

当代工会干部必修丛书



范新宇 著

新技术革命 与世界经济未来

工人出版社

9103863

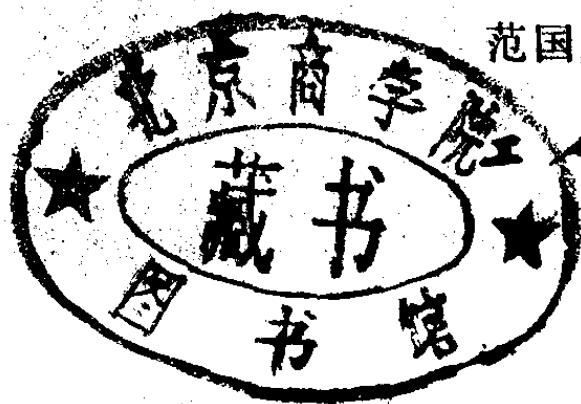
F062.4

新技术革命 与世界经济²²的未来



F062.4/22

19103863



范国鹰 范新宇 著

人民出版社

当代工会干部必修丛书
新技术革命与世界经济的未来

范国鹰 范新宇

工人出版社出版（北京安外六铺炕）

新华书店北京发行所发行

衡水地区印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张：7.125字数：157000

1988年8月第1版 1988年6月衡水第1次印刷

印数：1—10,000册

ISBN 7-5008-0134-3/N·2 定价：1.90元

5523/14

序 言

罗 干

一场全面改革的冲击波，在我国经济、政治、思想文化以至整个社会生活的各个方面，引起了强烈的震荡，也将中国工会推向了一个新的挑战 and 严峻的考验面前。

以往的认识，传统的观念和长期积累形成的经验，将重新接受检验和评估。在这场冲击之下，认识在深化，观念在变革，知识在更新。一切新的东西都在创造之中。

这给工会干部提出了一个紧迫而又具有长远战略意义的任务：加强学习，以改革时代的新的标准和要求，努力提高自身的政策理论水平和科学文化素质。

虽然，我国工会具有在长期斗争中形成的革命传统和丰富的群众工作经验。特别是近几年来，广大的工会干部继承和发扬好的传统，不断提高业务素质，积极探索和发展新的经验。在改革和开放的新形势下，经受了锻炼，增长了才干。应该说，基本上形成了一支积极热情、奋发向上、有着较好素质的工会干部队伍。

但是，我们同时还必须清醒地看到，目前我国正处在深刻变革的年代，新的体制逐步建立，社会主义商品经济以不可阻挡之势迅速发展，适应社会进步趋势的新思想不断产生，十亿人民正在进行着前所未有的现代化建设的伟大创造性事业；当今世界，新的技术革命蓬勃兴起，人类文明在突

飞猛进，马克思主义新的大发展已经成为现时代的大趋势。在这样的国内国际环境中，适应伟大变革和发展的要求，工会工作必须不断开辟新的领域，探索具有中国特色的社会主义工会发展的新道路。

广大工会干部如何能够以崭新的姿态和自信的力量，勇敢地站在改革浪潮的前列，承担起这光荣的历史重任呢？仅靠我们已有的知识和经验，已经远远不够了；必须开拓新视野，发展新观念，扩大新知识；必须更好地掌握马克思主义科学理论和现代科学技术文化知识。这已经成为我们最迫切的需要。

近几年，随着国家经济发展和改革的不断深入，我国工会工作取得了新的重大发展。在以发展生产力为中心的基本方针指导下，工会工作逐步深入到国家经济、政治、文化生活和社会生活的广阔领域；工会组织作为亿万职工群众的代表，参与国家事务、社会事务和经济文化事业的管理，日益发挥重要作用。中国共产党第十三次代表大会进一步明确指出，工会要代表职工群众的利益，独立自主地开展工作，积极参与社会协商对话、民主管理和民主监督，推进社会主义民主建设。根据这样的形势和任务，工会干部不仅要熟悉工会的业务，而且要熟悉经济，懂得现代管理知识，以及尽可能了解一切与我们工作范围和工作对象有关的新的知识。在当前还尤其要学习和领会我们党关于社会主义初级阶段的理论，和建设中国特色的社会主义的一系列科学理论观点。不这样，我们就不可能真正做到关心全局，也很难真正投入改革实践之中，甚至可能做不到深切和真实地体察职工群众的思想意愿。这样的工会组织，将无力代表职工群众，无法参政议政，对国家经济社会政策问题提出自己的主张，因而也

就谈不上在国家生活和社会生活中发挥重要作用。

全面提高工会干部队伍素质，是一项长期的任务。在继续加强各类专业培训的同时，应该大力提倡广大工会干部在实际工作中，勤奋读书，自学成才。为了帮助大家自学，工人出版社编辑出版了这套广泛介绍当代各类新知识的丛书，希望它能够得到工会干部们的喜爱。

我们相信，只要全国工会干部树立改革、创新的志气和决心，面向现代化建设和改革，面向世界，面向未来，努力学习，不断提高，就一定能以新的面貌和新的知识，在有中国特色的社会主义发展道路上建树新的业绩。

引 言

这本小册子谈的是目前这次方兴未艾的世界科学技术革命浪潮，将会对世界经济产生怎样的影响。在具体分析这个问题之前，我们先讨论一些一般的道理：科学技术的发展与经济的关系是个什么关系？人们所说的这场“新技术革命”新在何处？也就是说，它与历史上发生的科技革命有什么不同？在讨论这些问题的过程中，我们还将对“科技创新”、“科技革命”、“产业革命”等理论概念做些简要的说明。进行这些讨论的目的，是为了使读者对科技进步与经济发展之间的关系，对这种关系的历史与现实表现有个概括性的了解。

在这之后，我们将进入一些具体学科部门的讨论。我们选择了一些在这次科技革命中具有代表性的学科部门，它们已经或显然将会对世界经济产生巨大深远的影响，那就是微电子与计算机、自动化与机器人、生物技术及生物工程、材料科学、航天事业、新能源。在这一部分，我们还把软科学，即管理科学专列一章加以介绍。这是因为，好的技术就好比是计算机的“硬件”（即机器设备本身），它必须配上好的“软件”（即为计算机进行运算而编制的程序）——好的管理，否则的话，再好的技术也难以充分发挥作用。改善

管理不仅在发达国家有重要意义，而且，在发展中国家，在正进行经济和政治体制改革的我国，尤其具有重要意义。

最后，我们以一定的篇幅介绍一下近年来外国为加速科技发展而实施的一些战略性计划和措施。主要有美国的《战略防御倡议》（俗称《星球大战计划》）、西欧的《尤里卡计划》、日本的《人类新领域研究计划》、苏联东欧的《经互会2000年科技进步综合纲要》，以及以美国的硅谷为样板，近年来在许多国家迅速发展起来的“科技园区”。我们以“抓住机会，迎接挑战”为题，分析一下新技术革命对世界经济格局的影响，以及我国迎接挑战的对策，我们这次走马观花式的旅行将在这里结束。

下面，让我们起步登程吧。

目 录

序言.....	罗干
引言.....	1
一、科技创新是经济发展的巨大动力.....	(1)
二、什么是新技术革命?	(19)
三、神通广大的微电子与计算机.....	(40)
四、生产工具的新飞跃——自动化与机器人.....	(65)
五、21世纪的科学——生物技术与生物工程.....	(86)
六、人类生活的新材料.....	(110)
七、进军太空的宇航技术.....	(125)
八、前景广阔的新能源.....	(138)
九、从泰罗制到Z理论——现代管理理论的发展...	(152)
十、高技术的温床——科技园区的兴起.....	(164)
十一、发展科技的战略性计划.....	(183)
十二、抓住机会 迎接挑战.....	(202)

范国鹰：引言、一——五章、十二章。

范新宇：六——十一章。

一、科技创新是经济发展的巨大动力

说起科技进步与生产和生活的关系，连普通老百姓也有个数。在党的富民政策感召下，向富裕道路迅跑的农民，把科技人员当成“财神爷”来欢迎。一个工厂设备再好，工人技术水平再高，但设计人员窝囊，拿不出同行竞争中能独占鳌头的“拳头产品”来，那也是白搭。家用电器更是妇孺皆知的科技恩惠了。本来，这个问题无需多罗嗦，但是在我国，以及在国际共产主义运动中，由于思想指导上长期存在的“左”的错误，在科学技术工作方面出现过种种偏差，出现过思想认识上的混乱，至今有些人在这个问题上仍存在模糊观念，所以我们首先花一些篇幅，就此做些浅显的论述。

人类自打跟猿类分家而自立门户以来，一直在顽强地进行着技术上的创新。他们发现了火的应用价值和方法，发明了舟车以代步，创立了畜牧业、农业、工业，直到如今可上天揽月，下海取宝。从某种意义来说，人类的发展史也可以说是人类的技术创新史，是人类在征服自然的进军中不断取得胜利的历史。当然，人类在改造自然的同时，也在不断地改造着自己，改造着社会，那是本书的题外话了。

人类之所以不断地进行技术创新，不仅是由于探索和创新是人类所特有的本能，是他们区别于动物的本质所在——动物只能适应环境，“适者生存”，而人类则能改造环境，

使万物为我所用；更主要的，是由于技术创新是人类改善自己生活的需要，是不断提高衣、食、住、行、玩水平的需要。

虽然通过战争掠夺、通过经济剥削和超经济的强制，通过社会革命来剥夺剥削者及平分财富，都可以使部分人暂时变富，但从人类整体来看，改善物质生活的根本方法是发展经济，增加产出。我国的经济生活实践亦已说明，在完成了生产资料所有制的社会主义改造之后，仍在财富的分配问题上打圈圈，搞所谓的生产关系的“不断革命”，忽视了生产发展这个核心任务，到头来只能是大锅饭、铁饭碗下的普遍贫困，在世界大家庭的根本性课题——发展生产、改善生活的长期竞赛中落后于人。

那么，怎样发展经济，增加产出呢？

农民种地，为了增加总的产量，无非采用两种方法，一是扩大耕种面积，去年种10亩，今年种20亩，二是增加单位面积产量，通过精耕细作、选用良种、增加施肥、改善水利条件、提高复种指数等方法，使每亩产量提高一倍。即今年虽仍种10亩地，但总收成相当于去年的20亩。当然，任何一个聪明的农民都会同时用这两种方法来增加总产量，而不会“单打一”。但是，至少从理论上讲，扩大耕种面积总会有个极限，无论是人为的条件（土地所有权），还是自然的条件，都使这种方法不可能无限地运用下去，以达到不断增产的目的。而第二种方法则不然，它给人们施展创造才能留下了无限广阔的天地。

经济发展的途径也是如此。增加产出的方法无非两种。一是“扩大耕种面积”，用个经济学术语说就是“外延型发展”，也就是在原有的技术水平上，一味增加人力、物力、财力这些“生产要素”的投入，以此来增加产出。二是“提

高单位面积产量”，经济学上叫做“内涵型发展”，也就是向技术要产出，做到少投入多产出，减少人力、物力、财力的浪费，提高它们的使用效率。人们亦称这两种方法分别为“粗放式经营”和“集约式经营”。

由于受到技术发展水平的限制，也可以说是受到人类认识能力的限制，可能还由于人类天性不好的一面——懒惰在作怪，大至人类社会，小至一个国家、一个家庭，在经济发展的初期，多采用粗放经营方法。当经济发展受到资源条件限制时，出现商品生产后，又加上个市场竞争的强制，人们不得不更多地开动脑筋，千方百计提高资源的利用率，提高人的劳动生产率，转向集约式经营。所以说，从外延型发展、粗放式经营向内涵型发展、集约式经营的转变，是经济发展的客观进程。谁不这样做，他就受到限制，不能发展，他就要落后、失败、破产。

所谓内涵型发展、集约式经营，从根本上说，就是向科技进步要效益，就是通过科学技术创新来发展生产力。

严格说来，科学和技术是两个不同的概念。科学是人类关于自然界、人类社会和思维活动的知识体系，它的任务是揭示事务发展的客观规律，探求客观真理，作为人们改造客观世界的指南。科学有自然科学和社会科学两大门类，本书所讲的科学当然主要是指自然科学。技术则是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和技能，以及相应的生产工具和其他物质设备、生产的工艺过程或作业程序及方法。人们一般是把科学的进步表述为“发现”，而把技术的进步表述为“发明”，二者不能混淆。牛顿的万有引力定论、哥白尼的太阳中心说是科学发现，中国的四大发明、美国的电子计算机技术是技术发明。

从科学、技术与生产的关系历史演变来看，技术一向是与生产活动紧密相联的，而科学则不然。与生产脱节的“纯科学”研究在十九世纪以前相当普遍，在今天也不少见。技术和科学虽然都是人类的创造活动，但它们的来源是很不相同的。技术来源于生产实践经验和科学原理，把前者总结提高，把后者具体运用，就是技术进步。而科学从根本上说虽然源于生产的需要，源于人类征服自然的需要，但更为直接和普遍的则是源于人类的创造才能，源于人类探求未知的强烈冲动。

随着科技进步和生产力的发展，科学研究的周期，即从根据某个科学原理而创造的一项新技术的出现，到它被投入实际应用化为新产品的时间，已经大大缩短了。纸张的推广用了1000年的时间，蒸汽机为80年，电话为50年，飞机为20年，晶体管为3年，激光仅两个月。近来举世瞩目的超导体材料的研究，更是可以说基础理论研究、应用研究和产品开发几乎在齐头并进。正因为如此，人们如今在谈到科学与技术进步时通常并称为科技进步，这反映了现代科学与技术的密切结合，反映了人类利用科学成果的能力大大加强。

当代科技进步真是一日千里。据统计，19世纪的自然科学成果是18世纪的许多倍，20世纪前半叶的科技成果又是19世纪的许多倍，而近20年来的发明创造要比以往两千多年的总和还要多得多。战后世界经济的大发展，特别是西方资本主义国家经济出现的所谓“黄金时代”，是与科技成果空前迅速地大量涌现同时出现的，这绝不是一种巧合。

在本世纪初，西方资本主义国家国民生产总值的增长，有5—20%是靠科技进步实现的，而到了七十年代，此数上升到了60—80%。可见，近年来科技进步已成为西方发达国

家经济增长的主要推动力。据美国著名经济学家，马萨诸塞理工学院教授瑟罗的计算，1904—1949年美国经济增长的87.5%是科技进步所造成的。进入本世纪以来，美国之所以成为世界头号经济大国，是跟它作为头号科技大国密不可分的。

日本从战后的废墟上站立起来，用20多年的时间使人均国民生产总值达到发达国家水平，并且成为令美国、西欧贸易伙伴畏惧的工业品出口大国。战后35年内，日本的国民生产总值增加了55倍。这个所谓“日本奇迹”的出现，原因和条件很多，但其中公认的一条就是日本的技术引进工作十分出色。

日本引进技术的数量十分巨大，据日本官方数字，1950—1975年，日本共引进25777件技术，其中85%是重化工业技术。日本的技术引进特别高明之处是善于消化、吸收和改造引进的技术，使之迅速转化为丰硕的生产成果——新工艺和新产品。日本从很低的基数上迅速相继发展为世界头号钢铁生产国、头号船舶生产国、头号汽车生产国、头号大规模集成电路生产国，等等，靠的是科学技术，更确切地说，靠的是从美国、西欧等地引进的先进技术，甚至包括从我国学习的管理技术。

我国五十年代中期提出来的“两参一改三结合”企业管理方法（干部参加劳动、工人参加管理，由工人、干部和技术人员三结合进行企业技术改造），本来是一条成功的经验，但在“左”的路线指导下，渐渐不仅流于形式，而且被歪曲为贬低管理、贬低技术、贬低知识分子作用的一个口号。日本企业家则从中国的这条管理经验得到启发，创设了“质量控制小组”制度，使日本产品（特别是汽车和家用电器）的质量，由欧、美消费者嘲笑的对象，变成为人们所信

赖和追逐的目标。

从70年代后期起,一方面由于石油危机的冲击,日本以消耗进口资源为主的重化工业受到了限制,另一方面由于美国和西欧在对日本出口技术上越来越采取警惕和限制的方针,使日本的经济发展战略逐步从以重化工业加工出口为主的“贸易立国”,转向了以发展能耗和原材料消耗少,但附加值高的新兴产业为主的“技术立国”。在技术政策上,相应地从引进技术为主转向自主开发为主,从注重应用技术和产品开发的研究,转向了大力加强基础科学的研究。在过去的10年里,日本官方和民间的年科研投资猛增3倍,1986年达88903亿日元(约590亿美元),占国民生产总值的2.77%。日本的科研投资在绝对额上已超过西欧,仅次于美国;在占国民生产总值的比重方面居世界发达国家第二(美国为2.85%)。日本的国土面积居世界第50位,人口为美国的大约一半,它的人均国民生产总值已经超过美国,预计到本世纪末,它的国民生产总值也将赶上美国。它已成为世界头号债权国,其贸易盈余已经到了使主要贸易伙伴不能忍受的程度。

日本在世界经济舞台上之所以特别引人注目,主要是由于它未来的增长潜力——科学技术实力。多年来日本在“技术立国”方面投下的巨大人力、物力、财力,已经开始见效。日本的出口商品总额中,高技术产品所占的比重在1975年为12%,1985年此数上升了一倍,到本世纪末计划达到55%。1985年度日本的专利和新设计申请达51.4万份,占世界总数的44%,从数量上看,日本无疑已成为世界第一发明王国。日本在半导体、计算机(硬件)、医药工业、生物技术、新材料、机器人、海洋开发、光通讯等许多领域已处于世界领先地位或超一流水平,在航空航天、软件技术等领域正迅速

赶上来。这些领域的发展代表着世界经济的未来。

科技进步与经济联系的紧密联系，在人类历史发展上一向如此，现代只不过是更为突出而已。我们可以从经济史上的所谓“汤浅现象”看到这一点。日本学者汤浅光朝研究发现，世界的科技中心不断转移，其转移路线大致如下：巴比伦→埃及→古希腊和中国（16世纪以前）→意大利（1540—1600年）→英国（1600—1750年）→法国（1760—1840年）→德国（1840—1900年）→美国（1920年至今）。世界经济重心随之出现相应的转移。

世界经济的历史表明，科技创新是经济发展的巨大动力，而且，经济发展水平越高，要保持发展势头，就得在越来越大的程度上依靠科技进步。

科技进步不仅是经济发展的动力，而且是解决人类现在面临的许多难题的希望所在。

人类，特别是第三世界的人民，除了面临经济发展这一长久的历史难题之外，还在受着环境、人口、粮食、能源、战争、吸毒、疾病等等难题的折磨。认为只有技术进步才能解决这些问题，这种技术决定论当然是片面的，因为无论是造成这些问题的原因还是解决它们的出路，都是多方面的，社会、政治、经济、教育、科技诸方面的因素都在起作用。但是，同样毫无疑问地，科技进步在这方面大有可为。

就拿环境问题来说。近年来世界上（特别是西方发达国家）最广泛的人民运动要算环境保护运动与和平运动了，在联邦德国甚至形成了一个以环境保护为宗旨的规模可观的政党——绿党。

环境问题大致可分为两类。一是工业的发展造成的环境

污染，如烟尘的污染和工厂及汽车等排出的有毒气体的污染。这种污染在经济发展水平较低时，尚能为自然界所吸收化解，但当经济凶猛发展而又未同步解决“三废”治理问题时，就会造成巨大的危害。50年代伦敦毒雾造成多人死亡，以及日本发现的水俣病汞中毒多人死亡事件，就是突出事例，酸雨造成的生态环境破坏、工业及职业环境的污染造成种种疾病和减寿以及经济损失，不胜枚举。

另一类环境问题就是生态环境的破坏，其原因固然有工业污染，但更主要的是资源利用不当，如森林（特别是热带雨林）的过度砍伐、全世界每年250亿吨耕土流失、野生动物的滥捕滥杀等等。

无论解决哪一类环境问题，或是解决它们共同造成的一些人类综合大环境问题，如越来越引起普遍关注的地球“温室效应”问题，都离不开技术。生物技术可以通过培育出一些新的细菌品种，用它们来吞噬各种各样的工业废物，吞噬漏到水面上的石油，既清洁环境，又变废为宝。当然，解决工业污染的技术是多种多样的，绝不只生物技术。就是解决人为的环境破坏问题，在很大程度上也得靠技术。解决不了替代能源和替代原料的问题，森林的过度砍伐就不可能从根本上制止。在大面积重新绿化方面，生物育苗、飞机播种等先进技术已经大显神威了。

1987年5月间我国大兴安岭的森林大火造成生命、财产的巨大损失，这场灾害一方面暴露了我国林业管理上的官僚主义危害，另一方面也暴露了我国在森林防火灭火技术方面的严重落后状态。全世界每年发生森林大火几十万次，烧毁几百万公顷林木。为了在茫茫林海中及时发现火情和迅速扑灭林火，发达国家早已普遍采用了航空监视和扑火技术，它们把森