

背·知识树·思维力

我们大脑当中的知识有两类，就是短期的知识和长期的知识，对于知识的掌握包含“背”和“查”。“背”的部分相当于计算机的内存 SRAM，查的部分相当于计算机的硬盘 HD。“背”就是把知识存储在大脑的单元里，“查”指书本或其他存储单元，是“背”的延伸。“查”则需要索引，需要把知识构成知识树，便于查找，每个人的知识树的构造方式各有不同，各有特色，关键是要实用有效

【背】

我们在思考的时候，需要触类旁通，需要把很多的数据联想起来，因为我们思考的速度很快，所以我们需要很快取用这些数据。这有点像计算机的操作原理，离中央处理器 CPU 最近的是内存，中央处理器和这些数据的互动非常频繁，在 CPU 处理数据的时候需要很快的拿到它们。而距离中央处理器比较远的就是硬盘了，其取用速度就要慢很多。在 CPU 进行高速处理的时候，需要在内存中有足够量的急需数据。类比过来，这些内存中的数据就是我们背的储量。背是进行聚焦思考所需要的，好比盖一座大厦地基很是重要。这个地基是什么呢？就是背。

举一个比较容易理解的例子：我们小学和初中的时候，要求把九九表背下来，用来做乘法，试想一下，如果每个位数相乘的时候都需要查九九表，速度会很慢，在实际操作中一来是时间可能不够用（比如高考的场合），二来是人的集中力有效期时间有限。类似于这样的操作，我们必须要用背的方式。

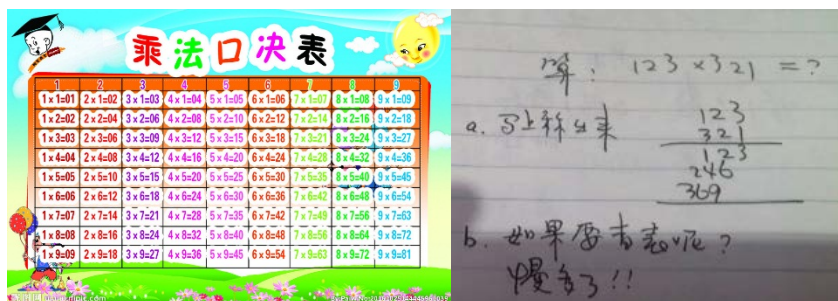


图 3-3 用 99 表算乘法来解释背的含义：比如计算 123×321 ，解 1 是背下来的 99 表直接往上填数字不用想的；解 2 是查表，一个一个看，体验一下速度的差别。

关于背的原理，钱学森¹这样解释：

……要能做到这一步，我们必须首先做一些预备工作，收集有关研究题目的资料，特别是实验数据和现场观察的数据，把这些资料印入脑中，记住它，为做下一阶段工作的准备，下一个阶段就是真正创造的工作了。

创造的过程是：运用自然科学的规律为摸索道路的指南针，在资料的森林里，找出一条道路来，这条道路代表了我们对所研究的问题的认识，对现象机理的了解，也正如在密林中找道路一样，道路决难顺利地一找就找到，中间很可能要被不对头的踪迹所误，引入迷途，常常要走向回头路。

¹钱学森. 论技术科学[J]. 科学通报, 1957, 02(3):290-300.

因为这个工作是最紧张的，需要集中全部思考力，所以最好不要为了查资料而打断了思考过程，最好能把全部有关资料记在脑中。

这就是钱学森理解的“背”的含义：把足够的提供思考的内容背下来，相当于计算机里边的 SRAM，提高离计算机计算中心最近的存储器的存储量。大脑进行思考的时候，触突激发需要调动大量的神经元，速度要快、效率要高，就是我们常说的“作文儿要有词儿”，所以我们在思考的时候一定要有足够的内存容量，来提高思考的速度。而为什么思考速度要快呢？因为人的专心能力、注意力集中的能力有限。比如有人统计，视频课程最佳长度为 6-10 分钟，超过这个时间，人的大脑的效率会降低，集中力也会变差。此外，有些场合是有时间限制的，像高考。对付高考其中的一项练习就是刷题，因为有 60% 的题都是照抄记忆，这个抄写的过程越快，留给其它难题的思考时间就越长，否则可能会时间不够做不完所有的题，因为高考的时间是有限制的。背与思考的关系原理也请参考下节“大脑操作原理”。

我们真的背下来了吗？我们注意到，在阅读英文文章的时候，遇到某些英文单词，有时要想一下才能知道它的含义，读的速度是在这些点上被耽误的。所以，频度 1-3 级的（2000 单词左右）单词，要多次的、反复的看、抄，才可以形成一看就知而不用想的境界，这样，阅读速度会飞速的提高，这就是秘诀了。都觉得读中文比读英文快，为什么？就是这个道理：不用想！每个单词的含义变成了潜意识，这才是“背下来了”的真正含义。这个事例给我们的启示是“背”和潜意识的关系，与需要通过联想和思考才能够想起来的记忆是不一样的，比如记忆技巧这方面的书籍很多，但是有些记忆方式用到了大脑的 CPU 功能（具体请参考下节“大脑操作原理”），比如联想记忆实际上用到了大脑的思考功能，这里面的记忆体不是纯粹的 SRAM，而是你联想方式作出的索引，以这种方式记忆的东西和要背的内容不是一回事，要背的内容实际就是死记硬背，背的诀窍就是重复，包含变相的重复，联想似的重复，眼耳手口并用的重复，最后变成一种直觉。

【知识树】

知识树是为了长期记忆，是长期记忆与索引的方法，也就是怎样学习、怎样做知识索引。长期的记忆是为了将来的查找，所谓“查”隐含了一部分“背”的含义，只不过不需要背的那么多而已：只需要背下来“去哪里查、查什么东西”就可以了，这个索引的过程就是知识树，就是整体性的学习方式。通过整体性学习能够很快地整合新知识，尤其重要的是，这样学到的知识很牢靠，是真正地“获得”了知识，对知识的理解也更为深远，而不仅限于书本。举一个例子，这是 2016 年 IC Technology（集成电路工程学）课程学生作业的例子，把 IC technology 这门课本身的内容也画成一

棵简单的树的结构，如下图所示。

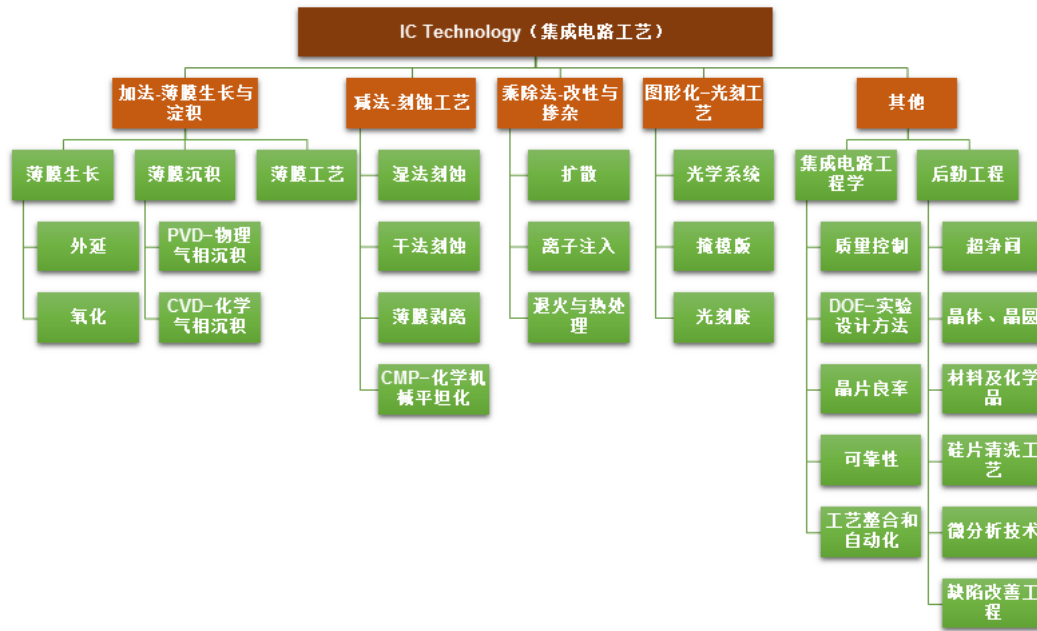


图 3-6 把集成电路工程技术这门课讲授的知识画成树状结构。把散碎的工艺过程和技术整合为“光刻、薄膜（加法）及刻蚀（减法）和掺杂（乘法），把其它内容整合集成电路工程学及后勤工程与集成电路产业等等，这棵树的根是集成电路的一些基本理论和应用的背景。

这与以往的教学方式和教科书的编排不同：树状结构把散碎的知识系统化，有利于把所学习的知识记得更牢固，也便于未来的联想思考和思维创新。知识树的理念也贯穿在整个教学过程中，有利于同学培育知识树的意识，并把它用于其他方面。

[思维力]

思考的过程是一个系统化的重新组合的过程。在积累了大量的信息之后，在经历了头脑风暴之后（本书最后一章节），就要对信息进行有目的的、有程序的、有系统的整理。这里介绍一个图解思考法²，如何用树状的结构来整理散乱的信息流。请大家比较一下以下的两种表达方式：

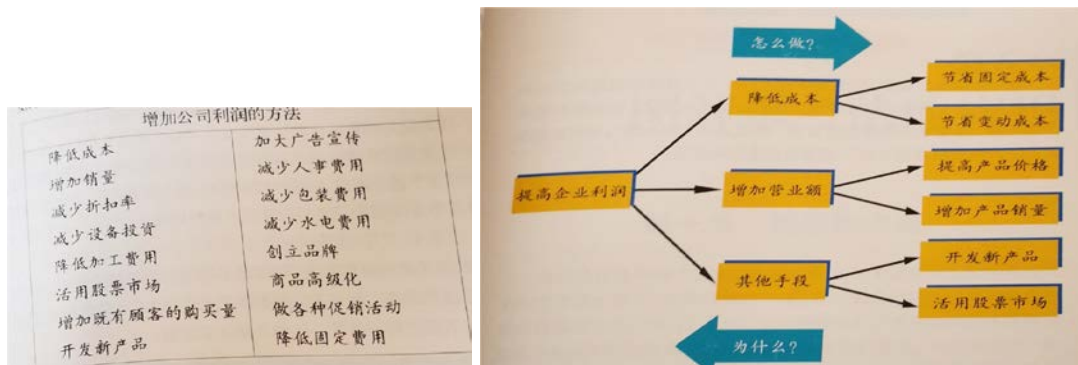


图 3-7 两种信息组合的方式（取自脚注的图书）

²翟文明, 楚淑慧, 《图解思考法》, 黑龙江科学技术出版社 2009

这就是一个思考的过程,