

# Research on Periodical Temporal Reasoning of Daily Events and Artificial Events\*

Kunliang Ruan

School of Psychology, Southwest University, Chongqing  
Email: ruankl@swu.edu.cn

Received: Nov. 26<sup>th</sup>, 2012; revised: Dec. 12<sup>th</sup>, 2012; accepted: Dec. 21<sup>st</sup>, 2012

**Abstract:** Two experiments were conducted to study the periodical temporal reasoning of daily events and artificial events. The results of the two experiments showed that: 1) The direction effect, distance effect and the boundary effect of Chinese adults were all significant when they did daily events periodical temporal reasoning which were showed by words; 2) The direction effect and the distance effect of Chinese adults were significant when they did artificial events periodical temporal reasoning.

**Keywords:** Daily Events; Artificial Events; Periodical Temporal Reasoning

## 日常生活事件和人工事件周期性时间推理的特点\*

阮昆良

西南大学心理学院, 重庆  
Email: ruankl@swu.edu.cn

收稿日期: 2012年11月26日; 修回日期: 2012年12月12日; 录用日期: 2012年12月21日

**摘要:** 为了进一步探讨成人周期性时间推理的特点。本研究以周期性日常生活事件和人工事件为材料, 对大学生的时间推理进行研究。结果发现: 1) 中国成人被试对词表表征的日常生活事件这一周期性时间现象产生方向效应、距离效应以及越界效应; 2) 对人工事件这一周期性时间推理产生方向效应和距离效应。

**关键词:** 日常生活事件; 人工事件; 周期性时间推理

### 1. 引言

时间推理(time reasoning)是人们对时间顺序进行推论的心理过程。通过时间推理, 人们可以间接地认知过去或者未来的时间。时间推理的研究主要从两方面展开: 时间关系推理研究和周期性时间推理研究。关于周期性时间推理研究, Friedman 最具特色。他提出表象-词表模型(image-verbal list model), 并认为这个双加工模型能完善的解释被试在解决月份顺序的

所有任务中的操作特征。1) 词表目录模型(verbal-list model), 这种模型认为, 习俗时间的编码是在每个元素与其相邻的元素之间建立联系, 这种联系实质上是一种单向联系, 在解决时间问题时是一种系列加工, 一个元素的激活会促使下一个元素的激活, 并且每个元素的激活是可以计数的独立事件。2) 表象模型(image model), 这种模型认为, 人们是对习俗时间系统中的每个元素的位置进行编码, 从而建构一个习俗时间系统的空间表象, 在进行认知加工过程中, 有关元素的信息可以被同时激活, 可以利用头脑中的表象进行模拟加工。Friedman 认为, 人们对月份顺序任务

\*资助信息: 本研究得到中央高校基本科研业务费专项资金项目(SWU1109068)和西南大学国家重点学科基础心理学 211 工程项目(NSKD11034)的资助。

推理时是运用了词表系统,表现出三个特点:1) 当个体用词表系统对月份顺序进行推理时,如果同时进行其他言语活动就会产生选择性干扰,2) 个体对月份的正向顺序的判断比逆向顺序的判断要快,即具有方向效应,3) 个体对月份的加工时间随激活要素数目的增加而线性的增加,即具有距离效应。另一方面,运用表象系统对月份信息的编码是对月份信息的直接编码,类似于空间位置信息的编码,没有方向效应和距离效应。此外,运用表象加工解决月份任务会与同时进行的空间知觉操作发生选择性干扰。利用这两种表征系统的双加工模型能完善地解释被试在解决月份顺序的所有任务中的操作特征(Friedman, 1982, 1983, 1984, 1986, 1989, 1990)。黄巍等人对中文的月份等习俗性周期性时间推理的研究发现了不同的现象(黄巍, 1993; Jiang & Fang, 1995; Kelly, Miller, Fang, & Feng, 1999; 李伯约, 黄希庭, 2000)。

以往研究都是强调习俗性的时间推理,而非习俗性的时间推理却少有涉及。习俗时间系统是一种文化的产物,不同民族、不同语言系统之间的习俗性时间是有差异的。英文中,习俗性时间是用词表述的(如: Monday、Tuesday、Wednesday……); 中文习俗性时间是由词加数字表示的,而且数字的作用大于词语的作用(如: 星期一、星期二、星期三……)。但是所有习俗性时间都是其民族在历史发展过程中形成并传递下来的。日常生活事件为人们每天生活中都必须要做的事情,也具有周期性的特点,学生又特别明显。原先对日常生活事件时间关系推理的研究发现与其他的时间推理有一定的差异(阮昆良, 黄希庭, 2006)。

相比习俗性周期性时间推理,非习俗性周期性时间推理有什么特点是本研究的目的。研究采用日常生活事件和人工事件两种非习俗性周期性时间为研究材料,探索非习俗周期性时间推理的特点。对于日常生活事件主要探讨距离效应、越界效应和方向效应,人工事件则以距离效应和方向效应为主。距离指的是两个推理项目之间的间隔项目数,越界指两个推理项目跨越了周期性材料的边界,方向指的是被试正向推理或逆向推理方向。人为构造的环形事件不存在越界问题。

## 2. 实验一

### 2.1. 目的

日常生活事件的周期性时间推理是否存在距离

效应、方向效应、越界效应。

## 2.2. 方法

### 2.2.1. 被试

25 名在校大学生,男生 10 人,女生 15 人,年龄在 22~25 岁之间。被试视力或者校正视力正常。

### 2.2.2. 仪器与材料

实验器材为 JGW-TFT 三视场速示器一台,由天津市高师教学技术装备公司生产。

学习用的材料为一段主试设计好的情景故事。“张凡是一个普通的大学生。他和其他同学一样每天都进行自己的学业,但是,有 8 件事情是他每天都要做的,而且这些事情顺序都不会改变。这些事情是:去食堂吃饭,上课,做运动,社会实践,做兼职,完成作业,外出,上网。”被试的任务是推断张凡在做某件事的前/后的第二个/四个事件是哪个,有两个选项供其选择。如:“去食堂吃饭”以前做的第二个事件是? 1) 外出; 2) 完成作业。

### 2.2.3. 实验设计

本实验采用  $2 \times 2 \times 2$  三因素被试内实验设计,三个因素分别为距离,方向,越界与否。距离有长、短两个水平,间隔两个项目为短,间隔四个项目为长;方向有前、后两个水平,早发生的事情为前,晚发生的事情为后;越界与否有越界与不越界两个水平,两个事件在同一天发生为不越界,不在同一天发生为越界。实验共 8 种处理,每种处理有 3 个推理任务。每个被试在实验中要完成 24 个推理任务。实验推理任务举例如下:

短、前、越界:“去食堂吃饭”以前的做第二个事件是? 1) 外出; 2) 完成作业。

短、前、不越界:“社会实践”以前做的第二个事件是? 1) 上课; 2) 去食堂吃饭。

短、后、越界:“上网”后面做的第二个事件是? 1) 上课; 2) 去食堂吃饭。

短、后、不越界:“上课”后面做的第二个事件是? 1) 社会实践; 2) 做运动。

长、前、越界:“做运动”以前的做的第四个事件是? 1) 外出; 2) 完成作业。

长、前、不越界:“上网”以前做的第四个事件是? 1) 做兼职; 2) 社会实践。

长、后、越界：“完成作业”后面做的第四个事件是？1) 做运动；2) 上课。

长、后、不越界：“做运动”后面的第四个事件是？1) 上网；2) 外出。

### 2.2.4. 实验程序

本实验学习材料以纸质方式呈现，正式实验的刺激材料由 JGW-TFT 三视场速示器呈现。背景为白色，刺激为黑色，并且为 photoshop 环境下的 48 点宋体字。被试坐于三视场速示器的视窗前，从视窗里阅读刺激材料，并用手键进行反应。首先以纸质的方式给被试呈现指导语和学习材料。要求被试牢记学习材料故事中的 8 个事件及其先后顺序以便实验时答题，时间不限。被试自己认为已经记住后，主试进行一些检测。若被试对学习材料尚不能熟练背诵，则继续学习材料；若能熟练背诵，则开始正式实验。

正式实验时，被试通过速示器的视窗阅读刺激材料。要求被试根据刚才学习的顺序在 each 问题后面的两个选项中选择一答案，并做相应的按键反应，然后进入下一任务。正确答案在两个选项间做了平衡处理。自动记录被试做出选择的反应时间，以及该反应的准确性。正式实验前有练习，让被试熟悉操作并明白答案可能是张凡同学当天完成的某个事件(不越界)，也可能是前一天或后一天完成的某个事件(越界)。

## 2.3. 结果与分析

### 2.3.1. 反应时

实验一中被试解决各种推理任务的反应时的统计结果见表 1。对实验中的三个因子(距离，方向，越界)进行重复测量方差分析，检验结果表明，距离、方向和越界效应均十分显著 $[F(1,24) = 80.538, P < 0.01; F(1,24) = 25.863, P < 0.01; F(1,24) = 8.659, P < 0.01]$ 。对三个因素的主效应进一步分析得出，长距离比短距离所用反应时多，逆时间方向比顺时间方向所用反应时多，不越界比越界所用反应时多。距离和越界的交互作用显著 $[F(1,24) = 8.343, P < 0.01]$ ，进一步做简单效应分析得出，距离长时，越界效应显著 $[F(1,24) = 17.158, P < 0.001]$ ，即越界所用的反应时比不越界所用的反应时少；距离短时，越界效应不显著 $[F(1,24) = 0.201, P > 0.05]$ 。其余交互作用均不显著。

Table1. Mean and Std. deviation of reasoning reaction times in EXP. 1 (ms)

表 1. 解决不同推理问题反应时的平均数和标准差(ms)

|     | 越界            |               | 不越界           |               |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
|     | 向前            | 向后            | 向前            | 向后            |
| 距离长 | 14,539 ± 7778 | 12,688 ± 7000 | 15,597 ± 7456 | 12,163 ± 7452 |
| 距离短 | 7950 ± 4589   | 7476 ± 3744   | 11,984 ± 6028 | 8283 ± 4188   |

### 2.3.2. 准确性

被试正确推理一个任务得 1 分，每种处理的得分为其三个推理任务的得分之和。因此，每个处理的得分有 0、1、2、3 分四种情况。对被试在不同处理中的准确性的统计结果如表 2。

对反应的正确率进行重复测量的方差分析，结果表明，只有越界这一因素的主效应显著 $[F = 9.47779, P < 0.05]$ ，其余的主效应均不显著，且交互效应也都不显著。对越界这一因素进行主效应分析，发现，被试对于越界的任务得分比不越界的任务得分高，即，越界任务的正确率高于不越界任务的正确率。

## 3. 实验二

### 3.1. 目的

研究被试对人工事件的推理中是否存在距离效应、方向效应。

### 3.2. 方法

#### 3.2.1. 被试

25 名在校大学生，年龄在 22~25 岁之间。被试视力或者校正视力正常。

#### 3.2.2. 仪器与材料

JGW-TFT 三视场速示器一台。

学习用的材料为一个环形图，如图 1 所示。图中包含 8 个名词(电脑、台灯、水杯、书本、饭盒、蔬菜、衣服、脸盆)。其中每个事件都是生活中一个熟悉度

Table 2. Mean and Std. deviation of reasoning accuracy in EXP. 1  
表 2. 解决不同推理问题准确性的平均数和标准差

|     | 越界          |             | 不越界         |             |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     | 向前          | 向后          | 向前          | 向后          |
| 距离长 | 2.68 ± 0.56 | 2.56 ± 0.65 | 2.24 ± 0.66 | 2.44 ± 0.65 |
| 距离短 | 2.68 ± 0.63 | 2.80 ± 0.50 | 2.36 ± 0.81 | 2.60 ± 0.65 |

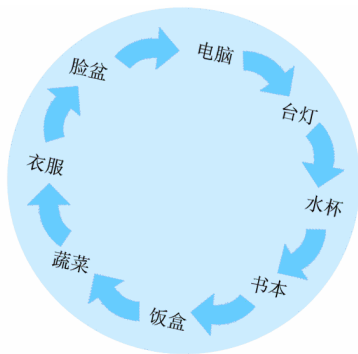


Figure 1. Stimuli used in Exp. 2  
图 1. 实验二的学习材料

较高的名词。主试事先认为规定了这 8 个事件的先后顺序，并以环形循环链的方式呈现给被试。

### 3.2.3. 实验设计

本实验采用  $2 \times 2$  被试内设计，两个因素分别为距离(间隔四个项目为长、间隔两个项目为短)，方向(顺时针方向为后、逆时针方向为前)。实验共 4 种处理，每种处理有 6 个推理任务。每个被试在实验中要完成 24 个推理任务。实验推理任务举例如下：

短、前：“书本”以前的第二个事件是？1) 台灯；  
2) 电脑。

短、后：“蔬菜”后面的第二个事件是？1) 水杯；  
2) 台灯。

长、前：“脸盆”前面的第四个事件是？1) 脸盆；  
2) 书本。

长、后：“水杯”后面的第四个事件是？1) 脸盆；  
2) 衣服。

### 3.2.4. 实验程序

同实验一。

## 3.3. 结果与分析

### 3.3.1. 反应时

实验二中被试解决各种推理任务的反应时的统计结果见表 3。对实验中的两个被试内因子进行重复测量方差分析，结果表明，距离和方向的效应均显著 [ $F(1,24) = 103.107, P < 0.01; F(1,24) = 16.856, P < 0.01$ ]，短距离所用的反应时比长距离所用反应时少，逆时针方向的推理任务所用反应时比顺时针的推理任务所用反应时长。距离与方向的交互作用不显著 [ $F = 1.364, P > 0.01$ ]。

Table 3. Mean and Std. deviation of reasoning reaction times in EXP. 2 (ms)

表 3. 实验 2 任务完成反应时的平均数和标准差(ms)

|     | 向前            | 向后            |
|-----|---------------|---------------|
| 距离长 | 15,740 ± 8806 | 12,606 ± 6518 |
| 距离短 | 10,425 ± 8619 | 8676 ± 4939   |

### 3.3.2. 准确性

被试正确推理得 1 分，错误推理得 0 分，每种处理的得分为其六个推理任务的得分之和。因此，每个处理的得分有 0~6 分 7 种情况。对被试在不同处理中的准确性的统计结果如表 4。

对反应的正确率进行重复测量的方差分析，结果表明，距离和方向两个因素的主效应均不显著。距离与方向的交互效应也不显著。说明，被试在各种任务下具有同样的准确率。

### 3.3.3. 加工方式

在人工事件的条件下推理问题所用加工方式的统计见表 5。

卡方检验表明，加工方式在人数上的差异显著 ( $\chi^2 = 18.360, P < 0.001$ )。使用逐个背诵加工策略的人显著多于使用对应平面或空间图像加工策略的人。

## 4. 讨论

通过实验一和实验二的结果，可以对以词表表征的习俗性时间事件信息的认知做出进一步的认识。

### 4.1. 日常生活事件和人工事件的周期性时间推理基本特点

实验一考察的是大学生对日常生活事件这样以词表方式呈现的具有周期性特点的时间推理。结果

Table 4. Mean and Std. deviation of reasoning accuracy in EXP. 2  
表 4. 实验 2 任务完成准确性的平均数和标准差

|     | 向前          | 向后          |
|-----|-------------|-------------|
| 距离长 | 4.88 ± 1.27 | 4.72 ± 1.17 |
| 距离短 | 5.20 ± 0.96 | 5.08 ± 0.95 |

Table 5. Frequency of strategies in temporal reasoning  
表 5. 被试对人工事件加工方式频数统计

| 加工策略 | 逐个背诵 | 逐个数数 | 对应空间或平面图像 | 两两配对联系 |
|------|------|------|-----------|--------|
| 使用人数 | 13   | 1    | 10        | 1      |

表明, 被试在做推理时, 出现了明显的距离效应、方向效应以及越界效应。越界效应是运用数字表征系统进行时间推理的最典型特征(黄巍, 1993), 但若被试采用数字运算加工方式进行推理, 就不应该出现距离效应和方向效应。又因为出现距离效应和方向效应, 则说明被试不是通过表象系统来表征和加工本实验的刺激材料。这即不能用 Friedman 的表象-词表模型来完全解释, 也不能说明被试是用数字表征系统来表征的。本实验的结果与之前的结果都出现了矛盾。值得指出的是, 被试对周期性时间现象的顺序进行推理是否出现越界效应的关键是其加工的方式, 而不是其表征的形式(李伯约、黄希庭, 2000)。只要采用了数值运算的加工方式, 必然会出现越界效应; 反之, 若采用顺序计数或逐个背诵的加工方式, 则必然不会出现越界效应。而本实验的结果有明显的方向效应、距离效应和越界效应。可以看出被试的加工方式既不是纯粹的数值运算也不是纯粹的顺序计数。在越界这一因素上, 越界的推理任务的反应时快于不越界的推理任务, 且越界任务的正确率高于不越界任务的正确率。这可能与本实验的实验材料有关。材料中一天的不同事件的表述字数不一致, 使得被试在加工不同任务时虽然间隔事件数相同但加工的内容却不同, 导致时间和准确率的差异。

实验二探讨人工事件周期性时间推理问题。实验的学习材料内容是人工事件, 也就是人们比较熟悉的物品名字。这些人工事件本身并无先后顺序, 人为赋予其先后顺序, 并以一个环形的方式呈现给被试。结果表明有明显的方向效应和距离效应, 较好的符合了 Friedman(1983)提出的表象-词表模型。个体对事件的正向顺序的判断比逆向顺序的判断要快, 即具有方向效应; 且个体对事件的加工时间随激活要素数目的增加而增加, 即表现出距离效应。结果也与黄巍(1992)研究中字母顺序判断任务结果一致。

总的来看, 类似于日常生活事件和人工事件的非习惯性周期性时间推理存在着方向效应和距离效应, 是按照词表表征进行加工的。

#### 4.2. 不同性质事件的周期性时间推理的加工策略

关于周期性时间推理的加工方式, 李伯约等(2000)认为词表表征只可能有顺序计数的加工方式, 而数字

表征则既可以是顺序计数的加工方式, 也可以是数值运算的加工方式。根据此规律, 本实验中被试的加工方式应该只有顺序计数一种。实验二完全吻合这一点, 但实验一不仅存在方向效应和距离效应, 还存在越界效应。如果对日常生活事件周期性时间推理是采用顺序计数加工方式的话, 就不该出现越界效应。比较实验一与实验二被试加工方式和表征方式的特点可以看出, 对于日常生活事件, 中国成人多同时使用数值运算和逐个背诵两者一起推理, 即同时运用数字表征系统和词表表征系统; 而对于人工事件, 则多用词表表征系统。因此, 可以推测词表表征和数字表征都可能出现多重加工方式(邹增丽、汪媛媛、张银玲, 2009)。

## 5. 结论

中国成人被试对词表表征的日常生活事件这一周期性时间现象产生方向效应、距离效应以及越界效应, 对人工事件这一周期性时间推理产生方向效应和距离效应; 词表表征和数字表征都可能出现多重加工方式。

## 参考文献 (References)

- 黄巍(1993). 中国成人推理月份时间的加工模型. *心理科学*, 2 期, 84-89.
- 李伯约, 黄希庭(2000). 周期性时间推理研究. *心理科学*, 4 期, 479-481.
- 阮昆良, 黄希庭(2006). 日常生活事件时间关系推理的初步研究. *心理科学*, 1 期, 9-13.
- 邹增丽, 汪媛媛, 张银玲(2009). 习俗时间表征模式的跨文化研究. *保健医学研究与实践*, 1 期, 85-86.
- Friedman, W. J. (1984). Analog and semantic models of judgments about the month of the year. *Memory and Cognition*, 15, 518-520.
- Friedman, W. J. (1990). *Memory: Remembrance of the times of things passed. About time: Inventing the fourth dimension*. Cambridge: A Bradford Book the MIT Press.
- Friedman, W. J. (1986). The development of children's knowledge of temporal structure. *Child Development*, 57, 1386-1400.
- Friedman, W. J. (1989). The representation of temporal structure in children, adolescents and adults. In I. Levin, & D. Zakay (Eds.), *Time and human cognition: A life-span perspective* (pp. 259-304). England: North-Holland.
- Friedman, W. J. (1982). Conventional-time concepts and children. In H. W. Reese, & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (pp. 267-298). New York, NY: Academic Press.
- Friedman, W. J. (1983). Image and verbal processes in reasoning about the months of the year. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and Cognition*, 9, 650-666.
- Jiang, T., & Fang, G. (1995). *Cognitive development of conventional time (week) of primary school pupils*. Paper presented at the Asian-Pacific Region Psychological Conference, Guangzhou.
- Kelly, M. K., Miller, K. F., Fang, G., & Feng, G. (1999). When days are numbered: Calendar structure and the development of calendar processing in English and Chinese. *Journal of Experimental Child Psychology*, 73, 289-314.