



新坐标管理系列精品课程

技术创新管理

理论与案例

华锦阳 编著

Technology Innovation Management



清华大学出版社



新坐标管理系列精品课程

技术创新管理

理论与案例

华锦阳 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了技术创新的概念、技术创新的过程和环节以及相关的组织支持体系,对近年技术创新研究的前沿和热点作了专题简介,系统阐述了技术创新管理的理论和方法。本书在综合已有理论研究成果的基础上,穿插大量实际案例,各章都有一个案例练习,主要采用开篇案例和课后回顾的形式,以加深理解。

本书适于技术经济及管理、MBA、管理科学与工程、企业管理等专业的研究生和高年级本科生教学使用,也可供企业管理人员、工程技术人员、政府公务员、科研院所研究人员及其他感兴趣的读者自学参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

技术创新管理:理论与案例/华锦阳编著. —北京:清华大学出版社,2007.7
(新坐标管理系列精品课程)

ISBN 978-7-302-15505-8

I. 技… II. 华… III. 企业管理—技术革新 IV. F273.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 092023 号

责任编辑:高晓蔚

责任校对:王凤芝

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:13 插 页:1 字 数:268 千字

版 次:2007 年 7 月第 1 版 印 次:2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:23.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025834-01

前 言

创新是知识经济时代社会发展的根基,而技术创新是创新系统的一个重要分支。提高技术创新水平,不仅是全球企业界潮流和学术界的共识,也是我国科技与经济发展的关键。当前,企业、政府、高校、科研院所等都在越来越多地关注技术创新管理的实践和理论研究。

本书重点介绍了技术创新的概念、技术创新的过程和环节以及相关的组织支持体系,并对近年技术创新研究的前沿和热点作了专题简介,较为系统地阐述了技术创新管理的理论和方法。本书在综合已有理论研究成果的基础上,穿插大量实际案例,并在各章都有一个案例练习,主要采用开篇案例和课后回顾的形式,以加深理解。我们的目标是读者在学习本书后,能基本掌握技术创新管理领域的知识,并能用来分析和解决实际问题。

本书所论述的“技术创新”概念,其“技术”是广义的,不仅包括硬技术(如 IT 技术),也包括软技术(如教学技术),因此,本书的适用对象非常广泛,不仅工程技术人员,财经、管理等各行各业的人员都能从中受益。

本书内容的介绍以企业层面的技术创新为主,但基本理论和方法适用于其他创新主体,如政府、研究所、学校,甚至个人。

本书在编撰过程中学习、引用了国内外许多学者的研究成果,无法将相关作者一一列出,在此一并表示感谢,并对奋斗在技术创新研究领域的学者表示由衷敬意。

教材的编著是高要求的工作,必须基于对相关领域的系统了解和深度洞察。本书作者在编写过程中如履薄冰,几易其稿,成书过程漫长。因水平和时间有限,本书仍然存在很多不够完整、不够准确之处,欢迎批评指正。

本书第一章至第九章由华锦阳编写,第十章由华锦阳与何卫玲合编。何卫玲在部分章节的数据和案例的收集方面提供了协助,何卫玲、何冰玮、陈文辉参与了校对工作。

由于作者水平有限,本书中难免会出现一些错漏,恳请读者给予批评指正。

编著者
2007 年 4 月

目 录

第一篇 基 础

第一章 引 言	2
开篇案例 电子贸易对华尔街的冲击	2
第一节 当代技术发展的背景	3
第二节 技术与技术管理	8
第三节 科技发展的基本理论及创新理论的发端	10
第二章 技术创新概论	14
开篇案例 连续瞄准大炮如何引入美国海军	14
第一节 技术创新的范畴	16
第二节 技术创新的过程	21
第三节 企业技术创新的特征和影响因素	28

第二篇 过 程

第三章 技术创新的源泉	34
开篇案例 康泰克:危机后“凤凰涅槃”	34
第一节 技术创新的动力源	37
第二节 技术创新的信息源	40
第三节 技术创新的风险源	48
第四章 技术创新战略	53
开篇案例 信息产业的战略制定	53
第一节 技术创新战略的内容框架	54
第二节 如何制定技术创新战略	56
第三节 技术创新战略模式及其选择	61

第五章 研究与发展	66
开篇案例 联想如何管理研发人员	66
第一节 研究与发展概论	67
第二节 新设想的产生:创造性思维与技法	71
第三节 研究与发展过程管理	77
第四节 研究与发展组织	82
第五节 研发团队的管理	85
第六章 技术创新的扩散	91
开篇案例 QQ 汽车的畅销因素	91
第一节 什么是技术创新扩散	93
第二节 技术创新扩散的影响因素	96
第三节 技术创新扩散的模式	104

第三篇 支持与实施

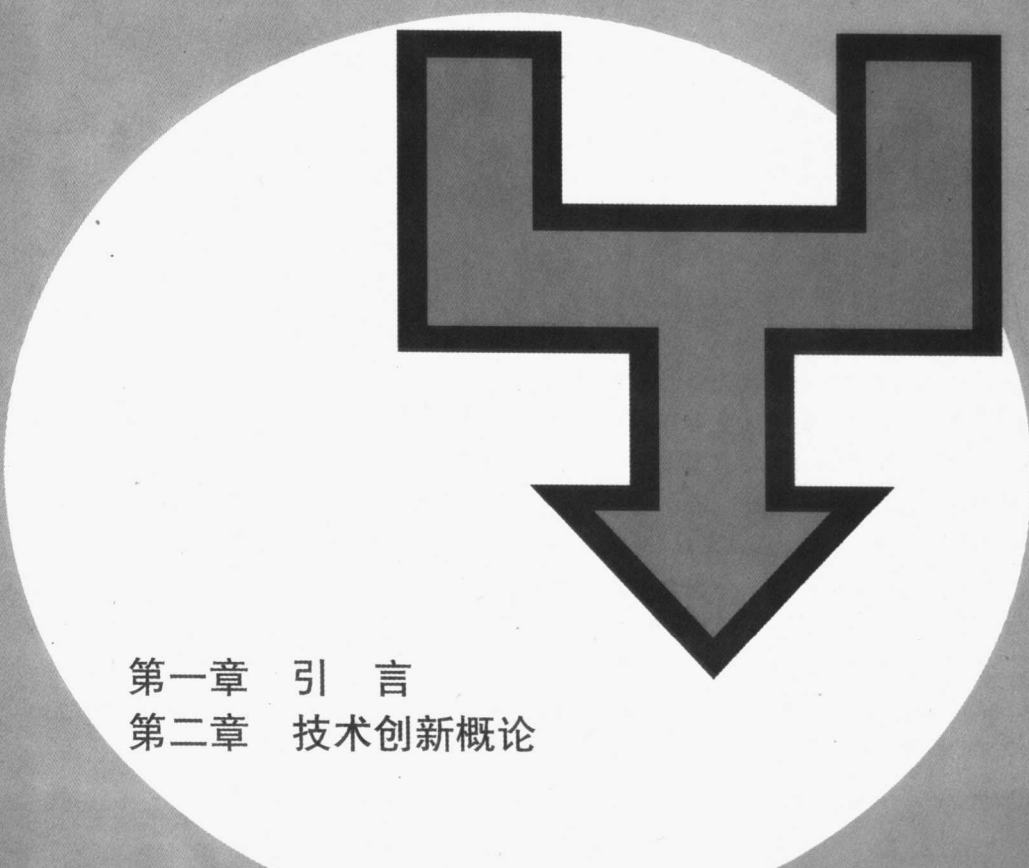
第七章 技术创新的组织	110
开篇案例 华为:随需而变的组织结构	110
第一节 技术创新与组织的关系	111
第二节 技术创新的组织结构与形式	114
第三节 技术创新过程中的界面管理	121
第四节 组织与信息沟通	125
第八章 技术创新的激励	128
开篇案例 家电节能的政府激励	128
第一节 技术创新的产权激励	130
第二节 技术创新的市场激励	135
第三节 技术创新的政府激励	136
第四节 技术创新的企业内部激励	140
第九章 技术创新的审计与测度	144
第一节 技术创新审计	144

第二节	技术创新测度	150
第三节	技术创新的调查	156

第四篇 创新管理前沿专题

第十章	创新管理前沿专题	166
开篇案例	中国汽车业的技术创新问题	166
第一节	二次创新	168
第二节	集成创新	176
第三节	开放创新	184
第四节	复杂性创新	191
参考文献		198

第一篇 基础

- 
- 第一章 引言
第二章 技术创新概论

第一章 引言



学习目标与重点

了解技术的发展及技术创新对社会、经济、企业带来的重要影响,掌握技术及其管理的基本范畴,为后面技术创新管理内容的正式展开奠定基础。



开篇案例

电子贸易对华尔街的冲击^①

没有哪种技术比互联网对企业贸易方式的影响更为深远,因为互联网技术的出现,使得电子贸易成为流行的贸易方式。

电子贸易是指通过互联网和其他形式的信息技术,促进买卖双方在传递产品、服务或信息过程中的沟通和交易。电子贸易降低了生产成本,提高了企业内部员工和部门的服务水平。越来越多的行业供应链中都在采用电子贸易,将生产商、供应商、零售商和客户连接到一个完备的网络中,并且利用其潜力提高收益、降低成本和生产周期、提高过程的效率,甚至提高客户服务水平。

现在,越来越多的证券都在通过互联网进行交易,1995年尚不存在的在线证券市场,现已在美国的零售资产贸易中占有了30%的份额。除了能够给客户降低交易成本以外,在线交易的一个可能结果是,它会对现有的交易渠道产生冲击,比如公司的经纪人等。经纪人可能已经发现,随着较低的交易成本吸引了更多的客户,越来越多的客户转向了互联网,他们的佣金也变得越来越少了。

华尔街作为各种金融衍生品(比如股票和债券)交易的一个集聚地,也深受互联网

^① 引自 Norma Harrison, Danny Samson 著. 技术管理——理论知识与全球案例[M]. 肖勇波, 刘晓玲译. 北京: 清华大学出版社, 2004. 作者作了整理。

革命的影响。当迄今都还不太出名的竞争对手(比如 Waterhouse Securities、Ameritrade 和 E-Trade)成为互联网经纪的带头人,并且开始争夺他们的市场份额的时候,那些老牌的证券交易所(比如 Merrill Lynch、Morgan Stanley 和 Goldman Sachs)都感觉到了很大的威胁。正是因为以前忽视了来自互联网股票经纪公司的竞争,这些大规模的证券交易所不得不意识到互联网技术对他们业务的巨大冲击,并且认识到了这种新技术的潜力。比如, Merrill Lynch 目前也在利用网站(如 MerrillAuctions.com 和 ShopMerrill.com)来开展业务。

思考讨论题

华尔街证券交易所受到的互联网冲击,表现在哪些方面?说明了什么问题?它们应如何应对?

第一节 当代技术发展的背景

一、当代技术发展现状及趋势

近几十年来,我们的生活正日新月异地变迁着,有线电视频道、银行的在线交易、推陈出新的电动玩具……技术已渗入了我们生活的每一个层面。10年前,个人电脑还难觅踪影,如今近乎人手一台;个人电脑过去单打独斗,如今可以连成网络;互联网以往只是技术先锋们用来阅读在线新闻以及传送电子邮件的工具,如今已成为社会的主要潮流。

技术对商业的影响尤其惊人。技术公司的佼佼者,如微软、英特尔、思科(Cisco)等,都变得极端富有且颇具影响力;少数技术专家不仅能够创造、改变产品市场,甚至能够左右财务市场;各行各业纷纷投资于技术创新,信息技术、生化技术等尤其博得了投资者的青睐;技术开始成为影响整个经济体系的主要因素。这一切,都充分显示了技术在当今社会的角色。

随着新技术革命的浪潮席卷世界各地,当代技术发展呈现出如下几个典型趋势。

(1) 新技术出现的时间间隔日趋缩短。根据摩尔定律^①,集成电路上可容纳的零件数量,每隔 18 个月左右就会增长一倍,性能也会提升一倍。而事实上,1997 年以来微电子技术的突破,将这一周期缩短到 9 个月。

(2) 新技术开发费用日益增大。自 1991 年至 2002 年的 10 年间,各国研究与开发(R&D)经费投入总额总体呈上升趋势。美国在 R&D 经费基数较大的情况下,增长速度依

^① Intel 公司创始人之一摩尔在观察了 1959 年到 1965 年的数据后发现,以 1959 年数据为基准,每隔 18 个月左右,芯片技术就大约进展一倍。于是摩尔在 1965 年 4 月发表论文提出“摩尔定律”。

然很快(见表 1-1)。我国的 R&D 经费总额增长速度也比较快,10 年增加 4 倍多,年均增长率达 16%,但由于基数较小,R&D 经费在总量上及其占 GDP 的比例上都与发达国家存在相当大的差距——2004 年 R&D 费用只占 GDP 的 1.44%,而发达国家一般占 3%左右。

表 1-1 各国 R&D 经费投入总额

10 亿本国货币

国家	1991	1993	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003
美国	161.5	165.9	184.3	213.0	247.0	265.3	274.8	277.1	284.6
日本	13 772	13 709	14 408	15 794	15 033	16 289	15 543	15 552	—
德国	38.0	38.9	40.7	42.9	48.2	49.8	52.0	53.3	53.3
法国	24.9	26.5	27.3	27.8	29.5	30.2	32.9	33.4	—
英国	12.1	13.5	14.2	14.7	16.7	17.5	18.5	19.6	—
中国	16.0	24.8	34.9	50.9	67.9	89.6	104.3	128.8	—

资料来源:国家统计局、科技部。中国科技统计年鉴(2002,2004)[M]。北京:中国统计出版社,2002,2004。

(3) 新技术从研究到产业化的周期日益缩短^①。纵观人类科技史,从科学研究到实现产业化,蒸汽机花了 100 年(1680—1780),蒸汽机车 34 年(1790—1824),柴油机 19 年(1878—1897),喷气发动机 14 年(1929—1943),涡轮喷气发动机 10 年(1934—1944),气垫船 5 年(1955—1960),聚丙烯 3 年(1954—1957),激光 1 年(1954—1955)。而今,数月内完成产业化的技术已非常普遍。所谓“时间竞争”不仅反映在企业开发新产品过程中面临的时间压力,也反映在企业的新产品推出周期必须要比竞争对手短。

(4) 产品生命周期不断缩短。电视机和计算机的型号更迭通常以月为单位,而更为复杂的汽车新产品开发也可以在三年内完成。这种形势下,产品更迭能力对企业的生存与发展至关重要。新产品层出不穷的同时,价格也越来越便宜。2004 年 10 月初刚推出的被当做奢侈产品的 100 万像素(有拍照功能)手机,价格普遍在 5 000 元左右;时隔一年,国产的 130 万像素手机(康佳、夏新、TCL、波导等),就全面跌破千元。

(5) 技术创新活动的复杂性、集成性、开放性趋势日益明显。多种技术的融合已成为技术创新的重要趋势,技术的复杂程度增加,尤其在一些高科技领域。单个企业不可能独立完成越来越复杂的创新活动,而需要采取与简单技术完全不同的开发方式,把不同学科的专家、不同领域的知识、不同企业的知识和技能有机地结合起来,优势互补、综合集成,打破空间和层次界限,开放式地解决复杂创新问题。而信息技术与互联网的快速发展也为创新活动的集成性、开放性和多主体性提供了条件。

二、技术发展带来的影响

经济环境的变化,总是既带来机遇,又意味着挑战。事实上,机遇也只是存在于挑战之

① 这里的数据转引自吴贵生著。技术创新管理[M]。北京:清华大学出版社,2000 年 2 月版。

中,挑战是永恒的,伴随每个行业、每个企业。每次时代的更替,都会出现一些行业、一些企业的衰亡和另一些行业、另一些企业的崛起。

1. 技术发展带来的机遇

技术发展给企业带来的机遇体现在:

(1) 企业为达到经济目的所能采用的技术手段增多了。很多过去难以解决的问题,现在可以运用新技术迎刃而解。例如一个大型企业可以运用软件系统,将内部庞大的各种信息管理得井井有条;而处理同样多的信息量,在过去要花费高得多的成本。不仅如此,技术的发展和突破,使得新产业的诞生、传统产业的改造和升级都成为可能。

(2) 市场需求增加了。技术的发展能创造新的需求和市场机会,如电子技术和通信技术的发展,使手机成为方便可行的通信工具,用户群从早先的“老板”到普通员工,现在中学生使用都非常普遍。

2. 技术发展带来的挑战

机遇的另一面,往往意味着挑战。

(1) 产业变迁加快。信息技术、生物技术、海洋技术、空间技术、新材料技术、新能源技术等六大高新技术产业蓬勃发展;传统产业经受着科技进步带来的巨大压力,经历并继续面临调整的局面(如案例 1-1),钢铁业、造船业、矿业、纺织业等产业在 GNP 中的比重出现不同程度的下降。

案例 1-1 绍兴丝织厂

绍兴丝织厂是浙江省绍兴市一家具有较长历史的国有企业,一度曾是浙江省丝绸行业的排头兵,获“浙江省最大工业企业”称号,产品和半成品出口土耳其、日本及欧洲的波兰等国。20 世纪 90 年代中期以后,受到国内外经济形势及各种因素影响,绍兴丝织厂开始走下坡路。1998 年年末,总资产 2.6 亿元,总负债 1.8 亿元,实际亏损 767 万元。

(2) 产品更替加快。科技的进步使得产品寿命周期越来越短,不论是传统产业还是高新技术产业,企业都必须不断更新产品,对企业技术能力和经济实力都提出了更高要求。以汽车产品为例,2005 年上半年,我国至少有 35 款国产新车上市,车型增多和更替加快,给汽车企业带来了巨大的压力(如案例 1-2)。

案例 1-2 车型更替

随着新的车型越来越多,出现了“新车疲劳症”——消费者对新车的关注已经越来越少,新车的价格也已不再坚不可摧,很多车型的生命周期在不断缩短。在国际市场上,一款车型的生命周期通常是 5~8 年;但在中国这个新兴市场,一款新车推出 3 个月后就成了老车型,面临降价的命运。

(3) 竞争模式更替。Ted Kumpe and Piet Bolwijn(1994)指出,20 世纪 60 年代之前,企业竞争模式是追求效率,使产品更便宜;到 70 年代,便宜不再是唯一的卖点,企业竞争模式转变为追求质量,产品更可靠;随着定制要求的出现,80 年代的竞争模式变为追求柔性,能根据不同顾客的要求提供不同类型的产品,为顾客提供的选择更多、交货更快;90 年代以后,对创新性的要求增加,要求产品更具独特性。竞争模式的转变,要求企业也从效率型、质量型向灵活型、创新型转变,对企业的技术以及技术创新的要求越来越高。

产业、产品及竞争模式的变迁和更替,使得企业的经营风险大为增加。企业间、国家间的技术竞争日益激烈,以技术为目的的并购活动、知识产权的诉讼案件呈上升趋势。20 世纪 90 年代初《财富》排行榜 500 强企业中,10 年后将近 40% 的企业已销声匿迹;1970 年《财富》排行榜 500 强企业中,30 年里有 60% 的企业被收购或破产;首批收入 1900 年道·琼斯指数的十二家企业中,目前只有通用电气得以幸存。正因此,我国华为公司提出:“不创新才是华为最大的风险”(参见案例 1-3)。

案例 1-3 华为公司

“回顾华为十年的发展历程,我们体会到,没有创新,要在高科技行业中生存下去几乎是不可能的。在这个领域,没有喘气的机会,哪怕只落后一点点,就意味着逐渐死亡”,华为总裁任正非说。

3. 技术创新的普遍需要

不仅高技术行业面临创新挑战,其他行业同样存在。例如轮胎行业,在一般人看来,轮胎的设计技术和生产技术并不复杂,但事实上,全球仅有三家主要的公司(包括 Goodyear 集团)有能力进行所需的技术投资,通过轮胎的产品和过程技术来保持独特的竞争力。

不仅大型企业可以开展技术创新,小型企业也可以开展卓有成效的技术创新工作。例如,英国一家生产播种机的小企业 Stanhay Webb 公司,赢得了 1995 年度英国女王技术创新奖。

技术创新也并非局限于产品生产过程,服务领域包括公共及私营部门,都不乏技术创新的例子。例如,斯德哥尔摩的 Karolinska 医院通过技术创新成功地改进了医疗服务的速度、质量及有效性,如将等待就诊人数减少了 75%,预约取消次数减少了 80%;花旗银行通过技术创新为顾客提供自动提款机(ATM)之类的服务,在市场中成为技术主导;美国西南航空公司虽然规模不大,却发展成为美国民航市场中的佼佼者,被誉为效率最高的民航企业,其成功主要应归结于过程创新,如缩短乘客在机场的转机时间。

总之,企业已别无选择。创新不一定保证成功,但如不创新,等待企业的,则必然是失败。正如弗里曼(Christopher Freeman)所言——“innovation or die”(“不是创新就是死亡”),一个企业只有持续不断地对其产品(服务)和工艺进行创新,才有可能在激烈的竞争

中生存发展。正因此,美国产业研究所(Industrial Research Institute, IRI)在1998年对美国主要技术公司的年度调查中发现,“设法使创新发生”已从早些年的第4、5位问题上升为当年工业界面临的首要问题。因此,要不要技术创新,已不成为问题,关键是如何成功地进行技术创新。这就对研究和管理技术创新提出了要求。

三、我国企业的技术创新发展状况和问题

1. 我国企业技术创新发展概况

新中国成立以来的半个多世纪里,我国企业的技术创新活动经历了三个阶段。第一个阶段是改革开放前的计划经济时代,以“封闭状态下的自主创新”为特征。当时,国家是创新的主体,企业只是指令性计划的被动接受者。这个时期我国独立开发了两弹一星、红旗轿车等,但由于政府行政主导的创新体系,不可能全方位在经济领域展开,导致技术创新的效率较低,很多领域的技术发展落后于世界水平。

改革开放以后,我国企业的技术创新进入了开放状态下的全面引进阶段。这个时期,我国企业逐渐成为创新的主体,全面采用了“以市场换技术”的技术引进战略,在部分领域跟上了国外的技术水平。但由于技术引进常常表现为引进全套设备且缺乏有效的消化吸收,导致传统技术领域落后于先进国家数十年,部分领域甚至陷入“引进—落后—再引进—再落后”的循环之中,企业普遍尚未拥有自主开发的能力。

加入WTO后,我国市场进一步向外资放开,中国企业进入了开放状态下的自主创新阶段,尤其是在国际经营中近年来频繁遭遇的“专利阻击战”,使中国企业的自主创新意识日益提高。部分优秀企业(如通讯行业的华为、汽车行业的奇瑞公司等)努力开发具有自主知识产权的创新产品,积极主动地采用多样化手段(如并购)完成产业整合,立足于全球竞争格局来提升自己的核心竞争能力。总体上看,我国企业的技术创新水平有明显的提高,但与发达国家相比仍存在相当的差距。

2. 存在的问题与差距

与国际先进水平相比,差距突出地表现在如下几个方面:

(1) 技术创新效率低。从世界排名看,我国从事研究开发工作的总人数并不少,但在专利等产出指标上,国际竞争力的排名却落后很多。

(2) 产业竞争力弱。很多产业的市场被进口产品及外商独资、合资企业所占领,高新技术产品国内市场占有率逐年下降。

(3) 自主创新能力薄弱。自从改革开放后到现在,一直在很大程度地进行技术引进,很多产业形成了对国外技术的依赖,自主创新能力相当薄弱。

出现上述差距的一个重要原因须归结到体制因素。长期计划经济、政府行政指令的体制框架下,企业,尤其是国有企业缺乏相应的创新条件和激励机制,在创新观念、文化以及

组织管理方面都显得较为落后。民营企业虽有着内在的创新动力和某些优势,但人才的缺乏以及社会环境(包括法律、政策、资金)的支持不足,导致创新的整体规模和层次都不尽如人意。我国传统的优势是廉价的劳动力,出口产品也以劳动密集型产品为主,但从国际市场格局看,这种竞争优势已在逐渐丧失,低技术水平的发展建设导致严重的生产过剩。没有技术创新,资源优势不能转化为竞争优势,企业是无法持续地发展下去的。入世后中国企业的技术创新,拥有更多机会,也面临更大压力。从国家层面看,体制改革和完善仍然任重道远;另一方面,也对企业等组织提高技术创新的管理水平提出了更高要求。

第二节 技术与技术管理

一、技术的概念和基本类型

技术是人类为了特定目的而使用的工具或辅助设备,它在广义上包括软技术和硬技术。硬技术是指一些工具或设备,早期的如弓、箭,甚至石器,近期的如蒸汽机、计算机、互联网等;软技术是指一种方法,如图纸、工艺程序、软件等。技术对人类社会的影响力,是与这种工具或方法本身的发展同步的。

技术存在两种基本形式:产品技术和过程技术(或称工艺技术)。产品技术是产品和服务中所体现的技术要素。例如,汽油车和电动车代表了汽车行业的不同产品技术。产品技术的变化为现有产品增加了新的特点并提供了更好的替代品。

过程技术是生产制造或组织管理产品和服务的方法。例如,装配线、工作方法、分销方式、教学方法等都是一与过程相关的技术。过程技术的变化可以提高产品和服务的产出速度和效率。

产品技术直接关系到企业在顾客中的竞争力,决定产品市场的地位和范围;而过程技术会改变企业运作的方式,可以使成本降低、周期缩短或产品质量提高。相比之下,产品技术的变化比过程技术的变化更易被察觉,也就是说,过程的改进比产品的改进更隐蔽一些。

值得注意的是,产品技术和过程技术的区分是相对的。某个企业的过程技术,很可能是另一个企业的产品技术。例如,装配线对许多采用其来组装产品的企业而言是过程技术,但对提供该装配设备的生产厂家来说,则属于产品技术。

二、技术管理的内涵

掌握某一先进技术是企业获取竞争优势的必要条件。但由于在目前形势下,技术的传播比以往任何时候都更容易更快速,一旦竞争对手获得了相同的技术,这种优势很快就会丧失殆尽。为了使竞争优势能够持久,公司的管理者必须学会如何有效管理技术资源。

1. 技术管理的基本内容

技术管理可以分为技术的获取和技术的运用两大基本内容。

(1) 技术的获取

技术的获取一般有两个基本途径,一是企业通过自己的力量开展内部研发,开发出拥有自主知识产权的工艺或产品技术;二是从外部获取,通过技术贸易、许可、合作、合资等各种方式,获得已商业化的成熟技术或新技术。采取哪种方式来获取技术,要受企业的技术能力、经济实力、战略定位等众多因素的影响。同时,技术获取的不同方式直接影响技术运用的范围、程度和效果,进而影响企业的竞争优势,因而是公司技术管理中最重要活动之一。

(2) 技术的运用

技术运用是由经营单位通过生产和提供最终产品与服务而得到实施的。主要的运用方式包括:通过对技术的增值和锁定,吸引客户并留住客户,形成竞争优势;通过抢占和封锁,维持竞争优势,阻止竞争对手进入市场。

技术管理过程中,应将技术的获取和运用有机结合,融于组织管理工作中。

2. 技术管理的特征

技术管理活动有如下特点:

(1) 企业内部的技术管理与其他管理活动密切相关。技术管理是企业创造价值的一项整体性活动,涉及各个职能部门,包括设计、生产、营销等,彼此间存在密切的关联性,需要共同支持配合。

(2) 强调技术能力的发展。按照资源观的观点,以资源和能力形式存在的企业本身的基础特性比较稳定;外部环境变化越快,内部资源和能力为企业长期发展提供的基础就越重要。无论是技术的获取还是运用,企业都应强调技术能力的观点,从培养和发展技术能力的角度来实施技术管理,才能形成持续性竞争优势,也使技术本身在应用中得以发展和更新。

(3) 技术管理有确定的组织目标。比如,建立技术领先地位,为利益相关者创造价值,等等。

(4) 技术管理需要知识的学习。技术的本质是知识,技术进步需要有知识的学习作基础。技术管理也是组织学习的过程,其长期成功在很大程度上受到组织学习的影响。学习有多种途径:干中学、用中学、向竞争者模仿,等等。

三、技术管理的发展历程

技术管理的发展是与技术的地位演进结合在一起的。技术的地位演进大致可分为三个阶段,每一阶段对应着不同的技术管理策略和管理手段。

技术管理的起源可追溯到 20 世纪 50 年代。那时技术被视作一个黑箱,由少数研究人员个人在偶然的情况下开发出来,结果往往与初衷不吻合。企业的研究开发活动在这一阶段是非系统、碰运气式的,研发人员得不到组织的重视和资金支持,多数面临经济困境。

二战以后,随着大公司的兴起和市场竞争程度的提高,技术开始被看作是生产过程不可分割的一部分,企业开始成立正式的研发部门,研发人员的个人活动被组织起来,科学家和工程师等技术型人员在 R&D 活动中的作用得到重视,并由 R&D 经理担负起主要的管理职责,负责项目资源的配置以及预算和时间表的控制。

到 60 年代和 70 年代,随着创新概念的出现,技术管理的核心集中为创新管理,开始出现各种新的风险机构,成为创新管理的重要管理对象。

进入 20 世纪 80 年代以后,随着全球化竞争逐渐激烈,很多国家的经济经历或进入了转型时期,传统的“控制式方法”开始向“战略性方法”转变。传统方法一般只考虑项目预算、时间计划和预计收益这几个有限的变量,而“战略性方法”在吸收传统的控制式方法的同时,更多地强调战略层次,把技术视作战略性变量而非生产性变量,要求具有丰富技术知识的高级经理人和企业首席技术官共同参与制定战略。这种新型的战略性方法能够综合协调各方力量、捕捉重大机遇,整个组织可以据此应对技术开发过程中的不确定性,在有关机构、企业和个人之间合理地分配所有权和责任,创造出可持续的竞争优势。

总之,伴随着技术的快速发展和更新换代,技术管理的内容和方式也在不断变换。未来公司应当在技术和技术的管理方面都拥有自己的核心能力。

第三节 科技发展的基本理论及创新理论的发端

科学与技术从来都是密切相关的,技术的发展与科学知识的进展不可分割。关于科学技术如何发展,存在几种基本的理论观点。

一、科技发展的基本理论

有代表性的是知识累积理论、科学革命理论、波浪形发展规律理论和逻辑型(S 型)规律理论等。

1. 知识累积理论

知识累积理论是解释科技发展模式最传统的理论。恩格斯指出,科学的发展同前一代人遗留下来的知识量成比例。一般地,科学知识是按几何级数发展的。

对数百种表征科学发展的指标进行统计,结果都清楚地显示出近似指数型的发展特征。例如,科学家人数的增长,翻一番的周期为 15 年,如图 1-1 所示。