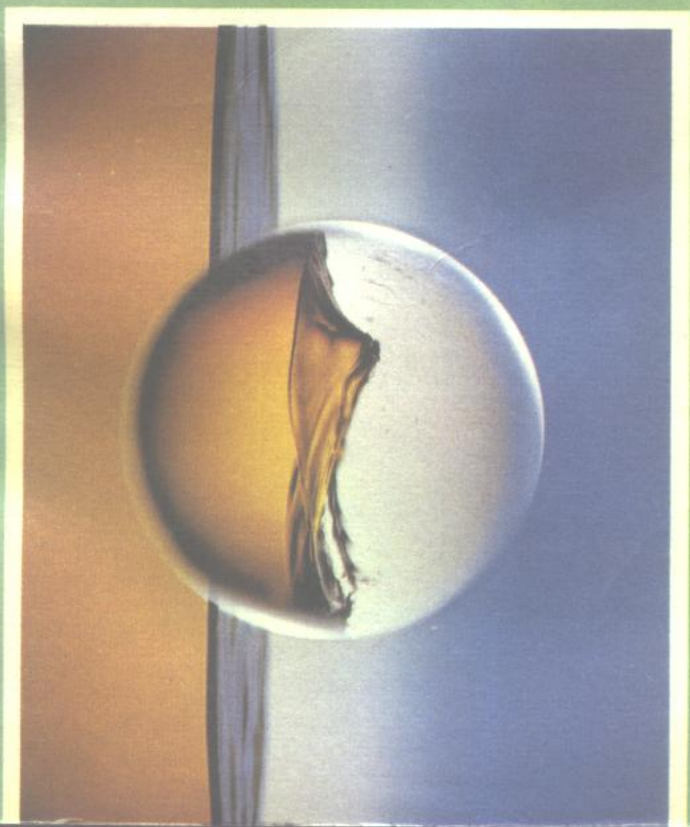


# 思维科学导论

刘奎林 杨春鼎 编著



# 思维科学导论

刘奎林 杨春鼎 编著

**思维科学导论**

刘奎林 杨春鼎

工人出版社出版（北京安外六铺炕）

新华书店北京发行所发行

北京通县曙光印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32印张：9.375 字数：210千字

1989年9月第1版 1989年9月北京第1次印刷

印数：1—7,510册

ISBN 7-5008-0449-0/B·37 定价：3.80元

1000180

# 开展思维科学的研究（节选）<sup>①</sup>

（代序）

钱学森

我以为，我们对于思维科学的研究，应该有一个紧迫感，为什么说要有紧迫感呢？因为在去年10月9日，赵紫阳同志在一次会议上作了重要指示，他要我们研究在新技术革命将要来临的形势下，应该采取什么对策，紫阳同志说，这是一个关系到我们四化建设的大问题。在国务院技术经济研究中心马洪同志主持下，已经开了两次规模比较大的讨论会，研究新技术革命的对策。那么思维革命与新技术革命有什么关系呢？如果有关系，那当然应该有紧迫感。

那么，这和思维科学有什么关系呢？这要联系到现在正在讨论的新的技术革命，或者照我的说法，是第五次产业革命。它的核心是什么呢？赵紫阳同志提出了“信息社会”的问题。意思就是将信息、知识、智力的重要性，要提到一个前所未有的高度。那当然与思维科学的关系就密切了。

以前我按我们习惯的称呼，把人的思维分成三种，抽象

---

<sup>①</sup> 在北京召开的全国首届思维科学讨论会上的报告。

(逻辑)思维、形象(直感)思维和灵感(顿悟)思维。这只是说从思维规律的角度来说,有这么三种,但是,第一,不排除将来进一步研究会发现这样划分不合适,或还有其它类型的、具有不同规律的思维。第二,虽然划分为三种思维,但实际上人的每一个思维活动过程都不会是单纯的一种思维在起作用,往往是两种、甚至三种先后交错在起作用。比如人的创造思维过程就决不是单纯的抽象(逻辑)思维,总有点形象(直感)思维,甚至要有灵感(顿悟)思维。所以三种思维的划分是为了科学研究的需要,不是讲人的哪一类具体思维过程。

### (一) 社会思维学

人的思维是不是集体的?答案是肯定的。因为我们要认识客观世界,不但靠实践,而且还要利用过去人类创造出来的精神财富。什么知识都不用,那就回到了100多万年以前我们的祖先那里去了。所以人的思维质量的好坏,一是靠社会实践,二是靠知识。知识是人类社会实践的一个非常重要的补充。所以人的思维是集体的。

因为社会思维学要研究人作为一个集体来思维的规律,它与集体的相互关系、相互影响。所以这是一个系统的问题。

### (二) 抽象(逻辑)思维学

首先必须说明,我们在这里讲的逻辑,是人的思维规律,而不是作为哲学涵义的客观世界发展运动的规律,那将包括因果关系等不属于抽象思维学的内容。哲学内的辩证法也是讲客观世界的发展运动的,也不属于抽象思维学。

我们在这里讲的抽象思维学,也有些同志认为可以直接称为逻辑思维学,但我觉得仍然称作抽象(逻辑)思维学为好,因为抽象思维比逻辑还广阔些。

抽象思维中还有辩证思维，有的同志称之为辩证逻辑。“辩证逻辑”是什么？讲讲道理比较容易，具体运用就不那么容易了，用不好会犯错误，原因是没有形成规律。作为思维科学基础的辩证思维理论如何进一步规律化也是抽象思维学的一项艰巨的研究任务。

### （三）形象（直感）思维学

再就是形象思维，或叫直感思维。这个问题，以前我在实践当中有些体会。1957年我写了一篇短文，那时候我没有什么理论，仅是朴素的感觉。技术科学是把基础科学应用到具体的问题当中去。这里不完全是逻辑推导、演算。因为要解决一个具体问题，现象是很复杂的，你要在这么复杂的现象里抓住要害才行。抓不住要害，就无从解决起。那么要害问题到底是什么呢？它是在东面还是在西面呀？如果它本来在东面，你往西面去攻，攻了半天白攻了。而且，既然问题是复杂的，你就不能一口吞下去，得一口一口地咬，往哪儿咬，从何下手？这就是要对研究对象有一个认识。至于认识是怎么来的？那时我也说不清楚。

张光鉴同志有个理论，叫相似论。他说是探讨相似在科学技术、思维发展过程中的作用和规律。大家可以进一步研究，形象思维中相似是个因素。我1957年的那篇文章只提了个问题，当时也闹不清楚是怎么回事，但是现在我觉得，这里头最根本的是形象思维，或者叫直感思维。

### （四）灵感（顿悟）思维学

关于灵感思维，黑龙江省委党校刘奎林同志做了不少工作。我在和他讨论的过程中有一个想法，好象灵感是形象思维扩大到潜意识。所以我说，如果逻辑思维是线型的，形象思维是二维的，那么灵感思维好象是三维的。这就是说我们

的中枢神经系统接受外界的信息，有几种可能性。一种就象人走路，已经开步走了，脚已经踩在地上，这些反应传到人的神经系统，神经系统产生反射式的动作，来控制人的肌肉。这些反射式的动作，是下意识的，根本没有进入到大脑的上层，所以人没感到想怎么走，自然就会走起来了。另外，这些信息到了人的大脑之后，是经过显意识，就是人对意识到的思维过程进行加工，然后是有意识的动作，不是反射式的动作。但是所谓灵感，恐怕是人脑有那么一部分对于这些信息再加工，但是人并没有意识到，这在国外也称为“多个自我”，即人不光是一个自我，而是好几个，一个是自己意识到的，还有没意识到的，但它也在那里工作。

关于思维科学的结构，还是和其他科学技术大部门一样。最直接地改造客观世界的是工程技术类型的学科，比如说情报技术。指导它的理论的是技术科学性质的学科，比如情报学。再把这些概括起来，就成为这个门类的基础科学。而所有的科学，最后最高的概括，当然是马克思主义哲学。从思维科学到马克思主义哲学，中间的桥梁，我认为是认识论。

我们思维科学工作者就面临着怎样参加第一代智能机的工作，怎么为中国的第一代智能机作出贡献的问题。在我们思维科学界，能不能组织一支力量，为中国的第一代智能机作出贡献？这可是一项重要的、全国性的任务，行就行，请大家讨论。

形象（直感）思维是我们思维科学现在要突破的，而且，由于智能机的研制工作已经提到日程上来，对突破形象思维也是一个压力。多少年来，这个问题一直是隐隐约约的，中国古话讲，只能意会，不能言传。能言传的都是能讲得清楚的问题，而形象（直感）思维是现在没法讲清楚。如果将

来我们说能讲清楚了，哪怕只讲清楚了一点儿，也不是小事，我想那将是人类历史上又一次科学革命。所以，我说思维科学孕育着一场新的科学革命。另一方面，思维科学的研究又会推动智能机的发展，把人的知识、智力提高到前所未有的高度，这肯定是一场技术革命。



# 目 录

开展思维科学的研究 (代序) .....	钱学森 ( 1 )
第一章 马克思主义哲学与思维科学 .....	( 1 )
第一节 思维与思维科学 .....	( 1 )
第二节 思维规律与思维科学 .....	( 8 )
第三节 马克思主义认识论与思维科学 .....	( 11 )
第二章 意识与思维 .....	( 16 )
第一节 科学的意识观 .....	( 16 )
第二节 实践与意识 .....	( 19 )
第三节 显意识与潜意识 .....	( 23 )
第四节 意识的层次性与思维形式的多 样性 .....	( 29 )
第三章 思维的神经基础 .....	( 33 )
第一节 神经元和神经回路 .....	( 34 )
第二节 神经活动的层次性与脑的高级 功能 .....	( 36 )
第三节 关于人脑的研究 .....	( 40 )
第四章 语言与思维 .....	( 45 )
第一节 语言不是思维的必要条件 .....	( 48 )
第二节 语言不是思维的充分条件 .....	( 57 )
第三节 语言是思维的重要条件 .....	( 59 )

第五章 符号思维	( 68 )
第一节 符号与思维的双向建构	( 68 )
第二节 符号思维的性质	( 73 )
第三节 符号思维的功能	( 76 )
第六章 社会思维	( 79 )
第一节 社会思维的实质	( 79 )
第二节 社会思维的特征	( 83 )
第三节 社会思维的功能	( 88 )
第七章 形象思维	( 93 )
第一节 形象思维是人类的一种基本思维形式	( 93 )
第二节 形象思维的规律	( 96 )
第三节 形象思维与科学发现	( 105 )
第八章 灵感思维的本质	( 116 )
第一节 灵感思维是人类的基本思维形式	( 116 )
第二节 灵感思维的基本特征	( 125 )
第三节 灵感思维发生的实践论基础	( 130 )
第四节 灵感本质的哲学分析	( 136 )
第九章 灵感发生的机制	( 141 )
第一节 灵感发生的基本原理	( 141 )
第二节 灵感发生的系统机制模型	( 146 )
第三节 诱发灵感思维的方法	( 159 )
第十章 各种思维形式之间的关系	( 168 )
第一节 关于思维形式	( 168 )
第二节 思维形式的实践基础	( 170 )
第三节 灵感思维形式与抽象思维形式和形象思维形式的关系	( 174 )

第十一章	创造性思维	(179)
第一节	创造性思维的涵义	(179)
第二节	创造性思维发生的本质和机制	(184)
第三节	创造性思维的基本特征	(190)
第四节	创造性思维能力的培养	(193)
第十二章	思维发生的基本规律	(195)
第一节	显意识与潜意识融通律	(197)
第二节	选择与建构重组律	(200)
第三节	精确与模糊隶属律	(204)
第四节	无序与有序协同律	(207)
第五节	逻辑与非逻辑互补律	(210)
第十三章	思维模式	(214)
第一节	思维模式是主体思维的内部结构	(214)
第二节	构成思维模式的基本元素	(219)
第三节	思维的基本模式	(223)
第十四章	科学创造中各种思维形式的具体运用	(228)
第一节	科学创造中形象(直感)思维模式	(228)
第二节	科学创造中灵感(顿悟)思维模式	(232)
第三节	科学创造中社会(集体)思维模式	(237)
第十五章	思维科学与大脑潜智能开发	(249)
第一节	智能开发是一项系统工程	(249)
第二节	开拓人脑潜思维智能的新纪元	(253)
第三节	开发大脑潜智能方法	(259)

第十六章 非逻辑思维与智能机.....	(272)
第一节 在智能机设计中“硬件”与“软件” 发展的辩证法.....	(272)
第二节 非逻辑控制是智能机的灵魂.....	(277)
第三节 智能机的设想与实现.....	(283)
后记.....	(287)

# 第一章 马克思主义哲学与思维科学

现代科学已经进入一个新的蓬勃发展的历史时期，我们正面临着全世界所掀起的新技术革命的挑战。从本世纪80年代初以来，我国著名科学家钱学森同志所热心倡导的现代思维科学，正是顺应了这股历史的潮流，也是振兴中华、实现祖国社会主义现代化的迫切需要。

马克思主义哲学是研究思维科学的根本指导思想，思维科学的兴起与发展从深化人类思维理论方面丰富了马克思主义哲学。

## 第一节 思维与思维科学

一门新的重要的科学大部门——思维科学，正在科学之林中渐渐崛起。在短短的几年中，它就吸引了众多学科的专家学者，使他们热情地投入到这一领域，为它的发展、壮大倾注心血。

思维科学，是一门既年轻又古老的学问，它与传统的逻辑学有着千丝万缕的联系，又是逻辑科学在新时代的进一步发展。

## 一、思维科学的产生

国内外学术界，一直流行着这样一种观点：所谓思维科学，就是指逻辑学。很多哲学家、逻辑学家、心理学家和一部分文艺理论家认为，人类的思维只有一种，即抽象（逻辑）思维。他们心目中的思维科学的体系结构，只不过是单一的逻辑学的体系结构。他们不承认有什么形象思维，更不承认灵感也是一种基本的思维形式。

1980年7月，钱学森给《中国社会科学》杂志的一封信中第一次明确提出“灵感”是“不同于形象思维和抽象思维的思维形式”；接着，1981年初，他在《自然杂志》上发表了《系统科学、思维科学与人体科学》这篇重要论文，系统提出了现代思维科学的体系结构；1983年初，他在《关于思维科学》一文中提出了建立“思维科学院”的设想；1984年8月，又是在钱学森教授的主持下，召开了全国首届思维科学讨论会，成立了中国思维科学学会筹备组。

今天，我们为什么要大力开展思维科学的研究呢？钱学森在他的文章和学术报告中多次作了回答，主要有如下三方面的原因。

首先，发展思维科学是社会主义现代化建设的需要。

人类发展到今天，已经进入第五次产业革命。第一次产业革命是人从自然界猎取食物到种地、养牲畜，就是有了农业、牧业，并引起了人类社会的变化，从原始公社进入到奴隶社会。奴隶社会后期，出现了商品生产，由奴隶社会进入到封建社会，这就是第二次产业革命。18世纪欧洲一些国家的工业革命，是第三次产业革命。上世纪末到本世纪初，即列宁所谓资本主义国家进入帝国主义阶段的时期，工业生产

变成了国家规模的，国际化、世界化了，这就是第四次产业革命。

第五次产业革命，即当前兴起的新技术革命，人类进入“信息社会”，其显著特征是把知识、信息、智力提高到前所未有的高度，而知识、信息、智力的问题都与思维科学有关。因此，钱学森说：“我认为我们不把‘思维科学’的工作做好，要高速度赶上世界水平，在20年左右的时间内完成第四产业革命和第五产业革命那是妄想，是做不到的。”如果开展思维科学的研究缺少紧迫感，对它的意义缺少认识，我们就难以跟上世界各国前进的步伐，就有可能被开除“球籍”。

其次，发展思维科学是计算机技术革命的需要。

钱学森同志指出：“推动思维科学研究的是计算机技术革命的需要”，“我们一旦掌握了形象思维学，会不会用它来掀起又一项新的技术革命呢？这是颇为值得玩味的一个设想。”计算机技术是新技术革命的核心，如果说蒸汽机的问世标志着人类体力劳动的一个重大解放，那么计算机的广泛应用已经使人类脑力劳动的解放成为现实。但是，与人脑相比，计算机的功能还是残缺不全的，在某些方面还是相当笨拙的。要研制第五代计算机——智能机，必须有新的理论基础，这就是思维科学。特别是形象思维学，是思维科学的突破口，这方面理论上的突破，对于新技术革命的发展是有重大意义的。

第三，发展思维科学是开发智力的需要。

怎样科学地培养人才，目前人们的认识还很不完善。教育工作者，不应当只懂得教育学和心理学，还应当懂得思维科学。人脑最深奥的机能是创造的能力，这是一种非逻辑的认识的飞跃。人们不了解创造思维的规律，就不能自觉地培

养学生的创造能力。此外，任何领域的工作，包括国家领导人、企事业管理者、各行各业的工程技术人员，都要有正确的思维方法，都应当学习思维科学的有关理论，更好地进行科学决策，处理工作中存在的问题。

现代思维科学的产生，除上述社会需要的原因外，还应着重分析学科内部日益增长着的矛盾运动。从思维发展史上看，人类从未间断过对自身的思维及其思维规律的研究和探索。这在逻辑学、心理学、哲学中都有明确的记载。但是，对于什么是思维？思维的规律及其表现形式是什么？以及思维运动和脑神经运动的对应机制等问题，都尚无准确答案。模拟人脑的机器——电脑的出现便是最好的检验。人们为什么面对第五代电子计算机遇到的难题一直束手无策，一个根本原因就在于对上述一些问题弄不清楚。于是，这便成为现代思维科学兴起的直接诱因。

应该说现代思维科学之所以兴起，其一，在于它要完成哲学尚未解决的思维一般规律问题。哲学作为研究自然、社会和思维最一般规律的科学，并没有完全解决人的思维规律问题，这个问题的全面揭示历史地留给了思维科学。其二，从最早形成的形式逻辑到现代辩证逻辑，虽然在抽象（逻辑）思维规律方面取得成功的进展，但这并非是人类思维规律的全部，况且逻辑学本身在哥德尔的不完备定理面前，也显得破绽百出。因此，逻辑学本身也需要在思维科学研究中得到发展。其三，人工智能科学的迅速进展，既是对思维科学的挑战，又为探求思维规律提供了新的手段，加之脑科学最新成果的大量出现，这就又为思维科学兴起奠定了现代科学基础。

可以预料，未来的带头学科绝不会象以往那样由某一学



科发展为标记，而是以思维科学为轴心的，包括生物科学、脑科学、人体科学和计算机科学在内的一个学科群，这个学科群将成为下个世纪的带头学科。可见，思维科学的兴起是历史的必然。

## 二、思维科学与逻辑学的关系

思维科学是传统逻辑学的进一步发展，也是为了解决逻辑学没有解决的课题，弥补逻辑学理论体系的缺陷和不足。

逻辑学是一门古老的研究思维形式及其规律的科学。逻辑学是思维科学的一部分，也是比较成熟的一门学问。特别是形式逻辑，因为是同人类的语言联系在一起，有关著作也很多，早已形成了完整体系。至于辩证逻辑，目前还存在着很多争论。

由于“想象”、“形象思维”和“灵感”这些问题长期只在心理学、美学、文艺理论领域中来研究，历来不当作思维科学的一部分，也由于自然科学、社会科学发展水平的限制，也决定了生理心理学研究的水平。过去也缺少创立形象思维学和灵感学的基础和条件。因此，现代思维科学的发展，为人类全面探索自身的思维奥秘提供了机遇。

恩格斯指出：“形式逻辑本身从亚里士多德直到今天都是一个激烈争论的场所。”<sup>①</sup>他认为，要克服“理论思维的纷扰和混乱”，必须“从形而上学的思维复归到辩证的思维”，不能满足于研究形式逻辑，还应研究辩证逻辑。恩格斯说：“辩证逻辑和旧的纯粹的形式逻辑相反，不象后者满足于把各种思维运动形式，即各种不同的判断和推理的形式

---

<sup>①</sup> 《自然辩证法》人民出版社1971年版第201页。