

企业技术创新管理研究

——以云南铜业集团为例

QIYE JISHU CHUANGXIN GUANLI YANJIU

顾晓春 杨建军 和炳全 编著



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

企业技术创新管理研究

——以云南铜业集团为例

顾晓春 杨建军 和炳全 编著

重庆大学出版社

（本馆编辑室编印）
（本馆印刷室印刷）

内容提要

本书结合我国企业技术创新管理的现状和实际,在阐述和讨论企业技术创新管理和中国企业技术创新现状的基础上,从企业技术创新战略、运行机制、组织模式、创新能力评价、创新绩效评价、创新人才激励以及创新风险管理等方面研究和探讨了企业技术创新管理,并以国有大型企业云南铜业集团为例进行了实证分析。

本书具有理论研究、方法研究和实证研究相结合的特点,可供相关研究者参考,也可为企业技术创新管理提供一些理论、方法和思路。

图书在版编目(CIP)数据

企业技术创新管理研究/顾晓春,杨建军,和炳全著.
重庆:重庆大学出版社,2008.12
ISBN 978-7-5624-4722-1

I.企… II.①顾…②杨…③和… III.企业管理—技术革新—研究 IV.F273.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第183183号

企业技术创新管理研究

——以云南铜业集团为例

顾晓春 杨建军 和炳全 编著

责任编辑:梁涛 尚东亮 版式设计:梁涛
责任校对:秦巴达 责任编辑:赵晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:880×1230 1/32 印张:8.625 字数:240千

2008年12月第1版 2008年12月第1次印刷

印数:1—800

ISBN 978-7-5624-4722-1 定价:20.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

把你的想法推向市场,取得成功——这就是创新。

创新并不难,一个能干的家庭妇女做的饭菜,也能天天创新。

创新并不难,一个运营良好的企业,在产品、工艺、市场、原料、组织等各个方面,无时不在创新。

创新又很难,难在拥有自主知识产权的自主创新。

创新确实难,难在拥有足以改变人类生产生活的根本性创新。

然而,近现代以来,人类的创新活动层出不穷,人类的生产生活几经跳跃,进入了信息时代。

一个创新的民族,一个不断创新的民族才是有希望的民族,才能屹立于世界民族之林。

创新以企业为主,技术创新的中心在企业。正是企业的各种创新带给我们今天的现代生活。

企业技术创新管理是现代企业管理的核心,我国的许多企业由此而获益、而发展;同样也有许多企业由此而衰退、而没落。

本书是在结合企业的实际研究技术创新管理的成果,主要内容有企业技术创新战略、运行机制、组织模式、能力评价、绩效评价、人才激励以及风险管理等,研究和探讨了企业技术创新管理的主要问题。全书以大型国有企业云南铜业集团技术创新管理作为案例进行了应用性实证分析,这有利于理论结合实际,同时,也试图“解剖麻雀”,更贴近企业。

全书对所研究部分的已有理论进行了较全面的梳理,在应用方

面进行了大胆的、初步的改进和整合,以期理论对实际的指导和企业的可操作性。如:企业技术创新能力评价方法,介绍和比较了综合指数法、模糊决策法、多层次灰色评价法、密切值法和层次分析法等,以密切值法进行了实证分析;企业技术创新绩效评价方法,介绍和比较了生产函数法、模糊层次分析法和 DEA 方法等,提出了建立企业技术创新绩效评价指标体系的原则及主要指标;企业技术创新人才激励方法,重点研究了项目 EVA 分成率法,认为 EVA 分成率法对企业技术创新项目成员的激励具有积极的作用,并提出了两种应用方法;在企业技术创新风险管理研究中,建立了技术创新风险管理预警系统,并作了实例分析。

于是,本书具有了理论研究、方法研究和实证研究相结合的特点。

云南铜业集团的各有关部门和各公司对实证研究提供了大量的支持和帮助,在此表示感谢。本书在研究和编撰过程中参考了大量国内外前贤的文献,在此对文献作者表示衷心的感谢。

参加本书研究和编撰的还有昆明理工大学的杨红娟教授、和矛博士、李继民博士(在读)以及硕士研究生支剑峰、武海燕、韩瑞国、党莉莉、韩东华、刘建旭、杨倩、李琳玉、张静等。

由于作者知识和水平的局限,书中难免有错误和不当之处,还请专家和读者不吝赐教。

作者

2008年10月26日

目 录

第 1 章 企业技术创新管理概述	1
1.1 技术创新理论的发展概况	2
1.2 技术创新概念	3
1.3 技术创新类型	6
1.4 技术创新的作用	7
1.5 技术创新过程	9
第 2 章 我国企业技术创新管理现状	15
2.1 我国企业技术创新整体概貌	15
2.2 我国企业技术创新的主要特征	18
2.3 我国企业技术创新管理的阻碍因素	20
2.4 我国部分省市企业技术创新现状	23
2.5 企业技术创新凸现的管理问题分析	34
第 3 章 企业技术创新战略	40
3.1 企业技术创新战略规划体系	40
3.2 技术创新战略的环境分析	43
3.3 技术创新战略模式选择	48
3.4 案例研究——云南铜业集团的技术创新战略	50

第4章 企业技术创新运行机制	72
4.1 企业技术创新运行机制的相关研究	72
4.2 企业技术创新的4个运行子机制	76
4.3 案例研究——云南铜业集团的技术创新运行机制的改进	83
第5章 企业技术创新组织模式	94
5.1 企业技术创新组织模式的相关研究	94
5.2 企业技术创新组织模式的选择问题	97
5.3 案例研究——云南铜业集团的技术创新组织模式	104
第6章 企业技术创新能力评价	114
6.1 企业技术创新能力的构成要素	114
6.2 企业技术创新能力评价方法	120
6.3 案例研究——云铜集团技术创新能力评价	131
附表1 密切值法所使用的指标原始数据	158
第7章 企业技术创新绩效评价	160
7.1 企业技术创新绩效评价的内涵及意义	160
7.2 企业技术创新绩效综合评价方法综述	165
7.3 企业技术创新绩效指标体系研究	182
7.4 案例研究——云南铜业集团技术创新绩效评价体系	189
第8章 企业技术创新人才激励	205
8.1 企业技术创新人才激励的概念	205
8.2 企业技术创新人才激励机制的构建	206
8.3 企业技术创新成果分配办法——项目EVA分成率法	223

8.4	案例研究——云南铜业集团的技术创新人才激励	230
第9章	企业技术创新风险管理	245
9.1	企业技术创新风险管理的意义	245
9.2	企业技术创新风险管理体系	246
9.3	案例研究——云铜集团“艾萨炼铜技术创新项目” 的风险管理	259

第1章 企业技术创新管理概述

技术创新是人类财富之源,是推动经济增长的根本动力。随着经济全球化和高新技术的不断发展,技术创新的关键性作用也日益突出。在当今的市场经济环境下,企业之间的竞争归根到底还是技术竞争,没有创新和核心技术的企业,是很难在激烈的市场竞争中找到立足之地的,企业不创新就会死亡,就会被市场所淘汰,这也是企业界的共识。回顾成功企业的发展历程,从美国的微软、英特尔到中国的联想、海尔、北大方正,这些企业无不将技术创新作为他们长期发展战略的重要组成部分,是技术创新的成功为他们造就了今日的成功和辉煌。

中国是一个发展中国家,对技术创新理论的研究和应用起步较晚,到目前为止,我国大多数企业的技术来源是西方国家的技术扩散。以汽车制造业为例,由于我们缺乏关键的核心技术,致使我国汽车生产利润普遍较低,而国外汽车制造技术先进的合作商,凭着一纸技术合同占去了大部分利润。中国要改变这种低端产业、低附加值的国际分工地位,就必须在技术自主创新领域有所作为。“神七”的成功发射与返回,使我国增加了自主创新的信心,借此东风深入、系统地研究影响我国技术创新的因素,对完善和丰富技术创新影响因素理论和我国技术创新水平具有重要意义。

1.1 技术创新理论的发展概况

技术创新理论的形成源于1934年,熊彼特(J. A. Schumpeter)的《经济发展理论》的英文版发表,但并未引起学术界的普遍关注。至20世纪50年代,人们才开始认识技术创新对经济发展和社会发展的巨大作用,并对技术创新规律进行研究。从技术创新的过程看,50多年来,国外的技术创新研究大体经历了以下3个阶段:

第一阶段是20世纪50年代到60年代末,在这一阶段的创新是作为一个整体变量来研究的。它逐步突破新古典经济学的局限与束缚,形成对技术创新的起源、效应和内部过程与结构等方面的专门研究。主要代表人物有厄特巴克、兰格里士和迈尔斯等。主要贡献是粗略地提出了技术创新过程及相关因素理论,强调创新主体的内外部交流能力缺乏是技术创新主要障碍。

第二阶段是20世纪70年代初到80年代初,这是技术创新研究的持续兴旺阶段。这一阶段的研究主要有3个方面的局限性:一是研究较分散,重复性研究较多,许多具体问题未得到充分深入研究便被搁置起来;二是研究的重点不突出,一般创新,包括教育、医疗和社会福利等方面创新研究不少,对工业企业技术创新的研究相对不足;三是对创新全过程的研究呈现出明显的前重后轻倾向,不论是信息与决策分析,还是相关影响因素和政策机制分析,都侧重于创新采用环节,而缺乏对创新实现过程的相应研究。斯切勒尔于1983年的分析表明,虽然1978年已提出创新实现问题,但迟至1983年其仍未得到系统研究。

第三阶段为20世纪80年代初至今。这一阶段技术创新研究的特点集中表现在以下3个方面:

①研究向综合化方向发展。主要有3种形式:一是描述性总结,即就某些专题将已有研究成果分门归类加以总结阐述。二是折中协同性提高,即将创新研究中有关争论问题重新提出,结合新情况在各

种观点进行综合分析的基础上推出新理论。三是系统化归纳,即通过系统归纳沟通以往分散性成果间的内在联系,形成新层次上的系统理论。

②在综合已有研究成果的基础上,从已有研究范围内选出或提出有关重点专题深入研究。

③注重研究内容和成果对社会经济技术活动的指导作用。实用性强的研究课题,如技术创新的预测和创新活动的测度评价、创新组织建立的策略和规范等。同时政府创新推动政策的跟踪分析、对某一行业的技术创新或某一项技术创新发生与发展的全过程的分析等也受到普遍关注,并力求将技术创新研究成果直接应用到社会经济技术行动计划中去。

我国的技术创新研究始于清华大学经济管理研究所。由该所承担了1989年国家自然科学基金资助的第一个技术方面的课题——“我国大中型企业技术创新研究”。在此基础上,又承担了“八五”重大项目——中国技术创新研究。相继出版了“技术创新丛书”,包括《技术创新学》《中国企业技术创新分析》等专著。之后,随着市场经济和经济全球化的进一步发展,我国对技术创新的研究逐步深入。

1.2 技术创新概念

“创新”(Innovation)一词由奥地利经济学家熊彼特于1912出版的《经济发展理论》一书中首次提出。他将创新的具体内容概括为5个方面:①生产新的产品;②引入新的生产方法、工艺流程;③开辟新的市场;④开拓原材料的新供应源;⑤采用新的组织方法或管理方法^①。1935年,他又定义“创新是一种生产函数的变动”。1939年在《经济周期》一书中进一步完善了他的创新理论。“创新实际上是经

① 金吾伦,等.当代西方创新理论新词典[M].长春:吉林人民出版社,2001:116-117.

济系统中引入新的生产函数,原来的成本曲线因此而不断更新。经济的变革,诸如成本的降低,经济均衡的打破,残酷的竞争,以及经济周期本身,都应主要地归因于创新”。熊彼特的创新包含的范围很广,涉及技术性变化的创新及非技术性变化的组织创新,他始终将技术创新作为一个新的独立变量来考查其对经济增长以致社会变迁的影响作用,而没有对技术创新本身进行专门的研究。熊彼特之后,人们继续对技术创新作出了种种不同的解释,比较有代表性的如表 1.1 所示。

表 1.1 对技术创新的多种解释

学 者	观 点
索罗 (S. C. Solo) (1952)	提出了创新成立的两个条件,即新思想的源和以后阶段的实现发展。
伊诺思 (J. L. Enos) (1962)	技术创新是几种行为综合的结果,这些行为包括发明的选择,资本投入保证,组织建立,制订计划,招用工人和开辟市场等。
美国国家科学基金会 (NSF) (1969)	技术创新是一个复杂的活动过程,从新思想和新概念的开始,通过不断地解决各种问题,最终使一个有经济价值和社会价值的新项目得到实际的成功应用。
弗里曼 (C. Freeman) (1973)	技术创新是一技术的、工艺的和商业化的全过程,其导致新产品的市场实现和新技术工艺与装备的商业化应用。
厄特巴克 (J. M. Utterback) (1974)	与发明或技术样品相区别,创新就是技术的实际采用或首次应用。
美国国家科学基金会 (NSF) (1974)	限定创新只有两类:一是特定的重大技术创新;二是有代表性的普遍意义上的技术变革,但不包括模仿与改进型变动。
美国国家科学基金会 (NSF) (1976)	技术创新是将新的或改进的产品、过程或服务引入市场。

续表

学 者	观 点
弗里曼(C. Freeman) (1982)	技术创新就是指新产品、新过程、新系统和新服务的首次商业性转化。
缪塞尔(1985)	技术创新是以其构思新颖性和成功实现为特征的有意义的非连续性事件。
经济合作与发展组织 (OECD)(1992)	技术创新包括新产品和新工艺,以及产品和工艺的显著的技术变化。如果在市场上实现了创新(产品创新),或者在生产工艺中应用了创新(工艺创新),那么就说创新完成了。因此创新包括了科学、技术、组织、金融和商业的一系列活动。
柳卸林(1993)	技术创新是指与新产品的制造、新工艺过程或设备的首次商业应用有关的技术的、设计的、制造及商业的活动。
远德玉(1997)	技术创新是以企业为主体,以市场为导向,应用先进的科技成果,进行开发,并使之商业化进而产业化的过程。
傅家骥(1999)	技术创新是企业家抓住市场的潜在赢利机会,以获取商业利益为目标,重新组织生产条件和要素,建立起效能更强、效率更高和费用更低的生产经营系统,从而推出新的产品、新的生产(工艺)方法、开辟新的市场、获得新的原材料或半成品供给来源或建立企业的新的组织,它是包括科技、组织、商业和金融等一系列活动的综合过程。

由表 1.1 可以看出技术创新不仅仅是一个技术的概念,更是一个经济的概念,因此它的关键不仅在于研究与开发,而是更注重研究与开发成果的商业化实现,这个过程本质就是通过对创新资源的整合而获取利润。整合的技术创新就是企业家对企业内外资源的不断整合,通过内外资源的相互作用提高产品质量,改进工艺,推出新产品、新工艺并实现产业化的过程。

1.3 技术创新类型

技术创新作为企业的一项重要的技术活动,可以从不同的角度进行分类,常见的分类主要有以下几种类型。

(1) 产品创新和工艺创新

按企业技术创新的内容划分,企业技术创新可以分为产品创新和工艺创新。产品创新是为了获得与已有产品不同的新产品而进行的开发,或者将现有产品在结构、性能和形状、材料等方面作出明显改进或改善的活动,可以分为全新型产品创新和更新型产品创新。工艺创新是为了提高产品质量、降低成本和提高生产率而创造出不同的加工方法和工艺条件,包括3个层次:生产装备更新、生产过程重组及运用新技术提高生产效率。

(2) 渐进性创新和根本性创新

按技术创新的重要性进行划分,可以分为渐进性创新和根本性创新。渐进性创新是指对现有的产品和工艺进行非本质性改革和改进,是技术创新中的微调。根本性创新则是对现有产品和工艺的根本性改变,是技术领域的一场革命。它将对整个社会产生深远的影响。如计算机产业的产生与发展,引领整个社会进入了信息时代。

(3) 资本节约型创新和劳动节约型创新

按技术创新对生产要素的影响,可以分为资本节约型创新和劳动节约型创新。这两种创新均以生产单位产品的资金投入量和劳动投入量减少为研究目标。

(4) 企业层次创新和产业层次创新

按技术创新活动层次分析,可以分为企业层次创新和产业层次创新。企业层次创新,是以企业发展为创新层进行研究的;产业层创新则是以整个产业结构作为创新对象进行研究的,其范畴更为广泛。

(5) 自主创新与合作创新

从创新的主体来看,技术创新可以划分为自主创新和合作创新。

自主创新是指主要依赖于企业自身的努力来攻破技术创新难关,并自主完成商业化的全部过程,是一种创新风险较大的创新活动。自主创新不仅要有雄厚的资金、较高的技术水平和丰富的人才储备,而且还要有一套完整的市场营销机制。任何一环的缺失,都将导致整个创新过程的失败。合作创新则是指创新主体间,为了分担风险、共享利益,而进行的一种优势互补的技术合作,最大限度地促进资源的充分利用和技术创新成功。

(6) 首次创新和再次创新

从创新的连续性上来看,技术创新可以分为首次创新和再次创新。首次创新能够率先获得技术成果,取得垄断利润。再次创新是指在首次创新的基础上,对引进技术再度创新。^①

1.4 技术创新的作用

1.4.1 技术创新改变经济增长方式,提高经济质量

经济增长,既有数量上的扩大,也有经济系统质量的改善。经济质量的改善是通过技术创新实现的,主要表现为产品附加值的提高和能源消耗量的降低。在一个相当长的时间,我国经济增长的方式主要靠资金和人力的追加,资源的巨大浪费已经构成抑制我国经济高质量增长的严重障碍。例如,目前我国每百万元国内生产总值(GDP)的能耗为美国的5.45倍,日本的14.33倍,德国的10.80倍,甚至是同属发展中国家印度的2.86倍。一方面,我国的经济增长受到资金和资源短缺的制约,而另一方面又存在大量的浪费。我国的大多数企业,尤其中小企业,由于设备陈旧,技术落后,资金不足,原材料消耗大,已经到了举步维艰的地步;若不进行设备改造,实施产品创新和工艺创新,提高生产效率和资源利用率,多数企业甚至整个

^① 刘岗,刘孝贤.企业技术创新与管理[M].济南:黄河出版社,2002:91.

中国经济将面临重重困难。可以说,技术创新是解决资源浪费问题,实现高质量经济增长的唯一途径。

1.4.2 技术创新提高企业经济效益

我国经济已从计划经济的卖方市场发展到了市场经济的买方市场。经过多年的经济高速增长,却没有带来经济效益的普遍提高,相反,相当多的大型企业还在出现亏损,中小企业的成长更是令人堪忧。有人把它归咎为宏观调控不当造成的市场疲软。从理论上讲,高速增长是与强劲的市场需求相对应的,10%左右的增长速度,加上广阔的国内市场足以拉动巨大的需求,因此,市场疲软的根本原因不在于调控不当。我国的“市场疲软”主要包括两种类型:一类是竞争性疲软;一类是结构性疲软。经济转型期的众多企业,在产品定位上不是以市场为中心,仍然是计划经济的思维“等、靠、要”,产品的趋同性、结构性矛盾十分突出,这就是企业陷入困境和亏损面居高不下的根源。要提高企业的经济效益,只有一条路,那就是通过技术创新来改善产品结构,提高产品附加值,以适应市场的需求。

1.4.3 技术创新创造新的产业

任何一种产品的市场容量都是有限的,当市场开发到一定程度时,就会出现饱和或供大于求的情况。20世纪七八十年代,我国衬衣行业出现了供不应求的局面,后来,众多中小企业竞相投资生产,到90年代末,该行业出现严重饱和。据统计,当时企业库存衬衣按我国总人口12亿计算,人均可达10件以上,1/2企业设备长期闲置,3/4企业出现亏损,倒闭最多是中小型企业。

产品的市场容量与其生命周期相关联,当一种产品趋于饱和和达到成熟期时,首先,它会出现衰老迹象,随后走向死亡,最终将被新一代产品所替代。这种戏剧性变化,来势之猛,影响之大,有时让人瞠目结舌。真可谓商海沉浮毁之一旦。如20世纪八九十年代的盒带式录像机几乎是家家必备之物。高额的利润,火爆的市场让许多

电子生产企业纷纷参战,武汉电视机厂就是其中一家。在与 JVC 合资生产盒带式录像机还不到一年时间,市场上出了 VCD 产品,VCD 产品以其高清晰度、兼容性、碟片易保存等多项优势,很快受到了消费者青睐;盒带式录像机似乎一夜之间成为商家的烫手山芋。随着技术创新的不断深入,DVD 又很快取代了 VCD,成为市场的“新宠”。一种产品生命周期到了产品替代阶段,产业更迭或部门转移就不可避免,在这个过程中,任何等待观望都意味着放弃发展、坐以待毙。所有企业都必须通过技术创新寻求新的发展机会。

1.4.4 技术创新增强中小企业竞争力

市场经济与传统计划经济最根本的区别是引入了竞争机制,竞争的焦点是争夺顾客。加入 WTO 后,我国企业参与的是国际竞争,企业不论大小,不论所有制,不论国别都是竞争主体,政府不再是企业的“保护伞”。满足现状,不思进取,缺乏竞争优势的企业必然会被市场淘汰。市场竞争的实质是通过“制造差别化”来击败竞争对手,而我国中小企业大多靠仿冒他人产品生存,缺乏创新内在动力和外在压力,是竞争中的弱势群体。产品的差别化表现在品种、性能、质量、价格、服务上,不管哪一种差别化都可能是竞争中的优势,而任何一种差别化都离不开技术创新。因此,中小企业参与国际竞争只有通过技术创新,才能摆脱竞争中的劣势^①。

1.5 技术创新过程

企业技术创新过程涉及创新构思产生、研究开发、技术管理与组织、工程设计与制造、市场营销等一系列活动。企业创新过程中,这些活动既相互联系,又有循环交叉或并行操作。技术创新过程不仅伴随着技术变化,而且伴随着组织与制度创新、管理创新和营销方面

^① 刘会胜. 技术创新与我国中小企业发展研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2002.