

认知负荷与编码方式对前瞻记忆及其成分的影响*

陈幼贞¹ 辛 聪² 胡锦慧^{**1}

(¹ 福建师范大学心理学院, 福州, 350117) (² 南京师范大学心理学院, 南京, 210097)

摘 要 实验1探究认知负荷(高、低)与编码方式(标准、书写、执行意向)对前瞻记忆的影响,实验2进一步探究其对前瞻记忆两种成分的影响。实验1显示执行意向与书写编码的正确率高于标准编码,而前二者无差异;低负荷的前瞻记忆表现好于高负荷。实验2显示执行意向与书写编码的前瞻成分正确率高于标准编码,而前二者无差异;低负荷的前瞻成分表现好于高负荷;不同认知负荷与编码方式均对回溯成分无影响。结果表明:在意向内容相对简单的情况下,执行意向与书写编码对前瞻记忆的促进作用主要表现在促进前瞻成分的提取,低负荷比高负荷有利于前瞻记忆的成功执行,主要体现在前瞻成分成功率更高。

关键词 前瞻记忆 认知负荷 编码方式 前瞻成分 回溯成分

1 引言

前瞻记忆(prospective memory, PM)指的是在未来特定情境或时间完成计划事件的记忆。PM包括前瞻成分(prospective component)和回溯成分(retrospective component),前瞻成分是在适当的时间或情境想起有某件事要做,对应PM线索的识别,回溯成分是对未来意向内容的提取(Einstein et al., 1992),两种成分的成败均影响PM成败,但两种成分如何影响PM的成败以及两种成分如何受各种因素的制约并不明确。

现有研究表明,PM表现随认知负荷增加而下降。王丽等(2016)探讨认知负荷对不同认知方式大学生在聚焦和非聚焦条件下PM的影响时,发现低负荷条件下PM成绩更好。另有研究者(Chen et al., 2017)探究工作记忆需求和PM任务提示对数学学业不良生和学优生的影响时,发现低负荷条件下PM和进行中任务(on-going task, OT)

表现均更好。根据预备注意加工和记忆加工理论(preparatory attentional processes and memory processes theory, PAM),当PM线索何时出现未知时,被试需分配认知资源对PM线索进行监控,识别线索并做出正确反应,由于认知资源有限,认知负荷可能影响前瞻成分。具体而言,高负荷任务可能会占用识别PM线索的资源或影响执行PM任务的预备注意状态(Meier & Zimmermann, 2015)。

执行意向和标准编码是两种有效的PM编码方式。执行意向编码采用“if-then”的形式,即“如果遇见目标Y,那么完成行动Z,以便实现目标X”(Gollwitzer, 1999; Gollwitzer & Sheeran, 2006),标准编码的编码方式是“遇到目标X,完成行为Y”。此外,人们还会用书写的方式记录要做的事情以避免遗忘,我们称之为书写编码,但目前鲜有研究者关注这种编码方式。书写编码与其他编码的不同在于加入手部动作调动多种感官共同参与编码过程,从而提高对任务的记忆。前人大多将执行意向与标准编码进行对比,发现在低负荷下执行意向

* 本研究得到全国教育科学“十三五”规划国家一般项目“学业不良生前瞻记忆两种成分的影响因素、机制与提升策略”(BBA180082)的资助。

** 通讯作者: 胡锦慧, E-mail: hujinhui@163.com

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20210305

效果更好,说明执行意向编码通过增强意向与线索之间的联系,促进对PM意向的自发提取(干加裙,2017;McDaniel & Scullin,2010),从而提高PM成绩(Brewer et al.,2011;McFarland & Glisky,2011)。McDaniel等(2008)发现增加认知负荷后,执行意向组的PM成绩仍优于标准编码组。但McDaniel和Scullin(2010)发现在高负荷下,执行意向的优势有所下降。也有研究者发现高负荷下执行意向的优势不复存在(干加裙,2017)。现有研究表明,认知负荷对不同编码效果的影响仍存在分歧,有待进一步验证。

因此,本研究通过两个实验考察不同认知负荷条件下三种编码方式(标准、执行意向和书写)对PM的影响,旨在探明在不同认知负荷下,采用何种编码方式可提高PM表现;此外,编码方式对PM的影响主要体现在前瞻成分抑或回溯成分,目前尚不明确,因此实验二将对此进行探究。本研究结果将进一步深化PM编码和PM两种成分的研究,为现实生活中如何采用不同编码方式提高不同认知负荷下的PM表现及其影响机制提供实证依据。

2 实验1 认知负荷与编码方式对PM的影响

实验1考察高低负荷与不同编码方式对PM的影响。根据以往研究结果(王丽等,2016;干加裙,2017;Chen et al.,2017),本研究推测:低负荷条件下PM表现好于高负荷条件;低负荷下,执行意向与书写编码条件的PM成绩好于标准编码条件;高负荷下,三种编码方式无差异。

2.1 实验方法

2.1.1 被试

随机选取78名大学生被试,随机分配到标准、执行意向和书写三种条件;采用三个标准差原则剔除极端数据,有效被试77名,其中标准编码25名(男生10名),执行意向编码27名(男生13名),书写编码25名(男生12名),年龄 21.28 ± 1.49 岁。被试视力或矫正视力正常,且未参加过类似实验。

2.1.2 实验材料

实验材料为26个大写英文字母。PM线索为“T”、R,其他字母为OT刺激。

2.1.3 实验设计

采用2(认知负荷:高,低) \times 3(编码方式:标准,执行意向,书写)的混合设计。其中,被试间变量为编码方式,被试内变量为认知负荷。

2.1.4 实验任务

实验过程中,被试需同时完成OT和PM任务,OT在低负荷条件下为1-back任务(判断当前字母与前一个字母是否相同),在高负荷条件下为2-back任务(判断当前字母与向前第二个字母是否相同),若两字母相同按J键,不同按F键。一半被试先做低负荷条件,后做高负荷条件,另一半被试则相反。

PM任务镶嵌于OT中,指导语操纵如下:标准编码:遇到T按Y键,遇到R按N键,不再做字母是否相同的判断(要求读四遍);执行意向编码:如果遇到T那么按Y键,如果遇到R那么按N键,不再做字母是否相同的判断(要求读四遍);书写编码指导语与标准编码相同,要求被试将PM指导语在纸上书写四遍,随后主试将纸收走。

2.1.5 实验程序

实验程序通过E-Prime2.0编写。包括练习和正式实验。首先呈现指导语,被试对指导语理解无误后进入练习部分(30个trial)。练习只有OT,练习结束后被试需完成6个复杂加减运算。然后进入正式实验。正式实验包含两个block,分别对应低负荷和高负荷条件。每种条件包含120个trial,PM线索出现6次(T、R各3次)。PM刺激伪随机呈现,且每两个PM线索之间至少间隔5个OT刺激。每个刺激(刺激流程见图1)呈现时间最长3000ms,被试做出反应立即消失,然后出现500ms的空屏。被试完成一个block后休息2min,接着再次完成6个复杂加减运算,然后进入下一个block。

2.2 实验结果与分析

2.2.1 PM表现

对PM任务正确率(ACC)和反应时(RT)进

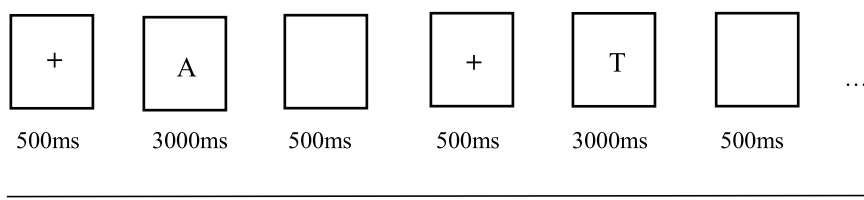


图1 刺激流程示意图

表 1 不同编码方式和认知负荷条件下 PM 任务成绩

编码 方式	认知负荷							
	低负荷				高负荷			
	ACC		RT (ms)		ACC		RT (ms)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
标准编码	.54	.36	1171	689	.40	.33	1353	843
书写编码	.68	.24	1429	320	.61	.33	1422	656
执行意向编码	.70	.30	1207	364	.59	.20	1588	465

行重复测量方差（见表 1）。ACC 分析表明，编码方式主效应显著 [$F(2, 74) = 3.93, p < .05, \eta_p^2 = .10$]，执行意向与书写编码条件下 ACC 显著高于标准编码 ($p < .05$)，而前二者无差异 ($p > .05$)；认知负荷主效应显著 [$F(1, 74) = 9.14, p < .05, \eta_p^2 = .11$]，低负荷下 ACC 显著高于高负荷；二者交互作用不显著 [$F(2, 74) = .29, p > .05$]。

RT 分析表明，编码方式主效应不显著 [$F(2, 74) = .85, p > .05$]；认知负荷主效应显著 [$F(1, 74) = 28.97, p < .05, \eta_p^2 = .34$]，低负荷下 RT 显著快于高负荷；二者交互作用不显著 [$F(2, 74) = 2.20, p > .05$]。

2.2.2 OT 表现

对 OT 的 ACC 和 RT 进行重复测量方差分析（见表 2）。ACC 分析表明，编码方式主效应不显著 [$F(2, 74) = 1.39, p > .05$]；认知负荷主效应显著 [$F(1, 74) = 57.87, p < .001, \eta_p^2 = .44$]，低负荷下 ACC 显著高于高负荷；二者交互作用不显著 [$F(2, 74) = 1.15, p > .05$]。

RT 分析表明，编码方式主效应不显著 [$F(2, 74) = .85, p > .05$]；认知负荷主效应显著 [$F(1, 74) = 163.39, p < .001, \eta_p^2 = .69$]，低负荷下 RT 显著快于高负荷；二者交互作用不显著 [$F(2, 74) = 2.04, p > .05$]。

2.3 结果分析

实验 1 发现认知负荷与编码方式均影响 PM。低负荷下 PM 表现好于高负荷条件；而且，不论低负荷还是高负荷条件，执行意向与书写编码的 ACC 均高于标准编码，说明执行意向与书写编码均能促

进 PM 表现。那么二者通过影响 PM 的哪种成分进而提高了 PM 任务的 ACC？高、低负荷下这两种编码对 PM 成分的影响是否不同？实验 2 将进一步探究不同编码方式在不同认知负荷下对 PM 两成分的影响。

3 实验 2 认知负荷与编码方式对 PM 前瞻成分与回溯成分的影响

实验 2 在实验 1 的基础上采用实验分离法（Meier & Zimmermann, 2015）分离 PM 两种成分，进一步探究认知负荷与编码方式对两种成分的影响。实验一发现执行意向和书写编码均能提高 PM 成绩，这表明执行意向与书写编码均可能增强了提取意向与线索之间的关联性，使得意向内容提取（即回溯成分）对资源需求减少，因此，回溯成分需消耗的认知资源较少。此外，Smith 和 Bayen（2006）认为，意向形成后预备注意和 PM 线索识别（即前瞻成分）占用一定的认知资源，因此我们假设：较之高负荷条件，低负荷条件更有利于前瞻成分的提取而对回溯成分无影响；执行意向与书写编码条件比标准编码更能促进前瞻成分的成功提取而对回溯成分无影响。

3.1 实验方法

3.1.1 被试

随机选取 72 名大学生被试，随机分配到三种编码条件，采用三个标准差原则剔除极端数据，最终有效被试 69 名；其中标准编码 24 名（男 12 名），执行意向编码 23 名（男 11 名）；书写编码 22 名（男 10 名），年龄 22 ± 2.06 岁。

表 2 不同编码方式和认知负荷条件下 OT 表现

编码 方式	认知负荷							
	低负荷				高负荷			
	ACC		RT (ms)		ACC		RT (ms)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
标准编码	.89	.09	847	166	.77	.14	1143	301
书写编码	.92	.05	848	151	.81	.07	1278	280
执行意向编码	.89	.08	840	140	.82	.07	1256	302

表 3 不同编码方式和认知负荷条件下 PM 前瞻成分表现

编码 方式	认知负荷							
	低负荷				高负荷			
	ACC		RT (ms)		ACC		RT (ms)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
标准编码	.79	.23	1298	422	.74	.22	1734	656
书写编码	.89	.11	1144	265	.84	.16	1607	689
执行意向编码	.90	.13	1192	441	.81	.19	1478	433

3.1.2 实验材料

材料与实验 1 相同。

3.1.3 实验设计

采用 2 (认知负荷: 高, 低) \times 3 (编码方式: 标准, 执行意向, 书写) 的混合设计。其中, 被试间变量为编码方式, 被试内变量为认知负荷。

3.1.4 实验任务与程序

参考 Meier 和 Zimmermann (2015) 的操纵方法分离 PM 两成分, 实验开始后被试左手食指需一直按住“shift”键, 右手对 OT 任务进行按键反应; 此外, 遇到 T 时松开“shift”键, 并用左手食指按 Y 键; 遇到 R 时松开“shift”键, 并用左手食指按 N 键。其他部分与实验一相同。

3.2 实验结果与分析

目标词呈现到被试左手正确松开 shift 键为前瞻成分 RT, 正确松开的次数除以 PM 线索的总次数为前瞻成分 ACC; 左手松开 shift 键到正确按前瞻反应键的时间为回溯成分 RT, 被试正确按键的次数除以被试正确识别线索次数为回溯成分 ACC。

3.2.1 PM 前瞻成分表现

对前瞻成分 ACC 和 RT 进行重复测量方差分析 (见表 3)。ACC 分析表明, 编码方式主效应

显著 [$F(2, 66) = 3.25, p < .05, \eta_p^2 = .09$], 执行意向与书写编码条件下 ACC 显著高于标准编码, 而前二者无差异, 认知负荷主效应显著 [$F(1, 66) = 7.08, p = .01, \eta_p^2 = .10$], 低负荷下 ACC 显著高于高负荷; 二者交互作用不显著 [$F(2, 66) = .44, p > .05$]。

RT 分析表明, 编码方式主效应不显著 [$F(2, 66) = 1.07, p > .05$], 认知负荷主效应显著 [$F(1, 66) = 43.15, p < .001, \eta_p^2 = .40$], 低负荷下 RT 显著快于高负荷, 二者交互作用不显著 [$F(2, 66) = .82, p > .05$]。

3.2.2 PM 回溯成分表现

对回溯成分 ACC 和 RT 进行重复测量方差分析 (结果见表 4)。ACC 分析表明, 编码方式主效应不显著 [$F(2, 66) = 1.71, p > .05$], 认知负荷主效应不显著 [$F(1, 66) = 1.79, p > .05$], 二者交互作用不显著 [$F(2, 66) = .18, p > .05$]。

RT 分析表明, 编码方式主效应不显著 [$F(2, 66) = .34, p > .05$], 认知负荷主效应不显著 [$F(1, 66) = 2.05, p > .05$], 二者交互作用不显著 [$F(2, 66) = .22, p > .05$]。

3.2.3 OT 表现

对 OT 的 ACC 和 RT 进行重复测量方差分析 (结果见表 5)。ACC 分析表明, 编码方式主效应不显

表 4 不同编码方式和认知负荷条件下 PM 回溯成分表现

编码 方式	认知负荷							
	低负荷				高负荷			
	ACC		RT (ms)		ACC		RT (ms)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
标准编码	.90	.22	511	291	.88	.27	531	336
书写编码	.97	.08	468	199	.96	.07	540	391
执行意向编码	.96	.07	426	172	.95	.10	501	285

表 5 不同编码方式和认知负荷条件下 OT 表现

编码 方式	认知负荷							
	低负荷				高负荷			
	ACC		RT (ms)		ACC		RT (ms)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
标准编码	.95	.02	812	144	.89	.05	1500	566
书写编码	.93	.08	824	149	.89	.05	1341	542
执行意向编码	.95	.03	783	125	.86	.08	1259	337

著 [$F(2, 66) = 0.49, p > .05$], 认知负荷主效应显著 [$F(1, 66) = 53.26, p < .001, \eta_p^2 = .45$], 低负荷下 ACC 显著高于高负荷; 二者交互作用不显著 [$F(2, 66) = 2.33, p > .05$].

RT 分析表明, 编码方式主效应不显著 [$F(2, 66) = 1.22, p > .05$], 认知负荷主效应显著 [$F(1, 66) = 116.75, p < .001, \eta_p^2 = .64$], 低负荷下 RT 显著快于高负荷, 二者交互作用不显著 [$F(2, 66) = 1.59, p > .05$].

3.3 结果分析

实验 2 发现认知负荷主要影响前瞻成分, 即低负荷下被试更容易正确识别 PM 线索; 编码方式主要影响前瞻成分, 执行意向与书写编码的前瞻成分 ACC 显著高于标准编码; 认知负荷与编码方式对回溯成分均无影响。

4 总讨论

4.1 认知负荷对 PM 及其成分与 OT 的影响

实验 1 表明, 低负荷下被试表现更好, 验证了实验 1 的假设, 这与人研究结果一致 (毕蓉等, 2019; 林薇, 2016; 王丽等, 2016; Chen et al., 2017), 他们均发现低负荷条件下 PM 表现更好。显而易见, 高负荷任务需消耗更多认知资源, 而执行 PM 任务也需要认知资源, 在 OT 高负荷情况下, 执行 PM 的认知资源不足, 导致 PM 表现下降。

实验 2 发现认知负荷只影响前瞻成分, 即认知负荷影响被试能否正确识别出 PM 目标, 而对是否能够做出正确反应无影响, 支持 Smith 等 (2012) 的结果。他们考察认知负荷对 PM 的影响时发现认知负荷主要影响 PM 的前瞻成分。我们发现完成 PM 任务时, 低负荷下前瞻成分提取 ACC 更高, 可能因为高负荷任务导致认知资源匮乏, 从而影响 PM 线索监控和识别。而且本研究设置遇到特殊字母按特定键, 回溯成分任务较简单, 回溯成分消耗认知资源较少, 因此在回溯成分的识别上, 高低负荷无差异, 认知负荷主要影响前瞻成分, 支持了 PAM 理论 (Smith & Bayen, 2004, 2006)。

此外, 两个实验结果均表明, 低负荷下 OT 表现更好, 说明认知负荷操纵有效, 且低负荷条件所需认知资源较少。

4.2 编码方式对 PM 及其成分与 OT 的影响

本研究发现执行意向和书写编码的 PM 成绩好于标准编码, 这与生活中我们对书写增强记忆的

主观感受及经验相符, 也支持了前人关于执行意向的研究 (Brewer et al., 2011; McFarland & Glisky, 2011)。研究表明用 “if-then” 的形式增强了 PM 线索与意向内容的联结, 有利于加强被试对 PM 任务编码的牢固程度, 从而提高 PM 表现 (郭云飞等, 2016); 而书写编码加入手部动作调动多种通道共同参与编码过程, 两种编码方式在加工深度上均优于标准编码。

但实验 2 结果表明执行意向与书写编码对 PM 的促进作用主要表现在促进前瞻成分的提取, 并未对回溯成分产生影响。原因可能有两个, 一是执行意向编码与书写编码使意向内容提取与线索之间的联结更紧密, 从而使意向内容提取对资源需求减少, 回溯成分趋向于自动化加工。另一个原因可能是本研究回溯成分任务较简单, 所需资源较少, 因此, 回溯成分未受编码方式的影响。

编码方式的操作主要针对 PM 任务, 所以编码方式对 OT 表现同样无影响。

4.3 编码方式与认知负荷无交互作用

本研究结果不存在认知负荷与编码方式的交互作用。但有研究发现低负荷下执行意向对 PM 的促进效果更好 (干加裙, 2017)。为什么会出现这种现象? Walter 和 Meier (2016) 发现绝对重要性在提高 PM 表现的同时并未影响 OT 表现, 说明绝对重要性使得被试忽略了 OT 的难易, 从而竭尽全力完成 PM 任务。本研究中执行意向编码被试复述四遍 PM 任务, 以及书写编码被试书写四遍 PM 任务的操作均增加了 PM 任务的重要性, 无论负荷高低被试均觉察到这种重要性, 从而分配给执行意向和书写编码条件下的 PM 任务更多认知资源。执行意向、书写编码与标准编码的这种资源分配差异不管在高负荷条件还是在低负荷条件均存在, 因此在高低负荷条件下执行意向与书写编码效果均好于标准编码。而在干加裙 (2017) 的研究中, 执行意向条件下要求被试复述 PM 任务三遍, 结果发现编码方式的差异只存在于在低负荷条件, 可能是在高负荷下 OT 占用较多认知资源, 而复述三遍的操纵虽在一定程度上强调了 PM 任务的重要性, 但不足以抵消高认知负荷的影响, 因此执行意向编码的优势在高负荷下消失了。这一推测有待进一步验证。此外, 本研究考察的是意向内容相对简单的 PM 任务, 未来研究可以增加意向复杂性, 考察意向数量和意向难度对 PM 及其成分的影响。

5 结论

在意向内容相对简单的情况下, 认知负荷与编码方式均影响 PM 成绩; 低负荷条件 PM 成绩高于高负荷条件, 主要表现为前瞻成分成绩较高, 回溯成分成绩在高低负荷条件无差异; 书写与执行意向编码均能有效提高 PM 成绩, 主要体现在提升前瞻成分表现, 但对回溯成分无影响。

参考文献

- 毕蓉, 郑小阳, 孙猛, 魏萍, 王岩. (2019). 绝对重要性和认知负荷影响基于事件的前瞻记忆. *心理科学*, 42(1), 29–35.
- 干加裙. (2017). 执行意向编码对前瞻记忆意向后效应的影响. 福建师范大学硕士学位论文, 福州.
- 郭云飞, 干加裙, 张哲, 黄婷红, 陈幼贞. (2016). 编码方式、认知负荷和线索数量对前瞻记忆的影响. *心理科学*, 39(5), 1058–1063.
- 林薇. (2016). 不同认知负荷下执行意向对前瞻记忆的影响. 新疆师范大学硕士学位论文, 乌鲁木齐.
- 王丽, 李寿欣, 张倩. (2016). 加工焦点性和任务负荷对不同认知方式大学生前瞻记忆的影响. *心理发展与教育*, 32(2), 149–157.
- Brewer, G. A., Knight, J., Meeks, J. T., & Marsh, R. L. (2011). On the role of imagery in event-based prospective memory. *Consciousness and Cognition*, 20(3), 901–907.
- Chen, Y. Z., Lian, R., Yang, L. X., Liu, J. R., & Meng, Y. F. (2017). Working memory load and reminder effect on event-based prospective memory of high- and low-achieving students in math. *Journal of Learning Disabilities*, 50(5), 602–608.
- Einstein, G. O., Holland, L. J., McDaniel, M. A., & Guynn, M. J. (1992). Age-related deficits in prospective memory: The influence of task complexity. *Psychology and Aging*, 7(3), 471–478.
- Gollwitzer, P. M. (1999). Implementation intentions: Strong effects of simple plans. *American Psychologist*, 54(7), 493–503.
- Gollwitzer, P. M., & Sheeran, P. (2006). Implementation intentions and goal achievement: A meta-analysis of effects and processes. *Advances in Experimental Social Psychology*, 38, 69–119.
- McFarland, C. P., & Glisky, E. L. (2011). Implementation intentions and prospective memory among older adults: An investigation of the role of frontal lobe function. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 18(6), 633–652.
- McDaniel, M. A., Howard, D. C., & Butler, K. M. (2008). Implementation intentions facilitate prospective memory under high attention demands. *Memory and Cognition*, 36(4), 716–724.
- McDaniel, M. A., & Scullin, M. K. (2010). Implementation intention encoding does not automatize prospective memory responding. *Memory and Cognition*, 38(2), 221–232.
- Meier, B., & Zimmermann, T. D. (2015). Loads and loads and loads: The influence of prospective load, retrospective load, and ongoing task load in prospective memory. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 322.
- Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2004). A multinomial model of event-based prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(4), 756–777.
- Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2006). The source of adult age differences in event-based prospective memory: A multinomial modeling approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(3), 623–635.
- Smith, R. E., Horn, S. S., & Bayen, U. J. (2012). Prospective memory in young and older adults: The effects of ongoing-task load. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 19(4), 495–514.
- Walter, S., & Meier, B. (2016). The impact of absolute importance and processing overlaps on prospective memory performance. *Applied Cognitive Psychology*, 30(2), 170–177.

Effects of Cognitive Load and Encoding Modes on Prospective Memory and its Two Components

Chen Youzhen¹, Xin Cong², Hu Jinhui¹

(¹School of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou, 350117)

(² School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing, 210097)

Abstract Prospective memory is an ability to successfully perform an intention, referring to the memory of a planned event in a specific situation or at a specific time in the future. Prospective memory can be divided into event-based prospective memory and time-based prospective memory. Event-based prospective memory includes prospective component and retrospective component. Prospective component is the observation and recognition of target clues, and retrospective component is the extraction of future intention. Previous studies have shown that cognitive load, encoding modes would affect the prospective memory performance of the participants. However, there are still different views about whether different encoding modes have influence on prospective memory. The influence of different encoding modes on prospective memory under different cognitive load has not been determined. Therefore, this study explores the effects of cognitive load and encoding modes with simple intention content on the prospective memory and its components through two experiments.

In Experiment 1, we adopted 2 (cognitive load: high, low) \times 3 (encoding modes: standard encoding, implementation intentions encoding, writing encoding) mixed design. During the experiment, the participants were supposed to complete two tasks at the same time. The ongoing tasks were divided into 1-back task and 2-back task, which corresponded to low and high cognitive load. The encoding mode of prospective memory tasks were divided into standard encoding, implementation intentions encoding and writing encoding. Experiment 1 results showed that under low cognitive load, prospective memory performance was better than that of high cognitive load conditions. Under the implementation intentions encoding and writing encoding, the correct rate of prospective memory were significantly higher than that of standard encoding, and there was no significant difference between the implementation intentions encoding and writing encoding.

In Experiment 2, we adopted 2 (cognitive load: high, low) \times 3 (encoding modes: standard encoding, implementation intentions encoding, writing encoding) mixed design. At the same time, on the basis of Experiment 1, we used the experimental separation method to separating the two components and tried to probe how the cognitive load and encoding mode affected the prospective component and retrospective component performance of the participants. The results of Experiment 2 showed that under low cognitive load conditions, the performance of prospective components were better than that of the high cognitive load conditions. The correct rate of the prospective components under implementation intentions encoding and writing encoding was significantly higher than that of the standard encoding. Moreover, there was no significant difference between the former two encoding modes. Different cognitive load and encoding modes had no significant effect on the retrospective components.

The results show that in the case of simple intention content, low cognitive load leads to the successful execution of prospective memory because of the higher successful rate of prospective components. Furthermore, implementation intentions encoding and writing encoding can promote the prospective memory performance by promoting the extraction of prospective components.

Key words prospective memory, cognitive load, encoding modes, prospective component, retrospective component