

# 第一章 信息过程与思维

## 一 信息过程

在茫茫无际的宇宙中，到处都存在着信息过程。假如宇宙没有信息过程，那将是一片死寂。正如不能想象没有运动的物质，同样不能想象没有信息过程的世界。

信息过程，包括信息生成、信息传递、信息转录、信息保存和采出（或者输出）。

### （一）信息生成

信息生成有两种情况。第一种情况是存在的东西发生了相异。这又有两种情形，一是本来是相同的或同一的东西发生了相异，例如年年冬天人们都看到冰，它从来都是那样脆弱易碎，经不起敲打碰撞。可是当温度降到零下 $32^{\circ}\text{C}$ 以下，冰变得硬如钢铁，子弹、炮弹也无法穿过。相同的冰发生了相异的性质，这就产生了信息。又如赴宴饮啖，乃是一件快意之事，不仅席间大饱口福，席

散之后也往往留下欢快的回忆。这种司空见惯的事实里并未产生任何新的信息。但是在1945年6月却发生了怪事：当时反对德国法西斯的战争刚获得胜利，被关押在一个德国集中营里的230多名被俘盟军官兵获释，人们为他们摆宴庆贺，面对丰盛的酒席，获释的军人开怀畅饮。然而乐极生悲，筵席散后几小时，这些刚获自由的军人接二连三地死去，无一幸存！是中毒吗？可是陪餐的人却全部安然无恙。这个一反通例的奇异事实成为消息，就是一个新产生的信息，它使闻者大为震惊。二是本来就是不同的东西又发生了新的相异，例如两个企业，一个先进，一个落后，本来就不一样，经过一年，先进的企业更先进了，落后的企业更落后了，这就产生了信息。或者，两个单位，一个先进、一个落后，几年之后，后来者居上，后进单位变成了先进，超过了原来先进的那个单位，这自然也会产生信息。

信息生成的第二种情况是不同的东西发生了相似。例如，谁都知道气象台能够预报天气，但谁也没有想到水井能够预报天气，可是就有这样的想不到的事：湖南省洞口县竹市镇荷池村，有一口已有五百年历史的古井，从1979年以来，每逢大雨前的一天或两天内，井水就由透明清凉变成棕红色，并带苦涩味，每次持续3至5小时后，井水又恢复了原状。近10年来，这古井预报

天气无一失误。古井和气象台如此不同的东西此刻竟变得功能如此相似——这种奇异的相似就生成了信息。又如刘胡兰烈士生前没有留下照片，后来雕塑家王朝闻要为刘胡兰塑像，于是就带着刘胡兰的母亲到处去寻找和刘胡兰长得相像的青年女子，走了多少地方，也没有找到一个和刘胡兰相像的女子。后来在太原地区，刘胡兰母亲忽然发现一个女子，她立刻说：“她长得和胡兰子一模一样！”对雕塑家来说，这自然是一个非常重要的信息。这个信息是如何生成的？是由于不同人的相似身貌生成的。后来王朝闻就以这个女子为模特儿创作了刘胡兰烈士的塑像。

可见，存在物的相异和不同物的相似都可以生成信息。不过，除此之外还需要加上一条，就是这些存在物和不同物的相异和相似要通过消息或者信号表现出来。例如1988年世界上许多地区气候异常，这是存在物的相异，这种相异就通过超过往年的高温、暴雨、干旱等等消息表现出来：遥远的恒星发生爆发，则通过光电信号表现出来。动物的感觉器官实质上就是遇到相异或相似物时产生相应信号的装置，其作用就是能够灵敏的接收信息。例如苍蝇的嗅觉，能在很远的距离上发现微乎其微的某种与平时相异的或者与某种食物相似的气味，其机制就是苍蝇的触角上有嗅觉感受器。其每个感受器上有上百个神经元磷

种化学物质的蒸汽作用于苍蝇的触角，就会产生不同的电信号。苍蝇还有味觉感受器，在苍蝇的口中长着化学感觉茸毛，在苍蝇的腿上也布满了这种茸毛，每根茸毛由四个感受细胞构成：一个感水细胞，一个感糖细胞和两个感盐细胞。这些茸毛只要与化学物质接触，便产生神经信号。苍蝇就是这样来接收外界信息，并通过神经系统传入脑子，并且对信源进行快速分析，因而对所接触的物质一触即知是否可食。

在这里我们谈谈有关信息的几个术语。一个是上面提到的“消息”。什么是消息？信息必须借助于一定符号才能表现出来。“符号”有两类；一类是人类意识创造的，如语言、文字、数字、记号等等；一类是自然界存在的，如形状、声音、讯号等等，人们把这类符号叫做“物理符号”。符号也被称做“载体”，就是没有赤裸裸的信息，信息总要寄载于一定的符号之中的，总要以一定的符号作为自己的存在形式，因此符号也就称之为“载体”。信息通过载体的媒介作用，由此传送到彼，因此载体又称为“媒体”。也有些信息论著作把人类意识创造的符号称之为“符号”，将自然界存在的符号（“物理符号”）称之为“载体”，将以人类意识创造的符号所表现的信息称之为“消息”将寄载于一定物理实体上的信息或消息称之为“信号”。本书

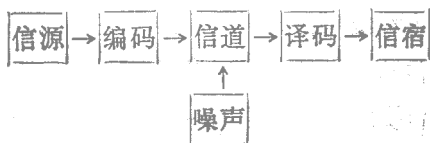
按照一般文献对信息术语的用法，把符号、载体、媒体视作同一概念，统称符号或载体；而将载体寄载的信息统称为消息 或信号。

这样，信息的生成就可以作如下表述：当客观上发生了存在物的相异或不同物的相似，这些相并和相似又能够通过载体而表现为消息（信号）。

## （二）信息传递

信息过程有自然界中的信息过程，有自然与人的信息过程，有人与人之间的信息过程。信息过程的研究是首先从人与人之间的信息过程开始的，并且是首先从研究信息传递着手的。其第一个结果就是申农的通信理论的问世。申农的通信理论就其所使用的概念来看，已经超出了人与人之间的信息传递过程的范围，而具有概括一切信息传递过程的含意。

申农提出一个通信系统模型来表示信息传递过程。这个模型如下：



载体只是寄载着过时的陈旧的信息 也称为消息。但这类消息的信息量已等于熟因而已失去信惠的性质，或者说只是一个空壳信息。

信源是生成信息和发出信息的源地。信源发出的信息是有载体的消息，即消息。编码就是把信息变换成为信号或符号，然后进入信道（信息传递的通道）。在信息传送过程中，往往受到噪声的干扰，造成信息的某种程度的失真。译码是编码的反变换，即把信号转换成为信息，到达信宿（信息接受者）。

这个模型告诉我们什么呢？最主要的就是信息传递要经过编码和译码。信息由 A 传送给 B，必须把信息转换成为符号、再把符号转换成为信息。比如新生婴儿饿了要吃奶，这是一个信息。这个信息如何传到妈妈脑中呢？婴儿就把饿——要吃奶的信息转变成成为哭声，这哭声就是一种符号或信号，哭声传到妈妈耳中，妈妈还须把孩子的哭声翻译出来，还原为哭声的含意（饿——要吃奶），这样，孩子发出的信息就被妈妈接收到了。有没有可能不经过编码和译码就把信息由 A 传送给 B 呢？现在还没有想出这样的办法。

对生物信息的研究表明，自然界里的信息传递同样也有编码和译码的过程。例如把遗传信息由亲代传给子代就要经过将蛋白质组成中的氨基酸顺序转换成为 DNA 中的四种核苷酸顺序，再将 DNA 中的核苷酸顺序转换成为 RNA 中的核苷酸顺序的编码过程和相反的译码过程。

无线电通信中的编码和译码是人们一看就？

明白的。其实，一切信息传递过程都须经过编码和译码，只不过是像无线电通信那样一眼就能看透罢了。

### （三）信息转录

人们最熟知的转录就声音、图像由这一磁带转录于另一磁带。“转录”这个词也是由此而来的。在〔英〕A·J·米多斯等著的《新信息技术词典》上对“转录”作了这样的注释：“将数据从一种存储媒体复制到另一种媒体，可附带也可不附带某种格式转换。”这是从对信息的计算机处理的角度对转录作的注释。

转录就是把信息由一个载体复制到另一个载体上。自然界里的转录就好比海市蜃楼，地上的某种景象在天空的大气中复制出来。

转录是信息传递过程中的环节，例如遗传信息由亲代传给子代，就有着核苷酸顺序（遗传信息）由DNA转录到RNA上的环节。转录也可以是信息保存的一种手段 例如恐龙早已绝灭 它的信息多亏转录在化石上，才得以保存下来。太阳在过去年代的活动信息，也通过转录在树木上的年轮而保存下来。

#### (四) 信息保存和“采出”

信息可以在一定的载体上保存一定的时间。现在人类已能观察到二百亿光年距离的星体，这就是说，二百亿光年距离的天体信息可以保存在以光速行进的光子载体上。其信息保存的时间可谓不短。人的指纹保存在载体上的时间，若不转录，只有几天甚至几个小时的时间，保存时间可谓不长。

信息可以从生成信息的源地上发出，是不是也可以从保存它的载体上自动发出呢？在自然界里，若不经转录，还没有发现信息从载体上自动发出。信息在载体上保存着，它等待接收者来接收，就如“守株待兔”。自然界的信息保存在某种载体里，例如恐龙的信息保存在化石里，它不会自动发送出来，而是等待需要它的接收者（如古生物学家）去发掘，把它开采出来。如果保存在载体中的信息碰不到开采者或接受者，它就会随着时间的推移而湮灭，或者是随着载体的毁坏而消失。

……本世纪人类发明了计算机，是一种可以保存大量信息的人工载体。信息可以向计算机输入。也可以从计算机输出。但这都是在人的控制下进行的。离开人的控制，也没有发现计算机能够



自己发出信息。所以，可以认为，只有生成信息的源地才能自己发出信息，中间保存信息的载体则不能自己发出信息，而只能被信息接收者从中采取信息。①

保存信息和采出信息是信息过程的重要环节。

## 二 思维——特殊的信息过程

思维，既是物质运动的一种形式，又是信息过程的一种形式。因此，对思维可以作为物质运动过程来研究，也可以作为信息过程来研究。

思维作为一种信息过程，既具有一般信息过程的普遍属性，又有不同于一般信息过程的具体特征。

我们把思维看作是特殊的信息过程，其理由在本书后面还要叙述。现在首先讨论：思维这样一个特殊的信息过程与一般信息过程比较，有哪些特征呢？

主要的特征有三：

这里讲的是“中间保存信息的载体”不能自己发出信息，指的不是信宿。信宿如果具有加工处理信息的机能，经过处理的信息可以从信宿自动发出，例如人脑就是如此。这时信宿就变成了第二信源。

## 1. 思维是发生在人的脑中的信息过程

脑中的信息过程是外部信息过程的延续，外部信息到达人的感官，经过感官的初步处理，然后通过神经系统传输到中枢，由中枢作进一步的处理。动物也是这样的。那么人脑中的信息过程与动物脑中的信息过程又有什么不同呢？就是人脑对信息的处理，不仅是受本能的生理机制的控制，而且是受意识的控制。碰到同样的信息，在大多数情况下人的反应和动物的反应是不一样的，比如人走到绘画展览室看到一幅名画，可以产生极大的兴趣，赞赏不已，而一只猩猩见到它，则不屑一顾；人看到餐馆的佳肴美味，即使餐馆没有人，也往往不会伸手拿来就吃，而一只狗见了这些食物，只要没有什么东西阻碍它，它一定去吃。为何有此不同？就是人脑对信息的处理还多一层意识的控制，而动物脑对信息的处理则少一层意识的控制，只有本能的生理机制的控制的缘故。

如果把外部世界作为信源，把脑作为信宿（我们暂时不考虑脑同时也是信源和信道），则人脑和动物脑相比还有一个重大的区别，即动物的信源，只限于它的肢体活动所能达到、它的感官所能直接接触及的外部世界，其空间范围和种类范围极其有限；而人的信源则比动物广阔得多，几乎扩及全宇宙，而且深入到物质的深层。可以这

样说：无生命物质的信息过程，信源和信宿之间是线型的，信息从一点传到另一点；动物脑与外界的信息过程是面型的，信息从一定范围的平面（地上的平面或者空中的平面）的各个点上传到动物脑中；人脑与外部世界的信息过程则是立体的、全方位的，空中、地下、四面、八方、宇宙、尘埃、宏观世界、微观世界、自然、社会、过去、未来的信息统统能够传到人的脑中。

也可以说，人脑与外部世界的信息过程，信源是一切（全部世界），信宿是一点（个体的脑）；信源相对来说是无穷大，信宿相对来说是无穷小。以相对无穷小的“一点”来聚集相对无穷大的“一切”的信息，这就是思维奥妙之所在！科学家们说，人脑是结构最复杂的物质，它以相对无穷小的“一点”聚集、处理相对无穷大的“一切”的信息，其结构不高度复杂怎么能行吗？

这相对无穷小的“一点”（个体人脑）是否现实地能够聚集和处理那无穷大的“一切”（全部世界）的信息，那是另外一回事。但是人脑有一种潜在的倾向性，就是它要做天下一切信息的信宿，它要聚集和处理天下的一切信息！如果实际办不到怎么办？它就千方百计想办法：搞思维训练、搞集体智慧、发明计算机、研制智能机，大概将来还要想改进脑物质结构的办法……总

之，要做宇宙中一切信源的信宿，要聚集和处理全宇宙的一切信息，这是人脑的永恒的追求，在这方面，它表现得异常“贪得无厌”，犹如浮士德的那颗永远无法满足的心。

虽说人脑事实上不能聚集和处理全宇宙的一切信息，但是人脑却是把全宇宙作为信源，这是明白无疑的。因此前面的论断——思维就是把全部外部世界作信源、把人脑自身作信宿的信息过程——仍是成立的。

## 2. 思维是人的目的积极参与的信息过程

从四面八方的信源中传向人脑的信息多得不可胜数，但是事实表明，人脑这个信宿对于外界传来的信息，并不是平等看待、来者必收。有的信息，人脑接收下来了，有的则拒之于脑外；接收下来的信息，有的送到中枢加以处理了，并且通过人体活动对之作出反应，有的则暂时不予处理，贮存起来了；贮存起来的信息，有的可以长期保留在脑中，有的则只是暂时存放，很快就从脑中消失了。据科学家研究表明，通过感官进入人脑的外界信息大约只有百分之一能被较长期地留存在脑中（即长期记忆），其余的信息则只能最多保留几秒钟，就被遗忘了。在这一点上，人脑和报纸、广播、电视等新闻媒介一样，尽管有人标榜新闻媒介要“有闻必录”，但事实上任何新闻媒介都不可能“有闻必录”，这除了因为新闻媒

介的信息容量有限之外，更重要原因是对信息的取舍都受目的的制约，合乎目的的、有助于实现目的的信息，新闻媒介就必录，与目的无关的信息，它就不录。人脑对于外界信息的态度也大致如此。这就是说，人脑接收信息是有选择性的，有的拒斥，有的接收，有的短期留存，有的长期保存，有的不但接收，还要主动去搜索，总之是“区别对待”，而进行这种选择的“裁决者”，就是存在于人脑中的目的。

什么是目的呢？

目的是一种意识，它是人的某种行动的目标。只是想实现一个意愿，还没有想用某种行动来达到这个意愿，这还只是一种欲念和欲望。例如一个人从烤鸭店门前经过，嗅到了烤鸭味，引起一个意识：“想吃烤鸭”，但是并没有想要通过什么行动来吃到烤鸭，因此这只是一种欲念。在本能的需要的基础上产生的某种意愿，称之为欲念。例如“长生不老”、“返老还童”就是一种欲念，它是从生存本能的基础上产生出来的。欲念的基础是本能，但本能还不等于欲念，欲念是意识到了、并被意识加工发展了的本能。人类在欲念的驱使下产生出的许多幻想和神话，例如活八百岁的彭祖，返老还童的浮士德，长生不老的神仙，墙壁上画龙取出龙肝，《聊斋》、《一千零一夜》中碰到美男美女的种种幻想，富丽舒适的

关堂仙境，腾云驾雾、移山填海的幻想等等。人除了本能的需要外，还有在社会发展进程中产生出来的需要，例如，在没有电视机以前，人并没有看电视的需求。有了电视机，才有了看电视的需要，并且有了看电视的意愿。这种意愿我们称之为欲望。欲念和欲望的区别就在于前者建立在本能需要的基础上，后者建立在社会发展进程中产生的需要的基础上。刘邦当泗水亭长时，看到秦始皇出巡，那车水马龙、前呼后拥的威风和气派，感叹道：“大丈夫生在世上应当这样！”他的这种意愿就是二种欲望。假如刘邦生在原始氏族社会，没有国家，也没有国王和皇帝，他也就不可能产生这种欲望。

欲念和欲望是一种潜目的，是一种还没有成为明显的动作意图的模糊意识。

在潜目的的基础上，转变成为通过动作来实现这种欲念或欲望的意图，就成为目的。例如刘邦在当亭长看到秦始皇出巡，有了当皇帝的意愿，但还没有通过动作来实现这个意愿的意图，所以此时只能说刘邦有了当皇帝的欲望，还不能说他把当皇帝作为自己的目的。等到陈胜、吴广起义之后，刘邦立即聚集几百人，并不断壮大兵力，攻城占地，这时当皇帝的欲望就转化成为目的了。

如果通过动作实现某种意愿的意图只是建立在主观欲念和欲望的基础上，还没有建立在理性

思考的基础上，这就是自发目的。如果通过动作实现某种愿望的意图，不只是建立在欲念和欲望的基础上，而且还建立在对相应对象的理性思考的基础上，这就是理性目的。

《水浒传》上“智取生辰纲”一段，有几处描写很能说明什么是潜目的，什么是自发目的，什么是理性目的。《水浒传》是小说，不是信史。但是下面所写的情景，类似者在现实生活中随处可见，所以引用它，以做出通俗的说明，而不是以它来作为立论的根据。

吴用去说三阮撞筹，讲到梁山泊“一伙强人”时，“阮小五道：‘他们不怕天，不怕地，不怕官司，论秤分金银，异样穿绸锦，成瓮吃酒，大块吃肉，如何不快活！我们弟兄三个空有一身本事，怎地学得他们。’……阮小七又道：‘人生一世，草生一秋。我们只管打鱼营生，学得他们过一日也好。’……阮小二道：‘如今该管官司没甚分晓，一片糊突，千万犯了迷天大罪的倒都没事。我弟兄们不能快活，若是但有肯带懈我们的，也去了罢里’”从这表明三阮已经具有了

“做强人”的欲念和欲望，即具有了上山造反、过快活日子的潜目的。吴用懂得，欲念和欲望攀过诱导，是可以转化为行动目的的，所以当他听到三阮讲的上面的话后，暗地想道：“这三个都有意了。我且慢慢地诱他。”

经过吴用的诱导，三阮立即同意入伙，共取生辰纲，阮小五说：“一世的指望，今日还了愿心”——这说明，夺取生辰纲，已经变成了三阮的行动目的。但是对三阮来说，还只是一种自发目的，因为他们只是由于能够满足久压心中的欲念和欲望，才欣然同意入伙，去夺取生辰纲的，对于这个举动并未经过理性的思考。

我们再看夺取生辰纲的发起人刘唐，则是另外一种情形。刘唐见了晁盖，是这样讲的：“小弟打听得北京大名府梁中书，收买十万贯金珠宝贝玩器等物，送上东京与他丈人蔡太师庆生辰。去年也曾送十万贯金珠宝贝，来到半路里，不知被谁人打劫了，至今也无捉处。今年又收买十万贯金珠宝贝，早晚安排起程，要赶这六月十五日生辰。小弟想此是一套不义之财，取而何碍。便可商议个道理，去半路上取了。天理知之，也不为罪。闻知哥哥大名，是个真男子，武艺过人。小弟不才，颇也学得本事。休道三五个汉子，便是一二千军马队中，拿条枪也不惧他。倘蒙哥哥不弃时，献此一套富贵。不知哥哥心内如何？”从这段谈话看，刘唐把夺取生辰纲作为目的，是经过理性的思考，他既思考了这个目的该不该有（思考的结果是：“不义之财，取而何碍”，“天理知之，也不为罪”），又思考了这个目的实现的可能性（他提出两条理由，一条是去年梁



中书送的生辰纲也被人夺取，“至今也无捉处”，以此类推，今年夺取也可成功。一条是晁盖、刘唐“武艺过人”，有夺取的能力）。所以对刘唐来说，夺取生辰纲就是一个理性目的。从《水浒传》上的描写看，夺取生辰纲的主要思想是出自刘唐，吴用对刘唐的“思想”作了补充（决定智取），其他人只不过是执行这个“思想”而已。

在理性目的中，也有欲念和欲望作为原动力，但是构成理性目的基础的东西，不是欲念和欲望，而是对于相关对象进行理性思考的结果，即认识的结果。在理性目的中，欲念和欲望服从于理性思考的结果，并受理性思考结果的制约。西安事变张学良、杨虎城捉住蒋介石，革命群众从欲望上说，很想杀掉他，而理性思考的结果却是不能杀蒋，因此杀蒋也就没有成为当时革命群众的目的，而是把逼蒋抗日作为当时的目的。

思维这种特殊的信息过程总是和人的目的有着关联，不是与理性目的有关，就是与自发目的有关，或者是同潜目的有关。或者换句话说，思维这种信息过程总是这样或者那样地受目的的控制。最一般的表现是：人具有某种目的，同时也就具有了与此目的相关信息的兴趣。集邮爱好者的目的是收集珍贵邮票，因而他也就对于邮票的信息具有特别的兴趣。另一个对集邮无任何爱好的

人，他没有收集珍贵邮票这个目的，他也就对于邮票的信息不感兴趣，碰到了这种信息，也往往是视而不见、听而不闻。近年来美国科学家对搜寻长颈鹿身上的信息有特别的兴趣，原因是有一个目的——从长颈鹿身上找到解决宇航员因长期太空飞行后返回到地面时所产生的腿部浮肿问题。宇航员如果处于失重状态太久，就会发生腿部肌肉萎缩，苏联宇航员罗马年科在太空呆了300多天，返回地球时脚部肌肉萎缩15%，走路还得靠别人搀扶。由于腿部肌肉萎缩，流向腿部的血液向上回流困难，因此就产生腿部浮肿。如何解决这个问题呢？首先看看地球上有没有能够解决类似问题的原型——于是科学家就想到了长颈鹿，它是目前陆地上最高的动物，因此地球引力对其作用也就特别突出。长颈鹿的心脏一般比足部高2.5米，而它的头部又在心脏的2米之上，按照力学原理，地球引力（重力）会将大量血液集中于腿部，向上回流困难，但是长颈鹿既没有发生腿部积血浮肿，也没有发生脑部供血不足。这是什么原因呢？通过分析比较，科学家就产生了通过解开长颈鹿的这个奥秘而达到解决宇航员失重带来的腿部浮肿问题的想法。正是这个目的驱使科学家去搜寻长颈鹿的有关信息。

3. 思维不仅是信宿或信息接收端被动接收信源信息。而且是信宿主动向信源采集信息的过

程

无线电通信的收报机，如果发报机（信源）不向它发报，它就接收不到信息。人脑作为信宿则和收报机不同，它不是守株待兔，坐等信息上门，而是主动采集所需要的信息。人脑是一个能动性很强的信宿。这样的事例随处可见，几乎用不着列举。自然界里的信息过程，起动的源是在信源，如果信源不发出信息，信宿也就不会有信息反应。思维的信息过程，则与此有所不同：它具有双重的起动的源——信源是信息过程的起动的源，信宿也是信息过程的起动的源。信源如不发来信息，信宿还要主动找信源采集信息。

### 三 思维的信息解释

从古到今，对思维有各种各样的解释。如果分一下类，可以有三大类：经验的解释，神学或灵学的解释，理论的解释。

#### （一）经验的解释

每个人都有个头脑，凡是正常的人有头脑就能想会算，这个“想”和“算”，就是对思维的经验解释。有各式各样的想：感想、回想、

推想、假想、构想、联想、遐想、幻想、猜想、臆想、妄想……，也有各式各样的算：数算——运用数字、符号来进行计算，加减乘除、求微积分等都是；形算——运用图形来进行计算，例如对大小不等、形状不一的形体进行比较；估算——对一定的计算对象做出估计性的不太准确的大概计算；实算——对于计算对象的实在的量和因素做出准确的计算；预计——对某一过程可能加入的各种因素及可能发生的量的变化，预先加以计算；终计——根据实在的结果做精确的总结性的计算。以及其他类型的“算”。

想和算是脑子里进行的活动，自己当然知道想什么算什么，当自己知道自己在想在算的时候，也就是知道自己在思维。思维在经验上的表现形态就是想和算。“思维”作为一个概念似乎使人感到难以捉摸，但一旦化作它的经验上的表现形态，就成为可以看得见、摸得着、觉得出的东西了。要说思维，谁也没有看见、摸着它是什么样子，而要说想和算，谁都知道是怎么回事。想和算是在脑内进行的，它可以被自己感知，也可以被别人感知。可以被自己感知，这每个人都可以作证，可以被别人感知，是因为想和算虽在脑内进行，但都有外在表现，想的外在表现是表情，算的外在表现是动作（最简单的动作是数指头），想和算的共同的外在表现是言语。想和算

可以通过表情、动作、言语而被他人感知。

什么是思维？从经验上来回答就是两个字：想和算。这个回答比较简单、肤浅，也有些模糊，但是它有一个优点，和人类的普遍经验相联系，并且能够可靠地证明思维的存在。

## （二）神学或灵学的解释

神学的解释，思维是上天给与人的。“上帝注定谁走运，就赋予他理智，上帝注定谁灭亡，就夺去他的理智。”荷马描写特洛亚战争中希腊人最出色的英雄阿喀琉斯和特洛亚最出色的英雄赫克托耳的最后决斗，当两军相遇，赫克托耳看到对手十分强大，觉得不宜拼搏，就避开退走，这本是明智的思考。后来智慧女神雅典娜为了促使赫克托耳灭亡，使得赫克托耳改变了主意，不再退避，转身前来与阿喀琉斯决战，结果被阿喀琉斯杀死。这种描写就是上述观念的体现。古代灵学认为每个人都有灵魂，肉体可死，灵魂不死，人所以能思维，就是灵魂的作用；灵魂一旦离开肉体，人也就停止了思维。这就是灵学对思维的解释。灵学并没有随着科学的发展而自行消失，19世纪80年代，在英、美等国就成立了灵学研究会，20世纪60年代，还有新的灵学研究所成立，一些科学家也对“亡灵显现”，“招魂术”、

“超感应力”、“意念致动”、“灵魂离体”等感兴趣。现代灵学认为可以通过对“灵魂”的研究而使人得到一种超自然的思维能力。它对思维的解释基本上没有超出古代灵学的框架。

对思维的神学解释中有一个影响深远的流派，就是占星术。既然智絮是上天给予的，而上天又是怎样给予人们智慧呢？途径之一就是上天通过星象来预示未来的事件，如果你要能够根据星象的启示察知未来将发生什么，你就获得了智慧，具有了预测未来、趋吉避凶的能力。这就是占星术的“理论”。于是占卜就代替了思维。占星术比其他的神学解释更有迷惑力，连牛顿这样的大科学家也对其深信不疑。现代美国的科学如此发达，而里根总统及其夫人南希还临事去问占星术。这种现象不仅美国独有，报载：

印度以及日本的政界官员，均以搜长问吉凶于占星而著名。台清政客亦流行“风水”说，植于抓一把泥土撒在身上，根据所成形状来判断吉凶。一些地方的官员迷信于某些幸运号码，甚至不惜以身浸在鲜血内沐浴来解决困难，即使在决定重大国策时，也爱用这些奇招来辅助。如印度前总统英·甘地夫人执政期间，占星术大师及占卜前程的能手，充斥于高官的办公室内，以至政府权力

的运转 都藉助求神问卜。印度东部一个邦的教育部长，几年前生宰 108 只山羊，以鲜羊血来冲凉，以求取悦于神。

印尼总统苏哈托，过去在作出重大国策及出国访问前，均需求神选择吉日。

“菲律宾前总统马科斯夫妇 更是热衷于此道，不时悄悄地召集闻名的占星大师，入总统府内指点迷津。特别是七十年代，其中一位占星学家对马科斯表示，千万不要让其子乘搭某架军机，结果‘灵验’非常，该军机果真坠毁，机上乘客无一生还。马科斯对占星术，从此更是笃信有加。”<sup>①</sup>

对思维的神学解释和灵学解释都不是科学，因为它既没有客观的事实根据，又和迄今已知的科学定律不能协调。建立思维的科学，划清科学和神学及灵学的界限仍是一个必要的前提。

### （三）理论的解释

#### 1. 哲学的理论解释

没有统一的哲学，因而对思维也没有统一的哲学理论解释。一般说来，对思维的唯一哲学解

<sup>①</sup>见《青年参考》1988年7月22日。

释接近于神学和灵学，对思维的唯物哲学解释接近于科学。例如黑格尔的哲学是唯心主义的哲学，他用“绝对观念”来解释人类思维发展的历史过程：绝对观念最初选择的是中国人，因而古代中国曾达到很高的思维水平，但不久绝对观念认为中国人对文化的发展不中用，于是，它便离开中国而到了印度，所以中国文化便呈现出停滞的状态，许多年思维水平也没有什么提高。但是印度对文化发展也不中用，因而绝对观念又离开了印度，印度民族的思维水平也停滞不前了。绝对观念在东方各国作了一些选择之后，最后到了希腊。而希腊很能体现绝对观念，所以绝对观念就在那里开花结果，大大提高了人类的思维水平，涌现了许多卓越的思想家、艺术家和文化活动家，使得希腊的历史充满了诗意。后来绝对观念转到了罗马，但罗马不像希腊那样能够体现绝对观念，所以罗马虽然强盛一时，但没有希腊的多彩和诗意，充满了平凡和无趣，总是出征、打仗。以后，绝对观念又到了英国、法国，最后到了德国——这是绝对观念最理想的棲息地，所以德国产生了古典哲学及其他高水平的文化，黑格尔的哲学达到了人类思维的最高水平。这种解释和神学灵学的解释相差无几，若把“绝对观念”这个黑格尔创造的哲学术语换成“神灵”二字，放进上述解释之中同样可行。



下面简要谈谈辩证唯物主义哲学对思维的解释。它有两个基本的解释：

思维是物质运动的形式。恩格斯首先明确地提出这个论断，他说：“运动，就最一般的意义来说，就它被理解为存在的方式、被理解为物质的固有属性来说，它包括宇宙中发生的一切变化和过程，从单纯的位置移动起直到思维。”（《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1972年版第491页）物质的运动，不仅是粗糙的机械运动、单纯的位置移动，而且还是热和光、电压和磁压、化学的化合和分解、生命和意识。”（《马克思恩格斯全集》第20卷，人民出版社1971年版第376页）“运动是物质的存在方式，因而不单纯是物质的属性。现在没有而且永远不可能有没有运动的物质。宇宙空间中的运动，个别天体上的较小物体的机械运动，表现为热的分子振动，电压，磁极化，化学的分解和化合，有机生命一直到它的最高产物思维，——每一个物质原子在每一瞬间正是处在这些运动形式的一种或另一种中。”（同上，第664页）以上这些论述可以明确无误地表明，恩格斯肯定了思维是物质运动的形式。而且恩格斯还提出一个非常重要的科学猜测：“终有一天我们可以用实验的方法把思维‘归结’为脑子中的分子的和化学的运动”。（同上，第591页）

②思维是对于事物的本质、整体和内部联系的反映。毛泽东在《实践论》中说：“概念这种东西已经不是它们的外部联系，而是抓着了事物的本质，事物的全体，事物的内部联系了。”概念的形成和运用就是逻辑思维。形象思维中的形象，也在不同的程度上反映了事物的本质、全体和内部联系。这里所讲的形象，包括现实中的典型事物形象，人们对某种事物的共同经验，艺术形象。它们同感性认识阶段的感觉映象、知觉映象和初步形成的表象不同，是事物本质的反映。

辩证唯物主义哲学对于思维的以上两个解释也就成为科学对思维做出进一步的具体解释的基本原则。

## 2. 科学的理论解释

对思维的不同学科的解释。思维是多门学科的研究对象。在朱智贤、林崇德所著的《思维发展心理学》（北京师范大学出版社1986年出版）一书中就指出思维除了是哲学认识论的研究对象外，还是以下具体科学的研究对象——逻辑学、神经生理学、语言学、控制论、信息论、心理学。所以，对思维可以作出逻辑学的解释，神经生理学的解释，语言学的解释，控制论信息论的解释，心理学的解释（其中又包括传统心理学的解释和现代认知心理学的解释）。除此而外，还应该补充说明，对思维还可以作出生物学的

释、物理学解释和化学解释。研究人类的原始思维和高级灵长类动物的类似思维的活动，必然会对思维作出生物学的解释；皮亚杰对儿童思维发生与发展的研究结果，也有很大成分的生物学解释的成分。

对思维作出物理学解释目前还没有成系统的理论，但从某个点上对思维作出物理学的解释却屡屡可见，例如最近报道，有事实表明，人的创造性思维活动与太阳黑子的周期活动有关：

苏联科学家伊德里斯教授通过对理论物理的发展进行深入研究后证明，科学创见确有一定的规律。他发现，卓越的科学发现按 11 年的周期发生，与太阳黑子的活动周期同步。以爱因斯坦为例，他一生中在物理学上的四次重大突破时间分别是 1905 年、1916 年、1927 年、1938 年，其周期恰为 11 年，而且这四年又正是太阳黑子活动的高峰年。

不仅如此，艺术才能也受太阳黑子活动的影响。18 世纪至 19 世纪的 50 名作曲家的创作高峰几乎都同太阳黑子活动高峰一致，他们都是在太阳黑子活动最积极的年代写出了自己的传世之作。且看音乐史上大师荟萃的 1829 年至 1831 年，柏辽兹完成其著名的交响曲《幻想

交响曲》，肖邦创作了两首杰出的钢琴协奏曲，门德尔松谱写了堪称扛鼎之作的《苏格兰交响曲》，歌剧艺术也涌现出一批经典作品，如贝里龙的《诺尔玛》、《梦游女》，多尼采蒂的《安娜·波蕾娜》，奥柏的《魔鬼兄弟》等。在天文学上，1830年被视为太阳黑子活动的极大年。

这些并不是巧合。我们知道，整个宇宙是一个统一体，地球是太阳系的一颗行星，太阳脉搏的跳动势必波及到地球。当太阳黑子增多时，太阳辐射强度增大，引起地球磁场骚动，使地球磁场随之增强，大气中的放射性气体也随之增多，而放射性气体对人体神经系统具有振奋作用，能对人体造成一种综合压力，迫使人体的潜在能力最大限度地释放出来。这就是太阳黑子增加时人的创造力随之增强的奥秘所在。<sup>①</sup>

虽然，这是对思维作出的一个物理学解释。对思维作出化学解释的资料也屡有所见，例如最近美国神经外科医生伯格兰德在其所著《神智的结构》一书中提出，人脑实际上只是一个腺体，其

见《青年时代》1988年第3期。

功能作用都取决于激素和分子的变换情况。科学家们发现的激素，为伯格兰德提出的人的语言是化学性而不是电性的论点提供了证据。他认为人脑中的电脉冲仅是表层信号，它们对向人脑传送和传进信号来说，并不像激素那么重要，他在书中说，我们的一切思虑、感知，全都是许多不同的激素协同工作的结果。

各门科学对思维作出的解释，将从不同的角度对思维的本质有所揭示，所有这些解释——如果确实是科学的解释——最后将整合成为一个对于思维的统一科学解释。

(2)对思维的各种科学解释可以归结为两大类解释——物质解释和信息解释。把思维归结为某种物理作用、化学作用、神经作用和一般人体生理作用，都是对思维的物质解释。总而言之，思维是脑物质，或者是人体物质，或者是外部物质的作用结果，这就是对思维的物质解释的基本论点。另外一种解释是信息解释，即把思维归结为脑内信息（意识、知识等）、人体信息（人体各部分的本能活动的信息通过神经传至脑部）和外界（自然界的和社会的）信息的变换过程。心理学、语言学、逻辑学等等对思维的解释大体上均属此类。也有人试图从物质和信息的统一的观点上来解释思维，例如艾克斯斯的脑——意识相互作用论。

#### （四）对思维的信息解释

对思维的信息解释的基本论点就是把思维看作是发生在人脑中的信息变换，这种发生在人脑中的信息变换可以通过人工智能系统而近似地模拟出来。

前面讲到，哲学对思维的第二点解释是：思维是对于客观事物本质（或内部联系）和全体（或整体系统）的反映。那末，客观事物的本质和整体如何被反映在人脑中呢？那就是通过信息变换。信息又是怎样变换的呢？下面我们根据信息理论作一个简化的示意性的描述。

客观事物（信源）不断生成展示其本质、整体系统的信息；

这些展示本质和整体系统的信息在发出的时候经过了编码。展示本质的信息变换成它的“现象码”，展示整体系统的信息变换成为“环节码”；

⑧人脑（信宿）通过感官接收到的信息都是“现象码”和“环节码”，而不是直接的展示本质和整体系统的信息；

人脑要得到展示客观事物的本质与整体系统的消息信号，还得经过译码，把感官接收到的“现象码”和“环节码”翻译成为展示客观事物

的本质和整体系统的信息，并进而将这些信息还原复制成为客观事物的本质和整体系统的图景；

人脑所以能做这项译码工作和还原复制工作，是因为人脑中已经存贮着一张“现象码”、“环节码”和客观事物本质图景、整体系统图景的“对照表”；

⑥人脑中的这张“现象码”、“环节码”与本质图景、整体系统图景的“对照表”，不是从胎里带出来的，而是在人与客体的不断信息交流过程中（伴随着物质、能量的交换过程）逐渐建构起来的。

思维的信息解释，就是把思维理解成为这样一个信息变换过程。我再次声明一下，上面六点，只是对于这个信息过程的一种简化的和示意性的描述，逼真的描述还需做进一步的研究工作。

## 第二章 思维与信息相关

### 第一定理

如果要对思维这种特殊的信息过程运用信息理论作出逼真的描述，那还需要研究发现一系列的原理、定理和定律。

有三个定理是我近年研究得出的结果，这就是思维与信息相关第一定理、第二定理和第三定理。本书将着重阐述思维与信息相关的三个定理，并初步探讨思维机制，其他问题留待以后再谈。

#### 一 思维的过程状态

思维是一个过程，而过程可以有不同的状态。思维过程可能是向未知领域拓进的过程，也可能是在已知领域内重复认知的过程，这是思维的活动过程；任何人都不能一直处于思维活动状态，必然还有思维休止状态。思维休止状态也是思维过程之中的一个组成部分。

讲到思维，人们的兴趣首先在于实现向未知领域拓进，因而在通常意义上思维过程也就是变未知为已知的过程，或者说是认知拓进过程。



## (一) 思维滞留

首先一个问题是，在一个认知拓进过程开始之前思维处于一种什么样的情形？

在一个认知拓进过程开始以前，人的思维处在两种状态中——或者是思维间歇状态即暂时性的思维休止状态，或者是惯性思维活动状态。

### 1. 思维间歇状态

这也有两种情况，一种是自然的思维间歇，这主要是指人处在熟睡状态之中，并且没有在梦中思考问题，思维活动就间歇了。这是一种自然的思维间歇，它对大脑和身体起保护作用。由于外伤、疾病而导致的昏迷或其他的一段时间的意识丧失，则是属于不正常思维间歇。另一种则是认知思维过程被迫中断之后，转入思维间歇状态。例如传说英国尼斯湖中有怪兽，1987年10月，由“尼斯湖中心”——一家美国声纳制造公司和几家苏格兰旅游公司共同发起组织了对尼斯湖的科学考察深测行动，耗资一百万英镑，景象颇为壮观，出动24艘游艇，其中20艘装有最先进的声纳仪，另4艘游艇装有水下摄影机和电视录相机，企图一举探明怪兽究竟有无。人们也怀着极大兴趣，参观者络绎不绝。一连三天，20艘白色游艇等距离排成一列，在湖中来回巡游，艇

上声纳仪同时打开，曾经 3 次接触到深水处有“一巨大移动物体”，但未能跟踪上，经过电脑处理后的图像，也分辨不出物体到底是什么，水下摄影机和电视录像机也未捕捉到这“巨大移动物”的任何形象。最后只好宣布：没有找到任何怪兽的踪迹，无法断定尼斯湖究竟有无怪兽。这样，对尼斯湖怪兽传说的认知思维过程就被迫中断，对怪兽传说只得转入停滞状态，即思维间歇。

思维间歇还可能是这样一种情形，即人们在完成了对于某个对象的认知之后，处于一种本能活动状态。例如人们学习骑自行车，要在练习骑车的动作中，对自行车的速度调节、掌握平衡、调整行走方向等规律要有一个认知思维过程，但一经学会、非常熟练，他再骑自行车时的操作，就靠本能来控制。在没有遇到妨碍行车的事件的情况下，骑在车上的人是不思考如何骑自行车问题的，他是靠一种本能的意识来控制操作。这种本能又不同于先天的本能，不是遗传下来的，是过去的思维活动沉淀在脑内的结果，是一种后天发展了的本能。

## 2. 惯性思维活动状态

当人们不断地重复着同一内容的认知思维过程，久而久之，这种思维过程就可以像惯性运动一样地进行，例如气象员每天看云图，虽然每天

的云图都不一样，但什么样的云图预示什么样的天气，大体上是有一个共同规则的，因而可以习惯地按照这些规则来思考每天云图的含意。气象员看云图，思维每天都处于活动状态，并没有间歇，但是基本上习惯性地重复着同样的思维过程，基本上没有进入新的未知领域，而是在先前已知的领域中进行着重复的思维活动，这就是习惯性思维活动状态。

上面的两种情况——思维间歇状态和习惯性思维活动状态合起来，就称为“思维滞留”。认知拓进过程开始以前的状态就是思维滞留。

## （二）认知拓进

所谓认知拓进就是通过思维活动产生新思想、新认识的过程；通过一系列的思维活动，只是在意识中重现过去已经获得的思想 and 认识呢，还是使原有的思想和认识有所刷新呢，这是习惯性思维活动与认知拓进的基本区别。

认知拓进也还可以进一步地区分为两种，即创造性的认知拓进和学习性的认知拓进。如果某一领域对子全人类来说都还是未知领域，人们通过思维把这一未知领域变为已知，这就是创造性认知拓进；如果某一领域对于全人类来说已经是已知领域，但对某个个体来说则还是未知领域，

那么这个个体通过思维把这一领域也变为他自己的已知领域，这就是学习性认知拓进。在许多场合，创造性认知拓进和学习性认知拓进是难分难解的，在学习性认知拓进中有着创造性认知拓进，在创造性认知拓进中又穿插着学习性认知拓进。但不管怎样，认知拓进和思维滞留的界线还是分明的。

前面讲到，在认知拓进过程开始之前人处于思维滞留状态，那末现在要进一步研究，怎样才能由思维滞留状态转变成为认知拓进过程呢，怎样才能打破原来的思维滞留状态进入认知拓进过程呢？现实告诉我们：

只有新的信息进入大脑，才能打破思维滞留状态，进入认知拓进过程。例如人们赴宴酒醉饭饱之后，总是保留某种欢快之感。人们也总是这样来思考赴宴吃请这件事，这已经成为一种惯性思维活动。而1945年6月，获释的被俘盟军军人在赴宴时虽然大饱口福，但筵席散后却不但没有带来欢乐，反而一个个倒地死去！这消息是一个信息量很大的信息，进入人脑后，即刻引起人们的认知拓进过程——不少部门当即忙碌起来，研究获释军人猝死之谜。后来终于解开了这个谜，并且获得了新的认识。又如，如果人们看到猫捉老鼠吃，谁也不会感到惊奇，在一般情况下，人们也不会去深入研究这个司空见惯的现象，因为

人们脑中早已形成一个认识，猫吃老鼠，理所当然。可是最近伊朗出现了老鼠吃猫的事，当地居民异常惊骇、议论纷纷，这个新的信息打破了人们的惯性思维状态，连美国科学家也闻讯对这种新奇现象开始了思考，进入了认知拓进过程。

可见，思维的状态，与信息直接相关。不是一般的相关，而是决定性的相关。

什么是信息呢？根据信息论，信息是客观事物的运动变化产生的；信息存在于尚未确定的事物之中，只有尚未确定的事物才会有信息。所谓确定的事物，是指某事物不存在种种可能的变化，它的某种状态是确定的，并且是人们预先知道的，你再把这件事告诉人们，不会感到什么意外；一个事物存在着的可能状态越多，就越不确定，人们对它的变化就越捉摸不定，在这种情况下，事物一旦从不确定变为确定，人们就会获得很多信息。信息具有知识的秉性，借助于信息，人们可以获得知识，消除认识上的不确定性，由不知转化为知，由知之甚少转化为知之甚多，这是因为信息是表示事物的属性、特征和内部联系的，它虽然离不开具体事物，但它不是具体事物本身，而是事物固有含义的表示。信息计量的量度就是消除对信源的认识上的不确定性的多少，也就是说，收信者消除的对信源的认识上的不确定性越多，获得的信息就越多，反之，消除的不

确定性越少，获得的信息就越少，如果根本没有消除任何不确定性，就没有获得任何信息；一事件出现的概率等于一，那它的出现不会给人们任何信息，因为它的出现是人们预先已经知道的；一事件出现的概率等于零，那它的出现给人们提供的信息量是无限大的，因为它的出现是人们预先丝毫没有料到的；概率在一和零之间，则概率与信息量成反比。

由此可知，只有当大脑获得大于零的信息量时，才有可能开始认知拓进过程；当大脑没有获得任何信息量时，只能处于惯性思维活动状态，或者是思维间歇状态。如果大脑获得的信息量是很大的，由思维滞留状态转化为认知拓进过程也就可能更快。因为大信息量的消息比之于小信息量的消息，更容易引起人们的兴趣和注意。例如前面举过的由于赴宴而成群猝死、老鼠捕食猫的事件就是信息量很大的消息，它使人们震惊、新奇，因而对它特别注意，特别能够引起人们了解它的兴趣。在第一章中我们讲到，人的兴趣同他所具有的目的有关，现在我们看到，兴趣还同进入大脑的消息的信息量有关。

决定人的兴趣和注意之程度的，不仅是人的实际需要，首先是所获信息之信息量的大小。现在全世界对艾滋病的研究兴趣和关注程度远比对结核病的兴趣和关注要大，是不是艾滋病比结核

病对人类生命和健康的威胁更大呢？否！请看1988年的统计材料：现在全世界艾滋病患者据世界卫生组织的统计，总共有20—25万人，而结核病光中国就有570万患者，每年死亡32万人，中国一国因患结核病死亡的人数就超过全世界艾滋病患者的总数，从保护人的生命与健康的实际需要来看，本应对结核病的兴趣和关注要大于艾滋病，但实际情况却正好相反。为什么会这样呢？因为结核病人人们知之甚久了，艾滋病则是近些爆出的新的怪病，艾滋病消息所含的信息量比结核病消息要大。可见信息与人的兴趣和注意的关系非常大。而人们是否对某一对象进入思考（即进入认知思维过程），又是和他对这一对象的兴趣的大小和关注程度的大小密切相关的。而兴趣和关注又是对象的信息引起的，兴趣和关注程度的大小又是和这些信息的信息量成正比的。

思维滞留和认知拓进过程是思维的过程状态中的两种。思维的过程状态并不只是这样两种，描述思维过程状态的概念也不只是上面提到的那些。但这两种状态是比较基本的状态，对于揭示信息与思维的相关定理很重要，所以应首先加以研究。

## 二 熵及其含意

### (一) 物理熵和信息熵

熵是德国物理学家克劳修斯提出的一个概念。将不能利用来作功的那部分热能，用一个特定的数学方式（以热能的变化量除以温度）来表示，就是熵。如果把这个涵义从热力学向整个物理学推广一下，它的涵义就是任何一种能量在空间分布的均匀程度。能量分布得越均匀，熵就越大，分布得越不均匀，熵就越小。物理学家们还发现，能量分布均匀与否，同物体是否有序有关，宇宙中的原子越无秩序，能量分布就越均匀，熵也就越大。吉布斯认为：在由大量粒子（原子、分子）构成的系统中，熵就表示粒子之间无规则的排列程度，或者说，表示系统的紊乱程度；系统越紊乱无序，熵就越大；系统越有序，熵就越小。维纳说：“一个系统的熵就是它的无组织程度的度量。”熵是量度系统中不确定性的一个量。

后来，熵这个术语被引进信息科学，它表示

《控制论》，科学出版社1963年版第11页。



系统中某一事件可能出现的程度。可能出现的程度愈大，或者说概率愈大，熵就愈小；可能出现的程度愈小，或者说概率愈小，熵就愈大。在这一点上，熵和信息正好相反，因而信息又被称为负熵。熵和信息就成为系统的不确定性的度量。信息量的增加，表明不确定性的减少，有序程度的增加；熵的增加，表明不确定性的增加，有序程度的减少。

信息熵和物理熵既有共同点，又有不同点。共同点是二者都表示系统的稳定程度和组织程度（有序或者无序）。不同点是物理熵表示能量在空间的分布状况，而信息熵则是表示概率在信源发出的消息（符号）中的分布状况。能量在空间的分布愈均匀，则物理熵愈大；而概率在消息（符号）中的分布愈均匀（概率趋向相等）则信息熵就愈大。在这不同点上，两者又有某种对应关系。

信息和信息熵二者是相反而又相成的，说相反，是信息表示有序程度增加，熵表示无序程度增加；说相成，是信息的发生是以熵的存在为前提的，假定一个系统一点熵也没有了，一切都是有序确定的，它所发出的消息中也就不会含有信息了，因为该系统已经没有什么不确定性需要消除了，因而能够消除或者降低不确定性（或无秩序性、无组织性）的信息也就不会发生了；正因

为系统中存在着熵，存在着无序，存在着不确定性，它才有可能和有必要生成能够消除和降低这种不确定性的信息。

## （二）思维熵

我们把思维看作特殊的信息过程，因而信息论的基本概念也可以引入对思维的研究中。熵就是其中的一个。

把熵由信息论引进思维科学，其定义也需略作变动。在思维研究中，我们把熵看作是人脑（意识）反映外部世界景象的无序程度。比如一个人觉得外部世界是一片紊乱，没有什么规律可循，什么都可能发生，那么他头脑中的熵就很大。如果外部世界在他脑中是有序的，不可测的事件是比较少的，那么他头脑中的熵就小。

头脑中的无序景象和外部世界的无序景象是有联系的，外部世界是一片紊乱，反映到头脑中的景象也是无序的。在社会动乱的年代，人们的命运、境遇很不确定，昨为座上宾、今为阶下囚；昨天还是全家团圆，今天就是妻离子散；昨天还按一定的节奏生活工作，今天炮声一响一切全乱——这种状态反映到人脑里，人脑也就生成了“天有不测风云、人有旦夕祸福”的景象，头脑中的熵自然也就很大。

但是头脑（意识）中的熵的存在，还有别的原因。最常见的，一种是病理上的原因，这就是精神病患者，外部环境本来是有秩序的，反映到他的意识中则是错乱无序、颠三倒四的。另一种则是由于缺乏知识和正确思维的能力，把握不住客观事物的规律，客观事物在他面前表现得效果难测、动向难明，本来是比较有序的事物、确定性比较多的事物，在他眼中也变成无序的、很少确定性的景象。

映照在人的头脑中的外部对象之景象或映象的无序程度，就是思维熵。

什么是最大的思维熵呢？就是完全的无知。一个人对某一对象完全无知，这个对象对他来说就可能是任何一种东西。比如一个人看到远处一片火光，他对起火的原因全然不知，因此对他来说，可能是任何一种原因导致起火：植物自燃、孩子玩火、漏电起火、坏人纵火，等等，在全然无知的状态下，上述种种可能中各个可能的概率是相等的。这符合最大信息熵的概念。

### （三）信息与思维熵

外部信息进入人脑，经过加工处理可以消除无知状态，或者消除某种不确定性，打消了原先的某种疑问，所以，信息与思维熵的作用正好相

反，这是其一。其二，头脑中装的信息愈多，则表示头脑中的外部世界映象愈加有序、无知成分愈少即思维熵愈少。由此两点可以看到，信息也是负思维熵。

但是信息对思维熵的作用是否只是上面讲的一种呢，即只是消除或者减少思维熵的作用呢？不，不是只有这样一种作用。

从信息论的观点看，当某种信息使事物呈现出有序状态时，出现另一种与之不同的信息，又会使事物变有秩序为无秩序。例如会场秩序很乱，忽然喇叭里放出悦耳动听的音乐，人们注意听音乐，安静下来，无序转为有序，可是这时附近又响起了刺耳的鸣笛声，淹没了音乐声，会场秩序又会重新紊乱起来。可见两种信息起着不同的作用。人们把后一种信息称之为噪音。

在思维也有相同的情况。例如在《红楼梦》第57回中描写贾宝玉因听了紫鹃给他说的玩话，说林家要接林黛玉回去，思维顿时变得无序，处于错乱状态，知觉都要丧失了，贾府也因此乱成一团。后来紫鹃出现在他面前，告诉他刚才说的是玩话，——由于这个信息，贾宝玉开始恢复神智，思维也转为有序。正在这时，忽然听见人来回话，说林之孝家的来了，“宝玉听了一个‘林’字，便满床闹起来说：‘了不得了，林家的人接他们来了……’”，——这个信息又使贾

宝玉的思维转向无序。这就是说，第一个信息起了减少贾宝玉脑中的思维熵的作用，第二个信息则起了增加思维熵的作用。

可见，信息可以使事物和思维由无序变为有序，可以消除或者减少不确定性，是有条件的，这个条件就是要把对事物和思维的有序性有害的那部分信息作为噪音（干扰）剔除出去。人们在思维中，也找到了许多剔除噪音、防止干扰的办法。

### 三 意识对信息的作用

在本章第一节中提到，信息导致思维状态的改变。这可以说是一个定律。但是这个定律的作用由于意识对信息的反作用而有所修订。意识对信息有两种作用——消化信息的作用和抑制信息的作用。下面分别说明。

#### （一）消化信息的作用

（简称“意识正作用”）

这是正作用而不是反作用。什么是消化信息呢？客观事物的本质是人们所直接感觉不到的，直接感觉到、接收到的是事物发出的信息。人的感受器官在意识的参与下，通过对所收到信息的

分解和组合，可以复制出事物的表现形式，从而可以辨认事物。但是，事物的表现形式还不是事物的本质，事物的表现形式和其本质，总是存在着差别和矛盾。马克思说：“如果事物的表现形式和事物的本质会直接合而为一，一切科学就成为多余的了。”所以，要在人脑中复制出事物的本质，还需要意识做更多的工作。

在人脑中复制客观事物的本质是什么意思呢？用马克思的话来说，就是“把可以看见的、仅仅是表面的运动归结为内部的现实的运动”（同上，第349—350页），有的译本把“归结”翻译为“还原”，马克思把这种归结或者还原作为科学的任务。可见，“内部的现实的运动”也就是本质。我们讲，在头脑中“复制”本质，也就是把“表面的运动”（即“事物的表现形式”）在意识中还原为“内部的现实的运动”。

所谓消化信息，实际上包括两个基本步骤：

把信息还原为事物的表现形式；把事物的表现形式再还原为事物的内部的现实的运动。简言之，就是两个还原，构成本质的复制。在这个过程中，外界的信息已不再以原有的形式存在，它被人的意识消化掉了，重新组织成为新的东西——事物的本质在人脑中的复制品。所以，从信息观点看，认识过程就是信息消化过程；感性

认识就是消化信息的第一步骤或第一工序，实现第一个还原；思维就是消化信息的第二步骤或第二工序，实现第二个还原。

这就是意识对信息的正作用，在这里我们只作简略的提示。下面着重谈谈意识对信息的反作用<sup>①</sup>。

## （二）抑制信息的作用 （简称“意识反作用”）

主要表现在以下四个方面：

### 1. 拒斥信息

例如，伽里略观察到了太阳上的黑子，他把这个信息告诉自己的经院哲学家老师，这位经院哲学家说，《圣经》和亚里士多德著作上都没有说太阳上有黑子，太阳上哪里会有黑子！又例如在朝鲜战争爆发前 8 天，德林软件公司预测：美国出兵朝鲜，中国也将出兵朝鲜。并附有 380 页资料，详尽地分析了中国的国情，充分论证了中国决不会坐视北朝鲜危机而不顾，并断定一旦中国出兵，美国将会不光彩地被迫退出这场战争。面对德林软件公司的这个信息，美国政府官员认为是无稽之谈，一笑了之，予以拒斥。直到美国在朝鲜战场上连遭失败、被迫签订停战协定后，

这里所讲的“意识反作用”和哲学上所讲的意识对物质的反作用含意不同，请读者注意区分。

人们想起了德林公司的这项研究成果，这成果虽已过时，但美国政府仍以 280 万美元买下了它。麦克阿瑟将军当时说：“我国最大的失策是舍得几百亿美元和数十万美国军人的生命，却吝啬一架战斗机的代价。”问题的实质不是美国政府舍不得花钱，而是美国政府官员头脑中的意识对这个信息的拒斥。拒斥信息的事例在现实生活中屡见不鲜。

## 2. 无熵观念

前面讲过，熵是量度不确定性的一个量。不确定性从客观方面来说就是具有多种可能性，从主观方面来说就是无知成分很大。信息量的增加，表明不确定性的减少；熵的增加，表明不确定性的增加。因为信息可以消除认识中的不确定性（无知成分），而客观事物的发展变化则会增加认识中的不确定性，也就是说会增加头脑中的熵的成分。客观事物永远处在发展变化中，而人只要停止接收信息，头脑中的熵就增加。客观事物突然的、巨大的变化，更使人们来不及搜集、消化有关信息，而使熵骤然增加。另一方面，宇宙中的事物是无限的，人永远不可能穷尽对它的认识，永远不可能一切皆知，对一切都有确定性的认识。因此，健全的理智总是承认有熵。承认有熵才能承认消除不确定性认识的必要性，才能承认、重视信息的作用以及承认信息本身。



有一种人认为天下一切事（或者某个领域内的一切事）都在他的知识范围之内，他都具有确定性的认识，并且坚信其认识的正确。对于他，一切事情都是“三年前早知道”。对这种人的这种观念我们称之为“无熵观念”。无熵观念也是一种意识，这种意识对于信息也有很大的抑制作用，它把一切外来的客观信息都主观地同化在他已有的知识之中。即使科学家也有这种情形，物理学家开始收到电子的信息，他认为电子只不过是一种原子，电子的信息也只是他原有的原子信息的又一次重现而已。信息本来是可以消除不确定性的东西，而他认为并没有什么不确定性需要消除，新的信息只不过是为他已有的确定性认识增加了一个新的例证而已。这样，本来是信息的东西对他来说也就不成其为信息。这就是无熵观念。无熵观念必然导致对信息的否认。

拒斥信息是不问三七二十一把信息拒之于自己的思维之外，由于无熵观念而主观地同化信息则是：并不把信息拒之于思维之外，而是把信息纳入到自己的思维中来作为是自己早已有的某种确定认识的一个新例来加以处理。把本来是自己尚无确定认识的事物的信息当作自己已有确定认识的事物的新例——这就是主观地同化信息的特征。或者说，就是把信息当作非信息的信息（早已知道的东西的新的个别实例），把本来应当通

过认知思维过程（变未知为知的过程）来处理的对象而用惯性思维活动（习惯性地用已知的东西来解释它的个别实例）来做简单化的处理。

主观同化信息的后果往往比拒斥信息还坏。同官僚主义者打交道多次的人可能会有这样的体验：如果是碰到一个拒斥信息的官僚主义者，你讲的信息他听不进去，因而也不为你解决问题，但还不至于给你增加什么祸害。如果你要是遇上主观同化信息的官僚主义者，他把你提供的信息立即同化在他的知识之内，把他本来并不确知的东西当作他已确知的东西来处理，不但给你解决不了问题，反而给你增加了新的祸害。

### 3. 制造虚假信息，以假乱真

人的意识还有一种功能，就是制造虚假信息。当有人传出在大观园里看见了鬼的虚假信息，使得贾府的人谁也不敢进园去住，还引出一场请道士捉鬼的闹剧。在研究工作中，虚假信息可以把人引向伪科学，如近代“灵学”。在军事与政治斗争中对敌方制造假情报即假信息，更是屡见不鲜。希特勒特务机关在苏德战争前用反间计除掉了苏联元帅图哈切夫斯基，其手段就是制造虚假信息。

从信息科学观点看，虚假信息乃是一种噪音，它干扰信息的传递，也干扰信息在人脑之中的加工处理，它往往掩盖了真实信息，使思维主

体以假为真，做出错误的判断和处理。虚假信息另一作用是使人真假莫辨，造成人的思维滞留——在真真假假的信息面前，真假难分，认知思维过程难以继续，思维徘徊不前，行动举棋不定，此时实际上陷入了思维滞留状态。所以，虚假信息可以麻痹人的认知思维活动。

虚假信息专指人的意识所制造的假消息，不包括自然界和社会生活中客观存在的假象。

#### 4. 歪曲信源

例如地震，本来是地壳运动变化的信息，古代中国人则认为是上天对于人的一种“谴告”，古代希腊则认为是宙斯在发怒。这是由于古代理人的迷信而造成的歪曲信源。在现代，歪曲信源的现象也是常见的，例如某个事件发生在 A 地（信源），以讹传讹，却被说成是发生在 B 点。人们得到了信息，但是信源却是不正确的，这也会把思维引向歧途。

意识对信息的抑制作用，总起来讲，有以上四种情形。

### （三）信息作用和意识作用的相当

由上述可知，在思维过程中有三种作用出现，即信息作用（信息运动的表现），意识消化信息的作用（正方向的意识运动的表现）或简称

为意识正作用，意识抑制信息的作用（反方向意识运动的表现）或简称为意识反作用。我们并且可以根据思维的经验对于上述三种作用作出以下假设这三种作用的一  $ciEF1$  存在着一种相当的关系，也就是说，这三种作用的量可以相互换算，因而相互可以相加或者相减。

下面我们从理论上证明一下这个假设。

### 1. 定理

一个定理，我们姑称之为“当量定理”<sup>①</sup>。

这个定理是：

只要存在着下述三种情况之一，不同质的运动（作用）量就存在着相当关系，或者说，就存在着量的相当。

这三种情况是：

不同质的运动（作用）可以相互转化时，这些不同质的运动就存在着量的相当。

例如机械运动和热运动，这是两种不同质的运动，二者可以相互转化，因此二者就存在着量的相当。

这一种运动或作用可以被另一种运动或作用所平衡和抵销，这两种运动（作用）就存在着量的相当。其具体表现就是：将某种运动（作

当盆定理的涵义与化学上的当量定律有别，而与能量守恒定律中各种形式的运动存在着等价关系（如热功当扭）相一致。

用)加于某个事物,使该事物由甲状态变为乙状态,如果将另一种运动加于该事物,则可以使该事物由乙状态复原为甲状态,那么这两种运动(作用)就存在着量的相当。

例如,对于一个处于静止状态的轮子,向它加上一个动力,轮子就由静止状态变为旋转运动状态,如果再给它加上一个摩擦力,则又能使它由旋转运动状态恢复成为原来的静止状态,那么机械力和摩擦力之间就存在着量的相当。

当一种运动能够代替另一种运动并取得相同作用效果时,这两种运动(作用)就存在着量的相当。

例如若干吨 TNT 炸药爆炸所造成的物理状态,用原子爆炸也可以同样造成,那么 TNT 炸药爆炸和原子爆炸之间就存在着当量关系。

## 2. 实践事实

这里讲的是信息作用、意识消化信息的作用、意识抑制信息的作用三者之间存在当量关系的客观事实。

意识消化信息的作用可以转化成为抑制信息的作用,或者相反。

例如人们“追求精确”的意识,本来起一种消化信息的作用,但是世界上又偏偏存在着许多模糊信息,追求精确的意识过强,就会拒斥模糊信息,这样它就转化成了抑制信息的作用。 “满

足模糊状态”的意识，本来起着抑制信息的作用，但是这种意识又可以使人免于不必要地去追求细节上的精确，不在细节的精确上耗费精力和时间，从而能够比较快的把握住大量模糊信息，达到较快地从宏观上把握对象的目的，这样它就在一定前提条件下转化成了消化信息的作用。

这就是说，在精确信息领域，追求精确的意识对信息的消化作用若移到模糊信息领域，就转化成了抑制信息的作用；在模糊信息领域，满足模糊状态的意识对信息的消化作用若移到精确信息领域，就转化成了抑制信息的作用。如果把转移的方向倒过来，以上两种意识就是由对信息的抑制作用转化成为消化作用。又例如人们的自信心，它可以促使人们去搜集和研究解决问题所需的信息，但是在另外的情况下，自信心又可以转化成为人们拒斥重要信息的作用——由于他过分相信自己的知识和经验，就把重要信息排除于自己的思考之外。根据前面 1. ①中所讲的定理，上面这类事实说明：意识对信息的消化作用和意识对信息的抑制作用，存在着量的相当。

给一个思维主体关于一个对象的信息，第一个信息的信息量假定为  $a$ ，思维主体没有接受，他头脑中已有先入为主的见解，因而不相信该对象会发生某种事件，这表明他的意识对这种信息有抑制作用，使这种信息难以在他脑中得到

消化。第二次又给他一个信息量为  $2a$  的信息，他仍没有接受；第三次给他一个  $3a$  信息量的信息，他仍拒不接受……直到给予他一个信息量为  $10a$  的信息时，他才对自己原来的想法、信念发生动摇和怀疑，如果再给他一个信息量为  $11a$  的信息，他就会接受这个信息，并开始了对该对象的新的认识拓进过程。这说明了什么呢？说明他脑中原有的某种意识对这种信息的抑制作用相当于  $10a$  的信息量。因此  $10a$  信息量以下的信息都不能突破他对该对象思考时的惯性思维状态，只有当给予的信息之信息量大于  $10a$  时，才能突破这种状态，转为认知思维过程。这是一个很普遍的实践事实。例如我国 1958 年“大跃进”时，下面出现了搞浮夸、弄虚作假、造成严重不良后果的现象，反映这种现象的信息开始传到某些高级领导人耳中，遭到拒斥，因为他头脑中有一个意识：大跃进中的成绩和问题相比是九个指头与一个指头的关系问题……这个意识对于传到他们脑中的关于浮夸现象的信息起着抑制作用。到了 1959 年，有更多的这类信息传来，他们仍然不予接受，认为是“鸡毛蒜皮”的小事，甚至认为是右倾机会主义在作怪。到了 1960——1961 年，浮夸、弄虚作假等造成的后果变得非常严重、明显，反映这种情况的信息所含的信息量也比 1958、1959 年时的同类信息大得多，这才突破了

他们意识中原来的“九个指头和一个指头”的框框，开始了对“大跃进”的重新思考。可见，一定的信息量可以将一定的意识对信息的抑制作用抵销、平衡掉，这符合前面在 1.②中所阐述的定理。

外行要得到 15 个信息，在 10 分钟内才能够对某一事件作出正确判断，专家只要 3 个信息就可以在 1 分钟内对同一事件作出正确判断。这里讲的数字是一个假定的数字，在现实中不同场合下，这些项中的数字是随机而变的；但是专家根据较少信息、用较少时间就可以完成外行需要较多信息和较多时间才能完成的认知，则是一个普遍的事实。在上面的假定情况中，专家的思维效能比外行高 50 倍，也就是说，外行的思维效能若是 1，专家的思维效能则是 50。二者的差距是 49。那末这 49 的差数是怎样形成的呢？就是由于专家头脑里装有较多的知识，较多的经验，较多的识别技能，一句话，也就是专家头脑中的意识构成同外行头脑中的意识构成不同。因此，在对同一事件的思维中，专家的意识作用强过外行的意识作用，并且强过 49 倍。这意味着什么呢？意味着意识作用可以代替部分信息的作用。在此场合，专家的意识作用是正的意识作用。意识的正作用既可以缩短思维的时间，又可以代替一部分信息的作用。根据以上事实和前面 1.③所阐



述的定理，证明：信息作用与正的意识作用之间存在着量的相当。

### 3. 证明

由于：(a) 意识消化信息的作用（意识正作用）可以转化为意识抑制信息的作用（意识反作用），意识抑制信息的作用也可以转化为意识消化信息的作用；(b) 一定信息量的信息可以将意识对信息的抑制作用平衡和抵销；(c) 完成一个思维过程，一部分信息作用可以由意识对信息的消化作用所代替；

又由于：(A) 存在着当量定理 1 ——不同质的运动（作用）可以相互转化时，这些不同质的运动（作用）就存在着量的相当；(B) 存在着当量定理 2 ——这一种运动（作用）可以被另一种运动（作用）所平衡和抵销，这两种运动（作用）就存在着量的相当；(C) 存在着当量定理 3 ——当一种运动能够代替另一种运动并取得相同作用效果时，这两种运动（作用）就存在着量的相当；

并确认：(a) 就是 (2) (A) 的个例，  
①(b) 就是 (B) 的个例，①(c) 就是 (C) 的个例；

所以，结论：信息作用、意识消化信息的作用（意识正作用）、意识抑制信息的作用（意识反作用）三者存在着量的相当。

量的相当不等于量的相等。相等是同一种运动中的量的相同，而相当则是不同种运动中的量的相同。相同在量上的表现包括相等和相当二者，例如  $+1$  和  $-1$ ，在量上是相同的，都是  $1$ ，但  $+1$  与  $-1$  并不相等，而只能说是相当。一定量的机械能相当于一定量的热能，但一定量的机械能并不相等于一定量的热能。所以，当量不是等量，或者说等价不就是等量，在概念上要把二者分清楚。

## 四 思维与信息相关第一定理

### （一）可触信息和意识作用的对比

世界上存在着无穷无尽的数不清的信息，对于具体的人即思维主体来说，可接触到的只是其中的很小一部分，其余绝大部分是思维主体接触不到的，这部分信息，自然对思维主体不发生作用。对思维主体能够发生作用的，是可触信息。

说可触信息对思维主体的思维状态能够发生作用，往往还需要打上一个折扣，即减去意识对信息的抑制作用，因为有些信息虽然是可触信息，也被思维主体接收到了，但是由于意识对信息的抑制作用，它被拒不接受。例如某人收到了

一份重要情报（即信息），但他却不信，这份情报也就引不起他的思考，十分有价值的信息对他来说也可以变成毫无价值，这个信息对他就是有等于无。所以意识对信息的抑制作用可以使思维主体丧失一部分可触信息。由于意识抑制作用，人们可以对听到的看到的的东西听而不闻、视而不见，或者是虽然听见了、也看见了，却当作是旧闻重听、旧事重见，从这些信息中他看不到任何值得引起他重新思考的内容，因而只能引起他的惯性思维活动，而不能引出他的认知思维过程，这些信息对他同样是有等于无。

所以，研究信息与人的思维状态的关系，必须考虑在具体场合下他头脑中的意识作用对比。假定他头脑中的意识对信息的抑制作用大于意识对信息的消化作用，则他的全部可触信息就会丧失作用，即全部可触信息的作用 = 0；如果他头脑中的意识对信息的消化作用大于抑制作用，则在他的全部可触信息中才会有一部分保持其作用。

可见，可触信息数量和意识作用对比是决定思维主体思维状态的两个基本因素。

## （二）理想意识对比下的思维状态

我们假定一个人头脑中的意识对信息的抑制

作用 = 0, 头脑中只存在意识对信息的消化作用, 这种状态我们称之为“理想意识对比”。因为事实上人很难使自己意识对信息的抑制作用降低为 0 但是假定某种理想状态或“纯粹状态”, 对于揭示科学定理和定律是必须的, 研究思维也得应用这种方法。

在理想意识对比下的思维状态就与信息完全相关, 也就是说, 在这种对比下人的思维状态完全决定于信息的方向和信息量。具体来说就是:

当可触信息的信息量 = 0 时, 思维处于滞留状态;

当可触信息的信息量 > 0 时, 才能打破思维滞留状态, 才可能开始认知拓进过程;

可触信息量愈大, 则思维的活跃程度愈强 (或者说思维频率愈高), 思维进度也就愈快; 反之, 则效果相反;

方向相反的信息可以对思维过程起遏制与中止作用, 例如当某人正在思考要到某地去采金, 后来听到该地矿石中含金量很低、采金花费很大、得不偿失的信息, 就会中断他去该地采金的想法;

信息还可以起改变思维方向的作用。一个认知思维过程, 有一个思维指向目标, 信息可以导致思维指向目标的变换, 从而导致思维方向的改变, 例如人类几个世纪以来发展工业和技术的基

本思维指向目标是从地球上最大限度地开发财富（那时认为地球上的资源是无穷无尽的，而且现代工业技术对人类只会带来好处），但是在得到由于工业和技术的发展而导致某些重要资源枯竭、环境污染恶化的许多信息之后，人类对于发展工业和技术的思考，很大地调整了思维指向目标，变为在保护地球环境前提下的合理开发。

### （三）理想意识对比状态的近似

人的头脑很难达到理想意识对比状态，即使意识对信息的抑制作用等于 0。但是由于存在着当量定理（见上节），并存在信息作用、意识对信息的消化作用和意识对信息的抑制作用三者之间的当量关系，因此，这三种作用就可以进行相加和相减。

这就可以：

意识对信息的消化作用减去意识对信息的抑制作用，得到一个量比较小的意识对信息的消化作用——即意识对信息的消化作用的实际值；

人脑可触信息数量减去由于意识对信息的抑制作用而丧失信息作用的那一部分信息，得到一个量比较小的可触信息数量——即对思维实际起作用的可触信息数量。

做过这样两个相减之后剩下下来的就是实际起

作用的可触信息和意识对信息的消化作用实际值。意识对信息的抑制作用被相当的那部分意识对信息的消化作用平衡、抵销了，等于 0 了，相应的那部分可触信息量也被扣除了，这样，就得到一个近似于理想意识对比下信息与思维状态的关系。这叫做近似于理想意识对比下的思维状态。这种近似状态在实际当中却是大量存在的。在近似状态下，信息对思维状态的完全决定作用和理想状态是一致的。所以，从理想状态下提取出来的定理对于实际的思维活动也是有效的、适用的。

#### （四）思维与信息相关第一定理的表述

在意识对信息的消化作用大于意识对信息的抑制作用的条件下，思维的过程状态完全取决于可触信息的信息量和起作用的方向。这就是思维与信息相关第一定理。

## 第三章 思维与信息相关

### 第二定理

#### 一 解 释

##### (一) 待解信息

外部信息一旦突破人脑中意识对信息的抑制作用而被人脑（思维主体）接受，它就成为一个待解信息。比如人们听到，掌握硬气功的人钢尖刺不进他的肉体里，开始往往是不相信的，或者是持怀疑态度，因为这和常识是相矛盾的，所以虽然他接收到了这个信息，但并没有接受这个信息。耳听为虚、眼见为实，后来他亲自看了硬气功表演，果然发功时气功师的肉体变得比钢铁还坚硬，他相信了这是事实，这表明他此时已经接受了这个信息。但是接受了这个信息还不等于消化了这个信息。所谓消化信息，就是在人脑中通过对信息的加工处理，还原为事物的本质，（见本书第二章）或者说就是要对信息做出解释，对信息做出了正确的合适的解释，也才算完成了对

信息的消化。

人们在只是接收到某个信息，但还没有接受它的时候，还谈不上对这个信息要进行解释，这就好像法院已经收到一份起诉状，但还没有决定是否受理它的时候谈不上要审理此案一样。人脑对于接收到的信息，也并不个个都要“受理”，有相当一部分是只接收而不受理的，它们或是暂时存储在短时记忆里，或者较长时间地保存在长时记忆里。而大脑一旦接受了某个信息，它就要对这个信息作出解释。这个等待做出解释的信息就是待解信息。

待解信息是以消息的形式由外部进入人脑的，它可以是由一个消息，也可以是由许多个消息的集合来表达。

1987年11月，在美国查尔斯顿修建飞机场时，从3000万年前的岩石中发现了一种海鸟的化石，它的体形巨大，翼展约为6米，——这是进入人脑的一个待解信息，它是由一个消息来表达的。

生活在数百万年前的巨猿，高3米，重约450公斤；数千万年前的巨型犀牛肩高5.4米，体长8.4米，至少重20吨；1.5亿年前的巨型恐龙，肩高约6.3米，长有长脖子，头可以伸向高达12米的空中，重80吨；已绝灭的新西兰大鸵鸟，高3.5米，重225公斤；3亿年前的蜻蜓身长半米，



翼展为 70 厘米——这也是一个待解信息，它是由 5 个消息组成的一个消息集合来表达的。

## （二）待解信息转化为被解信息

待解信息转化为被解信息，通过两个基本步骤：

1. 信息由单独事实陈述的形式转变成为对比陈述

“3000 万年前的海鸟体型巨大、翼展达 6 米”——这是一个单独事实陈述。“3000 万年前的海鸟体型巨大、翼展达 6 米，而现在的同种属的海鸟信天翁则体型较小、翼展仅为 4 米”——这就是一个对比陈述了。

对比陈述也可以是集合的形式，例如：

人们还先后得到以下消息：现存的猩猩与人差不多高，重约 180 公斤，但是数百万年前巨猿，高近 3 米，重约 450 公斤；现在最大陆地哺乳动物是非洲象，肩高 3.5 米，重可达 6 吨，但 2000 万年前的巨型犀牛肩高 5.4 米，体长 8.4 米，重 20 吨；1.5 亿年前的巨型恐龙，肩高 6.3 米，重 80 吨。现在的鸵鸟高达 2.5 米，体重 136 公斤，而几个世纪前还有高 3.5 米、重 225 公斤的鸵鸟；现在的蜻蜓也只有几厘米长，而在 3 亿年前，蜻蜓却身长达半米，翼展为 70 厘米。

解信息通过对比陈述进一步转化成为问题

问题可以是个别问题也可以是经过归纳的问题。“为什么 3000 万年前的海鸟比现在的同种海鸟大？”——这是个别问题。“为什么史前动物比现在的动物大？”——这就是一个经过归纳的问题。

当待解信息具有了对比陈述和问题的形式之后，它就变成了被解信息。被解信息就是被解释的信息，如果要下个定义，被解信息就是具有了对比陈述和问题的形式的信息。因为信息之中包含着问题，它才要被解释。如果消息不含有任何问题，它也就不需要作出解释了。而如果不含有任何问题，它也就不成其为信息，因为信息就是能够消除某种不确定性的消息，——而“不确定性”表现在人的意识中就是问题——换句话说，信息也就是能够解决人的认识中的某种问题的消息。可见，信息就意味着人的认识中的某种问题的存在。如果对于某种事物在人的认识中已不存在任何问题，一切都有已知的答案，某个消息来了，只不过是在他的已知答案中增加了一个个别事例而已——在这种情况下，这个消息也就不具有信息的品质，只是一个“陈言”而已。消息可以是信息，也可以是陈言。陈言是不含信息的消息。山东有一种演唱形式，叫“大实话”，里面的内容就

是：“肚子饿了要吃饭呀”、“今天过去是明天呀”……就是陈言的汇集。

### ( 三 ) 解 释

信息理论揭示，信息是以熵的存在为前提的，有熵才有信息，无熵也就没有信息。这个原理表现在思维上，就是：解释是以问题和无知的存在为前提的，如果人们的意识中不存在问题和无知，解释也就成为根本不必要的。正因为存在着问题和无知，才需要解释。

前面我们讲过，思维熵和信息熵既相同而又有区别，最大的思维熵就是无知。熵（不确定性）要由信息来予以消除，在思维中也是这样。

在人类没有发现任何远古动物的化石以前，人对远古动物处于完全无知状态，这就是说，在这个对象领域，人的意识中的思维熵是最大的。后来发现一批远古动物化石，经过研究，对于远古动物的形状、体重、高矮等等有了一个了解。由完全无知变成了部分有知。这是化石信息的作用。

化石信息是自然信息。人脑对化石信息加工处理之后，作出了远古动物形状、高矮、体重等的描述，这是已经绝灭的远古动物的形态被人的意识复制出来。这个复制品之所以可能做出，

完全是由于人们掌握了化石信息。若无化石信息，对远古动物的复制就成为不可能。因此，化石信息消除了人对远古动物认识上的无知状态，改变了人脑在这个对象领域中的最大思维熵状态。

生物学家对于远古动物形状、体重等等的描述，也就是对于化石信息的一种解释。这是一种比较直接的解释。它的解释是针对着这样的问题：“为什么这块岩石是这样一种特异的形状？为什么它和自然存在的绝大多数岩石的形状都不一样？”这个问题又是如何提出来的呢？——是通过对比陈述提出来的。动物化石与自然岩石的对比陈述，二者的差异人们用已有知识解释不了，因此就形成了上述问题。

解释作出来了：这块岩石之所以具有这样的特异形状，是因为它是如此如此一种形状的动物经过矿物质的填充并且钙化、碳化、硅化、矿化的遗体 and 印痕。这就是对于远古动物化石中所含的问题作出的答案即解释。在此场合，动物化石是被解信息，远古动物形状等的复制描述就是解释。

如果解释不是对象的终极解释，那么解释又可以转化成为被解信息。刚才所讲的远古动物形状等等的复制描述就是这样。例如前面我们提到，当把这些远古动物的高矮、体形、体重同现存的同种属动物做对比陈述之后，就显示出新的

问题：远古动物为何比现在大？在此场合要解释的已经不是化石，而是对化石的解释，是对解释的解释。第一个解释转化成了第二个解释的被解释信息。

#### （四）解释的结构

一个完整的解释一般由基本陈述、证明、说明三部分组成。

##### 1. 基本陈述

这就是对于被解释对象的某种质或本质的表述。这种表述是概括性的。例如对鲸为什么是胎生而不是卵生的解释是：因为鲸是哺乳类动物而不是鱼类动物。这是对鲸的质的一种表述。

基本陈述由两部分组成，即被陈述项和陈述项。被陈述项就是要对其作出某种解释的那个对象事物，例如上面例子中的鲸。陈述项则是对于对象事物的某种质或某种本质的表述或概括的描述，如上例中对鲸的类属的表述。这种表述不是全面完整地反映对象事物的质或本质，而是针对思维主体对对象事物提出的某种问题而作出的解答。这种解答必然是对对象事物的某一方面的质或本质作出了概括的描述。所以解释中的被陈述项虽然在语言中就是对象事物，但在思维中实际上只是思维主体对它提出的某种问题。

## 2 证明

在解释中还必须包括有对基本陈述的证明，否则，解释就没有完成。如解释鲸为什么是胎生而不是卵生，是因为鲸是哺乳类动物而不是鱼类动物。对于鲸是哺乳类动物的命题必须加以证明，如果没有得到证明，或者是循环证明——为什么鲸是胎生？因为它是哺乳类动物；为什么鲸是哺乳类动物？因为它是胎生——那么基本陈述就不能成立，解释实际上就是没有作出。要证明鲸是哺乳类动物必须根据其骨骼和牙齿的构造，因为骨骼和牙齿的构造较之于胎生、哺乳等等乃是哺乳类动物的更加定型的特征。

## 3. 说明

说明是解释中不可缺少的部分。它与证明的区别是：

证明是使自己和他人确信某个陈述能够成立，说明则是使自己和他人明白这个陈述为何能够成立。证明是使人确信其有理，说明是使人明白其有理。解释就是要使传递的思想内容既使人相信又使人明白，因此解释既包括证明又包括说明。

证明是作为论题的陈述只同作为论据的陈述和论证中的陈述发生关系，而不同其他的陈述发生关系，说明则不然，它可以同论据、论证以外的陈述发生关系

第一，可以用一个原则观念来对对象加以说明。例如《三国演义》开章第一句话说：“话说天下大势分久必合，合久必分”，这是对形成三国鼎立局势原因的一种说明，但是“分久必合、合久必分”并不是形成三国鼎立局势原因的证明，“分久必合、合久必分”并不能证明为什么在公元三世纪下半叶在中国恰恰分裂成为三国。可见，说明不等于证明。

第二，可以用不同类事物的陈述来说明基本陈述。例如毛泽东在《矛盾论》中用“研究问题，忌带主观性、片面性和表面性”这样的陈述来说明辩证唯物论的认识论，他又引用了孙武“知彼知己，百战不殆”和魏徵“兼听则明，偏听则暗”的话来对同一论点予以说明，甚至引用了《水浒传》中“三打祝家庄”的故事来说明。而这些东西根本不能成为辩证唯物论的认识论的证明，因为证明是不能用不同类事物的陈述来证明论题的。可以用比喻来说明命题，但却不能用比喻来证明命题。

第三，可以用笼统的实物形象来对某个思想、某个陈述、某个对象予以说明，但却不能用笼统的实物形象来对其予以证明。例如恩格斯说：“你们想知道无产阶级专政是什么样子吗？请看看巴黎公社吧。这就是无产阶级专政。”（《马克思恩格斯选集》人民出版社1972年版 第2卷第336

页)“巴黎公社”在这里就是一个笼统的实物形象，不能用它来证明无产阶级专政的内涵。笼统的实物形象不同于经过分析的事实，如实验事实、经过选择和剖析的自然事实和社会事实，这些事实由于经过思想的分析选择，成为某种思想的论据，因而可以用来证明这一思想；笼统的实物形象则不然，它并未经过思想的分析选择而成为某一思想的论据，因而不能用它来证明这一思想。但是，笼统的实物形象只要同某一思想存在着某种相关。可能用它来说明这一思想。

## 二 解释的类别

### (一) 解释的分类标准

所谓解释，就是对于原来不理解或不可理解的东西，经过一番思考和叙说，变成了可以理解的东西。怎样才能达到“可以理解”呢？首要的就是所要解释的思想内容本身是正确的，基本陈述和证明中的各个陈述能够建立起合乎规律的联系，在逻辑上能够由此及彼——这叫做思想之间实现了接通。相关思想之间实现接通的前提条件是思想本身要正确，要符合客观现实，否则就无法实现接通。比如有人提出问题：“关公战秦



琼，将会谁胜谁败？”假定答案是“关公胜”或者是“秦琼胜”，那么问题和答案之间就根本无法实现接通，必然出现越解释越糊涂的局面，用日常语言来讲，这就叫做解释不通。一般说来，通过思考和叙说，不理解的东西变得可理解了，就是解释通了；通过思考和叙说，不理解的东西依然不理解，或者变得更加不理解，就是解释不通。一个新的信息传到大脑，人们对它并不理解，因此就要对它加以解释。在给别人解释之前，首先要给自己解释。

思维主体一旦接受了某一信息，就开始了对它的解释。有的信息可能一次解释就能解释通，有的信息则可能需要经过多次解释才能解释通。在这里要说明一点：解释本身通不通和人们接受不接受这种解释是不同的两回事。一般说来通的解释人们就能接受，不通的解释人们就不能接受。但是也存在着相反的现象，在一定的情况下，不通的解释也能被人接受，通的解释也能不被人接受。例如对于人间祸福用星象来解释本来是一个不通的解释，但直到现在还被一些人接受。相反，孟德尔对生物遗传的解释本来是一个通的解释，却在相当时间内不被人们所接受。解释通不通是只与人的思维是否正确相关的问题，而人们对解释接受不接受，则除了与解释本身是否正确相关外，还与听取解释者的意识状况相关。但是，

长过程来着，通的解释最终必将被人们接受，不通的解释最终必将被人们抛弃。在某种意义上，思维的过程也就是对信息的解释过程。

解释可以是成功的，也可以是不成功的。但是我们不能把成功与不成功作为解释的分类标准。因为成功与不成功不仅取决于解释本身的状况，而且还取决于解释之外的诸多因素，例如听取解释者的意识状况，解释者的解释技巧（口才、表情等等），解释时所采用的技术设备的状况，进行解释的周围环境等等，因此，成功不成功不能说明解释本身的质和水平。

解释的通与不通，这是可以作为解释的分类标准的，因为通与不通只与解释本身的质和水平有关。这样分类是定性的分类，还不是定量的分类。因而还需要探讨一种对解释进行定量的分类的方法。

如何来定量分类呢？

我们发现，解释本身往往又需要采集许多信息，例如地震传来，这是一个信息，如果要对地震作出解释，又需要收集许多观察资料，测得许多相关的数据——这些又都是信息并且包含在解释之中：我们把这些信息称之为解含信息。

可以根据解含信息数量来对解释进行分类。这是一种定量的分类。

那么“信息数量”指的是什么呢？那就是指

含有信息量的消息数量。因为信息总是表现为消息，因此信息量就多少不等地包含在各个消息之中；这样，含信息量的消息就是信息。这种消息的数目就是信息数量。可见，信息数量和信息量不是一个概念。某个一定值的信息量，可以集中在一个消息中，也可以分布在若干个消息之中。不含任何信息量的消息就不是信息，而是陈言。

如果把解含信息数量作为标准，解释就可以大分为四类：

解含信息数量为 0 的解释；

解含信息数量大于 0、小于最佳数量的解释；

解含信息数量达到最佳数量的解释；

解含信息数量超过最佳数量的解释。

## （二）解含信息数量为 0 的解释

这类解释有以下几种：

### 1. 空白解释

例如，1987年9月27日，发生日偏食，湖北省随州市殷店镇后湾中学退休教师孙绍南一只一岁的黄母鸡在那天上午生下一枚蛋，大小、形状一如往常，但蛋壳颜色较深，上面布满斑点，这些褐红色斑点构成的图案酷似宇宙星云状，牛郎星与天鹰座、织女星与天琴座、北极星与大熊星

座，尤易辨识。人们管它叫“天文蛋”。另据资料记载，每隔76年靠近地球一次的哈雷慧星，从1682年到1986年，给五、六个国家留下了“慧星蛋”(鸡蛋壳上有慧星图案)这是一个待解信息。但是没有可以对它作出解释的解含信息，因此人们只在这个信息的后面加了一个问号，解释空白在那里。这叫做没有解释，如果说对它有解释，那就是一个问号，问号就是对它的解释。这是一种解含信息数量为0的解释。

## 2. 纯观念解释。

在这种解释中，不含任何信息，也是解含信息数量为0的解释。它纯粹是由思维主体先前已有的观念来对待解信息进行解释。例如《十五贯》里描写的无锡知县过于执，当尤葫芦被杀案发生以后，过于执在传讯众邻人时得到一个信息：熊友兰和苏戍娟当晚一路同行而熊身上正带着十五贯钱。他在对这一信息作解释的时候，没有再去收集任何相关信息，而是单凭他脑子里的观念来对这个信息，作出了如下解释：“看她艳如桃李，岂能无人勾引？年正青春，怎会冷若冰霜？她与奸夫情投意合，自然要生比翼双飞之意。父亲阻拦，因之杀其父而盗其财，此乃人之常情。这案情就是不问，也已明白十之八九了。”欧洲中世纪经院哲学家对信息作解释，也根本不去收集任何有关信息来作为客观依据，只

是拿来圣经和亚里-士多德著作在上面一套，就算是解释“成功”了。这种类型的纯观念解释，在现实生活里也是常能碰到的。

### 3. 虚假解释。

待解信息是虚假的，如果思维主体不辨真伪，把虚假信息当作真实信息来解释，作出的解释也是虚假的，这种解释之中不会包含任何合适的解含信息，只能包含干扰思维的噪音，因此这实际上也是一种解含信息为 0 的解释。1988 年 5 月 5 日《解放军报》登载一篇报道，标题是《自杀与泪水的骗局》：

3 月 4 日。重庆开往北京的列车上。执行任务归队的驻豫某部战士刘宗峰身旁，坐着一位两眼直望窗外的姑娘。当火车徐徐开出新乡站时，只见姑娘猛地向窗外栽去，说时迟，那时快，刘宗峰紧紧地拉住了她：“这位同志，你怎么能这样呢？”

这确实是一个突如其来的惊人信息。刘宗峰思考着，要对这个信息作出解释。这个姑娘也就主动给他提供作出解释的“信息”：

她说她叫张玉梅，是河南信阳吴店人，为了抗拒换亲而逃出来的，谁知半路又遭歹徒拦劫……姑娘的不幸引起很多旅客的同情，刘宗峰摸了摸衣袋无钱，

脸红地低下了头。很快，列车驶进了刘宗峰部队所在地的汤阴站，小刘只好最后安慰了姑娘几句便匆匆下了车。谁知他下车后没走几步，身后传来姑娘哀求的声音：“哥哥，请你把俺带到部队去躲几日吧！”见小刘婉言拒绝，姑娘又伤心地哭了起来，忽地又猛朝飞奔而来的列车扑去，小刘赶忙快步拉住姑娘。

看来刘宗峰根据这些“信息”（其实是噪音）对姑娘的“自杀”行为作出了解释——这是一个不幸者的绝望的表现——根据这个解释，他采取了相应的反应（思维着的人总是根据对信息的解释而作出相应反应的）：

为了防止姑娘再发生意外，小刘把她带到军营，安排在部队招待所。

第二天上午，小刘买了一包苹果，借了40元钱，送给玉梅姑娘，让她回家。为了开导姑娘，小刘又讲述了自己是如何对待不幸婚姻的。姑娘一听，脸上微微一笑，忽而又泪水涟涟，“扑通”跪在小刘面前：“从今以后，哥哥，你就把俺当成亲妹妹吧！回家后，俺一定去拜见二位老人。”继而姑娘向小刘要了他家的地址和一张单人照片

然后含泪离开军营。

结果如何呢？小刘终于为自己对虚假信息的上述解释付出了代价：

小刘万万没有想到，个玉梅姑娘离开军营后，仿照小刘的字体给小刘的父母写了一封长信寄出。她又把小刘的照片和她的照片加工成一张“订婚照”，然后登上了南去的列车……事后部队领导觉得可疑，派人按张玉梅留下的住址去查，那地方根本没有此人，而小刘家中 1000 元钱被她骗走了。

待解信息是虚假的，解含信息也是虚假的，解释本身也就必定是虚假的——它不能真实反映事件的实际状况。在这个例子中，实际状况是姑娘行骗，而被误解释成为姑娘遭到不幸而绝望。一切由虚假信息（噪音）导出的解释都是虚假解释。

### （三）解含信息数量大于 0、小于最佳数量的解释

例如前面举过的例子，动物化石信息告诉人们：远古动物的身躯比现在同类动物要大。对此如何解释呢？生物学家解释说：在长期竞争中，小而轻的物种比大而重的更具有优势，因此动物为了适应环境生存下来就使自己的身躯变得小而轻，不能发生这种变异的动物就被淘汰了。

这个解释包含一些信息，例如观察到现存的最大鸟类都过重，不宜飞行。但是这个解释包含的信息数量太少，因而不是一个使人满意的解释。它没有说明小而轻比大而重的优势究竟有哪些，有哪些信息可予以证明。其次，由于信息数量太少，还不能对相反的信息作出解释，例如今天仍生活着有史以来最大的动物：蓝鲸，它长达27米，重130吨，比已灭绝的最大的恐龙还要大一倍。上述解释就不能说明这个事实。

解含信息数量太少，达不到最佳数量，就使对于现象的解释，没有提到必然性的高度，或者说没有能够作出这样的解释：某种现象之所以存在和发生，是某种性质、某种规律的必然结果，并且有充分的信息确证是这样。此外，还要有充分的信息可以对例外现象作出合乎规律的解释。

解含信息数量大于0、小于最佳数量的解释是一种似是解释：好像是对，但又不敢确定就是对。似是解释不等于似是而非的解释，似是解释总还是包含一定道理的，但是道理还不完全、不充分、不深刻、不中肯；似是而非的解释是貌似有理、实为无理的解释。但是似是解释也不等于就是正确解释，只是可能正确的解释，随着解含信息的增多，它还有可能被证明是不正确的解释。比如在拉瓦锡创立氧化理论以前，燃素说就是对燃烧现象的一种似是解释，它后来证明为非。又



如古代原子论，把原子想象为“原子是各种各样没有质的微小物体，而虚空是某种场所，所有这些物体在这个场所中永远上下运动着，它们或者以某种方式交织在一起，或者相互碰撞而分离、走散，然后又重新结合起来，结果，它们就产生了其他一切复杂的物体和我们的身体，产生了这些物体的状态和我们身体的感觉”——德谟克利特如是说（上面的话转引自苏联敦尼克等主编《哲学史》第一卷，三联书店1959年版第96—97页）——这也是一种似是解释，它后来证明基本观点是对的，细节又是不对的，和实际上的原子相距很远。

燃素说解释燃烧现象，基本观点不对，细节也不对；古代原子论解释原子，基本观点对，细节不对。后来科学证明燃素并不存在，原子确实存在。但是这两种解释在一定的历史阶段上都曾解释了一定范围的有关现象，因而都还属于似是解释。而另外一类解释——例如希特勒对德国发动战争的解释是需要取得生存空间，则是似是而非的解释。所以说它“似是”，是因为抽象的讲，人要生存，当然要有一定的生存空间，如果被剥夺了生存空间，他就得争斗，否则就要坐待死亡。所以说它“而非”，是因为它不论在当时和后来都不能解释为什么德国恰恰要发动战争：当时按人口密度和国土，比利时人比德国人更缺

少生存空间，按希特勒的解释应当比德国更急于发动战争去夺取生存空间，但比利时人并没有这样。十九世纪，英国的殖民地遍及全球，称为“日不没国”，生存空间可谓大矣，但是英国人还是多次发动了战争。可见，似是而非的解释是不论什么时候对相关的现象都解释不通，而似是解释则在一定历史阶段上对一定范围内的相关现象可以解释通（尽管后来可能变得解释不通）。二者的差别就在于此。似是而非的解释实质上是虚假解释，即一种解含信息量为 0 的解释。似是解释则总是包含一定数量的信息于其中，只是信息数量太少、贫缺，所以解释不能使人满意。区别的标准还在于解含信息数量。

#### （四）解含信息达到最佳数量的解释

在一个解释中，如果解含信息数量是充分的，那么这就是解含信息的最佳数量。什么才是“充分”呢？就是解释中所含有的信息足以对某一现象作出近是解释。“是”就是客观真理，“近是”就是接近客观真理，近是解释就是接近于客观真理的解释。完全绝对地符合客观真理的解释是少有的，但无限地接近于客观真理的解释则是可以做到的。如何才能做到？定量（或半定量）地讲，就是在解释中解含信息要达到一个最

佳数量。多少才算是解含信息的最佳数量？这不一定，不同的对象、不同的解释有不同的数量，有的解释只有少量解含信息就达到了最佳数量，例如解释今天为什么下雨，只要有大气所含水蒸气的信息和气温等信息就可以了；有的解释则要有巨量的解含信息才能达到最佳数量，例如对利润，马克思在《资本论》所作的解释中就含有大量的信息。总之，最佳解含信息数量不是一个固定的常量，而是一个随机变量。

近是解释是可以使人满意的解释（但使人满意的解释不一定是近是解释），例如对于猫旋（将猫脚朝天从空中丢下，它能在空中用  $1/8$  秒的时间完成转体，而平稳用脚着地，这种现象称为“猫旋”）的近是解释是本世纪六十年代作出的，它是通过实验和计算取得了许多解含信息的基础上作出的。这个解释大致是这样的：

猫在下跌过程中，首先从中间屈曲身体，然后依次向各个方向弯曲脊椎：先向前作不大的弯曲，而后再向右弯，向左弯，最后又向前弯，使猫的前半身旋转  $180^\circ$ ，这样的猫的后半身就必然会产生一个大小相等、方向相反的角动量与其相“对抗”，从而使猫整个身体翻转过来。1969年，美国力学家凯恩教授又提出了“弯脊椎”理论的数学模型以及

电脑程序，计算结果与高速摄影拍下的猫旋过程完全吻合。所以，“弯脊椎”理论是目前公认的最佳猫旋理论。

可以看出，这是一个达到最佳解含信息数量的解释。

### （五）解含信息超过最佳数量的解释

这是属于不能使人满意一类的解释，‘它有两种情形：

#### 1. 不着边际的解释。

例如秦孝公想知道秦国为什么贫弱、怎样才能强盛，商鞅晋见孝公，就此问题提出自己的解释和对策。头两次，他用“帝道”和“王道”的思想框架向孝公进行解释，谈了很多古今的信息，但未等说完，秦孝公就睡着了，很不满意。第三次商鞅用“霸道”的思想框架向孝公进行解释，并陈述了许多现实信息，秦孝公一听就大为满意。商鞅的头两次解释就是不着边际的解释。这种解释的特点是解含信息数量太多，而且和被解信息不符合，所以是不着边际。有些文章下笔千言、离题万里，虽然其中也可能罗列很多信息，但是它所想要解释的问题并未得到合适的解释，这种文章提供的“解释”也只能是一种不着边际的解释。

## 2. 冗长重复的解释

这种解释和被解信息倒是符合、对应的，但是解含信息数量超过了需要程度。例如解释中国为什么现在要实行改革，假如要把每个省、每个县在各种现存体制中存在的问题统统列举出来，再旁征博引历史上和国外的各种有关信息，那么这个解释光是陈说出来，可能一年时间也不够。这是一个极端的假定的事例，但是这种类型的解释——虽然程度上小于这个极端的假定——在现实中却是经常能够碰到的。

## 三 思维与信息相关第二定理

### (一) 解释的基本构成

任何解释都可以分解成两部分，即现实信息与解释框架。例如人们看到地面上的物体，如果没有什么东西去推它或拉它，它就停在原处不动。如果人们要对它作解释，这种现象就是一个待解信息。古希腊人的解释是：物体具有惰性，没有力的作用，它就要静止下来。这个解释包括着：人们对物体运动和静止状况的许多观察结果——这就是现实信息；人关于自己运动和静止的经验，即人自己有一种惰性：如果没有什么

别的力量的推动，就会停止奋进、好逸恶劳、沿习旧规。人关于自己的这种经验就成了古代人观察自然物体运动的一个框架。

人总是通过自己头脑中的某种思想框架来消化信息的，解释就是一定的思想框架对一定的信息的消化结果。如果待解信息相同而思想框架不同，作出的解释也就不同。例如现在人们就是把牛顿运动定律来作为解释上述物体运动现象的思想框架，因此，作出的解释也就和古希腊人不同。

思想框架，大致上相当于瑞士心理学家皮亚杰讲的认识结构和美国心理学家讲的内在模式。解释框架是思想框架的一种具体形式。

皮亚杰认为，人的认识活动按照一定的阶段顺序形式，发展成为对事物结构的认识，形成一种结构。当婴儿第一次注视他周围的环境时，这个环境对他来说是模糊混沌的，但随着儿童生理和心理在教育影响下不断发展，就能使他对周围环境逐渐加以区别，在头脑里把环境组织成为一种秩序或一种格式，并发展成为一种初步结构。这种结构就能帮助他应付当前环境的变化。发展到成人阶段时，人的心理就形成了一种抽象的、逻辑运算的认识结构，它成为人们认识和适应各种复杂环境的基本手段之一。人们在认识环境过程中形成的认识结构（皮亚杰又称之为“图

式”），使人在认识新事物时把新事物同化于已有的这个认识结构，把新事物包括进去。人就是这样来认识、理解周围环境的。

布鲁纳认为，解决理性认识问题不能只依靠逻辑推理，还要发挥人的心理功能。他援引奥地利哲学家卡尔·波佩的下述观点：“科学工作的进程并不是先积累事实，然后再根据这些事实建立理论，而是从某种猜测性的预感出发，而这种预感往往超越了已得到的信息。然后对照世界来检验这一假设，如果证明它谬误，就放弃它。”这对培根的归纳逻辑是一种冲击。为什么人能够有这种超越事实的猜测性预感？布鲁纳认为这是人的思想上有这样一些理论或模式，它们可以在一定程度上决定我们有什么知觉，甚至还能决定有多少知觉。知觉是我们把假设加在收到的信息上的结果，而产生这些假设的内在模式是一种节省劳力的手段，使我们避免逐项处理感性信息这样的繁重工作。人是生活在一个极其复杂的世界中的，但他一次所能处理的信息却是有限的。人们把这称为“有限通道容量”。但是，如果我有一个关于世界的内在模式，就可以把信息“大量塞进”一些可以处理的小包中，而且还可以利用这一模式来指导我搜集和处理现有的信息。当存储在大脑中的世界模式在某种情况下被打乱时，即当它与收到的信息不符时，就可以看到神经系统

醒觉起来，积极进行扫描。

解释就是思想框架对于被解信息的消化、理解与说明。但是，为了对被解信息消化、理解与说明，只有思想框架往往还是不行的，还需要从外部向头脑中引进一定数量的信息，和思想框架一道来对被解信息进行消化，才能对被解信息作出合适的解释。

解释的整体包括被解信息和解释本身，解释本身除了包含思想框架外，往往还包含相当数量的信息（解含信息）。所以说，解释是由现实信息和解释框架构成的。它至少要包含一个信息，即一个被解信息；同时也至少要包含一个思想框架。少于一个信息和少于一个思想框架，就构不成解释。

## （二）信息度

### 1. 解释中所含信息数量的合适、贫缺和冗余

通过本章第二节的分析，可以看到解释所含信息数量有三种情况：

解释所含信息数量达到最佳数量，或者是接近最佳数量，这就是合适的解释所含信息数量。解释含有合适的信息数量，解释本身也就是合适的，它包括全部近是解释和一部分似是解



释。

解释所含信息数量太少，或者说向 0 的方向上偏离最佳数量，最大的偏离就是解释所含信息（“解含信息”）= 0。这是解含信息的贫缺。在解含信息贫缺的基础上作出的解释必然是不合适的解释，它包括空白解释、纯观念解释、虚假解释和一部分似是解释。

解释所含信息数量太多，或者说向  $\infty$  的方向上偏离最佳数量，最大的偏离就是解释所含信息 =  $\infty$ 。这是解含信息的冗余。出现了解含信息的冗余，解释也将是不合适的。它包括不着边际的解释和冗长重复的解释。

## 2. 解含信息的适度

可见解含信息数量有一个适度问题。这个“度”是什么呢？是一个随机可变的在一定界域（区间）内上下滑动的数量。自然界里的度往往是一个确定的量，如水的沸点就是  $100^{\circ}\text{C}$ ，冰点就是  $0^{\circ}\text{C}$ ——其实也不是完全确定，例如高山上的沸点就低于  $100^{\circ}\text{C}$ ，但相对来说，总还是确定的——而信息界里，度就是一个很不确定的量了。解释之中含有多少数量的信息就是适度？找不出一个普遍适用的常量。这个作为度的数量，首先同被解释的对象有关，被解释的对象比较简单，解含信息的合适数量就比较少；被解释的对象很复杂，解含信息的合适数量就会相当大。

使同一个被解释对象，在研究即构成解释的时候和在说明即叙述解释的时候，解含信息的合适数量标准也是不一样的。研究中所要求的解含信息合适数量比叙述中所要求的解含信息合适数量显然要大。即使同是说明，句专家说明所需的解含信息和向外行说明所需的解含信息，合适的数量标准也是不同的。对于同一个现象，对于专家也许只要一个解含信息就解释清楚了，对于外行则可能需要10个解含信息才能解释清楚。

其次，解含信息的合适数量标准也不是一个固定数，往往是一个有着上限和下限的数量区段，可以在这个区段之内上下滑动。同一个解释，有3个解含信息合适，有5个解含信息也合适，3和5都是合适的解含信息数量。这个数量的下限称为必要解含信息数量，上限称为充分解含信息数量。

信息度就是解含信息的合适数量标准，或者说就是必要解含信息数量和充分解含信息数量。信息度是一个随机变量，因不同对象、不同操作（研究、叙说）、不同场合而异。

解含信息的适度就是解释中实际的解含信息数量符合合适数量标准的程度。反过来说就是偏离这个标准的程度。正面讲叫做合适度，反面讲叫做偏离度。偏离度又有两种：贫缺度（解含信息的贫缺程度）和冗余度（解含信息的冗余程度）。

### （三）思维与信息相关第二定理

#### 1. 解释的性质

解释的性质是指解释本身是否完满。一般来说，完满的解释能够较好地反映客观对象，不完满的解释不能较好地反映客观对象，甚至作出歪曲的反映。我们认为，独立解释是完满的（或比较完满的）解释，框套解释和冗赘解释是不完满的解释。

独立解释。一切创造性的新思想新观点新命题都含有独立解释。独立解释是对于所解释的对象进行独立研究基础上作出的解释，换句话说，它不是对其他事物解释的简单模仿；它在对某一对象进行解释的时候，不是把头脑中先有的思想框架作为出发点，而是把对象本身固有的质和本质（通过对象发出的信息而窥知）作为出发点。在科学史上留下印记的一切有创见的符合自然规律的理论都是独立解释。

不仅是新思想新理论要求作出独立解释，即使是并不创造新思想、只是解决实践问题的场合，也要求对各个对象作出独立解释，例如法官审理案件，被告人A、B、C、D都是犯的同一种罪，法官也必须对A、B、C、D的罪行作出相互不同的独立解释，而不能将对A的解释套到B、

C、D上。

框套解释。把对甲对象的解释原封不动地套到乙对象上，作为对乙对象的解释；或者把自己头脑中先有的思想框架不问青红皂白、或不加具体分析地套到对象上，纯粹用这种思想框架来解释对象——这样的解释就是框套解释。例如对于猫旋现象，苏联力学家洛强斯基提出一个解释，他认为“猫只要把尾巴急速地转动，它就能使自己的身体沿相反方向翻过来”。这就是一个框套解释，显然洛强斯基是把自己对其他物体运动的观察经验套用到猫旋上。后来人们计算：猫尾巴必须以每分钟几千转的高转速作圆锥运动，才可以使整个猫身在 $1/8$ 秒钟内翻转过来，然而猫尾巴是不可能作到这一点的。1960年英国生理学家麦克唐纳用没尾巴的猫做空翻试验，发现它们的空中转体动作依然灵巧自如，这样，对猫旋的“转尾巴”解释就破灭了。

冗赘解释。这是含有很多不必要的内容的解释。例如有本关于信息的书，其中有一章讲“组织传播”，意思是要对信息的有组织的传播、交流作出解释，但是里面谈了关于组织的种种理论，美日组织管理体制比较，职工参与组织的决策，列举了大量西方书报的材料和信息，但看完此章，对于“组织传播”究竟是怎么回事，仍然不甚了了。

## 2. 解释的性质和解含信息数量的关系

框套解释是解含信息为 0 或趋近于 0 的必然结果。由于没有必要的解含信息，更没有充分的解含信息，又要作解释，所以只有套用对其他事物的解释，或者纯粹用头脑中先有的某种思想框架来套用。

独立解释是解含信息接近和达到合适数量标准的必然结果。因为独立解释包括近是解释和一部分似是解释，这些解释在本章第二中已经阐明，乃是解含信息量达到或者接近于最佳数量的解释，或者说是属于解含信息合适数量范围内的解释，因此也就并接近和达到解含信息合适数量标准（信息女）的解释。

冗赘解释是解含信息超过合适数量标准的必然结果。这在本章前面的叙述中已经阐明了。

## 3. 思维与信息相关第二定理

人们作出的种种解释是独立解释呢，还是框套解释呢，或是冗赘解释呢，这取决于解释所含信息数最符合信息度的程度，或者反过来说偏离信息度的程度。

思维与信息、相关第二定理可以概括表述如下：解释的性质取决于解含信息数量与信息度的符合程度（或仿离程度）。

## 第四章 思维与信息相关

### 第三定理

思维与信息相关第三定理所要讨论的是思维的性质与信息的关系，研究得出的结果表明：思维的性质主要与信息结构相关。因此本章就首先讨论信息结构，然后讨论思维的性质，最后分析思维的性质与信息结构的关系，阐明思维与信息相关第三定理。

#### 一 信息结构

##### （一）信息内容与信息量

任何信息都含有一定的内容。信息内容就是信息所表征或表示的某种存在与本质。例如听到门外“哼”了一声，这是一个信息，它表示门外有人，“门外有人”就是“哼”这个信息的内容，这是信息表示的一种存在；如果进一步地问：这个人为什么“哼”，必有原因，这“哼”的原因也是“哼”这个信息的内容，这是这个信息所表示的本质。所以，存在是信息的表层内

容，本质是信息的深层内容。

信息内容就是信源之中的某种存在和某种本质。

信息内容是一个定性的概念。如果进而对信息加以定量，那么就引出“信息量”概念。任何一个信息内容都是一个一定的信息量，并且可以计算。在本世纪四十年代信息论问世以前，人们只是对信息作定性的研究，信息论问世之后，人们开始对信息作定量的研究，这是信息研究中的一大飞跃。

有一个介于信息内容与信息量之间的概念，这就是信息熵，或信源熵，我们把它简称为“熵”。熵是什么呢？它是不确定的信息内容，对主体来说是尚未认知的信息内容，它的量如何来度量呢？只能用信息量来度量——这是从理论上讲；而实际上对熵量的计算还是一件很复杂的事情，因为有许多复杂的情况。熵量能不能准确的测量出来，还是只能大体上估计出来，或者根本无法知道，这就不能一概而论了。但从原则上讲，熵量和信息量是同一个计量尺度，因此熵量也就可以视为是特种形式的信息量。

如果我们把信息的具体内容抽去，而纯粹从量的角度加以研究，那么就只剩下了信息量；我们就把信息量视作是信息内容的代表，我们讲“一个信息量”，就代表着一个具体的信息内

容。

这样，撇开信息内容不谈，我们就说，一个信源含有一个信息量。

信源要向外发送消息，这消息的数量可能很多，我们称之为“消息群”。信源所含的全部信息量就可以部分地或全部地为其所发送出去的消息所携带。被消息所携带的信息量我们把它称作“携带信息量”，而把那部分没有为消息所携带、仍然潜藏在信源之中的信息量则称为“熵量”。所以信源所含信息量等于熵量加携带信息量。假定熵量为 0，信源信息量就等于携带信息量；反之，如果携带信息量为 0，则信源信息量就等于熵量。

信源信息量可以在信源发出的消息中重复携带。因而在携带信息量中就有了实含信息量和重现信息量的区别。

比如说，产妇生下一个女孩，护士把这个消息告诉了孩子的父亲，这是一个含有 1 比特信息量的消息。后来，护士又是二次将这个消息告诉孩子的祖母，第三次将这个消息告诉孩子的外婆。第一次告诉父亲的这个消息，已经包含了信源的全部信息量，是实含信息量，以后各次告诉的这同一个消息，同样也都含有 2 比特的信息量，但这就只是重现信息量了。假定是复杂的情况，信源信息量不是通过一个消息所能表现，而要通



过许多个消息才能完全表现出来，这许多个消息就构成一个周次，这就是说，信源所含的信息量即信息熵要通过一个周次的消息才能完全表现出来。同一个信息量，信源也可以通过许多个周次的消息向外发送，而信源所含信息量只是通过一个周次的消息就表现出来了。我们把表现信源所含信息量的这一个周次的消息称之为“信息周次”。通常我们把第一个信息周次称作实含信息周次，而把以后的各个周次作为重现信息周次。

概括起来说，信源包含的信息内容可以定量地表示为信息量，一定的信息量通过一定数量的消息表现出来（由熵量转化成为携载信息量）——可以通过一个实含信息周次表现出来，也可以通过多个重现信息周次表现出来。

## （二）信息结构的涵义

一个信息量既然要通过若干个消息表现出来，因此就有一个信息量在消息中如何分布的问题。这是信息结构的第一层含意。若用数学方式来表达，则可表述如下：

设某一事件 $X$ ，其试验结果是不确定的，有多种可能性，可记之为 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ，相应的概率 $P$ ，记之为 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ 。

$$S = \left\{ \begin{array}{l} X_1, X_2, X_3, \dots, X_n \\ P_1, P_2, P_3, \dots, P_n \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} X \\ P \end{array} \right\}$$

其中,  $X = (X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$  代表随机事件的整体(随机事件集),  $P = [P_1, P_2, P_3, \dots, P_n]$  是事件  $X$  的概率分布,  $S$  就是信息结构。

让我们研究一下信息论关于信息结构的数学表达式的实际含意。

随机事件发生于某个对象事物, 这个对象事物就是一个信源。这些随机事件如果传递到收信者(信宿)那里, 就是一些消息。所以, 发生随机事件的事物就是信源, 随机事件也就是信源发出的消息。每个消息含有多少信息量呢? 这可以由随机事件发生的概率来表示, 随机事件发生的概率愈大, 相应消息所含的信息量就愈小, 反之, 消息所含的信息量就大。

所以, 上述数学表达式中  $X$  表示一个信源发出的消息数,  $P$  表示这些消息所含的信息量。信息结构  $S = \left\{ \begin{array}{l} X \\ P \end{array} \right\}$ , 这就是说, 信息结构就是信源

发出的消息数和这些消息所含信息量的对比关系, 展开来说, 信息结构就是信息量在消息中的分布状况。

假如一个信源只发出一个消息, 这个消息的出现概率, 也就表示它所含的信息量。只含一个

消息,全部信息量都集中在一个消息之中,这就是简单的信息结构。假如一个信源发出的不只是一个消息,而是一系列消息,或者说是一个消息群,那么信源发出的信息量就分散地包含在消息群中的各个消息之中;如果要用概率来表示这个消息群含有的信息量,用单个概率来表示就不够了,而要用“概率分布”来表示。如果概率呈均等分布状态,也就是说消息群中各个消息出现的概率都是相等的,则表示这个消息群含有最大信息量。如果概率分布不是均等的,即每个消息出现的概率大小不等,则这个消息群所含信息量就小于它的最大信息量。

信息结构的第二层意思是信息量在消息与信源中的分布。信源所含的全部信息量不一定都能通过发出的消息转变成为携带信息量,往往还有一部分以熵的形式存在于信源之中,例如地球的地心里面,有各种信号(消息)传来了含有不同信息量的信息,但是从地心之中传来的信息量并不是全部地心所含的信息量,还有相当大的一部分信息量没有通过信号传出来,仍然以熵的形式存留于地心之中。因此地心所含的信息量就分布在地心之中和它所发出的信号之中。凡是类似的信息量的分布,都可以表述为熵量与携带信息量之比,即信源所含全部信息量分别分布在信源(表现为熵量)中和发出的消息(表现为携带信

息量)中,二者有一个比例。

总起来说,信息结构就是信息量在各个信息周次中的分布和信息量在消息与信源中的分布。信息量在各个信息周次中的分布,就是实含信息量和再现信息量之比;信息量在消息与信源中的分布,就是携带信息量和熵量之比。实含信息量在携带它的各个消息中的分布,也是属于信息结构的问题,在本书中就不加论列了。一般地讲,信息结构就是信息量在消息中的分布。①

### (三) 信息结构的类型

让我们首先举一个显浅的例子。有一个秘密, A、B、C、D、E五个人都知道了,但是他们对于这个秘密的处理是各不一样的。

A知道这个秘密后,逢人便讲,而且不厌其烦地对同一个人讲,他对这个秘密津津乐道,不知讲了多少次,我们假定为X次;

B知道这个秘密后,只向人讲一次,不再重讲;

C知道这个秘密后,只向人讲了这个秘密的一半,留下一半他未讲,叫你去猜;

D知道这个秘密后,对谁也不讲,只放在他脑子里;

①信源可以视为是消息系列中的一项。

还有一个E，与众不同，他知道这个秘密后开始不讲，只是当这个秘密已经不成其为秘密，成为人所共知的消息时，他才不厌其烦地向人们讲述这个“秘密”。

A、B、C、D、E五个人发出了同一内容的信息，但是这五个人发出的，是信息结构不同的信息。

A发出的是多周次结构的信息——同一个信息量，通过 $x$ 个周次重复再现地发送出去；

B发出的是单一周次结构的信息——一个信息量，通过1个周次发送出去；

C发出的是含熵结构的信息——一个信息量，他只通过消息发出一部分，另一部分则藏在脑中未发出，对听者来说仍然是个秘密，即仍然是熵；

D知道秘密后对谁也不讲，这是没有发出信息；但是当有人问他说：“你知道这个秘密吗？”他只点点头，而对秘密本身却一字未露，这种情况则是他也发出了信息，说明他已经知道这个秘密：他发出的信息肯定了有个秘密存在，但这个秘密是什么却只字未说，——这种信息我们可以称之为黑洞结构的信息，好像人们看见了一个黑洞，而黑洞里面有什么却全然不知；

E发出的信息可以称之为是空壳结构的信息，因为他讲的消息已是人所共知的确定的东

西，通过他讲的消息，人们没有消除任何不确定性，也就是说，他所讲的消息不含任何信息量，是没有信息量的消息，只有信息的外壳，所以我们称之为空壳信息。

自然事物不像 A、B、C、D、E 这五个人，它们不会说话，但它所发出的信息也不外乎是这样五种类型。

这五种类型的信息还可以做进一步的归纳，我们可以对多周次信息做些分析，即把信源发出的消息群一分为二：第一周次的消息和第二周次及以后各周次的消息。第一周次消息中所携带的信息量乃是实含信息量，而第二周次及以后各周次消息中所携带的信息量乃是第一周次携带信息量的复制、再现。假如第一周次消息到达信宿后，其所携带的信息量已经消除了信宿的某种不确定性，那么第二周次及以后各周次消息再到达同一个信宿，就不能再起消除这种不确定性的作用了，所以对于信宿来说，第二周次以后的消息就是不含信息量的重复消息，也就是空壳信息。因此多周次信息中的第二周次及其以后所有周次的信息就可以归纳到空壳信息之内。剩下来的第一周次信息就和单一周次信息是一样的，自然也就归纳到单一周次信息中了。

前已说过，单一周次信息的特点是信源所含的全部信息量全部被发出的消息所携带，信源中

已不再剩余有熵了，就像一个人心中的秘密已经全部通过他的嘴说了出去，他心中也就不再剩有什么秘密了，所以，这种信息结构就是信源中不再有熵、发出的消息中携带了信源含有的全部信息量，这样，信源发出的信息所携带的信息量就达到了饱和——它可能携带的信息量已经全部携带了，信源中再没有什么信息量可以被它携带了（中间遇到的噪音撇开不说），所以这种信息我们称之为“饱和信息”。而含熵信息则是不饱和信息，空壳信息和黑洞信息则是信息量为 0 的信息。空壳信息是没有熵、也没有信息量的信息，黑洞信息则全是熵、但没有信息量的信息。实际碰到的信息，可能并不是这样的极端情况，而最有许多近似情况，这就是准饱和信息、准空壳信息、准黑洞信息，为了简化起见，我们一概把准饱和信息视作饱和信息，将准空壳信息归入空壳信息，将准黑洞信息归入黑洞信息。

作了这样一番归纳之后，最后得出：根据信息结构划分，信息可以分为四类，即饱和信息、含熵信息、空壳信息、黑洞信息。

更准确的说法是黑洞信息是信息最很小、趋近于 0 的信息，如果不要求很精确的表述，把它的信息量视为 0 也可以。

## 二 思维的性质

### (一) 人脑中的模式和外部现实的关系

人在对外部现实的认识中形成了许多“模式”，这些“模式”装在头脑中。这里我们把头脑中已有的那些经验、观念、知识、理论、方策、计划等等统称之为“模式”<sup>①</sup>，这些模式是用来把握外部现实的器具，或者说，这些模式是用来帮助大脑神经消化外来信息的。大脑神经本来就具有消化信息的功能，所以初生的什么也不知什么也不懂的婴儿才能逐渐认识外部世界和自我，变得知情晓理。大脑神经如果再加上后天形成的这种种“模式”的帮助，消化信息的功能会成立方的增长，从而极大地增强大脑神经消化信息的能力，即提高人的认知能力。“模式”是人类积极适应外部环境的产物，对于人的生存发展有极重要的意义。对于这个问题，瑞士心理学家皮亚杰和美国心理学家布鲁纳作过许多有价值的研究。

那么“外部现实”是什么呢？我们这里指的

<sup>①</sup>模式，可以分为客观事物本身的模式和意识中的模式，我们现在讲的是后一种意义的模式。



是人的头脑和意识之外存在的一切客观事物，包括自然事物、社会事物和精神事物。

头脑中的“模式”和“外部现实”是什么关系呢？第一，“模式”来源于“外部现实”，是外部现实的某种映象；第二，“模式”要把握“外部现实”，所谓“把握”，包括摄取、归类、解释、改造在内。外部现实是广大无边、千头万绪的大千世界，小小的一颗人脑不能把它的景象都摄取进来，而只能有选择的摄取其中的一部分，这种选择性的摄取不仅感觉器官的神经元起作用，大脑中的“模式”更起作用，头脑中有某种模式，相应外部现实的景象就被摄取下来，没有这种模式，这种外部现实景象往往就不被摄取，或者是不被优先摄取。对此，国外认知心理学已经作了不少实验研究，得到了证实。“模式”对摄取进大脑的外部现实映象还起归舞作用——将其分门别类地归入到相应的模式中。大脑还要进一步对这些摄入的外部映象作出解释，这也要依赖“模式”来进行，对于同一映象不同的模式就作出不同的解释。最后，这些模式还要通过人的外部器官（首先是手）来改造外部现实，让外部现实符合于头脑中的某种模式。

头脑中的模式与外部现实的关系是如何建立起来的呢？

“外部现实”乍一看，是一个混沌的总体；

比如登高一望，在远处天和地连接一起，牛、马、羊都是蠕动的小点，烟和云雾浑然一体。人的头脑无法处理这样的外部现实。幸好“外部现实”可以分解，分解成为一个个“事实”，这样，大脑就可以把握和处理这些“事实”了，大脑就是通过把握这一个个事实而把握外部现实的。这是第一点。

第二点，“事实”并不能进入人的头脑。眼前放着一个鸡蛋，鸡蛋虽小，但也不能进入头脑，至于高空的太阳、月亮，戈壁滩上的氢弹爆炸就更不用说了。怎么办呢？那就得把外部的事实转变成头脑中（意识中）的“事实”。头脑中的“事实”就不是事实本身，而是事实的一种变了形的复制品。头脑中可以复制氢弹爆炸这个事实，但头脑中的氢弹爆炸和外部实际的氢弹爆炸的关系就好像是地球仪上的中国与实际的中国的关系，大大地变形了。人的头脑只能对头脑中的这种变形事实直接作出处理，并不能对外界事实直接作出处理。所以，人的头脑中的模式是通过头脑中的“事实”来与外部的事实发生关系的。

第三点，我们还要进一步问：外部事实是怎样变成头脑中的“事实”呢？通过信息媒介。人的头脑并不能从外界输入“事实”，输入进来的只是外界的信息。然而信息并不就是“事实”。单个的信息尤其如此。警官和法官收到很多某人

作案的信息，并不等于就是抓到了某人的犯罪事实。要在头脑中把信息还原为事实，要有两个条件，一是有足够数量的信息，二是要对信息进行分析 and 综合。

可见，头脑中的“模式”要和“外部现实”发生关系，要通过一个中介，这个中介就是头脑中的“事实”——信息——外部事实。这三个中介环节的程序也可以颠倒过来：外部事实——信息——头脑中的“事实”。外部事实通过信息中介而转变成为头脑中的“事实”。让我们来分析一下这个过程。

这个过程换一个方式来描述就是：外部事实“编码”成为信息，信息通过“译码”而成为头脑中的“事实”。

我们首先来看，外部事实编码为信息，这个过程是客观上进行的，头脑中的“模式”并不参与（在某些观察实验场合，头脑中的“模式”也参与这种编码，对于这种情况在我们现在讨论的<sup>1)</sup> 题中可以撇开不论）。这些信息能否进入人的头脑中呢？在这个环节上，“模式”就可能起作用了，它可能促成这些信息顺利进入头脑，也可能阻碍这些信息进入头脑。当然，这里决定信息能否进入头脑的，不仅是头脑中的“模式”，<sup>2)</sup> 而且还有信息本身的穿透力，一如果信息本身的信息量很大。它就会具有强的穿透力，纵有头脑

中“模式”的阻挡，也能够冲破，进入头脑。但是在信息穿透力不够强时，它也就可能被“模式”阻隔在头脑之外，所谓“听而不闻、视而不见”就是这样的情形。信息进入头脑以后，要对信息进行“译码”，将它翻译成为头脑中的“事实”，在这个环节里离开“模式”就不行了。“模式”好像是一个明码本，即信息码和相应事实的对照表，大脑根据这个明码本（有时也是密码本）将信息码翻译成为“事实”。这里把“模式”比作明码本和密码本，这是一种简化的说法，事实上“模式”远比明密码本复杂，将信息还原为“事实”的过程也远比译码复杂，但是在当前这个场合，有这样一个简化的说法也就可以了。

根据以上分析，可以看到在头脑中的“模式”与外部现实发生关系的中介环节里，“模式”起两种作用：（1）它促成或者阻挡信息进入脑内；（2）通过“模式”这个“码本”将信息翻译成为头脑中的“事实”。

“模式”的这两种作用是有利于人对外部现实得到正确认识呢还是不利于人对外部现实得到正确认识呢？这要看在什么场合。人要对外部现实得到正确认识，就需要输入信息；但是人的头脑对信息的容量又是有限的，能够对之加工处理的信息数量更是有限，为了保证得到需要的信息，对其他信息阻挡在外又是必要的。“模式”

正好能起这样的作用，这是有利于人对外部现实得到正确认识的。但是“模式”也可以促成不需要的信息大量进入头脑，而把所需要的信息阻挡在脑外，这又是不利于人对外部现实得到正确认识的。人脑必须把输入的信息翻译成为“事实”，这样才能进一步地对之进行加工，而“模式”正是实现这种翻译所必须的码本，所以“模式”的这种作用是有利于人对外部现实得到正确认识的。但是“模式”这种码本又可以被错用，翻译出来的并非信息所对应的事实，而是别的什么，这又是不利于人对外部现实得到正确认识的。

人在进行思维的时候不能甩开外部现实，也不能甩开头脑中的“模式”，而头脑中的“模式”又有上面所讲的正反两种作用，——这样人在思维的时候就产生一个问题：是“模式”追随外部现实呢，还是让外部现实来服从“模式”呢？

## （二）思维的性质

人们在反复多次的思维活动中，形成某种习惯倾向，例如有的人接触到外部现实的时候就习惯性地倾向于让外部现实来适应自己头脑中的模式，如果模式和外部现实不对号，他就强使外部现实来服从自己头脑中的已有模式。这就是一种

思维性质，即主观性思维。另外一些人则与此相反，当他接触到外部现实的时候就习惯性地倾向于使自己头脑中的模式去适应外部现实，如果自己头脑中已有的模式还不能把握这种外部现实，他就积极地向别人、向书本学习、寻找能够把握外部现实的模式，或者是创造出新的、能够适应这种外部现实的模式。这又是一种思维性质，即客观性思维。

思维的基本性质就是这样两种。在这两种之下还可以细分为许多亚种。

思维的性质问题实质上是头脑中的“模式”和外部现实的关系问题，即何者为第一性、何者为第二性的问题。主观性思维把头脑中的模式作为思维中的第一性的东西，因而他要外部现实服从模式；客观性思维把外部现实作为思维中的第一性的东西，因而他要求模式适应、追随外部现实。

这里有一个问题，就是人类有没有可能找到一种绝对的模式，它可以适应一切外部现实？有些哲学家（例如黑格尔）是具有这种幻想的，企图发明出这样一种“模式”。假如人类真的能够找到这样一种“模式”，那“模式”和外部现实的第一性与第二性的关系问题就不存在了，两种思维性质的差别也就消除了。但是实践和客观现实已经否定了这种幻想，人类永远也不可能找到

或发明出这个“绝对模式”，因为思维的两种基本性质的差别将会永远存在。

另一个问题是两种思维性质的差别能不能缩小。对于这个问题的回答是肯定的。这是因为随着人类实践和科学的发展，人所掌握的“模式”会越来越多，特别重要的是这些模式会越来越科学，并且构成系统，因而能够适应更多的外部现实。由于“模式”对外部现实的适应性日益增大，当人们习惯性地使外部现实适应“模式”的时候，主观性的程度也会减少，从而也就能缩小主观性思维和客观性思维的差别。

能不能消除主观性思维和客观性思维的差别和能不能缩小这两种思维的差别，这是两个不同的问题，对第一个问题，答案是否定的，对于第二个问题，答案是肯定的。

当我们谈到主观性思维和客观性思维的时候，人们可能联想到哲学上的唯心主义和唯物主义。两者可能有联系和有相似，但是决不可以把主观性思维等同于唯心主义，把客观性思维等同于唯物主义。主观性思维和客观性思维这是两个科学事实，——人只要思维着，他就兼有主观性思维和客观性思维，还找不出一个人一生只有主观性思维或者只有客观性思维，自觉的唯心主义者也不会是只有主观性思维，彻底的唯物主义者也不会是只有客观性思维，所不同者，有的人客观

性思维居多、居主导地位，有的人主观性思维居多、居主导地位而已——而唯心主义和唯物主义是两个观点体系，两个哲学派别。头脑中的“模式”和外部现实的关系也不等于精神对自然界、思维对存在的关系。主观性思维、客观性思维等等是思维科学这门具体科学的概念，而唯心主义、唯物主义等等则是哲学的概念，不可将二者混淆。

主观性思维和客观性思维都是以习惯倾向为特点，即人们在进行思维的时候，是习惯性地使外部现实适应头脑中的已有模式，或者习惯性地使头脑中的模式适应外部现实，而往往并不是自觉、有计划地这样做，所谓习惯成自然，他一进入思维就会自然而然地按照已经形成的这种习惯来思考。

一般说来，主观性思维——使外部现实来适应头脑中的已有模式的习惯倾向，能够自发的形成，而且基本上也是自发形成的；但是客观性思维——使头脑中的模式适应外部现实的习惯倾向，则不能单靠自发来形成，还要加上教育和思维训练、思维者的自觉努力才能形成。但是一旦这种惯形成之后，就会自然而然地按照这种习惯来进行思维。



### （三）思维性质的表现

人的思维性质是在碰到未知对象或者未能确定的知的对象的时候才能表现出来。如果是处理已经具有确定的知的对象，则显示不出思维水平的高下，也显示不出思维者的思维性质。比如要是提出这样一个问题：“白天过去是什么？”对于这个问题，牛顿、爱因斯坦和幼儿园孩子会作出同一个回答，天主教神父和无神论者也会作出同一回答，因为这是一个人类已具有确定的知（“白天过去是夜晚”）的对象。在这类问题面前，显示不出思维水平和思维性质的差别。

当人们碰到未知对象和未能确定的知的对象——用信息论的术语来说，就是人们碰到了“熵”的时候，情况就不同了。不同人的思维水平和思维性质的差别就立即表现出来。思维水平的高下及其形成的机制在本书中不作讨论，我们主要讨论思维性质问题。

例如，埃及存在着许多巨大的金字塔。人们不知道金字塔是怎样建造的，也就是在这里存在着一个熵。现在还没有什么可靠的信息来解这个熵。古埃及人劳动工具和科学技术十分低下，若没有一个比较先进的民族提供工程技术方面的帮助和指导，金字塔就建不起来，而当时地球上

没有达到这样先进水平的民族，金字塔却确实建立起来了。因此金字塔的建造就成了一个谜（用信息论语言，就是熵）。人们如何通过思维来解决这个谜（熵）呢？有的人就走上这条道，单纯地用自己头脑中已有的某个“模式”来随意地对之作出解释。本世纪人类发射成功宇宙飞船，宇航员遨游太空、登上月球，再加上多年来人们推测过有火星及其他外星人的存在，于是在人们头脑里就生成了“外星人”、“宇航员”的模式，有人如瑞士的埃·冯·丹尼肯就认为：外星人在古代乘宇宙飞船来访地球，留下先进的工具和技术，得到这些工具和技术的古埃及人才把金字塔建造起来。在他的思维中，金字塔存在这个“外部现实”人为地“适应”他头脑中“外星人”、“古代宇航员”的已有“模式”，因而牵强附会地作出上面的“解释”。这是一个主观性思维的实例。

又如历史上有马谡违反诸葛亮的策略而失街亭的史实，《三国演义》上对此有一段经过艺术渲染的描述：马谡、王平奉令率兵到街亭，看了地形，王平建议在“五路总口下寨”，马谡说：

“当道岂是下寨之地？此处侧边一山，四面皆不相连，且树木极广，此乃天赐之险也：可就山上屯军。”王平反驳说：“若屯兵当道，筑起城垣，贼兵总有十万，不能偷过；今若弃此要路，屯兵于山上，倘魏兵骤至，四面围定，将何策保

之？”马谡傲慢地说：“汝真女子之见！兵法云‘凭高视下，势如劈竹。’若魏兵到来，吾教他片甲不回！”王平说：“今观此山，乃绝地也：若魏兵断我汲水之道，军士不战自乱矣。”马谡道：“孙子云：‘置之死地而后生。’若魏兵绝我汲水之道，蜀兵岂不死战？以一可当百也。”就这样，马谡把王平的意见一一驳回。马谡的思维特点就是一味地要“外部现实”来适应他头脑中的已有“模式”——兵书上的条文，因而也是主观性思维。但是“外部现实”并不依存于人脑中的“模式”，它还是按照自己的轨道发展，魏兵围山，蜀兵并没有死战；从山上向下的突击，也根本没有“劈竹”之势，很快被魏军顶了回去，结果是打了大败仗。历史上马谡是不是像《三国演义》上描写的说过那些话，另当别论，但是历史上的马谡头脑中必定有很多用兵的“模式”，街亭之战是他一味把外部现实纳入他的这些模式，硬性地要使外部现实来服从他脑中的这些已有模式，因而吃了败仗，则是肯定的。战国时期的赵括的思维，也与马谡大致雷同，都是主观性思维，都是硬性把外部现实纳入头脑中的已有模式。

再如生物遗传现象，这是一个从古就有的“外部现实”。人们长期在头脑中也形成了一些关于这个现象的“模式”，如“神创论”，说

帝在创造宇宙的同时，也创造了各种生物，这些物种永不改变代代相传；“预成论”，说在卵子或精子里有一个完整的小胚胎，生物通过这种小胚胎把自己的性状传给子代；“环境论”，说环境改变，生物就要发生相应的变化，没有什么稳定的遗传；“泛生论”，这是达尔文晚年提出的，他认为生物体内各部分都存在着“泛子”，泛子通过自由运动集中到生物细胞，传给子代，使子代表现亲代的性状；“种质论”，这是德国生物学家魏斯曼提出的，他说生物的性状是通过体内的“种质”而世代相传的。直到现在，还有人把这些“模式”套到生物遗传这个“外部现实”上。而孟德尔在思考生物遗传这个课题时却不走这条路，他首先进行杂交试验，获得这个“外部现实”的具体事实，然后对这些事实进行思考，在事实的基础上提出自己的假说——也就是不同于前面那些“模式”的新的“模式”，这就是遗传因子学说。然后再用确凿的事实来证实提出的假说。孟德尔的遗传因子学说发展成为现代的基因学说，并且发现了基因的物质实体就是能够控制酶的合成的DNA。现在已经公认基因理论是生物遗传的科学理论，孟德尔是这一理论的创始人。孟德尔所以能够获得如此巨大的科学成就，从思维方面来说，就是他能够：不受传统的“模式”的束缚，立意找到符合生物遗传这个

“外部现实”的新模式；他在创建新模式的时候，坚持以事实为根据，不离开“外部现实”的事实。总之，他不是让“外部现实”来适应头脑中的“模式”，而是让头脑中的“模式”去适应“外部现实”，因而他的思维是客观性思维。

总起来说，两个类型的思维性质是思维者遇到“熵”的时候表现出来的，主观性思维是遇到“熵”的时候，把外部现实硬性纳入头脑中的已有模式，强使外部现实来适应这些模式，客观性思维则是在遇到“熵”的时候，根据外部现实来弹性地应用头脑中的模式，选择模式，必要时果断抛弃不适合的旧模式、创造适合外部现实的新模式。

### 三 思维与信息相关第三定理

#### （一）主观性思维与客观性思维 的直接形成原因

这里我们不作社会历史原因的分析，而是从思维本身的内在必然性上来寻求主观性思维与客观性思维的形成原因。这种原因我们可以分两个层次来考察。

第一个层次是比较表层的层次，这就是两种思维性质的直接形成原因。

首先来看主观性思维的直接形成原因。

主观性思维来源于思维者对头脑中已有模式的过分相信和过分依赖。

我们在本章第二节中讲过，思维是两种东西在脑神经内的相互作用，即头脑中的模式和外部现实，一般说来要思维二者缺一不可，具体地说，在不同的场合可以有不同的侧重，但思维的最终目的是要正确、真实地反映外部现实。

但有的人是唯模式论者，他认为头脑中的模式可以解决一切认知任务，或者是认为：如果头脑中的模式解决不了的认知任务，别的办法也就不可解决。对于模式持有这种态度的人，很自然地就会在他接触到外部现实的时候就习惯性地倾向于让外部现实来适应自己头脑中的已有模式，如果模式和外部现实不对号，他就强使外部现实来适应模式。这样他就会拒斥某些外部现实的信息；或者主观地对外部信息进行筛选：合乎自己模式的信息就接受和肯定，不符合模式的信息就不予承认、不加理睬，现实生活中的所谓“拿着观点去找材料”，实质上就是拿着模式去找信息；或者是主观地同化信息，明明外部信息与模式相矛盾，但还硬要“解释”成这些外部信息是符合模式的。如果模式不灵，在外部现实面前碰了壁，他就会像穆斯林说的那样：“全无办法，只盼伟大的安拉拯救了。”

客观性思维的直接形成原因是对于已有模式持两可态度，不论是对于自己头脑中的已有模式还是他人头脑中的已有模式，都是持既相信、又怀疑，既依赖、又不依赖的态度，特别是在认知过程的开始阶段和中间阶段是这样。客观性思维也不能没有模式，但它不把任何具体模式绝对化，而是把模式看作是可变的发展的，已有的模式在大多数情况下和外部现实是不能完全对号的，有时甚至是完全不能对号的，因此要随时准备根据外部信息更新变化而修正、变换已有的模式，包括创造新的模式。同时他还承认，认知任务的解决不仅是模式的作用，外部信息本身就包含着解决认知问题的途径。因此客观性思维重模式，但更重外部信息，用大力于外部信息的发掘与收集。对模式持这种两可态度，当他接触到外部现实的时候就习惯性地倾向于使自己头脑中的模式去适应外部现实，如果自己头脑中已有的模式还不能把握这种外部现实，他就积极地向别人、向书本学习，寻找能够把握外部现实的模式。更重要的，是根据更新变化的外部信息，创造出新的、能够适应这种外部现实的模式。

所以，对待模式的两种态度——坚硬态度和两可态度——是形成主观性思维和客观性思维的直接原因或表层原因。

## （二）主观性思维与客观性思维的深层形成原因

主观性思维与客观性思维的深层形成原因，将来脑科学可能从神经生理的角度予以揭示，当然现在还没有什么资料可以谈论这个问题，但是我想应当也能从脑科学角度找到其形成原因。当然脑科学揭示的机理不能代替信息机理。

现在比较现实的还是从信息角度来探寻形成不同思维性质的深层原因。

从信息角度看，人的思维性质如何，就看它经常接触、接收和处理的信息，具有什么样的信息结构。我们把人脑接收和处理信息，称作信息的收受。要处理就得接收，要接收就得能够接触到，所以，对信息的接触也包含在“信息收受”的概念之内。

在本章第一节中我已讲过，按信息结构划分，共有四类信息，即空壳信息、黑洞信息、饱和信息、含熵信息。

经过研究发现，人们对模式持什么态度，同他过去收受哪类信息有关，换句话说，也就是同他经常接触、接收和处理的信息的结构有关。下面我们来做些具体分析。

### 1. 空壳信息。

对于认知来说空壳信息是多余的，但对于实



践来说在许多场合下是不可少的。例如学生上学的第一天就听到了打铃这个信息，而且他第一天就知道了这个信息的含义：第一次打铃是上课，第二次打铃是下课。从认知的观点看，他在第一天就完成了这个认识，以后再听到打铃也不会从中得到比这更多的认识。但是第二天、第三天……直到毕业，他还是天天需要听到铃声这个信息，这是由于实践上需要：按时上下课。类似的情况在生活、实践当中随处可见。这就说明为什么虽然空壳信息对于认知是多余的，但是人们还是不可避免地总要收受一定数量的空壳信息。

人们对信息进行处理，对空壳信息的处理是最容易的，运用相关模式就行了。对一个孩子，你告诉他乘法怎样乘，然后教给他一套模式——九九歌，以后他遇到需要运用乘法的计量信息，他只要搬用已经学到的模式——九九歌：二二得四，三三得九，三七二十一……——就可以对之作出完满的处理了。处理空壳信息，单纯运用模式就可以。

如果一个人的过去所收受的信息大量的是空壳信息，其他的信息很少收受，他自然就会养成单纯相信模式、单纯依赖模式的思维习惯，形成对模式的全信全靠态度。当他收到的信息已经不是空壳信息，原来的模式已经不能适合外部信息的时候，他还会硬把外部信息塞进这个模式来处

理。英国学者德波诺举了一个例子：“因为我创造了‘横向思维’这个术语，我的名字就常常与它联系在一起了。……每当我应邀到学校去讲思维技能训练的时候，人们立刻以为我要讲的就是横向思维，我的讲演也常常被人称为‘横向思维’的讲演。然而，在我的思维训练教程六个单元中，只有一个单元是讲横向思维的。”（《思维的训练》，1987年三联书店出版，第118—119页）这说明，由于人们在多次听讲、多次听宣传报道中已经形成了一个模式：“德波诺的思维训练就是讲横向思维”，一听他讲演，就用这个模式来处理。19世纪初期，法国长期在波拿巴·拿破仑领导下，法国农民多次从拿破仑的政策中得到了好处，久而久之，在法国农民头脑中就形成了一个模式：“波拿巴是能给法国农民带来好处的人”，后来拿破仑的侄子路易竞选法国总统，法国农民根据这个模式把选票投给了这另一个姓波拿巴的人，结果上了大当，吃了大亏。

多次收受同一内容的信息，这个信息就变成了空壳信息；多次运用模式处理空壳信息并且获得成功，就必然形成对模式的全信全靠态度，养成对已有模式全信全靠的思维习惯；而一旦遇到的信息已不是空壳信息的时候，这种思维就要碰壁。

## 2. 黑洞信息

人们在仅仅收到黑洞信息的时候，本来还不具备开始认知活动的条件，但是不少的人在这种情况下还是开始了认知。这是因为人类有猜的经验，固然对于未知之谜大多是猜而不中，但也有相当部分是猜而中的。这就鼓励人们在不具备开始认知条件的时候也会开始认知活动。原子对于古希腊人是一个黑洞，原子的信息也只能是黑洞信息，古希腊时并不具备认知原子的条件，但这并不妨碍古希腊人对原子的猜测，而且还有许多方面是猜中了。所谓“猜”，也就是一种臆推。

猜或臆推所依靠的是什么呢？显然不是信息，因为这时还没有可信可靠的信息，只有朦朦胧胧的黑洞信息。而除了信息，剩下来的就是头脑中的模式和本能的直觉。直觉的作用我们先撇开不论，剩下来就是模式的作用。单靠直觉不能形成一个完整的解释，臆推就是借助于直觉迸发出新的闪念，再借助于某种模式把这种闪念演化成对于黑洞对象的解释。

可见，处理黑洞信息和处理空壳信息一样，思维主体依靠的也不是外部信息，而是头脑中的模式。

所不同的是，处理空壳信息全靠模式是因为经验告诉人模式很灵，又最省力，所以人们乐于完全依靠它；处理黑洞信息则不是因为模式有什么特别的灵验（相反的倒是经常不灵验），而是

因为此时没有可以用来解决问题的外部信息，不得已而只能求助于已有的模式。

比如，地球上为什么存在着猫和老鼠这两种动物？现代动物学家对于这个问题可以作出清楚的有根有据的回答。但是多少年前，一些学者却是这样来回答的：“猫被创造出来是为了吃老鼠，老鼠被创造出来是为了给猫吃”从这个回答中可以看出这些学者的思维是主观性思维，为什么会这样？因为当时这些学者所接触到猫和老鼠如何进化而成的信息很少，几乎等于无。猫和老鼠如何进化而成，这是一个问题，要解这个问题，需要得到含有相当信息量的消息。而在当时，信源还没发出多少携载相应信息量的消息，信息量的极大部分仍以熵的形式潜存于信源之中。因此当时的学者们没有可能客观地思考这个问题，而他又思维就只有随便拿来一个“模式”（“目的论”）往上套。又比如前几个世纪的自然哲学，是主观性思维的产物，原因也在自然哲学家所接触到的自然信息的结构，有关的绝大部分信息量仍然潜存于信源，作为信息熵而存在，还没有通过足够的消息表现出来，因此“自然哲学只能这样来描绘：用理想的、幻想的联系来代替尚未知道的现实的联系，用臆想来补充缺少的事实，用纯粹的想象来填补现实的空白。”（《马克思恩格斯选集》人民出版社1972年版第4卷第242页）

这说明：经常接收信息量存留于信源、很少携载于所发消息的信息，是产生主观性思维的原因，在这种情况下思维者必然养成让外部现实来适应、服从自己头脑中的“模式”的习惯。

### 3. 饱和信息

人们只要有条件获得饱和信息，他在认知活动中就主要依靠信息，模式的作用就退居第二位。我们可以拿疾病诊断为例来说明这个问题。古代中医诊断，也必须收集病人的信息，例如摸脉、嗅味、望面，但是中医收集到的信息不可能是饱和信息，所以中医诊断更多地是依靠多年形成的一整套模式——病象、病名、病位、病因的对应关系。现代西医由于诊断技术日益先进，可以取得饱和信息或者大体上的饱和信息，医生让病人通过 x 光透视、照相、验血、验尿、验便、量血压、作心电图、脑血流图、超声波扫描、看眼底、切片、体内窥镜检查、测量体温、听诊等等手段，可以获得相当完整的病人体内信息，他根据这些信息，运用简单的模式识别就可以诊断下药。对于中医来说，获取的信息非常有限，能否作出正确诊断主要取决于医生本身是否具有复杂的模式识别技能；对于西医来说，获取的信息的手段相当先进，能否作出正确诊断主要取决于能否通过这些手段获得充分的信息，一旦获得充分的信息，通过简单的识别模式就可以作出正确诊

断。诊断技术越先进，医生越不需要高水平的模式识别技能。这就说明：在人们经常能够收受大量饱和信息的时候，在认知活动中对模式的依赖程度就会大大减少，对待具体模式的态度也就变得两可——可用也可不用；可以用这个模式，也可以改用更简便的模式。在这种情况下自然而然地就会养成使头脑中的模式适应外部信息的思维习惯，对他来说看重的是信息，因为信息解决认知问题最直接最迅速（在饱和信息条件下），对于模式并不特别看重，与其说他看重模式，不如说他更看重模式的简化，最好把模式简化到一年级小学生都能掌握的水平。经常、大量收受饱和信息的人，模式在其脑中就呈退化趋势。

#### 4. 含熵信息

含熵信息是介于黑洞信息和饱和信息之间的信息，信宿收到这种信息后，可以消除信源的一部分不确定性，但还有一部分不确定性不能消除，还是熵。人们在收受到含熵信息的情况下进行的认知活动有以下特点：力图通过已知而间接地化未知为已知。例如 A 看到 B 脸上露出一丝冷笑，说了一声：“谁愿意干这个！”然后搁下工作就走了。对 A 来说，这就是一个含熵信息，通过这个信息，他明白，B 看不上自己的工作，甩手不干了，这个信息消除了这个不确定性，B 脑中的一部分想法由未知变成已知了。但是 B 不

这个工作想干什么呢？这个信息并没有告诉 A 这个，这个不确定性仍未消除，仍属未知，仍然是熵。如果 A 想把 B 的全部想法与有关情况弄清楚，怎么办呢？他唯一办法就是想方设法，获得补充的信息，这样才能解开 B 要想干什么之谜。这就是变含熵信息为饱和信息的方法。但是在人们遇到含熵信息的时候，往往不能把含熵信息变成饱和信息，因为没有这样的条件。例如太阳上究竟有些什么元素？人没法登上太阳去看，怎么办呢？只能通过已知而间接地化未知为已知，例如人类收到了太阳发到地球的光波，并且分析出各个波段的光谱，这样就可以根据已知来推断未知。这里决定性的是光谱方法的发明发现。光谱方法是什么呢？是人们认识自然现象的一种模式。可见通过已知而将未知化为已知的关键在于找到实现这种转化的模式。找到这样的模式不是一个一次完成的过程，而是一个不断提出模式和不断试验改进的过程。在找到最好的模式之前，人们总是要提出各种可能的模式来进行试验和选择，并通过实践选择而使模式不断优化。所以，在经常收受含熵信息的条件下，人脑中的模式呈进化趋势。

在大量收受含熵信息的条件下，由于模式经常处在未形成状态，或者处在推陈出新状态，因此思维主体对待具体模式的态度也就不是一味笃

信、一味依赖的，而必然是两可的，今天信赖这个模式，但又随时准备着在明天抛弃今天的模式，改用可能找到的更好的模式。

在经常、大量收受含熵信息的条件下，人脑必然产生两个倾向；一是渴求新的信息的获得，以消除熵；二是力求模式适应外部信息，使已经获得的不饱和信息被最大限度的利用，通过它们变熵为已知。

### （三）思维与信息相关

#### 第三定理的表述

从一)(二)两段的分析中表明：人的思维究竟是什么样的性质，是主观性思维还是客观性思维，直接的看，取决于他对相关模式的态度，是在认知活动中持僵硬态度呢还是持两可态度；而对模式的僵硬态度还是两可态度又取决于思维主体经常、大量收受什么样结构的信息：经常、大量收受空壳、黑洞信息者，必然对模式持僵硬态度；经常、大量收受饱和、含熵信者，必然对模式持两可态度。因此，思维的性质归根结底取决于思维主体过去收受的信息是什么样的结构。

思维的性质不等同思维的水平和能力，但思维的水平和能力又与主体具有什么样的思维性质有密切联系。



思维与信息相关第三定理可以表述如下：主体的思维性质取决于收受信息具有何种信息结构。

这不仅对于一个人是如此，对于具体的场合也是如此。同一个人在他收受信息是饱和或者含熵信息的时候，他的思维性质表现为客观性思维，当换了场合，当他收受的是空壳信息或者黑洞信息的时候，他的思维性质就表现为主观性思维。达尔文的例子就可以说明这一点。

同一个达尔文，在他早年研究物种起源的时候，得到了伟大发现，而在他晚年研究生物遗传的时候，却得出了错误的结论。是不是达尔文的思维能力退化了？不是，而是由于达尔文接触、收受到的物种起源的信息是饱和信息与含熵信息，而他晚年收受到的生物遗传的信息，大多还是黑洞信息，因此在他认知生物遗传的本质的时候，也就陷入了主观性思维。

## 第五章 优化思维的信息方法

人的思维有优、中、劣之分，而属于中、劣者又居多，因此就有思维的优化问题。

优与不优的标准是思维的基本问题被解决的程度。什么是思维的基本问题？这就是思维内容的真确性与思维的效率问题。怎样使人的思维更具有现实性，使头脑中的映象更近于同客体原物一致，即思维内容的真确性，是思维的首要基本问题；其次，不仅思维要真确，而且还要迅速及时，即思维要有高的效率，是思维的又一基本问题。思维者在思维过程中真确问题解决得如何，效率问题解决得如何，这是判断其思维优劣的标准。所以，讲思维的优化，也就是使思维更能获得真确的内容和更有效率的问题。

再具体些讲，思维有三种基本的形态，即认知思维（以反映对象的本质为目的）、决策思维（决定是否将认知的某一结果投入某一实践过程的思维活动）和动作思维（围绕动作进行的思维活动），因而优化思维要具体些讲也就有优化认知思维、优化决策思维和优化动作思维的问题。这三者还有不同的具体特点。现实表明，有的人

认知思维很优，但不一定决策思维和动作思维也优，可能只是平常，甚至很劣。反过来讲也是一样。我们不是讲要培养全面发展的人吗？全面发展的人表现在思维上就是他的认知思维、决策思维、动作思维都比较发展，都比较优化。本书限于篇幅不拟详细讨论这三种形态思维的优化，而侧重于讨论认知思维的优化，在这里提一下三种形态思维的优化是为使读者不要误认为思维的优化就仅仅是认知思维的优化。

思维的优化有两种基本的方法，这就是脑科学方法和信息方法。一切通过改变脑神经物质结构，或者增大脑神经能量，从而使思维得到优化的物理方法、化学方法和生物生理学方法，都是优化思维的脑科学方法。这种方法现在人类还掌握不多，但将来会是大有前途的，其意义和后果将不可估量。迄今为止，人类在优化思维方面大量使用的是信息方法，比如说良好的教育可以使人的思维优化，而良好的教育实质上就是将经过选择的信息（包括知识信息、自然信息、生活信息、实践信息）系统地输入受教育者的头脑，使其头脑中的意识结构变得更适于解决思维的基本问题。本章论述优化思维的方法，讲的就是优化思维的信息方法，不过也要事先提一句，读者不要忘记还有优化思维的脑科学方法。

优化思维的信息方法人类老早就在用，也从

经验事实出发进行了多方面的研究。问题是过去没有形成“优化思维的信息方法”的概念，因而对于这一方法的本质掌握不深，研究的眼界受到限制。我们现在能够形成“优化思维的信息方法”的概念，是有赖于本世纪科学上的两大成果——信息论的问世和脑科学的进展，前者使我们得以在新的角度（信息角度）上来研究、理解思维，后者使我们能把优化思维的脑科学方法同信息方法区分开来，从而得以把优化思维的信息方法作为一个相对独立领域的问题而专门加以探讨。

由于已经揭示了思维与信息相关定理（第一定理、第二定理和第三定理），因而我们现在研究优化思维的信息方法，可以不仅限于对各个经验事实个别考察的累计，而且可以根据思维与信息相关定理对这些经验事实做出初步的理论归纳和分析。

## 一 扩大信息接触

### （一）扩大信息接触与优化

#### 思维的关系

扩大思维主体的信息接触是第一个优化思维的信息方法，它在实践上是大量经验事实的积累

而成，在理论上则是由思维与信息相关第一定理导出的。

思维与信息相关第一定理有两个基本要点，即 ①如果思维者处于思维滞留状态，只有当他接触到新的信息，才能转入认知拓进状态；②思维者收到的信息其信息量大于思维者头脑中的意识对信息的抑制作用，认知拓进状态的思维过程才能实际开始。由此得出的合乎逻辑的结论是：只有扩大思维主体的信息接触，才能使思维者经常处于认知拓进状态，而不是经常处于思维滞留状态，并因此而使思维优化起来。

不可以想象，一个经常处于思维滞留状态的人其思维是优化的。

事实证明，只有当思维经常处于认知思维状态时其思维才能是优化的、高水平的。

使人的思维经常处于认知拓进状态的基本办法就是扩大信息接触；只有扩大信息接触，才能扩大信息的输入和贮存，才能不断地在头脑中发生新的认知活动和取得新的认知结果，才能使主体的思维能力得到锻炼而优化起来。

报纸上有篇文章写道：“只有通过博闻强识，从博大的客观世界中广泛地收集信息，使头脑里储存的信息十分丰富，头脑内外各种信息生交互作用的机会才会增多，才容易产生新的认识。反之，孤陋寡闻，头脑里只有稀稀拉拉的一

点信息，它们既不容易互相邂逅而结合成新的认识，更不容易与外界的信息相撞，发生交互作用。美妙的灵感，精巧的构思，也就不容易产生出来。”（1986年4月1日《解放军报》姜文：《博闻强识 疏通知远》）该文还说“过量的信息也会对自己造成干扰，形成所谓‘信息污染’”这就需要对各种信息进行筛选。不言而喻，我们这里所讲的扩大信息接触，是指扩大相关、有用信息的接触。而不是漫无边际的任何信息的接触。信息的收集总是沿着一定的认知目标或实践目标。但是，什么是相关信息，什么是有用信息，并不一定事先就能判定，有些乍一看来是毫不相关、并无用处的信息却偏偏在解决问题中起了关键作用，有些想象中相关的有用的信息实际上却并不一定相关，并不一定有用。再说，人们头脑中的认知目标和实践目标的形成和明确化，也离不开外界信息的输入：没有信息的输入，头脑也不会产生什么目标。所以，整个地讲来，扩大信息接触还是优化思维的绝对必要条件。

扩大信息接触从社会生活的实际状况来看，大致上有三种情形：一是无目的地碰信息，例如小孩子出去游玩，成年人外出旅行，朋友之间聚会，随便翻开什么书籍报章看看，事先并无收集某种确定信息的目的，但是通过上述活动，却可能碰到很感兴趣或很有价值的信息；二是强制性

的装信息，这主要是学生在校学习，老师不断地、系统地往学生脑子里装信息，而且带有强制性：小学生是家长和教师对他进行强制，大学生则多是自己对自己进行强制，所以说是强制，是因为第一他并不一定对接收这些信息有兴趣，第二是他也不知道这些信息将来究竟能解决什么认知问题 and 实践问题，只是一般地意识到这些信息是有用的必须的，所以强制自己的头脑去接收它；三是有目的地找信息，人头脑里一旦形成了具体问题和某种目标，他就会主动去寻找解决问题、实现目标所需要的信息，这就既不是无目的地碰、也不是强制性地装，而是自觉地自动地去搜索所需要的信息了。

人在童年时代无目的地碰信息，碰到什么样的信息，对以后的发展十分重要。这个问题值得专门研究，我这里只举例来略加说明。

英国著名诗人雪莱说：

……我从童年就熟悉山岭、湖泊、海洋和寂静的森林。我与‘危险’结成了游伴，看它在悬崖峭壁的边沿上嬉戏。我曾踏过冰封的阿尔卑斯山，曾在白朗峰之麓居住。我曾在遥远的原野上漂泊。我曾泛舟于波澜壮阔的江上，日以继夜地驶过山间的急流，看日出、日落，看满天繁星闪现。我见过不少人烟稠密的城市，处处

看到群众的情操如何昂扬，磅礴，低沉，递变。我见过暴政和战争的明目张胆、暴戾恣睢的场景；多少城市和乡村变成了零零落落的断壁废墟，赤身裸体的居民们在荒凉的门前坐以待毙。我曾与当代不少的天才人物交谈。古希腊、罗马的诗歌，现代意大利诗歌，以及我们本国的诗歌，——如外在的自然风光，对于我始终是一种热爱，一种享受。我就是从这些泉源中汲取了我的诗歌形象的养料。

童年雪莱并没有想到日后要当诗人才去接收这些信息，而是无目的地碰到这许许多多的信息，为雪莱日后成为诗人创造了必要条件。

往头脑里强制性的装信息，到底该装什么信息才是对他日后的发展最有意义的？这一直是教育学所探究的一个基本问题。列宁讲了一个原则：“用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑。”人类创造的全部知识财富浩瀚如海，任何个人的头脑都不能全部吸收，不言而喻，列宁的意思是讲要掌握人类创造的全部知识财富的精华。怎样才能把这个精华装进一代代新人的头脑

① 《西方古典作家谈文艺创作》，春风文艺出版社 1980 年版，第 287 页。 ② 《列宁选集》，人民出版社 1960 年版，第 348 页。



中去呢？教育学一直在研究达到这目标的巧办法，我们也不妨期待教育学有一天能拿出这样的巧办法。但是不论采用什么巧办法，有一个基本的办法是必须实行的，那就是扩大信息接触的方法。要掌握人类知识的精华，必须扩大对这些知识信息的接触，如果不强制自己（应当是一种自愿接受的强制）的头脑不断地扩大对于人类知识信息的接触，所谓掌握人类知识的精华纯粹是一句空话。

有目的的找信息，这是针对解决特定的问题、实现特定的目标而进行的，在现代社会里，这一般都是职业活动的一部分，干什么的就找什么信息。这句话有点模糊，如果是理解为干哪行的就找哪行的信息，现代的实践表明这是不够的；头脑光接收本行的信息的人是没有多大创造性的。必须同时还要接收其他行的信息。但是接收其他行的信息，最终还是要解决本行的问题、实现本行的目标，如果各行的信息都接触、都接收，但对于本行的问题解决和目标实现却无帮助，那也是无用的。因此也有一个接收本行信息与其他行信息的合适度的问题。人们可以去寻找这个合适度。但是这个合适度并不是（也不可能是）一个固定的常数，它是随机而变的，人们往往在只能通过直感和直觉去把握它。而且这个合适度也只能通过扩大对本行和其他行的信息接

触才能把握。所以话又说回来，解决这个问题的基本办法还是扩大信息接触。

一言以蔽之，扩大信息接触是优化思维的第一基本方法。

## （二）扩大信息接触的一般方法

这里我们不具体讲每个职业领域中的扩大信息接触的具体方法，而从归纳概括的角度，讨论人类在扩大信息接触方面，有哪些不管何种职业领域都需采用的共同性方法。

### 1. 移动法

人由一个地方移动到另一个地方，由一个职业领域移动到另一个职业领域，这是扩大信息接触的一个常用方法。例如莫扎特从小跟随父母在欧洲走南闯北，接收了许多音乐信息，这无疑是莫扎特音乐思维得到发展的重要因素之一。又例如达尔文 1831 年到 1836 年乘船进行的环球考察，使他发现了许多过去未曾发现的生物物种，发现了庞大的动物化石，发现了大量同种生物因居地不同而性状差异的现象，他说：“当我以自然科学家的资格，参加贝格尔舰的环球旅行，在南美洲看到关于生物的地理分布和古代与现代的生物之间的地质关系的事实后，感到非常惊奇。这些事实……以某种程度阐明了物种起源。——秘密当

中的秘密。”又说：“贝格尔舰上的航行是我一生中最重大的事件；它决定了我以后全部事业的道路。”可见，移动是扩大人的信息接触、从而导致人的思维发生重大变化的一个重要方法。通过这次旅行，他的自然观改变了，由一个神学信徒、相信物种由神创造变成了无神论者、唯物主义者，这是达尔文思维的重大飞跃和优化。

## 2. 活动法

不一定移动地方和改变职业，在原地原行业通过增加活动，也可以扩大信息接触。例如孩子游戏、打架，通过这些活动就能够扩大信息接触，在学校里读书的学生，参加不参加课外活动，信息接触面是很不一样的。对于从事职业活动的成年人来讲，可以通过参加下述活动来扩大信息接触：

变革活动，如把沙漠改造成为绿洲，这是变革自然的活动；又如把地主的土地分给农民，把地主分子由不劳而获的剥削者改造成为自食其力的新人，这是变革社会的活动。通过参加变革活动，可以大大扩大信息接触。

交往活动，如在市场上参加商品交换，在学术界参加学术交流，迎来送往的社交活动，正式、非正式的交谈等等，从中都可以得到不少信息。国外心理学家的研究结果证明，从会晤中获得的信息量要比看书高70%，还有资料表明：大

约1/3的科技信息是通过非正式渠道传递，可见交往活动对于扩大信息接触的意义。

### 3. 读听法

这是指人们通过阅读图书资料、收听广播录音的方式来扩大信息接触。日本的高桥浩说：

“如果有了想就某事动脑筋时，不要去做那种漫无边际的思索，而把报纸拿出来一页一页的翻动，主要是浏览广告栏，从报上所刊载的画片、广告语言、商标中直观地得到启示。这里，我建议诸位从报刊中寻求启示，其实我本人在思想受阻时，也常借助于它们。”他还说，画报、导游手册、小人书一类出版物，也往往能提供打开思路的线索。

现代社会由于图书资料极多，阅读这些资料就成为收集信息的极重要的手段。在研究世界各国军情方面很具权威的伦敦国际战略研究所，人们不要以为它是通过什么秘密渠道得来的消息，它说：“全部资料都来自公开消息，没有任何秘密。”它的工作人员每天翻阅 200 多份出版物，从普通的报纸到专业性杂志，以便把所有军事消息制成卡片，或输入电脑。

公安人员侦破案情，充分利用录相录音等视听材料；人们通过广播收听天下大事、商情政情、气象、震象等等，同样是获取信息、扩大信息接触的重要手段。

在信息社会里，读听手段在扩大信息接触中所占的地位愈益显要。

#### 4. 搜索法

“搜索”这个词的含意是很有伸缩性的。国外认知心理学把搜索理解为找到解决问题的思想、办法及其相关的信息，西蒙说：“人是通过搜索来解决问题的。所谓搜索就是提出策略并用其来解决面临的问题。”（《人类的认知》，科学出版社1986年版，第17页）这是涵义最广的搜索概念。也可以把搜索理解为是寻找解决问题所需要的全部信息，这样前面所讲的移动法、活动法、读听法都可以包括在搜索法之内。现在我把搜索法与上述诸法并列，则是把搜索法专门限定为是指通过查找 A 物信息察知 B 物状况（或间接掌握 B 物信息）的方法。例如通过光谱（显示在仪器上的）信息而察知遥远天体的化学元素；通过检测头发中的所含微量元素而察知人体是否有饮食失调、先天性精神病、少年多尿症和同新陈代谢有关的其他偏离正常状态的情况；通过化验有关物品的孢粉，可以侦破犯罪案件等等。搜索就是通过较易或者能够掌握的信息去间接抓住较难或不能直接得到的信息。这比前两个搜索的涵义都要狭窄。

下列两种方法也包括在搜索法之中。

通过发明制造延长感官的器具与技术来扩

大主体的信息接触。例如人的自然感官眼睛是看不到病毒、分子、原子的，但是人类发明创造了高功能的显微镜，使得眼睛能够看见了这些东西，使人脑接触到了更多的病毒、分子和原子的信息；人的肉眼也看不到多少万光年以外的天体，但是射电望远镜的发现却可以使人看到这些天体，极大地扩大了天文信息的接触；再如人体内部组织的信息，人们可以接触到的是有限的，而当各种结构的内窥镜发明以后，体内组织的信息就更多更快地被搜索到了。

通过发明各种预先把信息汇集、存贮起来，使人们在需要的时候能够迅速地将其提取出来的方法与技术，大大提高了搜索信息的效率；工具书、地图等等都是大量信息的汇集体，人们从中搜索所需的信息就方便多了。尤其是电子计算机的发明，人们把大量信息输入到数据库中，可以根据需要迅速地从中搜索到相应的信息。

## 二 锻炼信息扫描

信息扫描是形成客观、正确的认识（具体地说就是解释）的基本方法，它是和模式框套相对应和相对立的。

人们接收到信息 通过这些信息感触到了某种现象，思维的任务就是要对这种现象作出解释。有时候，人们对于感触到的现象摇摇头，说：“不可思议！”承认对它无法作出解释；但更多的情况是人一感触到某个现象时，立即自发的从脑中迸出一个解释，例如巴基斯坦前总统齐亚·哈克座机爆炸遇难，巴基斯坦有人立即作出一个解释：“一定是有人进行破坏。”这是对于事件做出的一种最初解释。如果有朝一日哈克座机失事的真象彻底查明了，那就会对于这个事件做出最终解释。

人们对于某一现象或者事件做出解释离不开模式。问题是：(1)用什么性质的模式来进行解释？(2)在做出解释的时候怎样应用模式和怎样处理模式？

人们头脑中的模式可以分为两种类型，一种是主观性的，如基于主观的希望和愿望而构成的想事的模式，或基于局部狭小经验而构成的想事的模式；或由成见、偏见、迷信所构成的想事模式；另一种是客观性的，例如科学定律也是一种模式，用科学定律这种模式对现象作出解释同用主观性的模式作出解释自然是不一样的。

其次，不论是对于主观性模式还是客观性模式，人们在做出解释时都有不同的应用和不同的处理。对模式的应用可以是理性思维基础上的应

用，也可以是简单套用。前者对于客观事物经过了一番由表及里、由此及彼、去粗取精、去伪存真的思考过程，找出了解释这一事物的合适模式；后者则是将头脑中已有的模式往事物上面一套就算解释完成。在许多情况下，完成一个解释不是一个一次性的行为，人对于某一现象或事件由做出最初解释到做出最终解释是一个过程。对于人们早已熟知的某种事物，用某种模式做出的最初解释同时也就是最终解释，在这种情况下过程缩短成为一瞬间；但是对于稍为新鲜或者比较复杂的现象，由最初的解释到做出最终的解释客观上需要有一个多次试验性解释的过程，客观上要求最终解释对最初解释做出某种修正。但有的人不是这样，他是硬性地迫使最终解释和最初解释保持同一；也就是最初解释使用什么模式，最终解释还是使用这个模式，丝毫不变；不仅不变，而且更加坚硬，这就是模式硬化。

模式简单套用和模式硬化是模式框套的两种表现形式。

### （一）模式框套与信息扫描

模式框套一种是由于形成了模式简单套用的思维习惯，另一种是对于模式只有一个“加硬”的处理办法，被使用的模式硬度越来越大，例如



普列斯特里头脑中“燃素”的模式就很硬，他亲手制出了氧，但他从开始到最后，坚持用“燃素”说来解释氧化燃烧现象；洛伦兹头脑中的“以太”和经典物理学的模式也很硬，以致他走到了狭义相对论的门口而未能向前跨越一步。有的则是在形成最初解释的时候模式还不太硬化，但由于某种原因模式越来越硬化，在他做出的最终解释里用硬化的模式硬性地做出不符合客观实际的解释，在现代科学史上李森科可以说是这方面的一个典型。模式硬化最终导致框套解释。

与模式硬化相反的解释的形成途径是信息扫描。

我们首先说说“扫描”这个概念。在雷达等电子仪器上，“扫描”这个概念的含义同“搜索”是差不多的，即通过信号传递寻找某种目标的意思。现在我们把扫描这一概念移植到思维科学，对其含义要做出新的解释。

在思维科学中，扫描和搜索都是指寻找预定的某种信息，在这一点上，两者的含义是共同的。二者的差别是：搜索寻找的是比较明确的某种预定信息，例如做肿瘤切片检查，就是要寻找癌细胞，或者证实没有癌细胞，这就是搜索。而扫描寻找的则是还不太明确的、范围比较宽的某种预定信息，例如一般体检，也是要寻找某种预定信息的——患病的信息或者健康的信息，但事

先并无明确的具体目标，不是在某一确定点上，而是在全身范围内寻找。搜索一般有比较具体的认知目标，即通过找寻到某种信息而肯定或否定某个命题，而扫描则没有明确的具体认知目标，它通过寻找到某种信息、而把命题设立起来——至于设立起什么命题，事先并无固定之见。总之，搜索的认知目标比较清晰，扫描的认知目标比较朦胧。与此相应，搜索要求运用特定的模式去把握信息，而扫描则要求主体暂时把模式抛在一边，用直感和直觉来直接寻找、把握信息，至少也是不把模式固定化，而是把许多模式拿来逐个试用；总之，模式还是待形成的，而不视作是现成已有的，至少也是待选择的，而不视作是已择定的。

概括起来说，信息扫描就是无预定框架的信息找寻。

根据思维与信息相关第二定理（见本书第三章），可以推出以下结论：思维要对信息、现象作出客观正确、令人信服的最终解释（即独立解释）就必须通过信息扫描。

思维与信息相关第二定理揭示：解释的性质取决于解含信息数量与信息度的符合程度。所谓信息度如前所说，就是解含信息的合适数量标准。这就是说，一个正确的完满的解释必然要求在解释之中包含有合适性质的信息（不能张冠李

戴)和合适的信息数量。“度”这个概念就是标准的意思，是质和量的统一，也就是一定数量和一定性质的某种东西；某物符合它的度，它就显得合适和完满；如果偏离它的度，就显得不合适不完满。“解释”这是意识领域之中的事物，它的度就是一定数量和一定性质的信息，解释符合它的度（我们称为“信息度”），就是正确的完满的，不符合它的度，就是不正确不完满的。

那么如何才能使解释符合它的度（即合适标准）呢？只有通过信息扫描，因为只有通过信息扫描，才能发现和选择出合适性质的信息，也才能找到构成这个解释的合适信息数量；只有泛过信息扫描，才能避免将外在的不属于某物的度强加于它。什么是“将外在的不属于某物的度强加于它”呢？比如有人要把拿破仑和希特勒等量齐观，把希特勒看作是二十世纪的拿破仑，这就是把拿破仑的“度”强加于希特勒，事实上两者的度是不一样的：两个人的历史地位，其作为的社会性质，及个人所具有的政治军事能量都是不同的，因此不能把二者等量齐观。如果说到解释，就是不能用拿破仑来解释希特勒。人们头脑中先已有了拿破仑的模式，看到希特勒和拿破仑有某些相似之处，于是就搬用拿破仑的模式来解释希特勒，这就是将不属于希特勒的东西强加到希特勒身上。这样作出的解释就不可能是正确的合适

的解释。如果要采取信息扫描的办法来形成对子希特勒的解释，那就得首先把头脑中已有的各种有相似点的模式（例如拿破仑的模式）抛在一边，从收集有关希特勒的一切资料（即信息）入手，然后从中挑选出那些最能说明希特勒的特征的信息，即典型性的信息，作为被解释的信息，然后还要寻找大量可能解释这些信息的模式，并且逐个拿来对被解信息（在此例中即经过选择的希特勒的信息）试作解释，解释通了，这个信息就保留在解释中，解释不通，这个信息就被筛选掉。最后保留在对希特勒的解释之中的信息，就是最能说明希特勒本质的那些信息。这些信息是个一定的数量，这个数量就是解含信息的合适标准，即信息度。这就是对于信息扫描的粗浅说明。

可见，对于对象做出合适的解释只有通过信息扫描。

与信息扫描相反的作法是用硬化了的模式对对象做简单的框套，这样做出的解释就不能够是合适的解释。

但是为什么人们自发的倾向是运用模式框套法来对事物作解释呢？这是因为：对许多比较简单的事物，用模式框套法作出的解释和用信息扫描法作出的解释近似，如果实践应用又不要求这些解释十分精确，则在这种场合模式框套就可

以代替信息扫描；模式框套作出的解释往往比信息扫描作出的解释更符合人们的主观心愿和个人经验，因而人们乐于运用模式框套作出解释；

运用模式框套要比运用信息扫描省力得多，思维上的堕性就驱使人们更倾向于运用模式框套来作出解释。

人的大脑神经系统天然地具有信息扫描的能力，但人的主观意识又自发地倾向于使用模式框套的方法，并且在一定范围内模式框套又是可行的。人们过多地运用模式框套，就会导致大脑神经系统信息扫描能力的退化。反之，人们有意识地运用信息扫描，就可以使大脑的信息扫描能力得到发展。

能否信息扫描是思维成败的一个关键，因此，优化思维就必须锻炼信息扫描的能力。

## （二）信息扫描的方法

要使主体的信息扫描能力得到锻炼，就必须在认知活动中经常地进行信息扫描，注意养成信息扫描的头脑。

什么是信息扫描的头脑？简言之，就是对信息对模式都取两可态度。

前面已经讲过，思维就是头脑中的模式和外部信息的相互作用。要思维，没有信息不行，没

有模式也不行；因此，人们在对于某一对象进行思维、进行认知的时候，一方面要调用大脑中先前已经储存的信息和模式，另一方面又要从外面输入许多信息和模式（因为头脑中已有的信息和模式往往是不够用的）。但是，是不是就是储存的和输入的信息越多越好呢？是不是脑中原有的和正在输入的模式就可用呢？从信息扫描的观点来看，对这两个问题的回答应当是两可的：信息越多越好吗？——又好又不好。模式可用吗？——可用又不可用。总之，是一种弹性的软性的态度，而不是刚性的硬性的态度。

西蒙说：“在人的生活中，每时每刻都有大量的符号（引者按：即携载信息量的消息）进入感觉器官。这些符号中只有少数引起中枢神经系统的活动。人脑如果不能把大量的输入信息过滤掉，就不能进行加工。……优先选择的注意目标有时是预料不到的，突然出现的。为了把注意集中到没有预料到的目标上，必须有一个转移机制把正在感知的东西排除掉。”这就是说，扫描的头脑要善于记，也要善于忘，为了记而必须有所忘。人们读书，主要目的是为了从中获取信息，对于一个具有信息扫描头脑的读者来说，对书的态度也是可读而又可不读，有人说：“真正的读书，并非按部就班地读那铅字，贵能随心所

欲，阅读自己所要读的书藉，汲取知识的营养。‘跳读’的方式，就是避免浪费的、乏味的、不愿意读的地方，乃是最合理的方式。不过要注意能够真正把握自己所需要的部分，跳过自己所不需要的部分。”<sup>②</sup>人们干事情，要找理论根据，找参照的经验，要制定计划、方案，这些都是模式，是行动的模式’也是认知的模式。信息扫描的头脑对于这些模式持既可能用，也可能不用的态度。例如拿破仑在指挥作战中就具有信息扫描的头脑，每战之前，他都要预制几个不同的方案，每一方案都有一种假设情况（敌人可能采取的行动）；对于其中的每一个方案，他随时准备执行，也随时准备修改和放弃，这都以扫描获得的敌我双方的军事活动信息为转移。聪明的指挥员总是多种方案、根据不断地信息扫描的结果而作弹性选择。如果是方案只有一个，而且方案一定，不容更改，说一不二，那进行信息扫描的必要性也就被否定了。所以信息扫描的头脑必然含有多个模式、多层模式，除了少数基本模式坚持不变而外，其他所有模式，对之均取两可态度，最终取舍则以信息扫描结果为转移。人们说指挥员在决策活动中要进行多角度、全方位的综合思维，认为“现代战争本身就是多维性的，同时又是政治、军事、经济、社会等多学科的综合运

<sup>②</sup> 《读书的诀窍》，《参考消息》，1988年7月2日。

用。指挥员要在复杂多变的环境中，运用有限的物质条件去夺取战争的胜利，就必须广开思路，从时间到空间，形成多层次、多角度的立体式思维，扩大情况处置的抉择范围。”这实际上就是说军事指挥员所应具备的信息扫描的头脑。

下面我们谈谈进行信息扫描的一些方法。

### 1. 实验

这是进行信息扫描的一种最重要的方法，因为实验本身就是对信息、对模式的筛选——实验的设计就是要排除不需要的信息，尽可能多地接收到所需要的信息，而不是对信息兼容并收，同样也不是对已有的模式（假说、推测等等）的事先肯定，而是抱两种（或几种）可能性皆有的态度。而实验结果也就是信息扫描的结果，它收集到了有价值的信息，淘汰掉了无价值的信息，肯定了一些模式，否定了一些模式。例如美国最近进行的一次地震模拟实验：

查尔斯·米德等教授使用金刚石铺面的铁砧对一些矿物加压，使之在1300华氏度的高温下每平方英尺所受的压力达到300万磅，类似于400英里地下的情况。

他们原来设想，在这样的高温和高

《思维品质与指挥决策》，《解放军报》，1986年3月



压下，岩石不会碎裂，只会变成流体。  
但实际上岩石碎裂而发出巨响。

这个发现不仅可以说明深震源地震的特点，而且有助于了解地球的地核、地壳的结构。大部分地震发生在地壳 10 英里深左右的硬地壳以内，由于地壳板块的互相挤压和撞击而产生。例如，圣安德列斯断层就是向北移动的太平洋板块和北美洲板块之间的界面。

大约 10% 的地震是在数百英里以下的地层发生的，在地面几乎感觉不到；尽管达到里氏震级五六度，但由于很深，对地面不会造成危害。深地震几乎总是由于大洋地壳同较厚的大陆撞击而发生的。

更为有趣的是，深震源地震以 415 英里深的地方为限，这一地带成为上地幔和下地幔的分界线。一些科学家认为，这个界限是下沉的大洋地壳无法穿越的物理障壁，从而支持了上地幔和下地幔很少混在一起的理论。①

## 2. 观测

这是信息扫描的另一重要方法。除了直接用感官观测（如目测法）的古老方法外，现代更多

见《科技日报》，1988年7月13日。

地是通过制造、使用先进的观测仪器和工具来进行。例如即将发射“伽里略”号木星探测器去探测木星，人们制造了深水潜艇到海洋下面探测海底地质和海洋生物的信息。

### 3. 剖析未知领域

例如，我国机械产品质量低下，事故屡出，长期以来人们习惯于从当事者的个人责任和官僚主义方面来分析原因，但是没有对一个未知领域——机械产品的自然失效进行分析，结果因产品自然失效而导致的事故接二连三地发生，使国家财产和人身安全蒙受巨大的损失。后来在部分企业进行了失效分析，得到了许多造成产品质量低下、事故屡出的原因的信息，成为提高产品质量，避免重大事故，制定技术方针政策的重要依据。主动地分析未知领域，是信息扫描的一个重要方法。

### 4. 运用“两面神思维”，这是适合信息扫描的一种思维方式

什么是“两面神思维”？我们引述刘文君同志的《论现代科学理论的创造性思维方式》中的实例来说明：

爱因斯坦在 1919 年写了一份文件，在这份文件中对他本人提出广义相对的思维过程作了说明。美国精神病学和行为科学教授卢森堡把这份文件首次公

开发表在 1979 年元月的美国《精神病学》杂志上。说因斯坦对他本人提出广义相对论的思维过程作了以下的描述：

“就像电场是电磁感应产生的那样，引力场也只是相对的存在。因此，对于从屋顶上自由落下的一个观测者来说，在其降落期间，是没有引力场的，至少在最靠近他的周围是不会有的。如果这个观测者又从他身上放下任何一些物体，那么，这些物体相对于观测者来说，仍然是在静止的状态，或者在匀速运动的状态。而这与这些物体的化学和物理的性质无关。（在这种考虑中，当然要忽略空气的阻力。）因此，这个观测者可认为他的状态是‘静止’的……。”

卢森堡教授把上述思维过程看作是他所谓的“两面神思维”的一个典型案例。两面神为罗马的门神，有两付面孔，能同时兼顾两个相反的视向。按卢森堡的说法，所谓“两面神思维”，是指同时积极地构想出两个（或更多）并存的、同样起作用的（或同样正确的）相反的（或对立的）概念、思想或印象。他认为爱因斯坦的思绪走向广义相对论的最关键的一步，就是以对立面同时存在的

形式直接给出表述。

用卢森堡的话来说：“爱因斯坦一生的思维似乎大多是关于对立面的问题，由于爱因斯坦的叙述现在搞清楚了，因而知道，使他的一些不完整的思想获得物理根据，并结合成为有意义的表述的创造性跃进的关键，就是对立面同时起作用这样一种特殊概念——一个观测者能够在同一时刻既处于运动状态，又处于静止状态。有创造力的人物，会积极地把相反和对立面凑合在一起，并且藉此表述科学的或其他的问题”。①

#### 5. 进行信息扫描的社会手段

例如有的工厂有奖寻找本厂售出的最差产品。又如美国企业家亚科卡的做法：“只告诉高级主管他想听的话，并且从不忤逆他的意思会萌生真正的危机。为了避免这种危险，我总是在身旁部署几个不同流俗的家伙，他们无论如何都不会轻易承认事物的表面价值，而且不会受约定的规矩所左右。”在技术上，进行破坏性试验，找出产品的优点，挑出它的毛病，……这些都是进行信息扫描的社会手段。

见《光明日报》，1983年3月17日。

### 三 调节信息收受

思维要优化，就要使主体的客观性思维成分增大到最大程度，使主观性思维成分降低到最小程度。这是使思维优化的一个最根本性的基础。

如何才能做到这点呢？思维与信息相关第三定理从原则上回答了这个问题。

思维与信息相关第三定理显示：人的思维的性质（即是具有客观性思维还是具有主观性思维）取决于他所收受的信息具有什么样的信息结构。根据这一定理，合乎逻辑的必然结论就是：通过调节信息收受来达到增大客观性思维成分、降低主观性思维成分的目的。

调节信息收受，就是使主体较多地收受饱和信息与含熵信息，较少地收受空壳信息与黑洞信息。如何调节？大体上有以下方面。

#### （一）及时转移认知领域

1. 不要长期地把自己停留在一个熟知的领域，而要及时地向邻近的未知领域开拓，这样就可以避免总是收受空壳信息的局面

因为在一个熟知的领域，收受的基本上是内容重复的或大致雷同的消息，都是些“三年前早知道”的东西，也就是说是一些不含信息量的空壳信息，这样，人就自然而然地习惯于完全依赖老模式来框套式地处理外部信息。

校正这种状况的办法之一就是及时地把自己由一个熟知的领域转移到一个尚不熟悉、尚存在很多未知的领域，这样，原来基本上只是收受空壳信息的头脑，就会收受到大量的含熵信息，而处理大量的含熵信息，就势必打破原有的模式，竭力收集更多的有助于消除熵的信息，竭力寻找和创造能够变未知为已知的新的模式。久而久之，就会养成使模式适应、服从外部现实的客观性思维，并且使主体的思维得到锻炼。贝弗里奇指出这样一个事实：“很多能力成功的发明家所作的贡献并不是他们所受训练的领域之内”，可能就是由于这样的原因。

2. 不要长期地把自己停留在一个远离人类知识的未知领域，而要及时地向邻近人类知识的未知领域靠近

因为在远离人类现有知识的未知领域，人们所收到的信息基本上是黑洞信息，如前所说，如果大脑总是同黑洞信息打交道，必然陷于臆测，养成随便拿来什么模式或者任意生造一个什么模式来描述、解释黑洞对象。生命、意识对于古代

人来说乃是一个黑洞对象，虽然古代人天天收到来自生命的信息和意识活动的信息，但是这些信息对古代人来说仍然只是一些黑洞信息。人不能只是根据黑洞信息来认知对象，于是古代人就只有生造一些虚幻的模式如灵魂、神、鬼等等来描述和解释生命与意识现象。现代人如果去描述和解释宇宙大爆炸以前的状态，大概比古代人描述和解释生命、意识好不了多少。

为了避免臆测——即用虚幻的或者根本不相关的模式来描述和解释对象——这种主观性思维，就要控制黑洞信息的收受，其办法之一就是及时从远离人类知识基地的未知领域移到靠近人类知识基地的未知领域，因为在靠近人类知识基地的未知领域，比较容易获得饱和信息与含熵信息。如前所说，经常收受饱和信息与含熵信息，乃是形成客观性思维的决定因素。这是通过适当选择认知的未知领域来调节信息收受。

3. 适时地变换职业，不要长期地停留在只是收受空壳信息的职业岗位上，而是也能到那些收受饱和信息与含熵信息的职业岗位上

比如长期只从事一个很狭窄的工种的工作，当他对这个工种的一切情况都熟知之后，他在工作中收受的就基本上都是空壳信息，处理空壳信息可以完全依靠已有模式，久而久之就会形成把一切外部信息都纳入已有模式、适应已有模式、

服从已有模式的思维习惯，这就是主观性思维。变换职业是避免或摆脱这种思维习惯的有效办法之一。比如说棉纺织厂的挡车工去做一做法官可能大有裨益，因为法官这种职业不能同空壳信息打交道，一个案子审过去了，没有新的情况不会再审，换一个案子，案情又是新的，又要重新调查，而且直到获得饱和信息为止——因为得不到饱和信息（至少也是准饱和信息）就不能定案判决。因此在法官的职业岗位上很难收受空壳信息，他在办案的开始阶段收受的是含熵信息，在办案的终了阶段收受的是饱和信息。法官思维也离不开信息（对于法官，最重要的信息就是证据）和模式（对于法官，最重要的模式就是法律准绳），但是模式的应用必须适应信息，应用哪一条法律，必须以证据为转移。合格的法官其思维必然是客观性思维。

职业转换受到社会情况的制约，在现在，还不可能谁想做什么就做什么，弥补的一个办法就是可以从事第二职业，从事有益的业余活动。

## （二）选择适当的认知难度

1. 认知困难是什么？无非是两点：一是没有足够信息，二是没有相应模式

法官经过思维最后要判案，如果既无证据



《信息》、又无相应的法律，这是最大的困难；有法无证据，或者证据齐全面无法可依，或者证据虽有而不全、法反有而不完备，这是中等困难；证据齐全、法律完备，这是最小的困难。假定一个法官的运气好，他经办的案子都是证据齐全、法律完备的案子因而案案都对无差错受到表扬奖励。但他的思维又会是怎样的？处理一开始就证据齐全、法律完备的案子实质上和处理空壳信息是一样的，只要把法律条款（模式）往证据（信息）一套就行了。还有一种情况是证据不全、无半可依，如果一个不走运的法官老是碰上这样的案子，他的思维会是怎样的？在这种情况下他的思维将会是很随意的：他可以办这个案，也可以不办这个案，因为办和不办一样，结果都是不了了之；他可以对这个案这样想，也可以那样想，反正都走一样的结果：最后都不能肯定哪个想法对，哪个想法错。总之，在这种情况下他处于随意思维状态，即他的思维不受检验，也不结果实。处理这样的案子实质和处理黑洞信息是一样的，即和承办无据可证、无法可依的案子是一样的，都足困难极大，大到问题不可解决。

## 2. 选择珍有中等困难的认知课题

人们如果先择最大困难的认知课题，即不可解课题，无非是两神结果，一是把这个课题搁在

一边，根本不去解它；二是乱猜一顿、不了了之。这两种结果的共同点是：反正不会在收集、消化信息上下功夫。人们如果选择取小困难的认知课题，即闭起眼睛来也可以解决的课题——或者是老题重做，或者信息齐全、模式完备、一套即可的题，——解这种题不需要在收集、消化信息上下什么功夫，因此人们也就不会在收集、消化信息上下功夫。所以，做不可解的最大难题和做闭目可解的最小难题都会使主体不在收集、消化信息上去下功夫，从而导致主体收集、消化信息能力的下降，并进而形成恶性循环：越不收集消化信息，收集消化信息能力越是下降；收集消化信息能力越下降，越不去收集消化信息……，结果纯粹在模式上面做文章，这就是典型的主观性思维。

如果人们经常、大量选择的是中等困难的认知课题，即可解而又必须在收集消化信息上下大功夫，或者在完善模式上下大功夫之后才可解的题，则结果就会是另外一样。这里要说明一点，“在完善模式上下功夫”实际上仍然归结为在收集消化信息上下功夫，因为模式，尤其是完善的模式，不可能由大脑闭门造车地自生出来，而必须是经过大量信息的收集和对这些信息的加工消化才能制作出来。所以，做中等困难的认知课题，不论在什么情况下，都要求主体在收集消化

信息上下功夫，从而导致主体收集、消化信息能力的增长，并进而形成良性循环：越收集消化信息，收集消化信息的能力越是增长；收集消化信息的能力越增长，越去收集消化信息……，结果是使主体既握有充分的信息，又具有日益完善的模式，这就是典型的客观性思维。

## 《思维科学丛书》

信息与思维

大脑与思维

直觉、表象与思维

知识与思维

思维方式

环境、交往与思维

思维的历程

语言与思维

思维效率

思维机器与机器思维

“思维科学丛书”

编委会

主 编 田 运

副主编 林学谛 丘幼宣

编 委 戴汝为 刘舰龙

汪培庄 郭俊义

童天湘 李南元

### 内 容 提 要

本书着重探讨思维机理。作者在国内外对思维学科的研究成果的基础上，提出自己的看法，认为信息过程与思维之间存在着规律性的相应关系，这种关系被具体地归结为三个定理。作者还以这三个定理为依据，阐述了优化思维的方法。

## 编 者 的 话

在当代信息社会里，知识、智力、智慧的重要性日益突出。思维对于知识的产生，对智力和智慧的形成起着关键性作用。因此人们对思维问题日益关注，对思维科学的兴趣也日益增强。50年代在国外出现了认知科学，50年代在著名科学家钱学森的倡导下，思维科学在中国诞生，认知科学和思维科学都属于研究思维的现代科学。开展思维科学的研究和普及，已成为我国现代化建设中的一项重要事业。

近80年来，我国思维科学界在思维科学领域已经取得不少研究成果，并且初步形成一支研究队伍。另一方面，广大读者也很希望知道思维科学的有关知识，并且运用这些知识使自己获得更多的聪明才智。在这种情况下，编辑出版我国的第一套思维科学丛书，正可以满足专业工作者和广大读者两方面的需求。

这套“10维科学丛书”是由我国现今思维科学和相关学科的著名专家学者撰写的。10个选题都涉及思维科学的基础知识，又注意它的应用；既汇合了国内外现代思维科学研究的主要成果，又包含着作者的新的创见。既有鲜明的理论观

点，又有丰富的新颖资料，并力求深入浅出。这套丛书可以使读者对当今思维科学的总体面貌有一个基本的了解，帮助读者在实践中启迪智慧、优化思维。

对于具有高中以上文化程度的各条战线的劳动者，包括工程技术人员、教师、大专院校学生、干部、思想理论与文化工作者，本丛书将是一套有益的参考读物。

“思维科学丛书”编委会