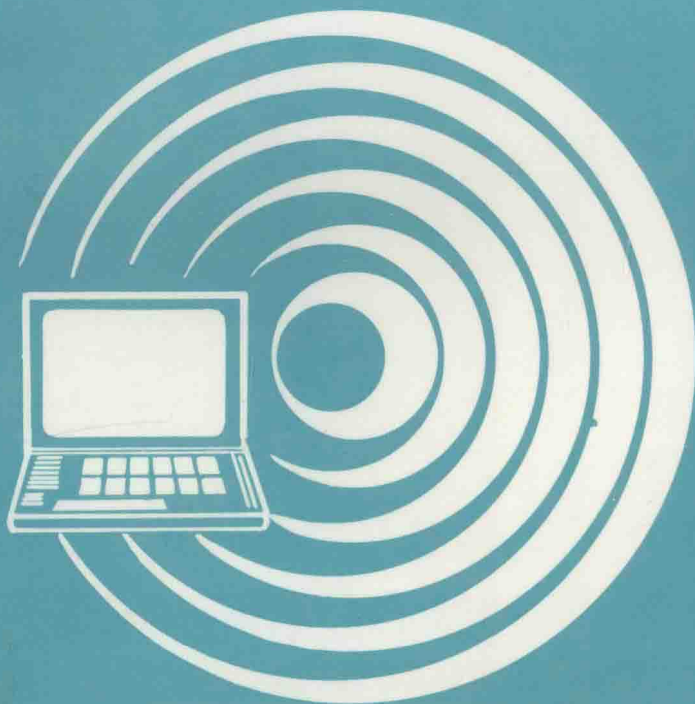
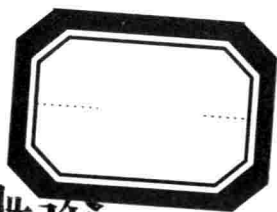


现代科技概论

主编 蒋大成



云 南 省 委 党 校
云 南 行 政 学 院



现代科技概论

主 编 蒋大成
副主编 陈兴良

云 南 省 委 党 校
云 南 行 政 学 院

在《九十年代科技发展与中国现代化》 系列讲座开幕式上的讲话

(代前言)

(一九九一年十一月五日)

李瑞环

同志们：

中组部、中宣部、中国科协、中直机关工委、国家机关工委联合举办的《九十年代科技发展与中国现代化》系列讲座，请专家学者给中央机关的司局级以上的干部讲课，是很有意义的活动。这对于宣传和贯彻邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”的思想，有着重要的作用。今天是讲座的第一课，由钱学森同志来讲。钱老是我国科技战线上的一面旗帜，他已八十高龄，为了这次讲座花了很大的精力。让我们对他表示诚挚的感谢和崇高的敬意。

从根本的意义讲，我们的一切领导都是为了实现社会主义现代化目标的领导。我们的领导干部，所在单位不同，工作的条件不同，工作的内容和范围也不同，但都是为四化建设服务的。四个现代化关键是科技的现代化。工业的现代化、农业的

现代化、国防的现代化，都取决于现代科学技术的运用和发展。因此，不管从事哪一方面工作的领导，如果不学习一点自然科学知识，不了解当前世界科技特别是高科技的发展动向及其对国家政治、经济和社会生活各个领域的广泛而深刻的影响，就无法使自己负责的工作正确、有效地围绕四化建设来进行。当然，不能要求大家都象科技工作者那样学得很专，钻得很深，但是做到对一般科技知识和科技发展大趋势有所了解，对与自己工作有关的主要学科有所研究，是必要的，也是能办到的。

就一般情况来说，领导者对科技的认识和态度极大地影响着群众。在我们国家，如果不能在群众中、在全社会形成尊重知识、尊重人才、注重科技、推动科技进步的良好风气，就不能真正做到把经济建设进一步转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来，就不能很好地完成“八五”计划和十年规划提出的各项任务。增强全党、全民的科技意识，把“科学技术是第一生产力”的思想贯彻到各方面工作中去，需要作多方面的努力，需要领导者做大量的、艰苦细致的工作。如果领导干部不懂得一点自然科学知识，不了解一些当代科技发展趋势，就不可能下大力量去做这些工作，也不知道应该怎样去做这些工作，因而也就不可能把中央提出发展科技的方针、政策、措施同自己工作的实际情况很好地结合起来，使之落到实处。

实行决策的科学化和领导方式的现代化，是中央的号召、群众的呼声，也是历史发展的必然趋势。我们党在长期的革命战争和过去的经济建设中形成了许多好的领导方式和工作方法，这是我们的宝贵财富。但必须看到，要适应当前现代化建设的新的形势和任务需要，还必须尽可能地采取一些现代化的领导方式和科技手段。领导就要决策，而决策必须有科学论证；领导就是服务，而服务就必须及时、准确、全面地掌握信息；领

导工作必须正确、高效，而正确、高效就必须有好的工作方法。要做到这些，领导者不但要掌握马克思主义基本原理，还要学习和了解一定的现代科技知识，学会一些依靠科技知识、运用科技手段进行领导的方法。

学习和掌握科技知识，有利于学习和理解马克思主义基本原理。马克思主义的产生和发展，同科学技术的发展是密切相关的。马克思主义创始人都十分重视并善于从科技成果中吸取知识和力量。为了著作《资本论》，马克思对技术史进行了系统的研究，写了好多本笔记。为著作《反杜林论》和《自然辩证法》来系统地阐明辩证唯物主义学说，恩格斯用了多年时间精心研究自然科学。马克思、恩格斯对由远距离输电实验所预示的第二次技术革命的萌芽对社会主义运动的意义给予高度评价，并进行了热情的讨论。现在世界科技进步一日千里，对人类社会影响的广度和深度大大超过以往任何时代。今天的马克思主义者应该更加重视科学技术的发展，善于从当代最新科技成果中吸取思想养料。只有这样，才能正确地运用马克思主义，对错综复杂的形势作出正确判断；才能完整、准确地贯彻党的“一个中心、两个基本点”的基本路线，保证建设有中国特色的社会主义顺利进行；才能使马克思主义理论不断获得新的内容，在坚持基本原理的基础上得到新的发展。

最后，让我念一段毛主席的讲话，作为这篇短话的结束语。毛主席说：“只要我们更多地懂得马克思列宁主义，更多地懂得自然科学，一句话，更多地懂得客观世界的规律，不犯主观主义错误，我们的革命工作和建设工作，是一定能够达到目的的”。

目 录

第一篇 科学技术论

第一章 科学技术的概念、性质与特点.....	(2)
第一节 科学和技术的定义与一般特点.....	(2)
第二节 科学和技术的区别与联系.....	(5)
第二章 科学技术的社会功能.....	(8)
第一节 科学技术的认识功能.....	(8)
第二节 科学技术是生产力——生产力功能	(12)
第三节 科学技术推动社会发展和变革 社会的功能	(16)
第四节 科学技术是第一生产力	(21)
第三章 科学技术发展的机制与条件	(30)
第一节 科学发展的内部机制——自身的 矛盾运动	(30)
第二节 科学发展的社会条件	(34)
第四章 科技发展状况和现代科技发展的 特点与趋势	(40)
第一节 科技发展的历程	(40)
第二节 现代科技的体系结构	(47)
第三节 现代科技发展的特点与趋势	(49)

第二篇 现代科学技术新成果

第五章 现代自然科学基础理论的重大发展	(59)
第一节 现代物理学的新进展	(59)
第二节 现代数学成就	(70)
第三节 二十世纪的化学	(74)
第四节 生命科学的新突破	(81)
第五节 现代天文学	(92)
第六节 现代地球科学	(98)
第六章 辩证唯物主义自然观	(105)
第一节 辩证唯物主义自然观的基本观点	(105)
第二节 自然界的物质系统	(109)
第三节 按自然规律办事	(112)
第七章 高新技术科学	(115)
第一节 微电子技术	(115)
第二节 电子计算机科学技术	(121)
第三节 激光与光纤通信技术	(132)
第四节 空间科学技术	(140)
第五节 生物技术	(148)
第六节 新能源技术	(157)
第七节 新材料技术	(166)
第八节 现代农业科学技术	(174)
第九节 生态与环境科学	(184)
第八章 向新的科技革命进军	(196)
第一节 新的科技革命与当代社会发展	(196)

第二节	发达国家的科技发展战略·····	(199)
第三节	抓住机遇、迎接挑战·····	(204)

第三篇 新兴横断科学及其方法

第九章	系统论与系统方法·····	(213)
第一节	系统论的产生与发展·····	(213)
第二节	系统论和系统方法的基本概念 和基本原理·····	(216)
第三节	系统论和系统方法的应用·····	(222)
第十章	信息论与信息方法·····	(226)
第一节	信息论的产生与发展·····	(226)
第二节	信息论研究的主要内容和信息方法·····	(228)
第三节	信息论和信息方法的应用·····	(235)
第十一章	控制论及其方法·····	(238)
第一节	控制论的产生与发展·····	(238)
第二节	控制论的基本原理及其主要方法·····	(241)
第三节	控制论的应用·····	(251)
第十二章	系统科学的发展·····	(255)
第一节	系统科学发展的状况·····	(255)
第二节	系统科学创立的重大意义·····	(268)

第四篇 促进科技与经济、社会的协调发展

第十三章	党的科技发展方针与科技体制改革·····	(273)
第一节	党的科技发展方针·····	(273)

第二节 继续深化科技体制改革·····	(279)
第十四章 科技兴滇·····	(287)
第一节 抓住机遇，加快云南经济发展·····	(287)
第二节 真正依靠科技进步振兴云南经济·····	(292)
后 记·····	(299)

第一篇 科学技术论

科学技术论亦称科学技术观，是关于科学技术的总的看法和总的观点。主要研究科学技术的概念、性质、特点、结构、发展规律、社会功能、社会作用等基本理论问题。不同的人由于认识水平的限制和各种社会因素的影响，会形成不同的看法和观点。

由马克思和恩格斯创立的辩证唯物主义科学技术观，是马克思主义的重要组成部分。它深刻地揭示了科学技术与社会发展之间的辩证关系，正确地阐述了科学技术的本质、发展规律和社会作用，明确提出了“生产力中也包括科学”，科学技术“是历史的有力的杠杆”、是一种“起推动作用的、革命的力量”等重要论述。邓小平同志在这些光辉思想的基础上，进一步鲜明地提出：“科学技术是生产力，而且是第一生产力”。从而又丰富和发展了马克思主义关于科学技术和关于生产力的学说。

因此，深入学习和领会马克思主义的科学技术观和“科学技术是第一生产力”的科学论断，是各级领导干部的一项重要任务，这对于提高全党的马克思主义理论水平，增强干部的科技意识，胜利完成社会主义现代化建设的宏大任务无疑具有重大的现实意义。

第一章 科学技术的概念、性质与特点

搞清科学技术的概念，分析其性质和特点，研究科学和技术的区别与联系，对认识科学技术的本质及其整体规律是非常重要的，这是科学技术论研究的首要任务。

第一节 科学和技术的定义与一般特点

一、科学的定义和一般特点

科学概念的形成，经历了一个认识上的发展过程。十八世纪以前，人们认为科学是一种知识。现在历史唯物主义认为，科学是人类对客观世界认识的结晶，是人类改造客观世界实践经验的概括和总结。是关于自然、社会和思维的知识体系。科学的基本使命是认识客观世界，以概念、范畴、原理、定律等理论形态，按照周围世界的本来面貌反映周围世界，正确地揭示客观世界所有现象和过程的本质的、必然的规律。而这些系统化、理论化的知识的集合，便构成科学的知识体系。

众所周知，自然界和社会发展过程的本质与发展规律，并不能简单或直接地在我们的意识中反映出来。因此，科学不仅是一种经过实践检验的知识体系，而且是一种人们认识世界、改造世界的创造性活动，是一种持续不断地探索客观世界规律性的过程。把科学描述为知识体系，是对科学静态考察的结果，而从历史发展的观点来考察科学，那么，科学又是一个不断积累和创新的认识过程。我们可以把科学的知识体系形象地比喻为

一球体，随着人类认识的深化，不断地扩展和膨胀着。

科学具有这样一些主要特点：

第一、客观性。科学是人们在一定时期、范围和条件下对客观事物的本质及其规律的正确认识，它研究的对象、内容和评价标准都是客观的，是不以人的意志为转移的。

第二、实践性。科学研究的起点和归宿都在于实践。科学知识是实践经验的概括和总结，而其目的归根结底是为实践服务的。

第三、理论性。其中包括逻辑性和系统性。科学理论所反映的是客观世界的本质的、必然的联系，并用准确的概念、范畴，通过判断和推理的逻辑方法或程序而前后一贯地表述出来，形成一个合乎逻辑的系统。

第四、动态性。科学的本质是革命的。它不承认有终极的科学理论形式存在。科学理论是对客观事物规律性的正确认识，因而是一种真理性的知识。但人们所面对的客观事物是错综复杂、运动发展变化的，所以在一定历史时代的实践中和在一定范围内所获得的知识又是相对的、有条件的。科学有待发展，认识有待深化，由此可见，科学也是一种不断探索的动态过程。

自然科学作为一种知识体系，属于人的认识范畴，是一种为人类所共享的、特殊的社会意识形态。因为同其他的社会意识形态相比较，自然科学具有两大基本特性：

第一、自然科学是知识形态的生产力。马克思最早从理论上深刻地揭示了自然科学的生产力性质。他把生产力区分为直接生产力和一般生产力两种形态。直接生产力是直接进入生产过程的_{生产力}，一般生产力则是尚未进入生产过程的_{生产力}，这二者之间存在着内在的联系，并相互转化。自然科学在未与生产结合之前，表现为生产的精神潜力，是潜在的“知识形态上

的生产力”，“一般社会生产力”。当它一旦进入生产并渗透在生产过程的各个要素之中时，便“物化”为直接的生产力。

第二、自然科学没有阶级性。自然科学的研究对象是自然界，它所反映的是自然界的规律，它和社会阶级关系无关，也不代表任何阶级利益，不是建立在特定社会经济基础之上的上层建筑，它是全人类共享的精神财富，既无国界，也无阶级界、民族界，它向一切人开放，向一切有能力进入科学之门的人开放。自然规律能够被社会各阶级的人所发现、所继承、所利用。正是自然科学的这个特点，使它具有很强的历史继承性，就象接力赛跑一样，得以迅速发展。

二、技术的定义和一般特点

人类对技术概念的认识同科学一样，也经历了一个发展过程。在古代，人们认为技术是指人类在生产经验基础上获得的技巧、技能和操作方法。十八世纪的工业革命，使机器和工具的作用大大增强，于是，人们把技术的概念扩展到是劳动手段的总和。现在一般认为，技术是指人类为了满足社会需要，根据生产实践经验和自然科学原理，在利用、控制和改造自然的实践活动过程中所创造的劳动手段、工艺方法和技能体系的总和。

技术有三个鲜明的特点：

第一、多元性。即技术可以表现为有形的机器、工具、设备等实体物质，也可以表现为无形的知识经验、智力和管理方法等，还可以表现为虽不是实体物质，却有物质载体的信息资料、设计图纸等。但是，如果考虑到精神属性的经验、智力和管理方法必须依附于一定的物质载体，且他们都来源于人们对物质世界的认识的话，那么，我们就可以认为，技术具有一定的物质形态特征，能直接进入生产过程，对生产力发生直接的

影响。因此，它是一种具有物质属性的、直接的生产力。

第二、中间性。即技术是由潜在的知识形态的生产力转化为直接生产力过程的中间环节，在科学与生产之间起着承上启下的桥梁作用。

第三、目的性。技术是人对自然的能动作用的一种表现，是人类有目的的创造。技术具有自然和社会两重属性。技术的自然属性，是指人们在改造自然的社会实践活动中，必须遵循的自然规律。自然科学知识是技术内容的核心和依据。技术的社会属性，是指技术作为人类社会实践活动，在变天然自然为人工自然的过程中，要受到社会的经济、政治、军事、科学、教育、文化、民族传统等各种社会条件的制约。任何技术，都是社会的技术，都是适应社会的需要而产生的。

第二节 科学和技术的区别与联系

在日常的概念应用中，人们通常把科学与技术作为同一序列的范畴来应用，它反映了这两个概念之间固有的内在联系。但是，作为一种科学概念，首先必须看到两者之间的差异。

一、科学和技术的区别

第一、两种不同的职能：科学的根本职能是认识自然规律，着重回答“是什么”和“为什么”的问题；技术的根本职能在于对自然界的控制和利用，着重回答“做什么”和“怎么做”的问题。科学主要属于由实践到理论的转化领域，它本身是知识形态的东西，属于精神财富；技术主要属于由理论向实践转化的领域，是科学知识的物化，一般属于社会物质财富。

第二、两种不同的价值：科学和技术具有不同的社会价值。

科学作为一种对客观规律的探索和概括，具有长远的认识上、文化上、教育上、哲学上的价值；而技术作为改造客观世界的手段，其价值主要在于提高劳动生产率和经济效益，即在于它的经济价值和实用性。

对科学理论的评价，主要是看其是否正确，即视其创造性和真理性；而对技术的评价，则主要是看它是否实用，有无明显的经济效益。

第三、两条不同的创新路线：科学发现和技术发明在过程、途径和方法上都有区别。科学研究特别是基础理论的研究，是自由探索，是使经验上升成为理论，目的是揭示新现象和新规律；而技术则是面向生产、实际和社会，是经验和理论的结合，目的在于创造新工具、机器、设备、工艺和方法。

二、科学和技术的联系

科学和技术尽管是两个不同的概念，而且存在着不少差异，但两者之间却有很多固有的密切联系：

第一、科学和技术是在人类认识世界和改造世界的共同基础上形成的，它们互为前提，互相依赖，共同推进生产的发展和社会的进步。

第二、科学是技术发展的理论基础，技术是科学发展的手段；科学提出可能，技术变可能为现实；科学上的重大突破，能够产生新技术、新产业，而技术上的进步和发展，则给科学提供新课题，创造新条件。

第三、技术日益成为科学知识转化为物质生产力的中介和桥梁，使科学这种作为知识形态而存在的潜在生产力不断迅速地转化成直接的生产力，从而反映了人们认识世界和改造世界统一过程的两个方面。

十九世纪中叶以来，由于现代科学的超前发展，使科学和

技术的关系发生了重大的变化，即出现了科学的技术化和技术的科学化的发展趋势，使得整个现代科学与现代技术日益融合成一个有机的整体。

第二章 科学技术的社会功能

科学技术作为人类认识和改造自然的一种活动，除了和自然界紧密相关外，还与社会密切相关。它不仅处于社会这一巨系统中，成为其中的一个极为重要的组成部分，而且还与社会相互联系、相互作用。这表现在：一方面科学技术的产生和发展，要受到社会各种因素的影响和制约；另一方面科学技术一旦产生又要深入到社会各领域，给予社会各方面以日益强大的影响和作用，特别是当代，作为第一生产力的科学技术已全面渗透到了社会生产和社会生活的方方面面，正有力地推动着人类社会的历史进程。因此，从科学技术对社会的影响和作用方面来考察一下科学技术所具有的社会属性、社会功能和社会作用，对于深入学习和理解马克思主义的科学技术观和邓小平同志的“科学技术是第一生产力”的思想是十分重要的。

科学技术的社会功能很多，但基本的是三个方面，即认识功能、生产力功能和推动与变革社会的功能。

第一节 科学技术的认识功能

科学技术具有重要的认识功能，并推动人类社会的精神文明不断向前发展，成为一个民族强盛的重要标志，这是科学技术最基本的社会功能。

科学技术的认识功能主要表现在：

一、反映了人类的认识能力和认识水平，为人类认识自然