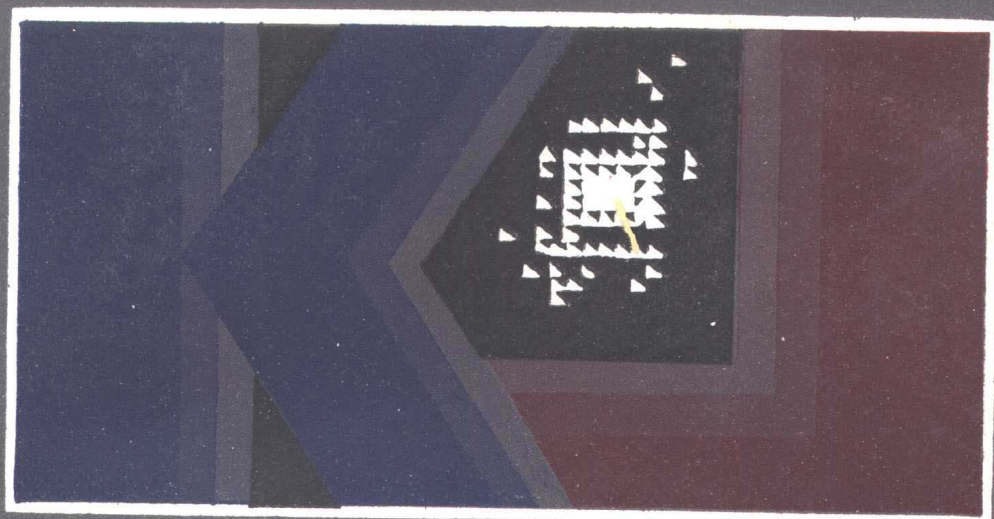


● KEJIFAZHANYU
XIANDAIGUANLI



杨沛霆著

科技发展 与 现代管理

湖南科学技术出版社



科技发展与管理

杨沛霆 著



湖南科学技术出版社

科技发展与现代管理

杨沛霆 著

责任编辑：贺碧君

•

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行

兰州新华印刷厂排版 湖南印刷一厂印刷

•

1986年9月第1版第1次印刷

开本：850×1168毫米 1/32 印张：11.375 插页：5 字数：299,000

印数：1——2,700

统一书号：17204·77 定价：3.65元

征订期号：湖南新书目86—9 (23)

(mk30/01)

序

我们的事业得以兴旺发达依靠的是什麼，大家都认为，要依靠党的领导以及广大干部和群众为四化大业不断作出努力。但是，人们越来越强烈地感到干部的素质是非常重要的。赵紫阳同志在《关于国务院机构改革问题的报告》中指出：“切实加强干部的培训工.作，提高干部素质是一项具有战略意义的重大建设。现在必须把这项工作提到重要的议事日程上来，下决心，花本钱，进行智力投资。……干部才干增长了，我们的事业肯定会发展得更好更快，由此而产生的效果是不可估量的。”紫阳同志的话抓住了关键，我们要好好地领会。

弗·培根在二百多年前提出“知识就是力量”的口号，直到今日仍然被人们引用，说明它是人类智慧的结晶，是近代从事建设行之有效的重要指导思想。最近，美国未来学家阿·托夫勒的《未来对话录》*一书中提出：“知识就是力量的旧观念，现在已经过时了。今天要想取得力量，需要具备关于知识的知识。”实际上，这里说的“知识的知识”就是管理，就是驾驭知识的能力。正如他说的，实现工业化，人们关心的是制造什麼，怎样制造，现代人们更关心的是发展战略是什麼，怎样管理。

显然，驾驭知识能力的训练和管理人才、领导人才的培养是当今世界各国都在考虑的头等大事，是一切事业的基础。我国一些

* 托夫勒《预测与前提》（托夫勒未来对话录）1984年出版，中文本113页。

学者和中年知识分子为了满足这一需要下决心“改行”，放掉旧有的专业，转到为现代领导者知识结构完善化的科学学与管理科学专业方面来；并就自己所知进行广泛传播，使广大领导干部热衷于学习现代管理知识，成为具有马列主义修养、现代战略眼光、系统观念、综合能力与创新精神的领导者。他们为此作出了不懈的努力。这本书，是杨沛霆同志自1978年以来到现在，先后在中国科学院、中共中央党校、学会、大学和很多部门讲课的讲稿汇编。他是中国科协现代管理讲师团的一员，他和讲师团同志一起在全国各地组织了领导科学、管理科学和科学学的讲座，是很受欢迎的。这一工作，至今方兴未艾，说明它是社会的需要，事业的需要。我认为，这项工作是很意义的，我在这里祝愿中国科协现代管理讲师团和中国科技培训中心在科学学、管理科学的研究与传播方面不断提高水平，为四化建设作出新贡献。

钱三强

1985年6月10日

作者的话

嚶其鸣矣，求其友声。

1978年以来，我应中共中央党校、部分大学和省、市委、部委等有关部门之约，向领导同志们汇报讲课，其内容多是介绍领导工作有关的知识，讲稿多未整理。现应同行友人相劝，汇集出版。其目的是想与同行朋友交流共勉，以求前辈、专家们指教。

未来是过去和现在的延续与希望，过去和现在是未来的卜者和军师。在这历史的转折关头，在这不寻常的伟大时代，如何使过去、现在和未来在继承中统一，在统一中继承，自然是至关重要的，这也是前人事业成功之“秘诀”。本着这个信念，把过去陈迹与未来思考熔合起来，予以系列化，也许是件有用之事。人们常说：四十岁是青年的老年，五十岁是老年的青年。在这青年老年交接点上，需要以新的智慧迎接美好的未来。

人类已有几千年的历史，如果我们善于利用这面镜子，我们就比较聪明，就能头脑清醒信心百倍地迎接我们的未来。重视过去与未来的结合是人之特征和本性。“前车之覆，后车之鉴”，从来是古今中外聪明人的座右铭。中外历史上的史官、卜者从来是处于一人之下万人之上的显赫地位，指点江山，激扬文字，从事着过去与未来的连接工作。尽管史官也有不说真话的，卜者也有迷信和巫术，仍不失其中外历朝百代统治者的信任，因为他们总是千方百计地利用已有的知识（包括非科学知识）去探求过去的规律和未来的对策。宋朝司马光编纂的《资治通鉴》集选不少决策论，体现了过去与未来，信息与决策统一的思想。诸葛亮的《隆中对》，晁错的《论贵粟疏》和《韩非子》中的《亡徵》等著作都反映了这个思想。《资治通鉴》的书名正是以过去为“鉴”，求得未来之“治”的统一。

如果我们忽视这一统一，把旧有的事迹和经验看成故纸陈籍，不研究不思考，我们将成酣睡不醒的愚人，不断重复着历史上的恶梦。

我们必须怀着历史的观念去探索未来，带着未来的需要去追溯历史，从历史的纵断面和社会的横断面进行思考分析，我们就能使战略眼光和系统观念在工作和事业中生根、开花、结果，从而推动社会进步，使国家与民族的事业兴旺发达。

现在，世界处于大变革的时代，也是我们中华民族复兴的时代，这一时代赋予现代人的基本特征是知识和思考。我们应该以十倍的勇气，百倍的激情，千倍的毅力，万倍的智慧迎接新技术革命的挑战。我们要力图以全部精力在这历史长河的瞬间，把握当代科学与社会的最新成就和特点，思考迅速发展变化的最新趋向和规律，以求高屋建瓴，运筹帷幄，决胜于世界经济大战之中，扬威于世界发展主流之上。勇敢地向过去揖别，珍惜使用今后十五年宝贵时光，迎接世界文明之故乡——中华民族的振兴和崛起。

作 者

1985年1月1日

目 录

科学技术总论

科技工作的若干基本概念	(1)
科学、技术和生产的关系	(25)
科学技术的历史作用	(34)
科学技术史与科学学	(45)

历史 · 现状 · 未来

近代史上两次科学、技术、生产的大循环	(51)
近代史上四次科学技术、经济中心的转移	(56)
当代科学技术发展的过程和问题	(91)
当代科学技术发展的特点和趋势	(100)
当代科学技术知识的老化与更新的趋向	(113)
现代信息与人类未来	(118)

经验 · 规律 · 思想

从各国工业化经验中学些什么	(127)
日本经济发展后来居上的重要经验	(137)
美国科研体制改革与新技术突破	(156)
现代科研管理与科技政策进入国家规模	(163)

在系统观念指导下搞好管理与决策	(172)
学术思想变化是科技管理工作的核心	(175)
现代科学与人才成长的规律	(184)
科学技术各门类知识相关生长的规律	(190)
现代人的现代观念	(200)

战略 · 对策 · 方法

现代科技工作的新战略	(211)
现代经济社会发展的战略思想	(239)
要注意研究引进技术的学问	(264)
外国技术引进政策的比较分析	(268)
信息与情报意识	(285)
信息是战略与对策的基础	(288)
——日本是怎样搞情报的	
经济规划中技术决策的方法	(301)
科研规划与计划的基本原理	(309)
外推预测法与规划工作	(312)
日本编制科学技术发展规划的原则和方法	(315)
附：日本科学技术十年规划要点(1980—1990)	(328)

科技工作的若干基本概念*

近年来，社会各阶层人士越来越看到科学技术的作用，认识到国家经济和文化等各项事业都要依靠科学技术。因此，人们也越来越注意研究科学技术方面的问题，尤其是从总体上来研究科学技术问题，已提到议事日程上来了。在这样的历史条件下，目前有一些科学家转行，专门研究科学技术的总体规律，以及它与政治、经济、文化、教育的相互关系。然而，要研究科学技术的总体规律问题，首先必须弄清楚科技工作常常遇到的若干基本概念。

人们对若干常用的科技工作基本概念的认识并不是完全一致的，随着事业的发展 and 时间的推移，在认识上常常会有变化，因而产生各种各样的争论。关于什么是科学，什么是技术的问题，国内对此也进行过研究讨论。目前，人们对技术的理解，需要逐渐提高到能够反映现代事实的一个新的认识水平。

什么是科学

我们在日常工作中常常提到科学精神、科学头脑、按科学规律办事，以及环境科学、能源科学、海洋科学、材料科学等等，总之一句话，我们常常谈到“科学”这个名词，因为我们的工作和生活都离不开科学。

科学的基本要素

到底什么是科学呢？什么是它的基本要素和基本成分？科学这个概念里最基本的成分应该是认识。我们常说“知识就是力量”，可以说成是“科学就是力量”。“知识就是力量”这句名言

* 本文是作者在第一屆市長研究班和中共中央黨校講課講稿的一部分，曾發表在1983年《市長研究班講稿選編》中。

最早是由弗朗西斯·培根在观察社会中提出来的。当时，十六至十七世纪的欧洲，科学家们是在房子里搞科学理论，工人们是在生产岗位上从事生产，两者没有直接联系。生产实践里面有很多问题，有的是规律性的问题，没有人从理论上总结，使生产只是停留在师徒关系上的经验的积累和传播上，而不能提高到理论上。搞科学理论的又脱离生产实际，专门做一些和生产相脱离的思辩推理性的学术研究。弗朗西斯·培根提出专搞科学理论的科学要与从事生产实践的工匠们结合，走出门来，总结工匠大量生产实践经验背后的规律，使认识上升到理论，再指导工匠进行技术革新。他把这种学者与工匠们的结合叫做知识与力量的结合。这种思想的演变结果，就成为“知识就是力量”的口号了。这时知识与科学的概念是相当接近的，就和当时人们认为机械与力学两个概念相当接近一样。

是不是一切知识都是科学的？不一定。因为有些知识没有准确地反映客观事实，甚至有些是歪曲了客观事实的，这种错误的知识，谬误的知识一般不能称它为科学。所以，知识并不等于科学。另外有的知识由于种种条件的限制，还不能准确地或全面地反映客观事实或者客观规律，对此，我们不能武断地、轻率地把这种知识称为“伪科学”。我们所看到的书本知识，其中绝大部分是科学。也有的是部分地反映客观事实，或者是反映了科学认识过程中的一定阶段的内容，是属于“准科学”或“潜科学”。

科学的基本内容

目前，科学的基本内容包括四个领域，两个方面：四个领域是自然科学、社会科学、思维科学，还有高度概括和总结这些共同规律、共同指导思想、共性问题的哲学。两个方面是：一个是事实，一个是律规。

事实可以有历史的事实、社会的事实、自然界的事实，还可以有各种各样的事实。比如科学家发现的元素，经济学家发现的资本主义经济危机都是事实。人们原来没有发现它，他发现了，他就是科学家。比如钾和钠是英国科学家戴维发现的。在他之

前，人们没有发现过，因为它往往和其它物质混合在一起，化合在一起，不易被人发现。由于戴维首先发现了电化学，某些化合物经过电解以后，把钾和钠分离出来了。因为在他没有发现之前，这种物质早已存在了，所以称之为“发现”。再如居里夫人发现放射性元素。这些放射性元素在居里夫人之前尽管存在着，但是人们没有看到，她看到了，她就成为科学家了。社会科学也是这样，因为客观事物是复杂的，往往发现并不那么容易。在很复杂的社会现象中别人没有发现的事实，他发现了，从而他对社会进步有所贡献。

科学的第二个方面内容就是规律。一般认为规律是事物之间的联系，事物之间内在的、本质的、必然的联系。所谓内在的就不是表面的，所以从表面现象出发，作出主观论断就不是科学的态度。本质的，一般地说就不是虚假的。我们说“伪科学”不成为科学，就因为它不反映客观存在的事实。必然的，就不是偶然的。因此，仅仅抓住偶然出现的现象就作出结论，也不是科学的态度。我们的科学研究工作要从大量的事实当中去总结规律，也就是总结它的必然性。必然性就是在一定条件下，同一结果可以重复出现。如果不能重复出现也就不能成为科学。总之，只有反映客观的事物之间内在的、本质的、必然的关系的知识，才是科学。科学的东西，才可以纳入人类知识的宝库。

在两个事物之间的关系中，较为常见的是因果关系。我们研究问题，从现象（往往是结果）入手，找到产生这种现象的起源（原因），就是找到了一条规律。

科学家常常运用事物之间的因果关系来寻找规律。如：科学家和工程师的论文中多附有曲线图，曲线图的横座标代表一个因素，纵座标代表另一个因素，曲线表明两个因素互相影响制约的结果，即因果制约的规律。这条规律说清楚了，别人能够按照这个规律去办事，从而解决了问题，达到提高功效的目的，这就是一篇好文章。

又如，英国人弗莱明发明青霉素，正是从现象入手找到原因

的。当时弗莱明在细菌研究室工作。一天早晨，他发现装有化脓菌的器皿里掉进了一块土碴，使实验用的化脓菌不能用了。在他懊丧之余，突然发现土碴周围的化脓菌全部死了，这使他联想到土碴中有杀菌的物质，经过分析研究，最后找到了青霉素（盘尼西林）。这说明，人们总是从现象（结果）去找原因，找到了必然的原因，这就是找到一条规律了，在科学上有所发现了。此后，抗菌素的不断出现，形成了生产青霉素等抗菌素的制药工业，从而控制了很多传染病。据医学家们认为，它使人类寿命延长十年，这是人类医药史上的一件大事。人们估算，即使癌症、心血管病、脑溢血这三大死亡病能够得到根治，平均寿命也不过延长十年。这表明，青霉素的发现给人类带来的影响是巨大的。但首先弄清楚的是个因果关系的科学道理。

也正是由于这种情况的出现，人们认为科学就是经验的判断。出现一种现象，经过反复观察、实验、实践，找到产生的原因，这就是一个新发现。这种新发现多了，就找到事物发展的规律。我们适应这个规律就能把事情办好，否则就办不好，任何工作都要按照自身规律办事。日本人在总结他们第二次世界大战以来，经济发展较快的经验时说，重要的一条是科学精神，就是自觉寻求事物发展变化规律的思想。一个人能从自己工作中寻找出规律性的东西来，事情总是能办得更好一些。

人类学家研究了人与动物的区别，区别的重要标志就是人能制造工具，而制造工具是需要适应客观规律的。例如，人们利用斜劈原理把木头劈开，从而制成斧头。人类在生产实践过程中，使大脑变得发达了，产生了思维能力。人的思维使人有探索规律、掌握规律和运用规律的本领。车尔尼雪夫斯基有句名言：

“人，有丰富的知识，思考的习惯，高尚的情操。没有丰富的知识，就是愚昧；没有思考的习惯就是鲁莽；没有高尚的情操，就是鄙俗。”这里所说的思考习惯，正是人区别于动物的重要标志。

科学的定义

关于“科学”的定义，有很多种说法。它的概念也象事物自

身一样，在一个历史时期是相当稳定的，但从长远来看，它也是处于不断发展变化和完善之中。

“科学”的概念和定义，是在科学知识体系形成以后才出现的。所以人类有了科学这个概念，较之技术概念的产生晚了一百多年。给技术下定义是十八世纪，而给科学下定义是十九世纪下半叶。这是因为科学知识直到十九世纪下半叶才自成体系。数、理、化、天、地、生等六大学科是在这个时期才比较健全的。在这样背景下，一八八八年生物学家进化论首创者达尔文才提出“科学”的定义。他指出：“科学就是整理事实，以便从中得出普遍的规律或结论”。达尔文用十分简短的两句话非常明确地简述了科学的实质，及其产生过程。他的话至今还有指导意义。它告诉人们，要在大量事实的整理过程中去发现规律，作出结论。达尔文本人的进化论是如此，提出元素周期表的门捷列夫等很多科学家也是如此，他们都是以大量的观察、实验资料为依据，在事实中发现规律，提出成果。定义中的两个关键词“事实”、“规律”是说到“科学”的点子上了。人们说的科学精神就是尊重事实，实事求是，从实际出发和按规律办事。

但是，不是任何人的经验判断、发现的因果关系和条理化的知识都是科学。就科学知识形成过程来说，有三点是很重要的。首先是在观察、试验所得到的事实基础上进行整理、分析、判断，作出结论，并从多方面说明它可能是符合客观规律的，这是“论证”。其次，经过论证的结论可以通过科学实验或社会调查，得知在同样条件下得到同样结果，保证再现，这谓之“验证”。第三，还要经过一定时间的考验，如经过很多人的验证，确凿无误，人们广泛接受，普遍相信了才称之为“科学”。这叫“复证”。经过“三证”的知识，才是科学知识。即规范化了的知识才能成为科学知识。

马克思、恩格斯在《神圣家族》一文中也论证了科学的真正含意。他说：“科学是实验的科学，科学就是在于用理性方法去整理感性材料。归纳、分析、比较、观察和实验就是理性方法的

主要条件。”这是对科学的精辟论述，又是对科学研究的性质、方法的很好说明。

除了上述的科学性质、定义的论述以外，还要看到科学是个知识的体系。物理学、化学、生物学等自成体系的知识是科学。环境科学、材料科学、能源科学等虽然在纵向不是自成体系，但它是组合相关学科知识而成的横向知识体系。还有科学学、情报学等学科正处于组成稳定的知识体系过程之中，因此它是不是科学曾经有过讨论，其争论焦点是有没有形成一个较为完整的知识体系。一个科学家头脑里是一个专业的知识体系，如果一个人头脑里不形成知识体系，只是支离破碎的各专业的点滴知识，则他就不能称之为科学家。可见，体系的概念对科学的概念来说是很重要的。于是，人们给科学下定义又有新的发展，认为科学是反映客观事实与规律的知识体系。

辩证唯物主义者认为，一切事物都是发展变化的，没有永恒不变的。当然作为一个知识体系的科学来说，也处于不断完善和发展当中，所以应该把科学看成是一个过程，是一种社会现象。这样，科学的定义应该是，不断完善和发展着的反映客观事实和规律的知识体系。

科学的 功 能

科学有什么功能呢？科学是个知识体系，它的社会功能就是它对社会可能发生的影响和作用，人们一般认为有如下三个方面：

首先是认识的功能。所谓科学就是客观事物在人们头脑里的反映。是人们的认识、科学态度、科学精神。它是从事实出发的，是研究规律的，是使人们排除掉主观的唯心的东西，从而更好地认识世界的。因此科学与迷信总是成为对立物，此涨彼消，此消彼涨，二者总是处于斗争当中。所以说，普及科学的认识论，是一种方法和手段的宣传，它可以教育人们自觉地用实事求是的科学方法去处理问题，提高人们正确处理问题和看待问题的能力。在某种意义上讲，它是社会上知识智能的储备。一旦有了

任务需要解决，就可以利用这些知识储备来解决问题。科学也是学术思想的传播。所谓学术思想就是探索规律的思想，追求事实的思想。可以设想一个地区、一个国家，如果每个人都有追求事实，追求真理，探索规律的学术思想，这个地区，这个国家就会兴旺发达。人类历史表明，学术思想活跃的历史时期都是科学技术比较兴旺发达的时期，也是经济发展比较快的时期。相反，大家不去探索规律，不去追求事实，往往就会出现思想混乱、停滞不前的沉闷与松散的局面。所以学术思想、科学精神是决定社会进步速度的问题，是个指导思想的问题。有同志说，战后五、六十年代，日本发展比较快。是因为在这个时期，他们学术思想是最活跃的，他们对世界各国的学术思想动态也都非常熟悉，不断地进行研究和探讨。如各国新的思潮符合不符合事实，符合不符合规律，对他们国家有用没有用。借助于这种广泛的探索精神，他们取得了大量的科学技术管理的知识。所以，他们工作就能够建立在广泛的牢靠的基础上、科学的基础上，从而就有比较高的效率和速度。违背事实，违背规律，往往会造成巨大损失，甚至是不可挽回的损失。宣传科学的社会功能就是提高人们的认识水平。这是科学的第一个社会功能。

其次是生产的功能。科学一旦变成生产力就能转化成为大量的产品，就能丰富社会的物质文明。科学的认识功能，是知识的储备，是精神文明，而生产是知识的应用，是解决物质问题的，是物质文明，知识的直接应用就能解决生产、生活当中的一些问题，提高我们的生产能力、经济能力和生活水平。需要解决的生产问题是大量的，是可见的功能。一旦科学转化为技术，技术转化为生产力，就明显地推动社会进步。所以科学的生产功能是非常现实的、具体的。

三是变革的功能，是改造社会的功能。事物是在运动中向前发展的，因此，科学往往和守旧相对立。所以科学的精神是进取的精神（实现理想），是探索精神（追求真理），是变革的精神（革命思想）。我们看到，人类历史上强调科学和科学革命的时

期，往往是人们变革思想占统治地位的时期。科学上新的发现，必然冲击我们原来的认识，从而产生了新的认识，使工作出现新的面貌。这种良性循环的动力是科学变革精神的胜利。在每个历史时期大体上都是这样。

所以，我们说科学的功能不应该仅仅看成是转化成生产力一个方面，更重要的是看到它能够武装人们的头脑，武装人们的思想，指导人们的行动。我们说提高人们的科学文化水平，主要是提高人们的科学态度和科学精神的水平。就象在学校里老师教给学生知识，更重要的是教给学生取得知识的手段和能力。我们的科学精神就相当于手段和能力。用科学精神武装了人们的头脑，就能去发现、挖掘和创造知识，提高人们创造和利用知识的能力。创造和利用知识的能力是一个国家和民族的基本能力，一个国家经济发达的主要因素。因此，我们广泛地宣传科学，一方面要解决现实生产、生活当中的具体的实在的问题，另一方面，是让人们有科学思想，有学术思想，有科学头脑、有科学态度，这是更重要的。

什么是技术

技术问题在当代社会越来越重要了，人们越来越看到技术给人类生产、生活和环境带来的巨大变化。特别是二次世界大战以后，这种变化是非常明显的。实际上从有人类的那天起，技术就是不断地变革人类社会的重要因素之一。

我们说这个人很有技术，这是什么意思呢？这是说他有智能，是一个主观范畴的东西。我们又常说工程技术，这又是指什么呢？这是指客观存在的实体所表现出来的知识和学问。我们又常说引进技术，引进设备，这又是指机器或资料。指的是客观存在的附有知识内容的物质。我们说技术力量很雄厚，这是指人才、即水平高的人很多。我们又常说技术资料，这是指情报信息的意思。因此，我们常说的技术概念范畴是十分广泛的。技术是我们日常工作和生活中处处不可缺少的。说到现代技术，原来只