*”在电脑屏幕中央停留的时间等于黑色“*”的停留时间时按回车键。中断编码条件下的刺激流程是:首先在电脑屏幕中央呈现一个黑色“*”,持续一段时距(1150 ms或1550 ms),然后在间隔1200 ms之后,在电脑屏幕中央又出现一个黑色“*”,持续相应的一段时距(550 ms,对应前面的1150 ms;或750 ms,对应前面的1550 ms),然后在延迟1200 ms之后,在电脑屏幕中央出现一个蓝色“*”,当被试觉得蓝色“*”在电脑屏幕中央停留的时间等于前面两段时距之和时按回车键。实验包括练习阶段和正式实验阶段。练习阶段包括一个连续编码组块和一个中断编码组块,每个组块各包括12次测试,即1150 ms和1550 ms条件各占6次测试;1700 ms和2300 ms条件各占6次测试,组块内处理随机化出现。正式实验阶段包括16个组块,中断编码条件和连续编码条件各占8个组块。组块内处理随机化出现,组块间按ABBA平衡处理。实验之前告知被试每一种组块内有多种时距出现,但

不告知具体时距为多长,每次试验之间的间隔是2000—3000 ms。

(三)结果与分析

表1 各种条件下时间复制成绩的描述统计

	M	SD	N
a1b1	1881.667	195.128	12
a1b2	2263.250	243.010	12
a2b1	1826.833	341.577	12
a2b2	2069.083	328.153	12

注:a1b1指1700 ms的连续编码任务;a1b2指2300 ms的连续编码任务;a2b1指1700ms的中断编码任务;a2b2指2300 ms的中断编码任务

删除超出平均数两个标准差之外的数据32个,约为总数据的1.3%。各种条件下复制时距长度的平均数和标准差见表1。重复测量方差分析结果表明,靶时距类型主效应显著 $F(1,11)=197.360, p<0.001$,编码方式主效应不显著 $F(1,11)=1.995, p=.186$,两者交互作用显著 $F(1,11)=20.395, p=0.001$ 简单效应分析显示,在1700 ms时,中断编码和连续编码任务的时间复制成绩无显著差异, $t(11)=.554, p=0.591$;在2300 ms时,中断编码任务的时间复制成绩显著短于连续编码任务下的时间复制成绩, $t(11)=2.465, p=0.031$ 。

表2 不同条件下的时间复制成绩的方差分析

变异源	df	F	Sig.
靶时距类型	1	197.360	.000
编码方式	1	1.995	.186
靶时距类型×编码方式	1	20.395	.001

三、实验二

(一)目的

操纵时间复制任务编码阶段中断的位置,以考察中断位置的变化对时间复制成绩的影响。

(二)方法

1. 被试

14名视力(或矫正视力)正常的某师范大学在校学生(8男、6女),年龄范围18—24岁,平均年龄20.5岁,标准差为1.2岁。所有被试均熟悉计算机基本操作,并被告知在实验结束后将得到一定的报酬。被试无既往精神疾病或神经功能障碍史,无色觉障碍,均为右利手,无类似实验经历。

2. 仪器与材料

同实验一。

3. 设计

3×2的被试内设计,自变量分别是中断位置(早中断、中中断、晚中断)和复制时距(1700 ms,2300 ms),因变量指标为复制时距的长度。

4. 程序

整个实验在专业实验室完成。被试眼睛平视,距离电脑 60cm。首先在电脑屏幕中央呈现一个黑色“*”,持续一段时距(1 150 ms, 850 ms, 550 ms, 1 550 ms, 1 150 ms, 750 ms),然后在间隔 1 200 ms 之后,在电脑屏幕中央又出现一个黑色“*”,持续一段时距(550 ms, 850 ms, 1 150 ms, 750 ms, 1 150 ms, 1 550 ms),然后在延迟 1 200 ms 之后,在电脑屏幕中央出现一个蓝色“*”,当被试觉得蓝色“*”在电脑屏幕中央停留的时间等于前面两段时距之和时按回车键。实验包括练习阶段和正式实验阶段。每个组块包括 18 次测试,即中断前时距为 550 ms, 850 ms, 1 150 ms 和 750 ms, 1 150 ms, 1 550 ms 条件时各占 3 次测试,组块内测试随机化出现。练习阶段包括 1 个组块,正式实验包括 8 个组块。实验之前告知被试每一种组块内有多种时距出现,但不告知具体时距为多长,每次试验之间的间隔是 2 000~3 000 ms。

(三) 结果与分析

表 1 各种条件下时间复制成绩的描述统计

	M	SD	N
alb1	2 149.285	336.507	14
alb2	2 116.142	276.477	14
alb3	1 887.571	236.663	14
a2b1	2 462.428	341.329	14
a2b2	2 395.000	328.343	14
a2b3	2 276.000	332.463	14

注:alb1 指靶时距 1 700ms 的中断位置 550 ms 条件;alb2 指靶时距 1 700 ms 的中断位置 850 ms 条件;alb3 指靶时距 1 700 ms 的中断位置 1 150 ms 条件;a2b1 指靶时距 2 300 ms 的中断位置 750 ms 条件;a2b2 指靶时距 2 300 ms 的中断位置 1 150 ms 条件;a2b3 指靶时距 2 300 ms 的中断位置 1 550 ms 条件

删除超出平均数两个标准差之外的数据共计 40 个,约为总数据的 1.8%。各种条件复制时距长度的平均数和标准差见表 3,重复测量方差分析结果发现,靶时距类型主效应显著, $F(1,13) = 80.175, p < 0.001$;中断位置主效应显著, $F(2,26) = 32.469, p < 0.001$,进一步多重比较发现中断位置越早,复制时距显著越长。两者交互作用不显著, $F(2,26) = 2.687, p = 0.104$ 。

表 4 不同条件下的时间复制成绩的方差分析

变异源	df	F	Sig.
靶时距类型	1	80.175	.000
中断位置	2	32.469	.000
靶时距类型×中断位置	2	2.687	.104

四、讨论

(一) 编码方式效应

本研究发现对于 1 700 ms 靶时距而言,中断编

码与连续编码任务的时间复制成绩之间没有显著差异;而对于 2 300 ms 靶时距而言,中断编码任务的时间复制成绩较连续编码任务的时间复制成绩短,这与最初的实验假设不一致。因为按照最初设想,不管在 1 700 ms 还是在 2 300 ms 靶时距条件下中断编码任务的时间复制长度均应该短于相应连续编码任务的时间复制长度,而在本研究中却选择性出现。

2 300 ms 靶时距条件下编码方式效应出现的可能是由多种原因共同作用的结果。其一,中断编码任务中由于需要被试分配一定注意资源监控中断点的出现,导致中断编码任务阶段出现脉冲丢失。当然,尽管在本研究要求被试既要完成中断编码任务也要完成连续编码任务,因此可能在整个实验过程中营造出一种期待氛围,势必造成连续编码任务的时间编码阶段也会出现脉冲丢失,但前者脉冲丢失程度更严重。其二,根据中断位置范式的基本假定^[8],开关首先在第一个刺激信号出现时会关闭,然后在第一个刺激信号消失时会开启,直至第二个刺激信号出现时重新关闭,一直到第二个刺激信号消失时重新开启。中断编码任务显然较连续编码任务要多出一个开关的关闭和开启过程,而根据时间信息加工模型的有关假定^[9],开关的关闭潜伏期较开启潜伏期长,开关的关闭潜伏期越长意味着丢失的脉冲越多,开关的开启潜伏期越长意味着脉冲累积越多。当关闭潜伏期较开启潜伏期长,以至两者相抵会导致脉冲累积减少。因此,从这个角度而言,中断编码任务会较连续编码任务脉冲累积减少。其三,中断编码任务和连续编码任务在复制阶段可能存在不同机制。在中断编码任务中,复制阶段需要提取出来两类时距进行相加,然后再进行时距比较,这样势必占有了复制阶段的一部分认知资源用来进行额外的认知加工,导致复制时间延长;而在连续编码任务中,复制阶段只需要提取出来一类时距进行时距比较,这个过程不需要花费额外的认知资源进行其他加工。因此,从这个角度而言,连续编码任务中的时间复制成绩应该较短。总之,2 300 ms 靶时距条件下的编码方式效应的出现是以上三种原因共同作用的结果。至于 1 700 ms 靶时距条件下的编码方式效应没有出现,可能原因在于中断编码和连续编码任务提取阶段的机制差异占据了三种原因中的主导地位。

(二) 中断位置效应

中断位置效应是指在中断位置范式中,中断位置出现得越晚,知觉时距越短的现象。本研究以 1 700 ms 和 2 300 ms 为靶时距,采用时距复制任务发现存在中断位置效应。Fortin 等^[1]采用时间产生和时间泛化等任务发现了中断位置效应,但另有几项研究采

用类似双任务加工范式(时间信息加工任务和强度辨别任务)只是选择性地出现中断位置效应。比如, Casini 和 Macar^[10]采用时间辨别任务(2.5秒和3.5秒)和期待强度辨别任务相结合,发现随着强度辨别加工出现的越晚,长靶时距被知觉为“短”时距的比例增高。Macar^[11]采用时间复制任务和干扰事件加工相结合进行了系列实验,结果发现中断位置效应只出现在2.8秒和4.8秒靶时距,而2秒和5.8秒靶时距并没有出现。这两项研究似乎说明了中断位置效应出现的靶时距范围落在2.5秒~4.8秒之间,这与本研究结果不太一致。可能原因在于本研究采用的中断位置范式的中断位置效应涉及到的变异主要源于脉冲累加的延缓或中断,而上述研究中的期待效应涉及到的变异应该还要包括非时间加工本身对脉冲累加过程的影响。

对中断位置效应的解释有两种主要观点:基于注意假设与基于记忆假设。基于注意假设强调中断出现会诱发出一种期待效应,而这种期待效应可以调节注意水平^[1]。随着时间流逝,中断会被越来越被期待,因而降低了靶时距的注意水平,以致累加脉冲数减少。本研究对时间复制任务编码阶段进行中断操纵,按照基于注意假设的观点中断越靠后,编码阶段丢失脉冲越多,以致存储在工作记忆中脉冲数较少,复制时间变短。基于记忆假设强调中断的出现破坏了靶时距的记忆痕迹,而记忆的失败会减少存储在累加器中的脉冲数。同时根据记忆痕迹衰退指数理论^[12],存储的脉冲数越多时,衰退的幅度越大,因此中断出现的越晚,中断前存储的脉冲数越多,因中断而致的脉冲数丢失程度越大,直接导致复制时距变短。这两种假说均可以解释本研究所出现的中断位置效应,但是对于中断位置效应是两者之一所致还是共同所致还需要在未来研究中采用更多的手段进行区分^[13]。

五、结 论

编码中断及中断位置对时间复制有显著影响,在时间复制任务中存在中断位置效应。

参考文献:

- [1] Fortin C, Masse N. Expecting a Break in Time Estimation: Attentional Time-Sharing without Concurrent Processing[J]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2000, 26(6):1788-1796.
- [2] Eisler H. Time perception from a psychophysicist's perspective. In: H. Helfrich (Ed.), *Time and mind*[M]. Seattle: Hogrefe & Huber Publishers, 1996, 65-86.
- [3] Pouthas V. Ontogenesis of temporal learning in the child: Experimental evidence and perspectives[J]. *Psychologica Belgica*, 1993, 33:171-183.
- [4] Zakay D. The evasive art of subjective time measurement: Some methodological dilemmas[G]// In: R. A. Block (Ed.), *Cognitive models of psychological time*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1990, 59-84.
- [5] Church R M, Deluty M Z. Bisection of temporal intervals[J]. *Journal of Experimental Psychology*, 1977, 3:216-228.
- [6] 尹华站,黄希庭. 时间复制任务中的计时中断效应[J]. *心理与行为研究*, 2008(6):1-6.
- [7] Monfort V, Pouthas V. Effects of working memory demands on frontal slow waves in time interval reproduction tasks in humans[J]. *Neuroscience Letters*, 2003, 343: 195-199.
- [8] Macar F, et al.. Activation of the supplementary motor area and of attentional networks during temporal processing[J]. *Experimental Brain Research*, 2002, 142:539-550.
- [9] Allan L G. The perception of time[J]. *Percept. Psychophys.* 1979, 26:340-354.
- [10] Casini L, Macar F. Effects of attention manipulation on perceived duration and intensity in the visual modality[J]. *Memory and Cognition*, 1997, 25:818-912.
- [11] Macar F.. Expectancy, controlled attention and automatic attention in prospective temporal judgments[J]. *Acta Psychologica*, 2002, 111: 243-262.
- [12] Cabeza de Vaca S, Brown B L, Hemmes N. Internal clock and memory processes in animal timing[J]. *Journal of Experimental Analysis of Behavior: Animal Behavior Processes*, 1994, 20:184-198.
- [13] 陈有国,彭春花,张志杰,黄希庭. 自动与控制计时系统脑机制研究[J]. *西南大学学报(社会科学版)*, 2008(4):9-14.

责任编辑 曹 莉

Research on the Encoding Mode and the Effect of Break Location on Temporal Reproduction Task

YIN Hua-zhan^{1,2}, ZHANG Feng², HUANG Xi-ting²

(1. Key Lab of Applied Psychology, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China;

2. School of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: The encoding mode and break location were manipulated to explore the encoding mode effect and break location effect of temporal reproduction task. Experiment 1 and experiment 2 tried to explore whether time reproduction was influenced by break in encoding period and the effect of break location, respectively, with the results that there was no significant difference in both encoding modes for 1700ms target duration, and the temporal reproduction in break encoding condition was shorter than that in continuous encoding condition for 2300ms target duration. The results showed that the later the break location, the shorter the temporal reproduction was in both 1700ms and 2300ms target duration conditions.

Key words: temporal reproduction; break encoding; continuous encoding; break location