

3/2

380
75801

思维论

田 运 著

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书是一部较系统的阐述思维的本质、思维的规律、思维活动形式、思维信息、人的思维素质（包括思维能力和思维品质）的形成发展机理，以及思维科学基础理论建立的方法、思维科学的应用、智慧开发途径等问题的专著。其中既包含了作者已发表论著中的这些研究成果，又有一批首次发表于书中的新的研究成果。本书是作者思维研究的代表作。

图书在版编目（CIP）数据

思维论/田运著. —北京：北京理工大学出版社，2000.4

ISBN 7-81013-866-9

I. 思… II. 田… III. 思维科学 IV. B80

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 24294 号

责任印制：田长新 责任校对：陈玉梅

北京理工大学出版社出版发行

（北京市海淀区白石桥路 7 号）

邮政编码 100081 电话（010）68912824

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

*

850 毫米×1168 毫米 32 开本 12 印张 303 千字

2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

印数：1—1000 册 定价：18.00 元

※图书印装有误，可随时与我社退换※

前 言

大约在 1956 年左右，我对思维的学问发生了兴趣，开始学习与研究，26 年之后，于 1981 年 3 月发表了我的第一篇思维问题的论文《新的科学思想的形成的逻辑依据》，提出“反映同一律”概念，并认为反映同一律是基本的思维规律。后来得知我国著名科学家钱学森倡导建立思维科学，于 1984 年 8 月参加了他亲自召开与主持的全国首次思维科学学术讨论会，聆听了他的学术报告。由于钱学森倡导思维科学，给我的思维研究注入了新的动力。我的思维研究起家于对于《资本论》的研读，我一共读过 13 遍，我惊叹：《资本论》不仅是一部绝好的政治经济学著作，而且是一部绝好的思维学著作。此外，对我的思维研究起过重大影响的还有黑格尔、恩格斯、列宁的哲学著作，托尔斯泰和罗曼·罗兰的文学著作，皮亚杰和西蒙的心理学著作，钱学森关于思维科学的论著。

从 1981 年到现在，又过了 19 年。这期间我出版了 7 种关于思维问题的个人专著，与他人合著 1 种，由我主编 1 种；公开发表关于思维问题的论文 37 篇，内部刊物发表 20 篇。1997 年有人查阅了我 1981—1997 年发表的全部书文，扼要出 40 点，认为这是我提出的新的思想或有新意的思想，或者说，是异于他人的观点。以这个标准来衡量，1998、1999 两年，这种有异于他人观点的观点又增加了 20 点，总共 60 点。这 60 点，再加上我所依据的、或是我所赞同的他人的一些思想或观点（在书中都注明了出处），加以组织构成了一个在逻辑上连贯的叙述系统——这就是现在摆在读者面前的本书《思维论》。对于前 40 点中的有些点，在撰写本书的时候，我作了某些补充和修订，但基本意思仍和原来一致。具体的表述，从现在起，则以本书为准。

书中这 60 点，绝大部分经过了你自己对它应用的检验。就个人的情况而言，运用这 60 点，确是起到了提高思维效率的作用，帮助我想通了许多问题，从而使许多面临的实际性问题由难以解决而变为能够解决。这 60 点中的大部分，还转化成为思维训练的教材和具体实施方案、方法，不仅我自己应用，还有他人采纳应用。到现在为止，已获得一批有文字记录的反馈信息，这些反馈信息增强了我对这 60 点的信心。这是我现在出版《思维论》这本书的一个原因。另一方面，这种应用还只是初步的，已有的反馈信息还不能证明这 60 点之中就已不含错误，因此需要进一步地扩大应用范围，使这些观点经受更多的实践检验和学术批评的考验，以去谬扬真，这是我现在出版这本书的又一个原因。

任何写作者都希望自己写出来的东西不是错误的，我也不例外。尽管我在写作的时候力求有据，写的过程中又经常自己反驳自己，写出来以后又力求投入应用、进行检证、予以修订，隔上一段时间回头再看、进行反思——但仅有这些仍不能保证没有错误。完全消除错误或者把错误成分减至最小还得加上众多读者、专家的批评指正。挑错和批评是一种最好的帮助，因此我热忱欢迎。

这本书的出版得到了有关方面，特别是北京理工大学出版社的大力支持，在此谨表谢意。

作 者

2000 年 3 月 6 日

目 录

第一篇	思维三规律	(1)
一、思维研究中一个不可绕过的问题	(1)	
二、基础性思维规律——两类思维的共同规律问题 提出的背景	(2)	
三、覆盖两类思维的三个基础性思维规律	(15)	
四、思维三规律的证明及其方法	(47)	
五、关于反映同一律的进一步辨析	(68)	
六、反映同一律是思维的基本规律	(81)	
参考文献	(84)	
第二篇	思维学概论	(86)
一、逻辑思维	(90)	
二、形象思维	(107)	
三、创造思维	(128)	
参考文献	(166)	
第三篇	思维信息论	(169)
一、思维信息及其变换	(169)	
二、思维与信息相关三定理	(173)	
三、意识与信息	(223)	
四、信息加工论	(249)	
参考文献	(262)	
第四篇	智慧开发论	(264)
一、智慧是什么	(264)	
二、智慧和愚蠢的计量	(285)	
三、智慧开发	(287)	
四、优化思维——智慧开发的关键	(293)	
五、思维训练所依据的理论	(320)	
六、思维训练对象的基本划块	(328)	

	七、思维训练的方案拟制和实施	(330)
	参考文献	(339)
第五篇	结束语	(341)
	一、回归到思维的原始问题	(341)
	二、从思维原始问题的答案到思维理论框架的建构	(360)
	参考文献	(374)

第一篇 思维三规律

一、思维研究中一个不可绕过的问题

思维，这是一个真实的客观存在的事物，千百年来，它就成为人类思考、研究的一个对象。

思维，这是一个对于人类极关重要的事物，人类的生存离不开它，人类的发展离不开它。这也为事实和文献所肯定，不需在此赘说。

人类需要在更深刻的层次上认识思维，不能停留在传统的认识水平上。这也得到人们的共识。特别是在 20 世纪的后半叶，这个问题更明确地提到人们的面前。这就是说，需要强化思维研究，有必要建立更加科学、更加完善的思维理论。

在思维研究中有一个不可绕过的问题——这就是找到思维的基础性规律，它应具备三个条件：

- (1) 它是思维中普遍必循的规律；
- (2) 它是能从整体上把握思维全貌的规律；
- (3) 它是能够把握思维实质，即能够说明思维的根本问题的规律。

人类曾经揭示一些思维规律，如同一律、矛盾律、排中律、充足理由律（或者还有对立同一思维律、抽象上升为具体思维律等）。但是看来，它们都还不属于思维的基础性规律。思维的基础性规律可以有几个，其中一个思维的基本规律（又称基本思维规律）。

一般地说，思维理论研究的目标，就是揭示思维的规律，特别是揭示思维的基础性规律。特殊地说，当前建立思维科学，关

键之一是在于揭示思维规律，尤其是揭示思维的基础性规律。不能设想，可以存在没有思维规律、尤其是没有思维的基础性规律的思维科学。对于思维形式的研究是完全必要的，但不能以对思维形式的研究来取代思维规律的研究。

在思维研究中，应当把思维规律研究和思维形式研究统一起来：揭示思维规律，有助于思维形式的深入研究；深入研究思维形式，也有助于认识思维规律。就具体的思维研究课题来说，则可以有不同的侧重点；有时可以暂时撇开两者中的某一者，而突出研究另一者。本篇即暂时撇开思维形式（暂不考虑逻辑思维和非逻辑思维的差异）而专门研究各种形式思维共同的基础性规律的尝试。

如果要建立思维科学，发现各种形式思维共同的基础性规律，同样是一个不可绕过的问题。个体人脑思维的规律和形式是构成思维科学基础科学的主要内容。

二、基础性思维规律——两类思维的共同规律问题提出的背景

思维，传统的观点认为也就是逻辑思维。20 世纪有了一个重要的突破，就是肯定了还有非逻辑思维。什么是非逻辑思维？现在多数人比较倾向于认为是形象思维和顿悟思维（包括直觉和灵感）。从现在学界的观点看，形象思维基本上普遍共认，对顿悟思维则还有这样那样的看法。

关于思维规律，过去人们所提出的和研究的基本上只是逻辑思维的规律。现在肯定了非逻辑思维的存在，对于思维规律的探索，自然也就超越了原来的视界。一方面，人们正在探索形象思维和顿悟思维的规律，另一方面，也开始探索逻辑思维与非逻辑思维的共同规律，未必非要等待形象思维规律、顿悟思维规律（以及逻辑思维规律）完全弄清楚之后才能探索两类思维的共同规

律，科学的发展并不总是先发现特殊规律、然后再发现普遍规律。拿物理学来说，固然有许多物理的特殊规律是发现于能量转化与守恒定律这样的普遍规律之前，但在19世纪能量转化与守恒定律被发现以后，某些局部性的宏观物理规律和微观物理的许多特殊规律才陆续发现。对于思维的研究，恐怕会有同样的情形，不但特殊规律的发现会促成普遍规律的发现，普遍规律的发现也会促成特殊规律的发现。我们不必受某种思维定势的束缚。

本节的论题是“基础性思维规律——两类思维的共同规律”。提出这个问题的历史背景和思想背景是什么呢？

（一）非逻辑思维肯定

在传统的思维观念中，思维＝逻辑思维。

思维究竟是不是仅仅是逻辑思维呢？应当说，很早有人对此提出疑问。到19世纪下半叶，这个疑问的声音日渐增大。

较早提出非逻辑思维问题的是文学巨匠列夫·托尔斯泰。他写道：“为了认识现象，人类除了抽象的思维，还有一个用来检验思维结果的武器——经验，而经验……是一个实际存在的现象。”^①他在《战争与和平》中描写到皮埃尔和娜塔莎的婚后生活时写道：“娜塔莎和皮埃尔单独在一起时，谈话也像一般夫妻之间那样，也就是彼此直截了当交换思想，不遵循任何逻辑法则，不用判断、推理和结论的程式，而是用一种非常特别的方式交谈。娜塔莎习惯用这种方式与丈夫交谈，因此，只要他一开始说明，开始心平气和地说理，而她也学他的样，她就知道，他们要吵架了。”^②托尔斯泰已经相当清楚地指出人的思维不仅是逻辑思维，而且还有形象思维。他在描写库图佐夫指挥作战时说：“库图佐夫不是靠智力或者科学、而是靠他作为一个俄罗斯人的全部存在，知道和感觉每个俄国士兵所感觉到的东西……”^③在他听取报告的时候，好像并不关心报告者所说的是什么意思，使他感到兴趣的是报告者脸上的表情和说话的语调中所含的另外一种东西。”^④显

然，这就是形象思维的特征。

进入 20 世纪后，出现了一个新的情况，这就是众多的科学家，包括一些著名的科学巨人，也在纷纷提供证言：思维不只是逻辑思维，在科学发现中还有作用丝毫不逊于逻辑思维、甚至作用比逻辑思维更加重要的另外形式的思维。请看：

爱因斯坦在给哈达马德的信中说：“在我的思维机构中，书面的或口头的文字似乎不起任何作用。作为思维元素的心理的东西是一些记号和有一定明晰程度的意象，它们可以由我‘随意地’再生和组合……”“这种组合活动似乎是创造性思维的主要形式。它进行在可以传达给别人的，由文字或别的记号建立起来的任何逻辑结构之前，上述的这些元素就我来说是视觉的，有时是动觉的，通用的文字或其他记号只有第二个阶段才能很费劲地找出来，此时上述的联想活动已经充分建立，而且可以随意地再生出来。”^⑤他还说：“想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉，严格地说，想象力是科学研究中的实在因素。”^⑥他还说，物理学家的最高使命是要得到那些普遍的基本定律，而“要通向这些定律，并没有逻辑的道路，只有通过那种以对经验的共鸣的理解为依据的直觉，才能得到这些定律。”普朗克、亥姆霍兹、彭加勒、坎农、玻尔、门捷列夫、德波罗意等都发表过与爱因斯坦类似的观点。

如果列夫·托尔斯泰（歌德、巴尔扎克、冈察洛夫、罗丹、高尔基、雪莱、鲁迅、巴金等文学艺术家也同样）讲形象思维、直觉、灵感等的作用，人们还可以认为这不过是职业上的特殊要求所致，还并不一定是人的思维的普遍现象，而科学家出来讲形象思维、直觉、灵感在科学活动中的重要意义，在人们认识中所起的作用就不同了，因为人们的传统看法认为，在严密的科学思维中，似乎只有严密的逻辑思维能够与之相配，岂有形象思维、直觉起作用的余地！而现在众多的科学巨匠却一个个地提出证言，说非逻辑思维在科学创造中的作用不比逻辑思维更小，从某种角度

看可能更大！这就不能不引起人们的注意和思考：在逻辑思维之外，恐怕还有极为重要的思维活动形式存在。到了 20 世纪 80 年代，中国科学家钱学森更明确地提出：形象思维学、顿悟思维学和逻辑思维学一样地都是思维科学的基础科学。^①“非逻辑思维”这个概念现在已越来越多地为人们所接受。在这种背景下，人们就会重新审视原来思维定义的那两个关键词——“间接的和概括的”。逻辑思维反映对象，是间接的；形象思维反映对象则可能是间接的也可能是直接的（直感）；顿悟思维则多是直接的（如直觉）。逻辑思维反映对象是概括的，形象思维则多半不是概括的。形象思维中也有概括，如观念形象、艺术典型，但这种概括和逻辑思维的概括也很不同，前者是具体形式的概括，后者是抽象形式的概括。因此，这两个关键词就覆盖不了全部思维的本质属性或本质特征。

（二）社会发展到现在，人类对思维提出了更多的要求，这也就意味着思维的实现问题更加尖锐

什么是思维的实现？这就是正确思维结果的产生和证实，以及人脑思维（或人脑思维的某一部分）在电脑上的模拟成功。

1. 人脑思维的实现

这又分为两个阶段或两种情形：思维的认知实现及其到物质实现的转化。

（1）思维的认知实现。从认知的眼光看，思维结果就是认识的形成和新思想的形成。

a. 认识的形成是指运用已有思想，实现对于对象的认识。例如发现小麦大幅度减产，经过调查后得出结论：这是由于麦种退化造成的。这是对于小麦种植中发生减产现象形成的一个认识。这个认识是运用了已有的思想——物种退化，对于面前的减产现象作出了说明。在这里并没有产生什么新思想。

没有产生新思想不等于没有产生新认识。例如原来认为某人

是一个廉洁奉公的人，但是后来发现他有贪污公款的事实，于是得出结论：他是一个贪赃枉法的人。这里的“贪赃枉法”并不是什么新的思想，而是人们老早就有的一个概念。但是运用这个老早就有的概念（思想）来重新说明、评价这个人，则是对于这个人的新认识。

认识的形成有三种情况：①重复的认识形成，如某一段时间内的天气预报，虽然每天各有差异，但仍是重复的认识形成；②含有新的认识的重复的认识形成。如年年都有相当数量的刑事案件，某年的刑事案件有一个特点，恶性案件所占的比重比往年增加，而且有继续增加的趋势。这就是一个含有新的认识的重复认识；③新的认识。如上例。

b. 通过一个思维过程，不但形成了新的认识，而且产生了新的思想，例如前些年世界上发现了一种不知名的病，经过研究，人们初步弄清了它的发病特征，并且定名为“艾滋病”。过去的医学里没有这样一个病种，因此，“艾滋病”在医学里就是一个新的思想。

新思想的形成有四种情况：①新概念的形，例如“艾滋病”概念的形；②新观念的形，例如量子观念就是20世纪初物理学中的一个新观念；③新理论的形，例如量子力学就是20世纪出现的物理学的新理论；④新意象、新的典型艺术形象的产生。

c. 通过思维过程形成的新认识和新思想，经过论证检验、实践检验和科学验证手段（如观察、实验、模拟等）检验，而被证明是正确的、符合客观现实的。

通过思维过程，人们获得的新的认识或新的思想，如果被证明是符合客观现实的，这就是思维的认知实现。

（2）思维的认知实现到思维的物质实现的转化。

a. 认知实现过程转化为物质实现过程的必然性。由于认知本来就是物质实现的需要所规定的（例如人为什么要认识原子结构，

就是为了获得可供使用的新材料和能源), 所以一旦认知实现, 人总要力图把认知结果运用于工程技术或者运用于其他实践, 使之产生有利于人类生存发展的物质效果, 也就是力求使认知结果得到物质实现。

人通过认知过程获得某种思想、知识, 只要有可能, 他总是要力图用这些思想和知识来改造物质世界。这些思想和知识本身就会驱动他去这样做。例如詹天佑学习了铁路建筑工程, 得到很多知识, 也接受了不少进步的思想, 他后来担任了建造京张铁路的总工程师, 又接触了有关修建这条铁路的情况, 使他感到, 他的知识和思想有变成物质成果的可能, 于是他就不遗余力地把自己的思想和知识变成物质的成果。为此, 詹天佑首先就带领工程人员实地勘测三条线路。然后, 进行设计, 京张铁路于 1909 年 8 月建成, 比预计工期提前了两年, 结余了白银 28 万余两。他当初的设想都实现了。这就是说, 他的思维得到物质实现。

b. 思维的物质实现通过行为的中介。思维只有通过行为才能对对象发生作用。行为作用的对象, 可以是人, 也可以是物。如果是作用于物, 就改变物的形态; 如发明设计新的器具行为就把人脑中的思想物化为实际之物。英国发明家莫兹莱在青年时经过思考产生了要革新机床的思想, 他认为首先必须改变手工制作螺旋纹件的落后状态, 由一种专门的工作机构来代替工人的手, 使机床真正成为工作机, 然后把这个机构安装在普通车床上, 并使用机械力驱动。这样设想的机床既能加工螺丝, 也可以车削一般零件。于是, 他选定发明一种具有机动刀架的万能螺丝车床作为自己的创造目标。他不断试制, 组装, 在 1794 年制成一台转动刀架, 1800 年他又设计成功适合机床使用的变速齿轮机构, 后来他又改进了机床导轨。这样, 机动刀架、变速齿轮组和精密导轨——近代机床的这三个关键部件就通过莫兹莱的研制行为而由思维之物转化成了现实之物。

c. 思维的物质实现是维持思维活动过程的必要条件。一方

面，思维必然要导致它的物质实现，另一方面，人的思维活动又依赖于它的物质实现。某一思维只有当它不断得到物质实现时才维持下去。如果这一思维长时间得不到物质实现，那么继续这一思维的动力便会枯竭，这一思维活动便会停止。例如人们关于永动机的思维，只是昙花一现，不能持续下去，因为它不能物质实现。一个科研项目，如果久不见成果，人们也就不会继续对它进行思维。洪秀全为考科举，费了不少心思，但屡考不中，他也就不再在科举题目上费心思了，转而对社会革命问题进行思维。

因而，思维的物质实现，对于思维活动的维持，对于思维能力的发展是绝不可少的。一个如果正确地选择了最有利于其思维得到物质实现的对象领域，对于他以后思维及一般能力的发展意义是重大的。

2. 人脑思维过程在计算机或更高级智能机器上模拟的实现
这是思维的实现的第二方面的含意。

计算机出世不久，不少人（例如周恩来）就看到它的巨大意义，他们指出：机器代替了很大一部分人的体力劳动，而计算机则可能代替相当部分的人的脑力劳动。

计算机代替人的计算劳动已经取得令人惊叹的成功。它不是原样地模拟人的计算操作，而是速度比人高得多。在形式逻辑范围内，计算机模拟人脑思维似乎是大半已可；在一定范围内，机器人也可以模拟人的动作思维。

现在的问题是：辩证逻辑思维可不可以被计算机模拟？形象思维可不可以被计算机模拟？创造性思维可不可以被计算机模拟？直觉和灵感可不可以被计算机模拟？

被称作“人工智能”的学科，所研究的问题实际上就是人脑思维过程在机器上模拟的实现问题。

机器模拟人脑思维过程，是否模拟成功也完全在于过程的结果是否正确地反映了客观现实，是否能够产生预定的物质效果，在这一点上，机器思维的实现和人脑思维的实现是一样的。

总括以上，思维的实现包括人脑思维的实现和人脑思维过程在机器上模拟的实现。二者又都包括思维的认知实现和思维的物质实现。

思维的认知实现，即主体获得与对象客体深层远区状态一致的反映结果，或者说得到了预定目标对象的客观真理。思维的物质实现，即主体把获得的对象客体的深层远区相一致的反映结果投放到实践过程中去并取得对于对象客体的预期的变革效果；或者说得到了符合预定实践目标的物化结果。人要思维；追求的就是思维实现，而不是思维的未实现状态（这意味着人脑徒有消耗而无所获）。思维的意义、价值就体现于思维的实现中。

人类社会愈发展，人的需求加多且质量要求更高。满足这些日益增长的需求的唯一途径就是向客观世界索取。然而客观世界并不会自动把人所需求的东西送上门来，而需要通过人的创造性劳动。这就是说，社会发展到今天，更强烈地要求人的劳动是创造性劳动。而创造性劳动必然要求人有更多的创造性思维。而创造性思维比之于再现性思维，是含有更多的待实现的成分。社会发展到今天产生了更强烈的对于创造性思维的需求也就意味着思维的实现问题更加尖锐。

而思维能否实现，则首先取决于人对思维本身的规律、特别是基础性思维规律能否在思维过程中被遵循。实践表明，不遵循思维规律的思维，得到的就只能是思维的未实现状态——对于人脑来说，那就是一种有投入而无产出的虚功（或者产出的是有害无益的东西——谬误），是能量的浪费，当然谈不上能产生创造性劳动成果。

遵循思维规律首先就要认识思维规律，人们追求思维的实现——包括认知实现和物质实现——必然驱使人们去探索思维规律。在人类追求思维的实现更加强烈的现代，意味着有更大的驱动力驱使人们去探索思维规律，首先是基础性思维规律。

所以，提出探索两类思维的共同规律即基础性思维规律的第

二个历史背景和思想背景就是解决思维的实现问题在社会生活中的意义更大和更为迫切，20 世纪下半叶，在科学史上再次出现了思维探索热，并且在全新的角度上对思维开始了更为深刻的探索，不是偶然的；这种探索是紧扣着解决思维的实现问题也是十分明显的。

（三）到了 20 世纪下半叶，出现了深入认识思维本质的新的契机，而对思维本质的深入认识也就会导致思维规律的新的发现。

因为正如列宁所说，“规律和本质是表示人对现象、对世界等等认识深化的同一类的（同一序列的）概念，或者说得更确切些，是同等程度的概念。”^⑧所以，思维本质和思维规律都是关于思维的同类的和同等程度的认识结果。对于思维本质的重大的新认识也就意味着对于思维规律将有新的发现。

1. 科学提供了深入认识思维本质的新的知识

最重要的有以下一些：

（1）脑科学和神经生理学。至少可以确证以下几点：

① 脑科学和神经生理学证明了人脑是人的思维器官，证明了思维活动是脑神经细胞发生与传递的神经冲动。

② 脑神经细胞受到信息刺激时，首先在受刺激处的细胞膜的两侧出现一个特征的电变化（细胞膜内电位比膜外负 70 毫特，当受到信息刺激时由负变正），称为动作电位，并由动作电位触发细胞的其他变化。

③ 思维活动引起的神经冲动、出现动作电位，也导致脑电波的变化，每个人在思考时用到的每个字都有一个独特的脑电波曲线，在 20 世纪 80 年代，已可鉴别出 27 个词或音节的脑波图形。

④ 脑神经元呈现的电现象（动作电位），包括兴奋和抑制，是由于其细胞内外的钾离子和钠离子的对流而引起的。

⑤ 受到信息刺激的脑神经元，其中的神经化学递质（神经介质）从神经元突触前膜的“突触小泡”中被释放出来，化学递质

扩散到突触后膜，导致化学门控通道开放，使另一个神经元的树突发生电位变化，这就是神经冲动的传递，而思维活动也必然有这种神经冲动的传递。

(2) 心理学和人工智能。心理学是研究意识活动的科学，它早已肯定，思维是一种意识活动，人脑派生出来的意识活动。20 世纪出现了电脑，它可以在设定的条件下和设定的范围内起人脑思维的作用。这推动人们对于思维和意识活动的关系进行新的思考。

(3) 信息科学和认知科学对于思维的新观念。信息科学提出信息过程理论和信息加工方法。信息加工概念被认知科学接受过来，成为定义智能的基础概念。信息科学认为计算和思维都是信息加工。认知科学则进一步认为：智能产生于物理符号系统，而物理符号系统也就是信息加工系统，所以，不论是人的智能还是机器智能，都是出于它能够实现信息加工。知觉、记忆、思维、认知都是智能的表现。所以，认知科学和信息科学一样，也把认知理解为是一种信息加工。信息加工的具体方法是很多的，从信息科学的角度看可以大体上归为三类：信息的分析处理方法、信息的综合处理方法和信息的变换处理方法（如译码编码等）。认知科学则认为认知有三类过程即：问题解决、模式识别和学习，换言之，认知有问题解决类型的信息加工、模式识别类型的信息加工和学习类型的信息加工。不论是信息的分析过程、综合处理还是变换处理，也不论是问题解决型的信息加工、模式识别型的信息加工还是学习型的信息加工，显然思维在其中起着主导作用。信息加工的结果总是导致信息的变换，因此信息加工也可称为信息变换。

2. 对已有思维定义的反思引发了对思维本质的新的探索

大约在 20 世纪 60 年代以后，至少是在中国逐渐地形成了一个比较定型的思维定义，大致上就是：“思维是人脑对于客观现实的本质属性、内部规律性的间接的和概括的反映。”有的论著还加上“自觉的”三个字，把“本质属性”改写为“内部联系”，于是，