



SME R&D MANAGEMENT

# 研发管理

SME MANAGEMENT BIBLE

中小企业管理圣经丛书

● 陶维国 等著

海天出版社

SME MANAGEMENT BIBLE

中小企业管理圣经丛书

SMEY R&D MANAGEMENT

# 研发管理

主编

陶维国

编者

徐 岚

石军伟

唐 藺

海天出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

研发管理 / 陶维国等著. — 深圳 : 海天出版社,  
2002.9

(中小企业管理圣经丛书)

ISBN 7-80654-733-9

I.研... II.陶... III.中小企业—技术开发—企业管理  
IV.F276.3

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第033372号

海天出版社出版发行

(深圳市彩田南路海天大厦 518033)

<http://www.htph.com>

责任编辑 : 廖 译      封面设计 : 李 萌  
责任技编 : 陈 炯      责任校对 : 陈敏宜

深圳市海天龙广告有限公司制作输出    Tel:83461000  
深圳市建融包装印刷有限公司印刷      海天出版社经销

2002年9月第1版      2002年9月第1次印刷

开本 : 787mm × 1092mm 1/16 印张 : 16.5

字数 : 210千      印数 : 1—6000册

定价 : 16.00元

海天版图书版权所有, 侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题, 请随时向承印厂调换。



## 前 言

中小企业的发展,由于“知识经济”、信息革命和经济“全球化”的进程日趋加快,而显得愈益重要。其中,以企业创新、技术进步及相关的资本融通、人力资源开发最为关键,备受关注。研究与开发(R&D)成为当代中小企业生命所系。

中小企业的研究与开发,宗旨在促进企业技术进步。但其策划和实施的复杂程度,远非“技术”一词所可涵括。举其要者:首先,中小企业研究开发的目标,如书中所引一位外国学者之言:“创新基于技术,或被技术促进,但其成功的标准是商业性的,而不是技术上的”,由此产生技术目标与商业目标协调的问题;其次,现代中小企业作为复杂的人造系统,生存于更大的系统之中,由此产生企业研究开发与用户需求、自然社会生态环境协调的问题;其三,企业创新技术,从来都离不开知识资源、财力资源、物质资源的投入,由此产生技术开发和企业内外资源,有形、无形资源协调的问题。仅此三题,便需企业上下全体员工倾其身心、全力投入。

中小企业研究开发的进程,实质上始终是中小企业与科学和人文的对话。无论中国或外国,举凡研究开发成功的现代中小企业,莫不是对内关心、激励员工学习进取,建立共同愿景(Building Shared Vision);对外关注科学、技术、经济、文化及市场发展大势,积极满足、善于引导、适时“创造”消费,从而获得长足的技术进步和可观的商业利润。举凡背离科学精神,漠视公众诉求,企业的“研发”、营销等莫不步入歧路,甚至贻害社会。所以,本书力图以科学与人文的结合为脉络,探讨中小企业研究开发中的产品、技术、人力资源、资本、质量、成果商品化,及相应的战略、策略和管理技术等问题,以期引起企业应有的重视,及听取学界前辈、同行的真知灼见。

全书系由陶维国设计总纂并撰大部分章节。作者(以章节先后为序)

还包括:徐岚(第一章一、三节),石军伟(第六章一、三节及许可合同范本),唐蔺(第七章)。

本书的写作,蒙中南财经政法大学工商管理学院副院长熊胜绪教授给予大力支持,海天出版社廖译副编审及其他有关领导多次提出中肯意见,中国农业银行深圳分行郑济阳硕士提供部分资讯相助;写作中,参考借鉴了许多学者的著述(详见页注)。谨此说明,并致谢忱。

作者

2002年6月26日



# 目 录

前 言 ..... ( 1 )  
导 论 从“全球 500 大”看中小企业的研究与开发  
..... ( 1 )

## 1 章

### 大道有形：企业研究与开发的基本规律

第一节 中小企业研究与开发概述 ..... ( 17 )  
第二节 企业研究与开发的基本规律 ..... ( 21 )  
第三节 我国中小企业研究与开发的现状和问题 ..... ( 27 )

## 2 章

### 高屋建瓴：中小企业研究开发战略的 ABC

第一节 现代中小企业研究与开发战略的三元素 ..... ( 39 )  
第二节 现代中小企业研究与开发战略决策的基本模型  
..... ( 42 )  
第三节 我国私营中小企业的发展态势和研发战略取向  
..... ( 55 )







## 7章

### 系统控制：中小企业研究开发的项目管理

- 第一节 项目研究开发的组织…………… (201)
- 第二节 项目融资及其风险管理…………… (209)
- 第三节 研究开发项目的作业计划与控制…………… (218)

## 8章

### 成果营销：中小企业研究开发的升华

- 第一节 企业研究开发成果的“二流合一”…………… (235)
- 第二节 无形资产构成的诸要件…………… (239)
- 第三节 中小企业研究开发成果的经营与管理…………… (245)







## 导 论

### 从“全球 500 大”看中小企业的研究与开发

“万物皆流,无物常住”。约 2500 多年前,古希腊大哲学家赫拉克里特——一位史称“哭的哲学家”曾如是说。

百余年前,欧洲人发现电能不久,法国著名科幻作家儒勒·凡尔纳,就形象地勾画出电力“潜水船”。“动中之动”(MOBILIS IN MOBILI),是潜水船的命名。

赫拉克里特、凡尔纳的名言,给新世纪的中小企业以极大警策。其实,岂止对中小企业如此?美国作家艾瑞克·施罗瑟经多年调查,出版《快餐国》一书,质疑名列“全球 500 大”的麦当劳等快餐业“龙头”在材料安全、产品营养及员工培训方面的问题,全美舆论一时哗然。无怪乎美国前劳工部长罗伯特·雷奇在其著作《你的工作就是变化》中议论:“现在的变化突如其来”,“新市场出现繁荣、刺激模仿,但一切似乎又会在一夜之间成过眼烟云。选择多了,挑战多了,变数也更多。……一个企业或公司想维持长期的繁荣,那就要掌握‘不断变革’的艺术”<sup>①</sup>。

放眼世界,现代科技革命一跃千里,机遇挑战俱在。中小企业形势严峻,一如忧郁王子哈姆雷特:“To be or not to be/It is a question”(“生存,抑或死亡/这是一个问题”)。然而,大量事实也表明:中小企业直面挑战,积极启动“研究与开发”(Research and Development; R&D)工程;就会冲决难关,焕发生命光彩!

——1929 年(一说 1930 年),中国大上海出生的美国人卢斯创办了闻名于世的杂志《财富》(《Fortune》,汉译又名《幸福》、《财星》)。1955 年,《财富》以上年度营业额为参数,对美国 500 家大工业公司进行排名。1990 年,又区分工业和服务业对全世界的企业排名;1995 年起,进而不分行业、混合排列“美国 500 大”、“全球 500 大”等。《财富》的企业排名,为中小企

<sup>①</sup> 转引自沈惠中. 商务变革之道——BEA 的变革理念. 北京:中国经营报,2001.4.10

业的研究开发,提供了有益的鉴戒。

—

《财富》“全球 500 大”中,除极少数外,大多数企业都是通过发愤创业、从小而大,不断革新、变中求进的。

且看“全球 500 大”之首:1991~2000 年的整整 10 年,在“全球 500 大”中,除三菱商事在 1995、1996 年二度夺冠外,美国通用汽车公司一直独占鳌头——日本近代产业一发端就很集中,三菱商事系于明治维新时期由封建大贾蜕变而生,“政商”色彩浓厚;其发达史在西方大企业中较为特殊。通用汽车则是技术与管理创新的典范。在 20 世纪初,美国全国的汽车年产量约 4 万辆;但中小汽车整车厂多达 450 余家,1908 年在原别克汽车公司基础上创办的通用汽车便属其中之一。它之壮大,既靠学习福特汽车的流水生产技术,又得益于管理革命。“科学管理之父”泰罗倡行“科学管理”不久,通用副总裁斯隆就根据“协调控制”、“分散经营”原则,将业务扩展到美国各地、世界各国,后来居上,成为当代全球最大的跨国多角经营企业。

再看“全球 500 大”前 10 名企业“巨擘”之一的福特汽车公司:10 年来,在《财富》“全球 500 大”中,福特汽车(Ford Motor)虽然从未荣登榜首,但一直名列前茅——1999 年排名第三,2000 年排名第四,而且以其创造创新精神誉满天下。

尽管第一辆汽车早于 1885 年在德国问世(“汽车之父”卡尔·本茨制造),但自亨利·福特始,才开创了大规模生产汽车的先河。1903 年,他利用研制一种赛车所得的 25000 美元创建福特汽车公司。1908 年,福特开始以标准化、低成本方式生产 T 型车;1926 年,福特汽车销量达 180 万辆,占美国市场份额的 53%;售价 260 美元,约合一名普通汽车工人 3~6 个月的工资。其间,福特持续完善流水生产技术,同时改良劳工管理:给工人发放津贴,让工人参与分红,并于 1914 年 1 月宣布实行 8 小时工作制,成倍提高工人工资。这为他从 1927 年起转产其他型号汽车,乃至飞机、雷达、通讯卫星、导弹控制系统,实行水平多样化经营;而且创办采掘、冶

炼、玻璃、橡胶、房地产企业,实行垂直多样化经营,奠定了资本、技术、管理的基础。

表 0—01 评选“全球最受赞赏公司”的基本参数<sup>①</sup>

序号	评选标准	行业分类	备注	
1	总体管理水平	○全明星公司 ○航空航天○航空公司○饮料 ○化学○商业银行○电脑 ○电子电气○新闻娱乐○工 农业设备○食品○餐饮○影 像办公○人寿保险○财产保 险○邮递货运○金属○汽车 公司○石油化工○制药○出 版○零售○证券多种金融○ 肥皂化妆品○电信	第 9 项 标准系 1999 年 新增加	
2	产品或服务的质量			
3	创新精神			
4	吸引和留住人才的能力			
5	长期投资价值			
6	财务实力			
7	对社区和环境的责任感			全明星 公司不 分行业
8	运用公司资产的能力			
9	从事全球业务的效益			
合 计	9	25	/	

从某种程度上讲,福特汽车公司的综合素质强于通用汽车公司。1997年起,《财富》继“全球 500 大”排名之后,开始遴选分行业的“全球最受赞赏的企业”和不分行业的“全球最受赞赏的‘全明星’企业”。评选的基本参数如表 0—01 所示。

数年来,福特汽车公司每年都进入“全球最受赞赏的汽车公司”之列:1998 年居第 5 位,1999 年上升到第 1 位,2000 年为第 2 位;1999 年、2000 年还两度被评为“全球最受赞赏的‘全明星’公司”。但此间全球第一大的通用汽车,却从未进入“全明星公司”行列,在“全球最受赞赏的汽车公司”中,亦屈居福特汽车公司之后。

福特汽车公司的创办早于通用汽车,通用汽车公司的规模却大于福特汽车;而福特汽车公司在创新精神、企业形象、经济效益、总体管理水平等方面的“受赞赏”程度,又超过了通用汽车。诚可谓“动中之动”,寸长尺短、各领风骚。

“全球 500 大”中,除三菱商事、福特汽车等“百年老店”外,更不乏“后

<sup>①</sup> 资料来源:INTERNET/CHINANET. 首都在线经典站 .http://zhizhuo.top263.net

进”和“新星”。改革开放中崛起的中国石化集团(SINOPEC)、中国建设银行(China Construction Bank)、中粮集团(COFCO)、中国国家电力公司(State Power Corporation)等就是例证。但最值得一提的,还是创造新兴信息技术的美国“硅谷”企业。在“全球 500 大”排行榜上,1999 年有美国企业 186 家,2000 年有美国企业 176 家。其中举世闻名的惠普(Hewlett—Packard, 2000 年排名第 44)、英特尔(Intel, 2000 年排名 116)、戴尔电脑(Dell Computer, 2000 年排名 154)、微软(Microsoft, 2000 年排名 216)、思科系统(Cisco Systems, 2000 年排名 409)、太阳微系统(Sun Microsystems, 2000 年排名 422)等高新科技企业,均出自美国西部的硅谷。而硅谷兴建之初,恰好是中小创业公司的“栖息地”(Habitat)。

## 二

研究与开发,既是新兴中小企业的催生剂,又是传统中小企业存续的生命增长点。

现代市场经济这柄“双刃剑”,无时不处地在给各类企业,特别是传统中小企业提出甚而制造难题,迫使其创新求生存。基于生产力的空前发展,世界业已成为一个经济、技术、组织、文化、生活方式等种种信息沟通实时、人员交流快捷、资源供应迅速的“地球村”(Globe Village);消费日益高质、多样、机变和个性化,相应要求各行各业的生产服务供应链时时注重调整、革新。如由于人们期盼更快地获取精美的图文信息,计算机排版印制系统应运而生;印刷厂商若是固守活字排版术,结局只能是企业的衰亡——客观规律就是如此无情。

20 世纪中叶二战结束以来,全世界企业的平均寿命都呈缩短之势。在超级经济大国美国:平均 62% 的公司存活不到 5 年,生存超 20 年的只占公司总数的 10%。20 世纪 70 年代起,信息技术革命浪潮涌动,犹如大浪淘沙。《财富》1970 年评选出的“美国 500 大”企业,现有 1/3 已成“明日黄花”;其中多为墨守陈规、不谙创新所致。善于研发创新的企业,却能在技术、营销、管理等方面获得新的核心竞争优势、持续发展。在 2000 年“全球 500 大”中排名第二、年营业收入达 1668 亿美元的美国传统企业沃



尔玛商店(Wal-Mart Stores)就是一个范例。它之所以在零售市场战胜强大对手,是因最早尝试 e 化技术,采用现代供应链管理(SCM),实现了营销的快速高效。

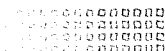
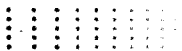
现代市场经济这柄“双刃剑”,同时在许多方面便利了中小公司创业、创新。就曾经最为掣肘的创业资本而言,生产社会化带动了资本供应社会化、现代知识人才资源“资本化”及金融业充分市场化(如创业风险基金等金融产品的出现),使不少创业者的自有资金比重降至历史最低点。研制开发出第一台网络联结器(Router)、多年名列《财富》杂志“全球 500 大”、营业收入现已超过百亿美元的美国硅谷思科公司(Cisco Systems),就是一对教师夫妇 10 余年前在旧金山用 25 美元注册建立的;创业资本乃当年老亨利·福特的 1%,即令在中国内地地区,最初也只能算小而又小、名副其实的“夫妻档”。社会化的资金融通,铸就了思科公司的网络技术核心能力。

中华民族的伟大复兴,正面临着历史上从未有过的好机遇和宽松环境,但任重而道远。新旧经济体制的转换、冲撞,一定程度上引起市场失序;部分中小企业家及其管理者脑中,还残存着“小富即安,不求发展”的“小生产”思想。信息化、工业化的双重重任,与人们思想的现代化、“市场化”纠葛在一起。因此,当代中国,呼唤着创新型企业家,包括中小民营企业,也呼唤着现有中小企业开展二次、三次创业!

### 三

中小企业的研究与开发,既包括专业科技工作者、企业研发人员的原创性成果商品化、市场化;也包括传统中小企业的产品技术改造、知识化改造。不过,研究与开发固然集中表现在企业的知识创新和技术进步上,却受到宏观、中观、微观诸多因素的影响,离不开体制文化创新。

产、学、研一体,是硅谷企业的重要特色。而硅谷并不就是斯坦福和加大伯克利分校等几所著名研究型大学、一个科技园和很多金钱的简单加总——美国另一著名经济带东部“128 号公路地区”同样在技术上依托世界名校麻省理工(MIT),并且资本更为雄厚。自 20 世纪 80 年代以来,



硅谷蒸蒸日上，“128号公路地区”却相形见绌。根本原因在于：硅谷拥有一种适合中小创业公司栖身的环境机制和独特的创业文化。

硅谷是小企业集群和开放网络。企业职工拥有公司股票，等级观念较弱，少有种族身份的歧视，企业一员工目标一体化；多数公司的工作制度灵活、务实，鼓励冒险、宽容失败。员工个性显著，重视市场信息，善于互相交流。“128号公路地区”的大企业则相对封闭，偏重内部技术更新；上下等级森严，阻碍着员工创新发明。“128号公路地区”之落伍，可谓命中注定，因为它远未洞悉“动中之动”的深刻哲理。

体制文化创新，首重宏观经济体制的变革。宏观经济体制，实质上涵盖、制约着中观体制和微观体制；它既涉及国家对企业的宏观管理模式，又涉及各类企业的基本运营机制。20世纪后期，我国的宏观经济体制走上了良性发展的轨道。但必须继续完善，建立政府有效宏观调控下、德治与法治密切结合的企业主体型市场经济体制。

建立政府宏观调控下的企业主体型市场经济，关键是政府继续转变职能、改革管理体制，结合德治、健全法制，以营造企业自主发展、不断壮大的良好环境。新世纪之交的2000年，一个争建中国“硅谷”的热潮在京、沪、汉、穗、深、合肥、西安等地掀起。但综合中外学者的意见，有一点很明确，那就是：硅谷不是计划经济体制所能造出来的！著名学者吴敬琏指出，“中小企业是技术创新的主要源泉；我国目前对中小企业特别是私营中小企业还有许多限制，应予打破”<sup>①</sup>。吴先生一番话语绝非空穴来风，而是切中时弊。1994年，留日博士生彭少成萌生了回国创办私人医院的念头。但经他筹资数千万元创建的上海市首家民营医院博爱医院迟至1999年末时尚不能开业。原因仅在于缺一张民营医院的“准生证”。对比注资25美元创办的思科公司，令人扼腕叹息！

事实表明：根除传统集中计划体制的弊端，创造宏观制度文明，不能一蹴而就。但时代潮流，浩浩荡荡！随着人类跨入知识经济社会的门槛和中国加入WTO，我国宏观体制的弊端必须尽快革除，以利创业型中小公司诞生和传统中小企业的创新。

① 吴敬琏：中国硅谷凭什么，广州：南方周末，2000.5.19



## 四

企业外部环境固然重要,毕竟是外因。在一定的宏观经济体制、国家法律规范与社会道德规范下,企业自身素质和条件不同,战略的制定与实施不同,企业研究开发的能力和效果也不同。现代管理的最新思维是:将眼光深入企业内部,考察企业所具备的资源、能力和核心能力是否与企业外部环境的变化相符合。如美国管理学者罗密尔特所说:“竞争优势决定于企业一系列独具特色的资源及其相互关系。”<sup>①</sup> 现代市场经济,看重企业核心能力,不认新老大小资历。因此,中小企业的研究与开发,要求企业把握世界经济发展的脉搏,更新观念,变革图强;以增强核心能力为目标,不断优化企业的系统结构及其资源配置。

企业拥有资源,不一定必然具备强大的能力,更不一定必然形成独特、持久和可延展的核心能力。核心能力是动态优化、合理调配各种资源的结果,属于企业的特殊能力之一。所谓特殊,是因各企业拥有的资源从经济品类的角度看,原本大同小异或异中有同;以适合企业环境和自身特点的方式配置,才能有效运用,形成核心竞争力。人们熟知古中国战国时代著名军事家孙臧在“君强臣弱”的态势下、帮助齐国大臣田忌赛马胜齐王的故事,就生动有力地说明了科学配置资源所产生的“转弱为强”作用(参见表 0—02);孙臧运筹决胜之法,也是最早的博弈论方法。

表 0—02 田忌赛马方案示意图

比赛方案	田忌方案		孙臧方案	
	齐王策略	田忌策略	齐王策略	田忌策略
比赛	上等马	上等马	上等马	下等马
	中等马	中等马	中等马	上等马
情况	下等马	下等马	下等马	中等马

核心能力不仅仅是指有形的物质产品研发能力,也指服务能力和企

① 转引自徐二明等. 企业战略管理教程及 MBA 学习指导. 北京: 高等教育出版社, 1999

业文化创新的能力。2000年春,北京坊间盛传全球“500大”之一的麦当劳(Mcdonald's)连锁店一改既定服务程式,代售京城公交月票兼抽奖一事,显示了麦当劳特有的创新企业形象、拓展市场领域、密切公众关系的核心能力。此举一使工薪族避免了室外排队购票的风沙、烈日之苦;二使公交公司改进了服务,减少了场地工料费用。但麦当劳则“一石三鸟”、受益最多:近50%的公交客户赴麦当劳购买月票,各连锁店前一派“生意兴隆人气旺”的景象;每去麦当劳,购月票者就可抽取价格优惠奖即时或日后消费,无形中扩大了麦当劳的市场。更宝贵的是,在中国首都,外企麦当劳连锁店利用现有销售资源,几乎不增成本,展示了“麦当劳文化”,树立起“为北京公众服务”的新形象。

企业的核心能力,还包括了技术创新基础上的“无形资产”创造能力。在中国,一位名叫沈青的退休科技工作者致力烹饪经营创新,打破中餐倚靠专业厨师的传统,对猪头试行现代工厂化加工,发明了中国首例专利菜肴“扒猪脸”,并以其为主菜开办连锁酒家。经过长时间实践,他独创出“连名牌→连标准→连特色→连创新→连管理”的连锁经营理论,知名度超过了他的专利菜。2000年底,这一特许经营模式被有关部门评定为具有3500万人民币的无形资产。

顾名思义,中小企业特别是我国的中小企业,大都规模较小、资源较少、能力较弱。不过,类似麦当劳北京连锁店代售公交月票的变革,我国相当多的中小服务企业并非不“能”为;非不“能”而不“为”或不屑于为——实质是无意创新;而无意创新的企业,前途不容乐观。当然,在“无意创新”的背后,可能潜藏着很多的主客观因素,存在着各种各样的困难。例如体制守成的惯性,创业资本的不足,知识人才的匮乏,国内市场过剩主业经营萧条,等等。但所有这些弱势、缺陷或问题,恰恰需要企业变革奋进,实行信息化、知识化改造,增强核心能力;而非向隅自叹,裹足不前。

## 五

市场经济不仅是法制经济,也不只是竞争经济,而且是企业协作的经济。我国中小企业的研究、开发与创新,不仅要求宏微观管理实行变革,





也呼唤中观(产业行业)管理体制创新;痛改集中计划经济体制下企业“中而全”、“小而全”之前非,及一些企业只竞争、不协作,甚至恶性、非法或暴力竞争的现状。实行产业、行业内外的改组、联合、结盟,以在新的世界经济环境中一显身手。

由于社会化大生产进程中市场经济法则和专业化协作规律的作用,在生产集中,造就一批主宰各国经济、国际区域经济的大型、特大型企业集团或跨国公司的同时,也伴随着生产的分散化——包括集中度很高的汽车行业在内。“全球 500 大”的背后,就有众多中小企业起着各种各样的支撑作用。围绕大型特大型主导企业的生产经营,大量中小企业为之提供生产技术劳务协作;“集中规模”而造成“带动规模”。20 世纪 70 年代后期,美国、日本、前西德 500 人以下的中小企业数占全部企业数的 98%~99%,中小企业从业人员比重约占全部从业人员的 50%~71%,中小企业产值约为全部企业产值的 50%。东邻日本国中小企业发展的经验,尤值得借鉴。

二战结束后,随着国内外市场竞争的加剧和全球性的产业结构调整,日本推行“产业结构改革”,淘汰、合并了一批经营不良的中小企业;同时,政府颁布《中小承包企业振兴法》等法令,使大型企业集团通过加工、订货、包销等方式,把大量具备“少而专”、“小而精”核心能力的中小企业纳入自己的协作系统。20 世纪 60 年代后期,不包括服务业中难以计数的“夫妻店”,日本的中型(雇员 30~300 人)、小型(雇员 30 人以下)制造企业便多达 64 万余家;构建了一个动态的,以大型企业为“航母”,中小企业为“护卫”、供给、支援的庞大企业“舰队”;形成了日本特有的企业群体优势。在全国范围内和相当程度上避免了重复投资生产,实现了零部件生产专业化,从效率、品质和效益等诸多方面提高了日本商品的国际竞争力。

在“新经济”或如不少学者指称的“网络经济”中,中小企业不仅将依然存在,而且可借新兴信息技术开展行业组织创新从而大有作为。

(1)“知识经济”和“网络时代”的产品劳务仍具物质性。在可预见的未来,各产业的有形产品无不具备物质实体。“无形”产品如电脑软件、专利技术、学术作品、商务技术资讯等知识信息产品,包括网络自身在内,无不需物质载体或受体;即令如旅游、医疗、法律、会计及管理服务等各种劳动