




JISHU GUANLI

技术管理与知识管理

YU ZHISHI GUANLI

周华明 姚怡衷 ▼ 编著



 苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

技术管理与知识管理/周华明,姚怡衷编著. —苏州:
苏州大学出版社,2004.12
ISBN 7-81090-415-9

I. 技… II. ①周…②姚… III. ①企业管理:技术管理-研究-中国②知识经济-应用-企业管理-研究-中国 IV. F279.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 124412 号

技术管理与知识管理

周华明 姚怡衷 编著

责任编辑 薛华强

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)

丹阳市教育印刷厂印装

(地址:丹阳市西门外 邮编:212300)

开本 720mm×940mm 1/16 印张 19.75 字数 382 千

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-81090-415-9/F·32(课) 定价:31.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258835

前 言

现代企业的竞争越来越依赖于科学技术,强化技术创新和知识创新,已经成为世界企业管理的一股潮流。随着我国成功加入 WTO,我国企业必须面对经济全球化的竞争。在全球化的竞争中,技术创新与知识创新能力的高低,将直接影响企业在全服务价值链中的地位。我们看到,世界 500 强企业依托其技术创新与知识创新能力,在全服务价值链中占据有利地位,而我国企业则由于技术创新能力不足,在全服务价值链中主要承担着“制造”这一环节,形成了所谓“中国制造”和“世界工厂”的形象。“世界工厂”这一称号意味着低附加值,意味着中国企业处于全服务价值链的低端。要变“中国制造”为“中国创造”,就必须强化企业的技术创新和知识创新能力,进而成为真正意义上的全球企业,在全市场的竞争中占据有利地位。而这正是我国高等教育界和企业界共同的责任。依托国家知识创新体系,实现产、学、研三位一体,加强知识的传递、交流与共享,是技术创新与知识创新的关键环节。本书的编写试图在这方面作一些微薄的努力。

从世界范围来说,技术管理和知识管理仍是一门新兴的发展中的学科,特别是 20 世纪 90 年代以来,世界范围内掀起的技术创新热潮,使得这一学科的知识体系处于快速发展之中。基于我国已成为制造大国这一事实,本书在内容的选择上,以工业企业的技术管理为基础,同时从理论上探讨了技术创新和知识创新的一般原理。全书分为上、下两篇,上篇包括第一章至第八章,是技术创新与知识创新的理论研究,下篇包括第九章至第十七章,是企业技术管理与知识管理的实务操作。作者试图通过理论与实践的结合,向读者展示技术创新与知识创新的全貌。读者不仅可以从本书中获得概念与观念的启迪,而且能从中学到一些具体的方法。

全书共十七章,由周华明撰写第一章至第八章,姚怡衷撰写第九章至第十七章。每章卷首都有名人名言,以便读者更好地理解每一章的内容。在系统介绍内容的同时,我们在书中编入了一些案例,希望能有助于读者深入理解有关理论。

在本书的准备与写作过程中,得到了多方面的帮助。特别要感谢孙永正教授和苏州大学出版社的帮助,并要感谢家人的支持和帮助,同时还要感谢苏州大学工商管理系全体同仁的帮助和指导。

本书在写作过程中参考了国内外一些专家的著述,是他们的思想给予我们启迪,在此,向他们表示衷心的感谢。

本书一定还存在许多不足和不成熟之处,恳请读者批评指正。欢迎您将意见发送至 zhhm1513@sina.com 与我们联系。

作者

2004年仲夏

目录 Contents

上篇 理论篇

第一章 绪论	(3)
第一节 科 学	(3)
第二节 技 术	(7)
第三节 知 识	(11)
第二章 技术预测	(15)
第一节 技术预测概述	(15)
第二节 S型增长曲线法	(18)
第三节 前兆预测法	(22)
第四节 前景法	(26)
第三章 技术评价与技术选择	(34)
第一节 技术评价	(34)
第二节 技术选择	(42)
第三节 技术规划	(49)
第四章 技术创新	(54)
第一节 技术创新的涵义与类型	(54)
第二节 技术创新过程模式	(59)
第三节 二次创新的动态模式	(65)
第五章 技术创新战略	(71)
第一节 技术创新战略的框架	(71)

第二节	技术能力与核心能力	(78)
第三节	技术创新的组织结构	(91)
第六章	知识管理	(98)
第一节	知识管理的兴起	(98)
第二节	知识管理的内容	(103)
第三节	知识主管	(107)
第七章	知识的学习	(112)
第一节	知识的学习过程	(112)
第二节	组织的学习	(115)
第三节	学习型组织	(120)
第四节	标杆管理	(125)
第八章	知识的创造	(129)
第一节	知识的创造过程	(129)
第二节	知识创造、共享和保护	(136)
第三节	企业知识库	(139)

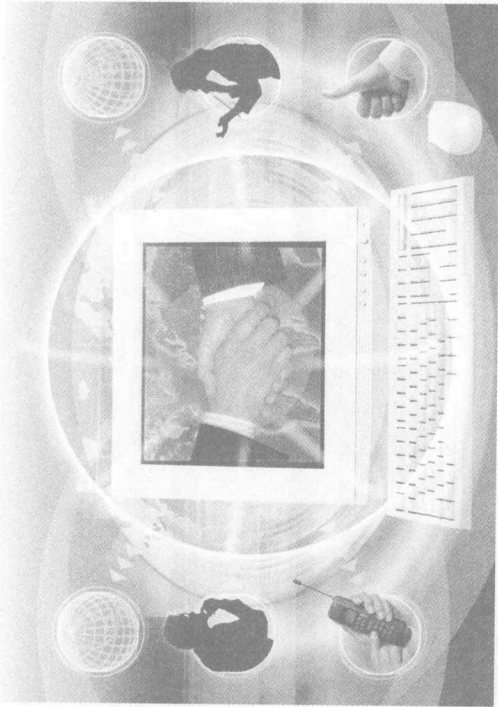
下篇 实务篇

第九章	研究开发	(145)
第一节	研究开发的内容	(145)
第二节	研究开发过程	(150)
第三节	新产品开发	(154)
第四节	创造性思维方法	(159)
第十章	项目管理	(166)
第一节	项目管理的基本概念	(166)
第二节	项目管理的计划与实施	(171)
第三节	项目风险管理	(178)

第十一章	价值工程	(183)
第一节	价值工程的基本原理.....	(183)
第二节	价值工程的程序.....	(186)
第三节	价值工程的应用.....	(195)
第十二章	设备管理	(198)
第一节	设备管理综述.....	(198)
第二节	设备的维修理论与方式.....	(201)
第三节	设备的日常管理工作.....	(207)
第四节	设备的改造与更新.....	(213)
第十三章	作业管理	(216)
第一节	作业研究概述.....	(216)
第二节	方法研究.....	(221)
第三节	时间研究.....	(228)
第四节	操作管理.....	(233)
第十四章	工艺管理	(237)
第一节	工艺管理的内容.....	(237)
第二节	日常工艺管理.....	(240)
第三节	正交试验法.....	(242)
第十五章	计量管理	(252)
第一节	计量与计量管理概述.....	(252)
第二节	企业计量管理工作.....	(256)
第三节	计量确认体系.....	(260)
第十六章	技术信息	(265)
第一节	技术信息的内涵与特征.....	(265)
第二节	技术信息的管理过程.....	(267)
第三节	企业信息化.....	(273)

第十七章 技术转移·····	(281)
第一节 技术转移的概念和机制·····	(281)
第二节 技术引进·····	(286)
第三节 技术价格与支付方式·····	(291)
附录·····	(295)
参考文献·····	(304)

上篇 理论篇



第一章

绪 论

知识就是力量。

——弗·培根

第一节 科 学

一、科学的起源

科学的起源可以追溯到人类文明的萌芽时期。但是,严格地说,真正意义上的科学是到近代才诞生的。16世纪,以1543年哥白尼发表《天体运行论》为标志,人类开始进入科学时代,自然科学从神学的束缚中解放出来。

近代科学来源有两个方面:一是工匠们的实际操作经验和人们的传统知识,二是哲学家的思辨和人们有条理的思考。人类历史进程中科学的诞生和发展,实际上就是这两种力量相互作用的结果。

科学的发生和发展离不开人们的生产实践活动。实际上,工匠们的生产实践活动才是科学的真正起源,没有工匠们的经验就不可能产生什么科学。正如恩格斯指出的那样:“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”

手工业和商业的发展以及工匠们的技术发明和创造,促进了以手工业产品为主的商品经济的发展,并逐渐形成了人类社会的城市文明。城市的发展又促进了商业和手工业,并促进了与这两者有关的科学理论的产生和发展。例如,由于商品交易中要有标准和计量,就使与计量密切相关的数学有了发展,致使智力活动直接服务于商业,同时也就出现了解决实际问题的科学工作者。

科学家走上与工匠相结合的道路,是科学史上具有重要意义的转折。在人类科学发展的历史上,也正是由于学者与工匠的结合,理论与实践的结合,思维

与实验的结合,才显示出“知识就是力量”,推动了生产力的发展,使科学逐步成为人类社会的一项重要事业。

二、科学的涵义

由于科学活动涉及人类的几乎所有活动,因此,至今还没有形成一个公认的关于科学的定义。各国的专家、学者,各国的辞典和百科全书对科学都给出了各自不同的解释和定义,归纳起来有以下一些认识。

(一) 科学是准确的判断

“科学就是判断”是人类对科学最原始的认识。在人类的各项活动中存在着各种各样的自然现象,人们要想使自己的各项活动得以顺利进行,就必须对各种现象的成因及其对人类活动的影响进行分析判断。如果分析判断是准确的,那么这种判断就是科学的,人们就会根据这些判断去掌握和控制各种自然现象,使其为人类活动服务。

(二) 科学是事实和规律在人们头脑中的反映

这是人类对自然和社会现象在认识上的一种发展。“事实”是人们对事物本质的认识;“规律”则是指客观世界种种事物之间内在的本质和必然联系。发现规律是所有科学理论研究的主要目的。人类只有掌握了规律,才能对纷繁多变的各种自然现象和社会现象作出科学的解释与判断。“事实”和“规律”是人们进行科学判断的重要依据。事实和规律在人们头脑中的反映构成了人类知识的总和。规律则在知识体系中占据中心位置,它是知识的骨架,是知识体系的中枢。门捷列夫周期规律揭示的是化学元素的原子重量或原子核的电荷数同元素化学性质之间的本质联系。所以,从一定意义上说,科学是人们对客观世界过去、现在和未来的一种正确认识,是认识世界的基本形式。

(三) 科学是有内在联系的知识体系

人们的知识可以是点点滴滴的,甚至是互不相关的,但这不能称之为科学。只有把这些知识单元的内在逻辑特征和知识单元之间的本质联系认识清楚,建立起一个完整的知识体系时才能称之为科学。任何一位伟大的科学家都不仅仅是一位知识的创造者,他更是一位知识的综合者。古希腊的亚里士多德,是世界科学史上影响最大的科学家之一,他有很多科学贡献,但最主要的科学贡献是集古代知识之大成。正因为他是知识的综合者、集大成者,并且首创了归纳法,使他成为对科学进行系统研究的第一人。古希腊的欧几里得也是一位科学知识的综合者。他以严谨的逻辑和科学的推理方法写成的《几何学原理》是古希腊科学的最高成就,他的方法论对近代科学的产生和发展具有重大影响。

(四) 科学是一种方法,是人类认识、改造自然与社会的武器

自然科学与社会科学是人类在自然界和社会活动中争取自由的武器。人们要想在自然界得到自由,就必须了解自然、改造自然和征服自然。人们要想推进人类社会的进步与发展,也必须了解社会,改造社会,进行社会革命。科学是使一切活动合理和有效的基础,是行动准则的总和。科学只有与实践相结合,为人类的需要服务,才能有所发展。人们在实践活动中对客观规律是逐步认识和掌握的,客观规律因被人类正确反映而转化为科学。局部的非系统的反映只能是经验或常识而不是科学,但经验或常识的不断积累和丰富迟早会转化为科学。这就是科学源于实践又服务于实践的道理。

(五) 科学是一种社会现象

科学像政治、经济、文化艺术、宗教等一样也是一种社会现象。科学的形成是一个继承和积累的过程,科学知识的日积月累是社会进步的象征。科学革命标志着人类知识能力的飞跃,是社会意识形态的根本转变,因为科学革命必然会变革人类改造自然和改造社会的方式和手段,从而使人类向改造自然和改造社会的深度与广度进军。科学能帮助人们形成实事求是、一切从实际出发的思想,树立起破除迷信、追求真理和勇于创新的精神。科学作为一种社会现象,一方面是科学的社会化,另一方面是社会的科学化,即科学技术和社会趋于一体化。经济与社会发展要依靠科学技术,科学技术发展要为社会与经济发展服务,国家经济和社会的协调与可持续发展离不开科学技术的支持,如国土资源的开发、生态环境的保护、经济政策与人口政策都离不开科学研究的支持;而科学研究的发展也需要社会经济的发展为其提供投入资源与研究对象。

(六) 科学是有渊源而无止境的长河

科学是对客观实际的反映和本质描述。由于客观世界永远处于不断的发展变化之中,故科学的发展必然是一个动态过程。科学是一支“未完成的交响曲”,总处于不断修改、补充和发展之中。所以,我们不应只把科学看成是研究过程的产物,还必须把科学看成是一个连续发展的社会过程。

总之,科学是处于不断完善发展中、能够反映客观现实与规律的知识体系的创造过程。正确的观念不应把科学理解为仅仅是知识本身,也不应看成单一的社会活动,而应该将其看成是知识和知识发展与运用过程的统一。

三、科学的结构

科学知识体系的形成经过了一个漫长的演化过程。在漫长的社会历史时期,无论是东方还是西方,自然科学知识、哲学知识、社会科学知识都是分散的、零乱的和混杂的,既不成体系,也没有区分界限。以哥白尼的日心说为代表形成

了新兴的科学体系,这就是近代科学的诞生;以牛顿的经典力学为代表建立了机械世界观体系,科学进入了空前繁荣的时代。科学知识大量涌现,一系列知识门类应运而生,先后奠定了天文学、数学、力学和医学基础,激发了人类对科学进行分类研究的兴趣。英国著名学者弗·培根成了试图描述科学知识体系内部结构的第一人。他把科学知识分成三大类,如图 1-1 所示。

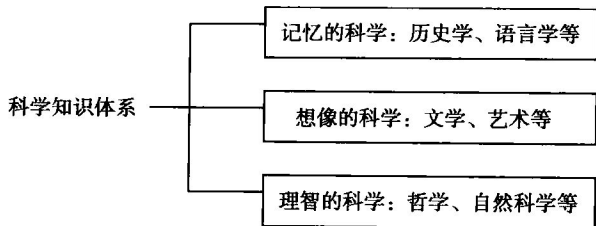


图 1-1 弗·培根科学知识体系

弗·培根是根据人类思维方式的特征进行知识分类的。他把本来客观的东西按主观特征去归纳划分,而不是根据研究的对象和方法去划分,所以这种分类仍停留在对表象的划分上。

19 世纪以来,科学发展异常迅速,人们对科学的认识也进一步深化。随着科学的发展,科学结构的划分也在不断变化。黑格尔、恩格斯等许多学者都对科学体系进行过研究,并对科学进行了分类。

现在,我们已经可以看到一组包括科学学、管理学、系统科学、技术经济科学、城市科学、能源科学、材料科学、体育科学、人体科学、预测科学在内的新兴科学,即综合性科学,并由此产生了新的科学知识体系。这一科学知识体系的主要特点之一就是包括了综合性科学(交叉科学)。现代科学知识体系如图 1-2 所示。

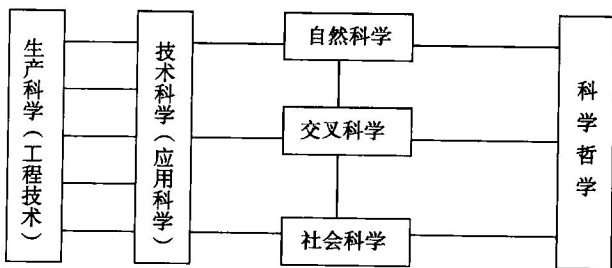


图 1-2 现代科学知识体系

第二节 技 术

一、技术的概念

技术作为人类改造和利用自然的活动中手段,其历史同人类自身的历史一样悠久。原始人手中的第一把石斧、石刀,就可以看做是技术活动的产物;原始人拿起第一把石斧、石刀对自然界施加作用,就是不折不扣的技术活动。然而,人们对于技术活动、技术概念的研究,则是从近代以后才开始的。

在西方,“技术”、“技艺”概念最早出现于古希腊。哲学家安那克萨哥拉(Anaxagoras,约前500~前428或427)、苏格拉底(前469~前399)、亚里士多德(前384~前322)等,都曾对技术或技艺有所论及。在中国,具有同现代汉语“技术”相近含义的“技”、“工”等单字、词汇首见于春秋时期的文献之中。而“技术”一词作为技艺和医、卜、星、相等方术的统称,则最早出现于西汉历史学家司马迁(约前145~?)的《史记·货殖列传》中。

17世纪初,英文中出现了 technique(技术、技艺)一词,用于指称各种应用技艺。英国哲学家弗·培根(1561~1626)最先提出将技术史作为一门学问加以研究的主张。18世纪中叶,法国哲学家、文学家狄德罗(1713~1784)为自己主编的《百科全书》撰写了“技术”(art)词条,将技术定义为“为了完成特定目标而协调动作的方法、手段和规则相结合的体系”。它开创了对技术进行整体性研究的先河。

19世纪,技术逐渐形成了专门的研究领域。德国学者波佩(J. Popa,1776~1854)的《工艺学的历史》(1807年),英国化学工程师、经济学家尤尔(A. Eue,1778~1857)的《技术辞典》(1843年)等,综合地论述了有关技术、工业、工厂的许多问题。马克思、恩格斯高度重视科学技术的发展及其对人类社会的影响,在他们的著作中包含着许多关于自然科学、技术的精辟论述,科学观、技术观成为他们所创立的马克思主义学说的重要组成部分。

20世纪以来,技术在现代科学革命支持下的快速发展,进一步激起了人们的探究热情。这一时期,许多学者撰写了大量将科学与技术综合在一起的科学技术著作。有的认为技术是人类活动或行为的总和;有的则认为技术是关于制造和做事的方法;也有的认为技术是人类活动手段的总和;还有的认为技术是科学的物化;也有的认为技术是科学的一个分支或子系统。

把学者们从不同角度对技术的定义归纳起来,我们发现技术有以下特征:技术是用来为人类生产和生活服务的各种物质手段、工艺方法、工艺技巧、操作方

法、经验的综合；技术不仅包括工具、机器、设备和装置等有形物，而且还包括如何运用这些有形物所需要的技能、方法、经验等无形物，或者说软件；只有在人们同时使用这些有形物 and 无形物的过程中，我们才能找到技术的踪迹。

二、技术的类型

技术类型是指由技术的不同特征而形成的各种技术之间质的区别。各种不同类型的技术形成了技术的多样性。技术又是一个复杂的体系，它是一个由多要素、多层次、多单元、多阶段组成的复杂系统。因此，我们可以从不同的角度和侧面来研究技术的类型。

（一）硬技术与软技术

按照技术形态的不同，可以把技术分为物质形态和智能形态两种，即硬技术和软技术。硬技术是指包括机器、设备、装置以及加工、计量和测试手段等在内的物质形态的劳动手段的总和。软技术表现为劳动者的知识和技能。这两种形态的技术是紧密联系的，因为硬技术要靠具有知识和技能的劳动者去操纵，两者只有紧密结合才能充分发挥出各自的作用。

（二）采掘技术、加工技术和信息技术

按照生产过程中的技术特点，我们可以将生产技术简单地分为采掘技术、加工技术和信息技术。这一划分与第一产业、第二产业、第三产业的划分类似。采掘技术也可以称为资源技术，包括农业技术、采矿技术等；加工技术可以称为工业技术，包括机械技术、化学技术、材料技术、交通技术等；信息技术包括通信技术、控制技术、系统技术、保健技术等。

（三）先进技术、中间技术和落后技术

按照技术的水平来分类，可以将技术分为先进技术、中间技术和落后技术。先进技术是指一定的条件下，对生产发展起主导作用的技术。它具有时代特征，是在不同的历史阶段对技术发展水平的一种相对量度，前一时期的先进技术，在这个时期可能是中间技术或落后技术，同样，这个时代的先进技术到下一个时代可能成了落后技术或中间技术。落后技术是指从这个时代来考察比较原始的技术。介于落后技术和先进技术之间的技术为中间技术，有人称之为“介于镰刀与联合收割机”之间的技术。

由此说明，技术的提高是一个由低级到高级，由不完善到逐步完善的过程，也是一个逐步替代的过程。因此，在一些生产部门和企业中采用的技术不可能全部是先进技术，往往是三种技术都不同程度地被采用。

（四）引进技术与自主技术

从技术的来源考察，技术可以分为引进技术和自主技术。引进技术一般是

从外国、外企业引进、转移的技术。引进只是取得先进技术的一种途径或手段，引进的目的在于应用，即吸收消化，从而产生良好的技术经济效益。

由本国或本单位人员独立自主进行技术开发所取得的技术成果，称为自主技术。这是一种技术优势，在知识经济成为主导力量的 21 世纪，自主技术是国家和企业核心竞争力的关键。

在知识快速更新的今天，任何国家或企业都必须走引进技术与自主技术相结合的道路。通过“移植”、“嫁接”、“插条”、“交配”能取得更多的技术成果。

“移植”：引进成套设备或关键设备，由本国或本单位人员掌握使用。

“嫁接”：将外国、外单位的技术成果与本国、本单位的技术成果结合。在嫁接技术中有一个砧木与接穗的问题，一种情况是砧木是外国的，接穗是本国的；另一种情况是砧木是自己的，接穗是外国的。

“插条”：引进外国、外单位的初步研究成果，在本国、本单位进行进一步培植，以形成新的技术或新的产品。

“交配”：与外国、外单位共同研究或共同设计，取得共同成果。

（五）基础技术、主体技术、共有技术和相关技术

这是以技术系统内技术相关的程度来划分的。基础技术是指决定产品产量、质量、性能、寿命、精度等技术指标的最基本技术。基础技术水平的高低反映在基础件的质量上。基础件的质量直接影响产品的质量，如轴承、齿轮、液压件对机械产品质量的影响，晶圆对电子产品的影响等。所以重视基础技术的开发，对提高产品质量有十分重要的作用。

主体技术是构成某种产品与服务的骨干技术，主要指产品的加工制造技术或系统技术，如第三代数字通信技术。它构成产品总体技术标准，谁拥有主体技术，谁就能成为行业标准的制定者。

共有技术是指某一产业部门的通用技术，这类技术通用性强，影响面大，如摩擦润滑技术、检测技术、维修技术等。

相关技术通常指与某一行业的产品存在依赖关系的技术。如航空航天工业的主要产品是飞行器、运载火箭等。航空航天技术的相关技术就有很多种，如材料技术、仪器技术、通信技术、自动控制技术、天文气象技术等。没有相关技术的配合，航空航天技术就难以发展。

基础技术、主体技术、共有技术和相关技术在整个技术体系中各自占有相应的位置。在技术开发中一定要处理好它们之间的关系，以保证各种技术协调发展。

（六）替代技术与极限技术

这是以技术之间的相互关系来划分的。替代技术是指经过技术发展产生的