

经济管理干部培训教材

工业企业科技管理



林友孚 黄沛钧 编著

3

经济科学出版社

责任编辑：张宇平

责任校对：王东萍 李可钦

工业企业科技管理

林友孚 黄沛钧 编著

*

经济科学出版社出版 新华书店北京发行所发行

一二〇一工厂印刷

*

850×1168毫米 32开 9.5印张 240000字

1986年5月第一版 1986年5月第一次印刷

印数：00001—21,000册

统一书号：4312·120 定价：2.10元

编写说明

国家经济委员会委托中南财经大学林友孚教授、武汉工业技术大学黄沛钧副教授编写的《工业企业科技管理》一书，经组织一些工业企业和经济管理干部院校的有关同志讨论后，修改出版。本书可作为培训工业企业各级领导干部和中青年干部的教材，也可供其他经济管理干部学习工业企业管理知识时作参考书。

国家经委经济干部教育局

1985年6月

编 者 的 话

工业企业科技管理是工业企业管理的一个组成部分，并且随着现代科学技术的进步越来越占有重要的地位。我国社会主义的四个现代化的建设，科学技术现代化是关键。为了更好地运用国内外科学技术的新成果以加速我国四个现代化建设的进程，促进科学技术的发展和提高经济效益，就要加强科技管理，这已成为我们急需解决的课题。本书就是为了适应这个需要，受国家经济委员会的委托编写的。在编写中，我们按照“以我为主，博采众长，融合提炼，自成一家”的方针，结合经济管理体制改革的要求和情况，总结我们的经验，同时吸取国外的管理成果，系统地阐述了工业企业科技管理的理论、原理、制度和办法，以提高我国科技管理的现代化水平。

全书共分十二章。1~6章主要是阐述技术开发的管理工作；7~9章主要是分析如何对技术方案进行技术经济论证和评价，以便作出正确的技术决策；第10章是介绍企业的科研管理；11、12章是说明科技管理中两个带根本性的问题——人才管理和信息管理。书中第1、6、7、8、10、11章由中南财经大学林友孚教授撰写，第2、3、4、5、9、12章由武汉工业技术大学黄沛钧副教授撰写。

由于我们水平有限，书中难免有不妥之处，敬希读者不吝指正。

编 者 1985年2月

目 录

第一章 科技管理原理.....	(1)
第一节 工业企业科技管理的意义.....	(1)
第二节 科技管理的任务和内容.....	(5)
第三节 科技工作的特点及其管理原则.....	(8)
第四节 科技管理机构和责任制度.....	(12)
第二章 科技预测.....	(18)
第一节 科技预测概述.....	(18)
第二节 直观预测法.....	(21)
第三节 趋势外推法.....	(25)
第四节 时间序列法.....	(32)
第五节 回归预测法.....	(40)
第三章 技术引进.....	(47)
第一节 技术转让与技术引进.....	(47)
第二节 技术引进的主要方式和基本工作程序.....	(54)
第三节 技术引进的经济效果与对策.....	(60)
第四章 新产品开发.....	(65)
第一节 新产品.....	(65)
第二节 新产品开发的预测与决策.....	(71)
第三节 新产品开发的管理.....	(84)
第五章 生产技术准备工作.....	(90)
第一节 生产技术准备的内容和任务.....	(90)
第二节 产品设计准备工作.....	(94)
第三节 工艺准备和试制鉴定.....	(106)
第四节 生产技术准备计划.....	(113)

第五节 日常技术管理·····	(124)
第六章 技术改造和设备更新·····	(128)
第一节 技术改造的意义、内容和原则·····	(128)
第二节 技术改造的决策、规划与实施·····	(134)
第三节 技术改造项目经济成果的分析计算·····	(141)
第四节 设备更新·····	(145)
第七章 技术经济论证和可行性研究·····	(157)
第一节 技术经济论证的必要性和基本内容·····	(157)
第二节 技术经济比较原理·····	(161)
第三节 可行性研究的定义和特点·····	(164)
第四节 机会研究·····	(167)
第五节 初步可行性研究和详细可行性研究·····	(172)
第八章 技术方案的经济效益分析·····	(180)
第一节 经济效益的指标体系·····	(180)
第二节 经济效益评价的原则·····	(184)
第三节 货币时间价值的计算·····	(187)
第四节 经济效益的评价方法·····	(194)
第九章 价值工程·····	(211)
第一节 价值工程的定义和基本原理·····	(211)
第二节 对象选择和情报收集·····	(216)
第三节 功能分析和整理·····	(218)
第四节 功能评价·····	(220)
第五节 方案的创造、选择和实施·····	(227)
第十章 工业企业的科研管理·····	(232)
第一节 工业企业的科研任务和科研机构·····	(232)
第二节 科研规划和课题管理·····	(237)
第三节 科研条件的管理·····	(242)
第十一章 科技人员的管理·····	(246)
第一节 科技人员的作用及其工作特点·····	(246)

第二节	科技人员的招收、使用、合理流动 与培养	(251)
第三节	科技人员的考核	(259)
第四节	对科技人员的激励和思想政治工作	(264)
第十二章	科技信息管理	(274)
第一节	信息及其特征	(274)
第二节	科技信息	(276)
第三节	科技信息机构与服务	(282)
第四节	科技信息的科学管理	(287)
第五节	科技信息管理现代化	(291)
参考文献		(295)

第一章 科技管理原理

第一节 工业企业科技管理的意义

工业企业中的科技管理是指按照科学技术工作的规律性，对工业企业的科学研究和技术活动所进行的计划、组织、协调、控制、激励等方面的管理工作。其目的是：有计划地、合理地利用企业内部的和外部协作的科技力量和资源，组织科学研究和技术开发活动，建立良好的生产技术秩序，尽快地把最新的科学技术成果转化为现实的生产力，提高企业的技术素质和经济效益，实现科学技术现代化。

科学技术是生产力。马克思早就指出，生产力里面包括科学在内。恩格斯也指出：“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。”^①。随着科学技术的进步，现代的科学技术已成为促进现代社会、经济发展的强大的推动力，日益广泛地渗透到社会、经济、生活的各个方面。正如马克思说过的那样，“劳动生产力是随着科学和技术的不断进步而不断发展的”。^②现代经济的增长，愈来愈依赖于科学技术的进步。如二十世纪初期，劳动生产率的提高只有5~20%是依靠科学技术成果的应用取得的。但到七十年代至八十年代，劳动生产率的提高则有60~80%，有的行业甚至100%是依靠应用新的科学技术成就面取得的。又如：美

① 《马克思恩格斯全集》第19卷，第375页。

② 《马克思恩格斯全集》第23卷，第664页。

国在1950~1973年期间，科技进步在经济增长中的作用占54%，日本在同一时期为35%，1975年后为65%；苏联在1976~1980年期间为40~60%。近年来，各工业发达国家从事科研和技术开发的人员和经费大量增加。如美国，从事自然科学研究的人员已超过100万，占全国人口总数的千分之五；联邦德国1979年从事研究开发的人员为19万人，占人口总数的千分之八；日本从1970~1979年，10年内企业中的研究开发人员增加1.7倍。美国、苏联、日本、联邦德国达些经济发达国家，它们的科研经费占国民生产总值和国民收入的比例如表1-1所示：

表1-1

国 别	科研经费占国民生产总值的百分比		科研经费占国民收入的百分比
美 国	(1982)	2.53	2.86
苏 联	(1980)	3.47	4.85
日 本	(1982)	2.44	3.08
联 邦 德 国	(1981)	2.66	3.04

当前，世界上科学技术的发展正进入一个“新的技术革命”的时期。科学技术革命是人类认识世界、改造世界的一个飞跃。从科学技术发展来看，十六世纪以来，经历过三次重大的技术革命。第一次是以蒸汽机的发明和应用为标志，建立了机器大工业，引起了十八世纪的产业革命。第二次是以电磁感应原理的发现和电机的发明应用为标志，使人类开始实现电气化。第三次是以原子能、宇航技术和电子计算机的发明和应用为标志，使人类能对宏观世界和微观世界作更深入的探索，开辟新的能源。当前正在掀起的新的技术革命，以微电子技术、信息技术、生物工程、激光技术、核技术和海洋工程等一系列新技术群的出现为标志，将对人类社会、产业结构、就业结构、生产组织、管理体制和方法以及社会生活各方面产生深刻的影响。这场新的技术革命的特点是新技术的出现，不是一两项新技术而是一个新技术群；

带头的是微电子技术和信息技术，出现了信息产业，信息成为生产力的要素；科学、技术、生产逐渐形成一体化，产生了知识——技术密集型企业。因而这次新技术革命和历次科技革命相比，规模更大，发展更快。

我国是世界文明发达最早的国家之一，在科学技术成就上曾经走在世界的前列，曾经为世界文明的发展作出了巨大的贡献。我国古代科学技术进步，推动了我国社会、经济、生产的发展。只是近代以来，科学技术发展缓慢下来，远远落后于科技先进国家。1949年，中华人民共和国成立后，建立了社会主义制度，为我国发展生产力开辟了广阔的道路，也为科学技术的发展开拓了广阔的前景。建国三十多年来，我国的科学技术取得了丰硕的成果。当前，我们正在进行社会主义现代化建设，而对世界新技术革命的来临，更要抓住时机，迎头赶上，运用新兴技术，加快传统产业的技术改造，兴建新的产业，尽可能超越一些发展阶段，直接应用新的科学技术成果，迅速提高我国的科学技术水平，加快四个现代化的实现。这就更加迫切要求要加强工业企业的科技管理。

随着科学技术的进步，科技的管理工作也随之发展，科技管理在管理工作中越来越占有重要的地位，有更重要的意义。

1. 科技管理工作是使现代工业企业的生产建立在现代科学技术的物质基础上，促进社会主义现代化建设的重要保证。我国社会主义四个现代化建设，科学技术现代化是关键。经济建设必须依靠科学技术，没有先进的科学技术，生产是无法迅速发展的。五十年代后，一些工业发达国家的经济增长，有50%以上或将近50%是依赖于科学技术进步的作用。但我国于1952~1980年，经济的增长依赖科技进步的比重只有15.8%。这说明，我国把世界上的先进科技成果转化为现实生产力的过程比较缓慢。因此，我们要加快四个现代化建设的进程，就要加强科学技术管理，促使把新的科学技术成果尽快地应用于生产，这样才能加快

实现现代化。而科学技术本身的迅速发展，也要求加强管理使，它能按照社会、经济发展的需要和本身的规律性协调进行。

2. 加强科学技术管理才能全面提高工业企业的经济效益，实现社会主义现代化建设的战略目标。每个社会主义工业企业都要在提高经济效益的基础上，为完成我国在本世纪末使工农业年总产值翻两番的战略任务作出贡献。同时，为了增强自己的生存和发展能力，就要按照社会需要，发展新品种，提高产品质量，增加产量，节约能源和各种物资消耗，提高劳动生产率，降低成本，增加盈利。要达到这个目的，仅仅依靠现有的旧技术，即使大力挖掘潜力，也是不够的。不用现代科学技术改造原有的落后技术，是这不到现代化目的的。为了尽快改造原有企业的技术落后面貌，就要加强科技管理，有计划、有步骤地进行技术改造和设备更新，采用新工艺、新材料，并为发展生产抓好科学理论研究和科技储备等工作。

3. 加强科学技术管理是促进科学研究的开展和技术进步，提高企业的技术素质所必须的。科学技术的发展促进科技管理的发展，反过来，科技管理工作的加强，又推动着科学技术的进步。在十八世纪产业革命前，长时期内，科学技术的研究，是通过科学家、能工巧匠的发现、发明、创造和实践经验积累等个人研究的方式进行的，因此，对科技管理工作来说，还未显得十分重要。产业革命后，科学技术研究开始注重分工，建立起一定的科学研究机构和技术部门，集中一定的人力进行研究，进行一定的分工和协作，这就需要管理。同时，科技工作也逐渐与生产体系分离出来。这种科技与生产的分工，就需要对解决把科技成果应用于生产这个问题进行组织工作。这样，科技管理也就逐渐显得重要。随着现代科学技术的进步，各种科学技术相互渗透，出现各种边缘科学。科学技术的研究、开发和应用越来越需要综合各方面的科学成就，需要更多的科技人员通力合作才能完成，它的合作规模越来越大，有的甚至要跨地区、跨国界进行综合研究和

开发。这种科技工作上的综合性、系统性、复杂性，如果没有十分有效的科技管理工作，科技工作就无法开展，就会妨碍科学技术的进步，就不能发挥科学技术作为生产力要素，推动社会、经济进步的作用。因此，科技管理更是十分重要。

由此可见，加强工业企业的科学技术管理，无论从加速社会主义现代化建设，还是从提高企业的经济效益，增强企业的素质，促进科学技术进步看，都是十分重要的。

第二节 科技管理的任务和内容

一、科技管理的任务

社会主义工业企业科技管理的任务，总的来说，是推动科学技术进步，提高社会和企业的经济效益。具体来说，主要有以下几个方面：

1. 有计划地开展科学研究，建立科学理论储备。科学是技术的先导，在科学上探索新的领域，形成新的思想、概念和原理，才能开辟新的技术途径。这种侧重于理论性方面的研究，当然，主要是在科学院、研究所或高等院校等专门的科研机构中进行。但是，对于有条件的企业，也要有计划地进行这方面的研究和实验工作，为发展新产品、新技术提供理论储备。诚然，从工业企业看，必须结合发展企业生产的需要，量力而行，主要是取得科研机构的密切协作。

2. 加快科研成果转化为应用技术的进程，建立相应的技术储备。在工业企业中，这主要是加强科学实验工作，配合有关研究部门，共同研究，共同试验，并为发展新产品在技术原理上作准备。

3. 加快应用研究的成果转化为现实生产力的进程，发展新技术。这种对技术进行开发研究是工业企业科学技术工作的最主

要的工作。工业企业的科技管理重点是开发新技术、应用新技术、发展新产品。这类开发研究，就是利用新的技术原理，把它转变为新产品、新工艺、新材料，在生产中发挥作用。技术的开发研究是企业得以生存和发展的关键，只有不断地进行技术创新，才能适应社会需求的变化，才能不断地提高劳动生产率，节约能源，降低成本，提高经济效益，生产也才能发展。

4. 为企业生产建立现代化的技术基础，提高技术水平。科学技术进步，促使企业的技术基础不断更新。马克思在《资本论》中早就说过：“现代工业从来不把某一生产过程的现存形式看成和当作最后的形式。因此，现代工业的技术基础是革命的，而所有以往的生产方式的技术基础本质上是保守的。”^①也就是说，企业的技术基础随着技术进步而不断更新，不允许停留在原有的水平上，否则，这个企业就要被淘汰。因此，科技管理的重要任务之一，就是有计划地对企业进行技术改造、设备更新和技术革新，不断地提高企业在技术方面的素质。

5. 建立良好的生产技术工作秩序，充分利用现有的物质技术条件，保证生产顺利进行。换言之，做好日常的技术管理工作，发掘现有的技术潜力，也是工业企业科技管理的一项重要任务。良好的技术秩序，包括建立完整的技术标准，统一齐全的技术文件，一切设备工具保持良好的技术状态，有健全的技术工作制度，科学的设计程序和工艺工作程序，良好的计量工作以及安全技术工作等等，这是工业生产有节奏地正常进行的基本条件，是企业管理的技术基础工作。

二、科技管理的内容

为了保证科技管理任务的实现，必须做好一系列的科技管理工作。在工业企业中，科技管理包括科学研究的管理和技术工作

^① 《马克思恩格斯全集》第23卷，第533页。

的管理两大类，后者又分为技术开发的管理工作和日常的生产技术管理工作。其主要内容如下：

1. 进行科技预测，制订企业的科学研究和技术开发的科技发展规划。科技预测是对未来科学技术发展状况所作的科学的估量。只有搞好科技预测，才能使企业的科技活动适应未来变化的需要，有效地指导和控制企业科技变革的进程。科技规划是指导企业科技工作发展的纲领，它规定着企业科技工作的发展方向，科研和技术开发的课题和项目，推动科技的进步。

2. 科学研究的管理。工业企业的科研管理主要是指企业内部科研机构和科学实验室的管理工作，以及搞好同外部科研机构、高等院校等的科研协作关系，以充分利用企业内部和外部的科研力量。科研管理包括科研课题的管理、科研设备和条件的管理、科研人员的配备和管理等等。

3. 新技术、新产品的开发管理。包括新技术、新产品的发展规划，新技术、新产品方案的选择，新技术、新产品的评价、推广、引进、转移等方面的管理工作。

4. 技术改造、设备更新的管理工作。包括企业技术改造计划的制订与实施，技术改造决策与技术改造方案和项目的评价和执行，技术革新、技术组织措施、合理化建议以及设备更新改造等管理工作。

5. 生产技术准备和日常生产技术的管理。包括生产技术准备计划的制订、新产品的的设计、工艺准备、试制、鉴定工作以及日常的设计管理、工艺管理等工作。

6. 科学技术信息的管理。包括科学技术情报工作，技术档案，技术标准资料，以及科技信息系统的建立和运行的管理。

7. 技术经济论证。任何科学技术决策方案都要进行技术经济论证，进行详细的可行性分析，对科技方案在科学技术的先进性、经济上的合理性以及实施条件经过详细论证，作出科学的结论。技术经济论证要贯彻于一切科学研究和技术工作的整个过程

之中。

8. 科技人才的管理。包括进行智力开发,科技人员的录用、配备、培养、知识更新和使用,对科技人员进行考核、激励以及思想政治教育工作等等。

此外,有些文献还把技术后方的管理,如机械修理、工具制造、动力等部门的管理,以及产品质量管理也列入科技管理内容;有些则把这些内容列入生产管理之内。我们这里是按后种意见处理,有关这方面的内容,可参看有关参考资料。

第三节 科技工作的特点及其管理原则

科学技术工作有它本身的规律性,也就是说有它的特殊性;现代科学技术的发展,同过去相比,又有它的特点。因此,科技的管理必须按照科技工作的特点来进行。

一、科技工作的特点

这里所说的科学技术工作的特点是从管理的角度出发,同生产经营业务工作相比较面言的。从科学技术的性质看,有如下的特点:

1. 探索性。科技工作是对自然规律及其应用的探索。除一部分日常的技术工作外,科技工作是对未来的科技领域的研究,如探讨新原理,进行新技术、新产品的开发等等。科学技术是生产力,但是潜在的生产力,要通过探索才能取得和应用。

2. 实践性。科学技术的知识来源于实践,为实践所检验,同时为实践服务,科学技术是不能离开实践的。科技工作者所探索的原理、设计的方案,需要经过科学实验,取得数据,加以验证;还要通过生产实践,才能得到证实并转变为生产力,为发展社会经济服务。

3. 发展性(创造性)。客观事物是不断发展变化的,人们对

自然规律的认识和应用也是不断发展的，从而科学技术也是不断地向前发展的。随着社会生产力的发展，科学技术的发展以加速度的方式进行。科学技术是不能停留在原有水平上的，而是以不断创新的面貌出现。

4. 综合性，也称逻辑系统性。科学技术的知识是系统的知识。从专业分工来说，作为一个专门的科学技术，它本身是系统的知识。从科学技术的应用来看，它需要综合运用各种专门的科学技术知识，来解决生产实践中的问题。因此，科技工作既有高度分工，更要有综合协调的工作。

二、科技管理的基本原则

按照科技工作的特点和科技与社会、经济发展的相互关系，工业企业的科技管理，一般应遵循以下的原则：

（一）面向生产，为发展社会经济服务

科学技术必须面向经济建设，这是我们发展科学技术的指导方针，是科技工作的实践性的要求。恩格斯早就指出：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”^①工业企业的科技管理的立足点是发展生产，科技工作只有同生产结合，为生产服务才有生命力。生产和社会发展的需要是科技发展的动力，生产和社会实践是科学的源泉，科技发展的规模、速度，投入的资金和人力，各类科研技术工作的比例，项目的选择等，都受到经济发展的需要和可能的制约，而科学技术的进步又反过来大大地促进社会经济发展，成为社会进步的巨大推动力。因此，科技管理就要围绕生产发展、社会进步的要求来开展，使科学、技术、生产有机地结合起来，形成一个完整的体系，使科技发展和生产发展紧密配合，与社会经济协调发展。这也是科技工作的方针。

（二）科技先行，为发展生产开拓道路

^① 《马克思恩格斯选集》第3卷，第523页。

这是科技工作的探索性的客观要求。科学技术是发展生产的前导，科技先行才能达到与社会经济协调发展的目的。科学技术具有加速度发展的规律，是按指数形式增长的。科学发明日益增多，应用于生产的周期越来越短，新技术的老化过程加速，技术寿命周期日渐缩短。如十七至十八世纪，蒸汽机车从研制到制成产品要经过100年；到十九世纪，柴油机从发明到应用只有19年；二十世纪三十年代，涡轮喷气发动机从研制到生产只有10年；到六十年代以后，电子计算机的换代更快，而激光从研制到应用只有一年时间。因此，科技管理必须适应这种加速度发展的要求，提前作好技术准备，不使生产的发展因技术原因而落后。在三十年代之前，由于科技发展还比较缓慢，在工业企业科技管理中，重点是在于日常的技术管理工作，建立正常的技术秩序。当然，这项工作，今天仍然是十分重要的工作，但是，从科技发展迅猛、需求变化快的情况看，科技管理的工作重点，应该并已经转到科学技术的研究开发工作上来，把技术创新放在科技管理的首要位置。例如，联邦德国有些大型公司，它的研究开发费用约占销售收入的9%左右，从事技术研究开发的人员占全体员工的7%左右。可见，在工业发达国家的企业中，技术研究开发占有极其重要的地位。

为了搞好科技先行，科技管理要有长远观点和预见性。这一方面是由于科技发展快，所以要预见未来变化，有长远打算；另一方面是研究开发的工作周期长，如果不及早着手，就赶不上变化的需要。因此，在工业企业中，科技管理应搞好科技预测，作出长远的发展规划和技术储备工作，加快技术更新过程。

（三）建立良好的技术秩序，以“预防为主”

科技管理的重点是着眼于建立良好的技术秩序，预防事故的发生，而不是单纯地应付临时事故。要确立科学的工作程序，如设计工作程序，工艺工作程序，产品开发程序等，使上下阶段的技术工作相互衔接，在上一阶段的技术工作中就预先考虑下一阶