

对交迭任务记忆的实验研究(Ⅱ)^{*1)}

方俐洛 高晶

中国科学院心理研究所, 北京

摘 要

对交迭记忆任务的实验室模拟实验结果表明: (1) 任务交迭类型、交迭任务数和任务呈现间隔时间都是影响交迭记忆业绩的因素。交迭记忆业绩随任务交迭类型的复杂程度提高而降低, 随呈现间隔时间的延长而提高; 在复式交迭类型中, 随交迭任务数的增多而降低。从而说明了时间繁忙和信息加工强度是心理负荷的两个因素。(2) 据实验结果求出了在本实验情境下的交迭记忆曲线公式。

前 言

本实验研究是对交迭记忆任务的实验室模拟实验。对交迭任务记忆实验研究(I)[1]的结果表明, 任务呈现间隔时间明显影响交迭任务的记忆业绩, 交迭任务记忆业绩随任务呈现间隔时间延长而提高。这说明时间繁忙是心理负荷的时间因素之一。本实验将采取复式任务交迭类型, 以探讨任务的复杂程度对交迭记忆业绩的影响, 从而观察另一个心理负荷的因素—信息加工强度的作用。实验Ⅲ则是在实验Ⅱ基础上对时间繁忙程度因素进行再探讨, 以期求出在这类情境下对这类交迭任务记忆的业绩曲线公式。

实 验 Ⅱ

一、实验方法

1. 被试者。16名被试者均参加过实验Ⅰ的实验。
2. 实验刺激与反应。本实验所用实验刺激与反应与实验Ⅰ相同。
3. 实验变量。本实验采用三种变量:

(1) 任务交迭类型。本实验采用B交迭类型。B类型为复交迭形式。任务S顺序呈现, 但要求被试对每个任务的反应的顺序是完全颠倒次序的, 如图1所示: 图中三个交迭任务S₁, S₂, S₃, 顺序呈现, 要求被试给出反应顺序是

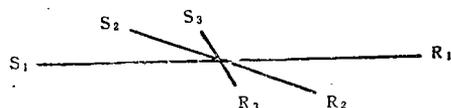


图1 B类(复交迭式)任务交迭类型图示

- 本研究由国家自然科学基金会资助。
 - 本实验所用计算机程序设计得到中国科学院计算所温德山同志大力协助, 特此致谢。
- 1) 本文于1989年1月23日收到。

R3,R2,R1。在这种类型中,除最后一对S—R(S3—R3)外,其余的S—R均与其它的S—R有交迭。

(2)交迭任务数。本实验所用交迭任务数与实验 I 相同。

(3)任务呈现间隔时间。本实验所用任务呈现间隔时间亦与实验 I 相同。

3. 实验程序。

实验 II 除采用B交迭类型外,其它部分均与实验 I 相同。

二、实验结果及讨论

1. 根据实验结果绘出四种交迭任务的正确反应率曲线(见图 2)。为了便于进行比较,我们将实验 I 的结果也绘于同一图上。

对B类型的交迭任务数进行方差分析的结果见表 1。

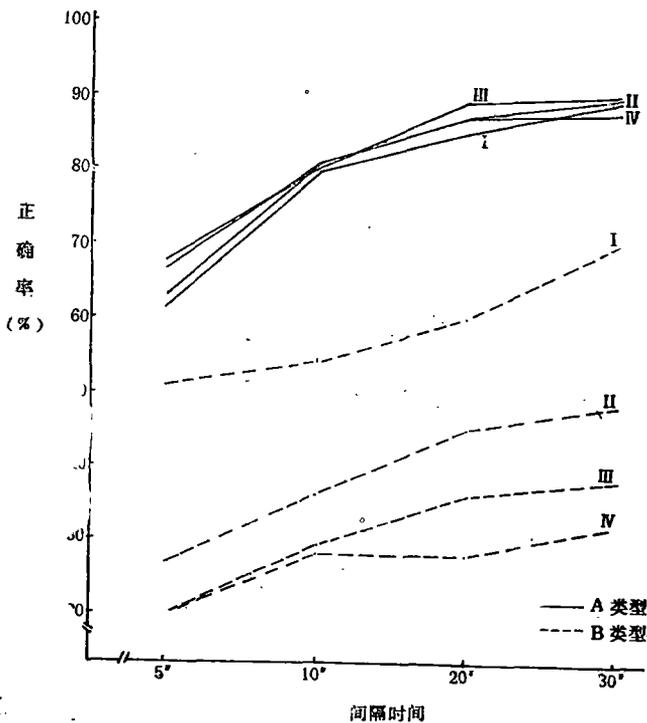


图 2 四种交迭任务的正确率曲线

——A类型 - - - - -B类型

I 3交迭任务, II 6交迭任务, III 9交迭任务, IV 12交迭任务。

从结果可以看出,在B交迭任务类型中,因为刺激与反应呈复式交迭形式,交迭记忆的难度加大,故交迭任务数的正确反应率之间差异极为显著。且各交迭任务数之间的差异也是显著的。被试的正确反应率随交迭任务数的增加而明显地降低。

从图2中还可以看出,尽管B交迭任务类型的实验是在A类型实验之后进行的,被试得到了很多的练习,但B类型实验的结果仍远低于A类型。在这里任务的困难度起了关键作用。这个结果也与我们日常生活和工作中的经验相吻合。如果只有一件事情需要我们记住在某个特定的时间完成,这样的事情往往不会被遗忘。而如果有许多件事情,各自需要在

不同的时间去完成,我们会觉得困难,遗忘或做错是常有的事情。

遗忘率N3的结果表明,A交迭任务类型和B交迭任务类型存在着差异。在A类型中,遗忘率并不随交迭任务数有明显变化。而在B类型中,亦即在复式交迭形式中,由于任务复杂性增加而出现明显的遗忘率的增高。对每一交迭任务组的第一个的反应错误率(E),无论在A类型中还是在B类型中,各交迭任务数之间的差异都是显著的。而且3交迭数出现的错误远较其它交迭数出现的错误少。

因此,我们从实验结果中既可以看出任务交迭类型对被试记忆业绩的影响,记忆业绩

表1 B类型交迭任务数方差分析

	Y	N1	N2	N3	E
	F = 90.2322 P = 0.00	F = 1.5732 P = 0.1963	F = 1.2219 P = 0.3023	F = 64.6141 P = 0.00	F = 14.7076 P = 0.00
交	3 6 9 12			3 6 9 12	3 6 9 12
迭	3 * * *			3 * * *	3 * * *
任	6 * *			6	6
务	9			9	9
数	12			12	12

注: * 表示相应的行与列的两组变量之间差异是显著的。

随任务交迭复杂性的增高而降低。亦可看出在复式交迭类型中, 交迭任务数对记忆业绩的明显影响, 记忆业绩随交迭任务数的增加而降低。在这里, 任务交迭类型的复杂性增高和交迭任务数的增加都是增加了任务的困难度, 也就是加大了被试的信息加工的程度。很明显, 这种信息加工的程度影响了被试的记忆业绩, 是一种心理负荷的因素。

但是, 我们的实验统计结果表明, 3交迭任务数的结果与其它交迭任务数之间有明显差异; 6交迭任务数与9和12交迭任务数之间业绩也有明显下降, 然而在9和12交迭任务数之间却没有表现出明显的业绩差异(见表1)。在这里, 似乎有交迭任务数增加到一定程度, 被试业绩不再有明显降低的趋向。

2. 对B交迭类型的任务呈现间隔时间的方差分析结果列于表2。

按实验结果绘出图3——四种间隔时间的正确率比较。为了便于进行实验I和实验II的比较, 我们将实验I的结果亦绘在图3上。

实验II的结果更清楚地表明了任务呈现间隔时间对交迭任务记忆业绩的影响。再次表明了时间繁忙程度的作用。从图3还可以看出, A类型的各间隔时间的正确率曲线远较B类型的各间隔时间正确率曲线高。也就是说, 尽管B类型实验是在被试有了充分地A类型实验练习之后进行的, 然而由于任务类型的复杂化, 使间隔时间因素的影响更大。

3. 我们对交迭任务数和间隔时间的双向方差分析结果列于表3。结果表明, 在正确率、遗忘率和对每一交迭任务组的第一个任务的反应错误率上, F考验值都是极为显著的。

我们对类型, 交迭任务数, 间隔时间的三向方差分析结果更明显, 它们之间的F考验值

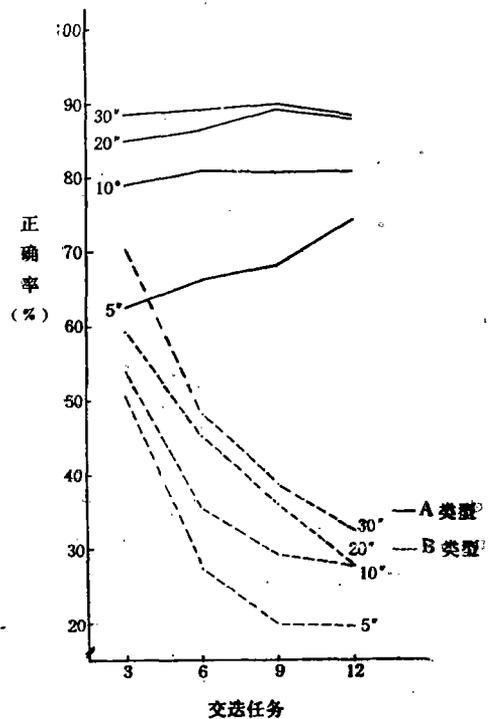


图3 四种间隔时间的正确率比较

表2 B类型间隔时间方差分析

	Y	N1	N2	N3	E
问 隔 时 间	F=15.2048 P=0.00	F=16.4143 P=0.00	F=6.5915 P=0.0003	F=20.3205 P=0.00	F=10.6295 P=0.00
	5 10 20 30	5 10 20 30	5 10 20 30	5 10 20 30	5 10 20 30
	5 * * *	5 * * *	5 * * *	5 * * *	5 * * *
	10 * *	10 * *	10	10 * *	10 *
	20	20	20	20	20
	30	30	30	30	30

注：*表示相应的行与列的两组变量之间差异是显著的。

表3 16人交迭任务、间隔时间双向方差分析

	Y	N1	N2	N3	E	
A 类 型	交迭任务数	F=8.596	F=0.940	F=7.220	F=10.028	F=9.211
	间隔时间	P=0.00	P=0.520	P=0.00	P=0.00	P=0.00
B 类 型	交迭任务数	F=35.259	F=4.346	F=2.104	F=27.339	F=7.531
	间隔时间	P=0.00	P=0.00	P=0.10	P=0.00	P=0.00

都是极显著的 [F(Y) = 75.299, P = 0.00; F(N1) = 3.228, P = 0.00; F(N2) = 5.506, P = 0.00; F(N3) = 69.597, P = 0.00; F(E) = 14.56, P = 0.00]。

综上所述，我们从实验 I 和实验 II 的结果中可以认为，本实验所设的任务交迭类型（单交迭式和复交迭式），交迭任务数（3, 6, 9, 12 交迭任务）和任务呈现间隔时间（5", 10", 20", 30"）这三种实验变量均为影响交迭记忆业绩的因素。

在我们的实验中，任务呈现间隔时间是时间繁忙程度的指标，而任务交迭类型和交迭任务数则是信息加工强度的指标。尽管在某些任务中，这两者不总是相互联系的。有时一个人可能十分忙碌，但思维并不繁重；而有时，一个人可能苦苦思索，但他并不繁忙。但是在我们的实验情境中，在交迭任务记忆的监管活动中，表现出的是时间繁忙与信息加工强度这两种因素的紧密联系。以往关于心理负荷的研究^{[2][3]}表明，在一个研究任务中，操作者的心理负荷是一系列因素的总和：预期的任务要求，对完成任务的环境调节，操作者的能力，策略的选取，信息加工速率，记忆负荷，操作者的主观的业绩标准、态度和身体状况，时间压力以及最后的业绩等。我们的实验探讨了心理负荷的时间繁忙与信息加工强度这两种因素。

实 验 Ⅲ

一、实验方法

1. 被试者。从参加过实验 I 和实验 II 的 16 名被试中随机取出 12 名被试继续实验 III 实验。

2. 实验刺激与反应。实验变量均与实验 I 和 II 相同。

3. 实验程序。本实验除取 3", 45", 60" 三种呈现间隔时间外, 其它部分与实验 II 相同。

二、实验结果及讨论

在实验 II 的基础上, 我们为了更进一步探讨任务呈现间隔时间更短或更长对交迭记忆成绩的影响而进行了扩展实验。将参加实验 III 的 12 名被试在任务呈现间隔时间为 3", 45", 60" 时的成绩, 与在任务呈现间隔时间为 5", 10", 20", 30" 时的成绩进行整合统计分析。

1. 12 名被试的四种交迭任务数的正确率绘于图 4。对四种交迭任务的方差分析列于表 4。

我们得到了与实验 II 同样的结果。交

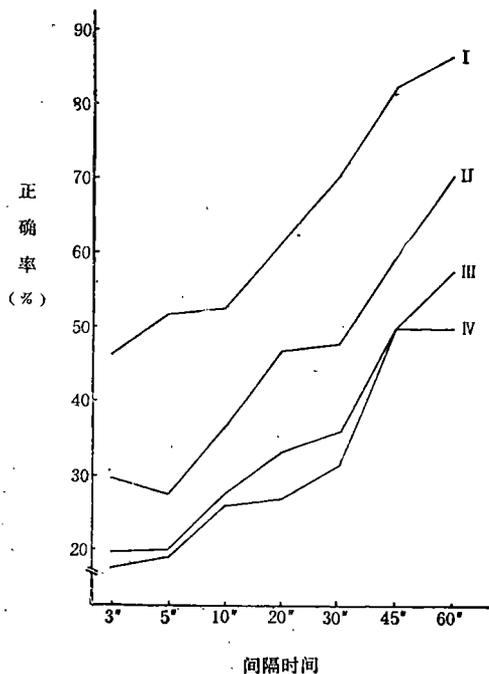


图 4. 四种交迭任务数的正确率比较

表 4 B 类型 12 人交迭任务数方差分析

交迭任务数	Y				N1				N2				N3				E			
	F = 59.7655 P = 0.00				F = 0.5021 P = 0.6811				F = 1.9487 P = 0.1216				F = 41.4156 P = 0.00				F = 9.9843 P = 0.00			
3	6	9	12							3	6	9	12	3	6	9	12			
3	*	*	*							3	*	*	*	3	*	*	*			
6		*	*							6		*	*	6		*	*			
9										9				9						
12										12				12						

注: * 表示相同的行与列的两组变量之间差异是显著的。

表 5 B 类型 12 人间隔时间方差分析

间隔时	Y							N1							N2							N3							E						
	F = 35.1817 P = 0.00							F = 18.5561 P = 0.00							F = 4.9942 P = 0.0001							F = 63.9023 P = 0.00							F = 41.3889 P = 0.00						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1		*	*	*	*	*	1		*	*	*	*	*	1		*	*	*	*	*	1		*	*	*	*	*	1		*	*	*	*		
2		*	*	*	*	*	2		*	*	*	*	*	2		*	*	*	*	*	2		*	*	*	*	*	2		*	*	*	*		
3		*	*	*	*	*	3		*	*	*	*	*	3		*	*	*	*	*	3		*	*	*	*	*	3		*	*	*	*		
4		*	*	*	*	*	4		*	*	*	*	*	4		*	*	*	*	*	4		*	*	*	*	*	4		*	*	*	*		
5		*	*	*	*	*	5		*	*	*	*	*	5		*	*	*	*	*	5		*	*	*	*	*	5		*	*	*	*		
6							6							6							6						6								
7							7							7							7						7								

注: 1. 间隔时间 3", 2 间隔时间 5", 3 间隔时间 10", 4 间隔时间 20", 5 间隔时间 30", 6 间隔时间 45", 7 间隔时间 60".
• 表示相应的行与列的两组变量之间差异是显著的。

迭记忆反应正确率随交迭任务数的增加而明显降低。表现出信息加工强度对交迭任务监管业绩的影响。同时,实验结果也表明了那种信息加工强度增加到一定程度时,被试业绩不再有明显降低的趋向。

2.对七种间隔时间的方差分析结果列于表5。并按实验数据绘出图5。结果更明确地表明,由于刺激呈现间隔时间的延长,交迭记忆的反应正确率极明显地增高;呈现间隔时间越短,时间繁忙程度越高,被试越紧张,业绩就越低。再次表现出时间繁忙程度对交迭任务监管业绩的影响。从实验结果中,我们也看到了任务呈现间隔时间短到一定程度(3"和5"间隔时间)时,也就是时间繁忙到一定程度时被试业绩不再有明显降低的趋向。

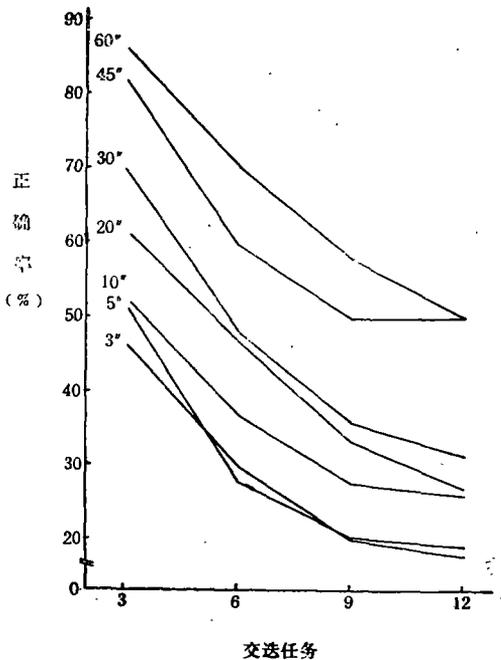


图5 七种间隔时间的反应正确率比较

为在实际应用中便于查找呈现间隔时间与交迭记忆任务数和正确反应率之间的关系,我们根据实验Ⅲ的结果求出复式交迭类型的交迭记忆经验公式为

$$Y = D(Z) e^{B(Z)/X}$$

的多元回归方程,式中

$$B(Z) = .5512775 + 1.969905Y - .3662139Y^2 + 2.717542E - 02Y^3 - 9.378323E - 04Y^4 + 1.498873E - 05Y^5 - 8.935968E - 08Y^6$$

$$D(Z) = 26.05633 - 7.90795Y + 1.551455Y^2 - .1143523Y^3 + 3.890565E - 03Y^4 - 6.113393E - 05Y^5 + 3.584674E - 07Y^6$$

式中X——复式交迭记忆任务数

Y——正确反应率

Z——任务呈现间隔时间

为便于应用,我们可将经验公式中的

B(Z)和D(Z)约为:

$$B(Z) \approx 0.55 + 1.97Y - 0.37Y^2$$

$$D(Z) \approx 26.06 - 7.91Y + 1.55Y^2$$

据此公式,在本实验情境下,可取任一种间隔时间,求出复式交迭任务类型的反应正确率曲线。

结 论

1.实验结果表明,本实验所设计的三种实验变量:交迭任务类型、交迭任务数、任务呈现的间隔时间,都是影响交迭记忆业绩的因素。从而探讨了心理负荷的信息加工强度因素和时间繁忙因素。

2.实验结果还表明,当信息加工强度(交迭任务数)和时间繁忙程度(任务呈现间隔时间)高到一定程度时,被试的交迭记忆业绩有不再明显降低的趋势。

3. 根据七种间隔时间的反应正确率的数据, 求出交迭记忆的经验公式:

$$Y = D(Z) e^{B(Z)/X}$$

$$B(Z) = 0.55 + 1.97Y - 0.37Y$$

$$D(Z) = 26.06 - 7.91Y + 1.55Y$$

式中X——复式交迭记忆任务数

Y——正确反应率

Z——任务呈现间隔时间

据此公式可按实际应用需要, 确定在复式交迭任务类型下, 任一种任务呈现间隔时间的反应正确率曲线。

参 考 文 献

- [1] 方俐洛等, 对交迭任务记忆的实验研究, 心理学报, 1989, 4, 378—383.
- [2] Moray N., Subjective Mental Workload, Human Factor, 1982, 24(1).
- [8] Sheridan T.B., Mental Workload in Decision and Control, IEEE, 1979.

THE EXPERIMENTAL STUDY ON THE MEMORY OF OVERLAPPING TASKS (II)

Fang Liluo Gao Jing
Institute of Psychology, Academia Sinica

Abstract

The results of simulating experiments for the overlapping task in Lab. indicated that (1) The task overlapping type, the number of overlapping task and the intervallic time for the stimulus presentation are the factors which influence the performances of overlap memory which will be decrease with the increasing of the complex degree of the task overlapping type, which will be increase with the increasing of the intervallic time, which will be decrease with the increasing of the number of overlapping task in the multiple overlapping type, and then indicated that the time buzy and the intensity of thinking/ information-processing are factors of the mental workload. (2) The curve formula of overlapping memory in this experimental situation were made.