



兰州大学  
LANZHOU UNIVERSITY



## 认知科学基础第十七周作业 实验报告

题 目 :	第十一次作业
上课时间 :	2021年12月28日
授课教师 :	刘振宇
姓 名 :	周功海
学 号 :	320190903781
日 期 :	2021年12月28日

# 基于认知科学记忆相关理论对本节题目的回忆、解读与反思

周功海, 320190903781

兰州大学信息科学与工程学院

**摘要:** 记忆是包括思维在内的一切智力活动的重要环节, 是我们大脑的重要功能之一。记忆保留过去的经验, 进而影响未来的行动, 且记忆和知觉一样缺乏细节资讯, 因此若我们记不起过去的事件, 我们就无法学习或发展语言、关系或个人身份。通过课上对于感觉记忆、短时记忆、长时记忆的分析 and 解读, 我们对于多重记忆模型的理解也更为深刻, 本文课上所学内容, 将其粗略的制作成为一个简易的思维导图, 并对课上相关内容印象最为深刻的内容进行描述, 结合所学内容对其“印象深刻”做出一定程度上的分析和解读。

**关键词:** 记忆, 多重记忆模型, 感觉记忆, 短时记忆, 长时记忆

## Recall, interpret and reflect on the topic of this section based on the memory-related theories of cognitive science

Zhou Gonghai

*School of Information Science and Engineering, Lanzhou University*

**Abstract:** Memory is an important part of all intellectual activities including thinking, and it is one of the important functions of our brain. Memory retains past experience, which in turn affects future actions. Like perception, memory lacks detailed information. Therefore, if we cannot remember past events, we cannot learn or develop language, relationships, or personal identities. Through the analysis and interpretation of sensory memory, short-term memory, and long-term memory in class, we have a deeper understanding of multiple memory models. What we learned in this class will be roughly made into a simple mind map. , And describe the most impressive content of the relevant content in the class, and make a certain degree of analysis and interpretation of the "impressive" in combination with the content learned..

**Key Words:** Memory, multiple memory models, sensory memory, short-term memory, long-term memory

- 1 题目
- 2 思维导图及相关内容解读
- 3 前言
  - 3.1 记忆的三个运作阶段
- 4 多重记忆模型
  - 4.1 感觉记忆
  - 4.2 短时记忆
    - 4.2.1 1.将短时记忆部分扩展为工作记忆:
    - 4.2.2 2.视空画板超载
    - 4.2.3 3.情景缓冲器
  - 4.3 长时记忆
    - 4.3.1 1.系列位置曲线
    - 4.3.2 2.内隐性记忆子种类的定义:
    - 4.3.3 3.启动与外显记忆的联系以及相关实验
- 5 回忆与反思
  - 5.1 好记性不如烂笔头
    - 5.1.1 研究证明记笔记具有巨大优势
    - 5.1.2 如何正确的记笔记
      - 5.1.2.1 使用笔和纸来记笔记, 而不是使用电脑来记笔记

### 5.1.2.2 运用图形、色彩来辅助记忆

### 5.1.2.3 反复复习和理解你的笔记

## 5.2 艾宾浩斯记忆遗忘曲线的启示

## 1 题目

1.整理记忆部分的知识点，画思维导图（可以查阅相关资料），看一看你记忆比较清晰的是哪些内容，想一想为什么。

## 2 思维导图及相关内容解读

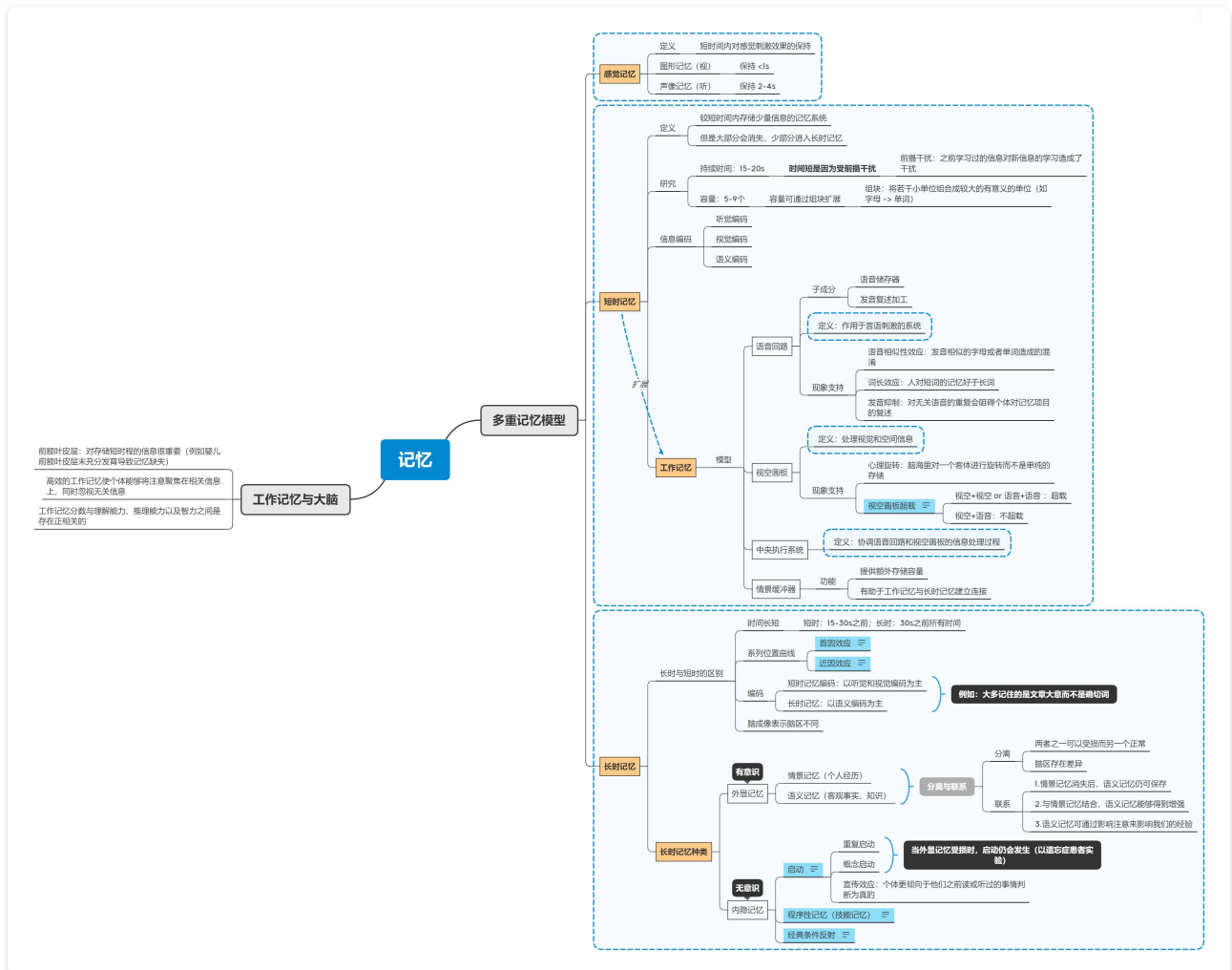


图1. 整体思维导图

## 3 前言

记忆是包括思维在内的一切智力活动的重要环节，是我们大脑的重要功能之一。记忆保留过去的经验，进而影响未来的行动，且记忆和知觉一样缺乏细节资讯，因此若我们记不起过去的事件，我们就无法学习或发展语言、关系或个人身份（[艾森克，Hans Jürgen Eysenck]）。

记忆在人们的生活中扮演了重要的角色，而记忆可以依保存时距和储存的先后顺序简单区分为下列三种：

- 感官记忆（Sensory Memory）：保存时距大概只有几秒钟，取决于不同感官（视觉、听觉感官记忆）。
- 短期记忆（工作记忆）（Short-term Memory）：保存时距约莫20至30秒，可令我们顺利进行一般日常生活中的行为。
- 长期记忆（Long-term Memory）：维持几天到数年，帮助我们习得技能。

感官接受的资讯若被选择性注意则可形成短期记忆，若没注意讯息则会被遗忘；而再进一步，短期记忆若有成功进行编码以及复习则可能成为长期记忆，反之没适当编码则同样被遗忘，故并非所有知觉资讯到最后都会成为记忆。

其中，人类能同时处理的短期记忆其实远比想像中的多。可以进行个有趣的简单小实验：准备60张不相关的图片，先连续播放其中30张，每张间隔约3秒，接下来将另外30张照片与原先播放的30张两两一组，并要求受试者从中选出原先出现过的图片。这时会发现，受试者能将原先认为间隔过短记不住的照片一一辨识出来，且答对率不低。甚至这样的印象选择上限可以达到上百张。

记忆的一大特性是缺乏资讯细节。大脑在接收到来自感官的刺激后，多数知觉经验都会转化为记忆的一部份，但不是所有知觉资讯最后都变成记忆，以处理资讯的顺序来看，记忆处于资讯的下游。但由于人类的注意力有限，且环境中发送的资讯量庞杂，我们必须选择性的注意周遭事物，所以知觉上就会缺乏细节的资讯，故处于下游的记忆亦然。此外，另一大特性是边界延伸：人类知觉并非单纯接收外在资讯，我们会根据生活经验进行感官上的预期、甚至填补与替换真实资讯，换句话说，我们感知到的世界是由感官资讯与大脑自行延伸想像共同建构的。

记忆的分类方式多元，除了上述提到的，用保存时距和储存顺序分类以外，其中按照“意识”是否参与记忆的内容，可以将记忆分为两类：

- **外显记忆 (Explicit Memory)**：能透过意识的控制，去回想的过往经历，又称为陈述性记忆，易在受到干扰后遗忘，例如：考试前的K书恶补、沉湎于逝去的爱情。
- **内隐记忆 (Implicit Memory)**：是一种长期记忆的形式，在我们的惯性行为、运动等中所产生的，是我们没有意识（不特别解析其中的运作机制），却因为过往经验而自然表现出来的，不容易受外在刺激的干扰。例如：走路、骑脚踏车。

记忆包含其获取、储存与检索提取的历程，而记忆又分为感官记忆、短期记忆、长期记忆三种，它们能够容纳的总量各异。

### 3.1 记忆的三个运作阶段

记忆处理的基本原理类似图书馆的书本管理，包含将书编码分类、上架书本，以及在需要时提取书本三个阶段：

- **编码 (Encoding)**：如同将新书贴上标签分类，将新讯息放入短期记忆，也就是将外在刺激转换成心理表征，主要又分为获取和巩固两个阶段。获取是登记感觉通路的输入资讯；巩固是短期记忆转化为稳定的长期记忆的过程。外在刺激包含声音、气味、文字、颜色等，这些讯息都需经过编码的过程，才能储存在记忆中。编码的过程中，会将较为客观的感觉转换成主观上有意义的体验。
- **储存 (Storage)**：则是像要把分类好的书存放到正确的书架，正确保存编码后的记忆，方便之后检索使用。根据完形心理学者提出的“记忆痕迹理论”，讯息收录后会在神经留下纪录，即为记忆痕迹。他们认为经过学习的活动后，这些讯息会在大脑皮质产生深浅不一的皱纹，随后这些痕迹会逐渐消失，最后造成遗忘。
- **提取 (检索, Retrieval)**：对应的即是到正确的书架寻找并借出需要的书，从记忆里提取已储存的资讯。在检索讯息的过程中，通常会先将讯息解码 (decoding, 编码的反转换)，还原成编码前的样子。如果没有记忆提取，编码和储存即失去作用。

记忆是人脑储存资讯的形式，但人脑不可能无止尽的存下所有资讯，而遗忘就是删除资讯的机制。遗忘是记忆机制中极重要的一环，它能使人过滤掉多馀的讯息，仅保留重要的部分，并借此减轻大脑空间压力。以下即为记忆的遗忘相关理论。

本文主要内容以课上所记录的相关内容以及课外相关资料进行呈现，接下来的文字部分是针对思维导图里的部分术语以及较重要的细节的详细说明。

## 4 多重记忆模型

Atkinson和Shiffrin在1968年提出了多重记忆模型。模型中的各阶段被称为结构特征。包含以下三个方面：

1. 感觉记忆。最开始的阶段，可以包含所有信息，持续几秒以内。
2. 短时记忆。容量包含5-7个项目，持续15-30秒。
3. 长时记忆。包含大量信息，可以维持大于30秒、几年甚至几十年。

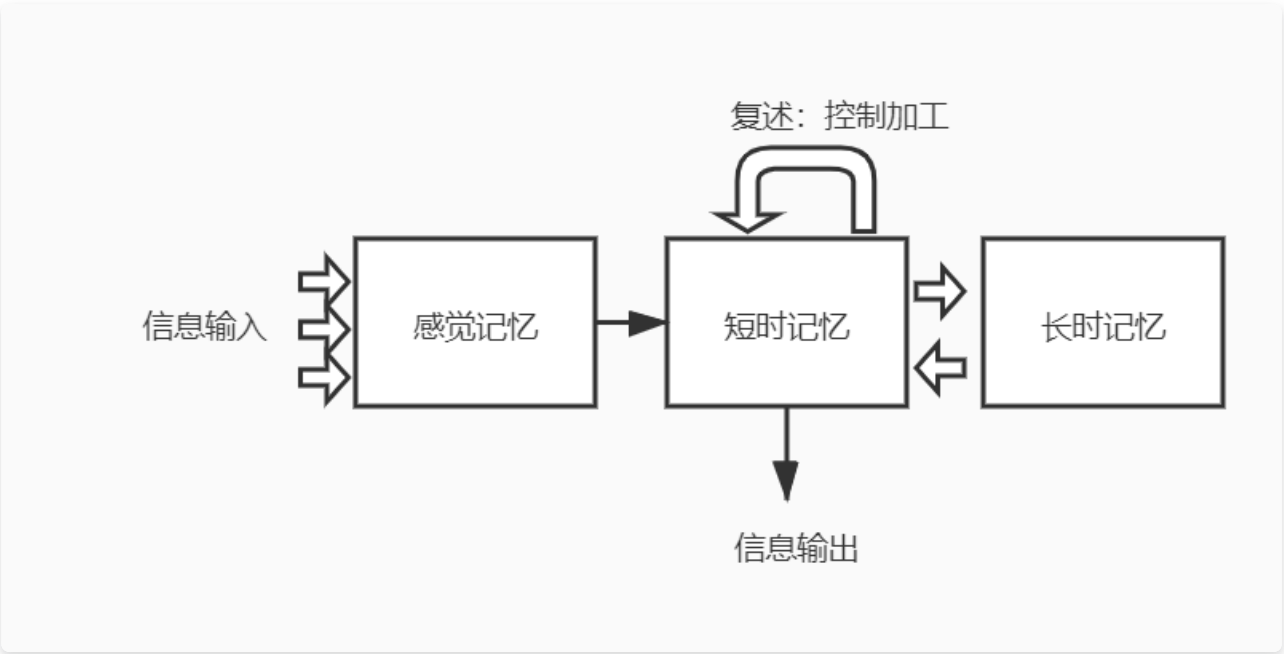


图3. 多重记忆模型

个体首先接受信息，所有信息被感觉记忆登记。然后通过选择性注意将注意集中在部分信息，形成短时记忆。之后进行复述加工使其维持在短时记忆中。（复述是其中一种加工，指一遍又一遍地重复某个刺激信息。比如我们在记单词时一遍又一遍重复记忆。）短时记忆将信息转移到长时记忆，并储存在那里。当需要再次回忆该信息时，长时记忆中储存的信息进行编码，将特定信息提取出来移至短时记忆中以便使用。

### 4.1 感觉记忆



图2. 感觉记忆

感觉记忆：（英语：sensory memory）是记忆的一种类型。当客观刺激停止作用之后，感觉信息会在一个极短的时间内保存下来，这就是感觉记忆或感觉登记。感觉信息存储在感觉存储器中的时间刚好足以将其传输到短期记忆中为止。与长期记忆和短期记忆相比，感觉记忆对信息的储存时间极短，大约在0.25秒到4秒之间，信息储存的容量也极为有限如果没有受到注意，很快就消失了；如果受到注意，就进入工作记忆阶段。感觉记忆被认为不在认知控

制范围内，而是一种自动响应。

## 4.2 短时记忆

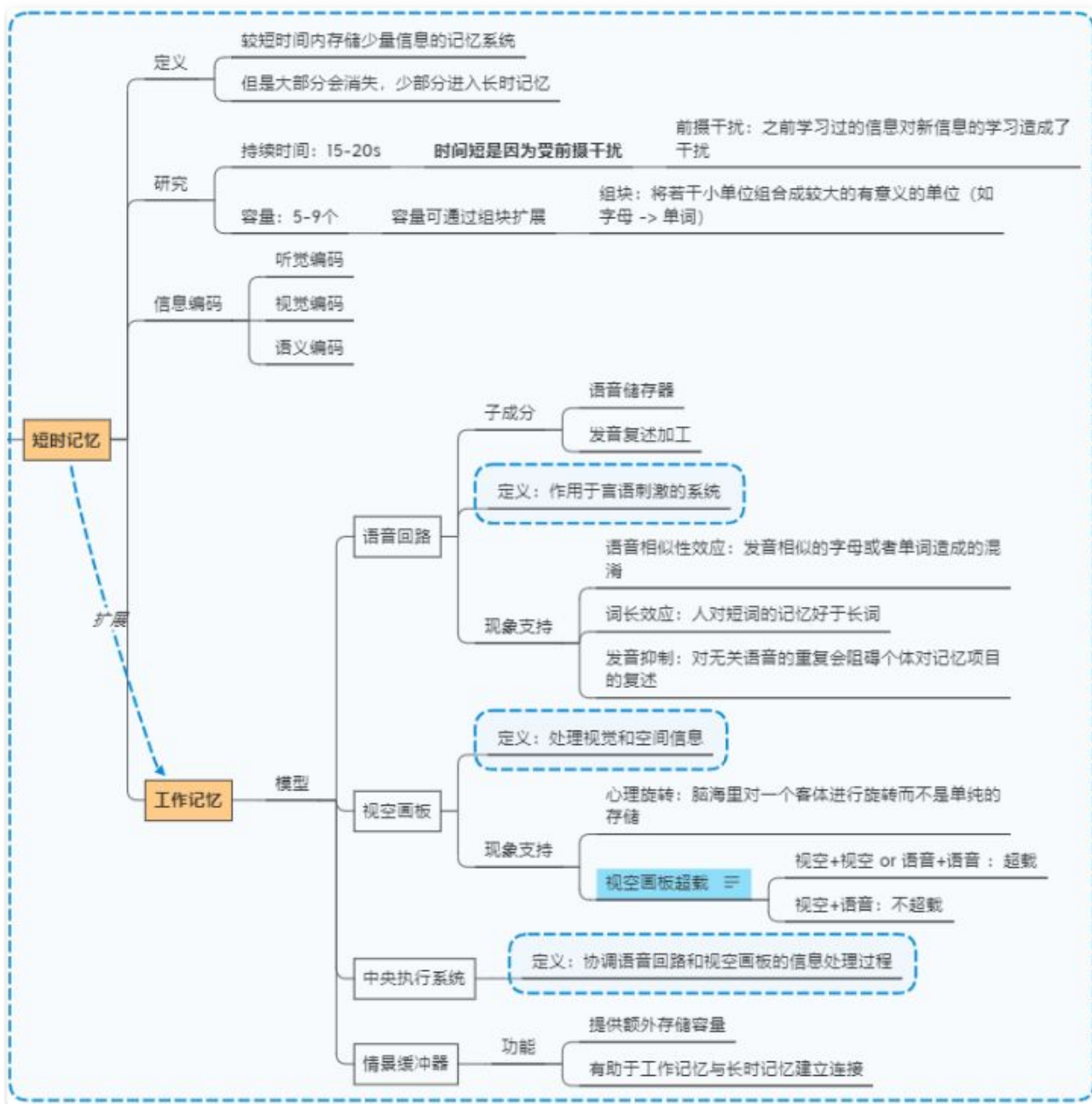


图4. 短时记忆

短期记忆（英语：Short-term memory，也称为primary memory或者active memory）是记忆的一种类型，它可以在头脑中让少量信息保持激活状态，在短时间内可以使用。短期记忆的持续时间（在没有复述或者激活的情况下）以秒计算，通常在5—20秒。与长期记忆相比，短期记忆对信息的储存时间较短，信息储存的容量也很有限。关于短期记忆的容量，一个常常引用的数字是 $7 \pm 2$ 个元素。

### 4.2.1 1.将短时记忆部分扩展为工作记忆：

随着研究的推进，多重记忆模型中的短时记忆的局限性越来越大。问题在于：短时记忆仅仅被描述为一个短时储存装置，但是在实际生活中短时记忆作用不仅仅是信息储存（如记住对面说的话），还会参与当下正在进行的信息加工过程（如理解对面说的话的含义）。

对此，Baddeley在1974年将短时记忆部分修订为“工作记忆”。工作记忆被定义为：

一个容量有限的系统，这个系统用来暂时储存和操作一些复杂任务（如学习、理解、推理）的信息。

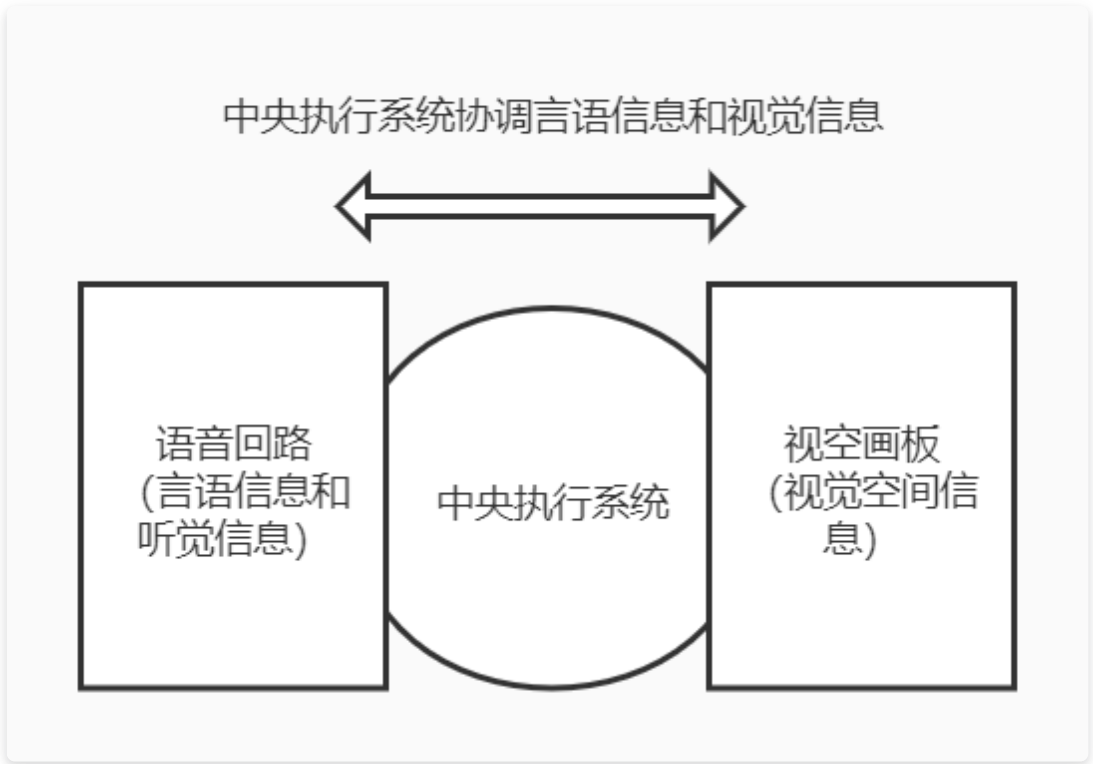


图5. 工作记忆模型

工作记忆与短时记忆的不同：

1. 短时记忆主要关注短时间内对信息的暂时存储，而工作记忆还关注对信息的操作。
2. 短时记忆仅涉及一个单一的部分，而工作记忆包含了一系列成分。

4.2.2 2.视空画板超载

我们先做个小实验，先观察下图

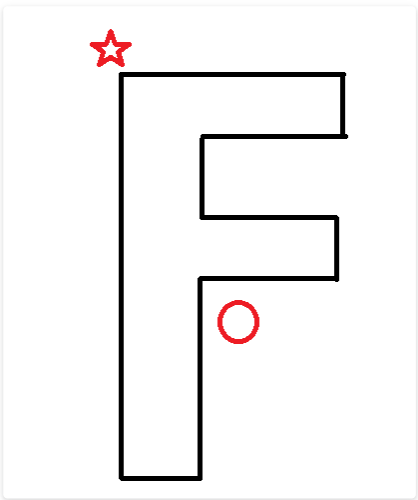


图6. ☆表示外拐角，○表示内拐角

任务1：然后遮住F，想想它的样子，并以其左上角（☆的位置）为起点，顺时针方向沿着F的外轮廓移动。如果遇到外拐角，则标注“外”；如果是内拐角，则标注“内”。每判断一次就下移一行标注下一个拐角。



任务2：再次观察F，但是这次沿着F的外轮廓移动时，如果遇到外拐角就口头说“外”，内拐角就说“内”。

哪一个任务更容易呢？

大部分人认为标注任务更难些吧，这就引出了视空画板超载的现象：

如果一个任务涉及视空画板，另一个任务涉及语音回路，那两个任务可以同时进行。如果工作记忆的一个部分被用来同时处理两种任务，那么任务表现会下降。

即：语音+视觉 -> 不超载；语音+语音 或 视觉+视觉 -> 超载

#### 4.2.3 3.情景缓冲器

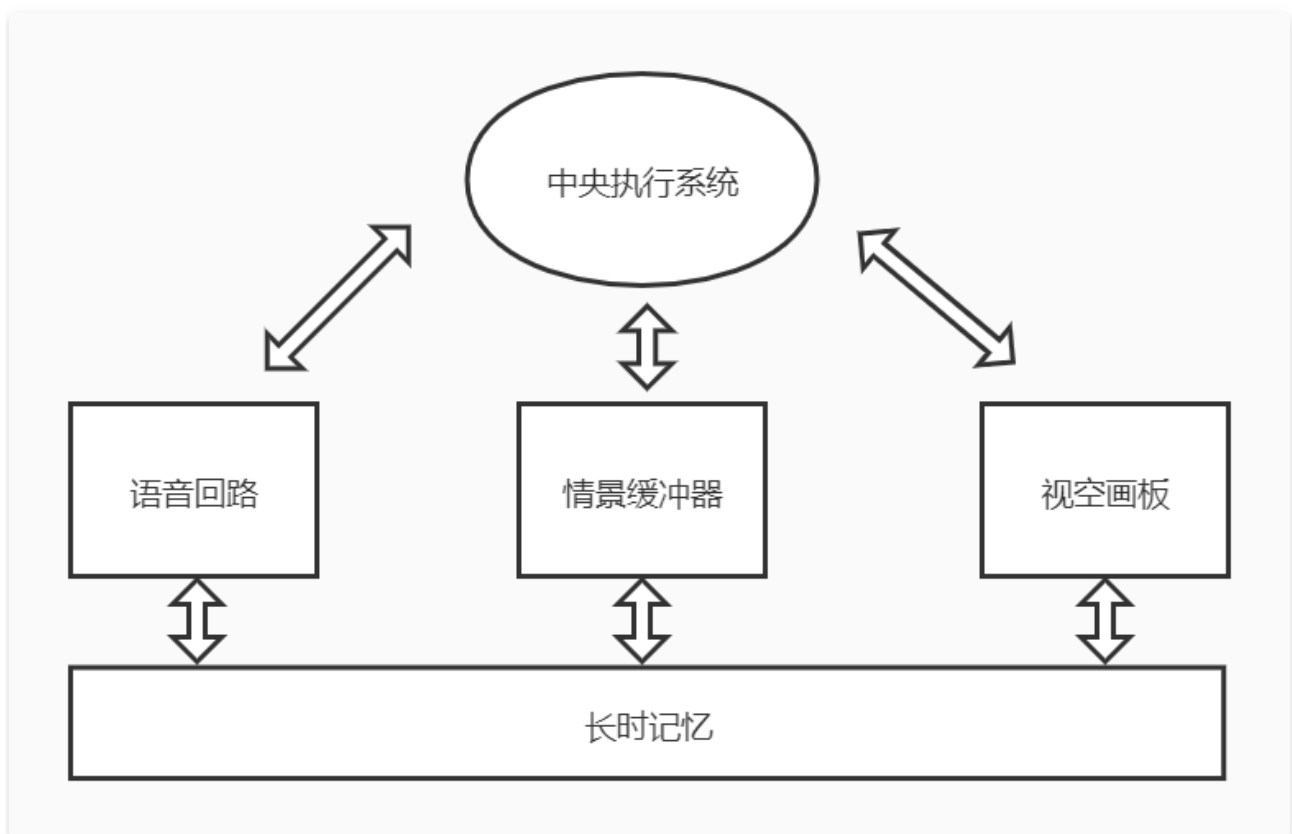


图7. 加入情景缓冲器的工作记忆模型

工作记忆的容量能以组块的形式扩大，并且工作记忆和长时记忆之间的信息能够互换，工作记忆模型提出者 Baddeley 认为有必要提出一个额外的部分专门负责上述能力。因此情景缓冲器被提出。

意义：1. 增加储存容量。2. 与长时记忆交流。

### 4.3 长时记忆

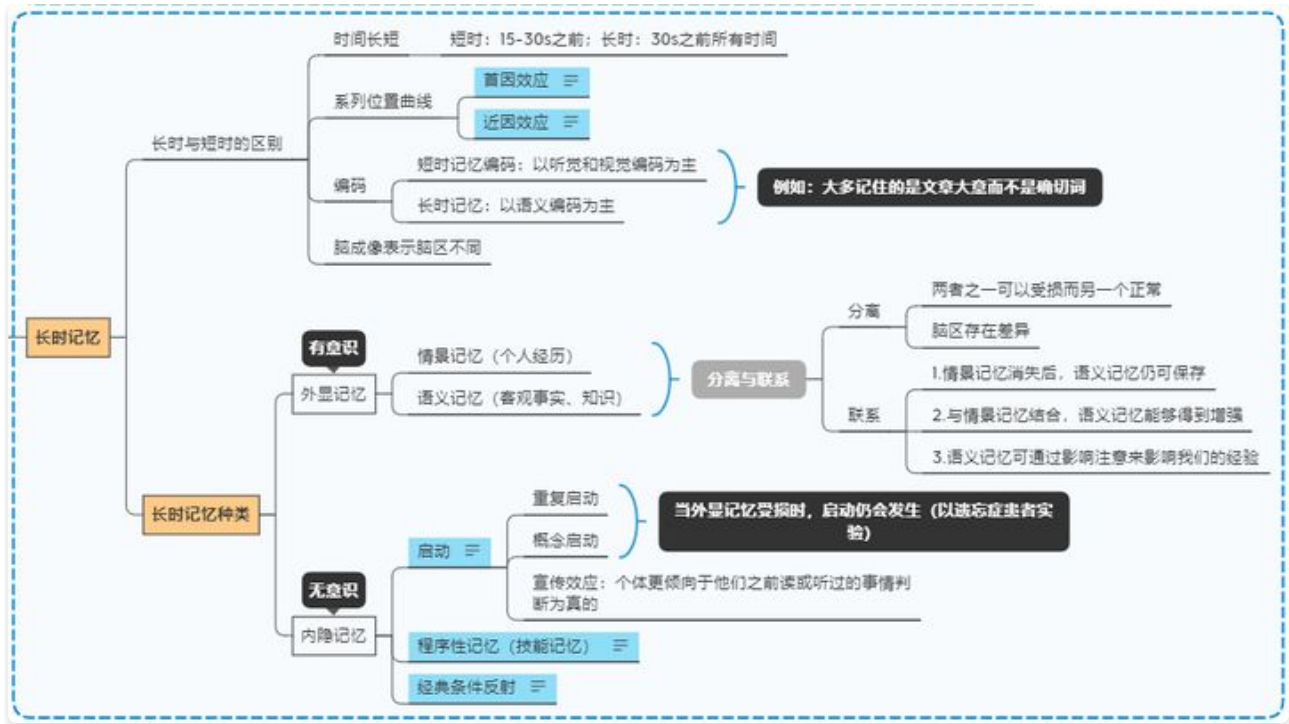


图8. 长时记忆的工作记忆模型

#### 4.3.1 1. 系列位置曲线

这里有一个简单小实验:

我们让朋友以大于两秒一个词的速度向自己读一系列词语, 读完之后试图回忆所有的词语。

1.路障 2.儿童 3.饮食 4.葫芦 5.页码 6.公尺 7.旅行 8.马海毛 9.凤凰 10.弩弓 11.门铃 12.围巾 13.老鼠 14.菜单 15.飞机

Murdoch对大量被试进行了上述测试, 并将每个单词的回忆率与其在词表中的位置对应起来画成一条曲线, 即系列位置曲线。实验结果表明: 个体对位于词表开头和末尾的单词记得更好。对于开头和末尾的记忆优势, Murdoch提出了以下两个效应:

- 首因效应: 序列起始位置的刺激所表现的记忆优势。

原因: 起始位置的信息有更多的复述时间。

- 近因效应: 系列中处于末尾的词级所表现出的记忆优势。

原因: 最近呈现的项目储存在短时记忆导致。

#### 4.3.2 2. 内隐性记忆子种类的定义:

- 启动: 当某个刺激的出现影响了个体对随后的测试刺激的反应时, 启动便产生。
- 程序性记忆 (技能记忆): 涉及到实施实际行动的记忆 (如骑车、游泳等)。注: 不能形成新的长时记忆的人仍可习得新的技能。
- 经典条件反射: 当一个中性刺激和一个会引发某种特定反应的刺激互相配对时, 原本中性的刺激也会引发相应的反应。

### 4.3.3 3.启动与外显记忆的联系以及相关实验

首先理解两种启动。

**重复启动：**指测验刺激于启动刺激相同或相似时所产生的启动效应。比如看到一个“鸟”字，可能对以其他形式呈现的“鸟”字产生更快的反应，（即使可能记不得曾经看过“鸟”字。）

**概念启动：**指启动刺激所产生的促进作用与刺激的意义相关。比如看到“家具”可能会让你在接下来对“椅子”的反应更快。

这两者都与内隐性记忆有关，但是如何确定被试在对测验刺激进行反应时并不记得启动刺激？（即排除外显记忆）。一种方法是让实验的任务看起来不像是记忆任务，另一种方法是测试被试对刺激进行反应的准确度和速度。

残词补全任务：

比如启动刺激是"parrot"，而测验刺激是该词的部分残片"par"。被试的任务是在残片的基础上补全单词。如果发生了重复启动，相比没有启动刺激，被试更可能补全为"parrot"而不是其他词比如"parent"。

Graf对几位遗忘症患者进行了残词补全任务（根据脑中想到的第一个单词进行补全）和回忆任务（回忆刚刚看到的单词），结果表明遗忘症患者的回忆成绩明显低于正常人，反映了外显记忆受损。而内隐性记忆测验结果不同，遗忘症患者的成绩与正常人一样好，表明即使外显记忆不再有效，启动仍然可以发生。

## 5 回忆与反思

对于课上相关内容我着重记忆的部分为多重记忆模型这一大块，原因是我对与这部分的内容着重记了笔记，因此在课后可以及时整理，并将其写成文档保存起来。

这让我意识到一个观点，以下内容会讨论记笔记对于记忆的影响。

### 5.1 好记性不如烂笔头

#### 5.1.1 研究证明记笔记具有巨大优势

已经有很多心理学研究表明，比起不记笔记的人，记笔记的人对于所学知识的理解和记忆程度都要深很多。早在1973年，Fisher和Harris就已经通过对100多位大学生的研究证明了，在记笔记以及多次复习的情况下，人们能够记忆更多的知识点；反之，不记笔记、而且从不复习的人，经历了一段时间之后，他们对知识点的记忆要显著差于那些记笔记的人。

但是，记笔记对于学习的作用其实是较为有限的。还有研究指出，记笔记对于学习的作用并没有随着学习层次的增加而得以提升。也就是说，随着学习内容难度、深度，以及个人学习能力的提升，我们可能会越来越多的依赖于记笔记之外的方法来增进我们的学习效果(Kobayashi, 2015)。在某些情况下，记笔记甚至可能会对学习产生反作用。

Kobayashi(2015)指出，视觉学习过程和记笔记的过程会相互影响。在试图记录视觉信息的时候，我们势必会分散一部分注意力到自己手指的运动上，从而降低我们对于视觉信息的接受程度。从这两方面考虑，这可能正是题主所提到的“很多学霸都不爱记笔记”的原因。

综上，我们可以发现：要达到预期的学习效果，我们不但要发展在记笔记之外的其他学习方法，而且要使得记笔记对学习的产生的正向效果达到最好。

### 5.1.2 如何正确的记笔记

#### 5.1.2.1 使用笔和纸来记笔记，而不是使用电脑来记笔记

随着笔记本电脑的普及，很多学生开始在课堂上使用笔记本电脑来记笔记。用笔记本电脑记笔记看起来确实会记得更多，但是，这却不意味着人们会学到更多的知识。

根据Pam Mueller 和Daniel Oppenheimer的一项最新的研究，用纸和笔来记笔记的学生其实会学到更多的知识。在比较了用笔记本电脑来记笔记和用纸笔记笔记的学生之后，Mueller和Oppenheimer发现，用纸笔来记笔记的学生对于所学概念的理解程度更高，并且更加能够灵活运用这些知识。这可能是因为，用纸笔来记笔记的学生和用笔记本电脑记笔记的学生所产生的认知过程是不同的。

用纸笔记笔记的话，人们确实不能把课程的全部内容记录下来，但是却可以通过自己的总结和消化，把新的知识转化为自己所能够掌握的东西，进而增加了对于所学知识的理解程度。

#### 5.1.2.2 运用图形、色彩来辅助记忆

比起大段文字来说，我们的大脑更加擅长储存图形、色彩类的信息。这也就意味着，如果在笔记当中使用图像和图表的话，可能会让我们更加容易理解所学习的知识。而将相关的内容都用同样的色彩进行标示的话，也有助于人们将这些概念联系在一起(Uloop, 2015)。这也就使得思维导图 (mind-map)成为了最为有效的记笔记方法之一 (Santos, 2014)。

运用思维导图也有助于增强人们的批判性思维（分析问题，并辨明何者为真、何者为假的能力）。研究者发现，运用图像的方式，可以使人们更为直观的感受到各个概念之间的关联，也更容易产生新的想象与联想。

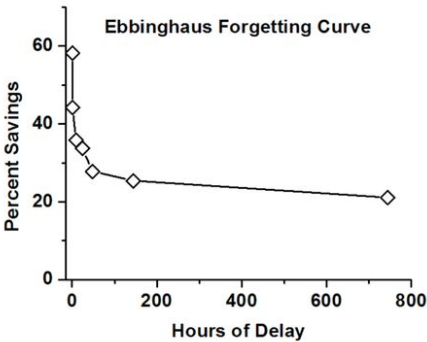
#### 5.1.2.3 反复复习和理解你的笔记

另一个非常重要却往往令人忽视的事实是：记录笔记只是学习的开始。要让你的笔记真正发挥作用，反复的学习、查阅资料并往笔记里增添新的内容是必不可少的。研究者已经证明，在反复学习同样内容后，学生们不但能够记下原来的那些重点，也能够往自己的笔记里增添新的、一开始并没有记下来的内容(Kiewra, et al., 1991)。

向别人（或自己）复述你的笔记内容也是一个提升学习效果的重要方法。向他人复述和解释相关知识，往往需要你真正理解所学内容，并将其转换为自己知识体系当中的一部分。如果你能够使得其他人理解相关的知识，这可能意味着你也充分掌握了这一知识(Uloop, 2015)。

## 5.2 艾宾浩斯记忆遗忘曲线的启示

德国著名心理学家艾宾浩斯 (Hermann Ebbinghaus, 1850-1909) 于1885年发表了实验报告。实验报告中他描绘出一条揭示遗忘规律的曲线：艾宾浩斯遗忘曲线。这条曲线告诉人们，学习中需要克服的最大问题是遗忘。而遗忘是有规律的，遗忘的进程不是均衡的。全新的知识在初次学习之后只能在大脑保留很短的时间，如果不进行再次学习，就会忘记。但是在忘记之前进行再一次学习（第二次学习），那么这次能够记住的时间将比第一次学习后记忆的时间要长。第三次学习后记忆的时间又比第二次的记忆时间更长。到了一定次数的复习后，原来新的知识就几乎不再遗忘了。



### 遗忘

时间间隔	记忆量
刚刚记忆完毕	100% (1)
20 分钟之后	58.2%
1 小时之后	44.2% ( $\approx \frac{1}{2}$ )
8-9 个小时后	35.8%
1 天后	33.7% ( $\approx \frac{1}{3}$ )
2 天后	27.8%
6 天后	25.4% ( $\approx \frac{1}{4}$ )
一个月后	21.1%

规律：先快后慢

图9. 艾宾浩斯记忆遗忘曲线

在学习及时复习笔记，可以让所需要记忆的部分记得更加清楚，符合艾宾浩斯记忆遗忘曲线，我在课堂上对于感性记忆、短时记忆以及长时记忆相关知识的正是通过及时的课后复习使得我对相关内容记得更加清楚。这同样启示我们要及时复习，高频率，分散的学习更有利于我们记忆，更为重要的是体现了笔记的必要性，这可以帮助我们及时复习。

## Reference

[1] Alder G. Book review: Psychology: The Science of Behaviour[J]. 2002.

[2] Fisher, J. L., & Harris, M. B. (1973). Effect of note taking and review on recall. Journal of Educational Psychology, 65(3), 321-325.

[3] Kiewra, K. A., Mayer, R. E., Christensen, M., Kim, S.-I., & Risch, N. (1991). Effects of repetition on recall and note-taking: Strategies for learning from lectures. Journal of Educational Psychology, 83(1), 120-123.

[4] May, Cindi (2014). A Learning Secret: Don't Take Notes with a Laptop. Scientific American.

[5] Mueller, P. A., & Oppenheimer, D. M. (2014). The Pen Is Mightier Than the Keyboard

[6] Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. Psychological Science, 25(6)

[7] Santos, D (2014). 5 Popular Note Taking Strategies. Gocoqur.com.

[8] Uloop (2015). Write Notes, Not Textbooks: A Guide to Better Note Taking. Huffington Post.