

SHENG  
HUO  
YI  
SHU  
CONG  
SHU

生活艺术丛书

# 思考的艺术

SAO DE YISHU

SIKAO

SIKAO DE YISHU

SIKAO DE YISHU

SIKAO

SIKAO DE YISHU

SIKAO DE YISHU

YISHU

生活艺术丛书

# 思考的艺术

黄聚有

福建科学技术出版社

一九八八年·福州

责任编辑：郑建

生活艺术丛书  
思考的艺术  
黄聚有

\*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 8.125印张 180千字

1988年12月第1版

1988年12月第1次印刷

印数：1—11,640

ISBN 7-5335-0193-4

Z·21 定价：2.25元

# 目 录

现代人要讲究思考艺术（代序）	（ 1 ）
一、思考的器官和工具	（ 7 ）
二、培养优秀的思维品质	（ 15 ）
三、积极开展创造性思考	（ 22 ）
四、敢于发散，善于收敛	（ 30 ）
五、思考是有规律可循的	（ 38 ）
六、透过现象看本质	（ 46 ）
七、有比较才有鉴别	（ 56 ）
八、穆勒五法揭因果	（ 64 ）
九、简便有效的移植方法	（ 72 ）
十、机遇只垂青她的追求者	（ 80 ）
十一、类比指引我们前进	（ 87 ）
十二、现在是认识过去的钥匙	（ 96 ）
十三、模型扮演着重要角色	（102）
十四、归纳和演绎的配合	（111）
十五、分析与综合相结合	（118）
十六、逻辑与历史相统一	（126）
十七、从抽象上升到具体	（134）
十八、假说是科学发展的必由之路	（143）
十九、数学是科学之王	（154）
二十、系统方法显神通	（165）
二十一、控制论的启示	（172）

二十二、信息的捕捉·····	(180)
二十三、反馈一瞥·····	(192)
二十四、技术构思和新技术·····	(200)
二十五、浅谈技术设计·····	(208)
二十六、灵感是对顽强劳动者的奖赏·····	(216)
二十七、直觉是可贵的因素·····	(226)
二十八、生动具体的形象思考法·····	(232)
二十九、想象是伟大的潜水者·····	(241)
三十、幻想是开拓未来的仙杖·····	(249)
主要参考文献·····	(255)

## 现代人要讲究思考艺术(代序)

思考既有规律可循，也有许多随机因素，它往往因人、因时、因地、因事而异。在今天的信息时代，事物千变万化，科技日新月异，要做一个有作为的现代人，既要敢于思考，又要善于思考，讲究思考艺术。

### 灵在思考

“人”是一个闪闪发光的伟大字眼，人类是自然界长期发展的产物，是社会生活的主体，是雄踞于地球上一切动物之上的主人。动物只能被动地适应环境，人类则能依靠自己的智慧和力量，能动地认识世界、改造世界，创造物质财富和精神财富，建设社会文明，推动历史前进。因此，人类是地球上的万物之灵。

人类之所以成为万物之灵，靠的是不断发展的智能，也就是认识世界和改造世界的才智和本领。智指认识能力，能指行动能力。智能的核心是思考能力，认识靠思考，行动也需要思考。有了思维，能够思考，人类才能认识现在、回顾历史、规划未来，才能制造、使用和改进种种工具，突破自己器官的限制，提高认识世界和改造世界的能力，使思维——地球上最美丽的花朵绽开不败，硕果累累。从原始人的第一把石斧到现代的电子计算机，从埃及的金字塔、中国的万里长城的建成到人造地球卫星发射成功和航天飞机的遨游

太空，都闪耀着人类思考的光芒。

思考，有时简言为思、为想，指的是思维活动过程或理性认识过程。我们通常说的让我想一想，考虑一下，请你出主意，想办法，说的也是思考。

思考是创造财富最重要的主观能源。物质财富的创造离不开思考，精神财富的创造更是思考的直接成果。许多名家大师都深刻地体验到思考的重大意义。我国古代思想家、教育家孔子认为，思考与学习同样重要，他说：“学而不思则罔，思而不学则殆。”孟子写道：“思则得之，不思则不得也。”韩愈说：“行成于思，毁于随。”近代科学泰斗牛顿在谈论自己成功的秘诀时说：“我的成就当归功于精心的思索”，“我一直在想，想，想……”，“我并没有什么方法，只是对一些问题用了很长的时间去思考罢了。”达尔文在《自传》中肯定他的成就在于“热爱科学，对任何问题都不倦思索，锲而不舍。”并说他“完成的任何科学工作都是通过长期的思考、忍耐和勤奋得来的”。爱因斯坦明确地宣称自己是“爱好思考的人”。

思考是科学之光，科学需要缜密精巧、富于创造的思考。一天深夜，卢瑟福巡查实验室，发现一位学生还在那里做实验，卢问：“你上午干什么？”，学生答：“做实验”。

“下午呢？”还是回答：“做实验”，“那么晚上呢”，学生高兴地答道：“也是做实验”，他满以为会得到老师赞扬。哪知卢瑟福却严肃而和霭地说：“你整天做实验，还有什么时间思考呢？”的确，如果光做实验，不深入思考，不能正确解释实验结果，那么得到的只能是一堆没有头绪的现象，对事物本质的认识将会是“雾失楼台，月迷津渡”，没有思考，科学将陷入黑暗的困境。

思考是一门学问，具有科学性；思考又是一种艺术，具有艺术性。思考要反映客观规律，遵循思维规律，只有符合规律的思考才是科学的思考。思考是一种高度复杂的脑力劳动，影响思考质量的因素很多，要取得良好的成果，必须讲究思考方法，越能熟练地掌握各种思考方法，并且运用自如，思考的艺术性就越强，就越能取得更好的成果。“天机云锦用在我，剪裁妙处非刀尺”，思考方法的应用也要“量体裁衣”，妙在恰到好处，这就是思考的艺术。古人说：“运用之妙，存乎一心”，讲的也是思考的艺术。如果把人类创造性的思考过程用屏幕显示的话，那将是一幅十分动人的世界上最美的图画。它确实是一种艺术，一种可以和其他任何艺术相媲美的艺术，可以指导其他艺术活动的艺术。

当代科学学创造人默顿的研究结果表明：在科技史上犹如百米赛跑一样，往往有许多人朝着同一目标在同一跑道上竞争。例如，牛顿和莱布尼茨在微积分学上，达尔文和华莱士在进化论上，高斯、罗巴切夫斯基、鲍耶等人在非欧几何学上，迈尔、焦耳、赫尔姆霍茨在热功当量上，甚至爱因斯坦和彭加勒在相对论上，爱迪生和斯旺在碳丝灯的发明上，都曾并肩前进过，最先到达终点取得成功的佼佼者，就是在前进过程中发挥了更大的创造力，更加巧妙地运用他们的思考艺术。

## 提高思考水平

思考的艺术跟思考的能力和水平紧密相联，讲究思考艺术，必须致力于增强思考能力，提高思考水平。一般说来，思考能力，人皆有之。但不同时代，人们的思考水平、思考



成果大不一样；即使同一时代，不同的人，思考的情况也有差别；就是同一个人，从童年、青年、中年到老年，他的思考也是不断变化、发展的。人们要想提高自己的思考水平，必须具备如下条件：

第一，要有胆略。包括气魄、胆识和眼光，这是思考的力量源泉。有了胆略，才敢思考。掌握思考的艺术，首先要增强自己的胆略。

第二，要有知识。包括自然科学、社会科学和思维科学知识，它们既是以往思考的结晶，又是今后思考的土壤。有了知识，才能思考。掌握思考的艺术，必须从打下扎实的知识基础着手。

第三，要有方法。包括方式、技巧、技能等，它是进行思考的必备条件。有了方法，才好思考。掌握思考的艺术，必须着重研究方法。

过去由于生产力水平不高，科学技术不甚发达，社会制度也不合理，限制了人们的思考，出现了“万家墨面没蒿莱，敢有歌吟动地哀”的局面。在无产阶级掌握政权，建立了合理的社会制度以后，如果思想路线不端正，“双百”方针不落实，也会限制人们的思考。试想在“理解的要执行，不解理的也要执行”的动乱年代，十亿人民只要听一个人的话，读一个人的书，照一个人的指示办事就行了，哪里还用得着思考？

## 时代的召唤

现在，时代不同了，历史的巨轮滚滚向前，智慧的火花分外耀眼。要当一个有所作为的现代人，不但要敢于思考，

而且要善于思考，即要讲究思考艺术。因为：

现在，信息、知识、智力已成为提高生产力的决定因素，是最重要的生产能源。科学发现或发明转化为社会生产力的周期愈来愈短，第一次世界大战前，平均为30年，第一次到第二次世界大战之间，平均为16年，现今只要9年。要发展生产，必须以智取胜。

科学文化是人类特有的精神财富，是人类智慧的结晶，思考的产物。现代科学正以几何级数大幅度地增长，全世界每天约有7000篇论文问世，科学发明成果七八年就翻一番，出现了人们称之为“知识爆炸”的盛况。粒子之微，宇宙之广，生命之谜，正在一个个地被科学所揭示。控制论、信息论、系统论的问世和发展，使科学如虎添翼，各类科学突飞猛进，日新月异，它们向人们提出了许多新问题、新经验、新材料，促进人们去思考，去解决。要掌握和发展现代科学文化，创造绚丽多采的精神财富，必须加强思考。

敢于思考，善于思考也是建设有中国特色的社会主义的需要。社会主义在实践中，没有一成不变的模式。邓小平同志从中国实际出发，总结了我国革命和建设的基本经验，提出建设有中国特色的社会主义，它包括四项基本原则和坚持改革开放方针两个基本点。在建设过程中必然会出现许多新情况、新问题，需要我们思考和解决。例如，中国现在处在什么发展阶段？如何脚踏实地地推进改革？什么是开放、改革、搞活的基本保证？等等。事实说明，搞活非易事，开放不简单，改革就更难，只有不断地思考、实践，才能逐步搞好。

面向现代化，面向世界，面向未来，提高整个中华民族的思想道德素质和科学文化素质，培育四有的社会主义公

民，这是我国社会主义精神文明建设的根本任务。只有勤于思考，勇于实践的人，才能真正做到三个面向。面向现代化，就要动手动脑，大干巧干。一等二混，实现不了现代化。面向世界，就要投入世界，赶上先进，帮助后进，让中华民族这颗大树挺拔于世界民族之林。面向未来，就要征服历史的必然，变梦幻为现实，让自由王国的光辉普照大地。至于提高人的两个素质，更是须臾也离不开思考和实践。无论是思想道德素质，还是科学文化素质，都不是与生俱来的，而是通过学习、教育、思索、修养、锻炼得来的。在科学文化素质中还包含着思维品质，思维品质是科学文化素质中一个重要的组成部分，它的提高更直接依赖于思考。

总之，敢于思考，善于思考是时代的召唤，现代人的特征。现在，人类正在光辉大道上迈进，自然宝库的大门已开启，合理的社会条件在创造，“海阔凭鱼跃，天高任鸟飞”，我们要响应时代的召唤，敢于思考，善于思考，勤于实践，依靠自己的智慧和力量，实现从必然王国向自由王国的飞跃。

## 一、思考的器官和工具

思考就是开动脑筋，人脑是思考的器官，思考是人脑的机能。思考还须凭借一定的工具。讲究思考艺术，要以开动脑筋为前提，掌握思考工具为条件。

### 人脑是思考的器官

脑的出现是生物为适应环境而长期进化的结果。恩格斯指出：“首先是劳动，然后是语言和劳动一起，成了两个最主要的推动力，在它们的影响下，猿的脑髓就逐渐变成人的脑髓。”（《马克思恩格斯选集》第3卷，第512页）从高等动物大脑发展到人脑，脑的结构更加复杂，重量大大增长。黑猩猩的脑重只有400克，约为体重的 $1/150$ ，人的脑重1500克，约为体重 $1/50$ ；象脑和鲸脑的重量虽达6000克和9000克，但分别只占体重 $1/1000$ 和 $1/10000$ 。人脑的绝对重量和相对重量都大，结构极其复杂。正是这样演化过来的人脑，成了人类思考活动最主要的器官，这是人的智力远远超过了任何动物的重要物质条件。

在古代，人们曾把心脏当作思维的器官。古希腊亚里士多德认为心脏至高无上，而脑不过是个无关紧要的“无血器官”。我国古代也有“心之官则思”的说法。现在还常听到人们在说“心里想”、“心碎了”、“胆小鬼”、“发脾气”等，把思考、情绪和品格的发源地放在心脏、肝胆和脾脏。

但是，脑是思维活动的实体器官，确实又是中外科学史上的主导见解。我国古代象形文字“思”这个字在公元前7—5世纪就出现了，它的上半部正是颅骨前囟的囟字，表明我们的祖先已意识到思考与脑有关。到了元、明时代，就明确提出了“神不在心而在脑”、“脑为元神之府”等正确论断。在公元前5世纪，西方哲学家希波克拉底也认为思维的器官是脑，而不是心。现代人们越来越认识到研究人脑的重要性，科学家们正在为探索人脑的结构和功能，揭示人脑的奥秘，贡献自己的智慧和力量。

从宏观结构看，人类的神经系统包括脑和12对脑神经、脊髓和31对脊神经。人脑主要由延脑、后脑（小脑与脑桥）、中脑、间脑（丘脑与下丘脑等）和端脑（嗅脑、基底核、胼胝体与大脑皮层等）五个部分组成。其中延脑被喻为“生命中枢”，脑桥负责小脑和高级部位的“通讯联络”，小脑则专司运动平衡，它们在维持生命的正常活动。与思考活动更直接攸关的是中脑水平以上的结构，特别是大脑皮层。人脑的供养系统包括血液循环系统和脑脊液系统。脑内血管分布密度极高，血流量约占全身1/6。脑壳内有三层脑膜——硬脑膜、蛛网膜和软脑膜包裹着脑，在后两层脑膜间有许多脑穴，充满脑脊液，同整个脑脊液系统相通，它不仅滋润着脑，而且还有护脑防震作用。

从微观结构看，在重约1.5公斤的人脑里，居住着比地球人口多十几倍的“公民”，即神经细胞和胶质细胞。它们相互协调地生存和活动，其中80%是胶质细胞，主要负责脑的供养工作；而站在第一线的则是1000亿（ $10^{11}$ ）个神经细胞，它们是神经元的本体部分，负责接受刺激和传导冲动，是神经系统的结构与功能单位。这些神经细胞直径大的达一

百几十微米，小的只有几微米，它们都是由细胞体和细胞体发出的轴突与树突组成。其中细胞体与树突构成细胞的感受区，接受其他神经元或肌肉传来的冲动，轴突及其末梢则向其他神经元或肌肉发送冲动。每个神经细胞的轴突末梢，能同另一些神经细胞的树突和细胞体接触，这个接触区称为突触。近20年来，由于神经化学和生物化学的突飞猛进，人们已经了解，人脑的神经细胞和突触时刻在进行着电变化和化学变化，这确实是一个极其复杂而高度组织起来的、微妙而广阔的世界。

大脑皮层每平方厘米大约有  $5 \times 10^6$  个细胞，它们分6层逐渐伸展，整个皮层在显微镜下可划为50个区域。人们进行思考时，人脑各个部位既有分工，各司其职；又有合作，相互配合。依据美国斯培里和日本角田氏两人的研究，人脑分为左右两半球，由脑桥加以接合，左半球司语言、计算、分析等理性思考，右半球司音乐、形象和直观之类的非理性思考，只有两半球保持平衡，配合工作，才能产生好的思想方案。

总之，现代科学令人信服地说明了人脑是高度组织起来的复杂的物质系统和机能系统，是思考的器官。思考是人脑的机能。讲究思考艺术，就是要研究怎样把脑筋开动得更好更妙，充分发挥人脑的潜力，从而取得更优化的成果。

## 言语、文字和符号

言语、文字和符号都是人类思考的工具，是人类特有的法宝。它们是人类智慧发展的产物，反过来又促进人类智能的发展。依靠它们，人们才能交流思想，记录经验，储存信

息，世代相传，创造出辉煌灿烂的人类文明。

言语的产生同劳动紧密相联，恩格斯说：“劳动的发展必然促使社会成员更紧密地相互结合起来，因为它使互相帮助和共同协作的场合增多了，并且使每个人都清楚地意识到这种共同协作的好处。一句话，这些正在形成中的人，已经到了彼此间有些什么非说不可的地步了。”（《马克思恩格斯选集》第3卷第510—511页）就是这种共同劳动相互协作的需要，促进了言语的产生。言语是交流思想、进行思考的必要工具。说话是要给别人听，让别人明白自己的意思；听话是要明白别人的意思，这就是交流思想，是言语的一种基本功能。说话还要给自己听，人们的思考过程就是对自己说话的过程，这些话没有说出声来，而是自问自答，这是思考活动的一种方式，是言语的又一种功能。言语能概括反映千变万化的客观现象，表达最复杂、最确切的含义，是人类社会最重要的交际工具，离开了它，社会生活是难以想象的。

人类的各种语言都有一套完整的系统，它包括语音、词汇和语法三个要素。语音是说话时发出的声音，词是言语的单位，它靠声音表达。一种语言中所有的词总合起来，就是词汇。任意排列的词还不是语句，任何言语都有一套用词造句的规则，这就是语法。我们运用言语思考，既要有丰富的词汇，又要掌握和遵守语法。

文字是言语的书写形式，如果说言语的出现是人类区别于其他动物的一种标志，那么文字的出现就标志人类开始进入文明时代。因为单靠言语口耳相传，思想交流受到时空的限制，而文字却可以超越时空的局限，记载漫长的历史和遥远的事物。文字可以写给别人看，杜甫有一句名诗，“烽火连三月，家书抵万金。”家书就是用文字写成的信，两地远

隔，无法相见，说话也听不到，只有依靠文字通信。传递思想是文字的一种功能，话一说完声音就消逝了，但用文字写出自己的思想给别人看，可以不受时空限制，它不仅能互通信息，更重要的是能传播知识，保存文化遗产。文字还有一种功能，就是写给自己看，以帮助记忆和思考。人们把想到、看到或听到的重要事情用文字记录下来，并加以整理，将使人们记得更好更准确，也更能有条理地思考问题。文字是人类一种惊天动地的伟大创造，是一种很重要的思考工具。文字一旦出现，人类就可以对它所记载的思想或思考成果进行更高的抽象概括，从而促进人类思维和科学文化的发展。人类的文明大厦就是用一块块文字之砖砌成的。

最原始的文字实际上也是一种符号，文字是从符号发展来的。符号在人们的思考活动中也有重要作用，在某些方面，它甚至起着言语和文字所不能起到的作用。数学、物理、化学、逻辑学等都有自己一套符号体系，没有它们，单靠言语文字，这些学科就无法发展。例如，“+、-、×、÷、=”这些数学符号，不但具有和文字同样的作用，而且意义更加明确，书写更为简便。利用符号可以构成公式，表述抽象定理或原理。如用 $a^2 + b^2 = c^2$ 表述勾股定理，适用任何直角三角形。还有不少符号用来表示某种事物，或者事物的某种性质或状态。如化学中用符号 $H^+$ 表示氢离子。在医学和生理学中用 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\theta$ 等表示不同频率的脑电波。有的符号主要用于图解中，用来表示某些事物或系统及其相互关系。在地图上往往用一系列符号来标明城市、河流、山脉、铁路、公路等等。总之，符号既是人类思考的产物，又是人类思考的重要工具。讲究思考艺术，就要善于熟练地使用各种符号。



## 笔记、图表和卡片

笔记、图表和卡片也是人们思考过程中常用的工具，它们不仅能帮助人们积累材料，储存材料，而且还能帮助人们记忆和思考。大脑是信息处理机，而笔记、图表和卡片则是信息存储器，大脑和它们的联系，相当于处理机和存储器的接通。

科学发现最早的文字记载不是在出版物上，而是在作者个人的笔记中。法拉第当印刷工时就作了许多读书笔记，英国皇家学会会员丹斯发现了他的这些笔记，就给他一张旁听证，让他去听戴维讲课。法拉第把听课笔记给戴维看，戴维很满意，并推荐他到皇家学院当实验员，从此踏进科学大门。马克思写《资本论》时，阅读1500多本参考书，写了100多本笔记。达尔文航海时写了18本笔记，50多万字。李时珍到处调查访问，收集材料，写的笔记达1000多万字。笔记是新颖科学思想的原始形式，是人们创造性思考的第一次记录。论著是加工整理了的笔记，笔记是未经整理的论著。人类的认识能力和实际操作能力随着工具的使用和发展而不断增强。收音机是听觉能力的延长，计算机是计算能力的延长，火箭是推动能力的延长，而笔记则是记忆能力的延长。轰鸣的火箭可将飞船送上浩瀚的太空，无声的笔记可以帮助有志者登上科学的高峰。

对于一些复杂的事物或问题，如果制成图表，就会变得清晰易解，有助于找出它的规律或解决办法。图表能刺激人们的脑海，导出各种新的思路。由于事物的复杂性、多样性，图表也是多种多样的，有地图、海图、机械图，有分析表、