

科技知识读本

(供基层党校内部教学用)



东风汽车公司载重车公司党委宣传部编

科技知识读本

(供基层党校内部教学用)

东风汽车公司载重车公司党委宣传部编

1999年8月

基层党校，
十分重要；
学习理论，
探求真理；
总结经验，
坚定信念。

李有泉
一九九九年八月

崇尚科学 破除迷信

人民日报评论员

科学的力量越来越有力地改变着世界的面貌。科学技术是第一生产力,科学思想是重要的精神力量,越来越成为人们的共识。

我们党的历史,是崇尚科学破除迷信的历史。从中国共产党诞生到新中国成立,到50年的社会主义建设历程,是我们党坚持用马克思主义的科学世界观领导全国人民不断破除迷信,解放思想,艰苦奋斗,振兴中华的过程,也是我们的科学力量不断增强,科学文化素质不断提高的过程。但也应该看到,在这个过程中,始终充满着科学与迷信的斗争。近些年来,一些地方和单位,愚昧迷信活动抬头,反科学、伪科学的活动频频发生,给我们的工作和事业造成了不同程度的影响。特别值得注意的是,一些党员干部,为了一己私利,相信星占、卜筮、风水、命相,热衷于求神拜佛,成为唯心主义的俘虏。影响所及,一些地方,科学抵不过迷信,唯物主义抵不过唯心主义,无神论抵不过有神论。这是与时代潮流的发展相违背,与我们共产党人所肩负的历史重任不相适应的。

科学和迷信是对立的。崇尚科学,就要破除迷信。科学,包括社会科学和自然科学,包括科学知识和科学技术,是人类对于自然规律和社会发展规律的认识和把握,是推动历史进步的杠杆和基石。迷信,则是一种无知,一种对于自然力量和

社会力量的畏惧和屈服。在今天，愚昧迷信则会麻痹我们的思想，瓦解我们的斗志，动摇我们的信念，破坏我们的凝聚力，应该引起高度重视。

科学使人强大，迷信使人渺小。在剧烈的社会变革和复杂多变的国际风云中，科学力量是一种决定性的力量。现在是崇尚科学，破除迷信的最好时机。科学技术的发展从来没有像今天这样迅猛，科学成果的积累从来没有像今天这样丰富，科学力量对于财富的聚增，对于历史进程的推动，从来没有像今天如此强劲。相比之下，愚昧迷信，从来没有像今天这样显得荒唐可笑，渺小卑微。在未来的国际角逐中，我们要想站稳脚跟，战胜一切困难和邪恶势力，必须崇尚科学，破除迷信，必须高扬马克思主义唯物论和无神论的旗帜。

崇尚科学，破除迷信，关键是党员干部要起带头作用，关键是要树立科学世界观。马克思主义对于社会发展规律的揭示，使人类从迷茫中第一次睁开眼睛，被称作是人类文明发展史上的壮丽日出。《国际歌》所揭示的“从来就没有什么救世主，也不靠神仙皇帝。要创造人类的幸福，全靠我们自己”，充分显示了在科学的马克思主义世界观的指导下，人类意识的觉醒，这是一个巨大的历史进步。事实证明，马克思主义的科学世界观，是我们战胜一切敌人和一切艰难险阻的强大思想武器。我们一定要高举辩证唯物主义和历史唯物主义的旗帜，十分警惕和防范唯心主义的侵蚀，坚决破除迷信，紧密联系实际，努力提高广大党员干部特别是高级干部的马克思主义政治水平，科学文化水平，成为坚定的马克思主义者，使我们的党、国家和人民变得更加强大，更有力量。

（原载 1999 年 6 月 21 日《人民日报》第 1 版）

目 录

第一讲 科学与技术.....	1
一、什么是科学与技术	1
二、科学技术活动	6
三、科技、经济与社会	17
第二讲 地球与地震	25
四、揭开地球内部的奥秘.....	25
五、地震是怎样发生的.....	29
六、地震震级、烈度是什么意思	36
七、地震是可以预报的.....	39
第三讲 空间技术与航天技术	47
八、火箭与卫星.....	47
九、军事卫星.....	52
一〇、通信卫星	56
一一、资源卫星.....	60
一二、气象卫星.....	67
一三、导航卫星.....	69
一四、月球探测.....	75
一五、载人航天飞行.....	77
一六、空间科学与空间产业.....	78

一七、我国的航天事业	79
第四讲 信息与通信技术	86
一八、信息与通信	86
一九、光纤通信	89
二〇、微波与卫星通信	104
二一、移动通信	112
二二、程控交换	128
二三、未来的通信	146
第五讲 电子计算机与办公自动化	153
二四、办公室面临着挑战	153
二五、办公自动化的支柱——计算机	162
二六、办公事务处理实用技术	182
二七、我国办公自动化的现状和发展	194

第一讲 科学与技术

一、什么是科学与技术

1. 什么是科学

“科学”这个词，来源于拉丁文，原意是“学问”。16世纪以后，随着文化交流的日益扩展，“科学”这个词也从西方传到东方的中国和日本。当时两国都把这个词译作“格致”，是“格物致和”的简称。这个典故，出自我国春秋战国《礼记·大学》之中，原文是：“致知在格物，格物而后知玉。”即通过接触事物而获得知识的意思。历代丛书，如明代万历年间胡文焕辑写的《格致丛书》和清代康熙年间陈之尤辑写的《格致意原》等，都采用了“格致”这个词。19世纪70年代，日本开始以“科学”代替“格致”。后来，康有为在介绍日本的书目时首先把“科学”介绍到中国。1896年前后，严复在翻译《原富》和《天演论》时，也用了“科学”的词，从此，便在中国广泛流传了。

科学是一种知识体系。科学是人类实践经验的概括和总结，是关于自然界、社会和思维的知识体系。可见，体系化是科学的本质特征。零散的知识不称之为科学。例如，古代有的民族积累了一些关于事物的量的关系的知识，而且根据这些知识修建了宫殿等建筑物。但是这些数量的知识还未达到科学的地步，只是后来在欧几里得的著作中，数学知识才获得了科

学的形式,因为欧几里得给数学赋予了系统性。古代的炼金术,是实用化学的初步知识,不能成为科学,到17世纪波义耳的著作问世后,化学才逐渐变为科学。可见,系统化、实验验证和科学家们的论证,是科学的本质特征。另外,科学和一般生活知识,经验知识也不同。例如在阿基米德发现杠杆定律以前,海员就懂得使用杠杆,商人们知道用秤。但这只能算科学前的经验知识,只有当这个定律提供了创造新的机械发明的可能性,才成其为科学。因此,科学知识的特征又在于概括事实,找出带有规律性的认识,并对客观事物作出预见。

科学又是一种社会历史现象。科学首先向人们展示的是它作为方法论和知识体系的侧面。但是,科学还有另外的侧面,科学是一个历史范畴,它是在人类历史发展的过程中产生和发展起来的。从电力革命开始,特别是本世纪中叶以来,科学的社会功能大大加强,科学不再仅仅是少数科学家的个人兴趣和业余爱好,而成为一种社会职业,一种社会建制,对于生产力的提高,经济的发展,社会的文明和进步,人们观念的变化和生活方式的改变,都将发生不可估量的影响。英国科学家贝尔纳从六个不同的侧面来阐述科学的形象,指出科学是“一种建制;一种方法;一种累积的知识传统;一种维持和发展生产的主要因素;以及构成我们的诸信仰和对宇宙和人类的诸态度的最强大的势力之一。”可见,科学和人类社会有着密切而复杂的关系。

2. 什么是技术

要想对技术下一个正确概念也是困难的,因为除了它是人类的普遍活动外,技术概念也是在不断变化着。有人把技术看成是人们的技能,也有的认为技术就是熟练的意思。一般认

为,技术是生活实践的直接产物,泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法与技能,例如电工技术、机械技术、农业技术等等。

技术是与人类一同出现的。50多万年以前,人类发明了火,掌握了使用火的技术,使人类寻求到知识与力量,这是“普罗米修斯的革命”。火使人类得到光明,可以驱除野兽,从吃生食到熟食。更重要的是,人们用火烧制陶器,冶炼金属,进入了铜器、铁器时代,提高了劳动生产率,使人类进入文明社会,并且有了人类自己的艺术和文化。可见,一项技术成就,给人类社会变革带来的影响是广泛而深刻的。人类社会经历过石器、铜器、铁器时代,而后进入蒸汽时代,一直到二战后出现的“原子能时代”、“计算机时代”和“空间时代”,其主要技术标志都是按人类加工自然物的技术水平划分的。所以,加工自然物的方法和工具就构成了技术概念。所以,技术是指生产和生产力包括生产工具、劳动对象和劳动者的知识技能。迄今为止的人类发展史和技术表明,技术是变革物质代谢过程的最有效手段,是决定劳动生产率的重要因素,是变革自然物、改造自然的强有力手段。

需要指出,现在往往把科学技术混在一起,实质上,科学和技术有许多差别。

目标不同。科学是认识世界,探求客观真理,揭示事物发展规律;技术是改造世界。

目的不同。科学寻求“是什么”、“为什么”“能不能”;技术寻求“做什么”、“怎样做”和“做出来有什么用”。

形态不同。科学表现为知识;技术表现为物质形态。

管理不同。科学是柔性的、公开的、松散的;技术要保密,

严格管理。

此外,在选题方法、功能和评价标准等方面有许多不同。

科学和技术虽然有差别,但又密不可分。总的来说,技术是科学的根源之一。在 19 世纪中叶之前,科学和技术是分家的。例如蒸汽机,当时在科学理论上尚未搞清楚,但在技术上却能够实现,得到了应用;又如电磁波,在科学上已有发现,但技术上差不多过了半个世纪,才得以应用。而现代技术完全是建立在科学理论的基础上,现代科学也装备了复杂的技术设施。在现今,科学、技术、生产,已成为相互联系、相互渗透的系统。

3. 科学技术的体系结构

科学结构是科学知识长期进化而形成的有机构成,是科学内在逻辑的集中表现。科学的发展与进化,不仅取决于不同时代的生产力水平和社会需要,同时也取决于科学体系自身的结构状况。从培根把科学分为历史(记忆的科学)、诗歌、艺术(想象的科学)、哲学(包括自然科学和人类科学)开始,历史上有过许多研究科学体系的派别。恩格斯以辩证唯物主义为武器,批判继承了历史上一切合理的“形态分类”思想,特别是黑格尔的科学分类思想,分析和概括了 19 世纪自然科学成果,指出科学分类的原则,就是按照物质运动形式的区别及其内部固有的次序来进行分类和排列。即按机械运动、物理运动、化学运动、生物运动和人类社会等 5 种形态的发展顺序,把各门学科排列起来,形成一个科学体系结构。

20 世纪以来,现代科学发生了巨大的变化,科学的分化和综合这两种趋势都明显加快,对科学结构体系研究更加深入。这里特别介绍一下我国著名科学家钱学森的论述。他指出,我们现在的科学技术体系有 6 个组成部分(图 1—1)。

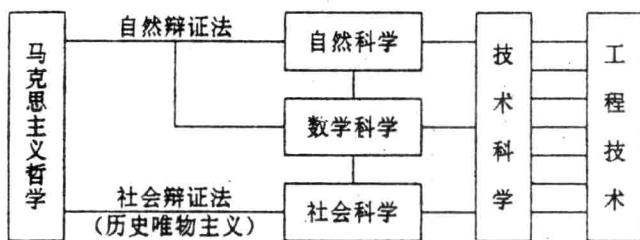


图 1-1

概括一切的是哲学，哲学通过自然辩证法和历史唯物主义（社会辩证法）这两座桥梁和自然科学、数学科学和社会科学相联接。自然科学研究自然界，社会科学研究人类社会，数学科学则是自然科学和社会科学都加以应用的学问。在这三大类学科之下，介乎用来改造客观世界的工程技术之间的是技术科学，那是针对工程技术中带普遍性的问题，即普遍出现于几门工程技术专业中的问题，统一处理而形成的，如流体力学、固体力学、电子学、计算机科学、运筹学、控制论等等。在工程技术问题中新起的一大类，是各门系统工程。钱学森教授这个论述，被广泛接受。当然，这个结构形式，也不会永远不变。钱学森预言，本世纪末和下世纪初，很可能再增加三个科学门类，这就是：系统科学、思维科学和人体科学。

科学的结构是分层次的，上述是科学最基础一级的体系结构。科学还有门类结构，这是科学的一级结构。自然科学的门类结构主要由基础科学、技术科学和应用科学所构成。基础

科学由基础理论和实验技术所组成；技术科学由技术理论和专业技术所组成；应用科学则由应用理论和生产技术所组成。此外还有更低层次的学科结构，如数学、物理、化学、天文学、地学、生物学等构成基础科学。

对技术结构可以从多方面分析。从宏观上分析各类技术在技术体系中的地位和作用，可以认为技术体系是由主导技术、主导技术群和一般技术构成的；从系统功能的角度出发，可以把技术体系看成是由一些任何生产过程都共同具有的，既相互联系、又独立存在且不可取代的最基本的要素构成的；从具体生产过程角度，可以分解为各个具体的工程技术部门；从技术转移或技术选择角度，可以把技术体系看成是包括人、机械设备和情报信息三种要素的整体或者是各种水平之间的构成体系；与生产的经济类型相联系，可以把技术分为劳动密集型、资金密集型和知识密集型；此外，还有高技术、传统技术和结构方式等等。总之，技术也不是一种静态结构，它要随着技术整体的发展而不断发生变化。这种变化，直接影响着技术体系或技术系统整体功能的变化。

二、科学技术活动

1. 科学劳动的特点

在科学发展的不同阶段，科学劳动有着不同的含义。以往，科学家个人的科学研究或小规模实验室的研究活动就是科学劳动。这个时候，科学劳动或科学研究的分工，主要是根据用以解决科学任务的方法来分的，即分为实验工作和理论工作。马克思指出，它（科学劳动）“部分地以今人的协作为条

件，部分地又以对前人劳动的利用为条件。”这个论述说明科学研究工作，是一个知识的积累、继承和创造的过程。

按科学研究的功能来分，科学劳动包括科学研究、科学情报信息工作和科学组织管理三个部分。科学研究的任务是认识自然界、社会和思维的规律性。科学研究是探索性的劳动，包括创造知识、修正知识和整理知识等方面。科学情报信息工作的任务是旨在提高科学研究工作的效能，科研人员无论在选题、研究、总结或评价科研成果时，都需要查阅大量该项课题有关的国内外文献，了解他人的研究情况，才能有效地进行科研。正如陈景润说的：“我必须检阅外国资料的尽可能的全部总结，消化前人智慧的尽可能不缺的全部果实。而后我才能在这样的基础上解答 $(1+2)$ 这样的命题。”科学组织管理依据现代科学技术发展的特点和趋势，充分把握科学发展的动向，准确地选择科学研究的目标，制订发展科学技术的战略方针和政策，并对具体研究实施组织和管理。

科学劳动是一种特殊的生产劳动，它既创造精神财富，提高人们的认识能力，又创造物质财富，把科学技术成果转化为直接生产力。科学劳动有如下特点：

创造性。科学研究是发现新事物、创造新知识、制造新产品。科学不能重复前人的劳动，而要在前人知识的基础上，进行创造性劳动。

探索性。科学劳动的基本任务是探索未知，因而对劳动的进程和劳动的成果很难作出准确的预测，往往带有很大的不确定性。根据美国资料，基础研究费用平均只有7%提供实际效果。在应用研究领域内，有10%的科研工作达不到预期的目的。因此，对科学劳动，胜固欣然，败亦可喜。“落花不是无

情物，化作春泥更护花。”

继承性。一切科学劳动都是在前人积累知识的基础上进行的，而所创造出的新知识也必然会被后来者所继承。

合作性。科学的整体化趋势，要求科学的合作，个人出成果的时代已经过去。现代科学要求科学研究的集体效应，表现在一是每一篇论文作者人数增长的趋势，二是耗费巨大人力、物力、财力的大型科研工程的出现。

依赖性。当今，科学仪器设备成了科研工作极为重要的手段，特别是一些复杂昂贵的重要设备，是科研人员自己无法解决的。例如，用于基本粒子研究的、功率 3000 亿电子伏的大型加速器，其造价在 2 亿美元以上。

2. 科学的社会过程

科学作为一种社会现象，不论是科学家个人的活动，还是科学共同体的运行，都是一个社会过程。从社会学的观点来看，科学最重要的社会过程是交流、合作和竞争。

人类社会提供传递和获取科学情报的种种过程，是科学赖以存在和发展的基本机制。影响科学家之间直接或间接地传递科学情报的出版、机构、机遇、学会活动和传统的总和，称之为科学交流。科学交流的基本过程分非正式过程和正式过程两类。非正式过程指基本上由科学人员自己来完成的那些属于科学交流的过程，如科学家之间在从事研究或研制领域里的直接对话；科学人员参观同行的实验室、科技展览，等等；科学家对同行作论文演讲、报告；科学家之间交换书信、出版物或其它资料；科学人员研究或研制成果在发表前的准备工作，等等。这些科学交流的非正式过程带有明显的个体性质。但是，它有许多优点，例如具有最短的情报间隔时间；有高度

的选择性和针对性;具有声情并茂、激发灵感作用等。据国外一些学者研究,大约有 1/3 的科学情报是通过非正式渠道传递的。依靠科学情报、文献进行交流的过程,是科学交流的正式过程。科学交流的正式过程早已社会化,早已成为人类社会活动的独立部门。如编辑出版和印刷过程以及书评活动;科学出版物的发行,包括与其有关的书刊商业活动,等等。在科学交流社会体系中,人们逐渐揭示了标志着科学出版物与科学发展的内在联系的某些规律,确定了已发表的文献数量和科学增长指标之间的定量关系,包括高产与低产作者关系。科学交流贯穿于科学劳动的始终,科学交流可以传播、推广最新的科技情报;促进、激发新创造;作为评价个人和学术单位的成绩和效益的标准。同时,也可以检验科学人员的科学态度。《关于帝国主义笔记》是列宁重要著作《帝国主义是资本主义最高阶段》研究的准备材料,为了这一篇幅不长的材料,列宁研究了 380 种文献资料,其中包括 148 本书和 49 种不同定期出版物中的 232 篇论文。在这些文献中列宁做的摘录占用了 20 个笔记本,手稿总篇幅约 50 个印张(每一印张有 40000 个字母)。

科学合作是科学职业化的必然产物,科学史表明,社会上没有职业科学家之前,科学研究只是一些人的副业,主要是凭兴趣爱好出发,谈不上合作。近代科学以前,科学合作也较为少见,据抽样统计,那时的科学论文合作仅占 0.3%。现代科学的发展,科学活动中的专业化分工,需要不同等级的科技人员、科学辅助人员合作。而科学的横向转移,形成了许多综合性学科,如材料科学、环境科学、能源科学等,涉及的问题甚为广泛,需要众多学科的和其它人员的合作。我国 90 年代初期

科学发明奖和自然科学奖的情况也说明了这一点,个人得奖者仅 31 项,而合作得奖达 386 项,占 93%。控制论创始人维纳说,爱迪生个人发明创造的时代已经过去了,现在已经进入科学合作的时代。科技史上,正因为爱因斯坦和数学家合作,才完成了广义相对论的研究;吉耶曼和沙利有了化学家、生物学家、生理学家的协作,才制取了下丘脑激素;正因为卢瑟福主张“科学是国际性的”,剑桥大学卡文迪许实验室才能聚集世界上的人才,成为造就科学精英的科学中心;正因为波尔、海森伯、玻恩既是师生关系,又坚持自由讨论,教学相长,才成为量子力学的创始人;1979 年以美籍华人丁肇中教授为首所进行的胶子喷注实验的成功,也是科学家们合作的产物;恩格斯称蒸汽机是“第一个真正国际性的发明”。科学合作对科学的促进作用是很明显的。首先,合作能提高科学生产率。良好的合作对科学人员的智力起着放大与增强的作用。因为合作者目标一致,心理相容,充满着创造的气氛。已故著名科学家钱三强说:“在居里实验室,我发表了约 30 项科研成果,其中半数是与人合作的。如果不善于与人合作,10 年里是不可能做出这些工作的。”其次,合作能提高研究质量,因为合作能使不同学科的科学家在知识、能力等方面互补,形成最佳的科学劳动结构,产生出个人不可能的想象力、创造力。例如,超导理论,曾经有好几位科学家单独研究过,但都失败了。后来,精通固体物理的巴丁教授,和熟悉量子场物理的库玻以及擅长实验技术的施里弗合作,终于获得成功,共享了诺贝尔奖金。据美国社会学家朱克曼统计,诺贝尔奖金获得者的研究成果,2/3 是通过不同形式的集体合作取得的。再次,合作有利于科技人才成长。具有不同素质和专长的科学人员的结合,能产生一