

怎么记住更多

你的记忆力如何？你怎么能记得更多呢？防止遗忘？

这些问题是你所学、所做或所经历的任何事情的核心。你的记忆力影响着你所做的一切，从你在学校、事业、生活中的表现，甚至是你的自我感觉和幸福感。

在这个完整的指南中，我们将涵盖你需要知道的关于记忆的一切，它是如何工作的，以及如何改善它。

为什么记忆如此重要

记忆有两种基本类型--回顾性记忆和前瞻性记忆。回顾性记忆是记住过去发生的事情，而前瞻性记忆则是提醒自己在未来做一些事情。如果没有前瞻性的记忆，你会不记得早上去上班，你会忘记在晚上设置闹钟。

回顾性记忆的一种划分方式是它存储的东西种类。这里有一个很大的区别，就是内隐记忆和陈述性记忆。

内隐记忆本质上是技能记忆--做任务的能力。如果你的隐性记忆失效，你将无法刷牙、洗澡、开车或骑自行车。这种记忆表现在我们的能力上，但我们不一定能用语言和概念来表达我们所知道的东西。

而陈述性记忆则是对事实和意义的记忆（语义性）或对事件的记忆（情节性）。如果没有语义记忆，你将无法理解同事或朋友所说的内容。如果没有情节性记忆，你以后就很难向别人讲述你的一天。

另一种考察记忆的方法是基于记忆的持续时间。工作记忆(WM)能在短时间内操作和存储信息。如果没有WM，和同事聊天，在会议上讨论一个点，规划你的周末完全不可能。而长期记忆（LTM）则是作为信息的长期储存。我们几乎所有的日常活动都依赖于LTM，比如记住回家的路，或者如何驾驶汽车。

在本指南中，我们将主要关注声明性、语义性记忆。这涵盖了大部分你想“记住”的东西，比如事实、日期、名字和想法。

记忆的三个基础部分

十元纸币是什么样子的（如果你不是美国人，也可以说是普通纸币）？你觉得你能画一个吗？虽然我们经常看到硬币和纸币，因此几乎有无限的机会学习它们的形状，但很少有人能准确地画出一张。反复看一件事，并不能保证我们以后会记住它。为什么我们画不出一张十元的钞票，但如果我们看到一张钞票，就能立刻认出它来？

为了揭开这个谜团，我们需要把记忆事物的行为分解成其原子部分。这些部分是：

- 编码--把信息输入大脑的过程。
- 储存--将信息保存在大脑中的过程。
- 检索--当你需要时，把信息从大脑中取出来的过程。

如果你想拥有更好的记忆力，了解这三个功能是必不可少的。任何提高记忆力的尝试，都必须将信息编码得更好（或者用你更容易检索的格式），将信息存储得更好、更久，或者在你需要的情况下检索信息。

让我们看看这三个方面，看看如何才能提高我们的记忆力。

编码： 将记忆装入您的大脑

编码是将信息印入大脑的过程。如果没有适当的编码，就没有任何东西可以存储，以后试图检索内存就会失败。改进编码的方法之一是简单地重复更多的信息。研究记忆的科学家把这些重复的信息称为“排练” (rehearsals) 。

然而，正如银行票据的案例所说明的那样，多次演练并不意味着你一定能成功回忆起这些信息。这种情况和大家比较熟悉的因为经常要手机号而记住手机号的情况有什么区别？

当你想记住电话号码的时候，你并不只是重复地看它。而是刻意去背。你可能已经给自己读了好几遍了。也许你试图从记忆中回忆出来，检查自己是否正确，并据此纠正自己。也许你注意到，不同的数字之间存在着一些关系（如：有些数是前后数的倍数或和）。综上所述，你采用了一定的认知策略和过程。你仍然需要重复，但只有与这些策略一起使用时，重复才是有效的。

同样，如果你想拥有有效的记忆力，你所使用的认知策略将对你以后记忆事物的能力产生很大的影响。

什么样的编码策略最有效？

学习意向。你想记住多少重要吗？

在一项耐人寻味的研究中，科学家们要求学生们学习单词列表，其中一组被明确告知要记住这些单词（并警告说稍后会有测试），而另外两组则被要求将这些单词分类或简单地排列成列（不知道稍后会有测试）。

人们期待着，刻意学习单词的学生会比分类整理的小组表现得更好，因为他们没有做出这样的努力。然而，情况并非如此。归类组和记忆组在测试中表现同样出色，而排列组的表现则比其他两组差。

为什么学生的学习意向没有太大的差别？

简而言之，研究者发现，被告知要背单词的学生和被明确告知要背单词的学生的分类方式是一样的。通过归类，两组学生有效地对单词进行了更深层次的加工，比单纯排列的学生要好。因此，他们对单词的编码比排列组更强，取得了更好的测试效果。

这个实验表明，仅仅是学习某样东西的意图，并不能让你以后记住它。重要的是你如何处理这些材料，即。你用什么具体的策略来处理它，而不是你想背多少。

让我们来看看这些策略。

处理深度：为什么您处理信息的方式决定了以后您会记得多少

科学家认为，决定编码成功与否的关键因素之一是处理的深度。您对要学习的信息的处理越深入，坚持的可能性就越大。“深度”处理到底是什么？

本质上，深度处理着重于信息的含义。

尝试此演示：[2]阅读以下单词列表3次。阅读列表后，尝试重新调用尽可能多的单词，以最小化窗口或以其他方式掩盖屏幕上的单词：

cabbage, table, river, shirt, gun, square, iron, dentist, sparrow, mountain, hand, granite

你记得几句话？现在，使用另一个列表尝试相同的操作：

pink, green, blue, purple, apple, cherry, lemon, plum, lion, zebra, cow, rabbit

你记得几句话？使用以下列表再次尝试：

thread, pin, eye, sewing, sharp, point, prick, thimble, haystack, thorn, hurt, injection

你现在记住了多少字？你很可能记住了第二和第三张清单中的大部分项目，而记住了第一张清单中最少的项目。你可能已经注意到，第二张清单由按类别（颜色、水果和动物）分类的项目组成，而第三张清单则包含与“针”字相关的项目。相比之下，第一份清单由完全不相关的项目组成。

之所以比较容易记住后两个清单中的项目，是因为这些项目是有意义上的联系的--它们在主观上（有意识或无意识地）被组织成一个特定的类别或与一个共同的概念有关。赋予信息意义是有益的，因为它利用了传播激活的过程（我们将在“传播激活”一节中介绍）。

本研究的主要含义是，结构化信息比无组织信息更容易编码到记忆中[3]。

因此，在笔记上施加一个好的结构是非常有用的。结构可以有很多不同的形式--分层的、基于流程的、思维导图的或其他任何你认为有用的形式。重要的是，特定的技术能帮助你以一种简单、清晰、易懂的方式组织学习材料。（我们将在另一篇关于学习的文章中详细介绍这些记笔记的技巧）

分类和结构化并不是赋予信息意义的唯一方式。一个能大幅度提高记忆效果的强大技巧就是自我解释，自我解释简单来说就是在学习的过程中向自己提出有关学习材料的问题。

- 这个概念与其他概念有什么关系？
- 这个概念对.....有什么影响？
- 为什么会有这样的道理...？
- 我必须采取哪些措施来解决这个问题？

让自己对信息进行深度加工的一个非常有效的方法就是用自己的语言来解释学习材料。如果你要用不同于课本或讲师所使用的词汇来解释一个概念，首先要对其含义和与其他概念的逻辑联系进行加工和理解，通过刺激深层加工，有效地提升编码能力。这与单纯重读课本或讲义的情况形成了鲜明的对比，这种情况只构成了表面的加工，并不能带来有效的编码。

做笔记的时候，一定要注意不要逐字逐句地抄写教材和讲师的话。相反，尽量使用自己的语言。研究人员已经表明，在电脑上打笔记鼓励逐字逐句地复制信息（即使明确指示学生使用自己的文字），这与手写笔记不同。因此，与使用手写的学生相比，在电脑上做笔记的学生在考试中表现较差。

我们的总体建议如下：

- 做结构化的笔记（无论哪种方式最适合你。层次化、流程化、思维导图化等）。
- 不要死记硬背讲师或课本用语，要用自己的话给自己解释概念。
- 做笔记时，要避免逐字逐句地抄袭资料。用自己的措辞代替。
- 避免在电脑上做笔记。用手写笔记代替。

适当转移的处理：攻克考试的窍门

想象一下，您正在学习如何骑自行车。您可以购买一本长达200页的有关骑自行车的书，并完美地记住所有内容。如果您要参加笔试，您将获得胜利。

现在想象一下，你真的要骑你的自行车。你觉得会发生什么？你一骑上自行车，就有可能撞车。

虽然你对自行车运动了如指掌，但却缺少了一个关键元素。崩溃的原因是编码过程中使用的认知过程与检索过程中所需要的过程不匹配（=适当转移）。**为了有效地记忆，练习时的过程需要与使用时的过程相对应。**

作为一个例子，请考虑以下研究：

研究人员要求学生朗读一份单词清单（浅层处理），或者从反义词中生成这些单词（深层处理）。之后问学生能记住哪些单词（自由回忆），或填入单词中缺失的字母（片段完成）。

人们会预期，浅层加工的学生在这两次测试中都会表现不佳（因为深层加工一般比浅层加工好--见上一节）。然而，这只是自由回忆测试的情况。出乎意料的是，在片段完成方面，浅层处理组比深层处理组要好。

是什么原因能解释这个令人惊讶的结果？

阅读组对单词进行感性处理，而生成组对单词进行语义处理--他们必须从记忆中检索出具有特定意义的单词。而知觉加工与知觉任务所需的加工相匹配，语义加工则与回忆过程中所需要的加工相匹配（注意，单词是根据其意义存储在语义记忆中的）。

这项研究的主要含义是，虽然深度处理对记忆力非常有益，但它可能不足以完全优化你的测试性能。为了进一步提高成绩，大家一定要对考试中需要的类似处理进行练习。

认真思考如何测试你需要记住的信息。 会不会是选择题考试？作文题？在实际问题中应用？然后让你的练习与你使用的情况相匹配。练习不匹配是造成记忆力差的主要原因--它们只是没有以有用的方式进行编码。

如果你的考试将包括写一篇文章，一个很好的策略是带着预读题做阅读，[7]预读题迫使你寻找论点和证据来回答问题，这正是你在论文类考试中需要的过程。

然而，事实证明，转移适当的处理只是对记忆重要的一个考虑因素。这是因为无论测试格式是否匹配，有些编码策略一般都比其他编码策略好。事实上，一种特定的编码策略几乎支配了所有其他策略。这种策略叫做“召回”（recall），后面会讨论。

综上所述，如果你要考某一种特定的格式（如作文格式），最好的办法是多种策略齐头并进。而用最终的考试形式来练习，可以教会你用考试要求的方式来处理材料，而回忆则会带来最有效的编码。因此，理想的情况下，你应该。

- 用1/4左右的时间来练习最后的考试形式（如 多选）
- 用剩下的3/4时间，结合深加工技术进行回忆练习。

状态依赖：您的身体/心理状态如何驱动您的记忆

想象一下下面的情景。你要准备明天的考试，但你的朋友今晚有一个生日聚会。你决定去参加聚会，结果喝了几杯酒。回到家后，虽然喝得挺多，但还是学习考试。第二天早上你去学校参加考试。你是在考前喝一两杯酒精饮料，还是不要再喝酒了？

撇开你在醉酒状态下很可能不会被学校录取的事实，科学有一个惊人的答案。为了提高成绩，你应该把酒量充值到和复习时差不多的水平（这一点其实在一项研究中也体现）。

有什么可以解释这个令人惊讶的结果？

研究表明，我们的记忆是依赖状态的。我们在编码和检索之间的心理，物理和化学状态越相似，我们成功记住的可能性就越大。记忆依赖于化学过程，通过该过程在神经元之间形成并加强新的连接（通路）。如果您在特定状态下学习，则记忆迹线会受此状态影响的大脑活动进行编码，并在某种程度上取决于其恢复状态。

记忆的状态依赖性已被发现用于各种药物和药物，包括尼古丁[9]，咖啡因[10]，大麻[11]，利他林[12]或抗组胺药[13]。如果您使用的是Ritalin等药物，那么在改版和测试期间保持相同的剂量是一个好主意。如果在进行测试时不能喝咖啡或抽烟，最好在改版时也避免使用这些药物。此外，重要的是要意识到，大多数药物对记忆都有不利的影响，尤其是酒精[14]和大麻[12]。如果您在保持清醒的同时进行修改和参加考试，则您有通过考试的最大机会。

内存的状态依赖性也适用于其他状态。如果您的心情很好，那么如果您的心情也不错，那么您的考试成绩可能会更好（其他心情也一样）[15]。同样，如果您在站立/进行有氧运动时学习，如果您在站立/进行有氧运动时也进行了测试，则您很可能会记住材料[16]。

克服记忆的状态依赖性的一种方法是尝试以与考试期间相同的状态进行学习。例如，假设考试期间这些条件相同，您可以修改坐在办公桌前的姿势，同时模拟紧张的感觉（例如，通过安排答案的时间）。

但是，这并不总是可能的。另一种方法是研究各种精神和身体状态。这背后的逻辑是，您永远不知道自己在考试期间将处于哪种状态，因此最好使您的记忆独立于任何特定状态。例如，您可以在精力充沛和精力不足时进行修改。另外，无论您目前处于何种状态，学习都是一个好主意。

综上所述：

- 花至少1/4的学习时间来模拟考试期间的状态（例如，坐在办公桌前，为答案计时）。
- 无论您的心理/身体状况如何（在不同的情绪，不同的精力水平等），都应学习。

上下文相关：环境为何重要

考虑每天的情况：您从办公桌起床喝茶。到达厨房后，您会忘记想要的东西。但是，当您回到办公桌前时，您会突然想起。

科学家发现，记忆很大程度上取决于上下文。上下文本质上是编码期间存在的任何内容（例如，我们所处的环境）。**我们的大脑似乎将上下文编码为内存轨迹的一部分，就好像在创建内存时对周围的所有事物进行快照一样。**

内存跟踪的成功检索则在某种程度上取决于对其进行编码的上下文的重新激活。由于要喝茶的意图是与从办公桌站起来的背景相关的，因此回到厨房后，重新激活了要喝茶的意图。

为了对抗上下文依赖性，你可以采用与克服状态依赖性相同的两种方法。第一种方法是模拟测试的环境背景。例如，你可以根据你的考试地点，在安静/嘈杂的环境中复习。你也可以考虑和一两个朋友一起复习，习惯在考场上被其他人分散注意力。一个更好的想法是在你将参加考试的教室里复习。

第二种方法是在尽可能多的不同情境中进行修改。研究表明，在考试前在多个不同房间复习的学生比只在一个房间学习的学生表现更好（考试成绩提高30%）[17]。

由于环境背景不断变化，信息实际上变得与环境无关。换句话说，你教会了自己如何在任何一种情况下检索所学的材料，鉴于你往往无法预测你在考试中会面临的确切情况，这一点非常有用。

研究的背景不一定只是环境。你使用的特定问题和模拟测试也成为与你的学习材料编码的背景。因此，对于某个概念，你练习的题越多，大脑在不同的语境和目标概念之间产生的神经联系就越多。大脑建立的路线越多，以后检索概念就越容易。这是因为检索变得不那么依赖于特定的起点--所问问题的类型或其特定的措辞。

在制作闪卡时，这种情境感知的影响尤为重要。如果你的闪卡的问题面包含了不相关的信息，或者当你真正需要记住的时候不会出现的信息，那么当你需要的时候，你可能就无法回忆起来。

考虑以下闪卡。

Q: 汉语中的“再”字怎么说，但只是针对将来会重复的动作？就像要求别人重复他们刚刚说过的话... ..

A: 再

相比之下，。

Q: 再次（未来）

A: 再

前者的语境太多，你可能只用这个语境就能记住这个搭配（当你需要思考这个词的时候，可能会缺少这个语境）。

为此，最好是在问自己问题的时候，尽量减少语境（从而达到最大的难度），或者问很多不同的问题，不同的语境，这样不需要相同的语境就可以成功检索。

综上所述，我们建议如下：

- 在1/2的学习时间里，模拟考试的环境条件（嘈杂/安静的环境，类似的干扰，周围的人）。
- 另外的1/2，在学习的过程中，要交替使用房间、地点和条件。
- 用不同的练习题测试自己
 - 什么问题
 - 为什么要问
 - 问题
- 尽量利用最少的情境来做闪卡，如果可能的话，也可以尝试不同的提问方式，最大限度地提高自己的灵活性。

储存：让记忆留在你的大脑中

一旦你对信息进行了编码，你现在就需要存储它。不幸的是，遗忘是我们大脑工作的一个重要部分。我们大多数人都不会记得三周前的星期二晚餐吃了什么。不过，我们都能记住自己的初吻。

遗忘可以由两个不同的过程引起。第一个是存储失败--信息可能会被遗忘，因为我们的大脑随着时间的推移而丢失。第二种是检索失败--信息可能“在”那里，但我们无法访问它。从实验上看，很难将这两者区分开来，但由于它们是独立的过程，所以我们在研究记忆的工作原理时，会分别考虑每一个过程。

遗忘的进展最初是由著名实验心理学家赫尔曼·艾宾浩斯研究的。艾宾浩斯发现，遗忘遵循一个指数衰减函数。而在学习后的头几个小时内，成功记忆的项目数量会迅速下降，而从第2天开始，遗忘的情况相对较少。

虽然遗忘曲线的具体形状很可能是个体的，并取决于与学习材料有关的许多因素（如。材料的难易程度/难易程度/趣味性如何或编码的好坏），它近似于一条指数曲线，在开始的时候忘得快，而在以后的时间里忘得少。

为什么我们首先会忘记信息？我们能做些什么来抵消遗忘的过程？

痕迹衰减。你的记忆是否会随着时间的推移而淡化？

遗忘最基本的解释与时间的流逝有关。我们的记忆痕迹储存在活体组织中，随着时间的推移，活体组织不可避免地会发生变化。众所周知，神经元之间的连接会随着时间的推移而退化，因此，存储在这些连接中的记忆痕迹也会衰减。

此外，还有一个可能的原因是导致我们记忆的衰退。令人惊讶的是，制造新的记忆可能是我们遗忘的部分原因。随着新记忆的形成，海马体（记忆中枢）产生了新的神经元，从而改变了它的结构和连接模式[18]。因此，旧的记忆更难被检索。

因此，如果你需要将旧的信息保留在记忆中（比如期末考试），最好是在学习新的东西的时候再复习一遍，否则旧的信息可能会被新的信息所取代。

我们建议大家制定一个旧教材的复习计划（哪怕是每天几分钟就够了），在学习新教材的过程中穿插进行。如果你在一天内学习几个不同的科目/主题，这一点尤其重要，因为你的记忆力还不能从保护性睡眠诱导的巩固过程中获益。还有一个原因是研究新事物会影响对旧事物的检索，我们在“干扰”一节中讨论。

综上所述，我们建议如下

- 花1/10左右的学习时间来温习旧教材。
- 在研究新材料的过程中加入对旧材料的短暂复习。

巩固和睡眠。让生物学为你做工作

学习并没有随着学习的结束而结束。要使记忆痕迹在我们的长期存储系统中永久地建立起来，必须在脑组织中发生结构性的生物变化。神经元之间必须形成新的连接并牢固地建立起来。

这些变化不是立竿见影的，需要时间。在科学上，最近的记忆变成永久记忆的机制叫做“巩固”。虽然有些巩固发生在清醒时，但巩固的主要时间是睡眠。

你有过通宵达旦的学习考试吗？如果是，你在其他考试中的表现是否和你享受了一整夜不受干扰的睡眠一样好？可能不会。不足为奇的是，研究者们发现，睡眠不足会影响记忆的巩固，破坏学习[19]。事实上，睡眠不足（学习前或学习后）会使陈述性记忆测试的成绩恶化20-50%[20]，[21]。此外，长期的睡眠不足对记忆力有永久性的破坏作用[22]。

另一方面，你可以在学习课程之间利用睡眠作为一个强大的辅助工具。你可能听说过“动力小睡”--用于补充能量的短时间睡眠。现在有强有力的证据推荐小睡，[23]白天小睡可以保护你的记忆不受睡眠诱导的巩固过程造成的痕迹衰减（见“痕迹衰减”部分）和干扰（见“干扰”部分）的影响。换句话说，你对所学科目的遗忘会比在相同时间内保持清醒的情况下要少。

如果你决定给小睡一试，重要的是要知道睡眠的不同阶段。午睡最多20分钟，对于恢复体力是有效的，但是，要想达到更深层次的睡眠阶段，在这期间进行巩固是不够的。

为了增强记忆力，你需要至少睡60分钟。然而，午睡60分钟有一个缺点，就是让你在午睡后的30分钟内处于昏昏欲睡的状态（因为你在深度睡眠中醒来）。因此，最好以90分钟为一个完整的睡眠周期。之后，你既会感到神清气爽，又会因巩固记忆而受益。另一个被发现有效的好选择是把学习课程安排到晚上睡觉前。

综上所述，我们建议如下：

- 小睡20分钟，恢复精力。
- 学习结束后小睡90分钟，巩固记忆。
- 把学习时间安排在睡觉前，充分享受巩固的好处。

干扰。学习新事物是否会阻断你的旧记忆？

你还记得两个星期前的晚餐吃了什么吗？现在选择你最喜欢的几年前的旅行。那次旅行你还记得多少？你有可能不记得晚餐吃了什么，但你确实记得一些关于你的旅行的事情，虽然它发生的时间比吃饭的时间早得多。

这个例子说明，遗忘并不是简单的记忆随着时间的推移而衰减。我们的记忆关键取决于线索。提示语基本上是指与记忆痕迹相匹配的任何事物（如实物、情境、时间段、词语、问题、概念等），必须激活它才能检索出记忆痕迹。

如果我们将相同的线索与多个记忆痕迹配对，那么就很难检索到某一个特定的痕迹，因为一旦线索被激活，激活就会同时扩散到所有配对的记忆痕迹，这些记忆痕迹将竞争进入意识。

再回到上面的例子，如果你平时在同一个地方吃饭，很多不同的饭菜就会与相同的线索（就餐环境）产生关联。因此，你将很难找回一周前享受的具体餐点。相比之下，你可能以前并没有参加过很多次同样的旅行，因此更容易记住它的细节，因为他们的旅行背景并没有与任何其他记忆配对。

记忆被与相同线索配对的其他记忆所干扰，称为“干扰”。如果你曾经学习过第二语言，你可能自己也经历过干扰。干扰可能导致您无法从一种语言中检索词汇。反而脑海里蹦出了其他语言的词汇。在这种情况下，干扰不一定会导致内存丢失，但内存痕迹被阻断从而暂时无法访问。

研究发现，克服阻断干扰的唯一方法是有意识地努力恢复正确的记忆痕迹（要有耐心，因为这可能需要一些时间）。然而，干扰也可能导致永久性的记忆丧失。研究记忆的科学家们把这称为检索诱导遗忘效应（RIF）。

作为示范，考虑以下实验。学生学习了2个岛屿(A和B)各10个地理事实，[24]随后练习检索A岛10个事实中的5个。之后，测试了他们对这些事实的认识。

你认为学生对A岛的记忆发生了什么？

不出所料，检索练习提高了所练习的5个事实的保留率（正确答案的比例大于B岛）。但是，对于没有练习过的A岛的5个事实，也加重了记忆（同样与B岛相比）。是什么原因造成了这种影响？

A岛作为A岛信息的情境提示，而B岛作为B岛信息的情境提示。当从记忆中检索出关于A岛的5个事实时，它们与情境线索的联系得到加强，其余5个事实与情境线索的联系被削弱（见“测试效应”）。

本研究对学习的主要启示是，选择性练习测试能大幅度提高已练习过的项目的成绩，但也会恶化未练习过的项目的成绩。如何对抗干扰造成的遗忘？

我们克服干扰的一个方法是将其明确化。如果有一些概念你经常混淆，那么就把它们并列起来，同时重新学习。

总的来说，无论你在学习什么，让不同的概念尽可能地与众不同是一个好的做法[25]，这就迫使你的大脑将它们编码为不同的记忆痕迹。你可以通过强调学习材料中不同概念之间的差异来实现这一点（例如通过比较和对比）。

另一个有效的策略是整合概念.[26]例如，如果你正在记忆某一个动物/植物家族的成员，那么试着找出成员之间所有可能的关系。当你以后在检索这些成员时，它们将不再争夺意识的使用权，因为它们将以整合的方式紧密地编码在一起。而不是一个概念阻挡另一个概念，它们将同时被检索。

科学家们发现，我们的学习目标也会影响到我们克服干扰的程度.[27]关注比较成绩（与其他学生相比，他们的成绩如何）的学生倾向于使用表层加工（不寻找概念之间的关系），而以掌握为目标的学生则倾向于使用更深层次的加工，如建立不同概念之间的联系。

综上所述，我们建议如下：

- 重新学习你所混淆的概念
- 用比较和对比的方法来寻找概念之间的差异。
- 整合概念（找出它们之间的关系）。
- 以掌握一门学科为目标，不看重别人的成绩。

间隔效应。少读书，多记忆

间隔效应无疑是记忆科学中最重要的发现之一。一般来说，间隔的概念是，要想在某次考试中取得同样的成绩，如果你把学习分散到多个环节，与你在一个环节中学习所有内容相比，你需要的整体记忆时间大大减少。作为示范，可以考虑一下著名心理学家赫尔曼-艾宾浩斯对自己做的一个实验：[28]。

艾宾浩斯在接下来的两天研究了2个单词列表。第一天，他花了1分钟研究清单A，7.5分钟研究清单B。第二天，他又要花20分钟的时间把清单A背得滚瓜烂熟。然而，他只需要多花7.5分钟就能记住清单B。

通过将清单B的课时间间隔更加平均，艾宾浩斯成功地为自己节省了约1/4的总学习时间。同样，如果你连续花3个小时准备考试，如果你把时间分成2或3次同等规模的会议，分几天进行，你可能总共只需要不到2个小时。

一般来说，你的课程越分散，你需要的整体时间就越少。科学家建议，间隔距离约为考试延时的10-20%.[29]如果你的考试在10天内，每天学习一次对你最有利。如果你的考试是在6个月内，你应该每20天学习一次。

间隔不仅可以大大节省时间，还可以提高长期保留率。紧随即刻或延迟睡眠的每个学习环节都提供了另一个巩固所研究材料的机会（我们在上面介绍了巩固过程）。此外，间隔可以给您更多机会将学习与更多状态和上下文（身体，心理，环境）相关联，从而使将来更容易检索它（请参阅状态相关性和上下文相关性）。

最重要的是，间隔有效地向您的大脑揭示了遗忘正在发生，这是在大规模实践中无法获得的重要信号（=如果您在一个会话中学习了多个小时）。发现遗忘的信号会自动鼓励学生采用更有效的编码策略。

间隔效应在心理学上是一个强有力的现象，对多种学习材料（包括外语词汇，数学问题，空间信息）极为有效。[31]

间隔重复背后的关键思想是，应在某个特定概念即将被遗忘之前立即进行特定概念的修订，以实现最大的时间效率和保留时间。由于没有公式可以精确计算出这一点，因此您需要自己进行试验。出于实际原因，最好使用使用间隔算法的专用软件。

尽管目前尚无法比较不同间隔重复算法的效果，但流行的选择包括Anki，Quizlet或Supermemo。我们建议您尝试使用大多数平台上免费的程序，明确说明所使用的算法并允许您对其进行调整（我们最喜欢的选择是Anki）。

请记住，间隔效果不会无限期地持续。例如，十个1分钟的会话可能不会比一个十分钟的会话好。这是因为开始每个学习课程会带来一些费用（您必须开始集中精力，将材料“加载”到工作记忆中，等等）。因此，复杂的科目可能需要更长的学习时间才能有效学习。例如，与您的六个工时30分钟的课程相比，每周为您的工程课进行三个1小时的课程可能更好。这完全取决于所研究的主题。

综上所述，我们建议如下：

- 避免大规模的学习（即 多小时）

- 将你的学习课程分成较小的块，分散在较长的时间内进行。
- 两次学习之间的距离应该是测试延迟的10-20%左右（如。十天一考，一天一学）
- 将你对每个概念/主题的复习时间安排在你忘记它的时候（这需要自我实验，因为没有公式可以精确计算）。
- 考虑使用闪卡程序（Anki, Quizlet, Supermemo）。

检索：访问您大脑中的记忆

检索是访问存储在内存中的信息的机制。记忆痕迹的成功检索取决于其与线索的关联。线索是指任何与记忆痕迹有关的东西（实物、情境、时间段、词语、问题）。科学家认为，记忆是通过“传播激活”的过程来检索的。一旦线索在大脑中被激活，激活就会从线索扩散到目标记忆。单一的记忆痕迹可以连接到无限多的线索。如果相关的线索都没有被激活，即使记忆痕迹可能很好地存储在内存中，也无法检索。

举个例子，在覆盖页面其他部分的同时，试着记住以下国家的首都。

南朝鲜
叙利亚
丹麦
哥伦比亚
阿富汗
泰国
委内瑞拉
土耳其

你能记住所有的首都吗？你觉得你知道他们的名字，以后可能会记住他们的名字吗？你可能正在经历舌尖现象。你知道你知道的东西，但还是记不住。现在用小帮手试试同样的练习。

韩国S
叙利亚D
丹麦C
哥伦比亚B
阿富汗K
泰国B
委内瑞拉C
土耳其A

你现在都记住了吗？你很可能记住了更多的人。这是因为起始字母的功能是一个合适的线索，与首都的名称相联系。当提供提示时，存储首都名称的记忆痕迹会自动激活。

检索过程的功能如何，对学习有什么影响？我们如何做才能最大限度地提高成功检索信息的几率？

扩散激活。快速访问您的记忆

想象一下，你正在准备一个关于世界上所有首都的考试（给定一个国家，你必须说出首都）。如果用最基本的学习策略，你只需学会将每个国家与相应的资本相匹配即可。另外，你也可以看看从这些首都拍摄的图片，也许可以看一些人们说本国语言的短片，参观首都景点等等。

哪种策略会更有效？

第一个策略会被称为“浅层”处理，因为你不会赋予信息任何额外的意义。你将只在线索（国家）和目标记忆（城市）之间建立一种联系。第二种策略会被称为“深度”处理，因为你会画出许多联系--首都、国家、人民和景物之间的联系，等等。

如果你采用第二种策略，你就会利用记忆的结构。记忆被认为是以扩散激活的原理来运作的，[32]如果你遇到一个概念（一个国家），代表这个概念的神经通路就会在你的大脑中被激活。因此，附近编码密切相关概念的神经通路也被激活。脑海中浮现出一些画面和想法。例如，当有人说到法国时，你可能会想象到法国国旗、埃菲尔铁塔、法国葡萄酒、奶酪等。这个过程一直持续到越来越多的概念，直到你开

始思考其他的東西。

如果你之前將這些圖像同時與法國和巴黎聯繫起來，那麼法國這個線索會激活額外的相關線索（埃菲爾鐵塔、葡萄酒、奶酪等），它們一起產生的激活量會比單獨的法國更多，從而擴散到連接的記憶痕跡--巴黎。相反，如果你肤淺地研究了法國-巴黎的搭配，看到法國這個詞，可能本身就不會產生足夠的激活，從而觸發對巴黎的記憶痕跡。

擴散-激活的主要含義是，為了最大限度地提高記憶新概念的機會，你應該盡量在新概念和你已經知道的概念之間建立聯繫。如果目標概念與許多其他概念有聯繫，那麼它被激活（和檢索）的幾率一般要比它只有很少的聯繫高得多。

綜上所述，我們建議如下：

- 當學習一個新的概念時，要把它和你已經知道的東西聯繫起來。
- 你在新概念和舊概念之間建立的聯繫越多，就越容易記住新概念。

檢索失敗。 考試卡壳了怎麼辦？

檢索失敗或未能記住內存痕跡可能有多种原因。原因之一可能是學習過程中注意力不集中。研究者發現，與同時專注於一件事的學生相比，一邊學習一邊做次要任務的學生在以後的測試中表現不佳的比例高達30-50%.[33]這些結果表明，多重任務--同時做許多活動--對學習特別有害。

檢索失敗的另一個原因是激活線索數量不足。提示符是與目標內存跟蹤相連的信息片段，必須激活這些信息才能檢索內存跟蹤（關於上下文提示符的更詳細解釋，請參閱檢索和干擾部分）。

如果有更多的線索同時被激活，那麼從線索到目標記憶痕跡的激活傳播得更快。作為示范，請嘗試以下小實驗。

想出任何一種超自然生物的名字。

現在想一個和“帖子”押韻的超自然生物。

你是第一次想到‘鬼’，還是第二題後才想到的？第一道題只給了你一個提示，這就導致了多個可能的目標記憶。比如，你可能會想到仙女、侏儒、天使等。第二題給了你2個提示。這兩個線索共同產生的‘鬼’字的激活量，遠遠超過了其他概念的激活量。因此，檢索到了“鬼”字。

再考慮一個日常生活中的例子。你決定坐在廚房的餐桌前把書還給圖書館。後來，你在放學的路上經過圖書館時，忘了還書。然而，當你回到家，看到廚房的桌子，你突然想起。記憶痕跡與編碼時存在的上下文一起進行編碼。雖然圖書館肯定會比廚房的桌子更相關的上下文提示，但在編碼過程中出現的是廚房的桌子--而不是圖書館--因此編碼的意圖。

當你在形成意向時，尽可能生動地想象自己在所需的情境中做所需的動作是非常有用的。例如，想象自己經過圖書館，進入大樓，然後還書。關注細節--您在逛圖書館的過程中可能會注意到哪些物品/建築？通過這種方式，你將傳遞庫（和周圍的對象）的提示與意圖聯繫起來。以後通庫的時候，會自動觸發意念。

如果你在考試過程中很難記住一個重要的概念，你需要激活尽可能多的關聯線索。比如，在學習的時候，可以嘗試把自己想象成一個人。要尽可能的生動--想象自己拿著一本打開的課本，做著筆記，坐在書桌前。簡單地想象編碼的背景，可以幫助產生足夠的激活，成功地檢索記憶痕跡。

另外，要盡量記住你在学习某個概念時的詳細背景（比如它在書上的哪一頁，在這個概念前後你还学习了哪些概念）。需要注意的是，要想成功檢索，激活連接的線索很重要。由於我們的記憶就像快照一樣工作（編碼過程中出現的所有東西都會和記憶痕跡一起編碼），這些線索可以是相關的（比如相關概念），甚至是完全不相關的（比如一天中的時間，甚至是你在学习時間前後吃了什麼午餐等等）。

綜上所述，我們建議如下：

- 為了更好地記住將來在某一特定地點和時間做某件事，可以把自己做這件事的情景生動地想象出來（如。想象一下自己路過圖書館時的情景，然後把書還回去）

- 将需要记忆意图的环境细节可视化（物体、建筑、人）。
- 如果你记不住考试时学习的某个概念。
 - 积极记忆与此概念相关的尽可能多的概念。
 - 积极地记住尽可能多的概念，你在这个概念之前和之后学习的概念
 - 在学习的情境中想象自己的样子（坐在房间的书桌前等）。
 - 试着回忆一下自己学习概念的时间和地点，当天是什么样的心情，发生了什么事？

练习测试：增强记忆力的最强大技术

科学家发现，无论您要参加哪种考试/考试，如果您通过实践考试进行修改，都是成功的最大机会。[34] 作为演示，请考虑以下实验：[35]

学生参加了20分钟的统计讲座，分为4个同样长的会议。每次会议后，第一组进行练习测试（无反馈），第二组必须重新学习教材，第三组进行心算。讲座结束后，所有学生均接受了最终测试。

尽管重读组会更多地接触该材料，但是他们的最终测试性能却比测试组差很多（30%）。此外，重新学习了讲义的学生的表现没有比完成完全不相关的算术任务的学生更好。

大量研究表明，即使没有提供反馈，测试也比重新学习在提高保留率和测试性能方面更为有效。这就是所谓的“测试效果”。但是，并非所有测试都是一样的。仅当您使用特定的检索模式对测试进行修订时，您才能从实践测试中受益匪浅-回忆。

当您没有看到正确的答案并且没有任何选择时，回忆是一种检索内存跟踪的方法。回想问题的示例可能是：“加拿大的人口是多少？”或“德语中的德语是什么？”

回忆的对立面是识别，这是一种当您看到正确答案或包含正确答案的一组选项时检索内存跟踪的方法。识别问题的示例可能是：“加拿大的首都渥太华还是蒙特利尔？”，或者“德语是星期一Dienstag还是Montag的德语单词？”。

不管最终如何测试您的知识，召回测试都大大优于所有其他基于识别的学习方法。原因之一是它自动鼓励对研究材料进行更深层次的处理。在上面的研究中，与其他小组相比，测试小组随着会议的进行而做的记录越来越详尽（没有意识到）。

最重要的原因是识别对于大脑来说很容易，因为它确切知道必须从记忆中检索出哪个概念。如果您重新阅读笔记，实际上是在问您的大脑：我知道吗？听起来很熟悉吗？如果您至少已经研究过这些笔记，那么实际上是在告诉您的大脑：“我以前已经看过，所以无需再作任何努力”。

相反，召回很费力，因为大脑必须弄清楚要检索的目标记忆。如果您通过回忆来测试自己（没有提示或答案可供选择的问题），您的大脑就必须重构从问题到目标概念的途径。通过这种方式，可以增强途径（或建立新的途径），因此，以后可以更轻松地检索该概念。

请注意，调用必须成功-不成功的调用不会增强内存跟踪。因此，修改概念的最佳时机正好是即将被遗忘之前（请参见我们关于间距效应的部分）。

实际上，学习中常用的所有方法主要都涉及识别过程，例如复习（重读），突出显示或打开书本摘要。毫不奇怪，这些学习方法在提高检索成功率和测试性能方面几乎没有作用。使用更深入处理的其他方法（例如自解释）比重新学习要有用得多，但仍不如实践测试有效。[36]

但是，并非并非如此，重读毫无价值。重读是有用的，因为它与实践测试一起使用。选择性地重新研究您无法回忆起的概念绝对是一个好主意。

同样，在实践测试过程中重新学习材料也很重要，这是一种反馈。尽管没有反馈的实践测试本身在改善内存方面非常有效，但是如果纠正错误，它们会随着时间的推移而积累，并越来越牢固地存入内存。因此，反馈是对实践测试的重要补充，可以大大提高其有效性。反馈是即时的（在每个问题/问题之后直接）还是延迟的（在研究会议之后）都没有关系。[37]

最后，不要忘记，您的知识的实际使用（例如做一个真实的项目）也相当于一种实践测试（和间隔重复），在这种情况下，您必须定期从内存中检索您的知识和技能。大量的实际操作可以胜过广泛的理论研究。

总之，我们建议以下内容：

- 避免基于识别的学习策略（复习/重读教科书的章节/注释，突出显示，总结）
- 通过练习测试/问题进行修订，以在测试和考试中获得最佳结果
 - 使用免费召回（没有提示或选项可供选择的问题/任务）
 - 仅当您的考试也将是多项选择题（请参阅适合转移的处理）且仅在您学习时间的1/4时，才可以练习识别题（例如多项选择题）
 - 选择性地重新阅读您不记得的内容
 - 获得有关您答案的即时或延迟反馈，通过练习测试/问题进行修订，以在测试和考试中获得最佳结果

增强记忆力的主要方法总结

让我们来总结一下我们所学到的东西吧！

记忆有三个部分。编码、存储和检索。这三者都需要成功运作，才能记住你需要的东西。

- 为了更好地对信息进行编码：
 - **信息处理深度。** 科学家认为，决定编码成功与否的关键因素之一是信息处理的深度。处理越深入，记忆持久可能性就越大。处理信息的方式决定了以后您会记得多少。这就是为什么我强调记笔记要用自己的语言进行复述，而非复制粘贴；并且在做笔记的时候尽量尝试结构化、层次化、思维导图化等形式。
 - **意图并不那么重要。** 仅仅是学习某样东西的意图，并不能让你以后记住它。重要的是你如何处理这些材料，即如何编码。
 - **使您的练习和学习时间与最终使用信息的方式相匹配。** 更大的重叠度意味着您以后会记得更多。
 - 如果可能的话，当你对信息进行编码时，要将你的状态和上下文调整到你需要记住它的时候。如果不行的话，可以在更多的环境/场合下学习，让自己的记忆更加牢固！

为了更好地存储信息，你需要注意自己的遗忘方式。以下是造成遗忘的主要可能原因。

- **记忆痕迹衰减。** 当记忆变旧，或新知识覆盖旧数据时，就会出现这种情况。刷新日程表上的重要信息，使其不会丢失！这就是上学时候老师反复说明的：复习的重要性。
- **干扰。** 当一个新的记忆阻止了一个旧的记忆时，就会发生这种情况（例如，由于您学会了法语，因此您已经不记得西班牙语中的“水”这个词了。）或者，当旧的记忆让学习新的东西变得更难时，也会发生这种情况。

如何更好地存储记忆？

- **睡个够！** 短暂的午睡可以恢复体力。较长的小睡（60分钟以上）可以进入记忆巩固的睡眠阶段。
- **间隔性练习。** 间隔效应无疑是记忆科学中最重要的发现之一，间隔练习不仅可以大大节省时间，还可以提高长期保留率。Anki, Quizlet等辅助学习型软件就是利用了这一点。

最后，你需要在需要它们的情况下检索这些记忆。怎么做呢？

- **联想记忆的帮助。** 记忆很可能是通过扩散性激活来获取的，所以如果你想到相关的东西，就能帮助你回忆起一些困难的东西。你在新概念和旧概念之间建立的联系越多，就越容易记住新概念。
- 提前计划，想象学习时需要用到的内容。
- 刻意练习测试是你可以使用的最有效的方法。回忆练习，而不仅仅是下意识的识别。越是努力的回忆可以创造越强的记忆。

•

作者介绍:

Scott Young 是一名作家、程序员、旅行者和热衷于阅读有趣事物的读者。在过去的十年里，他一直在试验如何更好地学习和思考。

Jakub Jílek 最近毕业于伦敦大学学院的认知与决策科学专业，目前正在攻读认知神经科学的博士学位。

整理和翻译: [A-Reading Newsletter](#) (免费订阅)

说明: 由于是自用, 所以翻译只考虑了信达, 并没有考虑雅。包涵。

引用与参考

- [1] Mandler, G. (1967). Organization and memory. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. (Vol. 1, pp. 328–372). New York: Academic Press.
- [2] Baddeley, A. D. (2015). *Memory* (2nd ed.).
- [3] Bower, G. H., Clark, M. C., Lesgold, A. M., & Winzenz, D. (1969). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorised word lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 323–343.
- [4] Bisra, K., Liu, Q., & Nesbit, J. C. (2018). Inducing Self-Explanation: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, (Siegler 2002).
- [5] Mueller, P. A., & Oppenheimer, D. M. (2014). The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking.
- [6] Jacoby, L. L. (1983). Remembering the data: Analyzing interactive processes in reading. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 22(5), 485–508.
- [7] McCrudden, Matthew T. "Do Specific Relevance Instructions Promote Appropriate Transfer Processing?" *Springer Science & Business Media* 4 Nov. 2010: 865–79. Web.
- [8] Goodwin, D. W., Powell, B., Bremer, D., Hoine, H., & Stern, J. (1969). Alcohol and recall: State-dependent effects in man. *Science*, 163(3873), 1358–1360.
- [9] Swanson, J.M., Kinsbourne, M., (1976). Stimulant-related state-dependent learning in hyperactive children, *Science*, 192(4246), 1354–1357.
- [10] Kelemen, W. L., & Creeley, C. E. (2003). State-dependent memory effects using caffeine and placebo do not extend to metamemory. *The Journal of General Psychology*, 130(1), 70–86.
- [11] H. Rickles, W., J. Cohen, M., A. Whitaker, C., & E. McIntyre, K. (1973). Marijuana induced state-dependent verbal learning. *Psychopharmacologia*, 30, 349–354.
- [12] Swanson, J.M., Kinsbourne, M., (1976). Stimulant-related state-dependent learning in hyperactive children, *Science*, 192(4246), 1354–1357.
- [13] Carter, S. J. and Cassaday, H. J. (1998), State-dependent retrieval and chlorpheniramine. *Hum. Psychopharmacol. Clin. Exp.*, 13: 513–523.
- [14] Nelson, T., McSpadden, M., Fromme, K., & Marlatt, G. (1986). Effects of Alcohol Intoxication on Metamemory and on Retrieval from Long-Term Memory. *Journal of Experimental Psychology*, 115(3), 247–254.
- [15] Eich, E., Macaulay, D., & Ryan, L. (1994). Mood dependent memory for events of the personal past. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123(2), 201–215.

- [16] Miles, C., & Hardman, E. (1998). State-dependent memory produced by aerobic exercise. *Ergonomics*, 41(1), 20–28.
- [17] Smith, S.M. (1984). A Comparison of two techniques for reducing context-dependent forgetting.
- [18] Frankland, P. W., Köhler, S., & Josselyn, S. A. (2013). Hippocampal neurogenesis and forgetting. *Trends in Neurosciences*, 36, 497–503.
- [19] Peigneux, P., Laureys, S., Delbeuck, X., & Maquet, P. (2016). Learning brain. The role of sleep for memory systems. *Neuroreport*, (May).
- [20] Tilley, A. J. (1981). Retention over a period of REM or non-REM sleep. *British Journal of Psychology*, 241–248.
- [21] Drummond, S. P. A., Brown, G. G., & Gillin, J. C. (2000). Altered brain response to verbal learning following sleep deprivation. *Letters to Nature*, 304(1997), 655–657.
- [22] Alhola, P., & Polo-Kantola, P. (2007). Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 3(5), 553–67.
- [23] Mcdevitt, E. A., Sattari, N., Duggan, K. A., Cellini, N., Whitehurst, L. N., Perera, C., ... Mednick, S. C. (2018). The impact of frequent napping and nap practice on sleep-dependent memory in humans, (June), 1–12.
- [24] Macrae, C. N., & MacLeod, M. D. (1999). On recollections lost: When practice makes imperfect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(3), 463–473.
- [25] Reed Hunt, R. (2013). Precision in Memory Through Distinctive Processing. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 10–15.
- [26] Anderson, M. C., and McCulloch, K. C. (1999). Integration as a general boundary condition on retrieval-induced forgetting. *J. Exp. Psychol.* 25, 608–629. doi: 10.1037/0278-7393.25.3.608
- [27] Ikeda, K., Castel, A. D., & Murayama, K. (2015). Mastery-approach goals eliminate retrieval-induced forgetting: the role of achievement goals in memory inhibition. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 41(5), 687–695. <https://doi.org/10.1177/0146167215575730>
- [28] Ebbinghaus H. (1913). *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*. New York: Columbia University
- [29] Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J., & Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14, 187–193.
- [30] Karpicke, J. D., & Roediger III, H. L. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319, 966–968
- [31] Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J., & Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14, 187–193.
- [32] Schacter, D. L., Reiman, E., Curran, T., Yun, L. S., Bandy, D., McDermott, K. B., et al. (1996). Neuroanatomical correlates of veridical and illusory recognition memory: Evidence from positron emission tomography. *Neuron*, 17, 267–274.
- [33] Fernandes, M. A., & Moscovitch, M. (2000). Divided attention and memory: Evidence of substantial interference effects at retrieval and encoding. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129(2), 155–176.
- [34] Iii, H. L. R., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20–27.

[35] Szpunar, K. K., Khan, N. Y., & Schacter, D. L. (2013). Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures, 110(16), 6313–6317.

[36] Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4–58.

[37] Diego, S., Jolla, L., Diego, S., Jolla, L., Diego, S., & Jolla, L. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 187–193.