

前瞻性记忆的理论研究分析

杨 杰

西南民族教育与心理学研究中心, 重庆

收稿日期: 2026年3月11日; 录用日期: 2026年3月22日; 发布日期: 2026年4月9日

摘要

前瞻性记忆是个体在未来适当时机记起并执行既定意图的关键认知功能, 对于日常生活安排及高风险职业活动都具有重要意义。围绕前瞻性记忆如何实现, 研究者提出了多种理论解释, 其中以多过程理论(MPT)、准备性注意力与记忆过程理论(PAM)以及前瞻性记忆决策控制理论(PMDC)最具代表性。本文在梳理前瞻性记忆标准实验室范式及主要基准效应的基础上, 重点比较了三种理论在注意资源与监控机制、自发检索机制以及关键实验效应解释方面的异同。总体来看, MPT强调监控与自发提取并存的多路径加工, PAM强调准备性注意加工的必要性, 而PMDC则突出决策控制与反应策略调整在前瞻性记忆中的作用。进一步地, 本文讨论了当前前瞻性记忆理论研究面临的局限, 指出理论趋同一方面源于不同理论在解释新证据时不断修正和吸收彼此观点, 另一方面也与研究长期依赖相似实验范式有关。在此基础上, 本文提出未来研究应在理论整合、过程测量与形式化建模、实验室任务改进以及现实情境适用性等方面继续推进, 以期更深入地揭示前瞻性记忆的认知机制。

关键词

前瞻性记忆, 多过程理论, 准备性注意, 自发提取, 决策控制

Theoretical Research and Analysis of Prospective Memory

Jie Yang

Center for Studies of Education and Psychology of Ethnic Minorities in Southwest China of Southwest University, Chongqing

Received: March 11, 2026; accepted: March 22, 2026; published: April 9, 2026

Abstract

Prospective memory refers to the ability to remember and execute intended actions at an appropriate moment in the future. It is a key cognitive function in everyday life as well as in high-risk

professional settings. To explain how prospective memory is accomplished, several theoretical accounts have been proposed, among which the Multiprocess Theory (MPT), the Preparatory Attentional and Memory Processes (PAM) theory, and the Prospective Memory Decision Control (PMDC) theory are the most influential. Based on a review of the standard laboratory paradigm and major benchmark effects in prospective memory research, the present article systematically compares these three theories in terms of their views on attentional resources and monitoring, spontaneous retrieval, and the interpretation of key experimental effects. In general, MPT emphasizes multiple retrieval pathways involving both monitoring and spontaneous retrieval, PAM highlights the necessity of preparatory attentional processing, and PMDC stresses the role of decision control and response strategy adjustment in prospective memory performance. The article further discusses current limitations in the field, arguing that the increasing convergence among theories may stem both from theoretical revisions made to accommodate new empirical findings and from the long-term reliance on similar laboratory paradigms. Finally, future directions are proposed, including theoretical integration, process-sensitive and formalized methods, improvement of laboratory tasks, and greater attention to real-world applicability, in order to advance understanding of the cognitive mechanisms underlying prospective memory.

Keywords

Prospective Memory, Multiprocess Theory, Preparatory Attention, Spontaneous Retrieval, Decision Control

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 介绍

在我们的日常生活中，对未来的规划和思考是一项基础性的认知活动。它包括从简单的预测到复杂的情境模拟，如计划下班后的购物行程或预测特定事件的发生。这种能力，即前瞻性记忆，使我们能够在适当的时候回忆并执行既定的行动计划。尽管前瞻性记忆的研究已历经数十年(Gruneberg, Morris, & Sykes, 1988; Einstein & McDaniel, 1990; Kvavilashvili, 1987; Loftus, 1971; Ulric & Neisser, 1982; Meacham & Singer, 1977; Harris & Morris, 1984; McDaniel & Einstein, 2007)，但其背后的复杂机制仍待深入探讨。

前瞻性记忆的研究不仅对理解人类认知具有理论意义，更在实际应用中显得尤为重要。在高风险职业如航空交通控制和医疗护理中，前瞻性记忆的失误可能导致严重的后果(Loft, Smith, & Remington, 2013; Loft, 2014; Grundgeiger, Sanderson, & Dismukes, 2014)。此外，无论是商务会议的安排、医生的预约，还是日常生活中的小事，前瞻性记忆都是我们不可或缺的能力。

尽管已有大量实证研究对前瞻性记忆的不同理论进行了检验，但对于这些理论如何准确描述人类前瞻性记忆的认知过程，学界仍然存在一定争议。不同理论在注意资源的作用、监控是否必要以及自发提取机制的存在等问题上提出了不同解释。因此，有必要对当前主要理论进行系统梳理与比较，以更清晰地理解前瞻性记忆的认知机制。

基于此，本文旨在整合前瞻性记忆领域的相关研究，重点分析当前具有代表性的理论模型，并比较它们对前瞻性记忆关键实验效应的解释能力(Marsh et al., 2003; Smith, 2003; Einstein & McDaniel, 1990)。本文首先介绍前瞻性记忆研究中常用的实验室范式，包括编码、保持、检索和执行等阶段。随后，重点分析三种主要理论：多过程理论(Multiprocess Theory, MPT)(McDaniel & Einstein, 2000)、准备性注意力与

记忆过程理论(Preparatory Attentional and Memory Processes Theory, PAM) (Smith, 2003)以及前瞻性记忆决策控制理论(Prospective Memory Decision Control Theory, PMDC) (Strickland et al., 2018), 并比较它们在解释关键实验效应方面的差异。

最后, 本文将讨论当前前瞻性记忆研究面临的若干局限, 并对未来研究方向进行展望, 尤其关注实验室研究与现实情境之间的结合。通过这一综述, 期望为进一步理解前瞻性记忆的认知机制提供系统的理论视角, 并为未来研究提供参考。

2. 实验研究方法 with 关键效应

2.1. 实验任务

在心理学实验室中, 研究者通过精心设计的实验任务来模拟和研究前瞻性记忆。这些任务通常包括编码、保持、检索和执行四个阶段(Marsh et al., 2003; Einstein & McDaniel, 1990)。编码阶段, 被试创建一个未来要执行的意图; 保持阶段, 该意图在等待执行期间被暂时搁置; 检索阶段, 被试在忙碌于其他活动时需要记起并准备实现这个意图; 最后, 在执行阶段, 被试实际执行该意图。

2.2. 常用实验任务: 词汇判断任务

在众多实验任务中, 词汇判断任务因其标准化和易于操作而成为研究前瞻性记忆的常用方法(Smith, 2003)。该任务要求被试判断一系列字母串是否构成已知的单词, 并在必要时进行相应的按键反应。这种任务不仅测试了被试对语言材料的即时处理能力, 而且通过引入特定的目标词作为前瞻性记忆的触发点, 考察了被试在进行主要任务的同时, 对前瞻性记忆目标的响应能力。

2.3. 重要的基准效应

在前瞻性记忆的研究中, 一些关键的基准效应对于评估和比较主要理论的预测至关重要。主要包括:
成本效应: 表现为编码了前瞻性记忆意图的被试在执行持续任务时反应更慢或错误更多。这种效应, 有时也称为干扰效应(Smith, 2003), 可以通过比较有前瞻性记忆任务和无此任务的两组被试(被试间设计), 或同一被试执行有和无前瞻性记忆任务的两个任务块(被试内设计)来观察。这种成本效应对于评估前瞻性记忆检索的性质(努力性与自发性)至关重要。

意图重要性效应: 当强调前瞻性记忆任务的重要性时, 被试在意图执行阶段的表现会提高。这种效应不仅在任务被认为非常重要时出现, 也在任务与经济奖励或他人受益相关联时观察到, 但有时在没有额外成本增加的情况下也观察到意图重要性效应(Kliegel et al., 2004)。

目标列表长度效应: 编码为前瞻性记忆目标的刺激数量越多, 前瞻性记忆表现越差, 成本效应也越显著(Cohen, 2013)。

意图编码强度效应: 强调加强前瞻性记忆编码的操作, 如要求被试想象自己执行任务(Kliegel et al., 2004)或制定“如果-那么”计划(Gollwitzer, 1999), 能有效提升前瞻性记忆表现。

目标焦点效应: 当目标线索与持续任务加工高度一致时, 更容易触发前瞻性记忆反应, 且持续任务成本通常更低(Kliegel et al., 2004; Marsh et al., 2006)。

目标显著性效应: 当目标线索在知觉上更显著时, 也更容易被检测到并触发前瞻性记忆反应(Smith et al., 2007)。

情境效应: 前瞻性记忆的表现受到预期目标出现情境的影响(Marsh et al., 2006; Lourenço et al., 2013)。

持续任务负荷效应: 持续任务的认知负荷增加, 会降低前瞻性记忆的表现(Marsh et al., 2002; Meier & Zimmermann, 2015)。

这些效应的发现对于理解前瞻性记忆的认知基础至关重要。它们不仅揭示了前瞻性记忆在不同条件下的工作方式，而且为评估和解释不同的理论模型提供了实证基础。

3. 前瞻性记忆理论

3.1. 主要理论框架概述

在前瞻性记忆研究中，学者们提出了多种理论来解释个体如何在执行持续任务的同时成功检索并执行未来意图。其中，影响最为广泛的三种理论分别是多过程理论(Multiprocess Theory, MPT)、准备性注意力与记忆过程理论(Preparatory Attentional and Memory Processes Theory, PAM)以及前瞻性记忆决策控制理论(Prospective Memory Decision Control Theory, PMDC)。这三种理论都试图回答同一个核心问题：个体在没有外显提取要求的情况下，如何在未来适当时机记起并完成既定意图；但它们在注意资源的作用、监控是否必要、自发提取是否存在以及持续任务成本的性质等问题上给出了不同解释(McDaniel & Einstein, 2000; Smith, 2003; Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2007; Strickland et al., 2018; Rummel & Kvavilashvili, 2023)。

多过程理论是当前影响最广泛的前瞻性记忆理论之一。该理论认为，前瞻性记忆的成功检索可以通过两种不同的加工途径实现：一是依赖持续注意监控的努力性加工，二是依赖线索触发的自发提取过程(McDaniel & Einstein, 2000; Einstein & McDaniel, 2005)。前者要求个体在执行持续任务的同时主动搜索可能出现的目标线索，后者则指目标线索在出现时能够自动引发对意图的提取。此后的一系列研究进一步表明，这两种途径并非彼此排斥，而是会随着任务要求、线索特征以及个体策略而动态变化(Einstein et al., 2005; McDaniel et al., 2004; Scullin, McDaniel, & Shelton, 2013)。例如，当目标线索具有较高显著性、与持续任务加工高度重合，或目标—反应联结较强时，自发提取更容易发生(Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2007; Harrison & Einstein, 2010)。

与多过程理论不同，准备性注意力与记忆过程理论(PAM)强调准备性注意过程在前瞻性记忆中的核心作用。该理论认为，为了成功执行前瞻性记忆任务，个体必须在持续任务进行过程中持续地分配部分注意资源，用于监控潜在目标线索，并在工作记忆中维持相关意图信息(Smith, 2003)。因此，在存在前瞻性记忆任务时，持续任务往往会出现反应时延长或准确率下降的成本效应，这被视为准备性注意加工占用有限认知资源的表现(Smith, 2003; Smith & Bayen, 2004; Smith, Hunt, McVay, & McConnell, 2007)。从这一立场看，成功的前瞻性记忆检索通常伴随着某种程度的资源投入，而持续任务成本正是这种投入的外在行为指标。

近年来，一些研究者又从决策控制的角度提出了前瞻性记忆决策控制理论(PMDC)。该理论认为，前瞻性记忆任务并不一定依赖传统意义上的持续监控，而可能更多地依赖个体对决策过程的策略性调节。具体而言，个体可以通过降低对持续任务的反应速度、提高反应阈值，或调整前瞻性记忆反应的判定标准，为潜在目标线索留出更多处理时间，从而提高目标被检测到和正确反应的概率(Strickland et al., 2018)。因此，从PMDC的角度看，前瞻性记忆成本效应未必意味着资源被持续监控所占用，也可能反映了个体为保证未来意图成功执行而采取的谨慎决策策略。

尽管这些理论在解释前瞻性记忆机制方面各有侧重，但它们都围绕几个共同的核心问题展开：前瞻性记忆是否必然需要持续监控、目标线索能否在缺乏监控时自发触发意图提取，以及关键实验效应究竟支持哪一种加工机制。以下部分将围绕这些问题，对三种理论进行比较分析。

3.2. 对注意资源与监控机制的解释

在前瞻性记忆研究中，一个核心问题是个体是否需要持续监控环境中的目标线索。围绕这一问题，

三种理论给出了不同解释。三种理论的核心分歧在于：PAM 将监控视为必要条件，MPT 将监控视为情境性策略，而 PMDC 则将部分成本解释为决策层面的策略调整。

PAM 理论认为，准备性注意过程是前瞻性记忆成功执行的必要条件。根据该理论，个体必须在持续任务执行过程中持续分配部分注意资源，用于监控潜在的目标线索并保持未来意图的信息；如果这种准备性加工不足，就更容易错失目标线索，导致前瞻性记忆失败(Smith, 2003; Smith & Bayen, 2004)。因此，当个体执行前瞻性记忆任务时，持续任务通常会出现明显的反应时成本或准确率下降，这种现象被认为反映了认知资源在持续任务和前瞻性记忆任务之间的竞争(Smith, 2003; Smith et al., 2007)。从 PAM 的视角来看，持续任务成本不是附带现象，而是前瞻性记忆加工存在的重要证据。

相比之下，多过程理论认为持续监控并非前瞻性记忆成功的必要条件。该理论承认，在某些任务情境下个体确实会采用监控策略，但同时强调，在其他条件下前瞻性记忆可以通过自发提取机制实现。例如，当目标线索与持续任务加工高度相关，即所谓“焦点线索”条件时，个体在完成持续任务的同时已经对相关信息进行了充分加工，因此目标线索更容易自动触发意图检索，从而减少甚至不需要持续监控(McDaniel & Einstein, 2000; Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2007)。这一观点得到了不少实验研究支持。比如，Einstein et al. (2005)和 Harrison & Einstein (2010)都表明，在某些焦点线索条件下，即使持续任务成本不明显，前瞻性记忆成绩仍可保持较高水平；Marsh, Hicks, & Cook (2005, 2006)也指出，持续任务中的努力投入、线索加工方式及线索所依赖的加工与持续任务之间的重合程度，会显著影响是否出现监控成本。

PMDC 理论则从决策过程而非单纯资源分配的角度解释这一问题。该理论认为，个体在执行持续任务时并不一定始终维持对目标线索的主动搜索，而是可能通过更保守的决策策略来提高目标检测成功率。例如，通过整体放慢反应或调整决策阈值，个体可以为潜在目标线索提供更多加工时间，从而提高前瞻性记忆成功率(Strickland et al., 2018)。因此，在 PMDC 看来，持续任务成本并不必然等同于“监控本身”，它也可能是个体为了平衡持续任务与前瞻性记忆任务而对反应策略进行调整的结果。与 PAM 相比，PMDC 对成本效应的解释更偏向“决策控制”，而非“资源竞争”。

总体来看，三种理论在注意资源与监控机制上的差异，主要体现在它们对持续任务成本的解释不同：PAM 将其视为准备性注意的直接证据，MPT 将其视为特定条件下才会出现的监控结果，而 PMDC 则进一步指出，该成本还可能来源于反应阈值或决策策略的变化(Smith, 2003; Einstein & McDaniel, 2005; Strickland et al., 2018)。

3.3. 对自发检索机制的解释

另一个重要问题是，前瞻性记忆是否能够在缺乏主动监控的情况下自动触发。不同理论在这一问题上的解释存在明显差异。

多过程理论明确提出了自发提取机制的概念。按照这一理论，当目标线索与持续任务加工高度相关，或者目标—反应之间形成较强联结时，目标线索出现本身就可能自动触发对意图的检索，而无需个体持续监控环境(Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2007)。在机制层面，McDaniel et al. (2004)进一步区分了 cue-focused process 与 reflexive-associative process：前者强调线索本身因与既有意图表征相匹配而引发提取，后者则强调线索与反应之间联结较强时的自动激活。Einstein et al. (2005)的实验也显示，在特定条件下，被试能够在几乎没有持续任务成本的情况下保持较高的前瞻性记忆表现，这被视为支持自发提取的重要证据。Harrison & Einstein (2010)也进一步指出，即使观察到某些情境下存在准备性注意加工，也不能据此否认自发提取过程的存在。

PAM 理论则对自发提取持更为谨慎的态度。该理论并不否认目标线索特征会影响前瞻性记忆表现，

但它强调,即使目标线索较为显著或较为焦点化,个体仍通常需要一定程度的准备性注意过程来确保成功提取并执行前瞻性记忆任务(Smith, 2003; Smith et al., 2007)。换言之, PAM 更强调成功提取背后所需的认知准备,而不是把高表现简单归因于自动触发。因此,在 PAM 框架中,即便某些任务条件下降低了监控负荷,也不意味着完全不存在准备性注意加工。

PMDC 理论则提供了第三种解释路径。该理论并不将“自发检索”简单理解为一个与控制过程相分离的纯自动化过程,而是认为目标线索之所以能够较容易触发前瞻性记忆反应,可能与个体已经采用的决策控制策略有关。也就是说,当个体在持续任务中采取更谨慎、更保守的反应方式时,目标线索更容易进入决策系统,并进一步促发前瞻性记忆反应(Strickland et al., 2018)。从这一角度看,所谓“自发性”并不必然意味着无控制,而可能是控制策略与线索加工共同作用的结果。

因此,在自发检索问题上,MPT 的核心贡献在于明确提出并系统论证了自发提取路径;PAM 则强调不能仅凭高显著性线索或低成本表现就推定完全自动提取;PMDC 则进一步把“线索触发”放入决策过程之中加以解释。三者之间的差异,也使得前瞻性记忆研究长期围绕“成本是否等于监控、低成本是否等于自发提取”这一争论展开(Smith, 2003; Einstein & McDaniel, 2005; Harrison & Einstein, 2010; Strickland et al., 2018)。

3.4. 对关键实验效应的预测

不同理论在解释前瞻性记忆研究中的关键实验效应时也表现出不同侧重点。持续任务成本效应、目标焦点效应、目标显著性效应、情境效应以及意图重要性效应等,都是比较不同理论解释力的重要依据(Marsh, Hicks, Cook, Hansen, & Pallos, 2003; Rummel & Kvavilashvili, 2023)。

首先,在成本效应方面,PAM 理论认为持续监控是前瞻性记忆成功的必要条件,因此预测在存在前瞻性记忆任务时,持续任务表现通常会显著下降(Smith, 2003; Smith et al., 2007)。相较之下,多过程理论认为成本效应只会在个体采用监控策略时出现;如果任务条件更有利于自发提取,则未必会观察到明显成本(Einstein & McDaniel, 2005; Harrison & Einstein, 2010)。PMDC 理论则进一步指出,即便出现成本,也不能立刻将其解释为持续监控,因为这种成本也可能来自决策阈值提高、反应谨慎性增强等策略性变化(Strickland et al., 2018)。

其次,在目标焦点效应方面,多过程理论给出的解释最为直接。该理论认为,当目标线索与持续任务加工高度一致时,自发提取更容易发生,因此对持续监控的需求降低,持续任务成本也更小(McDaniel & Einstein, 2000; Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2007)。与此一致,Marsh et al. (2005)发现,当持续任务所需加工与线索识别加工重合时,个体更容易检测线索;而 Harrison & Einstein (2010)则进一步表明,在单一焦点线索条件下,可以出现较高前瞻性记忆表现而无明显任务成本。PAM 理论则倾向于认为,即便在焦点条件下,个体仍需要一定程度的准备性注意投入,因此不主张把焦点线索条件下的成功表现完全归因为自动提取。PMDC 理论则会把焦点效应理解为线索更容易进入决策系统并触发相应反应。

再次,在目标显著性效应和情境效应方面,不同理论也呈现出不同强调。MPT 倾向于认为,高显著性线索和与目标实现相关的特定情境,会提高线索触发提取的可能性,从而降低监控要求(Einstein et al., 2005; Marsh et al., 2006)。PAM 则更可能将这些效应解释为线索识别更容易、从而减少但不消除准备性注意负担。Smith & Bayen (2004)的多项式模型也表明,不同操作可能分别影响准备性注意参数和回溯识别参数,这说明某些实验效应并不只作用于单一加工过程。PMDC 理论则会将显著性或情境信息纳入其决策控制框架中,认为这些因素能够影响目标线索进入决策过程的效率,进而影响个体是否调整反应阈值或策略(Strickland et al., 2018)。

最后,在意图重要性效应方面,三种理论都可以给出解释,但侧重点不同。PAM理论会把重要性提高视为促使个体投入更多准备性注意资源的因素;MPT会认为重要性提高可能增加监控,也可能加强目标-反应联结,从而同时影响监控与自发提取;PMDC则更自然地把它解释为个体更愿意采取谨慎决策策略、为前瞻性记忆反应留出更大空间(Smith & Bayen, 2004; Strickland et al., 2018; Rummel & Kvavilashvili, 2023)。

总体而言,这些理论在解释前瞻性记忆机制方面各有侧重,但同时也在一些关键问题上形成了互补关系。多过程理论强调加工路径的多样性,PAM理论强调准备性注意在成功检索中的基础作用,PMDC理论则提醒我们注意持续任务成本背后可能包含的决策控制成分。通过对这些理论进行系统比较,可以更全面地理解前瞻性记忆的认知机制,并为后续研究中区分监控、自发提取与决策控制等不同过程提供更加清晰的理论框架。

4. 前瞻性记忆的局限与展望

尽管当前关于前瞻性记忆的主要理论——多过程理论(MPT)、准备性注意力与记忆过程理论(PAM)以及前瞻性记忆决策控制理论(PMDC)——在解释前瞻性记忆现象方面取得了重要进展,但现有研究在理论整合、研究方法以及现实情境适用性等方面仍然面临若干挑战。随着研究的不断积累,不同理论在解释关键实验效应时逐渐呈现出一定程度的趋同。这一现象一方面反映了前瞻性记忆研究建立在较为稳固的经验基础之上,但另一方面也使得不同理论之间的区分变得更加困难(Einstein & McDaniel, 2005)。

理论趋同的产生可能源于两个方面的原因。首先,不同理论在解释新的经验发现时不断进行修正和扩展。例如,多过程理论在后续研究中逐渐强调监控与自发提取之间的动态关系,而PAM理论也通过引入情境依赖的准备性加工机制,对持续监控假设进行了调整。在这一过程中,不同理论逐渐吸收彼此的核心观点,使得原本相对独立的理论框架在一些关键机制上出现重叠(Scullin et al., 2013)。其次,这种趋同也可能与前瞻性记忆研究长期依赖相似的实验室范式有关。大量研究采用持续任务与目标线索相结合的实验范式来检验理论预测,不同理论往往需要解释同一组基准实验效应(如成本效应、目标焦点效应等),从而在所假设的认知机制上逐渐表现出相似性(McDaniel & Einstein, 2007)。因此,未来研究有必要在整合现有理论优势的基础上,对不同认知机制进行更加精细的区分,例如明确在何种任务情境、目标特征或认知资源条件下,个体更可能依赖持续监控过程,或更多依赖自发提取机制(Dismukes, 2012)。正因为当前理论在机制区分上仍存在困难,未来研究不仅需要在理论上进一步整合,也需要在方法上提高对不同加工过程的区分度。

在研究方法方面,传统前瞻性记忆研究主要依赖反应时成本和正确率等行为指标来推断潜在认知过程。然而,这些指标往往难以有效区分不同理论所假设的具体机制(Smith, 2003; Einstein & McDaniel, 2010)。因此,未来研究可以引入更加精细的过程分析方法。例如,扩散模型等形式化建模方法能够通过同时分析反应时与正确率数据,将行为表现分解为潜在的认知参数,从而更细致地识别持续监控、反应谨慎性变化以及策略性延迟等不同机制(Horn et al., 2011; Ball & Aschenbrenner, 2018)。此外,在线过程测量技术也为前瞻性记忆研究提供了新的可能。例如,眼动追踪能够直接反映个体在持续任务中对目标线索的注意分配情况,从而为监控过程的存在提供更加直接的证据(West et al., 2007; Scullin et al., 2013)。与此同时,结合神经科学方法,如事件相关电位(ERP)和功能磁共振成像(fMRI),也有助于进一步揭示不同前瞻性记忆加工过程的神经机制(Beck et al., 2014; Cona et al., 2015)。

除了研究方法的改进之外,实验室研究与现实情境之间的差异也是当前前瞻性记忆研究面临的重要问题。虽然实验室任务具有较高的实验控制水平,但其生态效度仍然受到一定限制(Kvavilashvili & Ellis, 2004; Scullin et al., 2013)。例如,在现实生活中常见的“年龄-前瞻性记忆悖论”现象,即老年人在实验

室任务中往往表现较差，但在更接近日常生活情境的任务中却可能表现出相对较好的前瞻性记忆能力 (Rendell & Craik, 2000; Henry et al., 2004; Dismukes, 2012)。这一现象提示实验室任务可能无法完全反映现实情境中的前瞻性记忆加工过程。因此，未来研究需要更多地结合自然情境，例如通过经验取样方法、自然情境任务或移动设备记录等方式，更系统地考察前瞻性记忆在真实环境中的运作机制。

最后，实验室任务本身也有进一步改进的空间。传统前瞻性记忆任务通常由实验者指定目标刺激，而现实生活中的前瞻性记忆任务往往是个体自行生成的。此外，实验室任务中的保持时间通常较短，而现实生活中的意图保持往往持续数小时甚至数天。因此，未来研究可以通过设计自我生成任务、延长保持间隔以及增加任务复杂度等方式，使实验范式更加接近日常生活情境，从而更全面地理解前瞻性记忆的运作机制 (Kvavilashvili & Ellis, 2004; McDaniel & Einstein, 2007)。

总体而言，未来前瞻性记忆研究需要在理论整合、研究方法以及实验范式等多个方面进一步推进。通过整合不同理论的优势、引入更加精细的研究方法，并加强实验室研究与现实情境之间的联系，研究者将能够更加深入地揭示人类在复杂环境中规划与执行未来行为的认知机制。

参考文献

- Ball, B. H., & Aschenbrenner, A. J. (2018). The Importance of Age-Related Differences in Prospective Memory: Evidence from Diffusion Model Analyses. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25, 1114-1122. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1318-4>
- Beck, S. M., Ruge, H., Walsler, M., & Goschke, T. (2014). The Functional Neuroanatomy of Spontaneous Retrieval and Strategic Monitoring of Delayed Intentions. *Neuropsychologia*, 52, 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.10.020>
- Cohen, A. (2013). Attentional Decoupling While Pursuing Intentions: A Form of Mind Wandering? *Frontiers in Psychology*, 4, Article 693. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00693>
- Cona, G., Scarpazza, C., Sartori, G., Moscovitch, M., & Bisiacchi, P. S. (2015). Neural Bases of Prospective Memory: A Meta-Analysis and the “Attention to Delayed Intention” (AtoDI) Model. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 52, 21-37. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.02.007>
- Dismukes, R. K. (2012). Prospective Memory in Workplace and Everyday Situations. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 215-220. <https://doi.org/10.1177/0963721412447621>
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1990). Normal Aging and Prospective Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 717-726. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.16.4.717>
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2005). Prospective Memory: Multiple Retrieval Processes. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 286-290.
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2010). Prospective Memory and What Costs Do Not Reveal about Retrieval Processes: A Commentary on Smith, Hunt, McVay, and McConnell (2007). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 1082-1088. <https://doi.org/10.1037/a0019184>
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Thomas, R., Mayfield, S., Shank, H., Morrisette, N. et al. (2005). Multiple Processes in Prospective Memory Retrieval: Factors Determining Monitoring versus Spontaneous Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 327-342. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.134.3.327>
- Gollwitzer, P. M. (1999). Implementation Intentions: Strong Effects of Simple Plans. *American Psychologist*, 54, 493-503. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.54.7.493>
- Grundgeiger, T., Sanderson, P. M., & Key Dismukes, R. (2014). Prospective Memory in Complex Sociotechnical Systems. *Zeitschrift für Psychologie*, 222, 100-109. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000171>
- Gruneberg, M. M., Morris, P. E., & Sykes, R. N. (1988). *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues, Vol. 1. Memory in Everyday Life*. Wiley.
- Harris, J. E., & Morris, P. E. (1984). *Everyday Memory, Actions, and Absent-Mindedness*. Academic Press.
- Harrison, T. L., & Einstein, G. O. (2010). Prospective Memory: Are Preparatory Attentional Processes Necessary for a Single Focal Cue? *Memory & Cognition*, 38, 860-867. <https://doi.org/10.3758/mc.38.7.860>
- Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Prospective Memory and Aging. *Psychology and Aging*, 19, 27-39. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.1.27>

- Horn, S. S., Bayen, U. J., & Smith, R. E. (2011). What Can the Diffusion Model Tell Us about Prospective Memory? *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 65, 69-75. <https://doi.org/10.1037/a0022808>
- Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M., & Einstein, G. (2004). Importance Effects on Performance in Event-Based Prospective Memory Tasks. *Memory*, 12, 553-561. <https://doi.org/10.1080/09658210344000099>
- Kvavilashvili, L. (1987). Remembering Intention as a Distinct Form of Memory. *British Journal of Psychology*, 78, 507-518. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1987.tb02265.x>
- Kvavilashvili, L., & Ellis, J. (2004). Ecological Validity and Twenty Years of Real-Life/Laboratory Controversy in Memory Research: A Critical (and Historical) Review. *History and Philosophy of Psychology*, 6, 59-80.
- Loft, S. (2014). Applying Psychological Science to Examine Prospective Memory in Simulated Air Traffic Control. *Current Directions in Psychological Science*, 23, 326-331. <https://doi.org/10.1177/0963721414545214>
- Loft, S., Smith, R. E., & Remington, R. W. (2013). Minimizing the Disruptive Effects of Prospective Memory in Simulated Air Traffic Control. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 19, 254-265. <https://doi.org/10.1037/a0034141>
- Loftus, E. F. (1971). Memory for Intentions: The Effect of Presence of a Cue and Interpolated Activity. *Psychonomic Science*, 23, 315-316. <https://doi.org/10.3758/bf03336128>
- Lourenço, J. S., White, K., & Maylor, E. A. (2013). Target Context Specification Can Reduce Costs in Nonfocal Prospective Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 1757-1764. <https://doi.org/10.1037/a0033702>
- Marsh, R. L., Hancock, T. W., & Hicks, J. L. (2002). The Demands of an Ongoing Activity Influence the Success of Event-Based Prospective Memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 604-610. <https://doi.org/10.3758/bf03196319>
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., & Cook, G. I. (2005). On the Relationship between Effort toward an Ongoing Task and Cue Detection in Event-Based Prospective Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 68-75. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.31.1.68>
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., & Cook, G. I. (2006). Task Interference from Prospective Memories Covaries with Contextual Associations of Fulfilling Them. *Memory & Cognition*, 34, 1037-1045. <https://doi.org/10.3758/bf03193250>
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., Cook, G. I., Hansen, J. S., & Pallos, A. L. (2003). Interference to Ongoing Activities Covaries with the Characteristics of an Event-Based Intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 861-870. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.5.861>
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Strategic and Automatic Processes in Prospective Memory Retrieval: A Multiprocess Framework. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S127-S144. <https://doi.org/10.1002/acp.775>
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2007). *Prospective Memory: An Overview and Synthesis of an Emerging Field*. Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781452225913>
- McDaniel, M. A., Guynn, M. J., Einstein, G. O., & Breneiser, J. (2004). Cue-Focused and Reflexive-Associative Processes in Prospective Memory Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 605-614. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.3.605>
- Meacham, J. A., & Singer, J. (1977). Incentive Effects in Prospective Remembering. *The Journal of Psychology*, 97, 191-197. <https://doi.org/10.1080/00223980.1977.9923962>
- 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, Article 322. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00322>
- Rendell, P. G., & Craik, F. I. M. (2000). Virtual Week and Actual Week: Age-Related Differences in Prospective Memory. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S43-S62. <https://doi.org/10.1002/acp.770>
- Rummel, J., & Kvavilashvili, L. (2023). Current Theories of Prospective Memory and New Directions for Theory Development. *Nature Reviews Psychology*, 2, 40-54. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00121-4>
- Scullin, M. K., McDaniel, M. A., & Shelton, J. T. (2013). The Dynamic Multiprocess Framework: Evidence from Prospective Memory with Contextual Variability. *Cognitive Psychology*, 67, 55-71. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2013.07.001>
- Smith, R. E. (2003). The Cost of Remembering to Remember in Event-Based Prospective Memory: Investigating the Capacity Demands of Delayed Intention Performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 347-361. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.3.347>
- Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2004). A Multinomial Model of Event-Based Prospective Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 756-777. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.4.756>
- Smith, R. E., Hunt, R. R., McVay, J. C., & McConnell, M. D. (2007). The Cost of Event-Based Prospective Memory: Salient Target Events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 734-746. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.4.734>

- Strickland, L., Loft, S., Remington, R. W., & Heathcote, A. (2018). Racing to Remember: A Theory of Decision Control in Event-Based Prospective Memory. *Psychological Review*, *125*, 851-887. <https://doi.org/10.1037/rev0000113>
- Ulric, N., & Neisser, U. (1982). *Memory Observed: Remembering in Natural Contexts*. WH Freeman.
- West, R., Carlson, L., & Cohen, A. (2007). Eye Movements and Prospective Memory: What the Eyes Can Tell Us about Prospective Memory. *International Journal of Psychophysiology*, *64*, 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.09.006>