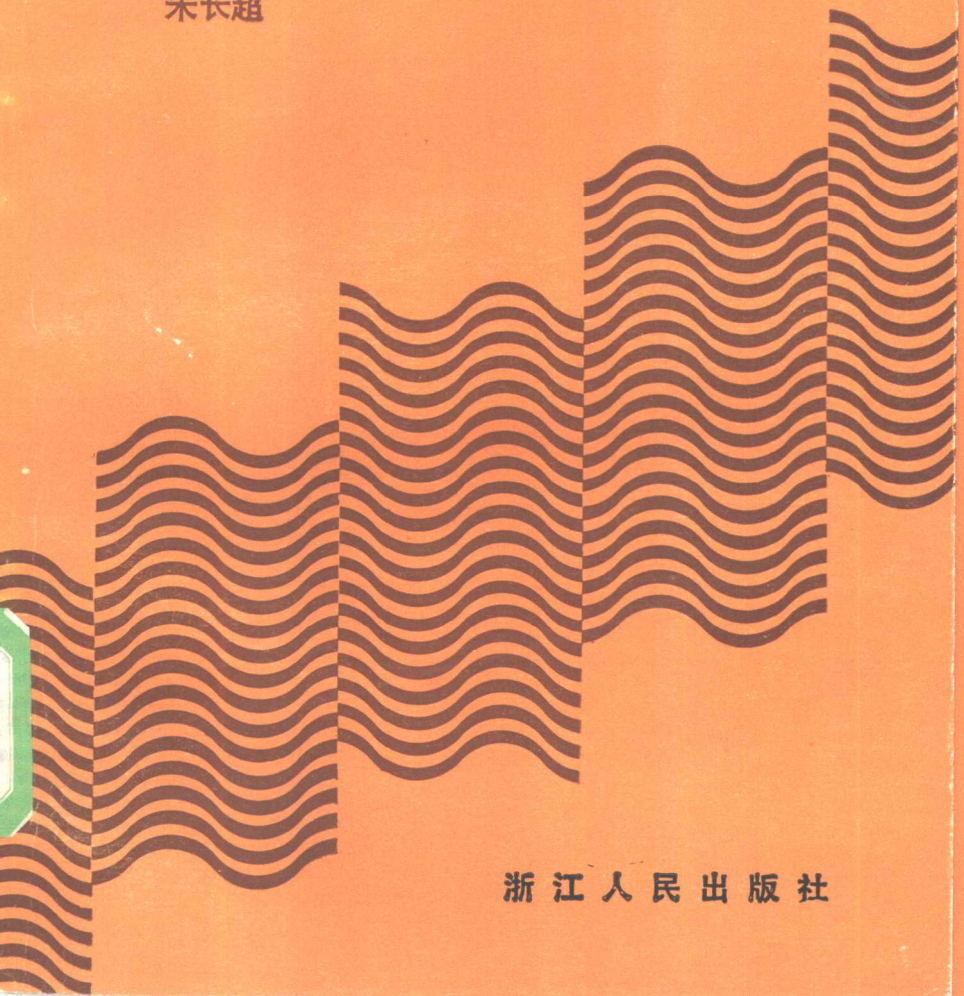


科技革命的步伐

KEJIGEMINGDEBUFA

朱长超



浙江人民出版社

科技革命的步伐

朱长超

浙江人民出版社

封面设计 杨钧天

科技革命的步伐

朱长超

*

浙江人民出版社出版
(杭州武林路125号)

浙江新华印刷厂印刷
(杭州环城北路天水桥堍)

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张7.5 字数154,000

1985年5月第一版

1985年5月第一次印刷

印数: 0,001—4,500

统一书号: 7103·1301

定 价: ~~0.85~~ 元

0.87

序

当前，世界上正兴起一场新的技术革命。其迅猛的态势已影响到整个世界，预示着人类将有一次新的社会生产力的飞跃。朱长超同志的《科技革命的步伐》，从历史的进程上说明了这场革命的基本内容、意义和历史地位，有助于我们加深对这场革命的理解。

新的技术革命在我国同样引起巨大的反响。我们已明显地感觉到今天的社会生活秩序正受到猛烈的冲击，并开始发生变化。我们不能预知这个变化的结果，但我们要改变现状的紧迫感却与日俱增。我国的经济发展曾失去了几次机会，以致在世界科学技术纵横驰骋于生活的各个领域的今日，我国的工农业仍处在劳动密集型和以牛耕为主的生产力水平上。新技术革命使我们面临着严峻的挑战，但也为我们提供了一次发展经济的重要机会。

我国当前的改革，是为我们民族迎接挑战而作的积极的准备。赵紫阳总理指出：只要抓紧机会，充分利用好先进的科学技术成果，我国的经济发展就有可能跨越过某些阶段，

从而缩短我国技术革命的过程。目前，有两股潮流已显示出振兴经济的好兆头。一股来自农村，以联产计酬责任制为主要内容的改革，使农业经济创出一个超历史水平的繁荣局面；一股来自对外开放地区，来自从深圳等四个特区开始的我国十四个沿海城市的对外开放。对外开放政策的贯彻执行，给国民经济乃至其他事业注入了新的活力。这两股潮流展示出中国经济腾跃的初姿。我们由此可以相信，只要我们在现实的基地上迈开坚定的步伐，还为时不晚，中国有希望。

但是，中国的改革是件复杂的事。我们民族具有悠久、灿烂的文明史，也有沉重的传统包袱。每一次剧烈的社会动荡、反复，可能在史册上留下光辉的一页，也可能在民族意识上刻下一道守旧的依据。当然，我们并不希望造成一个悲观的印象，而是想说明，面对新技术革命的挑战，我们必须正视自身的基础，使改革的决策既目标明确，又得心应手。我国现阶段的改革实践表明，我们面临的是：现存的经济体制，建筑在现有生产力水平基础上的思想观念，包括教育观等方面，与生产力的新发展不相适应。而要解决这些矛盾，有着很大的复杂性和困难。

赋有新技术革命内容的改革，意味着我国将出现生产力的巨大发展，而现存的经济体制不能为经济的飞跃提供广阔的天地。我们不能象任意画画那样成为体制的发明家，也绝不是发展自由经济的鼓吹者。我们珍视当前出现的经济趋势，切盼与之相适应的体制诞生。在这一方面，美国学者奈斯比特为新技术推动下的美国社会总结出十个趋势，其中有四个，可为我国当前的改革开拓视野。一是工业社会向信息社会发展；二是经济活动从高度集中转向小型分散；三是国

家的和民族的经济向世界经济发展；四是三类产业结构比例的转化。我们不能肯定地说这就是经济模式，我国必须遵循；但是，这些趋势完全可能在我国成为事实。即以第一个趋势来看，我们可提出“信息就是资源，主意就是金钱，人才就是资本”的口号去从事经济活动，既符合信息社会的特征，也适合我国目前的建设实际。问题在于，我们如何去认清趋势，看待改革。这也是一个观念形态的变革。

使我们的观念形态现代化，是我们能够打开通向未来大门的潜在力量。中华民族具有勤劳、聪明和艰苦奋斗等优良传统，完全能胜任实现四化的历史使命。但是，在这一过程中，我们又经常受到自己曾引以为自豪和信守的传统观念的报复。如被誉为长者风度的“稳妥”观念和习惯于按指令而行的意识，往往妨碍我们选拔出开拓型的人才；中庸之道哲学则使人苟安于现状而无视我们民族面临的挑战；一些陈旧的思想观念硬被充作真理来影响我们的现代化建设。这些无疑是一种间接的破坏力，是造成我们民族灾难的根源之一。但是，这终究是可以克服的。新的经济发展，必将导致新的文明建立，人们将客观地、科学地对待自己，把自己从旧观念的束缚中解放出来。

教育，对我国当前的改革来说，是一道有力的杠杆。我们的高等学府，是新科学技术的中转站，是雄厚的人才资本的输出处。但是，教育机构存在着严重的老化问题。我们的教学半径应当延伸出去，面向社会，为经济建设服务。我们应改进落后的教学方式，变书生式的人才为跨出校门即能独当一面的人才。

总之，我们的改革很少富于诗意，更多的是艰辛和困

难。但是，中国大地上的勃勃生气又把我们领进一个个全新的境界，给我们以信心和喜悦，使我们产生明智而惊人的想象力和创造力，为中国的经济振兴继续从事自己应尽的使命。

温元凯

一九八四·十

目 录

序.....温元凯

第一章 开始了机械的纪元	(1)
人类正处在新科技革命的前夜	(1)
科学的萌芽	(3)
科学深受着神学的蹂躏	(6)
文艺复兴为科学新生开辟道路	(8)
地理大发现推动了科学大发现	(10)
科学在斗争中新生	(11)
自然科学的第一次大综合	(16)
社会革命为工业革命开辟道路	(17)
英国技术力量的壮大	(20)
棉纺织业——工业革命的前驱	(23)
织布业打响了第一炮	(24)
纺织业后来居上	(25)
织布机的第二次革命	(26)
机器进入了工业各领域	(27)
一次深刻的革命	(28)

第二章 蒸汽机扬威的时代	(32)
不是终点是起点	(32)
工业需要强大的动力	(33)
从自然中借取力量	(34)
从希罗球到蒸汽机	(36)
科学孕育着蒸汽机	(38)
从巴本蒸汽机到纽可门蒸汽机	(40)
瓦特和蒸汽机	(41)
生产进入狂飙时期	(46)
轮船征服了海洋	(50)
火车征服了陆地	(52)
蒸汽机的进化	(55)
英国成了世界工厂	(56)
伟大的革命家	(58)
改变了世界的面貌	(61)
推动着科学的进步	(64)
第三章 征服了雷电的世纪	(67)
他向雷电宣战	(67)

从静电吸引到人工电流	(70)
电生磁, 磁生电	(72)
电磁学的大综合	(76)
电力代替了蒸汽力	(78)
电线沟通了世界	(81)
电磁波传遍全球	(87)
发明了“空中帝国的王冠”	(89)
电, 化学家手中的魔杖	(91)
电, 改变了人类的生活	(94)
电波与战争	(97)
改变社会的强有力杠杆	(100)
历史的思考	(103)
第四章 科技面临新的起飞	(107)
科学的新世纪	(107)
替代大脑的技术	(113)
生物化的时代	(125)
寻找新材料的向导	(133)
开发新能源	(140)

开发信息资源的科学	(148)
向海洋进军	(158)
离开人类的摇篮	(165)
奇光将发出异彩	(174)
第五章 新的革命 新的挑战	(182)
不可避免的浪潮	(183)
前所未有的革命	(186)
社会在改变面貌	(187)
工业露出了新姿	(189)
战争方式在革新	(195)
家庭在剧变中	(197)
思想王国的飞跃	(200)
信息社会在孕育中	(201)
信息社会的特点	(204)
新科技革命的理论	(212)
迎接新科技革命的挑战	(217)
关键在于人才	(223)
社会科学大有可为	(226)

第一章

开始了机械的纪元

人类正处在新科技革命的前夜

一场新的科学技术革命在孕育着。现代科学技术突飞猛进的发展，使人类科学认识的视野不断开阔。当年，哥伦布发现新大陆，大大开拓了人类对大地的认识，推动了思想的解放和科学的兴起；哥白尼、伽利略发现太阳系，开拓了人类对太阳系的认识，推动了人类对事物奥秘的探索，促发了理性精神的萌芽。今天，人类把探索的目光扩展到了二百亿光年远的类星体，把宇宙的历史追溯到了一百五十亿年前的宇宙大爆炸，这必将更有力地推动人类永无休止地探求真理精神的发展。今天的科学门类已达二千有余，形成一个门类齐全、结构完整的科学王国。一批新兴的科学技术，如激光技术、遗传工程技术、电子计算机技术等相继问世，人类认识世界和改造世界的水平达到一个崭新的高度。科学技术的飞跃，标志着一场声势浩大的新的科学技术革命正在来临。

一场新的产业革命在孕育着。科学之树必将开出技术之花，技术之花又必将结出丰硕的生产之果。科学是理论形态

的生产力，技术是使科学变成直接生产力的桥梁。科学技术的发展必将引起生产的巨大飞跃。现代通讯技术使信息流频繁流动，为开发信息资源提供了条件；生物工程技术正在改变人类传统的工农业生产的方式，农业生产、化学生产、医药生产都将变成人工生物的生产、微生物的生产，这种生产高效低耗；计算机技术大大解放了人的智力，一项崭新的工程——知识工程正在诞生，人类的一切精神财富将得到更充分的开发，知识密集的“朝阳工业”，正代替资本、劳力密集的“夕阳工业”。不仅生产方式在变化着，人类的社会结构也在变化着。第三产业迅速发展，知识阶层在迅速扩大。集中的、巨大的企业，正在被较小的、分散的企业所取代，机器人正代替人类从事着一部分艰苦的劳动。现代社会中正有一股巨大的潜流在流动着，社会的各个角落正在静静地发生着深刻的变化。

一场新的思想革命也在孕育着。随着新科技革命和信息社会的到来，知识将成为全社会最可宝贵的财富。信息的广泛交流使思想的壁垒被不断打破，思想的交流日益加强。人类的思想正处于激烈的动荡之中，各种各样新的思想此起彼伏，正“横扫我们每个人的意识屏幕”。在新思潮来临之时，人类旧有的心理结构将有一个冲突、变化的过程。旧观念将被淘汰，新观念将逐步建立。未来人的自然观，将把自然作为人的亲密朋友，对自然充满依恋之情；未来人的时空观，将越来越感到时间的珍贵和地球空间的狭小，他们会向更远的空间去发现新的文明的大陆，他们更着眼于未来。而守旧、封闭、狭隘的观念将越来越为人们所鄙视。

新科学技术革命的浪涛已在远处海岸频频拍打。新科学

技术的脚步声已经清晰可闻。这是一场广度和深度都是史无前例的革命。要适应这场革命，迎接它的到来，我们应该研究它的规律。这次新科技革命是历史上科技革命发展的必然结果。历史是一面镜子，认识科学技术的历史的步伐，将有助于我们认识未来，认识正在来临的新科技革命。回顾科学技术走过的道路，我们就会感到，新科学技术革命的到来决非偶然，有它的历史必然性。我们也会感到，社会革命、科技革命、思想革命有着内在的联系，它们是互相促进的。历史的经验值得注意，回顾科学技术走过的道路，我们可以在新科技革命来临的时刻，积极地采取科学对策，少走历史弯路，争取更好地回答科学技术革命对我们的严峻的挑战。

科学的萌芽

科学在漫长的岁月中奔流前进，融汇成一条滔滔大河，科学在历史的年代里生根发芽，发育成一棵茂盛的大树。那么，何处是科学巨川的源头呢？哪里是科学大树的萌芽呢？

科学的源头可以追溯到六千年前的巴比伦。公元前四千年，勤劳聪明的苏美尔人生息在美丽富饶的美索不达米亚平原。他们开创了人类最早的科学。苏美尔人有了高度发达的数学，懂得了圆面积和圆柱体积的计算方法，知道了 π 的近似值，制定了平方表、平方根表和立方表。他们还创立了发达的天文学。他们把一年定为十二个月，每个月三十天。苏美尔人的技术也很发达。他们发明了犁，发明了用动物拖动的轮车，制造了各种精致的陶器。苏美尔人还学会了炼铜技术和制造青铜合金的技术，能制造坚硬的青铜合金。

尼罗河流域的古埃及人也具备了发达的科学和技术。埃及是几何学的故乡，由于尼罗河定期泛滥，经常要丈量土地，古埃及人很早就能计算长方形、三角形、梯形和圆形的面积，还学会了计算球的体积和棱台的体积，古埃及人有了发达的天文学，他们有了精确的历法，能识别恒星和行星，并且知道了天狼星在一定位置上尼罗河将泛滥。古埃及人也有了较发达的医学，有了丰富的解剖学知识和外科学知识，古埃及人制造的木乃伊几千年来保存如故。古埃及人的技术成就更是灿烂辉煌。巍峨的胡夫金字塔经历了五千年的风雨，至今岿然挺立。这座金字塔塔高一百四十六米，底面积五千三百平方米，共用二百三十万块巨石，每块石重二吨半。没有高度发达的加工技术、测量技术和建筑技术，是不可能造出这样气势雄伟的建筑的。

黄河流域的古代中国人也为科学技术作出了自己的贡献。公元前二千年，夏商时代的人们制造了巨大的青铜鼎，说明青铜制造技术已相当发达。中国还最早记载了日食、流星等天文现象。

古代科学的黄金时期是希腊时期。这个时期学术思想十分活跃，各派学说百花齐放，科学人才群星灿烂。古希腊是科学思想的苗圃。近代科学的各门学科都能在古希腊科学中找到它的萌芽和胚胎。进化论可以追溯到阿那克西曼德关于水生动物上陆和鱼类变人的学说；原子学说可以追溯到德谟克利特和伊壁鸠鲁的原子理论，他们认为原子和虚空构成了世界，不同原子的组合构成了万物；地圆说可以追溯到托勒密和埃拉托斯特尼，他们提出大地是个球体。埃拉托斯特尼根据印度洋和大西洋潮汐相似推断出两洋相通的理论。他还

利用夏至时塞恩城和亚历山大城日影的差别测量和计算出地球的周长。哥伦布发现新大陆，麦哲伦环球航行，其思想起源于古希腊学者辛尼加，他预言从大西洋向西航行，必定有一块新大陆，并且可以通往充满财富的印度。林耐的生物分类学可以追溯到亚里士多德的形态学研究。古希腊的科学成就照耀着科学发展的道路，几乎没有一个伟大的科学家不从古希腊科学中吸取营养。

古希腊不仅给后世以丰富的科学营养，而且树立了良好的科学传统。古希腊人崇尚探求。古希腊精神是一种探求事物规律和原因的精神。古希腊人不仅探求怎么做，更探求为什么。他们追问什么是自然的本原，万物由什么所组成，他们探求宇宙种种现象的本质。他们并不斤斤计较功利的大小，而重视求知本身。正如亚里士多德所说，他们的科学探索，“起源于对自然万物的惊异”，他们“为求知而从事学术，并无任何实用的目的”。古希腊人崇尚理性。普罗太戈拉主张“人是万物的尺度”，而苏格拉底则进一步主张“理性的人是万物的尺度”。这种理性的精神对美、对真理的追求成为优秀的科学传统。古希腊人崇尚科学的自由讨论。学者们自由探索，建立各自的学说，没有强权的干预，也没有权威的束缚，人们可以自由争鸣，各抒己见。这些科学精神成为科学发展中宝贵的精神财富。

古希腊的科学方法也为后人提供了良好的榜样。古希腊学者认为自然是和谐的，统一的。因此，他们在众多的现象中寻找共同的原因，重视对自然作总体的而不是零碎的说明。古希腊学者重视数学方法，注意事物之间的数量关系。柏拉图学院的门口写着这样的警句：“不懂数学者免进”。可见

当时对数学的重视。毕达哥拉斯用数学解释自然现象，发现了直角三角形和琴弦的数学规律。古希腊学者还注重演绎方法，欧几里得从几条公理出发，推出千百条定理，将它们组成了一个严密的公理系统。这种科学方法对后世以巨大影响，牛顿、希尔伯特、爱因斯坦都受到它的良好熏陶。

古希腊科学是古代科学的收获期，百花齐放，硕果累累。古希腊的科学精神、科学方法养育了一代又一代的科学家。古希腊科学成就表明，人类探求自然的奥秘，一开始就有一个良好的开端。古希腊科学是人类童年时代的科学，它虽然带有几分幼稚，却充满着纯真的天性。

科学深受着神学的蹂躏

欧洲的中世纪，是科学的苦难时期，是科学的沉睡时期，也是技术缓慢爬行的时期。科学成了神学的婢女，忍受着神学愚昧而粗暴的蹂躏。

中世纪的经院哲学扼杀了人们的探索精神。经院哲学家“论证”了上帝的存在，一切自然的变化都从万能的上帝那里找到说明，从而阻塞了认识真理的道路。经院哲学认为，自然是上帝造的，人是上帝造的，上帝为了人类而创造了万物，上帝为了消灭老鼠而创造了猫。万能的上帝消除了一切问题，上帝对一切都能作出回答。这就扼杀了无数怀疑的、创造的、批判的精神。经院哲学家热衷于讨论一个针尖上能站多少个天使，魔鬼有多少种类，天使是什么脾气等十分无聊的问题。人类对自然的奥秘的追求几乎完全停顿了。当时教会的格言是：“有了基督，我们还要科学干什么！”