



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

技术管理(MOT)系列教材

研究与开发管理

R&D MANAGEMENT

■ 陈劲 主编
伍蓓 金珺 黄鲁成 副主编

MOT

清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

技术管理(MOT)系列教材

研究与开发管理

R&D MANAGEMENT

■ 陈劲 主编
伍蓓 金珺 黄鲁成 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

全书深入浅出地探讨了研究与开发管理的 12 个方面,包括研发的战略、流程、组织、文化、资金管理、团队管理、知识管理、信息化管理、知识产权管理、绩效管理,以及研发的国际化 and 开放化。本书吸收了最新的研发管理思想,通过丰富的案例阐释了研发理论。全书既具有相当的理论创新性,又具有可操作性和实用性。

本书可作为理工科、管理学等专业本科生、研究生及 MBA 学生的教材;也可供政府科技领域的高层领导、企业高级技术主管、大学与科研院所的科研管理与科技工作者参考。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

研究与开发管理/陈劲主编. —北京:清华大学出版社,2009.4

(技术管理(MOT)系列教材)

ISBN 978-7-302-19856-7

I. 研… II. 陈… III. 科研管理 IV. G311

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 050561 号

责任编辑:高晓蔚

责任校对:王凤芝

责任印制:杨 艳

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

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:26.25 插 页:1 字 数:502 千字

版 次:2009 年 4 月第 1 版 印 次:2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:43.00 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:021023-01

技术管理(MOT)系列教材

编委会名单

主任委员:吴贵生

委员 (按姓氏笔画排序):

于 渤 (哈尔滨工业大学管理学院)
马庆国 (浙江大学管理学院)
司春林 (复旦大学管理学院)
陈 劲 (浙江大学管理学院)
陈 松 (同济大学经济与管理学院)
张宗益 (重庆大学经济与工商管理学院)
吴贵生 (清华大学经济管理学院)
苏敬勤 (大连理工大学管理学院)
李廉水 (南京财经大学)
杨德林 (清华大学经济管理学院)
官建成 (北京航空航天大学经济管理学院)
赵 革 (中国人民大学商学院)
赵国杰 (天津大学管理学院)
胡树华 (武汉理工大学管理学院)
聂 鸣 (华中科技大学管理学院)
徐绪松 (武汉大学商学院)
银 路 (电子科技大学管理学院)
谢富纪 (上海交通大学安泰经济与管理学院)
雷家骕 (清华大学经济管理学院)
蔡 虹 (西安交通大学管理学院)
蔡 莉 (吉林大学管理学院)

总序

Preface

当今世界,科技发展一日千里。技术管理水平的高低,关系着企业乃至国家的兴衰。技术管理已成为企业管理的关键职能。美国等发达国家为何引领世界经济?根本原因之一就在于其先进的企业技术管理水平与国家技术管理制度。现在,人们普遍认识到企业的成功不仅靠技术本身,而且要靠管理技术的能力。

技术管理(management of technology, MOT)是一门关于开发和运用技术这种稀缺资源,创造竞争优势和财富的交叉学科。随着技术在企业经营和竞争中的作用日益增强,地位日益提高,以及技术活动范围的延伸和扩展,技术管理的范围也由之扩展。因此关于技术管理内容的界定也存在“窄”与“宽”的区别。技术管理最窄的界定仅限于发明创造和研究开发管理;而宽的界定则扩展到了技术活动的延伸领域,即从研究开发到新产品的生产、营销的技术实现的全过程,并且注重技术的战略管理,即关注技术管理与其他职能管理的集成。目前占主导地位的认识是宽的界定,这一趋势已日趋明朗。

有关 MOT 的研究可以追溯到 20 世纪 60 年代,但 MOT 作为专有词汇则出现于 20 世纪 80 年代。目前大部分理论研究人员也倾向于认为,“技术管理”的系统研究起源于这个时期。

在 20 世纪 60 年代以前,很少有人注意研究以技术为基础的大规模项目的组织和管理。那时,学术界大都集中在两个题目上:一是有关伟大的“创造发明家”(如爱迪生和贝尔)的生活与活动的历史浪漫主义;二是从心理学的角度研究“开发过程”。尽管这两方面的著述十分有趣,但它们都不能为科学技术组织管理者提供更多有用的东西。1962 年,美国麻省理工学院斯隆管理学院创办了科技管理研究计划项目(当今著名的科技管理方面的学者鲁本斯坦(A. Rubenstein)和罗伯特(E. Roberts)等创办了该研究项目)。从此,在全球范围内兴起了对技术管理的研究。技术创新作为一个联结科技和经济的过程也受到广泛重视,技术创新管理问题的研究成果被广泛接受。

从 20 世纪 70 年代中期开始,技术创新管理成为技术管理的核心和主体,它将技术管理由研发管理扩展到包括新产品生产、营销等产品、工艺创新的全过程,大大拓宽了

技术管理的范围。到 20 世纪 80 年代中期以后,技术管理与企业战略结合起来,形成了技术战略这一新的领域。

随着研究和实践的深化,技术管理所涉及的空间和时间范围在不断地扩展,呈现了新的趋势:第一,从关注技术活动的某些阶段向关注技术活动的全过程发展;第二,从关注单项活动向关注多项活动的集成演进;第三,从关注局部活动向关注全局性活动变化;第四,从静态管理向动态管理推进,强调适应不断变化的环境并及时调整。

随着技术管理研究和实践的不断向前推进,国际上技术管理的教学也不断发展起来。20 世纪 60 年代仅有麻省理工学院等个别学校开设,到 70 年代也只在少数学校开设 MOT 课程,但从 80 年代开始迅速扩展开来。据统计,仅美国开设 MOT 课程的高校已经不下 200 所。

我国在 20 世纪 80 年代之前,仅在少量教科书和专著中涉及技术管理内容,如产品设计管理、工艺流程管理、设备管理、质量管理、标准化等,其内容狭窄、陈旧,对实践的指导作用也有限。20 世纪 80 年代以来,以清华大学、浙江大学为代表的一批高校,抓住技术创新管理这一技术管理的核心,展开研究与教学,推动了我国技术管理学科的发展。近年来,随着民营企业的迅速崛起以及大批跨国公司研发中心纷纷落户中国,市场产生了对技术管理知识和人才的强烈的内在需求。上海交通大学自 2000 年起,率先推出了技术管理 MBA 项目。由技术管理市场需求拉动的 MOT 相关教学与研究,已呈现出蓬勃发展的势头。

我国经济正处于重大转型期,产业结构面临全面调整。新技术的迅速发展、高新技术产业发展、传统产业改造与升级使企业对技术的依赖比以往任何时候都突出。基于我国社会、经济、科技发展进入新阶段的形势,国家提出了自主创新、建设创新型国家的战略,这为我国技术管理的发展提供了新的机遇,也提出了更高的要求。从事 MOT 研究和教育的同仁们肩负着光荣而艰巨的使命,我们有责任为落实国家战略作出应有的贡献。

为了促进我国 MOT 学科的快速、健康发展,中国技术经济研究会从 2004 年开始,每年召开一次“技术管理(MOT)学科发展与教学研讨会”,与会代表普遍认为技术管理,包括技术创业管理课程的教材建设是技术管理学科建设的重要问题。会议就教材编写问题进行了专门讨论,形成了编写意见,并与清华大学出版社达成了出版意向。现在技术管理(MOT)系列教材正式陆续推出,这是技术管理同仁辛勤努力的成果展示。我们希望在这些教材的使用中得到反馈意见,进而能不断修改完善。我们相信,在同仁的共同努力下,在不远的将来,技术管理教材体系会更加丰富和成熟。

吴贵生

中国技术经济研究会副理事长
清华大学技术创新研究中心主任

前言

Preface

建设创新型国家是我国新世纪的发展目标。这个目标的实现依赖我国创新系统中各个层次自主创新能力的提高,来源于高校、研究机构和企业持续的研究与开发(R&D,也可简称研发)活动。研发活动是企业乃至国家竞争力的源泉。而研发的成效不仅仅在于研究与开发投入的增加,而更在于通过科学的研究与开发管理提高研发绩效,实现研发目的。

本书立足我国实际,运用丰富的案例,从一个新的视角阐释研究与开发管理系统。全书综合最新的“研发六代”发展思想,运用开放式创新理论,结合研发国际化和开放化的特点,完善现有研发管理的知识和理论结构,是对研发管理知识体系的一个探索和突破。

本书共分四篇。绪论篇主要介绍研发的内涵、类型和演变历程。战略篇主要探讨研发的战略与规划,研发的组织、流程和研发文化。运作篇分析研发的资金管理、团队管理、知识管理、知识产权管理和信息化管理。发展篇展望研发的国际化和开放化。

在本书的编写过程中,得到了多方同事、朋友的帮助和支持。感谢推动研发管理的国内外学者,为本书的知识架构和理论体系提供了学术依据;感谢参与此书编写的王皓白博士(研发团队)、王黎莹博士(研发知识产权)、郭爱芳博士(研发知识)、陈雪颂博士(研发信息化)、董颖博士(研发绩效),完成本书的前期基础工作;感谢张郎峰硕士、桂斌旺博士、王飞绒博士、阮爱君硕士、顾征硕士为本书撰写提供的资料。

由于研发管理是一个庞大的知识体系,本书的编写过程中参阅了大量的资料与文献,很多参考文献资料没有一一列举,在此谨向作者表示谢意。在本书的编写过程中得到了新加坡国立大学康长杰教授的指点,得到了清华大学出版社的大力支持,在此也一并表示感谢。

由于编著者水平所限,以及本书知识体系具有相当大的探索性与创新性,书中的遗

漏、缺点以至错误在所难免,希望读者不吝批评指正。

编著者
于浙江大学求是园
2008年12月

目 录

Contents

绪 论 篇

第 1 章 研发管理概述	(3)
1.1 研发的基本概念	(4)
案例:爱因斯坦环	(4)
案例:微软 2008 新技术	(5)
案例:无烟香烟的研发	(7)
案例:IBM 的创新	(9)
1.2 研发的类型	(10)
案例:抗生素的发现	(12)
案例:吸尘器的发明	(13)
案例:录像机改进	(13)
案例:巴斯德研究所	(14)
1.3 研发的演变	(18)
1.4 研发的特点与作用	(30)
1.5 本书框架及结构体系	(38)
思考题	(39)

战 略 篇

第 2 章 研发战略	(43)
2.1 研发战略概述	(44)
2.2 研发战略决策	(51)
2.3 研发战略分析工具	(60)
案例:基于 IPD 模式的研发战略	(65)

思考题	(70)
第3章 研发流程	(71)
3.1 研发流程概述	(72)
3.2 研发流程管理体系	(77)
3.3 研发流程实施方法	(83)
案例:GWM5000P 无线传输通信系统创新	(88)
思考题	(90)
第4章 研发组织	(91)
4.1 企业内部研发组织模式	(92)
4.2 二元研发组织模式	(100)
4.3 合作研发组织模式	(104)
4.4 虚拟研发组织模式	(110)
4.5 研发网络组织模式	(114)
案例:蓝色巨人 IBM 的矩阵组织	(116)
思考题	(119)
第5章 研发文化	(121)
5.1 研发文化的内涵	(122)
5.2 研发文化的要素	(124)
5.3 研发文化的建立	(129)
案例:3M 公司的研发文化	(132)
思考题	(136)

运 作 篇

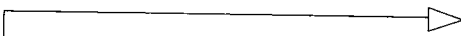
第6章 研发资金管理	(139)
6.1 研发活动的筹资管理	(140)
6.2 研发活动的预算方法	(144)
6.3 研发活动的资金分配	(151)
6.4 研发活动的成本控制	(156)
案例:西门子的研发资金管理方式	(162)
思考题	(165)
第7章 研发团队管理	(167)
7.1 研发团队概述	(168)
7.2 研发团队的机制	(172)
7.3 研发团队的建设管理	(188)

7.4	新型的研发团队	(195)
	案例:奇瑞汽车公司的研发激励机制	(200)
	案例:ComCorp 虚拟人力资源研发团队	(201)
	思考题	(202)
第 8 章	研发知识管理	(203)
8.1	研发知识管理与研发绩效的关系	(204)
8.2	研发过程中的知识管理	(206)
8.3	研发知识管理平台的支撑体系	(216)
	案例:A 公司的研发知识管理	(222)
	思考题	(225)
第 9 章	研发信息化管理	(227)
9.1	研发信息化管理概述	(228)
9.2	研发信息来源	(231)
9.3	研发管理信息化平台	(239)
	案例:HP 携手上海贝尔阿尔卡特 PDM	(246)
	思考题	(250)
第 10 章	研发知识产权管理	(251)
10.1	研发知识产权管理的概述	(252)
10.2	研发知识产权战略的选择和运用	(258)
10.3	研发知识产权管理的实施	(268)
10.4	开放式研发的知识产权管理	(280)
	案例:波音公司开放式研发的知识产权管理	(282)
	思考题	(284)
第 11 章	研发绩效管理	(285)
11.1	研发绩效管理的基本概念	(286)
11.2	研发绩效管理的方法	(293)
11.3	研发绩效考核的体系	(299)
11.4	研发绩效考核的应用	(307)
	案例:国防工业研究所的绩效考核指标体系	(310)
	思考题	(318)

发 展 篇

第 12 章	研发国际化	(321)
12.1	研发国际化概述	(322)

12.2	研发国际化的组织模式	(328)
12.3	研发国际化的资源整合	(336)
12.4	研发国际化实例	(347)
	案例:3M 公司的研发全球化	(356)
	案例:华为的全球研发战略	(360)
	思考题	(361)
第 13 章	研发开放化	(363)
13.1	开放式创新概述	(364)
13.2	合作研发	(368)
13.3	研发外包	(377)
13.4	开放源代码社区	(385)
	案例:吉利集团的发动机开放式研发过程	(396)
	案例:Linux:开放源代码社区的典范	(401)
	思考题	(402)
	参考文献	(403)



绪 论 篇

研发管理概述

本章概要

● 研究与开发(R&D,简称研发)活动是指为了增加知识的总量,包括人类、文化和社会方面的知识,以及运用这些知识创造新的应用,而进行的系统的创造性工作。本章将介绍研发活动的基本类型、研发活动的特点、研发管理的发展历程以及研发活动的作用。通过本章的学习和练习,你应该能够:识别技术、技术创新与研发的关系;认识研发自有的特点可能对研发管理带来的影响;描述研发对组织竞争能力的作用;识别已有的六代研发管理理论;了解研发管理的发展历程。

1.1 研发的基本概念

1.1.1 科学与技术

1. 科学

“科学”一词,在西方源于拉丁文“scientia”,其本义为“学问或知识的意思”,其含义相当于“格致之学”,即用“格物致知”表示探究事物而获得知识的概念。科学的内涵和外延是随着科学本身的发展和人们对科学认识的不断深化而发展变化的。首先,科学是一个完整的知识体系,即运用定理、原理、定律等把零散的知识进行总体上的描述,有计划地发展以及研究。科学也是自然、社会和思维的知识体系集合体,即它本身有一套完整的认识、思维和解决问题的理论与方法,通过人们掌握、利用而发展着,起到改变客观世界的作用。其次,科学是一种创造性智力活动,反映了客观世界的规律性,经历了反复实践、反复认识和反复检验的过程。1953年苏联出版的《大百科全书》中对科学定义为:科学是在社会实践基础上历史地形成的和不断发展着的关于自然、社会和思维及其发展规律的知识体系。科学是对现实世界规律的不断深入认识的过程,同时也是不断创造的过程。



爱因斯坦环

据美国科技网站 2008 年 1 月 11 日报道:近期,美国宇航局哈勃太空望远镜最新观测显示,SDSSJ0946+1006 重力透镜系统照片呈现出一组十分罕见的“双爱因斯坦环”。这种罕见的星系排列现象只有万分之一的概率。

爱因斯坦环是指当从地球观测某星系或天体位于一个大质量的星系后方时,从后面星系发出的光会由于前方星系的质量而向两侧弯曲,形成一个“光环”。而双爱因斯坦环是指,当前方星系后有两个星系时,引力透镜弯曲光线产生了两个同心光环。前景星系在太空中排列非常完美,而之后的另两个星系相隔一定的距离,从地球上观测时就像一线穿三珠,在最前景星系上出现一个美妙的光环。据悉,中间的星系质量是太阳的 10 亿倍,它与地球的距离为 60 亿光年,最前方的星系距离地球 20 亿光年,最后方的星系距离地球 110 亿光年。将观测照片放大可显示这是同心的两个光环。

这项最新天文观测结果是由美国加利福尼亚州立大学天文学家拉斐尔·加瓦兹和

托马苏·特里尤领导的国际天文学小组完成的,这是正在进行的斯隆透镜高级摄影观测计划(SLACS)的一部分,该研究结果发布在第211届美国天文学协会会议上,并提交至《天体物理学》杂志,有待发表。

2. 技术

技术一词来源于古希腊语“techne”(艺术、技巧)和“logos”(言辞、说话)的结合,意思为完美的技艺和演讲。1615年,英国的巴克爵士创造了“technology”一词,即完美而实用的技艺。我国古代没有“技术”一词,把有经验、有技巧的人称之为“工”,而“工”的特长就是“巧”,所谓“巧”就是“技术”。正如《考工记》中记载:“天有时,地有气,材有美,工有巧,合此四者然后可以为良。”对于技术一词的概念,到目前为止还没有一个统一认识。国外主要有两种不同的看法,形成两大派别。其一是最早提出技术概念的法国启蒙思想家、《百科全书》主编狄德罗。他认为,技术是“为某一目的而共同协作组成的各种工具和规则的体系”,即包括两个部分:一是工具;二是规则。另一派是以苏联科学院科学史研究所达尼雪夫斯基为首的,他提出,“技术是社会生产体系中的劳动手段”,“技术是解决社会上发生实际问题而发展起来的劳动手段体系”。我国学者对技术的定义有广义和狭义之分。狭义的定义将技术限制在工程学的范围内,如机械技术、电子技术、化工技术、建筑技术;广义的定义将技术定义为“人类在为自身生存和社会发展所进行的实践活动中,为了达到预期目的而根据客观规律对自然、社会进行调节、控制、改造的知识、技能、手段、规则方法的集合”。如:刘文海在讨论了21种有代表性的技术定义基础上,指出“技术是一种追求物质目标的合理性的程序,可分解为技术知识、技术方法、技术活动、技术产品、产品的运用等要素”。高亮华把技术定义为“人类借以改造与控制自然,以满足生存与发展需要的,包括物质装置、技艺与知识在内的可操作性体系”。朱葆伟把技术界定为“人类的一种以效用为目标的理性活动”。刘奔从实践活动的动态结构出发,提出技术属于实践手段范畴。我国出版的《现代汉语词典》(第5版)(2005)指出:“技术是人类在认识自然和利用自然的过程中积累起来并在劳动中体现出来的经验和知识,泛指操作方面的技巧。”《新华词典》(2004)定义技术为“进行生产活动或其他活动的知识技巧和操作技巧”。而在《现代汉语辞海》(2003)中将技术定义为两方面:一是生产劳动中的经验和知识;二是技术装备,生产上用的各种机械、仪器、仪表、工具等设备。



案例

微软 2008 新技术

微软企业级 2008 应用平台集企业级、服务器和开发软件为一体,并且兼顾安全性、