

定向遗忘中提取抑制的机制:成功提取引起抑制*

慕德芳¹ 宋耀武² 陈英和¹

(¹北京师范大学发展心理研究所,北京 100875) (²河北大学教育学院,保定 071002)

摘要 两个实验采用无关材料考察了字表方式下提取诱发遗忘解释定向遗忘中提取抑制的可能性。在实验中,学习完两个字表后,对字表2进行不同次数(0、1、3次)的提取练习以考察是否会增强定向遗忘效应以及定向遗忘效应是否随着提取练习次数的增加而增强。在实验一中,字表2提取练习是要求被试回忆字表2项目,不给予线索提示。在实验二中,采用词干补笔测验的形式对字表2进行提取练习,词干补笔测验保证了对字表2项目的成功提取。研究结果发现,只有在实验二中对字表2的成功提取练习增强了定向遗忘效应,从而表明成功提取可以解释定向遗忘中的提取抑制。

关键词 定向遗忘;提取诱发遗忘;提取练习;成功提取

分类号 B842.3

1 前言

定向遗忘(directed forgetting)是在意识的参与下对要求忘记的材料进行有意的遗忘,强调遗忘的指向性和有意性,主要表现为要求遗忘的学习项目的记忆成绩差于要求记忆的项目,是有关记忆研究的一种新范式。定向遗忘的研究主要采用单字与字表方式。采用单字方式时,在学习阶段呈现每个项目之后,立即随机呈现要求记住或遗忘的指示符,比如,遗忘项目一般用一个外显指示符“遗忘或F”来标记,而记住项目用“记住或R”来表明;采用字表方式时,实验材料为前、后两列字表(以下称字表1和字表2)。实验开始时先要求被试学习字表1,接着遗忘组被试给予遗忘的指示,要求被试忘记字表1并继续记忆字表2,然后呈现字表2,因此字表1也被称为遗忘项,字表2也被称为记忆项;而作为控制组被试,即记忆组被试,在学完字表1后被告知记住字表1并继续记忆字表2。两组被试在学习完两列字表后,要求回忆所有项目。研究发现记忆组被试对字表1和字表2的回忆成绩没有显著差异,而遗忘组被试对字表1的回忆成绩显著低于字表2,表明遗忘指示降低了遗忘组被试对字表1的回忆成绩(B. H. Basden, Basden, & Cargano, 1993)。

对这一现象的解释,目前主要有两种理论:编码理论和提取抑制理论。编码理论认为被试在实验中对记忆项进行了复述,而对遗忘项没有进行复述,从而造成记忆项和遗忘项的回忆产生差异。但对于字表方式下的定向遗忘效应,长期占主导地位的是提取抑制理论(B. H. Basden et al., 1993)。提取抑制理论认为遗忘项在提取时被抑制,即要求遗忘的指示对学习项目产生了一种抑制,造成遗忘项比记忆项更难提取。在采用字表方式时,遗忘组被试在呈现要求遗忘的指示语前,就已经学习完了字表1,所以字表1完全被编码、储存在记忆中以备回忆测验,因此该方式下主要表明的是抑制机制的程度。已有研究表明遗忘组被试对字表1的回忆成绩比字表2低,但对它们的再认成绩是一样的(E. L. Bjork & Bjork, 1996),另外很多研究都支持了提取抑制理论(B. H. Basden et al., 1993; Zacks, Radvansky, & Hashe, 1996)。

目前国内学者针对定向遗忘的研究,主要是探讨定向遗忘效应的产生原因是选择性复述还是提取抑制。王大伟和刘永芳(2005)采用低频词材料,发现单字方式下定向遗忘中既有选择性复述也有提取抑制。张海芹,荆怀福和王大伟(2007)的研究表明单字方式下定向遗忘的机制是复述和提取抑制,字

收稿日期:2007-10-31

*全国教育科学规划国家重点项目(ABA050001)、国家自然科学基金项目(30770729)、北京市哲学社会科学规划项目(06BaJY010)。

通讯作者:陈英和, E-mail: yinghechen@263.net

表方式下定向遗忘的机制则是提取抑制。宋耀武(2004)在不同材料下对定向遗忘过程进行了实验研究,发现对于无关材料,被试可以在外显记忆与内隐记忆上均差异显著,因此可以肯定提取抑制的存在。另外,也有一些研究采用定向遗忘的研究范式对认知抑制能力的发展(沈德立,宋耀武,白学军,2001)及自我(李文娟,吴艳红,贾云鹰,2005)等方面进行了很多探讨。总结国内外已有研究,编码理论只重视解释外显记忆测验中的定向遗忘效应,而提取抑制似乎是定向遗忘的最为完善的机制(王大伟,刘永芳,毕玉芳,2006)。

虽然以往研究对提取抑制的机制问题进行了很多探讨(Geiselman, Bjork, & Fishman, 1983; Macrae, Bodenhausen, Milne, & Ford, 1997),但目前对此仍没有合理的解释,所以关于提取抑制的机制问题已成为近年研究的热点之一。

Anderson 及其同事提出一种提取练习范式以研究提取抑制,并由此发展成提取诱发遗忘理论。该理论认为,在信息提取过程中,记忆项目之间会产生竞争干扰,干扰激发抑制过程,从而压抑其他竞争项目,最终导致被压抑项目的遗忘,而对部分记忆项目的提取就加深对其它记忆项目的压抑,导致其它记忆项目回忆成绩降低(Anderson & Bjork, 1994; Anderson, Bjork, & Bjork, 1994)。提取练习是提取诱发遗忘研究范式中的一个关键阶段。提取诱发遗忘研究的标准范式是采用几种类别的样例词对材料,以“类别名称-样例”的形式呈现,如“Fruit - apple”等,所以在提取练习阶段呈现词对,如“Fruit - ap__”,要求被试根据这些线索回忆出完整的样例单词。提取诱发遗忘理论认为不要求被试主动忘记某些记忆信息,仅对相关项目的提取就造成对其竞争项目的抑制,由提取练习引起的抑制持续 20min 甚至更长。

根据提取诱发遗忘理论,可以推断出一种抑制机制,即努力提取一个目标项目也激活了同一提取线索下的其他联结项目,从而产生竞争,所以需要内在的选择,这种内在的选择就是对竞争项目的抑制,从而削弱了竞争项目的回忆。提取诱发遗忘理论很清楚的解释了提取是如何引发遗忘的。那么是否可以用提取诱发遗忘理论来解释定向遗忘的提取抑制呢? Bjork(1989)的研究表明采用字表方式的定向遗忘中,也可能产生对未练习项目的抑制,即给予遗忘指示后学习字表 2 时,要遗忘的字表 1 项目可能进入意识而被抑制,给字表 1 遗忘指示后不学习

字表 2,就不会出现定向遗忘效应。研究发现执行第二项任务的注意要求阻止了被试对作为竞争项的字表 1 的抑制(Conway, Harries, Noyes, Racsmañy, & Frankish, 2000; Macrae et al., 1997),对实验结果的分析解释和提取诱发遗忘理论一致,由此表明定向遗忘中提取抑制的机制和提取诱发遗忘的机制是一致的。

定向遗忘中提取抑制的机制问题越来越引起关注,而提取诱发遗忘为定向遗忘的提取抑制提供了一种直接的解释。提取诱发理论认为对部分记忆项目的提取就加深对其它记忆项目的压抑,导致其它记忆项目回忆成绩降低。如果用该理论来解释定向遗忘中的提取抑制,遗忘组对字表 2 的提取练习就会加强对字表 1 的抑制,遗忘组字表 1 的最后回忆成绩应随对字表 2 提取练习次数的增加而降低,即增强定向遗忘效应。

研究表明成功提取并不是提取诱发遗忘产生的必要条件,是提取的努力而不是提取本身导致了对竞争项目的遗忘(Storm, Bjork, Bjork, & Nestojko, 2006),但 B. H. Basden, Basden 和 Morales(2003)分别采用属于同一类别的四足动物样例单词和无联系的单词探讨对字表 2 的提取练习在定向遗忘中的作用,实验结果却没有证实提取练习会增强定向遗忘效应。分析其原因可能是因为采用回忆形式的提取练习不能有效的引发项目间的竞争。另外,实验材料也会影响定向遗忘中的抑制,Conway 等(2000)运用字表方式对定向遗忘进行的研究发现当记忆项和遗忘项联系很强时消除了对遗忘项的抑制,因为记忆项和遗忘项非常相似,它们之间的竞争变弱,抑制也因此变弱或消除,但是联系弱时并没有发生抑制消除。

所以,为了验证定向遗忘中提取抑制机制和提取诱发遗忘机制的一致性,本研究选用无关材料,通过两个实验,采用定向遗忘研究的字表方式探讨对字表 2 的不同形式的提取练习(以下称提取练习)是否会增强定向遗忘效应以及定向遗忘效应是否随着提取练习次数的增加而增强。实验一采用回忆形式的提取练习,实验二采用了不同形式的提取练习,即词干补笔测验。实验过程中,被试学完字表 2 后,对字表 2 进行不同次数的提取练习,如果对字表 2 的提取练习确实降低了字表 1 的最后回忆成绩而增强了定向遗忘效应,就可以用提取诱发遗忘合理地解释定向遗忘的提取抑制机制,从而丰富定向遗忘的理论研究。

2 实验一

实验一的目的是采用汉字材料,采取回忆形式的提取练习探讨提取练习在定向遗忘中的作用。实验假设是对字表 2 的提取练习会增强定向遗忘效应且定向遗忘效应随着提取练习次数的增加而增强,即遗忘组字表 1 的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加而降低。

2.1 方法

2.1.1 被试 北京某大学 120 名大学生,男生 53 人,女生 67 人,平均年龄为 20.45 岁,标准差为 1.72,随机分为 6 组,每组 20 人。

2.1.2 实验设计 实验研究采用 3(对字表 2 的提取练习次数)×2(组别)×2(字表)的三因素混合设计。对字表 2 的提取练习次数为组间因素,有三个水平,分别为 0 次、1 次、3 次提取;组别为组间因素,分为记忆组和遗忘组;字表为组内因素,分为字表 1 和字表 2。

2.1.3 实验材料 根据《现代汉语常用词频词典》(宇航出版社,1990 年)选取 28 个高频单字材料(包括左右、上下、杂合型结构等,如更、但、看、和),各个汉字之间没有关系,笔画范围为 7~9 画,其中 4 个字作为练习材料,剩下的 24 个字随机分成两列字表:字表 1 和字表 2,每列字表 12 个汉字。

2.1.4 仪器与设备 实验在联想 PIV 机上进行,视角约为 3.5°。

2.1.5 实验程序 被试分为记忆组和遗忘组。记忆组被试在学习完字表 1 后给予以下指示语:“记住已呈现的汉字,继续记忆下面呈现的汉字”,然后学习字表 2,之后进行分心作业,即 30s 的简单数学题运算,然后是对字表 2 的提取练习回忆作业(提取练习 0 次组不进行该作业),再后进行省会城市作业(给出全国所有省份,要求回答相应的省会城市,只有提取练习 0 次和提取练习 1 次组进行这项作业),最后进行自由回忆测验;遗忘组被试是在学习完字表 1 后,给予以下指示语:“已呈现的汉字只是练习应该把它们忘记,记忆下面呈现的汉字”,其它程序和记忆组相同。

记忆组和遗忘组被试根据对字表 2 的提取练习回忆作业的次数不同,分为记忆组提取练习 0 次组、提取练习 1 次组、提取练习 3 次组;遗忘组提取练习 0 次组、提取练习 1 次组、提取练习 3 次组。其中记忆组提取练习 0 次组是在分心作业之后,不进行提取练习回忆作业,直接进行 3min 的省会城市作业;

而记忆组提取练习 1 次组是在分心作业后,进行 1min 的提取练习回忆作业,再进行 2min 的省会城市作业;记忆组提取练习 3 次组是在分心作业后,进行 3 次(每次 1min),共 3min 的提取练习回忆作业,不再进行省会城市作业。遗忘组提取练习 0 次组、提取练习 1 次组、提取练习 3 次组只是在学习完字表 1 后给予的指示语不同,其它程序分别和记忆组提取练习 0 次组、提取练习 1 次组、提取练习 3 次组相同。

实验程序是进行实验前先练习 4 个汉字材料,之后进入正式实验。首先告诉被试这是记忆实验,注意按要求记忆,之后进入学习阶段,计算机屏幕中央会呈现一系列汉字,每个汉字呈现两秒钟,两秒后自动呈现下一个汉字,12 个汉字为一列字表,呈现完 12 个汉字后,根据不同组别,屏幕上出现不同的指示语,指示语的呈现时间为 4s,之后进行字表 2 项目的学习。两列字表呈现完毕后,进行 30s 的 24 道简单数学题计算,然后进行对字表 2 的提取练习回忆作业,每次提取练习时间为 1min,每次提取练习前,屏幕上都会出现指示语“现在请尽可能回忆呈现过的第二组汉字,并按要求写在提取回忆记录纸上,时间为 60s”,对提取练习回忆结果不进行反馈,每次的提取练习回忆纸在回忆完毕后及时收回防止影响下次的作业,这样所有被试的最后自由回忆都是在学习完两列字表相同时间后进行的。最后进行自由回忆测验,要求所有被试尽可能回忆呈现过的两列字表,回忆时既不用考虑字表的顺序,也不需要考虑字表内各个汉字的顺序,时间为 2min。实验中,每个被试都单独在电脑上进行,每组被试只完成一种提取练习次数下的测试。

2.1.6 记分 记录最后自由回忆测验和提取练习回忆成绩:每回忆出一个目标字,记一分,回忆不出或回忆错误记 0 分。

2.1.7 数据分析 采用 SPSS 11.5 for windows 软件包对数据进行统计分析。

2.2 结果与分析

2.2.1 回忆成绩 实验结果见表 1。

2.2.2 最后回忆成绩分析 本研究中对定向遗忘效应的考察指标为:遗忘组对字表 2 的最后回忆成绩显著好于对字表 1 的最后回忆成绩。如果对字表 2 的提取练习能够增强遗忘效应,那遗忘组对字表 1 的最后回忆成绩会随提取练习次数的增加而降低。

对数据进行重复测量方差分析,字表(表 1 和

表2)作为组内因素,组别(记忆组和遗忘组)和提取练习次数(0,1和3次)作为组间因素。

表1 不同组别的被试在不同提取次数时对字表最后回忆的平均数和标准差

组别		提取练习次数					
		0		1		3	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
记忆组	字表1	3.90	1.65	3.45	1.79	3.85	1.27
	字表2	4.00	2.62	3.65	2.40	4.55	1.80
遗忘组	字表1	2.05	1.28	3.45	1.82	4.55	1.57
	字表2	4.75	1.33	5.85	1.81	4.85	1.40

方差分析发现,字表主效应显著, $F(1,114) = 22.16, p < 0.001$,表现为字表2的最后回忆成绩($M = 4.61$)比字表1的最后回忆成绩($M = 3.54$)好;提取练习次数主效应显著, $F(2,114) = 3.59, p < 0.05$,事后多重比较发现提取练习3次的最后回忆成绩显著好于提取练习0次($p < 0.05$);组别主效应不显著, $F(1,114) = 1.87, p > 0.05$ 。

字表和组别交互作用显著, $F(1,114) = 10.47, p < 0.01$,简单效应分析表明:遗忘组字表2的最后回忆成绩显著好于记忆组字表2的最后回忆成绩, $F(1,118) = 7.73, p < 0.05$,遗忘组和记忆组字表1的最后回忆成绩没有显著差异, $F(1,118) = 1.49, p > 0.05$;遗忘组字表2的最后回忆成绩显著好于字表1的最后回忆成绩, $t(59) = -5.66, p < 0.001$,记忆组字表1和字表2的最后回忆成绩之间差异不显著, $t(59) = -0.97, p > 0.05$ 。

字表和提取练习次数的交互作用不显著, $F(2,114) = 1.58, p > 0.05$;组别和提取练习的交互作用不显著, $F(2,114) = 1.92, p > 0.05$ 。

字表、组别和提取练习次数的交互作用非常显著, $F(2,114) = 4.31, p < 0.05$,进一步分析发现:对于遗忘组,提取练习0次时,字表1和字表2的最后回忆成绩差异显著, $t(19) = -5.48, p < 0.001$,表现出定向遗忘效应,提取练习1次时,字表1的最后回忆成绩显著低于字表2的最后回忆成绩, $t(19) = -4.10, p < 0.01$,表现出定向遗忘效应,提取练习3次时,二者之间没有显著差异, $t(19) = -4.10, p > 0.05$;在提取练习0次时,遗忘组字表1的最后回忆成绩显著低于记忆组字表1的最后回忆成绩, $F(1,38) = 15.72, p < 0.001$,在提取练习1次和提取练习3次时,二者之间没有显著差异, $F(1,38) = 1.04, F(1,38) = 2.40, ps > 0.05$,这些分析表明提取练习0次和提取练习1次表现出的定向遗忘效应在提取练习3次时消失;对于记忆组,字表1和字表2的最

后回忆成绩在三种提取练习次数条件下均没有显著差异, $ps > 0.05$,记忆组字表1的最后回忆成绩在三种提取练习次数下没有显著差异, $F(2,57) = 0.48, p > 0.05$;遗忘组在提取练习3次时,字表1的最后回忆成绩显著好于提取练习0次($p < 0.001$)和提取练习1次($p < 0.05$),提取练习1次时,字表1的最后回忆成绩显著好于提取练习0次($p < 0.01$),表明遗忘组字表1的最后回忆成绩随提取练习次数的增加而提高,与实验假设相反。

2.2.3 提取练习项目分析 为了探讨被试是否在提取练习回忆中提取了同样多的字表1和字表2项目,对提取练习中提取项目进行分析。为了便于分析,采用进行3次提取练习的被试数据,具体见表2。字表1项目是指在对字表2的提取练习回忆中掺进的字表1项目。对数据进行重复测量三因素方差分析,组别作为组间因素,字表和提取练习次数作为组内因素。

表2 不同组别提取练习3次时不同提取次数下提取项目的平均数

组别		提取练习次数		
		0	1	3
记忆组	字表1	1.35	1.30	1.95
	字表2	3.70	3.50	3.65
遗忘组	字表1	1.95	2.30	2.87
	字表2	4.55	4.45	3.37

分析发现:字表主效应显著, $F(1,38) = 28.43, p < 0.001$,表现为提取项目中字表2项目($M = 3.43$)比字表1项目($M = 2.54$)多;提取练习次数主效应显著, $F(2,76) = 3.59, p < 0.05$,事后多重比较表现为提取练习2次的提取项目好于提取练习1次, $p < 0.05$;组别主效应显著, $F(1,38) = 6.11, p < 0.05$,表现为遗忘组在提取练习回忆中提取的项目($M = 3.40$)多于记忆组($M = 2.58$)。字表和提取练

习次数的交互作用显著, $F(2, 76) = 19.70, p < 0.001$, 进一步分析发现, 在三次提取练习回忆中, 提取的字表 2 项目均显著多于字表 1 项目, $ps < 0.001$ 。对两组提取练习项目中提取的字表 2 进行检验, 发现遗忘组提取的字表 2 项目显著多于记忆组, $F(1, 118) = 5.25, p < 0.05$ 。如表 2 所示, 提取项目随着提取练习次数的增加而增加, 两组被试在提取练习中都更多地提取了字表 2 项目。

根据实验假设, 遗忘组被试会随着提取练习次数的增加而更多的抑制字表 1。实验一的结果表明, 遗忘组提取练习 0 次和提取练习 1 次表现出来的定向遗忘效应在提取练习 3 次时消失, 遗忘组字表 1 的最后回忆成绩随提取练习次数的增加而提高, 结果没有支持实验假设。提取练习项目分析表明, 在提取练习回忆作业中, 两组被试在提取练习中都更多地提取了字表 2 项目, 且遗忘组提取的字表 2 项目显著多于记忆组。

实验一的结果与假设正好相反, 根据表 1 和表 2 的数据分析, 其原因有两种可能, 一种可能是随着提取练习次数的增加, 被试不能很好的辨别项目的来源, 即不能正确区分字表 1 和字表 2 项目 (B. H. Basden et al., 2003)。由于对提取练习回忆的结果不进行反馈, 并且在最后回忆测验中也不要求被试区分项目来源, 所以有可能是遗忘组被试由于遗忘指示引起的对字表 1 的抑制, 随着提取练习回忆次数的增加, 由于混淆了项目来源而削弱或释放, 从而导致遗忘效应消失。

根据提取项目分析结果, 另一种可能是在标准的提取-诱发遗忘研究范式中, 提取练习是以类别-样例的线索提示的形式进行的, 例如“fruit-ap___”, 要求被试回忆“apple”样例, 这样学习过的同属于“fruit”类别的其它样例, 比如“orange”和“apple”形成竞争从而被压抑。同时, 线索与项目的联结强度比较大, 所以项目更容易提取, 这种线索提示下的提取练习基本上能保证被试成功的提取样例, 而在实验一中, 由于采用的无关汉字, 单纯地对字表 2 的提取练习回忆作业可能难度比较大, 一旦被试发现自己很难回忆出来可能就放弃了努力提取, 所以没有造成字表 1 和字表 2 之间的竞争或者竞争随着提取练习次数的增加而削弱。

综合分析其原因, 考虑到实验一中的提取练习难度比较大, 可能导致被试不能很好的判别项目来源, 且不容易提取而放弃努力, 从而不能产生竞争, 所以在实验二中采用词干补笔形式的提取练习, 这

种形式的提取练习基本上能够保证被试对字表 2 项目进行成功的提取, 所以在实验二中将考察成功的提取练习是否会增强定向遗忘效应。

3 实验二

实验二的实验设计、实验材料、实验过程和实验一基本相同, 两个实验的区别在于提取练习的形式。在实验二中, 提取练习阶段是进行词干补笔测验, 材料是字表 2 的 12 个项目, 每个项目保留部首, 另一部分随机去掉一半笔画, 如, 科 讠。如果项目是上下结构, 就保留上部或下部, 而对另一部分随机去掉一半笔画, 如, 韦, 如果剩下部分笔画数是基数 n , 就去掉 $n + 1/2$ 笔画。这是根据实验一的结果分析对提取练习形式所做的改进, 目的是尽量保证被试通过努力能够成功提取字表 2 项目。进行提取练习作业时, 要求被试把这些词干补笔材料尽可能填成字表 2 项目。12 个项目呈现的顺序是随机安排的。这样的补笔测验尽可能保证被试成功的提取字表 2 项目。实验假设是对字表 2 项目的成功提取练习会增强定向遗忘效应且定向遗忘效应随着提取练习次数的增加而增强, 即遗忘组字表 1 的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加而降低。

3.1 方法

3.1.1 被试 北京某大学 120 名大学生, 男生 52 人, 女生 68 人, 平均年龄为 20.14 岁, 标准差为 2.43, 随机分为 6 组, 每组 20 人。

3.1.2 记分 最后自由回忆测验中, 每回忆出一个目标字, 记一分, 回忆不出或回忆错误记 0 分; 提取练习补笔测验中, 正确补成字表 2 项目, 记一分, 没有补笔或补笔错误记 0 分。

3.1.3 数据分析 同实验一。

3.2 结果与分析

3.2.1 回忆成绩 实验结果见表 3。

3.2.2 最后回忆成绩分析 对数据进行重复测量方差分析, 字表 (表 1 和表 2) 作为组内因素, 组别 (记忆组和遗忘组) 和提取练习次数 (0, 1 和 3 次) 作为组间因素。

方差分析发现, 字表主效应显著, $F(1, 114) = 199.33, p < 0.001$, 表现为字表 2 的最后回忆成绩 ($M = 5.68$) 比字表 1 的最后回忆成绩 ($M = 2.20$) 好; 组别主效应显著, $F(1, 114) = 5.09, p < 0.05$, 表现为记忆组的最后成绩 ($M = 4.18$) 比遗忘组的最后回忆成绩 ($M = 3.69$) 好; 提取练习次数主效应不显著, $F(2, 114) = 1.79, p > 0.05$ 。

表3 不同组别的被试在不同提取次数时对字表最后回忆的平均数和标准差

组别		提取练习次数					
		0		1		3	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
记忆组	字表 1	3.90	1.65	3.05	1.50	3.45	1.54
	字表 2	4.00	2.62	5.55	1.90	6.10	2.59
遗忘组	字表 1	2.05	1.28	1.15	0.99	0.55	0.51
	字表 2	4.75	1.33	6.10	2.31	7.55	2.09

字表和组别交互作用非常显著, $F(1, 114) = 32.74, p < 0.001$, 简单效应分析表明: 记忆组字表 1 的最后回忆成绩显著好于遗忘组字表 1 的最后回忆成绩, $F(1, 118) = 53.94, p < 0.001$; 遗忘组字表 2 的最后回忆成绩显著好于记忆组字表 2 的最后回忆成绩, $F(1, 118) = 4.43, p < 0.05$; 遗忘组字表 2 的最后回忆成绩显著好于字表 1 的最后回忆成绩, $t(59) = -12.78, p < 0.001$, 记忆组字表 1 和字表 2 的最后回忆成绩之间差异不显著, $t(59) = -4.59, p > 0.05$ 。

字表和提取练习次数的交互作用非常显著, $F(2, 114) = 21.18, p < 0.001$, 进一步分析表明: 提取练习 0 次时, 字表 1 的最后回忆成绩显著好于提取练习 1 次和提取练习 3 次, $p < 0.05$, 提取练习 3 次和提取练习 1 次时, 字表 2 的最后回忆成绩显著好于提取练习 0 次, 提取练习 3 次时, 字表 2 的最后回忆成绩显著好于提取练习 1 次, $p < 0.05$, 表明字表 2 的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加而提高; 三种提取练习次数下, 字表 2 的最后回忆成绩均显著好于字表 1, $t(39) = -2.76, p < 0.01, t(39) = -8.52, p < 0.001, t(39) = -10.85, p < 0.001$ 。

组别与提取练习次数交互作用不显著, $F(2, 114) = 0.34, p > 0.05$, 字表、组别和提取练习次数的交互作用不显著, $F(2, 114) = 0.36, p > 0.05$ 。

为了考查提取练习是否会增强定向遗忘效应, 首先分别考察三种提取练习次数下的定向遗忘效应。在提取练习 0 次时, 遗忘组字表 2 的最后回忆成绩差异显著好于字表 1, $t(19) = -5.48, p < 0.001$, 提取练习 1 次时, 二者差异显著, $t(19) = -8.43, p < 0.001$, 提取练习 3 次时, 二者差异显著, $t(19) = -14.23, p < 0.001$, 表明在三种提取练习条件下均表现出定向遗忘效应; 而作为对照组的记忆组在提取练习 0 次时, 字表 1 和字表 2 的最后回忆成绩差异不显著, $t(19) = -1.13, p > 0.05$, 提取练习 1 次时, 字表 1 和字表 2 的最后回忆成绩差异显著, $t(19) = -4.71, p < 0.001$, 提取练习 3 次时,

字表 1 和字表 2 的最后回忆成绩差异显著, $t(19) = -5.47, p < 0.001$ 。分析结果表明, 遗忘组被试在不同提取练习次数下都表现出了定向遗忘效应, 而记忆组随着提取练习, 在提取练习 1 次和 3 次时表现出定向遗忘效应。

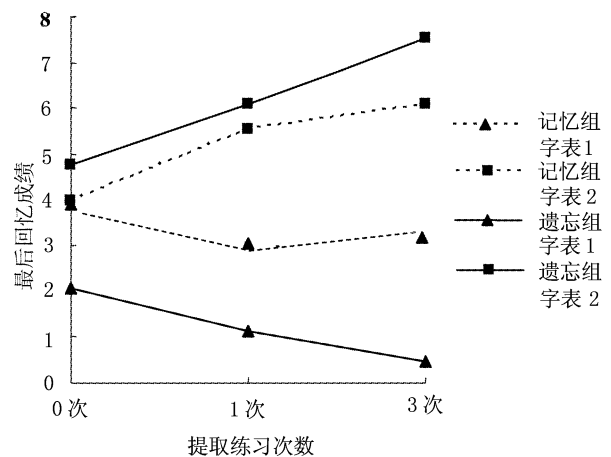


图1 成功提取下不同组别两列字表随提取练习次数的变化

为了进一步考查定向遗忘效应是否会随着提取练习次数的增加而增强, 即遗忘组字表 1 的最后回忆成绩是否随着提取练习次数的增加而降低, 对遗忘组三种提取练习条件下的字表 1 最后回忆成绩进行检验, $F(2, 57) = 11.93, p < 0.001$, 进一步分析发现: 提取练习 1 次和提取练习 3 次时的字表 1 最后回忆成绩显著低于提取练习 0 次, $p < 0.01$, 提取练习 3 次与提取练习 1 次之间的差异达到边缘性显著, $p = 0.057$, 表明在成功提取练习条件下, 遗忘组字表 1 的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加而出现降低的趋势, 具体变化趋势如图 1。同时, 对记忆组三种不同提取练习条件下的字表 1 最后回忆成绩进行检验, $F(2, 57) = 1.45, p > 0.05$, 表明记忆组字表 1 的最后回忆成绩在三种提取练习次数下均没有显著差异。

3.2.3 提取练习项目分析 为了探讨被试是否在提取练习回忆中提取更多的提取字表 2 项目, 对提取练习中提取项目进行分析。为了便于分析, 采用

进行3次提取练习的被试数据,具体见表4。由于采用补笔形式的提取练习,而且是字表2项目的词干补笔提取练习,所以在提取练习作业中,没有掺杂字表1项目。

表4 不同组别提取练习3次时不同提取次数下提取项目的平均数

组别		提取练习次数		
		1	2	3
记忆组	字表2	10.20	10.30	10.45
遗忘组	字表2	10.50	11.05	11.05

对数据进行重复测量两因素方差分析,组别作为组间因素,提取练习次数作为组内因素。分析没有发现显著效应,提取练习主效应不显著, $F(2,76) = 3.55, p > 0.05$,组别主效应不显著, $F(1,38) = 0.73, p > 0.05$,组别和提取练习的交互作用不显著, $F(2,76) = 1.03, p > 0.05$,但如表4所示,补笔测验成绩很高,表明补笔形式的提取练习基本保证了对字表2项目的成功提取。

实验二的结果分析发现,遗忘组在不同提取练习次数下,均表现出定向遗忘效应,遗忘组字表1的最后回忆成绩随提取练习次数的增加而呈降低的趋势;记忆组被试在提取练习1次和3次时,表现出定向遗忘效应,记忆组字表1的最后回忆成绩在三种提取练习次数下没有显著差异。对进行提取练习3次的提取练习回忆中的提取项目进行分析发现,遗忘组被试在提取练习中基本上对字表2项目进行了成功提取。结果分析表明遗忘组随着提取练习次数的增加对字表1进行了更多的抑制,支持了实验假设。

4 综合讨论

两个实验采用无关材料探讨对字表2的提取练习是否会增强定向遗忘效应以及定向遗忘效应是否随着提取练习次数的增加而增强,其主旨是考察定向遗忘中提取抑制机制和提取诱发遗忘机制的一致性。实验一中,在学完字表2项目后,让被试尽可能回忆字表2项目来进行提取练习,对回忆结果不进行反馈。实验结果没有支持实验假设,这和以往的研究是一致的(B. H. Basden et al., 2003);实验二中,采用对字表2项目的词干补笔测验进行提取练习,这种形式的提取练习保证了对字表2项目的成功提取。实验结果支持了我们的假设。两个实验的结果支持了定向遗忘的提取抑制理论,同时也表明,

可能是成功提取引起了定向遗忘中的提取抑制。

定向遗忘和提取诱发遗忘都是通过抑制或阻止项目的提取而导致遗忘(Anderson & Bjork, 1994; B. H. Basden et al., 1993),这是设计两个实验的理论基础。提取诱发遗忘产生的抑制,是重复提取项目自动引发的抑制(Anderson & Bjork, 1994)。从这种角度来说,抑制可以降低其他相关项与目标项的提取竞争,且提取诱发遗忘引起的抑制不是长久的,会随着时间而消失。字表范式下定向遗忘也是临时的,反映了遗忘指示下对提取信息的阻止,这种提取抑制对记忆功能是有利的,因为它降低了遗忘项对其他项目回忆的干扰。

B. H. Basden 等(1993)的研究表明字表方式下定向遗忘效应产生的机制是提取抑制,而选择性复述是单字方式下定向遗忘效应产生的机制。抑制机制是降低遗忘项目的提取通路,在定向遗忘的字表方式实验中,被试在实验前都不知道在学完字表1后会给予记忆或遗忘的指示语,所以所有的被试都应该对字表1使用了相同的编码策略,而编码理论认为被试在实验中对记忆项进行了复述,而对遗忘项没有进行复述,从而造成记忆项和遗忘项的回忆产生差异。目前两个实验结果很难用编码理论进行解释。实验一中,遗忘组被试对字表1的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加出现了提高的趋势,在实验二中遗忘组被试对字表1的最后回忆成绩出现了下降的趋势,编码理论很难解释这两种不同的变化趋势,而根据提取抑制理论,字表范式下的提取抑制对记忆功能是有利的,它降低了遗忘项目对其他项目回忆的干扰,为了更好的提取字表2项目,必须抑制遗忘项,从而使得字表1最后回忆成绩的降低。

两个实验表明成功提取可能是定向遗忘中提取抑制的机制。实验二中,对字表2的词干补笔形式的提取练习增强了定向遗忘效应且定向遗忘效应随着提取练习次数的增加而增强,即字表1的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加呈递减的趋势。因为词干补笔形式的提取练习保证了最大程度成功的提取字表2项目,而在实验一中,单纯地对字表2的提取练习回忆作业可能难度比较大,从而也放弃了提取的努力,所以就不会产生项目间的竞争,从而不能有效激发抑制过程。

定向遗忘是基于代价—收益原则的范式,而字表方式下的定向遗忘更强调遗忘项目的成绩(王大伟等, 2006)。在本研究中,定向遗忘效应的增强

不仅表现为遗忘组字表 1 的最后回忆成绩显著低于字表 2,且表现在字表 1 的最后回忆成绩随着提取练习次数的增加而降低。B. H. Basden 等(2003)研究中在进行对字表 2 的提取练习前,增加额外的字表 2 学习,实验结果表明尽管由于字表 2 最后回忆成绩的提高而导致定向遗忘,但遗忘组字表 1 的最后回忆成绩并没有随着提取练习次数的增加而下降,所以在这种情况下,遗忘组通过字表 2 最后回忆成绩的提高而实现遗忘项与记忆项的差异,并不是真正的增强了定向遗忘效应。

在实验二中,遗忘组和记忆组被试对字表 2 的最后回忆成绩都随着提取练习次数的增加而提高,对字表 2 进行的词干补笔形式的提取练习也有可能加强了对字表 2 的编码,导致了定向遗忘效应的增强,所以在实验假设与数据分析中都强调字表 1 最后成绩的变化趋势检验。如果只是纯粹的加强字表 2 的编码,那么字表 1 的最后回忆成绩不一定会降低,尽管记忆组两列字表的最后回忆成绩也随着提取练习表现出显著性差异,但记忆组字表 1 的最后回忆成绩在三种提取练习次数条件下均无显著差异,这与遗忘组形成了对比,也就是说,虽然在实验二中,记忆组在提取练习 1 次和提取练习 3 次时,也出现了遗忘效应,但这种遗忘效应的出现是因为字表 2 最后回忆成绩的提高,而不是字表 1 最后回忆成绩的降低。遗忘组随着提取练习次数增强了定向遗忘效应,不仅仅体现在字表 2 最后回忆成绩的提高,更体现在字表 1 最后回忆成绩的降低趋势上,这很难用纯粹的加强说来解释。虽然实验二无法排除对字表 2 的提取练习也加强了其编码,但字表 1 最后回忆成绩的下降趋势还是可以证实实验假设,所以实验二的结果支持成功的提取练习会增强定向遗忘效应,而且定向遗忘效应随着提取练习次数的增加而增强。

两个实验的研究结论与 Storm 等(2006)的研究结果不完全一致。Storm 等认为成功提取并不是提取诱发遗忘产生的必要条件,是提取的努力而不是提取本身导致了对竞争项目的遗忘。即使给予被试提取练习线索,这些线索排除了对类别样例的成功提取,同类别相联结的已学样例的可得性也降低,从而为抑制说提供了支持,即提取诱发遗忘是为了更好的提取目标信息而抑制干扰信息过程的结果,不管提取最终成功与否,提取诱发遗忘都会发生。产生不一致的原因可能是因为提取诱发遗忘和定向遗忘是两种形式的遗忘。不管采用何种方式的测量,

定向遗忘都是外显的遗忘,而提取诱发遗忘是一种内隐的遗忘。Perfect, Moulin, Conway 和 Perry (2002)内隐的概念测验(类别生成和类别匹配)中发现提取诱发遗忘效应,但在内隐的知觉测验(词干补笔,知觉辨认)却没有发现,结果表明提取诱发遗忘效应只限于概念记忆测验。Camp, Pecher 和 Schmidt(2005)采用内隐记忆测验的形式,通过独立的非提取线索发现了提取诱发遗忘,但只有当被试既意识到学习与练习阶段的联系,又意识到实验的测验阶段时,才会出现提取诱发遗忘。因此,测验意识可能是提取诱发遗忘在记忆测验中的中介变量。虽然提取诱发遗忘和定向遗忘都可以用抑制理论来解释,也支持提取对抑制的影响,但可能这两种不同形式的遗忘影响了具体的提取形式,这些都还需要深入的研究。

5 结论

两个实验得出如下结论:对字表 2 的成功提取练习能够增强定向遗忘效应;成功提取可以解释定向遗忘中的提取抑制。

参 考 文 献

- Anderson, M. C., & Bjork, R. A. (1994). Mechanisms of inhibition in long-term memory: A new taxonomy. In D. Dagenbach, & T. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory and language* (pp. 265-326). San Diego, CA: Academic Press.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1063-1087.
- Basden, B. H., Basden, D. R., & Cargano, G. (1993). Directed forgetting in implicit and explicit memory tests: A comparison of methods. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 603-616.
- Basden, B. H., Basden, D. R., & Morales, E. (2003). The role of retrieval practice in directed forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 29, 389-397.
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (1996). Continuing influences of to-be-forgotten information. *Consciousness and Cognition*, 5 (1-2), 176-196.
- Bjork, R. A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H. L. Roediger, III, & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness* (pp. 309-330). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Camp, G., Pecher, D., & Schmidt, H. G. (2005). Retrieval-induced forgetting in implicit memory tests: The role of test awareness. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 490-494.
- Conway, M. A., Harries, K., Noyes, J., Racsma'ny, M., & Frankish, C. R. (2000). The disruption and dissolution of directed forgetting: Inhibitory control of memory. *Journal of memory and Language*, 43, 409-430.
- Geiselman, R. E., Bjork, R. A., & Fishman, D. L. (1983). Disrupted retrieval in directed forgetting: A link with posthypnotic

- amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 58-72.
- Li, W. J., Wu, Y. H., & Jia, Y. Y. (2005). Self and directed forgetting effect. *Acta Psychologica Sinica*, 37, 476-481.
- [李文娟, 吴艳红, 贾云鹰. (2005). 自我与有意遗忘现象. *心理学报*, 37, 476-481.]
- Macrae, C. M., Bodenhausen, G. V., Milne, A. B., & Ford, R. L. (1997). On the regulation of recollection: The intentional forgetting of stereotypical memories. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72, 709-719.
- Perfect, T. J., Moulin, C. A., Conway, M. A., & Perry, E. (2002). Assessing the inhibitory account of retrieval-induced forgetting with implicit-memory tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28, 1111-1119.
- Shen, D. L., Song, Y. W., & Bai, X. J. (2001). Developmental studies on inhibition during intentional forgetting of having good or bad learning work pupils. *Psychological Development and Education*, 17 (4), 1-5.
- [沈德立, 宋耀武, 白学军. (2001). 小学学习成绩优生与差生有意遗忘中抑制能力的发展研究. *心理发展与教育*, 17 (4), 1-5.]
- Song, Y. W. (2004). Studies on intentional forgetting to different experimental materials. *Journal of Hebei University*, 29 (6), 102-105.
- [宋耀武. (2004). 不同实验材料下有意遗忘过程的实验研究. *河北大学学报*, 29 (6), 102-105.]
- Storm, B. C., Bjork, E. L., Bjork, R. A., & Nestojko, J. F. (2006). Is retrieval success a necessary condition for retrieval-induced forgetting. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 1023-1027.
- Wang, D. W., & Liu, Y. F. (2005). The directed forgetting effect in implicit and explicit memory tests. *Psychological Science*, 28, 324-328.
- [王大伟, 刘永芳. (2005). 内隐和外显记忆测验中的定向遗忘效应. *心理科学*, 28, 324-328.]
- Wang, D. W., Liu, Y. F., & Bi, Y. F. (2006). The research development of directed forgetting. *Psychological Science*, 29, 373-375.
- [王大伟, 刘永芳, 毕玉芳. (2006). 定向遗忘研究的进展. *心理科学*, 29, 373-375.]
- Zacks, R. T., Radvansky, G., & Hasher, L. (1996). Studies of directed forgetting in older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 143-156.
- Zhang, H. Q., Jing, H. F., & Wang, D. W. (2007). A comparative study of directed forgetting of the word method and the list method. *Psychological Science*, 30, 926-928.
- [张海芹, 荆怀福, 王大伟. (2007). 单字法与字表法定向遗忘的比较研究. *心理科学*, 30, 926-928.]

Mechanism of Retrieval Inhibition in Directed Forgetting: Retrieval Success Produces Inhibition

MU De-Fang¹, SONG Yao-Wu², CHEN Ying-He¹

(¹Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

(²Department of Psychology, Hebei University, Baoding 071002, China)

Abstract

Directed forgetting is a new experimental paradigm for use in the study of memory. Retrieval inhibition theory offers a widely accepted account of the list-method directed forgetting effect, but little is known about the exact mechanism that produces it. One possibility is that inhibition results from retrieval practice. Indeed, many studies show that retrieval inhibition underlies the directed forgetting effect can be interpreted as consistent with the retrieval-induced forgetting interpretation. Drawing on the retrieval-induced forgetting, we hypothesized that (a) the directed forgetting effect would be greater with additional retrieval practice tests on a target word list than without and (b) the directed forgetting effect would increase with increasing amounts of interpolated retrieval practice.

One hundred and twenty undergraduate students participated in Experiment 1 and eighty in Experiment 2. In both experiments, participants studied items from two word lists - List 1 and List 2. Participants in the directed forgetting and remember groups were given different instructions. The directed forgetting groups were told that list 1 was just for practice and should be forgotten and that list 2 was the one to be remembered; in contrast, participants in the remembering groups were told to remember both list 1 and list 2. After studying both lists, participants were given one, three or no retrieval practice tests on list 2. In Experiment 1, before each retrieval practice test, participants were instructed to recall as many characters as they could from list 2; Experiment 2 was the same as Experiment 1 except that participants completed a stem completion test to facilitate their overall recall of list 2 items (as opposed to a pure recall test). Finally, participants were required to recall as many items as they could from list 1 and list 2. A three-factor mixed analysis of variance (ANOVA) was performed with group (directed forgetting and remembering) and number of retrieval practice tests (0, 1, and 3) as between-subjects factors and list (List 1 and List 2) as a within-subjects factor.

The results showed that in Experiment 1, the magnitude of the directed forgetting effect disappeared with increasing amounts of retrieval practice; in Experiment 2 which used the stem-completion test to increase retrieval success, the magnitude of the directed forgetting effect was increased and the participants in the forgetting instruction group inhibited list 1 items.

The results confirmed that retrieval success can increase the directed forgetting effect, indicating that retrieval success can account for retrieval inhibition in directed forgetting.

Key words directed forgetting; retrieval-induced forgetting; retrieval practice; retrieval success