

让头脑 更聪明

——科学思维方法漫谈



朱立峰◎编著

（上篇）

基础思维方法

SPM 南方出版传媒

广东科技出版社 | 全国优秀出版社

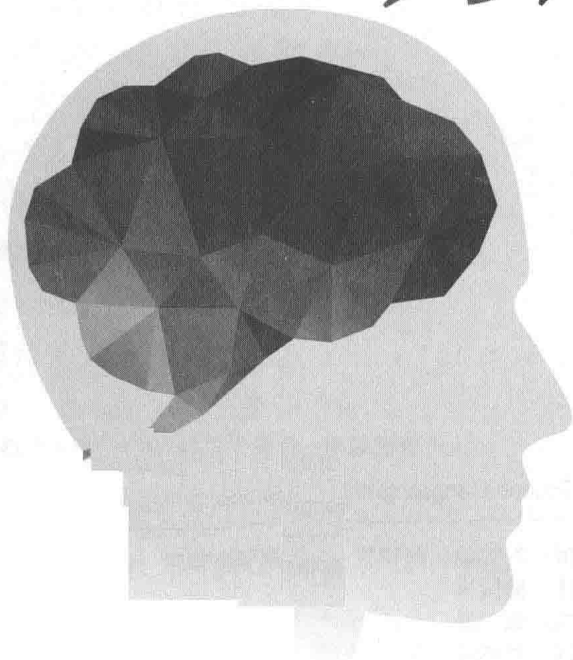
让头脑 更聪明

——科学思维方法漫谈

(上篇)

基础思维方法

朱立峰◎编著



SPM 南方出版传媒

广东科技出版社 | 全国优秀出版社

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

让头脑更聪明：科学思维方法漫谈. 上篇 / 朱立峰编著.
—广州：广东科技出版社，2016. 02
ISBN 978-7-5359-6460-1

I. ①让… II. ①朱… III. ①思维方法 IV. ①B804

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 287904 号

让头脑更聪明——科学思维方法漫谈（上篇）

Rang Tounao Gengcongming—Kexue Siwei Fangfa Mantan (Shangpian)

责任编辑：刘锦业 赵雅雅 曾燕璇

封面设计：柳国雄

责任校对：陈 静

责任印制：彭海波

出版发行：广东科技出版社

（广州市环市东路水荫路 11 号 邮政编码：510075）

http: //www.gdstp.com.cn

E-mail: gdkjyxb@ gdstp.com.cn（营销中心）

E-mail: gdkjzbb@ gdstp.com.cn（总编办）

经 销：广东新华发行集团股份有限公司

印 刷：佛山市浩文彩色印刷有限公司

（佛山市南海区狮山科技工业园 A 区 邮政编码：528225）

规 格：787mm×1 092mm 1/16 印张 11.25 字数 180 千

版 次：2016 年 2 月第 1 版

2016 年 2 月第 1 次印刷

定 价：39.80 元

如发现因印装质量问题影响阅读，请与承印厂联系调换。

前言



地球上是有生命的历史已超过 35 亿年，人类的出现仅 300 余万年，然而人类却成为地球生物的主宰。人为什么会有如此巨大的力量？那是因为“人是会思维的动物”。爱因斯坦曾说：“人们解决世界的问题，靠的是大脑思维和智慧。”正是靠这大脑的思维和智慧，才使人类成为大自然的万物之灵，才创造了如此辉煌的人类文明。

今天，人类社会已经进入到一个以知识创新为重要特征的新经济时代，即所谓的知识经济时代。在这个时代，知识已经上升成为重要的生产要素，成为经济发展的基础和经济增长的驱动力。知识作为生产要素，首先需要“掌握知识的人才”。知识经济时代将由工业经济时代对物质资源的竞争（如矿产资源竞争和资本竞争）转向对人才资源的竞争，人才的竞争必然导致人力资源的大开发，而人力资源的大开发实际上就是人脑资源的开发。

在人的社会实践中，“思维”是一切智慧活动的核心，开发人脑资源，实质上就



是开发人的思维潜能。因此有人说：思维是人类最为本质的资源，它就像地球蕴藏的矿产资源一样，只要我们合理地开发和利用，它就能为我们创造出无比丰富的财富。

在人的一生中，从出生之日起就面临着各种矛盾和问题，要想求得生存和发展，就必须解决这些矛盾和问题；要想解决这些矛盾和问题，就需要我们开动脑筋进行思考，需要借助科学而有效的思维方法。心理学家马克斯韦尔·马尔茨常曾说：“所有的人都是为成功而降临到这个世界，但有的人成功了，有的人没有，那是因为每个人使用头脑的方法不同。”就因为使用头脑的方法不同，决定了每个人所走的人生道路不同。

《思维风暴》一书中记载了这样一个故事，它可能对我们有所启示，现简缩摘录于下：

两个乡下人怀揣致富的梦想外出打工，一个打算去上海，一个打算去北京，可是在候车厅等车的时候，又都改变了主意。因为他们听候车的人议论：上海人精明，外地人问路、带路都得收费；北京人质朴，没饭吃时还会有人送馒头、送旧衣服。打算去上海的人想，还是北京好，赚不到钱也饿不死，幸亏车还没到，不然真是掉进火坑了！打算去北京的人想，还是上海好，给人带路都可以挣钱，还有什么不能赚钱的呢？我幸好还没上车，不然就错失了挣钱的大好机会。于是他们在退票处相遇了：原来要去北京的得到了去上海的车票，去上海的得到了去北京的车票，他们分别去了各自想去的城市。两年后，去上海的打工者靠勤劳和智慧创办了一家小型清洗公司，已拥有150多名员工，业务也从南方拓展到北

方。有一次他坐火车去北方出差，经停北京站，突然一个捡破烂的人在窗口向他讨要一个啤酒瓶，就在递瓶子的瞬间两人都愣住了：捡破烂的人正是两年前交换车票的那位打工者！

去上海的打工者想到的是什么都要钱，处处都能挣钱；去北京的打工者想到的是别人的恩惠和施舍，好混口饭吃。思路不同，做出的选择就不同，因而所得的结果也不相同，这就是人们常说的“思路决定出路”。同样，也就因为这思路的不同，看问题的角度与方式不同，采用的思维方法当然也不会相同。

有人说，思维是一种“心灵视觉”。心灵视觉是一种设定梦想的能力，它会为我们的未来构建图景——我们想要的事业和前途、我们希望建立的人际关系、我们期望获得的收入和财富。如何利用我们的心灵视觉设定梦想将决定着自己的成功（成就、影响、名誉）、财富（收入、资产、物质生活）以及幸福（尊重、欢乐、满足）。

那么，怎样才能获得成功、财富和幸福呢？这就需要大脑的智慧，需要我们学会思维，学会正确地思考和看待问题。而在思考问题的过程中，又必须掌握科学思维的方法。科学思维的方法从何而来？这就需要我们学习前人的经验和处事的方式方法。

本书从人类思维的宝库中挑选出20种最重要的思维方法，分成上、中、下三个篇章进行探讨。其中上篇包括了比较思维、分类思维、归纳思维、演绎思维、分析思维和综合思维等6种抽象的“基础思维方法”；中篇包括了转换思维、再现思维、发散思维、收敛思维、形象思维、联想思维、系统思维和辩证思维等8种普遍适用



的“一般思维方法”；下篇包括了观察思维、实验思维、假说思维、模型思维、直觉思维和创新思维等6种“特殊思维方法”。这些方法既是最重要的思维方法，也是最基本的思维方式，几乎所有的人在日常生活、工作和学习中都可能用到它。

为了便于读者学习和理解各种思维方法，在每章的第一篇，均简要地介绍了本思维方法的基本内涵，篇幅虽然不大，但涵盖面却十分广阔——“居高临下，统揽全局”，它让读者首先对本思维法有一个概括性的认识和了解。而每章的后续各篇，则多以故事的形式，介绍了各种具体方法的应用，有许多都是科学家在创造发明过程中所运用的经典思维方法。因此，本书既是一本科普的读物，同时也是一部思维方法的教材，相信读者通过阅读，定会产生耳目一新、思路通达、豁然开朗的感觉。

思维方法是当今人们热议一个话题，但同时又是一个理论研究还很不成熟的学术领域，有许多问题尚待我们继续深入研究。加之笔者学识浅陋，时间仓促，资料的来源也受限制，书中疏漏之处定有不少，竭诚欢迎读者批评指正。

作者

2016年元旦



目录

上篇 基础思维方法 / 001

1 比较思维法

古老的“比较思维” / 003

“同分异构”的发现 / 007

查德威克发现“中子” / 010

张县令巧断“杀夫案” / 012

“货比三家”的艺术 / 014

类比的巧妙运用 / 016

带刺的铁丝栅栏 / 020

非同类事物的类比 / 022

功能类比的运用 / 024

根据形状进行类比 / 027

谈谈比较阅读法 / 030

2 分类思维法

分门别类的思维法 / 033

科学分类体系的形成 / 038

生物分类学的历史 / 042

分类与元素周期表 / 044

李时珍的《本草纲目》 / 047

思维的分类方法 / 050

学习的分类学说 / 056

物质的科学分类 / 059

3 归纳思维法

从个别到一般的思维 / 064

“辘合显同”的思维法 / 069

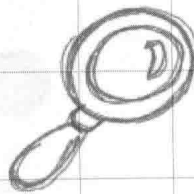
归纳思维的演进 / 072

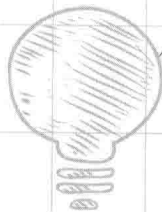
定组成定律的提出 / 076

用归纳法推出科学定律 / 080

玩具猫身上的奥秘 / 083

化学学习中的归纳思维 / 086





4 演绎思维法

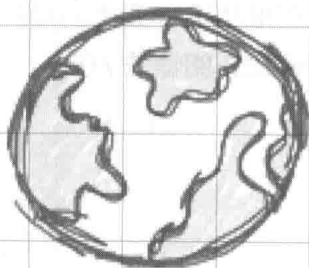
- 从一般到个别的推理 / 090
- 一个死囚的智慧 / 095
- 神奇的演绎推理 / 096
- 伽利略的自由落体实验 / 099
- 门捷列夫预言新元素 / 102
- 维纳趣答年龄 / 105
- 由果推因的回溯推理 / 108
- “共同知识”建立与推理 / 111
- 信息甄别中的推理判断 / 113

5 分析思维法

- “层层剥笋”的分析法 / 117
- 步步深入，揭示问题核心 / 121
- 逐项分析，案情真相大白 / 124
- 凡事多问个“为什么” / 127
- 密电码“AF”的含义 / 132
- 巧用“分”的智慧 / 135
- 原子分子论的形成过程 / 138
- 探索金属腐蚀的奥秘 / 140
- 化学研究中的分析思维 / 144

6 综合思维法

- 整合事物的认识方法 / 147
- 综合分析揭示问题真相 / 151
- 材料综合获取系统情报 / 154
- 取各家所长设计新产品 / 157
- 人工合成金刚石的实践 / 159
- 航天隔热技术的诞生 / 161
- “ $1 + 1 > 2$ ”的奥秘 / 162
- 综合多种不同的要素 / 165
- 反应自发性判据的提出 / 168

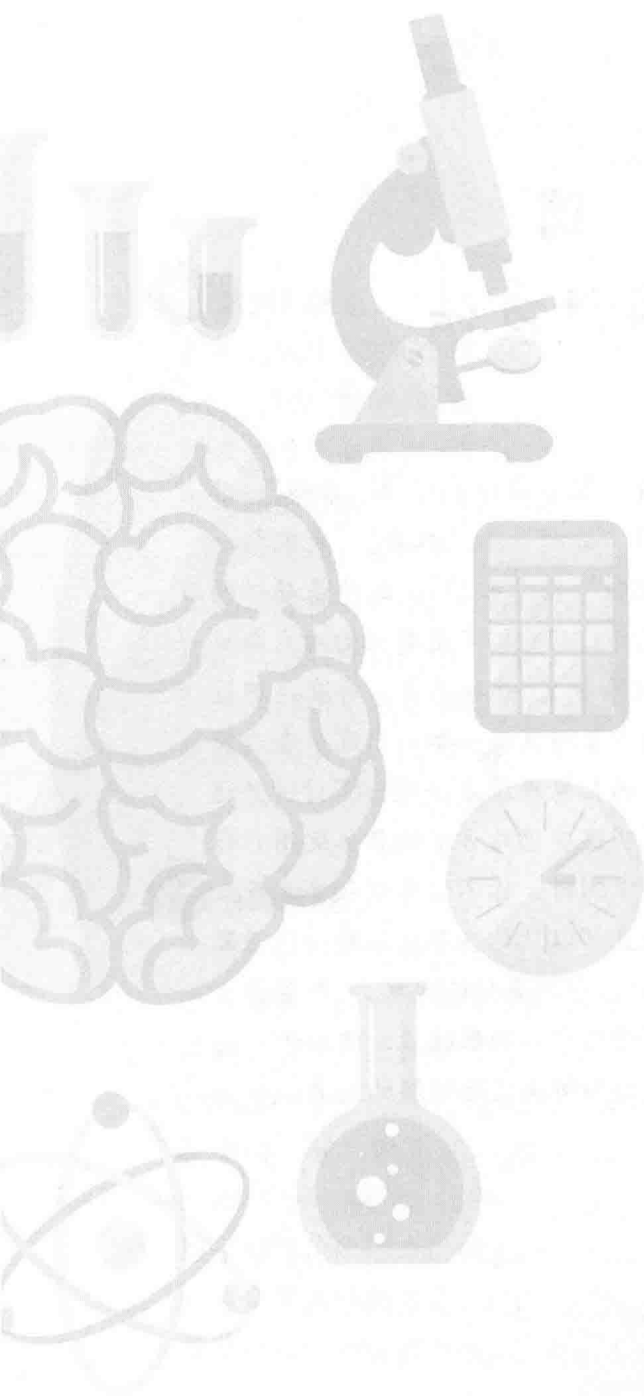


上 篇

基础思维方法

基础思维方法是对人的复杂思维活动过程的“分解”，其中既包括思维过程的基本环节“分析”与“综合”，也包括一些局部性质的思维活动如“比较”与“归纳”。这些基础性的思维方法同属于抽象思维的范畴，且它们多是辩证的对立与统一（如分析与综合、归纳与演绎等），并非孤立地存在，但这并不妨碍我们采用“分解”的方法对其逐一加以研究。在本篇内容中，我们将对六种最基本的抽象思维方法进行探讨，并通过一些故事和案例，通俗地说明这些思维方法的具体运用。当你阅读这些精彩纷呈的故事和案例时，你不仅可以领略名人和科学家的思维孤光与智慧，而且可以让你在享受乐趣的同时驱动思维的高速运转，在消遣和娱乐中提高你的观察力、注意力、记忆力、判断力、推理力，提升你思维的敏捷性、深刻性、灵活性，提高你的想象力、创造力和解决实际问题的能力。





1 比较思维法

人类认识事物一般是从区分事物开始的，而要区分事物，首先就要进行比较。爱因斯坦曾说：“知识不能单从经验中得出来，而是从理智的发明与观察到的事实二者的比较中得出。”科学研究中的许多重大发现，常常就是运用比较思维的成果。

古老的“比较思维”

概念

比较思维是人们在头脑中把各种事物或现象加以对比，进而确定事物之间异同的思维方法。在研究工作中，比较的任务就在于从当前的差别中找出同一（异中之同），又在同一中寻求新的差别（同中之异），因此它是一种区分事物相同点和不同点的逻辑思维方法。

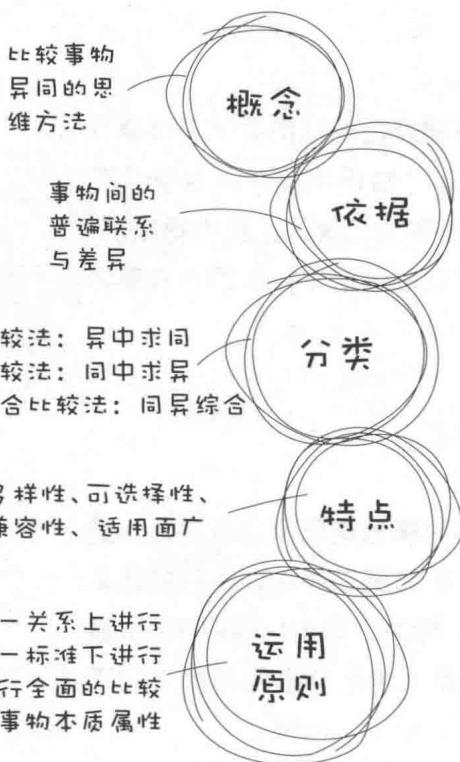
比较思维的客观依据在于事物间的普遍联系，事物只有在

相互联系中才能存在，人们要理解事物就不能不在认识中相互比较，以求在比较中加深对事物的认识。人们通过对客观事物的分析、研究，再经过大脑对感性材料的加工制作，从而经过感觉而到达于思维，到达于逐步了解客观事物的内部矛盾，了解它的规律性，了解这一过程和那一过程的内部联系，即到达于理论的认识。

分类

比较思维的方法有多种，但通常大致分为三种，即相同点比较法、相异点比较法和同异综合比较法。

比较思维



什么是比较思维

相同点比较法是通过比较两个或两个以上对象的相同点进而认识目标对象的思维方法。这种比较方法使我们认识到表面相异的对象之间可能有其共同性，即“异中有同”。

相异点比较法是通过比较两个或两个以上对象的相异点进而认识目标对象的思维方法。这种比较方法使我们认识到表面上相似的对象之间可能有其差异点，即“同中有异”。

同异综合比较法是通过比较两个或两个以上的对象进而认识其间的相同点与相异点的思维方法。同异综合比较同时

具有前两种比较的特点，因而能提供较为全面的认识，所以它在科学发现中具有重要意义。

特点

比较是人类思维活动的鼻祖，也是人类意识能动性的基础，可以说，伴随人类思维的产生，比较的方法就已经存在，它是思维方法中一种最古老、最基础的方法，只要有人类思维存在的地方，你就能在那里找到比较思维的方法。正因如此，这才奠定了比较思维研究的意义。

首先，比较具有多样性。这里的“多样性”具有两层含义：一是指比较种类的多样性，各种比较在许多情况下都可以运用，且受外在的制约因素较少，在运用中还可根据情况的变化随时做出调整；二是指比较视角的多样性，由于比较的内容异常广泛，人们可以根据研究对象的不同从不同层面、不同方向进行比较，甚至可以从问题的不同层次进行立体地比较与思考。

其次，比较具有可选择性，这主要体现在比较作用内容的选择上。比较时，人们可以根据自己的需要，自主地、有针对性地选择作用内容、作用对象，在此基础上再进行分析与判断。比较的选择性越大，人的思维就越活跃，思维的效率也就越高。

再者，比较具有兼容性。比较思维方法不是固定不变的，它会随着时代的更替而发生变化，它是一种发展的思维方法。这是因为比较思维方法能吸收当代正确的科学方法论，通过消化吸收为其所用。比如矛盾方法论、对立统一规律等都可以运用到比较的具体分析操作中。兼容性是比较思维方法活力的来源，体现其顽强的生命力。

最后，是适用面广，人们在日常生活中都会不由自主地运用比较思维。比较思维作为一种相对简单的思维方法，它不

受时间、空间、学科和内容等限制，可运用于各个领域、各个学科，例如比较文学、比较史学、比较文化学、比较宗教学、比较语言学等。因此比较思维方法是科学研究的基本方法，可以说，没有比较思维的方法，许多科学研究几乎无法进行。



运用原则

但也要指出，比较思维虽然运用广泛，却并非任何时候、任何情况下都可以随便运用，通常只有在满足以下条件时，才能正确而有效地运用比较思维的方法。

第一，比较应在同一关系上进行，即被比较的两类事物必具有可比性。就如我国古典《墨经》中所说：“木与夜孰长？智与粟孰多？”木与夜之长和智与粟孰多是无法进行比较的，因为它们是在不同关系上表现出的两种事物属性。

第二，比较应在同一标准下进行，即被比较对象必须有精确的、稳定的比较标准。比较获得的结果如何，很大程度上与比较的标准有关。如果比较的标准不科学、不确定，就会使比较所获得的信息不可靠，自然就难以做出正确的结论。

第三，应对事物进行全面比较，即从事物的多个侧面进行比较来认识事物。科学研究的对象往往是一个复杂的统一体，其表现是多方面的，只有从多侧面进行全方位比较，才为我们准确地把握事物本质提供了可能。

此外，还应注意抓住被研究对象的本质属性。科学的任务在于揭示事物的本质，而科学认识的途径和方法则是从事物的现象入手，透过现象去把握本质。因而在运用比较思维法时，要注意比较事物的真相和假象，抓住表面相似的对象之间的本质区别，不能被表面的相似性所迷惑。

比较思维与分类、分析、综合等思维方法有着密切的联

系。通过比较思维，对研究对象进行定性、定量的分析，反映事物的变化及发展的规律和过程，所得结果之一，就是对研究资料进行分类，揭示一类事物的本质特征和内部联系，为解决问题提供依据。比较的思维过程又离不开分析的过程，人们通过分析，把笼统模糊的事物的诸方面、要素、环节、阶段区分开来，就可以进一步把此一事物与彼一事物相比较，不经过分析，便无法彼此进行比较，从这个意义上讲，比较思维中也包含着分析。比较是把已经分析开来的事物各要素相对比，对比的过程本身又是一个综合的过程，因此比较思维中同样也包含着综合。苏联教育家乌申斯基曾说：“比较是一切理解与思维的基础，我们正是通过比较来了解世界上的一切的。”

“同分异构”的发现

十九世纪初期，随着西方工业化的进程，新的化合物不断被发现，人们认识的物质越来越丰富。但与此同时，它也给化学科学研究带来了新的难题。在这以前，人们都认为物质的组成是固定不变的，且每种物质都具有确定的化学性质。然而到了19世纪的20年代，人们开始发现有些物质虽然组成相同，但性质却各异。

1828年，青年化学家维勒利用氯化铵和氰酸银反应，他期待得到产物是氰酸铵 NH_4OCN ，但结果却意外地获得了尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 。这一著名的实验不仅摧毁了当时有机物形成的“生命力”学说，填平了无机物和有机物之间曾认为是不可逾越的巨大鸿沟，而且实验的定量结果又为另一理论的产生提供了可靠的实证。

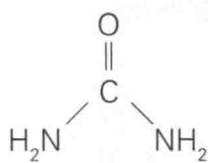
关于尿素的组成，英国化学家普劳特曾做过分析，他得出的结果如下：

元素种类	氮	碳	氢	氧
质量分数	46.650	19.975	6.670	26.650
原子个数	2	1	4	1

维勒分析了氰酸铵的组成，得出的结果与之基本相同：

元素种类	氮	碳	氢	氧
质量分数	46.78	20.19	6.59	26.24
原子个数	2	1	4	1

尿素：



氰酸铵： $\text{NH}_4-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$

氰酸铵和尿素分子结构式

定量分析的结果说明，氰酸铵和尿素分子中含有相同数目的原子，应都具有相同的分子组成，即分子式同为： CON_2H_4 。尽管二者分子式相同，但理化性质却相差很大，譬如氰酸铵在 60°C 就开始分解，而尿素却要到 160°C 才发生分解。

其实，维勒早先研究氰酸盐时就发现过类似的现象。他曾仔细分析过氰酸银，并记录了这样的结果：氧化银 77.23%，氰酸 22.77%。而当时的另一化学家李比希研究的另一物质雷酸银，其分析结果与此基本相同：氧化银 77.53%，氰酸 22.47%。两组分的含量差别，基本可认为是测量误差，然而这两者的化学性质却明显不同。

这曾促使维勒和李比希两人联手起来共同研究，但所得结果却更不乐观，因为他们发现除氰酸 ($\text{H}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$) 与雷酸 ($\text{H}-\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}$) 加热后生成的沉淀物组成完全相同以外，另外一种叫做三聚氰酸 ($\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3$ ——加热后即变成氰酸) 的物质继续加热也生成同样的沉淀物。

比较上述各组分析的结果，引起了瑞典著名化学家贝采里