

## 系列全扫描抑或自我终止扫描：对 Sternberg 记忆提取实验结论的再审视（局限辨析）

黄炼 万国平 黄子妍 戴雨潼

西南医科大学，泸州

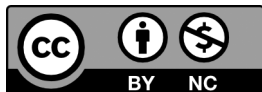
**摘要** | 斯滕伯格在短时记忆信息提取实验中，先让被试记忆1—6个数字构成的记忆集，随后呈现探测数字，要求被试快速判断是否属于记忆集并按键反应。结果发现，反应时随记忆集项目数增加呈线性增长，且“是”与“否”反应的斜率相近。据此他提出，短时记忆提取采用系列全扫描，即依次检查所有项目后再作出判断。本研究指出，该范式在方法与推论上存在明显局限，单一全扫描模式难以解释多元实证证据。本文认为，短时记忆提取并非固定的系列全扫描，而是可随任务情境灵活切换的混合策略加工过程。

**关键词** | 斯滕伯格；短时记忆；信息提取；系列全扫描；自我终止扫描；反应时范式

Copyright © 2026 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



短时记忆信息提取是认知心理学的核心研究问题之一，直接关系到我们理解信息在记忆系统中如何被检索与调用。Sternberg (1969) 的经典短时记忆再认实验，首次通过严谨的反应时范式揭示了短时记忆的提取规律，并提出了系列全扫描理论，该理论区分了两种可能的加工模式：（1）从头到尾（穷尽式）扫描：无论是否匹配，必须比对完记忆集所有项目再决策；（2）自我终止扫描：匹配成功即刻终止搜索，仅负性刺激需全扫描。

斯滕伯格根据“是/否反应时斜率相近”这一结果，认为短时记忆提取以系列全扫描为主，否定了自我终止模式。然而后续研究不断发现，该结论难以解释系列位置效应、范畴效应、个体差异与平行加工等现象。本文从实验范式、逻辑推论、反向证据与生态效度四个方面，对其结论进行系统辨析，并提出更具整合性的

观点。

### 1 实验范式高度简化，样本与材料局限导致结论偏差

记忆集容量受限，实验仅用1~6个数字/字母，远低于真实短时记忆场景，人为压制系列位置效应。而真实短时记忆的容量上限是 $7 \pm 2$ 个组块，过短的记忆集，人为排除了很多正常的记忆现象：比如系列位置效应（开头和结尾的项目记得更牢）在短记忆集里几乎体现不出来。研究还发现，如果应用较长的一系列识记项目，则可出现系列位置效应，系列的开始部分和末尾部分的项目可提取得快些；后续Morin等（1976）研究证明：记忆项目增多后，近因、首因效应显著出现，被试会自动终

通讯作者：万国平，西南医科大学应用心理学专业本科生，研究方向：短时记忆。

文章引用：黄炼, 万国平, 黄子妍, 戴雨潼. (2026). 系列全扫描抑或自我终止扫描：对Sternberg记忆提取实验结论的再审视 (局限辨析). *中国心理学前沿*, 8(5), 721–724.

<https://doi.org/10.35534/pc.0805107>

止扫描优先检索首尾项目，直接违背系列全扫描假设。Townsend (1972) 从加工能量有限的观点出发，认为测试项目与记忆集中的全部项目是同时进行的，之所以出现反应时随识记项目增多而呈线性增加，是由于加工能量分配不同造成的，对 Sternberg 的结果做出了完全相反的解释（王甦，汪安圣，2006）。过短的长度，让被试根本没有机会采用更高效的搜索策略，只能用最机械的方式反应，如肖崇好等（2001）的研究证明短时记忆的提取不是以系列全扫描（Serial exhaustive scanning）为特征，而是受记忆集大小的影响，这一点也得到了证实；记忆集为2时呈现出系列自中断扫描模式：会按顺序检查，但检查完第一个就知道结果，不用再进行第二个的扫描，扫描中途便终止；记忆集大于3时倾向于根据项目的记忆痕迹强度来进行提取：不按照顺序扫描，直接将印象最深的（开头、结尾）优先提取。

其次，刺激材料无意义，采用无关联数字、字母，排除了语义加工、熟悉度、关联性干扰，而现实记忆多为有意义组块、关联信息（比如单词、事件、场景），大脑会自动采用启发式搜索（指个体在问题解决中，运用已有经验与直观判断制定搜索规则，舍弃全部方案的穷尽检索，有选择地探索有效路径，以此快速解决问题的认知方式），不会机械逐个全比对。并且任务高度重复带来极强练习效应，被试的系列全扫描行为，是为了适应高度重复、无意义的实验任务，主动采用低错误率策略即全比对保守策略（概念形成的认知策略，全面比对属性，单次只改变一项特征，逐步推导确定概念），这并非认知本能，而是任务训练后的人为行为。

## 2 核心推论逻辑漏洞：反应时线性关系 ≠ 必然系列全扫描

斯滕伯格提出系列全扫描理论的唯一核心依据，是其实验中“是反应与否反应的反应时均随记忆集长度线性增长，且二者斜率高度一致”。他预设，若短时记忆提取采用自我终止扫描，那么“是反应”（探测词匹配记忆集项目）的平均搜索长度会显著短于“否反应”（探测词不匹配），对应的反应时斜率也应更小；而系列全扫描下，两种反应的斜率则会保持一致。这一预设看似合理，实则仍存在关键缺陷。

第一，预设本身缺乏严谨性。首先，短时记忆中的项目比对是高度自动化的快速加工过程，单个项目的比对时间极短，即便“是反应”因提前终止而节省了少量时间，这种细微差异也极易被整体反应时的测量误差、被试的决策延迟所掩盖，无法在实验数据中体现出显著的斜率差异。

第二，罗春荣（1986）提到由于 Sternberg 对实验结果的处理蕴含着这样一种假设，即识记项目的多少不影响对探测词的编码时间和判定时间，认为“项目比较与反应决策是两个完全分离的独立阶段”而影响的只是搜寻

时间，这种假定受到了怀疑，后续研究已对此提出明确反驳。例如 Kirsner（1972）的实验在保留记忆集学习流程的基础上，取消了被试对探测词的“是否匹配”决策任务，仅要求被试念出探测词。按照斯滕伯格的模型，该任务下记忆集长度不应影响反应速度，但结果发现，被试念出探测词的速度仍受记忆集长度显著影响，且匹配探测词的反应速度明显快于不匹配探测词。这一结果直接证明，记忆集长度除影响搜寻阶段外，对编码和决策阶段同样存在影响，说明斯滕伯格的阶段分离假设并不成立，其将线性反应时唯一归因于系列全扫描的推论缺乏严谨的前提支撑。

第三，该线性反应时结果并非只能用系列全扫描来解释，后续多种理论模型都能对其进行合理解释，直接削弱了系列全扫描理论结论的唯一性。

（1）加工资源分配理论。该理论认为，短时记忆提取中反应时随记忆集项目数量增加而线性增长的现象，并非源于系列全扫描过程，而是因为个体有限的注意资源需要分配给更多项目，导致单个项目的比对速度变慢，从而使整体反应时延长，无需依赖全扫描即可解释实验结果；

（2）直通提取模型。该模型提出短时记忆提取可通过项目的直接激活匹配完成，当探测词出现时，与其匹配的记忆项目会因激活水平达到阈值而被直接识别，无需依赖系列扫描过程，从根本上否定了系列全扫描与自我终止扫描两种单一加工模式的必要性；

（3）平行加工修正模型。该模型主张短时记忆提取是局部并行加工与局部串行加工结合的混合过程，既可以解释反应时随记忆集长度的线性变化，也能兼容自我终止的搜索策略，相比单一的系列全扫描理论，对短时记忆提取现象的解释力更强。

综上，斯滕伯格将“是/否反应时斜率一致”直接等同于“系列全扫描”的推论，存在预设不严谨、解释非唯一的逻辑漏洞，无法作为短时记忆提取机制的决定性证据。

## 3 大量反向实验证据，对二元扫描结论构成重要挑战

斯滕伯格提出的“短时记忆提取只能是系列全扫描或自我终止扫描”的二元结论，被后续大量改进实验、现象证据及个体差异研究直接挑战。

首先，多项改进范式的研究为自我终止扫描提供了直接证据。例如，Naus（1972，1974）在短时记忆信息提取研究中，通过语词再认实验揭示了短时记忆提取的范畴效应。实验设置了单范畴与多范畴字表，要求被试按语义范畴识记项目后完成再认任务。结果发现，被试对双范畴字表的再认反应时显著短于单范畴字表，且反应时会随字表内语义范畴数量的增加而进一步缩短，说明被试在提取时会优先限定搜索范围，仅检索与探测词

同范畴的项目，无需遍历整个记忆集。这一结果为短时记忆的选择性、自我终止式搜索机制提供了关键证据，也得到了斯滕伯格本人的高度评价。

系列位置效应的存在，也从根本上否定了系列全扫描理论的合理性。系列全扫描的核心假设是，记忆集内所有项目的比对时间完全一致，反应时仅随记忆集长度线性增长，与项目位置无关。但在真实实验中，研究者普遍观察到系列位置效应：被试对记忆集末尾项目的探测反应时显著短于前面的项目。这一现象无法用系列全扫描解释，却与选择性搜索的逻辑高度吻合——被试会优先对记忆集末尾项目进行搜索，一旦找到目标便立即终止，因此末尾项目的反应时更短。

其次，斯滕伯格的理论较少考虑短时记忆提取中的个体差异，默认所有人采用统一的加工模式，这一假设被后续研究推翻。孙建梅（1996）的研究表明，被试的肯定反应与否定反应的反应时斜率存在显著差异（即 $b_{\text{肯}} > b_{\text{否}}$ ），这一结果说明，大多数被试的短时记忆信息提取方式是自我终止式串行搜寻；但同时也发现，部分被试采用变速的穷尽式串行搜寻，极少数被试则表现出典型的穷尽式串行搜寻模式。这一结果直接否定了“短时记忆提取只有一种固定模式”的论断，证明个体可根据自身认知特点采用不同的提取策略。

此外，韩凯等人（1995）的双任务实验研究结果，也对斯滕伯格的系列全扫描理论提出了直接挑战。该研究发现，双任务并存时，被试的总平均反应时不等于两种任务单独进行时各自平均反应时之和减去一次视觉动作反应时，而是与其中完成较晚的任务过程的平均反应时相近。这一结果提示，双任务情境下的信息提取并非系列加工过程（即完成一个任务后再进行下一个），而是两个任务同时进行平行加工，从根本上否定了系列全扫描理论的串行加工前提。

综上，无论是Naus等人的范畴效应实验、系列位置效应的普遍现象、孙建梅揭示的个体差异证据，还是韩凯等人的双任务研究，都对二元扫描结论构成重要挑战，说明短时记忆提取并非固定的单一模式，而是存在灵活的策略选择与平行加工的可能。

#### 4 生态效度存在明显缺陷，实验室结论难以直接推广到真实认知

斯滕伯格的系列全扫描理论，完全建立在高度简化、人工控制的实验室范式之上，其生态效度存在明显缺陷，无法解释真实生活中的短时记忆提取行为。现实中的记忆提取是目标导向、高度选择性的过程，人类会遵循认知资源的经济性原则，不会无意义地消耗资源去完整遍历所有记忆项目。在自然的短时记忆提取中，人们并非机械地逐个扫描所有记忆项目，而是会依据语义、情境等线索主动缩小搜索范围，体现出范畴效应，即被试仅在与探测项目属于同一语义范畴的内容中进行

检索，无需遍历全部记忆集。这与斯滕伯格实验采用无意义数字材料、强制全比对的人工化任务逻辑存在明显差异。并且斯滕伯格的理论较少考虑记忆提取的场景灵活性。在真实认知中，任务难度、时间压力、错误奖惩等情境因素会实时改变个体的扫描策略：在高容错、低风险的场景中，个体倾向于采用自我终止式扫描，快速匹配到目标信息即终止搜索，以效率优先；在高惩罚、高错误成本的场景中，个体则会转向系列全扫描，通过谨慎核对所有项目来避免失误，以准确性优先。

这说明，系列全扫描与自我终止扫描并非非此即彼的二元对立模式，而是可以根据情境需求动态切换的两种加工策略。斯滕伯格将特定实验室条件下的单行为模式，错误地推广为短时记忆提取的普遍机制，其结论的普适性受到严重限制。但实验室范式在揭示基本认知机制方面仍具有不可替代的价值，关键在于对其结论的适用范围保持清醒认知，避免将特定情境下的发现绝对化。

#### 5 折中创新观点：混合灵活扫描假说

为避免仅批判斯滕伯格的二元扫描结论而缺乏建构性观点，本文提出混合灵活扫描假说，以整合矛盾证据并修正其机械认知观。该假说否定了短时记忆提取模式“非此即彼”的二元对立预设，认为短时记忆提取并非单纯的系列全扫描或自我终止扫描，而是根据任务情境动态切换的策略性加工过程：在简单任务、低负荷、存在明确匹配线索时，个体优先采用自我终止扫描，匹配到目标即终止搜索；在高风险、低熟悉度、记忆集规模极小的场景中，则会转向穷尽式核对扫描以避免失误。

这一假说将扫描方式视为个体的适应性策略选择，而非固定的认知结构，既解释了斯滕伯格实验中的系列全扫描现象，也兼容了后续研究中支持自我终止扫描、平行加工的实验证据，为短时记忆信息提取机制提供了更具普适性的解释框架

#### 6 结语

斯滕伯格的短时记忆信息提取实验虽因结论的片面性受到诸多批评，但其开创性地采用反应时法研究记忆提取过程，为后续认知加工机制的研究奠定了重要范式基础，具有不可忽视的历史价值。然而，Pieters（1983）等学者指出，单一依赖反应时指标的研究方法存在局限性，难以揭示短时记忆提取的内在动态机制，未来的研究应探索并结合ERP、脑成像等多种技术手段，从多角度深入探讨短时记忆信息提取的过程。

总之，短时记忆信息提取的机制仍远未得到彻底解决，它并非斯滕伯格所认为的固定单一模式，而是根据任务情境动态切换的混合灵活加工过程。这一问题的厘清，有赖于更严谨的实验设计与更全面的研究方法，需

要我们在未来的研究中付出更多努力。

### 参考文献

- [1] 肖崇好, 黄希庭. (2001). 影响短时记忆信息提取的因素研究. *心理学探新*, (3), 17-19+35.
- [2] 韩凯, 屈军, 佟云霞. (1995). 双任务并存条件下的信息提取. *心理科学*, (2), 85-88+128.
- [3] 罗春荣. (1986). 短时记忆信息提取的研究. *心理学动态*, (2), 10-17.
- [4] 孙建梅. (1996). 短时记忆信息提取的实验研究. *伊犁师范学院学报(社会科学版)*, (3), 31-34.
- [5] 王甦, 汪安圣. (2006). *认知心理学(重排本)*. 北京: 北京大学出版社.
- [6] Kirsner K. (1972). Naming latency facilitation: An analysis of the encoding component in recognition reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, 95(1), 171-176.
- [7] Naus M J. (1972). Taxonomic word categories and memory search. *Cognitive Psychology*, 3, 643-654.
- [8] Naus M J. (1974). Memory search of categorized lists. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 992-1000.

## Full-sequence Scanning or Self-stop Scanning: A Re-examination of Sternberg's Memory Retrieval Experiment Conclusions (With Limitations Analysis)

Huang Lian Wan Guoping Huang Ziyang Dai Yutong

*Southwest Medical University, Luzhou*

**Abstract:** In his short-term memory retrieval experiment, Sternberg first had participants memorize a set of 1-6 numbers, then presented target numbers and asked them to quickly determine whether they belonged to the memory set and respond accordingly. Results showed that reaction time increased linearly with the number of items in the memory set, and the slopes for “yes” and “no” responses were similar. Based on these findings, Sternberg proposed that short-term memory retrieval employs full-sequence scanning—verifying all items sequentially before making a judgment. This study highlights significant methodological and inferential limitations of this paradigm, demonstrating that a single full-scanning model fails to account for the diverse empirical evidence. The paper argues that short-term memory retrieval is not a fixed full-sequence scanning process but rather a flexible, hybrid strategic processing mechanism adaptable to task contexts.

**Key words:** Sternberg; Short-term memory; Information retrieval; Serial full-scan; Self-stop scan; Reaction time paradigm