

The Effects of Different Inhibition Levels on Retrieval-Induced Forgetting

Tang Weihai¹ Chu Yue² Yue Dongbing³ Liu Xiping^{1*}

1. Faculty of Psychology, Tianjin Normal University, Tianjin

2. School of Mental Health, Bengbu Medical College, Bengbu

3. Fangshan Experimental Middle School, Beijing

Abstract: Selectively retrieving an item associated with a cue from long-term memory reduces the accessibility of other items associated with the same cue, which is known as retrieval-induced forgetting (RIF). The purpose of this study is to prove the cue independence of RIF through independence probe technique and to explore the type of inhibition mechanism.

Experiment 1 investigates different inhibition levels of participants' RIF, cross-category inhibition and second-order inhibition, which investigate the cue independence of RIF. Experiment 2 explores the RIF on different levels of inhibition under different material category relationship and purpose of this study is to examine the inhibition mechanism deeply.

The results are as follows: (1) in experiment 1, there are RIF, cross-category inhibition and second-order inhibition in the research, but no significant differences between high and low inhibition level groups. (2) in experiment 2, there are no significant differences between high and low inhibition level groups under both category relationship, but the RIF of the related condition is greater than the RIF of the unrelated condition significantly.

The emergence of cross-category inhibition and second-order inhibition proves the cue independence of RIF and demonstrates the inhibition mechanism of RIF. There are no significant differences between high and low inhibition level groups under both category relationship, which indicates an unconscious automated inhibition mechanism.

Key words: Retrieval-induced forgetting; Cue independence; Inhibition mechanism

Received: 2020-11-11; Accepted: 2020-11-16; Published: 2020-11-24

抑制能力与提取诱发遗忘

唐卫海¹ 储月² 岳冬兵³ 刘希平^{1*}

1. 天津师范大学心理学部, 天津;

2. 蚌埠医学院精神卫生学院, 蚌埠;

3. 房山区实验中学, 北京

邮箱: lxp3771@sina.com

摘要: 本研究探讨提取诱发遗忘的抑制机制。实验一考察了高、低抑制能力组的提取诱发遗忘、跨类别抑制和二级抑制现象。结果在整体水平上出现了提取诱发遗忘、跨类别抑制和二级抑制, 但高、低抑制能力组的遗忘量并无差异。实验二探索了在不同材料类别关系下高、低抑制能力组的提取诱发遗忘效应。结果发现, 在类别相关下的遗忘量显著大于类别无关下的遗忘量, 但高、低抑制能力组在两种条件下的遗忘量相当。研究表明提取诱发遗忘是一种自动化的抑制过程。

关键词: 提取诱发遗忘; 线索独立性; 抑制机制

收稿日期: 2020-11-11; 录用日期: 2020-11-16; 发表日期: 2020-11-24

Copyright © 2020 by author (s) and SciScan Publishing Limited

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

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



1 问题提出

1.1 提取诱发遗忘

提取诱发遗忘 (Retrieval-induced Forgetting, RIF) 是指在回忆部分记忆材料时, 往往会导致其他相关未提取的记忆材料在随后的记忆测试中成绩降低的现象 [1] [2] [3]。

提取诱发遗忘的研究范式包含四个阶段: 学习阶段、提取练习阶段、干扰阶段、最后测验阶段。学习阶段, 被试对记忆材料进行学习, 材料形式为类别词单, 如 “Fruit-apple”; 提取练习阶段, 对部分类别中的部分样例进行提取练习, 形式为 “Fruit-ap___”, 要求被试根据线索回忆出完整的单词; 干扰

后进行最终测验：以类别名称为线索，要求被试回忆出所有类别下的所有样例。提取练习后会产生三种项目类型：一类是进行过提取练习的样例（记为 $Rp+$ ）；一类是与 $Rp+$ 属同一类别但未被提取的样例（记为 $Rp-$ ）；一类是类别和样例都未被提取的样例（记为 Nrp ），即基线样例 [2]。经过提取练习， $Rp+$ 项目的回忆成绩会显著高于 Nrp 项目，即提取练习效应（Retrieval Practice Effect） [4]；而 $Rp-$ 项目的回忆成绩却显著低于 Nrp 项目的回忆成绩，即提取诱发遗忘效应。

1.2 理论解释

目前，抑制理论（Inhibition Account）在提取诱发遗忘现象的解释中占主导地位。该理论认为，提取诱发遗忘的产生是由于提取 $Rp+$ 项目时引发了抑制机制。练习阶段，被试在尝试提取 $Rp+$ 项目时， $Rp-$ 项目与类别线索词的联结也得到了激活，那么 $Rp-$ 项目为了被成功提取就会与 $Rp+$ 项目相互竞争，由此产生竞争干扰。为了成功提取目标项目 $Rp+$ ，就需要对其他竞争项目进行抑制，那么相对于基线项目（ Nrp ），竞争项目由于受到抑制而更不容易被成功提取，因此就出现了 $Rp-$ 项目的回忆成绩比 Nrp 项目回忆成绩低的现象 [5] [6] [7]。

1.3 研究现状

目前，大部分的研究都支持了抑制理论 [8] [9]，但仍有两大问题存在争议。其一是有关提取诱发遗忘的线索独立性（Cue Independence），其二是抑制机制的活动原理。

线索独立性是指在测试阶段，即使最后的测试线索与提取练习时的线索不同，依然会产生提取诱发遗忘。有以下两方面证据：一类是再认测试中的提取诱发遗忘，在这种条件下提供的是样例具体的情景表征线索而非提取练习线索，但却依然能产生提取诱发遗忘，这就表明了线索独立性 [10]。但并非所有的再认测试都出现了提取诱发遗忘，如：Grundgeiger [11] 研究了在竞争性提取练习下和非竞争性提取练习下的提取诱发遗忘效应，并在最终测试阶段采用了两种方式，在自由回忆的方式下，竞争组和非竞争组都出现了提取诱发遗忘，而在再认的方式下，竞争组产生了提取诱发遗忘，而非竞争组在再认时并没有出现提取诱发遗忘；另一类是独立探针技术（Independence Probe Technique），这是由 Anderson 和 Spellman [5] 在经典的研究范式上改进得来的，并且他们还提出了跨类别抑制（Cross-category inhibition）和二级抑制（Second-order inhibition）。

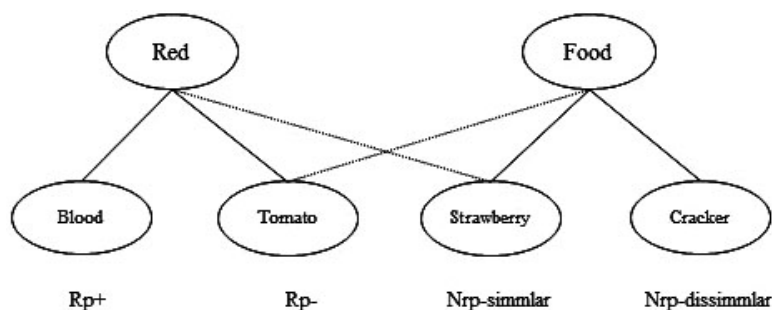


图 1 跨类别抑制和二级抑制 [5]

Figure 1 Cross-category inhibition and Second-order inhibition

在图1中,跨类别抑制是指对目标项目的提取不仅会削弱与目标项目共用一个线索的Rp-项目,同时会削弱与提取类别相关但没有经过提取的类别下的项目,即提取练习Blood使得基线类别中Strawberry的回忆成绩受损。二级抑制是指与提取类别无关但与Rp-项目相关的Nrp项目的回忆成绩也被削弱,即提取练习Blood使得基线类别中Cracker的回忆成绩受损。

跨类别抑制和二级抑制的出现即线索独立性的证据,这证明了即使最后测试阶段的回忆线索与提取练习线索不同,依然会产生提取诱发遗忘。Anderson和Spellman[5]将独立探针技术作为辨别提取诱发遗忘效应抑制和非抑制机制的手段。抑制理论认为提取诱发遗忘是由于竞争项目自身受到抑制引起的,与测试的线索无关。如果抑制理论成立,则即使在测试阶段使用与提取练习阶段不同的线索仍然能产生提取诱发遗忘,此为线索独立性。而干扰理论认为是目标项目与提取练习线索之间的联结增强从而对未提取项目与提取练习线索间的联结产生了干扰而引起了提取诱发遗忘。如果干扰理论成立,则当最后测试的回忆线索与提取练习线索不同时,就不会出现提取诱发遗忘,此为线索依赖性[12]。在Anderson和Spellman[5]的观点上,部分研究者也使用独立探针技术或线索独立性来验证提取诱发遗忘的抑制机制[13][14]。

对于抑制机制的活动原理,主要有两种解释。一种解释是Anderson[15]提出的,提取诱发遗忘是由执行控制的抑制机制引起的,这种抑制受到个体的意识调控,是一种需要认知资源参与的主动化的过程,此观点得到了部分研究者的支持。尚庆萍、朱玄、郭秀艳和范兆兰[16]以Stroop效应的强弱将被试分为高、低执行控制能力组考察了抑制机制,结果显示高控制能力者比低控制能力者表现出更强的提取诱发遗忘效应,支持了执行控制的抑制机制。刘旭[12]采用停止信号任务(Stop-signal Task)将被试分为高、低抑制能力组,研究发现高抑制能力组表现出强烈的提取诱发遗忘,而低抑制能力组则没有。Aslan和Bäuml[17]通过不同工作记忆能力水平下的遗忘量来考察执行控制机制,结果显示高工作记忆能力组的遗忘量要显著大于低工作记忆能力组的遗忘量,支持了执行控制的抑制机制。

另一种解释认为提取诱发遗忘是自动化的抑制[18],个体在提取目标信息时,会无意识、自动化地抑制那些无关信息,这种抑制无关于执行控制。此观点受到两方面的支持:第一,内隐记忆中的提取诱发遗忘[19],内隐记忆是无意识的,因此有理由推测提取诱发遗忘是一种无意识的自动化抑制;第二,前人的研究表明儿童与青年人、青年人与老年人之间的提取诱发遗忘并无差异[20][21],然而他们的执行控制能力却有所差别,这在一定程度上否定了执行控制的抑制机制。

因此关于提取诱发遗忘的抑制类型,目前仍然存在争论。

1.4 研究现状分析

根据对前人研究的回顾,发现仍存在一些具体问题。第一,基于独立探针技术的跨类别抑制和二级抑制,除了Anderson和Spellman[5]之外,只有为数不多的研究进行了探索[22][23]。同时,在中文背景下还没有类似的研究;第二,虽然在再认方式下能够产生提取诱发遗忘,以此来为线索独立性提供支持,但并非所有再认测验都出现了提取诱发遗忘;第三,前人研究在抑制能力分组时,被试数量匹配不到位,有可能导致研究结果的说服力不够。尚庆萍等人[16]的研究中高抑制能力组(34人)、低抑制能力组(8人)人数极不匹配,其结果是否具有代表性?第四,在考察抑制机制的作用原理时多

数研究采用再认的方式,而更多提取诱发遗忘的研究是采用线索回忆的方式,因此,仅使用再认方式下研究结果并不具有完全的代表性。

1.5 研究问题

综上,本研究关注的焦点有两个:第一,提取诱发遗忘的线索独立性是否存在。第二,在线索独立性的基础上探究抑制机制的类型。

2 实验一:抑制能力与提取诱发遗忘

2.1 实验目的

通过独立探针技术考察高、低抑制能力组的提取诱发遗忘,以此来探究提取诱发遗忘的线索独立性和抑制运作机制。

若出现跨类别抑制和二级抑制,则证明了线索独立性,为抑制机制提供了证据;在证明了抑制机制的基础上,从主动抑制的角度出发,若高抑制能力组的遗忘量显著大于低抑制能力组的遗忘量,则表明提取诱发遗忘是由执行控制的抑制机制引起的,若高、低抑制能力组的遗忘量相当,则否定了执行控制的抑制机制,支持了自动化的抑制过程。

2.2 实验方法

2.2.1 被试

75名大学生,女性,平均年龄 $21.36(\pm 1.49)$ 岁。高抑制能力组45名,低抑制能力组30名。

2.2.2 实验材料

学习材料:参照Anderson和Spellman[5]的词单,根据16名大学生的评审,对样例是否属于该类别及熟悉性作5级评定,选用类属值及熟悉性均 ≥ 4 的词对作为学习材料。共8类,每类6个样例。所有样例词的首字不同(见附录一)。

提取练习材料:“红色”“飞行”“动物”“水果”四个类别考察跨类别抑制,对“水果”与“飞行”两类中的3个样例进行提取练习(如学习阶段为“飞行—风筝”,提取形式为“飞行—风__”),记为 R_{p+} 项目,剩余3个样例为 R_{p-} 项目,“红色”和“动物”类别中分别有3个样例与“水果”和“飞行”类别相关,为 N_{rpC} 项目,剩余3个样例与其他各类都无关为 N_{rp} 基线项目;“禁卖”与“尖的”“燃料”与“乐器”为隐含相关类别,用来考察二级抑制,每个类别中有3个样例与另一类隐含相关,即当不同类别下的样例可以同时属于另一语义类别时就可以认为是存在隐含相关,如“禁卖”中的“地雷”“尖的”中的“匕首”都隐含属于武器类。对隐含相关两类中某一类3个与其他类别无关的样例进行提取练习为 R_{p+} 项目,剩余3个为 R_{p-} 项目,同时另一类别中与 R_{p-} 项目相关为 N_{rpS} 项目,其他3个样例与 R_{p-} 项目无关为 N_{rp} 基线项目。

Stroop测试材料:字义与字色相容词:红色的“红”字和绿色的“绿”字;不相容词:绿色的“红”字、红色的“绿”字。

实验仪器：笔记本电脑，E-Prime 呈现材料。

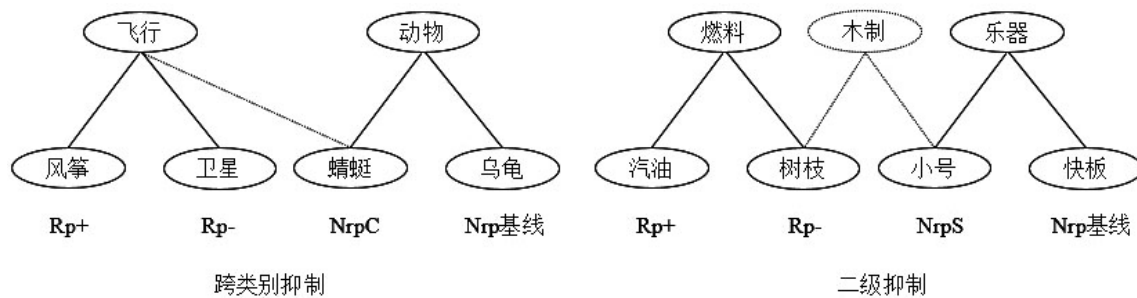


图 2 实验 1 中项目类型分解图

Figure 2 Project Type Schematic in Experiment 1

2.2.3 实验设计

2（抑制能力：高、低）× 5（项目类型：Rp+、Rp-、Nrp、NrpC、NrpS）两因素混合实验设计，抑制能力为被试间变量，项目类型为被试内变量。本实验中的 Nrp 是指实验一中所有的 Nrp 基线项目。

抑制能力分组：色义不相容词反应时显著长于色义相容词反应时的被试为低抑制能力者，不显著者为高抑制能力者。

因变量：各项目的正确回忆率。

2.2.4 实验程序

第一部分：Stroop 测试：4 种色词随机呈现 100 次，每次呈现 500 ms，若看见绿色的色词就按“F”键，红色的色词就按“J”键，要求被试又快又准地进行按键反应。在 Stroop 测试筛选之后，被试的分组情况如下（见表 1）：

表 1 高低抑制能力组在不同条件下的反应时（ms）

Table 1 The reaction time of high and low inhibition groups under different conditions (ms)

组别	<i>N</i>	相容 ($M \pm SD$)	不相容 ($M \pm SD$)
高抑制	45	494.52 ± 96.23	503.66 ± 100.19
低抑制	30	539.46 ± 72.53	675.58 ± 91.38

对高、低抑制能力组的被试在色词相容和不相容条件下的反应时分别做配对样本 *t* 检验，结果显示：高抑制能力组在两种条件下的反应时不显著 $t(44) = -0.98, p > 0.05$ ；低抑制能力组在两种条件下的反应时显著， $t(29) = 11.03, p < 0.05, d = 1.65$ 。即说明高、低抑制能力组的分组有效。

第二部分：提取诱发遗忘实验，共 4 个阶段。

学习阶段：学习所有词对。E-Prime 程序随机呈现一对词对，每次 5 s，同类别内样例不连续呈现；提取练习阶段：随机选取“水果”“飞行”中的 3 个样例，进行提取练习；在隐含相关类别中各选取一类，并对不相关的 3 个样例进行提取练习。每次在电脑屏幕上随机呈现一对词对，形式如“飞行—风（ ）”，让被试补充括号内缺失的内容，并大声汇报自己认为正确的答案，汇报完按键进行下一次练习，每对词

对呈现 3 遍；干扰阶段：找不同任务，共 10 min；最终测试阶段：随机呈现类别名称，被试自由回忆该类别下的样例，按键可开始下个类别，不限时间。

2.3 实验结果

2.3.1 提取练习正确率

提取练习阶段，被试正确提取的项目数与提取项目总数的比值为提取练习正确率。各组的提取正确率见表 2。

表 2 各抑制能力组的提取练习正确率 (%)

Table 2 Correct rate of retrieval practice for each inhibition group (%)

组别	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>
高抑制	45	90.67 ± 6.43
低抑制	30	90.26 ± 8.21

独立样本 *t* 检验显示：抑制能力主效应不显著， $t(73) = 0.18$, $p > 0.05$ ，即高、低抑制能力组提取练习正确率无显著差异，说明了高、低抑制能力组在提取练习阶段的水平相当，记忆能力同质。

2.3.2 提取诱发遗忘

将各项目的正确回忆率进行统计到表 3。

表 3 各抑制能力组的各项目回忆成绩 (%)

Table 3 Recall results of each item in each inhibition group (%)

组别	Rp+	Rp- (<i>M</i> ± <i>SD</i>)	NrpC (<i>M</i> ± <i>SD</i>)	NrpS (<i>M</i> ± <i>SD</i>)	Nrp (<i>M</i> ± <i>SD</i>)
高抑制	71.49 ± 12.74	26.82 ± 15.86	29.69 ± 18.36	33.42 ± 21.61	41.16 ± 16.29
低抑制	69.98 ± 18.06	23.90 ± 19.83	20.00 ± 15.96	36.62 ± 20.75	43.33 ± 17.37

2 (抑制能力：高、低) × 5 (项目类型：Rp+、Rp-、Nrp、NrpC、NrpS) 的方差分析显示：项目类型主效应差异显著， $F(4, 70) = 114.95$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.87$ ，事后分析的结果显示：Rp+ 成绩显著高于他 4 个项目的成绩 ($p < 0.01$)，Nrp 成绩显著高于 NrpS、Rp- 和 NrpC 成绩 ($p < 0.01$)，NrpS 成绩显著高于 Rp- 和 NrpC 成绩 ($p < 0.01$)，Nrp 成绩显著高于 Rp- 成绩即出现了提取诱发遗忘，Nrp 成绩显著高于 NrpC 成绩即出现了跨类别抑制，Nrp 成绩显著高于 NrpS 成绩即出现了二级抑制；交互作用不显著， $F(4, 70) = 2.37$, $p > 0.05$ ，即高、低抑制能力组在 5 个项目上回忆成绩的变化趋势一致，说明了高、低抑制能力组的遗忘量无显著差异。

2.4 讨论

本研究结果显示在总体水平上都出现了提取诱发遗忘、跨类别抑制和二级抑制。这与 Anderson 和

Spellman [5] 及 Saunders 和 MacLeod [23] 的研究结果相同。跨类别抑制及二级抑制的出现证明了即使竞争项目与目标项目不共用一个线索,竞争项目的回忆成绩也会被削弱,即竞争项目的回忆成绩与项目跟线索两者之间的联结程度无关,提取诱发遗忘具有线索独立性。

但高、低抑制能力组的遗忘量并不存在差异,这与研究预期的假设及尚庆萍等人 [16] 的研究结果并不一致。这在一定程度上表明了提取诱发遗忘可能是一种自动化的抑制过程。但作者考虑到在实验一中使用了独立探针技术来考察线索独立性,使得在材料的编制上与尚庆萍等人 [16] 有所不同,在实验一中材料的类别相互关联,这种关联会使得竞争项目数量的增加,除了 R_p- 项目之外还有相关的 N_{rp} 项目 (N_{rpC} 、 N_{rpS})。那么相对于材料类别无关的条件下,这种材料类别相关带来的竞争项目增加是否会对 R_p- 项目的回忆产生影响呢?为了明确这种材料类别相关可能带来的影响,进一步探究提取诱发遗忘的抑制机制,设计了实验二,专门考察在材料类别无关的条件下高、低抑制能力组的提取诱发遗忘情况。

3 实验二:类别间干扰程度对抑制能力与提取诱发遗忘关系的制约作用

3.1 实验目的

通过控制材料的类别关系,设置类别相关和类别无关组,考察高、低抑制能力组的提取诱发遗忘。

若在两种组别下,高、低抑制能力组的遗忘量均无显著差异,则表明提取诱发遗忘确实是一种自动化的抑制过程;若在类别相关下高、低抑制能力组的遗忘量无显著差异,而在类别无关下高抑制能力组的遗忘量显著大于低抑制能力组的遗忘量,则表明材料的类别关系会影响提取诱发遗忘,同时反映了单从抑制能力的角度考察抑制机制存在局限性。

3.2 实验方法

3.2.1 被试

65 名大学生,女性,平均年龄 $18.51 (\pm 0.66)$ 岁。其中高抑制能力组 41 名,低抑制能力组 24 名,分组情况见表 4。

表 4 高、低抑制能力组在不同条件下的反应时 (ms)

Table 4 The reaction time of high and low inhibition groups (ms)

组别	<i>N</i>	相容 ($M \pm SD$)	不相容 ($M \pm SD$)
高抑制	41	490.91 ± 80.42	497.79 ± 83.49
低抑制	24	521.04 ± 89.63	627.12 ± 119.12

对高、低抑制能力组的被试在色词相容和不相容条件下的反应时分别作配对样本 *t* 检验,结果显示:高抑制能力组在两种条件下的反应时不显著 $t(40) = -1.57, p > 0.05$;低抑制能力组在两种条件下的反应时显著, $t(23) = 7.66, p < 0.05, d = 1.01$,即说明高、低抑制能力组的分组有效。

3.2.2 实验材料

学习材料: 参考 Mall 和 Morey [24] 的方法, 选择 8 类, 每类 6 个样例。其中 4 类互不相关、各自独立, 为无关组; 其余 4 类两两相关, 为相关组 (见附录二)。选词标准同实验一。

提取练习材料: 在类别无关组中随机选择 2 类, 对每类中的 3 个样例进行提取练习, 形成 Rp+D、Rp-D 和 NrpD 项目; 在类别相关组中, 每对随机选取 1 类进行提取练习, 形成 Rp+C、Rp-C 和 NrpC 项目。

3.2.3 实验设计

2 (抑制能力: 高、低) $\times$ 6 (项目类型: Rp+D、Rp-D、NrpD、Rp+C、Rp-C、NrpC) 两因素混合实验设计, 抑制能力为被试间变量, 项目类型被试内变量。NrpD 项目为实验二中的基线项目。

因变量: 各项目的正确回忆率。

3.2.4 实验程序

同实验一。

3.3 实验结果

3.3.1 提取练习正确率

各抑制能力组在不同类别关系条件下的提取练习正确率见表 5。

表 5 各抑制能力组在不同类别关系下的提取练习正确率 (%)

Table 5 The correct rate of retrieval practice for each inhibition group under different material category relationship (%)

组别	相关 ($M \pm SD$)	无关 ($M \pm SD$)
高抑制	88.98 $\pm$ 15.62	93.41 $\pm$ 11.17
低抑制	89.42 $\pm$ 9.69	90.88 $\pm$ 11.00

在两种类别关系下, 对高、低抑制组的提取练习正确率进行方差分析显示: 抑制能力主效应不显著, $F(1, 63) = 0.21, p > 0.05$; 类别关系主效应不显著, $F(1, 63) = 1.70, p > 0.05$; 两者交互作用不显著, $F(1, 63) = 0.44, p > 0.05$, 说明了不论在相关还是无关类别情景中, 高、低抑制能力组正确提取的水平相当, 其记忆能力同质。

3.3.2 提取诱发遗忘

将各组 Rp-D、Rp-C、和 NrpD 项目的正确回忆率进行了统计 (见表 6)。

表 6 各抑制能力组在不同类别关系下的各项目回忆成绩 (%)

Table 6 Recall results of each item in each inhibition group under different material category relationship (%)

组别	Rp+D ($M \pm SD$)	Rp-D ($M \pm SD$)	NrpD ($M \pm SD$)	Rp+C ($M \pm SD$)	Rp-C ($M \pm SD$)	NrpC ($M \pm SD$)
高抑制	80.00 $\pm$ 17.11	43.51 $\pm$ 20.79	54.76 $\pm$ 17.46	48.02 $\pm$ 22.45	24.05 $\pm$ 16.90	23.90 $\pm$ 14.68
低抑制	76.37 $\pm$ 23.56	40.63 $\pm$ 21.31	46.46 $\pm$ 19.87	47.13 $\pm$ 20.68	20.21 $\pm$ 18.34	24.04 $\pm$ 16.61

2 (抑制能力: 高、低) $\times$ 6 (项目类型: Rp+D、Rp-D、NrpD、Rp+C、Rp-C、NrpC) 方差分析显示: 项目类型主效应显著, $F(5, 59) = 79.76, p < 0.01, \eta^2 = 0.56$, 事后多重比较显示, Rp+D 成绩显著高于其他 5 个项目的回忆成绩 ($p < 0.01$), NrpD 成绩显著高于 Rp-D、Rp-C 和 NrpC 成绩 ($p < 0.01$), Rp-D 成绩显著高于 Rp-C 和 NrpC 成绩 ($p < 0.01$), NrpD 成绩显著高于 Rp-D 成绩则说明了在类别无关条件下出现了提取诱发遗忘, NrpD 成绩显著高于 Rp-C 成绩则说明了在类别相关条件下也出现了提取诱发遗忘; 交互作用不显著, $F(5, 59) = 0.41, p > 0.05$, 即高、低抑制能力组在 6 个项目上回忆成绩的变化趋势一致, 说明了在类别相关和无关下, 高、低抑制能力组的遗忘量均无显著差异。

3.3.3 不同类别关系下的遗忘量比较

表 7 为总体水平上不同类别关系下的遗忘量, 类别相关组的遗忘量为 NrpD 成绩与 Rp-C 成绩的差值, 类别无关组的遗忘量为 NrpD 成绩与 Rp-D 成绩的差值。

表 7 类别间关系与遗忘量 (%)

Table 7 Relationship between material category and the amount of forgetting (%)

无关 ($M \pm SD$)	相关 ($M \pm SD$)
10.20 $\pm$ 22.83	29.12 $\pm$ 24.03

配对样本 t 检验的结果显示: 类别关系主效应显著, $t(64) = -5.84, p < 0.05, d = 1.46$, 说明了在总体水平上类别相关下的遗忘量要显著高于类别无关下的遗忘量。

3.4 讨论

实验二显示, 类别相关下的遗忘量大于类别无关下的遗忘量, 说明材料类别关系带来的竞争项目数量的增加确实会对提取诱发遗忘的程度产生影响。由于类别间相互关联, 可能会引起被试对项目产生混淆, 被试在提取目标类别下的 Rp+ 项目时, 相关类别下的关联项目也会对 Rp+ 项目的成功提取形成干扰, 从而增加了竞争项目的数量, 那么与无关类别条件下相比, 在相关类别下对关联项目 (NrpC) 的提取同时也会抑制对 Rp- 项目的提取, 继而降低了 Rp- 项目提取成功的可能性, 所以在类别相关组中的遗忘量要大于类别无关组的遗忘量。这与 Verde [25] 研究竞争项目对提取诱发遗忘影响研究中的实验六结果一致。被试提取练习时, 实验者提供了提取类别中新的未学习过的样例词, 要求被试进行提取练习并记忆, 以此增加了竞争项目数量, 结果显示在增加项目的组别中出现了提取诱发遗忘, 这也表明了提取诱发遗忘效应受到竞争项目数量的影响, 具有数量依赖性。赵宇 [26] 在其研究中表明, 项目间的内在联系才是抑制的本身, 在相关类别中, 存在语义联系的项目会相互干扰产生抑制, 所以对 NrpC 项目的提取也会抑制对 Rp- 项目的提取, 加深提取诱发遗忘的程度。但是, 实验二的结果再一次表明不论在类别相关还是无关条件下, 高、低抑制能力组的遗忘量都不存在显著差异。这也就说明了在提取诱发遗忘现象中是一种自动化的抑制过程。

4 总讨论

4.1 提取诱发遗忘的总体水平

实验一探讨了不同抑制能力者的提取诱发遗忘情况,结果发现在总体水平下均出现了提取诱发遗忘、跨类别抑制和二级抑制。根据实验一的假设跨类别和二级抑制的出现就证明了提取诱发遗忘的线索独立性,但高、低抑制能力组的提取诱发遗忘水平相当。这与人研究的结果有所差异,对于实验一的结果,作者推测这可能是材料间的类别关系引起的。因此,在实验二中将材料分为类别相关和类别无关,探索高、低抑制能力组在两种类别条件下的提取诱发遗忘现象。结果,实验二表明,在类别相关条件下的遗忘量大于类别无关条件下的遗忘量,但在两种类别条件下高、低抑制能力组的遗忘量仍然无显著差异。

4.2 提取诱发遗忘的抑制运作机制

根据实验的假设,若高、低抑制能力组的遗忘量相当,就否定了执行控制的抑制机制,为自动化的抑制机制提供了证据。本文的研究的结果确实与人存在差异,比如尚庆萍等人[16]以 Stroop 效应的强弱作为抑制能力的指标,高抑制能力组出现提取诱发遗忘但低抑制能力组没有出现;刘旭[12]采用停止信号任务将被试分为高、低抑制能力组,研究发现高抑制能力个体表现出强烈的提取诱发遗忘,但低抑制能力个体则没有。并且,只有在高项目竞争强度下,高抑制能力个体才会产生明显的提取诱发遗忘,在低项目竞争强度下则不会;相反,对于低抑制能力个体而言,不论项目竞争强度如何,被试都不会产生强烈的提取诱发遗忘。那么,本文的结果为何与前人的研究结果不同,作者推测原因可能以下几点:①尚庆萍等人[16]采用的是再认测试,而本研究则是自由回忆的方式。如:Aslan 和 Bäuml[27]在幼儿园、二年级及成人被试间,用回忆和再认两种方式考察 RIF 是否存在。虽然三组在回忆时都出现了 RIF,但只有二年级与成人在再认时出现了 RIF,即幼儿园在再认时没有出现 RIF。可见,不同的测试方式下提取诱发遗忘的结果可能存在差异。②本研究采用 Stroop 测试将被试分为高、低抑制能力组,而刘旭[12]采用停止信号任务来考察被试的抑制控制能力,Aslan 等人[17]则直接以工作记忆能力为指标来衡量执行控制的抑制能力。不同的筛选方法可能使不同研究中高、低抑制能力组中被试的抑制能力存在差异,因此,不同研究中的高、低抑制能力组遗忘量有所不同。③虽然尚庆萍等人[16]、刘旭[12]在研究中使用的材料都是中文材料,但三者材料筛选上存在一定的差异,实验中“类别一样例”也不完全相同。而不同的类别与样例词间的语义相似度存在差异,被试对于不同类别与样例词的加工程度也有所不同,所以,三者之间的材料差异可能引起了不同程度的提取诱发遗忘。④尚庆萍等人[16]的研究中,高、低抑制能力组的人数非常不匹配,高抑制能力组的被试量(34人)要远远大于低抑制能力组的被试量(8人),其研究结果表明高抑制能力组的遗忘量显著大于低抑制能力组遗忘量不具有完全的代表性。在本研究,为了使实验的结果更具有说服力,尽可能地将高、低抑制能力的被试量匹配。基于以上几点原因,在本实验中的高、低抑制能力组的提取诱发遗忘情况与前人的研究结果确有所不同,这也就否定了之前的研究者在再认的方式下使用高、低抑制能力组的遗忘量来说明执行控制的抑制机制的正确性。

综上,在本研究发现了提取诱发遗忘、跨类别抑制和二级抑制,说明了提取诱发遗忘现象的普遍性,

同时也证明了提取诱发遗忘的线索独立性,为抑制机制提供了证据;其次,材料的类别关系会对提取诱发遗忘的程度造成影响,但两种类别条件下高、低抑制能力组的遗忘量相当支持了提取诱发遗忘的自动化抑制过程。本研究的后续可以考虑从其他的角度进一步探索提取诱发遗忘的抑制运作机制。

5 结论

提取诱发遗忘现象具有线索独立性,是一种自动化的抑制过程。

项目基金

蚌埠医学院人文社会科学重点项目(BYKY2019187skZD)。

参考文献

- [1] Anderson M C, Bjork R A, Bjork E L, et al. Remembering can cause forgetting: retrieval dynamics in long-term memory [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1994, 20 (5): 1063-1087. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.20.5.1063>
- [2] Abel M, Bauml K T. The roles of delay and retroactive interference in retrieval-induced forgetting [J]. *Memory & Cognition*, 2014, 42 (1): 141-150. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0347-0>
- [3] Pica G, Pierro A, Giannini A M, et al. The relationship between thought suppression and retrieval-induced forgetting: an analysis of witness memories [J]. *Cognitive Processing*, 2015, 16 (1): 35-44. <https://doi.org/10.1007/s10339-014-0626-0>
- [4] Pastotter B, Bauml K T. Retrieval practice enhances new learning: the forward effect of testing [J]. *Frontiers in Psychology*, 2014: 286-286.
- [5] Anderson M C, Spellman B A. On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case [J]. *Psychological Review*, 1995, 102 (1): 68-100. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.1.68>
- [6] Camp G, Dalm S. Competitive retrieval is not a prerequisite for forgetting in the retrieval practice paradigm [J]. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 2016, 70 (3): 248-252. <https://doi.org/10.1037/cep0000072>
- [7] Wimber M, Alink A, Charest I, et al. Retrieval induces adaptive forgetting of competing memories via cortical pattern suppression [J]. *Nature Neuroscience*, 2015, 18 (4): 582-589. <https://doi.org/10.1038/nn.3973>
- [8] Soares J S, Polack C W, Miller R R, et al. Retrieval-induced versus context-induced forgetting: Does retrieval-induced forgetting depend on context shifts? [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2016, 42 (3): 366-378. <https://doi.org/10.1037/xlm0000171>
- [9] Tempel T, Aslan A, Frings C, et al. Competition dependence of retrieval-induced forgetting in motor memory [J]. *Memory & Cognition*, 2016, 44 (4): 671-680. <https://doi.org/10.3758/s13421-015-0578-3>
- [10] 刘旭, 宋旭, 李江华. 提取诱发遗忘的特性: 证据与争议 [J]. *当代教育理论与实践*, 2017, 9 (9): 109-113.
- [11] Grundgeiger T. Noncompetitive retrieval practice causes retrieval-induced forgetting in cued recall but not in recognition [J]. *Memory & Cognition*, 2014, 42 (3): 400-408.

- <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0372-z>
- [12] 刘旭. 提取诱发遗忘的发展及其机制研究 [D]. 天津师范大学, 2013.
- [13] Aslan A, Bauml K T, Grundgeiger T, et al. The role of inhibitory processes in part-list cuing [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2007, 33 (2): 335-341.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.2.335>
- [14] Saunders J, Fernandes M, Kosnes L, et al. Retrieval-induced forgetting and mental imagery [J]. *Memory & Cognition*, 2009, 37 (6): 819-828. <https://doi.org/10.3758/MC.37.6.819>
- [15] Anderson M C. Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting [J]. *Journal of Memory and Language*, 2003, 49 (4): 415-445. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2003.08.006>
- [16] 尚庆萍, 朱玄, 郭秀艳, 等. 提取诱发遗忘的执行控制机制 [J]. *宁波大学学报 (理工版)*, 2012, 25 (3): 127-132.
- [17] Aslan A, Bauml K T. Individual differences in working memory capacity predict retrieval-induced forgetting [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2011, 37 (1): 264-269. <https://doi.org/10.1037/a0021324>
- [18] Conway M A, Fthenaki A. Disruption of Inhibitory Control of Memory Following Lesions to the Frontal and Temporal Lobes [J]. *Cortex*, 2003, 39 (4): 667-686. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70859-1](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70859-1)
- [19] Camp G, Pecher D, Schmidt H G, et al. Retrieval-induced forgetting in implicit memory tests: The role of test awareness [J]. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2005, 12 (3): 490-494.
<https://doi.org/10.3758/BF03193793>
- [20] Aslan A, Bauml K T, Pastotter B, et al. No Inhibitory Deficit in Older Adults' Episodic Memory [J]. *Psychological Science*, 2007, 18 (1): 72-78. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01851.x>
- [21] Ford R M, Keating S, Patel R, et al. Retrieval-induced forgetting: A developmental study [J]. *British Journal of Development Psychology*, 2004, 22 (4): 585-603. <https://doi.org/10.1348/0261510042378272>
- [22] Hulbert J C, Shivde G, Anderson M C, et al. Evidence Against Associative Blocking as a Cause of Cue-Independent Retrieval-Induced Forgetting [J]. *Experimental Psychology*, 2012, 59 (1): 11-21.
<https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000120>
- [23] Saunders J, Macleod M D. Can inhibition resolve retrieval competition through the control of spreading activation [J]. *Memory & Cognition*, 2006, 34 (2): 307-322. <https://doi.org/10.3758/BF03193409>
- [24] Mall J T, Morey C C. Correction: High Working Memory Capacity Predicts Less Retrieval Induced Forgetting [J]. *PLOS ONE*, 2013, 8 (9).
<https://doi.org/10.1371/annotation/feb16b48-f16d-442d-a520-b42aa1b4eb2a>
- [25] Verde M F. Retrieval-induced forgetting in recall: competitor interference revisited [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2013, 39 (5): 1433-1448.
<https://doi.org/10.1037/a0032975>
- [26] 赵宇. 类别相关材料提取练习对定向遗忘的影响 [D]. 东北师范大学, 2012.
- [27] Aslan A, Bauml K T. Retrieval-induced forgetting in young children [J]. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2010, 17 (5): 704-709. <https://doi.org/10.3758/PBR.17.5.704>

附录一

跨类别抑制				二级抑制			
水果	红色	飞行	动物	禁卖	尖的	燃料	乐器
柚子	血液	风筝	乌龟	象牙	图钉	汽油	小号
荔枝	舌头	气球	熊猫	大麻	牙签	煤气	铜锣
芒果	春联	云彩	猴子	文物	指针	酒精	唢呐
葡萄	樱桃	卫星	蜻蜓	枪支	匕首	树枝	竖笛
鸭梨	草莓	柳絮	蝙蝠	地雷	长矛	木炭	古筝
香蕉	山楂	灰尘	蜜蜂	炸药	刺刀	柴禾	快板

附录二

无关				干扰			
珠宝	器官	燃料	乐器	尖的	武器	飞行	动物
钻石	耳朵	酒精	二胡	匕首	利剑	蝴蝶	老鹰
珍珠	心脏	煤油	钢琴	刺刀	银枪	蝙蝠	鸽子
翡翠	胳膊	沼气	古筝	长矛	弓箭	乌鸦	海鸥
玉佩	脖子	树枝	吉他	飞镖	标枪	蜻蜓	蜜蜂
水晶	手指	火药	笛子	木戟	锥子	燕子	大雁
玛瑙	子宫	蜡烛	小号	剪刀	钩子	喜鹊	翠鸟