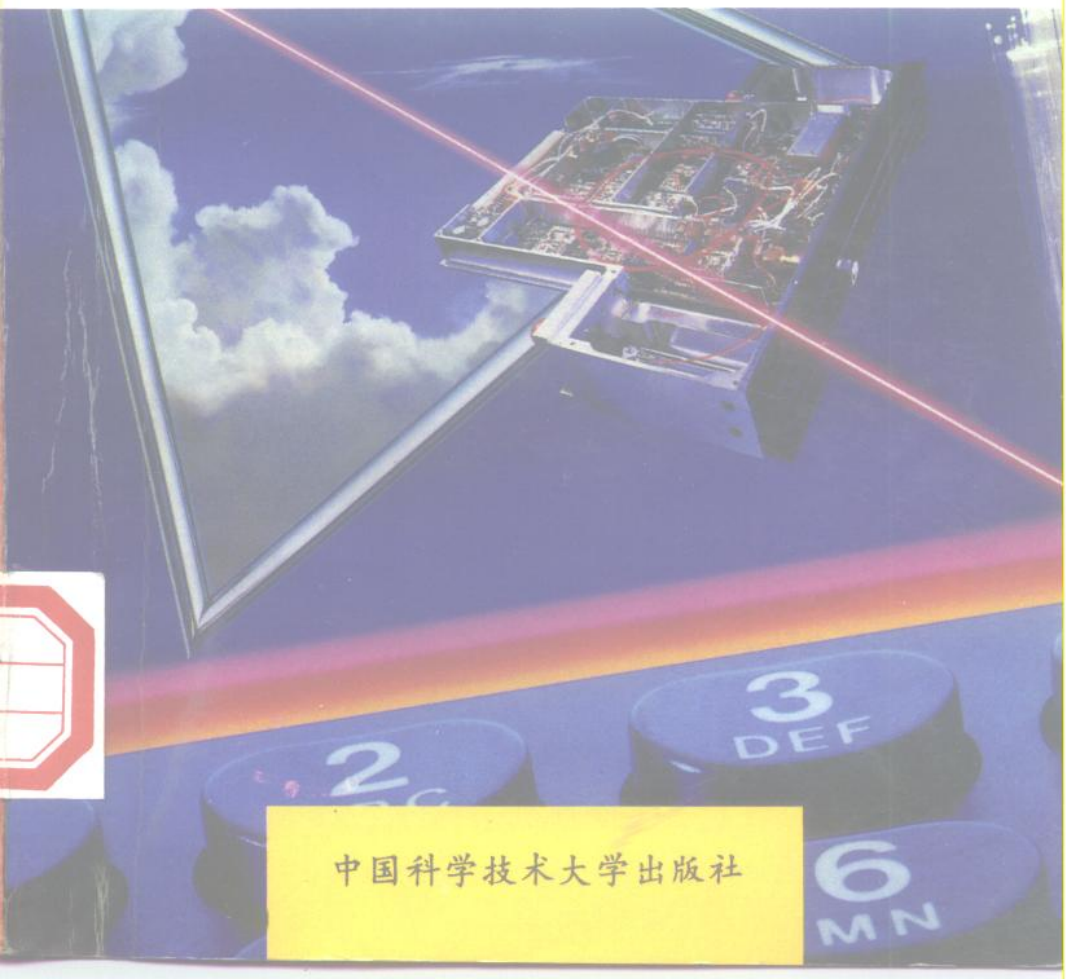


技术管理概论

储雪林 编著

MOT



中国科学技术大学出版社

技术管理概论

储雪林 编著

中国科学技术大学出版社

1997·合肥

图书在版编目(CIP)数据

技术管理概论/储雪林 编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,

1997年5月

ISBN 7-312-00874-7

I 技术管理概论

II 储雪林

III ①管理 ②技术

IV C

凡购买中国科大版图书,如有白页、缺页、倒页者,由承印厂负责调换。

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路96号,230026)

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:850×1168/32 印张:11.25 字数:300千

1997年5月第1版 1997年5月第1次印刷

印数:1—2500册

ISBN 7-312-00874-7/C·26 定价:16.80元

内 容 简 介

技术是现代企业发展的根本,因此技术管理被认为是21世纪企业竞争的关键。本书从企业运作的角度论述技术管理,介绍当代企业技术管理的新课题,具体内容包括企业技术管理系统设计、经济决策、技术战略、技术转移管理、高技术营销、技术创业管理、项目组管理等。本书采用企业技术管理的新体例,内容新颖,管理理论与实际管理技能并重。

本书内容已经3年试用,多次修订,适合管理类研究生和理工科本科高年级学生作相关教材,以及政府和企业技术管理人员作培训教材,也可供工程技术人员自学,以提高技术管理能力。

前 言

技术管理(Management of Technology)已经成为在国内外引起广泛关注的领域,并被看作为下个世纪企业管理的重点领域之一。这是一个正在发展中的理论和实践领域,投身于这方面研究和教学工作的人无不深切地感受到它的日新月异。在学习和研究的过程中,我们感到,让更多的科技管理人员理解科技管理,对国家的发展具有十分重要的意义。抱着为“科技兴国”出把力的愿望,自1990年开始,我们在中国科学院连续举办了10多期研究所所长科技管理高级研讨班;从1992年开始,又在国家经贸委下属的科技管理系统开办了5届科技管理研讨班。在同诸多研究所所长、政府技术管理部门官员、企业的技术管理人员等研讨技术管理问题的过程中,从他们丰富的实践经验和体验中得到了许多教益。在准备讲稿的过程中,我感到:为了高校科技管理方向研究生教学和政府、企业技术管理人员管理能力开发的需要,需要有一本比较系统且适用的教材,作为讨论技术管理问题的框架。为此,我以所能搜集到的国内外研究资料和书刊为基础,编写了这本《技术管理概论》,以供教学之需,也作为跟上迅速发展的技术管理研究的尝试。由于技术管理是一个正在发展中的领域,本书的系统性和内容覆盖面必然会受到时间的限制,希望日后还有机会修订。

技术管理有宏观和微观两个管理层次:政府为企业技术发展创造的环境和企业本身在技术进步方面的系统努力。技术管理也涉及到对技术发展的理论性认识和管理实践的操作程序。本书的内容就是针对上述需要安排的,在描绘了技术管理领域后,技术管理的政策环境、经济环境、法律环境等3章主要讨论宏观管理环境的创造;技术管理系统、技术发展战略、技术转移过程、技术评价和预测等4章

主要是对技术理论的认识;项目管理、项目组管理、研究开发质量管理、技术创新管理、高技术管理、技术市场营销、技术信息管理等7章则以技术管理实践为主,兼有微观管理和宏观管理问题。

在本书的编写过程中,引用了许多国内外同行的研究结论,除在参考文献中列出了被引用的主要著作外,期刊文章的作者不及一一列齐,在此谨致谢意。另外,本书第七章由中国科学技术大学商学院副院长梁梁博士编写。

在历年经贸委全国科技管理研讨班中,各省市主管技术管理的官员们提供了许多有益的建议和反馈意见,对本书的成形起了重要作用,对他们的支持,也表示由衷的感谢。

本书由陈韵韵作计算机排版,中国科学技术大学出版社在成书过程中给予了特殊的支持,在此表示衷心的感谢。

储雪林

1996年9月

目 次

前 言	(I)
第一章 技术管理概述	(1)
第一节 技术管理的意义	(1)
第二节 技术管理学的形成	(5)
第三节 技术管理的内涵	(13)
第四节 技术管理的教育	(18)
第二章 技术管理系统的设计	(20)
第一节 企业技术管理	(20)
第二节 企业技术系统	(24)
第三节 企业技术系统的设计	(30)
第四节 技术系统的变革	(38)
第三章 技术管理的政策环境	(42)
第一节 企业管理环境概述	(42)
第二节 技术进步的环境	(48)
第三节 技术进步的政策环境	(51)
第四节 国际技术管理政策	(57)
第四章 技术管理的经济环境	(69)
第一节 技术进步的经济因素	(69)
第二节 技术进步的财务决策	(75)
第三节 技术进步的经济环境	(82)
第五章 企业技术发展战略	(87)
第一节 技术的战略管理	(87)
第二节 战略管理概念	(89)
第三节 技术战略	(98)

第四节	战略实施·····	(104)
第六章	技术转移过程和管理·····	(108)
第一节	技术转移的意义·····	(108)
第二节	技术转移的规律·····	(111)
第三节	纵向技术转移的管理·····	(118)
第七章	技术评价与预测·····	(128)
第一节	技术评价概述·····	(128)
第二节	技术评价决策模型·····	(138)
第三节	常用评价方法·····	(145)
第四节	技术的预测·····	(152)
第八章	技术开发项目的管理·····	(162)
第一节	开发项目的选择·····	(162)
第二节	项目规划的技巧·····	(171)
第三节	执行过程的监督和控制·····	(175)
第四节	项目的评价·····	(180)
第九章	项目组的组织和管理·····	(185)
第一节	项目组的特点·····	(185)
第二节	项目组的组织·····	(190)
第三节	项目的管理·····	(197)
第四节	项目组的领导·····	(200)
第十章	研究开发的质量管理·····	(208)
第一节	全面质量管理和研究开发·····	(208)
第二节	研究开发的全面质量管理·····	(211)
第三节	研究开发质量管理方法·····	(216)
第四节	研究开发质量管理的发展·····	(222)
第十一章	技术创新的管理·····	(224)
第一节	创新及其过程·····	(224)
第二节	创造技术创新的环境·····	(228)
第三节	技术创业的管理·····	(236)

第四节	技术创业的协调·····	(245)
第十二章	高技术管理·····	(248)
第一节	高技术的管理问题·····	(248)
第二节	高技术管理的技巧·····	(252)
第三节	技术开发联盟·····	(257)
第四节	高技术产业化的措施·····	(261)
第十三章	技术市场营销管理·····	(269)
第一节	技术的横向转移·····	(269)
第二节	技术的市场营销·····	(274)
第三节	技术的营销策略·····	(280)
第四节	国际市场营销·····	(293)
第十四章	技术经济信息管理·····	(299)
第一节	信息管理的意义·····	(299)
第二节	企业管理信息的获取·····	(308)
第三节	信息管理系统·····	(313)
第四节	优化信息管理环境·····	(321)
第十五章	技术进步的法律环境·····	(326)
第一节	技术管理的法律环境·····	(326)
第二节	接受法律监督·····	(333)
第三节	法律环境的完善·····	(340)
主要参考文献·····		(344)

第一章 技术管理概述

当前,技术管理问题已经日益引起学术界和管理业务界的关注,但作为一个学术研究领域,它正在形成之中。本书的第一章,将首先对技术和企业管理的关系、技术管理学形成的背景作一简单介绍,然后讨论技术管理学的内容,最后介绍国内外技术管理人才培养的方式。

第一节 技术管理的意义

一、技术与经济的关系

技术在经济发展中占有举足轻重的地位,这是企业管理界重视技术问题的根本原因。技术与经济发展的关系,可以从历史经验和当代实践等方面来考察。

1. 世界经济的发展历程表明社会经济发展离不开技术

这方面最著名的表述是匈牙利学者的概括:“20 世纪的社会发展依靠两个轮子:一个是技术,一个是管理。”美国的罗斯托也在《经济成长的阶段》中指出:“什么是经济成长的基础?成长是不断地、有效地把新技术吸收到经济之中的结果。”

纵观历次的产业革命,都是以科技革命为先导的。新技术的每一次突破,必然引起社会生产的巨大变革,进而导致经济的大发展和人类生活的巨大变化。参见表 1.1。

2. 当代技术成为推动经济发展的强大力量

开发和使用新技术的能力是一个国家经济发达程度的主要标志。技术进步对经济发展的贡献率在经济发达国家高达 70%~

80%。我国第六个五年计划期间,农业科技进步对农业增产的贡献率被判定为40%,杂交水稻、地膜覆盖等19项新农业技术的年经济效益为100亿元人民币。从1929年到1978年,美国劳动生产率增长的40%是靠先进技术。近年来,美国年销售额的一半以上是依靠投入市场不足5年的新产品。

表 1.1 技术发展和社会变革

科学技术	新产业	社 会
作物栽培,动物驯化 指南针	农业,畜牧业 航海业	第一次产业革命,封建社会
牛顿力学,蒸汽机 人工合成尿素	大机器生产 从无机物到有机物	工业社会
电力,内燃机	电气化	第二次产业革命
三极管	电话,收音机	后工业化社会
原子核结构	原子能应用	
半导体,计算机,电视	电子时代	信息社会

3. 加速技术开发成为当代经济发展的需要

技术成为当代经济竞争的焦点,因此世界各国、各类企业都对技术投资分外重视。美、日等工业国家的科技投入接近GNP的3%;而我国1991年为0.72%。企业竞相提高技术投资,如日本丰田公司的年销售额为645亿美元,其中5%用于技术研究和开发,即绝对投入达每年32亿美元。

二、技术的经济价值

1. 技术应用具有巨大的增值作用

技术能创造价值的一个明显的例子是半导体工业原料硅在制造中的增值。粉末状的金属硅,每克价值1日元;制成多晶硅,每克为10日元,增值10倍;再制成单晶硅,每克100日元;制成2寸的硅片,达1000日元;再经制版布线,则价值高达10000日元。也就是说,半导体制造工艺使材料增值了1万倍。

2. 产品的科技含量随科技的发达而增加

统计资料表明,第二次世界大战后,产品的科技含量每10年增

长一个数量级。如 50 年代的代表性产品钢每千克约 1 元；60 年代的代表性产品汽车每千克约 30 元；70 年代的代表性产品微机每千克约 1000 元。80 年代以来，由于现代高科技产业的发展，每千克产品的价格表现出成千倍的增长，如代表性产品软件，已难以用千克论价了。

科技进步使生产力呈指数增长。如以往 80 年间，世界石油产量增长 148 倍，汽车产量增长 4240 倍。

3. 大幅度降低消耗和支出

降低成本是产品市场竞争的主要手段，而采用新技术是降低消耗、降低成本的主要途径。

4. 技术是科学和生产的中介

生产以技术为基础，通过技术开发和利用新技术，能提高生产率和生产的现代化水平，提高生产对象的利用深度和广度。

5. 经济对技术有强大的反作用

例如，美国阿波罗登月计划共投资 244 亿美元，没有强大的经济实力，如此大的工程是难以实现的。另一方面，社会经济发展的需要是科学技术发展的动力，社会的经济实践不断提出新需求、新课题，推动了科学技术的发展。

三、技术和生产力

1. 人是生产力的首要因素

“从本质上看，生产力只有人的体力和智力这两个要素，它们是生产力的独立的、实质性的和决定性的要素。人是生产力的首要因素，‘人的因素第一’，主要是指在生产力的实体要素中，人是唯一具有主观能动性的主体。而人之所以成为生产力的首要的、最活跃、最革命的因素，并不在于人的体力，而在于人的智力、科学技术知识及其发展。”（于中涛）

邓小平也指出：“历史上的劳动力，也都是掌握了一定的科学知识的劳动力。我们常说，人是生产力中最活跃的因素，这里讲的人，是

指有一定的科学知识、生产经验和劳动技能来使用生产工具,实现物质资料生产的人。”

2. 科学是第一生产力

1988年,邓小平提出:“马克思说过,科技是生产力,事实证明,这话讲得很对。依我看,科学是第一生产力。”上述论述是和马克思主义的论点一致的。马克思说过:“社会的劳动生产力,首先是科学的力量”,“劳动生产力是随着科学和技术的不断进步而不断发展的”,又说过“科学的力量也是……另一种生产力”。苏联学者拉赫金指出:“科学成果的应用,在相当大的程度上决定着经济和社会发展的速度。科学不光能促进生产力的发展,而且它本身也成了生产力。如果说不久前,科学还是物质生产中一些新概念的源泉,那么现在它正在成为生产力的主要方式。”

科学技术是知识形态的生产力,它通过渗透、凝聚,与其它生产力要素结合,进一步转化为直接生产力。科学技术对其它生产力要素起着组合、调度和控制的作用。科学技术使生产力的发展加速。

在邓小平的倡导下,我们从思想认识上摆正了科技和生产力的关系。他说:“社会主义要消灭贫穷。贫穷不是社会主义,更不是共产主义。社会主义的优越性就是要逐步发展生产力,逐步改善人民的物质、文化生活。”“现代科学为生产技术的进步开辟道路,决定它的发展方向。”《中共中央关于科技体制改革的决定》中指出:“现代科学技术是新的社会生产力中最活跃的和决定性的因素。随着世界新的技术革命的蓬勃发展,科学技术日益渗透到社会物质生活和精神生活的各个领域,成为提高劳动生产力的重要源泉,成为建设现代精神文明的重要基石。”

3. 科学技术是第一生产力

江泽民在十四大讲话中指出:科学技术是第一生产力。振兴经济,首先要振兴科技。只有坚定地推进科技进步,才能在激烈的竞争中取得主动。当前,我国经济正面临着加速发展、调整结构、提高效益的重大关头,尤其需要全社会提高科技意识,多方面增加科技投入,

真正依靠科技进步。科技工作要面向经济建设主战场,在开发研究、高新技术及产业、基础性研究三方面合理配置力量。……通过深化改革,建立和完善科技与经济有效结合的机制,加速科技成果的商品化和向现实生产力转化,不断完善保护知识产权的制度。

科技进步、经济繁荣和社会发展,从根本上说取决于提高劳动者的素质,培养大批人才。

第二节 技术管理学的形成

一、研究技术管理的需要

技术的管理问题,已日益成为重要的研究领域。在市场经济体制中,组织管理者关注的一个永恒主题就是如何维持一个组织的竞争力。鉴于技术对竞争力举足轻重的贡献,一个企业的技术先进性越来越成为企业成败的核心因素。从国家的角度而言,维持技术先进性成为许多政府的行动目标,因为它代表着国民经济发展的关键因素。

• 如何保持组织的技术先进性是涉及面很广的决策课题。因为先进技术的开发和实施需要科学和工程的进步,在此基础上才能实现技术实力的提高;而保持技术开发能力,又要求保持技术人才的先进、相关原材料的充足、对技术的资金投入的保证和把握竞争环境的进程。在这个环环相扣的系统中,对每个因素的适当考虑,都要求明智的选择和行动,在各方面取得适当的平衡。对于现代企业的经理来说,涉及技术的决策越来越困难。这正是技术管理问题。

开发和利用新技术中所包含的困难抉择,已经得到广泛的承认。这是因为:正确的选择很少是能明确定义的;前进的过程常常充满着尝试和失败。如技术管理中一个比较一致的认识是:需要在技术的研究和开发中投入更多资源。但是,在项目之间分配资源的指导原则,在很多情况下是模糊的,日程表也必然是不精确的,结果更是难以预测的。

上述疑难表明,需要研究技术管理问题。这包括:对技术创新过程的更透彻理解;对技术开发性质、发展速度和变化规律的认识;对技术和技术管理在竞争中的作用的理 解;对推进技术进步的管理过程的认识。这些都要求有建立在经验和事实基础上的理论为基础,这就是技术管理学。

二、技术管理学形成的背景

企业需要对技术实施有效的管理,这个认识形成已久。经济竞争包含诸多因素,如资源、人才、市场、技术等方面的竞争。随着信息化的发展,管理者对技术及技术人员在竞争中的地位有了越来越深的理解,因此促进着管理研究和实践部门提供技术管理的相关知识。近几十年来的有关管理实践为这门新学科的形成提供了充分的养分,而当代国际大环境愈演愈烈的竞争,则进一步推动了技术管理学的形成。

1. 当代科技发展的特点

40年代以来,人类技术活动处于蓬勃发展之中,技术活动发展到了新的高度。当代技术的一系列新特点,影响着技术管理的过程。当代技术发展的特点为:

科学和技术处于加速发展时期。人所共知的现实是知识和技术积累都有爆炸性的发展。据统计,最近30年间,人类的发明和发现多于以前2000年的总和。日本科学家预测到2010~2020年,人类的知识将再增长3~4倍。估计今天人们使用的知识,只占2050年时使用的知识的1%。

在知识积累的基础上,技术也处于爆炸性发展时期。如现在世界上使用的材料约有50万种,但在即将到来的21世纪初期,材料总数将达百万种之多。

技术开发过程更加快速。如从知识创新到相关技术产品投入市场的时间,从已往的7~10年缩短到3~5年,并有进一步缩短的趋势。集成电路从无到有仅2年;激光器仅用了1年;光盘技术也只用

了1年多。工业技术与它的基础知识出现的时间间隔也正在缩短。如60年代前,工业技术使用30年前创造的知识;70年代,用10年前创造的新知识;80年代使用10年内创造的新知识;当代的新技术正不断提出需要尚未认识到的新知识。因而知识和技术处于并行发展的态势。

作为技术的一个方面,通信技术和通信产业也在爆炸性地发展。而通信对改变社会有着特殊的作用,现代通信和运输业的大发展,使“地球变小”了。预计今后10年中,全球对信息业的投资每年将达700亿美元,大于前115年之和。

技术重组是导致技术爆炸性发展的一个重要因素。科学上的学科交叉产生出了一系列新技术。美国学者提出,当代工业赖以为基础的技术有10~15门,如今它们正以排列组合的方式交叉发展。每种交叉,都将产生一批新技术,因此开辟一批新产业,这对未来工业,进而对人类社会的影响是不可预料的。如当代计算机技术向各个领域的渗透,使成百上千的新技术应运而生,已经产生重要影响的数控技术、自控技术、电信技术、软件技术只是其中几例而已。

技术更新是新技术取代老技术的必然过程,但当代的特点是技术更新的速度加快。据美国工程师协会的一项统计,如今工程科学方面的一名博士,离开学校7年后,他在校时获得的知识就陈旧了。知识老化的加速,迫使人们提高学习能力。

面对这种形势,各国政府和企业界不敢稍息,纷纷采取有效响应措施:

- (1)调整技术政策。例如美国政府开始重视企业的技术开发。
- (2)推进技术开发计划。例如韩国的G7课题计划。
- (3)发展国际技术合作。例如欧洲共同体的尤里卡计划。
- (4)发展企业技术战略联盟。例如世界半导体厂商联合进行超级芯片开发。

2. 科技改变社会 and 生活方式

上述现象表明,当代技术变化具有来得快、影响深、冲击大3大

特点。科技发展正在改变着社会以及人们的生活方式。

(1)现代通信技术改变了人际沟通方式。信函被便捷的电话交谈取代;更方便的电子信箱和可视电话正在迅速发展。

(2)现代交通运输使世界变小了,并因此改变着人际关系。人或组织间的关系更密切化了。

(3)人们的工作方式发生了改变。多数工作过程将以计算机网络为基础,并正在走向智能化。

(4)工作制度变化。服务业在许多地区和国家已占55%以上;半数以上员工是受过高等教育的技术、专业、管理人员。

(5)工作种类变化。英国出版的《职业字典》1965年版收录了21741种工作,其中6432种是新工种;到1977年修订时,增加了2100种新工种,而3500种工作从社会中消失了。

(6)工作性质从任务定位变为时间定位。

(7)现代人的生活方式也在改变。工作与休闲的比例在调整,休闲在增加,而劳动日益成为生活的需要。人们对保健有了更深刻的认识和理解。

上述改变的结果将是企业管理的改变。现代社会向信息化推进,将逐渐产生以知识为基础的企业。企业管理的新概念将使企业从生产的场所变为思考的场所;生产的组织者将变为思考的组织者;对技术的投入要高于对设备的投入;要强化情报搜集的意识,注意尚不可见的竞争者;从机器的生产到生产控制机器的机器;产品变成小批量、多品种、个性化;组织结构走向扁平,广泛采用参与和沟通。企业竞争的基础转向人的个人才智、团队精神、组织方式和经营能力。

3. 技术发展的特点直接影响技术管理

从管理的角度来看,当代技术活动的特点有:

(1)当代技术活动的领域扩大化。技术已是各种经济活动的重要组成部分,无论是农、工、商各经济部门,还是机、电、化、医等各工业部门,概无例外。

就企业内部而言,企业的生产、经营、开发各领域都与技术密切