



科学技术

是第一

生产力

杨沛霆

何国祥

刘成彦

郭锐

吕春燕

编著

内容提要

本书是迄今为止第一部系统阐述“科学技术是第一生产力”思想的理论性专著。它首先从历史的层面回顾了科学技术从非生产力逐步转变为第一生产力的发展历史，追溯了科学技术与经济结合的全过程，然后运用哲学、社会科学和软科学的大量研究成果，论述了科学技术作为第一生产力在国民经济发展中的首要地位和作用，从理论和实践上论证了“科学技术是第一生产力”这一论断的科学性和对我们实现建设有中国特色的社会主义、把经济建设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略部署的指导作用。

本书语言通俗，层次分明，可读性强，对当前各行各业学习宣传“科学技术是第一生产力”的思想，加深对这一重要理论问题的理解和认识，进一步解放思想，搞好改革开放，具有十分重要的意义。

读者对象：广大干部、群众及科技理论工作者、学生。

序

我国改革开放十多年来，又迎来了一个科学的春天。90年代是本世纪最后的10年，也是我国走向现代化建设非常关键的时期，为了实现10年规划和“八五”计划，科学技术将起到十分重要的作用。邓小平同志总结了50多年来世界经济发展的新趋势和新经验，提出了“科学技术是生产力，而且是第一生产力”的科学论断，丰富和发展了马克思主义关于科学技术是生产力的学说，揭示了科学技术对社会经济发展的首要地位的变革作用，具有深远的历史意义和重大的现实意义。

因此，我国在第一次战略转移，即把全党工作重点转移到社会主义现代化建设上来，取得很大成绩的基础上，提出了第二次全党工作重点的战略转移，即把经济建设真正转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。这是一场广泛而深刻的变革，也是未来现代化经济建设的根本性的指导方针。

目前，我国在科技水平与实力方面，在科技面向经济建设，经济建设依靠科学技术方面的现状，同我们这样一个社会主义大国的地位是不相称的。长期以来，旧的观念使我们的眼睛盯着外延型的扩大再生产上，靠消耗大量资源，不断扩大基建规模，投入大量人力、物力来取得总产值的增长速度，但是效益很低，宝贵资源的利用率很低，社会生产率很低。问题的关键就在于我们没

有很好地依靠科学技术,没有更好地发挥科技工作的积极作用。所以,我们面临着一个紧迫的任务,就是要从思想上提高对科学技术的认识,要从理论上搞清“科学技术是第一生产力”这一论断的渊源和内容,系统而深刻地理解它的伟大意义,提高全体干部和群众的科技意识。

现在摆在读者面前的这本书就是杨冲霆教授与几位年轻的理论工作者在这方面努力探索的结果。他们的系统研究,为我们在认识和宣传“科学技术是第一生产力”方面增添了一部很有说服力的教材,是提高全体人民科技意识的必要读物。这个工作是很意义的。另外,作者置身于改革开放不断加快的大潮中,他们认为依靠科学技术振兴社会主义经济和认真执行改革开放方针政策的同时必须利用资本主义一切有用的科学技术和管理经验,这是我们伟大事业前进中不可偏废的“两手”,它们互相补充、互相促进。这一观点对于我们各个领域的干部群众进一步加快改革开放、搞好科技工作和经济工作具有很好的启发引导作用。

我愿他们的工作能为新时期的中心工作发挥更好的社会效益,也希望他们的研究能继续下去。

高 潮

1992年5月

94
M11
14
2

目 录

导言	(1)
第一章 历史的启示	(4)
第一节 融合在社会生活中的科学和技术	(5)
一、古代技术创造了生产力	(5)
二、远离生产实践的古代科学	(7)
三、广泛应用于生产的中国古代技术	(8)
四、中国近代科学技术的衰落	(10)
第二节 远离生产而开始独立成长的现代科学	(11)
一、生产实践与社会实践养育了一代科学巨人	(12)
二、从个体研究到科学的组织	(14)
三、科学是婴儿，还不是生产力	(16)
第三节 成为生产力的科学技术	(18)
一、产业革命的前奏	(18)
二、受科学思想影响的技术变革成为产业革命的关键	(21)
三、科学技术是新兴工业的助推器	(29)

四、科学世纪崛起了科学工业	(34)
五、科学建制与生产机构的联系与融合	(43)
第四节 推动经济迅速发展的科学技术	(47)
一、“科学是技术之母”	(48)
二、大规模生产与科学技术	(52)
三、世界大战的影响	(56)
第五节 成为第一生产力的科学技术	(65)
一、政府行为的主导作用和影响	(65)
二、新技术革命和经济腾飞	(71)
三、10年翻10倍的产品价值	(81)
第二章 现实的呼唤	(86)
第一节 五大危机与现代科学技术	(87)
一、“民以食为天”——粮食危机及其出路	(87)
二、“热力学第二定律”——能源危机及其 良方	(95)
三、“位移与质变”——交通危机及其途径	(99)
四、“家书抵万金”——通信危机及其对策	(103)
五、“人间正道是沧桑”——环境与生态危机 及其新生	(107)
第二节 三大难题的跨越	(111)
一、产业结构的高次化	(111)
二、农村劳力的工业化	(118)
三、经济的国际化	(127)
第三节 我们的现实	(138)
一、我国的科技能力	(138)
二、发展道路的选择	(144)
三、企业机制的缺陷	(147)

第三章 未来的诉说..... (152)

第一节 人类彻底摆脱困境的唯一出路..... (152)

一、生存危机与希望..... (152)

二、人类食物最终解决的途径..... (158)

三、人类优生及医疗新技术..... (167)

四、还我一个清新地球..... (169)

第二节 未来世界经济格局中的制高点..... (174)

一、新材料技术..... (177)

二、新能源技术..... (183)

三、信息技术..... (197)

第三节 未来社会经济发展的第一动力..... (204)

一、科学技术与生产的一体化和综合化..... (204)

二、科学技术生产组织与物质生产组织
的一体化..... (207)

三、科学技术生产者与物质生产者的一体化..... (210)

第四章 理论的探索..... (214)

第一节 基本的认识..... (214)

一、科学技术是微观生产力..... (215)

二、科学技术是宏观生产力..... (224)

三、科学技术是潜在的生产力..... (232)

四、结论..... (236)

第二节 机理的分析..... (237)

一、技术创新..... (238)

二、物化器——企业..... (242)

三、物化的途径..... (245)

四、经济学家的分析..... (253)

第三节 研究的发现——首要地位	(256)
一、统计的结果	(256)
二、我国的状况	(259)
三、数学模型	(263)
第四节 殊途同归	(277)
一、人类的共识	(277)
二、新的突破	(279)
第五章 我们的使命	(283)
第一节 机制的变换	(284)
一、转化的原理	(284)
二、企业的再造	(289)
第二节 领导的意识	(294)
一、科技意识	(294)
二、环境意识	(298)
三、时代意识	(303)
第三节 政府的行为	(307)
一、发展规划与政策、法律保障	(308)
二、政策的实施和投资的配套	(311)
三、抓好基础和国防科技,完成重点突破	(313)
四、科技转化为生产力的自组织环境的创造	(315)
第四节 我们的使命	(317)
参考书目	(319)

后记

导 言

“科学技术是第一生产力”的论断一经提出，就引起了科技界、经济界的强烈反响。许多的人，其中包括相当一部分很有声望的各学科领域的专家，纷纷撰文著述，从他们各自从事领域的过去和今天来论证这一观点的正确性。全国上下也掀起了学习、宣传“科学技术是第一生产力”的热潮，这是自 1978 年的全国科学大会以来再度在中华大地吹起的重视科学技术的春风。

但是，要证明一个论断的正确与否，仅仅依赖举些生动有趣的例子是不够的。这种仅凭一些例证的简单归纳，从方法论上来看也是浅薄的。伯特兰·罗素曾讲过一个关于归纳主义火鸡的故事：一个生活在饲养场的火鸡，我们假设它已是一个极有能力的归纳主义者。第一天它发现是上午 9 点钟给它喂食，以后，无论是星期一还是星期五，在夏天还是冬天，是刮风还是下雨，每天早上 9 点的喂食总是不变的。于是乎，它进行了归纳推理，得出结论：上午 9 点给我喂食是规律！然而，到了圣诞节前，上午不仅没有喂食，而是把它宰了。这毫不含糊地证明了它的结论是错误的。这个故事提醒我们，依靠局部的观察或枚举一些例子，来证明一个论断，是多么地不够！

因此，系统地论证“科学技术是第一生产力”的任务，就不能停留在具体的、尽管可能是生动的某些事例的枚举上，而要从

宏观的、深层次的研究中去求得解释与证明。在完成了国家科委“科技进步在经济发展中的首要地位”的研究课题以后，我们就更深切地感觉到，要使每一个领域、每一个行业都认真而深刻地领会、信服这一观点，就必须跳出各自具体的领域和行业，甚至要放眼历史和未来，才可能真正认识到这一论断的伟大意义。

从“科学技术是生产力”这一论断本身来看，它也是一个历史发展的产物。科学技术既不是“天不变，道亦不变”的“道”，也不是永远扮演经济历史剧中的“第一主角”，科学技术成为生产力是一个不断发展的历史过程，而成为第一生产力，也仅仅是近 50 年的事情。这一过程的描述，本身就是对这一论断的科学性和时代背景的最好说明。

所以，我们在考虑本书结构时，首先是把科学技术是如何逐步发展成为第一生产力这一历史过程的论述放在第一章，大量的科技转化为生产力的史实，可能会弥补一些科技史和经济史互不搭界的现状。其次，我们宣传、学习这一论断的目的是很清楚的，就是要把我国建设成为繁荣富强的社会主义强国。因此，现实的需要、未来的呼唤将不能不成为每一个有爱国心的中国人的关注热点。本书第二、第三章将把这一论断与现实和未来联系起来。而且从时间的纵轴上来看，前三章已经可以形成一个较完整的时空概念了。第四章则是本书的理论综述，我们把近些年来在科技与经济结合的百家之言放在一起，进行了整理加工，“采百家之花，酿理论之蜜”。然后也提出我们的一些看法，其中相当一部分是我们课题组的研究成果，希望能得到理论界专家的指教，也希望广大读者能从中得到一些教益。在这一章里，我们可以看到，各种理论，虽然运用了不同的方法从各个不同的角度进行了大量的论述，但却都殊途同归证明了“科学技术是第一生产力”这一论断的正确性，这不能不说这一论断具有普遍的意义。

美国的保罗·肯尼迪在他所著的《大国的兴衰》中指出：“在

这一时期（指 1500～ ）任何大国的胜利或崩溃，一般地都是其武装部队长期作战的结果；但也不仅如此，它也是各国在战时能否有效地利用本国可用于生产的经济资源的结果。进一步说，从历史背景上看，也是由于在实际冲突发生以前数 10 年间，这个国家的经济力量与其它一流国家相比是上升还是下降所致。”中国科学技术讲学团团长、著名科学家钱三强在 1990 年 1 月召开的讲学团年会上强调指出：“一场没有硝烟的世界科技经济大战已经开始”。一个国家、一个民族要想在这场战争中获胜，首先就要夺得科学技术这一制高点。过去曾占极主要地位的资源的争夺、市场的瓜分等等，都退于次要地位。新的世纪中，科学技术在这场“世界大战”中的首要地位将得到加强。因此，是否承认科学技术是第一生产力，是否把经济建设转移到依靠科学技术和依靠劳动者素质的轨道上来，是关系到中华民族在下一世纪是否能自立于世界民族之林、进入世界强国之列的战略大计。从这一意义上来说，宣传、论证科学技术是第一生产力具有极其重大的战略意义！

第一章 历史的启示

“以史为镜，可以知兴衰。”

历史告诉我们：

科学技术正在以每 15 年翻一番的指数规律迅速成长；

科学技术的重要性早已超过了历史上曾为人所极其重视的文学、宗教和法律；

科学技术已经几乎在社会的每一个领域发现了它们的用武之地；

.....

科学技术是现代社会每一个人、每一个组织乃至每一个国家不能不引起极端重视的一个伟大的事业。

可是我们还是要问，什么是科学技术呢？

现代科学技术是由数以千万计的优秀人材汇集在不同形式机构中，努力工作，发愤创造的庞大的社会体系；现代科学技术是经过千万年累积、扬弃、并正在不断加速增长的知识体系；现代科学技术同时也是人类思维和行为的一种方法，甚至是人们观念和信仰的来源。作为有如此丰富内涵的科学技术，要想在浩瀚的历史中找出它的某些作用，确实不是什么难事。上一世纪，一个为整个资本主义世界奏响挽歌而奋战 40 年写出《资本论》的伟大导师说道：“生产力里面也包括科学”。除了别有用心谁也不否认，

科学技术又是一种维持和发展生产的要素。邓小平同志发展了马克思关于生产力的学说，提出了“科学技术是第一生产力”的论断，这对于即将走上新的世纪，走向四个现代化强国之路的中华民族来说，无疑具有伟大而深远的意义。

第一节 融合在社会生活中的科学和技术

一、古代技术创造了生产力

恩格斯有一句名言：劳动创造人。如穷而究之，我们可以发现，是劳动中的生产技术创造了人。

原始人类从动物界分离出来的最显著的标志是自身四肢的“对称破缺”（系统科学的术语）——手和脚的分工。人不仅直立起来，大踏步向前，而且开始制造工具，即打制石器，是人类社会的第一项技术。当时石斧的形状一直保留至今，使我们惊叹这一技术传统的力学合理性和社会稳定性。石器的劈、断、刮、穿的功能，使人认识了物质的机械性能，也大大提高了获得食物和用具的效率，以后，钉、缝、捆、绞、绕和织等技术的创造，又把木、骨、皮、毛等物质纳入人类的生活中，为人类穿上衣服、住进棚屋创造了条件。

原始社会最有影响的三大技术是取火技术、狩猎技术和采集加工技术。

取火技术从原理上来说是实现第一次能量转换，从机械能变为热能；从社会性来说，掌握了火和工具，就是走上了文明大道，既可用于照明、取暖、驱赶野兽，并提供人类熟食，甚至成为制陶技术的直接动力。

狩猎技术的发展直接导致了较为复杂工具的诞生：梭镖、钧具和弓箭。据科技史家考证，弓箭和钻木取火有很密切的关系，甚

至和弦乐器的发明也有渊源；梭镖及刀、剑则是以后冷兵器的始祖，对石器向铜器和铁器时代转换具有重要意义；陷阱机、回头镖、投杖、投射器、飞砣等最早的发明对后来的机械和力学产生了巨大影响。

采集加工技术是原始社会向农业社会过渡的必经之路，它不仅使人认识了各种植物的形态、生长规律及其环境的影响，而且利用气候、节气，利用各种工具和火进行维持人类生命的食物的贮藏和加工，它是母氏社会保持原始人群生存的基本技术。

上述三大技术的不断成熟、完善，使劳动生产率——准确地说是劳动收获率不断提高，使原始公社趋于壮大和成熟。而在这三大技术基础上导致的制陶技术、冶金技术和种植技术的出现进一步提高了生产力，使人类在生产活动中第一次有了剩余产品，出现了交换，形成了第一次社会大分工，同时也就有了剥削，从而产生了阶级，使原始公社解体。可以说，人类进入阶级社会，归根结底是生产力发展的结果，而生产力的发展，主要是生产技术的变革引起的。

可是令我们奇怪的是，进入奴隶社会后技术却得不到统治者的重视和鼓励，许多科技史著作中这一阶段的技术史栏几乎是空白的。尔后的封建社会中，技术的发展仍是缓慢的，技术的时代载体——手工艺人和工匠被视同奴隶，经验和技能被斥为“奇巧淫技”。除了极少的场合，如宫廷内的御用制品作坊外，技术发明根本没有自己的生路和活动的余地。比较一致的看法是，这种情况是由于奴隶制造成的，由于脑力劳动与体力劳动的分工，奴隶主认为生产技能是奴隶们干的，是卑贱的，因而极为轻视。而奴隶又由于任何生产力的提高，技能的改善都不会丝毫改变自身的悲惨状况，因而对技能的改进、发明也全然没有兴趣。即使在当时的自由民中，技术工匠的地位也是极低的。

古代技能创造了生产力，推动了社会的进步，推动了生产的

发展，但是由于没有科学的指导，也没有独立的科技事业进行强有力的专门的研究，因而，它对生产发展的推动是极为缓慢的，每项新的发明和创举几乎都要用上几个世纪，甚至是几十个、几百个世纪的时间。有人把人类科技史比作60公里的马拉松长跑赛，那么古代技术几乎一直延续到59公里处，可是其创造的生产力却不如以后100米中产生出来的生产力。可见古代技术作为生产力要素的效能是多么微弱。

二、远离生产实践的古代科学

与技术空白相反，科学却在原始社会刚刚结束的阶级社会初期形成令后人万分羡慕的高潮。这就是某些学者“言必称希腊”的希腊科学。

以泰勒斯为首的希腊七贤，创立了最初的宇宙论，成功地预言了日食，做了琥珀摩擦生电的实验，毕达哥拉斯对数学的贡献成为科学史的美谈，后期的苏格拉底、柏拉图和亚里士多德被称为三大巨星，尤其是亚里士多德，不仅是过去先哲留下知识的集大成者，而且建立了自己统一的科学体系，是百科全书式的大科学家，他的著作遍及当时科学的所有领域，他的思想和观点在其后的2000多年中一直被奉为金科玉律。加止德漠克利特创立的原子论，医学之父希波克拉底，以及欧几里德写作的“几何原本”，等等，形成了光辉灿烂的古希腊的科学文明。

古希腊科学的辉煌是建立在奴隶被奴役，而统治阶级有了思辩的闲暇上的，同时也是建立在已有的各种生产技术基础上的。可是由于科学与技术的长期分离，不仅技术不能得到发展，科学也成了无本之木、无源之水。以希腊科学为代表的古代西方科学没有为现实的生产力作出贡献，没有为社会的物质生产服务，仅仅停留在思辩阶段和争论阶段，尽管它在思想史上留下了辉煌的一页，最终还是不可避免地衰亡了。

后来的罗马人虽然较希腊人重视实际，重视技术，可是因为他们胜利者、征服者，不仅得到了巨大的财富，而且得到了知识文化程度比自己还高的人为奴隶，故连科学研究之类的做学问的工作也让奴隶去做，就不可能指望罗马时代科学能得到进一步发展，能和实际相结合。尽管这一时期在技术上、主要是建筑技术方面有一些进展，如引水道、浴场、竞技场的修建等，整个科学和技术仍没能结合起来，科学技术也没能为生产力的发展作出理应作的贡献。有人认为古希腊的科学和古罗马的技术是有继承关系的，其实，无论从空间还是时间上，两者都是分离的。从内容上看科学也不可能为技术提供有用的东西。科学与技术分离，使自身远离生产、远离经济。当时的科学既不是生产力的要素，更不属于经济产业的一部分，它只是以有闲阶级的好奇心为动力，以纯粹的思辩为内容，以聪明才智为标志的一种“大脑体操”，尽管它是从奴隶的生产劳动实践中吸取营养，但却不屑于去研究实践中提出的问题，最后终于走向了火光已逝的灰烬。大约需要1000年后，才由文艺复兴的火种来再次点燃它。

三、广泛应用于生产的中国古代技术

在西方史学家的眼中，古代中国是个神秘而特殊的世界，中国既有相当于西方古希腊的科学高潮时期，即春秋战国的诸子百家争鸣，又有西方所没有的封建社会的繁荣和进步，2000多年的封建帝国尽管不断遭受战乱等天灾人祸，可还是达到了世界任何一个国家都无法达到的物质文明。中国是当时世界上最强盛的封建大帝国，除了社会制度的变革、文化传统的累积等外，科学技术的创造发明及其应用，不能不说是一个极其重要的原因。

英国著名科学史家李约瑟博士在其巨著《中国科学技术史》中说：“中国的这些发明和发现往往远远超过同时代的欧洲，特别是在15世纪之前更是如此，关于这一点可以毫不费力地加以证明”，

然后他进一步比较证明：“虽然亚历山大里亚城的理论家们在机器的分类和描写方面走在别人前面，但是，古代地中海流域的欧洲人除了发明轮转手磨外，他们贡献出的唯一有价值的机械技术是高转筒车，即后来阿拉伯各地普遍使用的“萨吉雅”。可是，中国人的发明就多了，这些发明在公元1世纪到18世纪期间先后传到了欧洲和其他地区，这里包括：a. 龙骨车；b. 石碾和水力在石碾上的应用；c. 水排；d. 风扇车和簸扬机；e. 活塞风箱；f. 平放织机（它可能也是印度的发明）和提花机；g. 缫丝、纺丝和调丝机；h. 独轮车；i. 加帆手推车；j. 磨车；k. 拖重牲口用的两种高级马具，即胸带和套包子；l. 弓弩；m. 风筝；n. 竹蜻蜓和走马灯；o. 深钻技术；p. 铸铁的使用；q. 游动常平悬吊器；r. 弧形拱桥；s. 铁索吊桥；t. 河渠闸门；u. 造船和航运方面的无数发明，包括防水隔舱、高效率空气动力帆和前后索具；v. 船尾的方向舵；w. 火药以及和它有关的一些技术；x. 罗盘针，先用于看风水，后来又用于航海；y. 纸、印刷术和活字印刷术；z. 瓷器。我写到这里用了句点，因为26个字母都已经用完了，可是还有许多例子，甚至还有重要的例子可以列举。中国古代技术的先进和丰富大大提高了生产力。早在战国时期，秦开凿郑国渠后，加上农业技术的应用，每亩地粮食产量已达到1.85石。如一农户种30亩地则可以养活5~9口人，小农经济有了基本的保证，成为封建社会的经济基础。另外，冶铁技术不仅使兵器、礼器和食器等超前欧洲1000多年使用了钢铁，而且导致了尔后的三次农具的重大改革，这些农具至今还在中国农村使用着。

我国著名的古代技术全书——《天工开物》全面地论述了从农业、织造到制陶、舟车、冶炼等18个产业部门，详细地介绍了每一部门中的各项技术，说明到了明代中国已有了以农业种植为基础的一整套为生产服务的技术，实力强盛，经济繁荣的封建帝国就是以这些生产技术作为最基本的生产力的。丰富而应用广泛