

# 企 业 科 技 管 理

潘庭荣 编著

中国科学技术大学出版社



0.1

企 业 科 技 管 理

潘庭荣 编著

中国科学技术大学出版社出版  
(安徽省合肥市金寨路96号, 邮政编码: 230026)  
铁道部第四工程局印刷厂印刷  
安徽省新华书店发行

开本: 850×1168/32 印张: 7.875 字数: 202千

1991年10月第1版 1991年10月第1次印刷

印数: 1-5000册

ISBN7-312-00329-X/C·8

[皖] 第08号 定价: 4.30元

企业管理干部培训丛书编委会

顾问：徐 卿

主 编：师燕宁

副主编：李迪方 潘庭荣 陈孝达

编 委：（以姓氏笔划为序）

师燕宁 李迪方 陈孝达

郑庆年 姚新华 姚志刚

倪寿宁 潘庭荣

## 序 言

在现代企业里，没有哪个方面的活动不受科技水平的制约。生产定额的制订，离不开工艺和设备的技术水平；生产计划的安排，实际是企业科技能力与市场需求的平衡；日常的生产调度和质量管理活动，其实是对各生产要素技术状况的综合控制。有的人认为，企业的营销活动与科技关系不大，大量的事实已证明这种看法是不正确的。产品是企业科技活动的结晶，不熟悉有关的技术标准和计量技术，不熟悉产品的结构原理和功能特点，肯定不能很好地打开市场局面，充其量只能是热闹一时，终究会因为缺乏科技的支撑而收不到应有的效果。

科学技术在企业里的广泛渗透，必然形成科技管理向各个方位的全面扩展。科技管理的这种扩展性，客观地铸就了科技管理的重要地位。虽然从概念属种关系上讲，科技管理只是企业管理的一个种概念，与它并列的还有生产管理、营销管理、财务管理等，但是从现阶段企业运行的实际情况看，科技管理则明显地表现出它决定企业科技应用和进步、决定企业生存和发展的巨大作用。

近年来，企业管理方面的书籍，版本很多，可是专门阐述企业科技管理的却为数甚少。我高兴地看到了潘庭荣同志的《企业科技管理》书稿，读毕联想颇多。

作者认为，企业的科技管理并不是科研管理、设备管理、工艺管理、质量管理的叠加，也不仅仅是科技工作的计划、组织、指挥、协调、控制等管理行为的串联；企业科技管理的对象是企业的科技系统，企业科技管理实际是对企业科技系统的结构和功能所进

行的调整。作者的这些观点很具有新意，也是经得起推敲的。

在谈到如何推进企业的科技进步时，作者提出了一个基本思路，并简明扼要地概括出了一个操作模式，即“立足于改造，着眼于开发，沿着技术改造——技术引进——技术开发——技术控制——技术输出的思路统筹规划企业科技进步的具体措施”。许多曾听过作者讲课的企业领导认为，这个操作模式抓住了我国企业科技管理的要害，系统地勾画出了一个比较完整的企业科技管理的轮廓。我的读后感与这些企业领导的想法基本相似。

这本书的作者潘庭荣同志，搞过技术工作，也搞过技术管理工作。他的一些观点的提出以及全书在结构上的创新，与他的工作经历是有着内在联系的。在现阶段，企业管理干部的岗位培训怎样才能深入下去并取得实效，从《企业科技管理》这本书的形成，我越发坚定了这样的意念：教材必须根据我国社会主义企业的管理实际进行编写，教师必须有管理企业的实践，并有所体会，而且还要和企业保持密切的联系，及时地从企业吸收新的营养，只掌握一些书本知识是断然不够的。

当然，这本书不可能没有缺点，我相信作者一定会在现有的基础上进一步作出努力，同时也诚挚地希望有更多的同志关心企业管理干部的岗位培训工作，为提高我国的企业管理水平奉献出自己的聪明才智。

师 燕 宁

1991. 4. 1

# 目 录

<b>序言</b> .....	师燕宁 ( I )
<b>第一章 科技进步的作用和意义</b> .....	( 1 )
第一节 科学、技术、科学技术.....	( 1 )
第二节 科技进步的历史作用.....	( 8 )
第三节 我国企业科技进步的特殊意义.....	( 20 )
<b>第二章 企业科技管理的基本理论</b> .....	( 27 )
第一节 企业科技管理的对象.....	( 27 )
第二节 企业科技管理的目的、任务和基本原则.....	( 33 )
第三节 推动企业科技进步的基本思路.....	( 43 )
第四节 企业科技水平的评价.....	( 56 )
<b>第三章 企业科技管理的基础工作</b> .....	( 61 )
第一节 标准化工作.....	( 61 )
第二节 计量工作.....	( 72 )
第三节 科技信息工作.....	( 79 )
<b>第四章 技术改造</b> .....	( 87 )
第一节 技术改造的意义.....	( 87 )
第二节 技术改造的基本原则.....	( 94 )
第三节 技术改造的基本程序和工作重点.....	( 100 )
第四节 技术改造的可行性研究.....	( 106 )
<b>第五章 技术引进</b> .....	( 123 )
第一节 技术的商品化及其商品属性.....	( 123 )

第二节	技术市场	(129)
第三节	技术引进的方式和程序	(134)
第四节	技术引进中的若干具体问题	(143)
<b>第六章</b>	<b>技术开发</b>	<b>(153)</b>
第一节	技术开发的基本概念	(153)
第二节	技术开发的制约因素和基本策略	(160)
第三节	技术开发的基本程序	(167)
第四节	技术开发成果的评价和奖励	(177)
<b>第七章</b>	<b>技术控制</b>	<b>(185)</b>
第一节	技术控制的对象、原理和手段	(185)
第二节	投入要素的技术控制	(192)
第三节	工序的技术控制	(201)
第四节	产出结果的技术控制	(219)
<b>第八章</b>	<b>技术输出</b>	<b>(224)</b>
第一节	技术输出概述	(224)
第二节	扩大技术输出的基本策略	(229)
<b>第九章</b>	<b>企业科技队伍的组织建设</b>	<b>(233)</b>
第一节	企业科技队伍的合理结构	(233)
第二节	企业科技队伍的组织措施	(238)

# 第一章 科技进步的作用和意义

充分认识科技进步对于世界经济和社会发展所作出的贡献，可以使我们进一步确立科技是第一生产力的观念。

科技进步给企业带来了平等的发展机会，但由于方方面面的具体原因，企业的发展总是很难在一个水平上。我国是发展中国家，以我国企业的科技水平与发达国家企业的科技水平相比较，加速推进我国企业的科技进步，则显得更加迫切，更为重要。

在这一章，我们将从不同的侧面在不同层次上论述科技进步的重要意义，指出现代科技进步特别是新的科技革命对世界经济发展所表现出的挑战性。为了便于对科技进步的若干具体问题取得基本一致的看法，并且为企业科技管理的理论研究作好必要的认识上的准备，对科学、技术、科学技术这些最基本的概念作一番讨论，也是本章的重要内容之一。

## 第一节 科学、技术、科学技术

什么是科学，什么是技术，什么是科学技术，这些概念已似乎没有讨论的必要了，然而当我们把人们对这些概念所作出的各有特色的解释逐一列出之后，就会发现这种讨论还是很有价值的。

任何概念上的失真，都必将带来实践中的失误。鉴于人们对技术的认识分歧甚为明显，所以在这一节我们把技术作为讨论的重点，并从科学与技术的关系上进一步阐明科学技术这一概念的内涵。

### 一、科 学

一般认为，科学是人类精神生产的产品，是关于自然、社会和



思维等领域运动、变化、发展的客观规律的理论体系。随着科学的不断发展，科学知识的不断积累，人们对科学的认识也在不断地发展着和丰富着。现在，人们还同时认为，科学是人类活动的一个重要领域，并且已成为一种独立的社会分工，成为一种专门的社会职业。此外，科学还是一种方法，这种方法与传统的经验相比较，具有创造性的特征，与具体的物质生产的方法相比较，具有抽象性的特征。

科学以知识形态反映了人类对客观世界的认识能力和改造能力。科学的社会功能是多方面的，其中最重要的一点就是它通过一定的途径和方式，如通过技术开发、技术控制，向劳动者、生产工具、劳动对象、生产管理等方面渗透，转化为物质的生产力。我们通常说科学是间接的、潜在的生产力，也正是因为科学和生产力之间还存在着这种转换机制。

## 二、技 术

同科学一样，技术也是一个内涵十分丰富的概念。但是，在现实生活中，人们对技术的理解并不象对科学的理解那么一致，而是存在着明显的分歧。

经济学界的一些学者认为，“技术可以分为物质化的技术和知识形态的技术。物质化的技术就其变成了工具、设备、计量和测试手段等，成为生产工具。知识形态的技术，表现为人们对技术的发明和掌握，人的知识和技能。”<sup>①</sup>这里的“物质化技术”即人们常说的“硬技术”，“知识形态的技术”即人们常说的“软技术”。

哲学界的一些学者认为，“无论在静态意义上还是在动态意义上，技术的根本性质都是物质性的。技术与科学尽管联系十分密切，

---

<sup>①</sup> 中国生产力经济学研究会编：《论生产力经济学》，吉林人民出版社，1983年版，第35页。

但它们在性质上是不同的。从静态上说，科学是知识形态，技术是物质形态。从动态上看，科学是认识世界的活动，技术则是改造世界的活动。‘软件’虽然有些内容属于知识性的技术，但是，……它在技术体系中带有从属的性质，而整个技术体系的根本性质则是物质性的，其基本结构是实体性技术即硬件技术。从科学到技术已经是基本形态的变化。”<sup>①</sup>显然，在哲学界的一些学者们看来，技术主要是指物质化的“硬技术”，工具、设备等是技术的重要象征。

贸易界的一些专家们则认为，按照国际上一般公认的解释，技术应定义为“制造某种产品、应用某种生产方法或提供某种服务所需要的系统知识，这些系统知识是能够用文字、图表等表达的，是能够传授的，而且是不依附于个人生理特点的。”<sup>②</sup>非常明显，贸易界的专家们所说的技术是指“软技术”。

早在马克思所处的那个年代，由于资本主义开拓了国际市场，各民族之间的相互往来就已经替代了长期的闭关自守状态，一切国家的生产和消费都已成为世界性的了。由于社会生产力的迅速发展，当代生产和消费的世界性已远非马克思所处的年代可以比拟。我们要发展社会主义经济，必须面向世界，走向世界，闭关自守是不可能实现现代化的。为此，我们必须加强同世界各国的技术交流。为便于技术交流的开展，我们则必须尽量遵守国际标准化组织统一规定的信息表达方法，尽量接受他们对若干有关名词、术语的注释。对于那些尚没有以标准的形式规定的名词、术语的涵义，应当参照国际上一般公认的解释。不然的话，就会造成信息传递中的障碍，影响我们同世界各国的正常往来，给技术交流和经济贸易带来不应有的损失。因此我们认为，技术应作何解释，贸易界专家的

① 赵家祥、梁树发著：《新技术革命与唯物史观的发展》，河北人民出版社，1987年版，第49页。

② 原国家经委经济干部培训中心编：《工业企业技术改造》，经济科学出版社，1984年版，第198页。

意见，是值得认真考虑的。

技术的发展已经使人们难以用定义的方式对它进行诠释。技术是人类改造客观世界的一种活动形式，是以科学理论为基础的生产某种产品或提供某种社会服务的方法、诀窍、系统知识。

不把技术看作“硬件”，也不把技术划分为“硬件”和“软件”两部分，除了符合国际惯例，有利于国际技术交流之外，还有以下三点理由。

第一，这样解释技术，和人们日常对技术的理解基本上一致。平时人们常说的“技术培训”、“技术资料”、某某人“有技术”等，无一不是指方法、诀窍、系统知识而言，而没有机器设备等“硬件”的含义。

第二，这样解释技术，比较符合技术不断发展的客观实际。任何一门技术都在不断地发展进步着，而机器设备等“物质化的技术”则是相对静止的，因此把机器设备等一类物质实体当作技术这一概念的全部内涵是不符合客观实际的。

技术可以物质化，但“物质化的技术”是否仍然是技术，却是一个值得商榷的命题。众所周知，劳动是可以物质化的，但物化以后的劳动则通常是指生产过程中所消耗的生产资料，是指过去劳动的产物，它不再是一般意义的劳动，即为改变劳动对象而支出劳动力的活动。依此类推，我们认为，机器设备之类的物质实体虽然是技术的产物，其中凝结着某一方面或某些方面的技术，但这些物质实体已毕竟不是技术本身，而是由技术“化”成的物了。

第三，联系近年来的实践看问题，由于一些人混淆了技术和机器设备这两个概念，以致于把技术改造搞成了设备改造，把技术引进搞成了设备引进，这不仅给技术改造、技术引进项目增加了经济负担，而且在许多场合都未能达到预期的经济效果。因此，我们把“方法、诀窍、系统知识”规定为技术的主要内涵，也是总结经验教训的结果。

在古代，生产力水平比较低下的历史时期，技术主要表现为个

人的经验和手艺。产业革命之后，有了机器，技术除了仍然表现为个人的经验和手艺之外，更越来越多地表现为“生产某种产品或提供某种社会服务必需的方法、诀窍、系统知识”。人们为了从事某种产品的生产，必须使用一定的机器和设备，但是，这些机器设备依然如同产业革命之前的锤子、斧头一样，是劳动者手中的工具。

技术可以来源于经验的总结，也可以来源于科学的启迪。不论技术的来源如何，它都是由人创造的。人是技术的创造者、拥有者、掌握者。图纸、配方之类的文件，统统是技术的载体。机器设备之类，既有技术载体的一面，更是人作为技术的掌握者施展其技术的工具。

深刻体会技术的确切含义对于企业的技术工作具有十分重要的意义。企业在进行技术改造的时候，必须改造和更新一些设备，但必须明确，这些设备的改造和更新是改造某种生产工艺或某种操作方法的需要，而不能脱离生产工艺或操作方法的改造任务去搞单纯的设备改造和设备更新；企业在进行技术引进的时候，为了实施所引进的技术，进口某些机器设备也是必要的，但是，单纯的进口机器设备决不等于技术引进。

### 三、科 学 技 术

在分析了科学和技术的基本涵义之后，我们可以发现，科学和技术之间存在着十分密切的联系。这种联系不仅表现在知识的相互渗透和相互扩散上，更重要的是表现在科学和技术这两种活动的相互影响上。随着科学和技术的不断发展，它们之间的这种相互影响日益明显，而且愈演愈烈。

1. 在一定的情况下，科学推动技术的发展，但在另外一种情况下，技术也可以推动科学的发展，而且它们之间的相互推动不受空间的限制。

有人说先有科学，是科学推动了技术的发展，也有人说先有技术，是技术推动了科学的发展。其实，这两种说法都不全面。

有科学在先，科学推动技术的事实。电力技术和无线电技术的发展就是最好的例子。1831年英国人法拉第发现了电磁感应现象，从而建立了电磁场理论，为发电机和电动机等电力技术的出现奠定了基础。1873年英国人麦克斯韦发表了《论电和磁》，他用一组方程式描述了法拉第的电磁场理论，并预言了电磁波的存在，所有这些都为19世纪末（1895年马科尼和波波夫第一次用无线电通话）和20世纪初（1910年美国出现了无线电广播）的无线电技术的蓬勃兴起提供了前提。

也有技术在先，技术推动科学的事实，蒸汽机技术和热力学之间的关系就是最好的例子。1698年英国人萨费里取得了蒸汽机技术的专利权，但这时的蒸汽机技术效率很低，实用价值不大。后来经纽可门改进了的蒸汽机，虽然效率仍然很低，但具有一定的实用价值，主要用于煤矿抽水。1765年英国格拉哥大学的仪器修理工瓦特在修理纽可门蒸汽机时，发现蒸汽冷凝方式不合理，于是便改进了这种冷凝方式，发明并装置了分离式冷凝器。后来又发明了一套机械传动装置，将活塞的往复直线运动改变为飞轮的转动。蒸汽机技术的发明、发展和完善前后共经过100多年的时间，它不仅导致了人类历史上具有极其深远意义的产业革命，而且在一定程度上推动了热力学的发展。

科学和技术的相互推动（或者说相互转化）是不受空间限制的：许多科学家在研究院里写成的理论是以分散存在于生产现场的技术实践为依据；更多的企业技术进步都是科研机构和大专院校科研成果转化的结果。而且，这种不受限制的空间是全球性的，正如大家所熟知的，日本在基础理论研究方面并没有多少建树，但他们的技术进步却很快，取得了世人瞩目的成就，这个事实正说明科学和技术的相互转化不受空间限制的道理。

2. 科学和技术，都是社会生产力。社会生产力的水平，在生产——技术——科学——技术——生产……的相互转化中不断提高。

人类社会文明史告诉我们，科学和技术都是社会生产力。但是，科学只有在转化成技术之后，才能直接为物质生产服务。所以人们又常说，科学是潜在的生产力，生产技术是现实的生产力，技术是联系科学和生产的桥梁。

在产业革命之前和产业革命早期，生产、技术和科学三者之间的关系，明显地表现为生产——技术——科学的发展顺序，主要是生产推动了技术的发展，然后技术又推动了科学的发展；到了产业革命后期和产业革命以后，虽然仍旧存在着生产——技术——科学的推动转化模式，但更多地出现了科学——技术——生产的推动转化模式，而且这两种模式常常相互交叉，相互影响。例如，在橡胶制品的生产过程中积累并推动了橡胶补强技术，补强技术的发展又推动了补强理论的研究；待橡胶的补强理论提出之后，不仅使橡胶的补强技术迅速发展，橡胶制品的质量迅速提高，大大地推动了橡胶制品的生产，而且同时又推动了炭黑生产技术的发展，大大地增加了炭黑的品种，发展了炭黑产业。炭黑生产技术的发展，又为进一步丰富和发展橡胶补强理论提供了重要的前提条件。由此我们可以看出，在生产、技术、科学三者的关系中，生产是基础，是科学和技术发展的源泉，同时又受科学和技术的影响；技术是科学和生产的中介，是它们之间联系的桥梁；科学既是生产和技术发展的结果，又是技术和生产发展的前提。在今天，生产、技术、科学三者之间的转化模式，既不是简单的生产——技术——科学，也不是简单的科学——技术——生产，而是生产——技术——科学——技术——生产……螺旋上升式的不断循环。

**3.** 在社会生产力高度发达的今天，科学和技术的界限日益模糊：任何现代科学，都是以现代技术为手段的科学；任何现代技术，都是以现代科学为基础的技术。

在历史上，科学和技术曾经有过明显的界限，然而在今天，由于科学和技术的高度发展，它们之间的距离再也不象蒸汽机技术和热力学定律那样遥远了，它们之间的界限也没有那么分明了。当代

的科学发展离不开必要的技术手段；任何一项先进技术的问世也都离不开科学理论的支持。苏联学者伊·普·法明斯基在谈到科技革命时说道：“现阶段的特点是，科学上质的革命性变革，和技术上质的革命性变革结合在一起，现在的革命有充分的理由说，不是‘科学革命’，也不是‘技术革命’，而是‘科技革命’。”<sup>①</sup>

通过以上分析，我们认为，科学和技术作为人类的两类社会活动，它们以非常复杂的方式和关系相联系着；科学和技术作为人类创造的两类知识体系，它们也以非常复杂的方式和关系相联系着。大量的科学技术化和技术科学化的事实说明，科学和技术的界限在一些场合已经消失，并且将在更大的场合继续消失。正是基于这种事实，我们不再以传统的科学概念和传统的技术概念来讨论企业的生产经营问题，而是用科学技术这个更完整的概念。也正是基于这种事实，我们以“企业科技管理”来概括我们所要讨论的内容。

## 第二节 科技进步的历史作用

科技进步是一个综合的、系统的概念，它包括科技理论研究的进展及其应用，包括科技开发能力的提高和以产品为主体的国民经济基础的改善，还包括管理体制和管理效率的进步，服务手段和服务水平的进展，以及教育水平和劳动者素质的提高等。

在古代，科学技术以劳动者的经验和技能的形式推动生产力的发展，尚未形成独立的知识形态和理论体系。16世纪以来，以哥白尼发表《天体运行论》为标志，自然科学开始结束自己的“知识的童年”时期。18世纪以来，特别是20世纪40年代以来，科技的发展速度已达到令人吃惊的地步，以致世人对科技进步在经济、社会发

---

<sup>①</sup> [苏]伊·普·法明斯基：《科学技术革命对资本主义世界经济的影响》，北京出版社，1979版，第10页。

展中所发挥的巨大作用，不得不予以认真的分析和慎重的评价。

## 一、科技进步对社会发展的推动作用

马克思、恩格斯在创立共产主义学说的过程中，曾系统地调查并研究了科技发展的历史和现状，把科技置于人与自然界乃至整个社会历史运动的总过程之中，分析它在经济、社会发展中的作用，然后十分精辟地指出：“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量”。<sup>①</sup>

就一般而论，科技进步对社会发展的推动作用，可以从它对社会物质文明和精神文明的发展所产生的影响进行分析。

（一）科技进步是推动社会生产力向前发展的一种革命力量

科技进步对社会生产力的发展所产生的影响，主要表现在以下三个方面：

1. 科技进步直接作用于生产力的各个要素，可以有力地促进社会生产力的飞跃。首先，科技进步能够提高劳动者的素质，同时它还对劳动者的素质不断提出新的更高的要求。劳动者具备了较高的科学文化水平和先进的劳动技能，就能在现代化的大生产中发挥更大的作用。其次，科技进步可以使劳动工具得到不断地改进，并且会有更多的新的劳动工具创造出来。劳动工具的不断改进和创新，为生产力的发展提供了关键性的前提。再次，科技进步还不断地扩大着劳动对象，不断地开拓新的生产领域。依靠科技进步，人类已在很大程度上突破了原有资源的品种和数量，把更多的直接或间接的自然因素扩充为劳动对象，利用它们生产出各种新的社会产品。

2. 科技进步为管理提供新的思想、方法和手段，可以有力地促进管理能力和管理水平的提高。科技进步对生产力的发展所起的重大作用，常常是通过管理的科学化而实现的。人们现在已充分认识到，要发展生产，仅仅有足够的资金、劳动力、设备和原材料以

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第19卷，第375页。



及能源是不行的，还必须有科学的管理。科学管理具有极其丰富的内涵，它包括管理思想的科学化、管理组织的科学化、管理方法的科学化和**管理手段的科学化**。管理者在科学的管理思想指导下，运用科学的方法和手段，有效地组织劳动过程，充分发挥人、财、物的作用，就可以在投入不变的前提下，获得更多的产出，使生产力不断地向深度和广度发展。

3. 科技进步使社会分工越来越细，可以有力地推动产业结构的变革和发展。由劳动密集型产业到资金密集型产业，再到技术密集型产业；由单一的产业形式到几种产业形式并存，这都是产业结构变革和发展的具体表现。这种变革和发展，都起源于科技进步。没有科技进步，就没有产业结构的变革，就没有由此而带来的生产力的发展。在科技高度发达的今天，特别是由于新的科技革命的影响，一系列高科技产业正在兴起，第三产业正在成为生产的主要部门，使社会生产力呈现出新的勃勃生机。同传统产业相比较，高科技产业的原材料和能源消耗比较少，信息和技术容量比较大，产品更新快，投资效益高。高科技产业的出现，必然会改变现有的产业结构格局，必然会使产业的结构更趋于合理化，必然会使社会经济效益得到进一步的提高。

#### （二）科技进步是精神文明建设的重要组成部分

科技进步不仅从各个方面推动着生产力的发展，促进物质文明的建设，而且它还有力地促进社会精神文明的发展，科学技术本身已毋庸置疑地成为精神文明的重要内容之一。

现代科技带来的产业结构的变革和新的思想观念，强烈地冲击着并逐步地改变着传统的社会心理和一系列陈腐的意识，对于社会精神文明的进步起着不可估量的推动作用。在长期的科技实践中形成的求实创新精神，不仅同因循守旧的落后意识形成鲜明的对比，而且也是同愚昧和迷信进行斗争的有力武器；系统论、控制论、信息论等科学理论和若干定量分析方法的提出，使人们在认识环境进而在驾驭环境方面得到了更多的自由，更多地避免了盲目性和依赖