

建筑企业 技术中心建设与评价

JIANZHU QIYE JISHUZHONGXIN
JIANSHE YU PINGJIA

建设部科学技术司组织编写

吴贵生 等 著

中国建筑工业出版社

建筑企业技术中心建设与评价

项目组织单位：建设部科学技术司

陈宜明 汪又兰 策划

吴贵生 阎东鹏 顾耀强 李久林 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑企业技术中心建设与评价/吴贵生等著. —北京:

中国建筑工业出版社, 2003

ISBN 7-112-05834-1

I. 建… II. 吴… III. 建筑企业-企业管理: 技
术管理 IV. F407.963

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 035807 号

本书是清华大学经济管理学院课题组在建设部科学技术司的组织和指导下, 经过一年多的调查研究和理论分析所形成的科研成果的总结。

本书针对建筑企业技术中心建设和评价的实际要求, 应用技术创新等理论, 结合建筑行业特点, 论证了建筑行业技术及技术创新的特点; 首次系统地阐述了我国建筑企业技术中心的功能、总体架构、组织结构、运行管理及行业管理模式, 提出了适于我国建筑企业技术中心的评价指标体系及核算口径建议。

本书适合于我国建筑企业高层管理者和技术管理人员、建筑行业主管部门人士阅读, 尤其适合于从事和关心企业技术中心建设与评价的各方面人士阅读, 也可供其他行业从事技术管理的人士开展技术进步工作时参考。

责任编辑 俞辉群

建筑企业技术中心建设与评价

项目组织单位: 建设部科学技术司

陈宜明 汪又兰 策划

吴贵生 阎东鹏 顾耀强 李久林 著

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 7.125 字数: 170 千字

2003 年 6 月第一版 2003 年 6 月第一次印刷

印数: 1—1,500 册 定价: 22.00 元

ISBN 7-112-05834-1

TU·5129 (11473)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

序

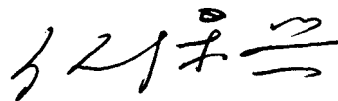
企业是技术创新的主体。在大中型企业建立企业技术中心，增强核心竞争能力，走依靠科技进步和提高劳动者素质的发展道路，是落实党的十六大提出的走新型工业化道路的必然选择，是加快建立以企业为中心的技术创新体系的基础，是近年来国家有关部门积极倡导和着力开展的一项重要工作。

建筑业是国民经济体系中的重要行业之一，具有悠久的发展历史。伴随着中华民族前进的步伐，建筑业创造了辉煌的物质文明和灿烂的精神文明。当历史的脚步迈入 21 世纪的时候，当以信息技术为代表的新技术革命悄然发生，日益深刻改变人们的生产生活方式的时候，建筑业面临着如何适应科学技术发展趋势，变革发展机制，增强发展活力的挑战。

近年来，一些有条件的大型建筑企业陆续建立了企业技术中心，强化技术开发能力，积极探索各具特色的技术进步机制，取得了积极的成效。与此同时，我们作为行业科技管理部门，迫切需要有一个既符合建筑业技术发展特点又有与其他行业有可比性的企业技术中心评价指标体系，用以客观地评价企业的技术能力，明确努力方向，增强指导企业技术进步工作的科学性合理性，而本书的研究成果正适应了这一需要。

清华大学经济管理学院吴贵生教授带领课题组成员，查阅了大量的国内国外技术文献，多次深入企业与技术人员和管理人员座谈，取得了大量的第一手资料，从理论和实践两个方面，对企业技术中心的组织模式、运行机制和管理方式进行了深入研究，取得了具有较高学术水平和使用价值的研究成果，并编辑出版了本书。

如果仅从书名看，这本书是研究如何评价企业技术中心建设的。但是，当你认真阅读之后就会感到，无论是否组建企业技术中心的建筑企业或是相关的企业，都可以借鉴本书的思想和观点开展技术进步工作。这也是我们组织这项研究工作的初衷。我们期待阅读了这本书的技术人员、管理人员和领导同志，对企业技术中心的地位和作用能够有进一步清晰的理解和认识，能够更好地指导企业的建设和发展，从而对提高企业创新能力和行业技术水平起推动作用。



2003 年 4 月

前 言

技术创新是经济增长的根本动力，而企业则是技术创新的主体。企业设立技术中心是适应市场经济发展需要、推进企业技术进步、增强企业技术创新能力、促进科研与生产的紧密结合、提高企业的自我发展和市场竞争能力的有效途径。为此，国家经济贸易委员会、国家税务总局、海关总署等部门于1993年发文（国经贸[1993]261号）要求在大型企业和企业集团建立技术中心。

建筑业是我国较早进入市场竞争的行业之一。在入世之前，我国企业在国际市场上已经具有一定竞争力，但这主要来源于我国劳动力成本的低廉。入世后，国外企业将以各种形式进入我国市场，这将导致我国建筑企业的劳动力成本低廉的优势有所削弱。我国建筑企业要在市场上立于不败之地，确保持续增长，必须更新观念，营造有利于技术进步的氛围，通过不断提升技术创新能力增强自身的竞争优势，必须利用高新技术改造传统的施工方法、施工设备和项目管理方法，开发应用新材料，降低能耗，拓宽经营面，实现多角化。

建立企业技术中心是加强我国建筑行业技术创新的重要措施。迄今为止，已有中国建筑一局（集团）有限公司、中国建筑第二工程局、北京城建集团、上海建工集团等企业技术中心进入国家级技术中心的行列，积累了一定的经验，但在实践中也提出了一些新问题。目前我国企业技术中心的建设和评价方法是以制造业企业的特点为基础设计的，由于建筑企业有着不同于制造业企业的许多特点，所以以制造业为基本对象的技术中心评价与建设模式对建筑企业并不完全适合。这在一定程度上影响了我国建筑企业技术中心的发展。建筑企业如何根据行业特点既能提高技术能力又能适应国家有关部门对企业技术中心建设的要求便成为亟待研究解决的问题。目前国内外关于建筑行业技术创新、建筑企业技术中心管理的理论探讨和实践总结还不多，还不能满足建筑企业技术中心建设的需要。

基于以上现实，建设部科学技术司于2002年2月组织并立项研究建筑企业技术中心建设与评价问题。项目由清华大学经济管理学院技术经济与管理系承担，北京城建集团技术中心、中建总公司科技部、中建一局技术中心、中建二局技术中心作为合作单位参加了项目的研究。

自2002年2月本项目启动后，项目组查阅了大量国内外文献，进行了深入的理论研究；多次到北京城建集团、中建一局、中建二局和中建总公司等企业进行了现场调研；并对国内一批较大的建筑企业（集团）进行了问卷调查。此外，还举行了5次研讨会，其中，建设部科技司于2002年8月主持召开的研讨会有十多家大型建筑企业参加，包括中建总公司、中建一局、中建二局、中建三局、中建八局、中国路桥总公司、中国港湾建设总公司、中国铁道建筑公司、北京城建集团、上海建工集团、葛洲坝集团有限公司等，与会者为研究工作提供了资料，提出了许多很好的建议。

2002年12月，建设部科学技术司主持召开了项目论证会，与会专家对项目的研究成

果给予了高度评价和肯定，并提出了修改意见。会后课题组对研究成果作了进一步完善。

本书是在上述项目研究成果的基础上编写的。全书的内容结构是：第1章扼要地介绍了技术创新的概念和技术创新管理的基本内容；第2章阐述了我国建筑业技术创新的特点；第3章总结了国外建筑企业研究开发组织模式；第4章介绍了我国企业技术中心建设与发展情况；第5章、第6章分别阐述了建筑企业技术中心的建设与评价方法。

建设部科学技术司陈宜明副司长和汪又兰副处长策划和指导了项目研究工作和本书的编著；项目合作单位的宋中南、常蓬军、杨世浩等专家参加了项目的研究；在项目研究进程中众多单位和专家参与了研讨；在调研过程中，很多单位给予了热情的支持。在此，对所有关心、指导和提供帮助的领导、专家和朋友表示衷心感谢！

本书编写过程中参考了刘进先先生的《企业技术中心研究》及其他一批文献，在此，我们也对这些文献的作者表示诚挚的谢意！

由于时间和水平有限，本书的缺点和疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

作者

2003.4 于清华园

目 录

序

前言

第 1 章 技术创新管理概论	1
1.1 技术创新概念、类型和过程	1
1.2 企业技术创新决策	4
1.3 技术创新过程管理	7
1.4 新产品的生产和营销	10
1.5 企业技术创新能力和组织	13
第 2 章 建筑业的技术创新	21
2.1 建筑业的地位	21
2.2 建筑业的技术创新和技术进步	22
2.3 建筑业产业组织结构与技术创新	25
2.4 建筑业技术特性与创新	32
2.5 建筑业的技术进步和创新类型	34
第 3 章 国外企业研究开发组织	41
3.1 国外企业研究开发组织发展历程和形态	41
3.2 国外建筑企业研究开发组织	44
第 4 章 我国企业技术中心的建设和发展	49
4.1 我国企业技术中心的建设历程及现状	50
4.2 我国建筑企业技术中心建设现状	57
第 5 章 建筑企业技术中心的建设与管理	61
5.1 建筑企业技术中心的战略定位与总体架构	61
5.2 建筑企业技术中心的功能定位	62
5.3 建筑企业技术中心的组织结构	64
5.4 建筑企业技术中心的运作管理	67
5.5 建筑企业技术中心的行业管理	70
第 6 章 建筑企业技术中心的评价	71
6.1 建筑企业技术中心评价指标体系	71
6.2 建筑企业技术中心评价的实施	74
附录	78
附录 1 2002 年度国家认定企业技术中心评估结果	79
附录 2 2002 年国家认定企业技术中心技术开发支出额 (排序前 100 名企业)	86
附录 3 2002 年国家认定企业技术中心技术开发支出占销售收入比例 (排序前 100 名企业)	88
附录 4 北京城建集团公司企业技术中心建设	91
附录 5 建筑企业技术中心欧洲考察团考察报告	99
参考文献	104

第1章 技术创新管理概论

近些年来,技术创新(Technology Innovation)逐渐成为国家和企业关注的焦点之一,与之相关的研究也越来越多。但是什么是技术创新?企业如何进行技术创新管理,以提高创新绩效?这些都是企业关心而没有得到很好回答的问题。本章结合国内外的文献和作者的研究,对技术创新的概念和企业技术创新管理作简要介绍。

1.1 技术创新概念、类型和过程

1.1.1 技术创新的概念和类型

1. 技术创新的定义

自从美籍奥地利学者熊彼特(J.A.Schumpeter)于20世纪初提出创新的概念和理论以来,关于技术创新的概念在学术界经历了反复的讨论和争论。本文综合多数人的意见,给出如下定义:技术创新是指由技术的新构想,经过研究开发或技术组合,到获得实际应用,并产生经济、社会效益的商业化全过程的活动(吴贵生,1999)。

其中,“技术的新构想”是指新产品、新服务、新工艺的新构想,构想可以来源于科学发现、技术发明、新技术的新应用,也可以来源于用户的需求。研究和开发或技术组合是实现技术新构想的基本途径,其中“技术组合”是指将现有的技术进行新的组合,它只需进行少量的研究开发,甚至不经过研究开发就可以实现。“实际应用”是指生产出新产品、提供新服务、采用新工艺或对产品、服务、工艺的改进。“经济社会效益”指近期或未来的利润、市场占有或社会福利等。“商业化”指全部活动出于商业目的,“全过程”则指从新构想的产生到获得实际应用的全过程。

技术创新与技术发明创造在字面上几乎同义,两者也有联系,但人们所赋予的含义却有很大差别。一般说来,发明创造是技术创新的一个组成部分,它侧重于新技术(构想);技术创新则侧重于新构想的商业化实现。

2. 技术创新的类型

国内外学者从不同的角度对技术创新进行了分类,表1.1概括了得到广泛认同的分类方式及其含义,并作了举例说明。

1.1.2 技术创新的过程

理解技术创新的过程对技术创新管理有着重要的意义。研究者对单项技术创新过程和系列技术创新过程提出了不同的解释模型。下面介绍几种主流的解释模型。

1. 单项技术创新过程

(1) 线形模型

技术创新的分类

表 1.1

分类角度	类 型	定 义	举 例
创新程度	渐进性创新 (Incremental Innovation)	对现有技术进行局部改进所产生的创新	对现有的彩色电视机进行改进,生产出屏幕更大,操作更方便,能收视更多频道的电视信号
	根本性创新 (Radical Innovation)	在技术上有重大突破的技术创新	从模拟彩色电视机到高清晰度数字彩色电视机
创新对象	产品创新 (Product Innovation)	在产品技术变化基础上进行的技术创新	新型混凝土的研发等
	工艺创新(又称过程创新) (Process Innovation)	在生产(服务)过程技术变革基础上的技术创新	生产过程的自动控制改进;逆作法施工创新等
技术变动的方式	局部性创新	在技术结构和模式均未发生变动的条件下的局部技术改进所形成的创新	电话机由拨号盘式改为按键式的创新
	模式性创新	在技术原理变动基础上的技术创新	通信技术由模拟交换到数字交换的创新
	结构性创新	技术结构变动形成的创新	无绳电话创新,在一定程度上改变了通信连接方式,但原理未发生变化
	全面性创新	技术结构和模式均发生变动所形成的创新	模拟式有线通信技术到数字式移动通信技术所形成的创新

线形模型认为技术创新是由前一环节依次向后一环节推进的过程。由起始环节的不同,又分为两种模型:

1) 技术推动模型

技术推动模型如图 1.1 所示。该模型认为,技术创新是由科学发现和技术发明推动的。因而研究开发是创新的主要来源。研究开发产生的成果在寻求应用过程中推动创新的完成,市场是创新成果的被动接受者。在现实中,不乏这样的例子,特别是当出现重大技术突破时,会出现大量符合这种类型的创新,例如,无线电、晶体管、计算机的发明导致的大量创新就属此列。因此,在技术创新管理中要遵循技术推动的相应规律,因势利导,促进技术创新的成功。技术推动模型对许多国家制定科技政策、配置科技资源,对企业管理创新活动产生了很大影响。



图 1.1 技术创新的技术推动模型

2) 需求拉动模型

60年代中期,通过大量技术创新的实际考察,人们发现大多数技术创新不是由技术推动引发的,需求拉动起了更重要的作用,于是提出了需求拉动模型,如图1.2所示。该模型认为,技术创新是市场需求和生产需要激发的。研究表明,就数量来说,60%~80%的创新是由市场需求引发的,因此,对企业来说,需求拉动型创新更为重要。

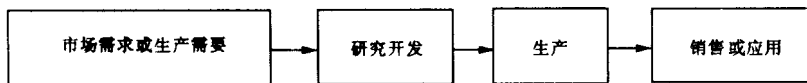


图 1.2 技术创新的需求拉动模型

(2) 交互模型

很多人认为线形模型对创新激发过程的解释过于绝对化,于是在70年代末到80年代初,在综合前两种模型的基础上提出了交互模型,如图1.3所示。该模型认为,技术创新是由技术和市场共同作用引发的;同时,创新过程各环节之间及创新与市场需求和技术进展之间还存在交互作用的关系。

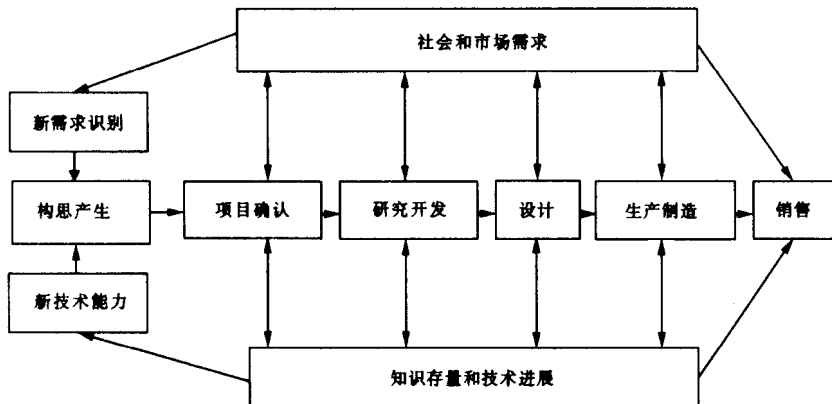


图 1.3 技术创新过程的交互模型

2. 系列技术创新过程

一项重大创新出现之后,往往会有一系列后续的创新跟随其后,形成创新群,从而引起新产业的成长或老产业的演变。因此,围绕某一领域的系列创新对产业发展有重大影响。

美国哈佛大学的阿伯纳西(N. Abernathy)和麻省理工学院的厄特巴克(J. M. Utterback)将系列创新过程划分为3个阶段:不稳定阶段,过渡阶段和稳定阶段。在3个阶段产品和工艺创新频率分布呈现一定的规律性(见图1.4)

(1) 不稳定阶段

在不稳定阶段,在重大创新的引导下,企业抓住潜在需求进行一系列的产品创新,重点在探索产品的完善功能。在此阶段,产品设计变动频繁,进入市场的产品类型、功能差异性比较大,制造工艺和产业组织不稳定,工艺创新较少,企业对市场尚处于试探阶段。在这一阶段,R&D支出较高,但经济效益往往不显著。

(2) 过渡阶段

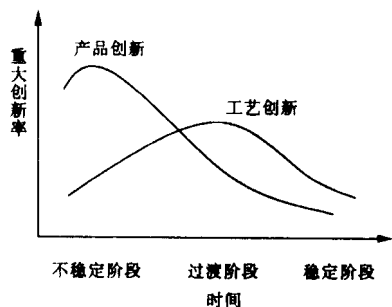


图 1.4 A—U 创新模型

功能的渐进性改进。

在过渡阶段，经过大量技术和市场实践之后，产品技术趋于成熟，建立起主导设计和产品标准；市场逐渐明朗；产品创新频率大大下降；企业为追求规模效益，工艺创新成为创新的重点，工艺创新频率迅速上升。

(3) 稳定阶段

在稳定阶段，产品和工艺技术都已成熟，市场需求稳定，产品和工艺创新频率都较低，创新的重点是降低成本、提高质量，以及为细分市场提供某些产品

1.1.3 技术创新管理的要素和内容

1. 技术创新管理要素

从大量调查国内外成功与失败创新的经验教训看，如下因素对技术创新的管理至关重要：

(1) 资金：资金是从事技术创新活动的必备条件和保障，也是企业技术创新活动经常受阻的要素。

(2) 人才：人才是从事技术创新的能动主体，其中学术带头人的作用尤其重要，队伍的建设是技术创新的一项基本建设。

(3) 决策：企业家处于技术创新的核心地位，他们必须从企业总体和长远发展的角度，对创新进行全盘性安排，掌握方向，支持创新活动，克服创新障碍，把握技术和市场时机，尽量减少风险，抓住关键，掌握方向，把创新引向成功。

(4) 组织：技术创新活动具有较大的不确定性，这就要求技术创新组织具有高的灵活性和应变能力，并且与企业内各部门相互配合和合作。企业要在高层管理者的指挥或支持下组织好从事创新的部门内的合作和部门间的协调。

(5) 机制：技术创新是创造性活动，必须依靠科技人员、管理者和广大员工的才智和努力，如何激活他们的创造热情和能动性，是创新效率和持久的关键。

2. 企业技术创新管理的基本内容

企业技术创新管理的基本内容有：

(1) 决策：包括战略决策和技术选择等。

(2) 过程管理：包括技术获取、研究开发、新产品的生产、新产品营销、技术创新项目管理等。

(3) 能力和组织管理：包括技术创新能力建设和组织管理等。

1.2 企业技术创新决策

1.2.1 技术创新战略

制定和实施技术创新战略是企业技术创新管理的首要问题，也是企业高层管理者的一

项重要任务。

1. 技术创新战略框架

企业技术创新战略是指企业在技术创新领域内重大的带有全局性的或决定全局的谋划。它具有全局性、长期性、层次性和风险性的特点。

技术创新战略应回答需要做什么、可能作什么、应该作什么、能够做什么等问题。制定技术创新战略要从以下几个方面着手分析：

第一，明确企业目标和总体战略对技术创新的要求（回答需要做什么的问题）；第二，把握国内外技术发展和市场需求所提供的机遇（回答可能做什么的问题）；第三，判断技术和市场竞争形势及企业所处的地位（回答应该做什么的问题）；第四，分析企业自身的技术能力和相应的支撑条件（回答能够做什么的问题）。

因此，制定企业技术创新战略的主要依据是：企业目标和总体战略要求；技术和市场机会；竞争态势和压力；企业技术能力和条件。

企业技术创新战略的基本框架包含如下内容：

（1）企业外部环境和内部条件分析

企业外部环境和内部条件分析是制定技术创新战略的前提。也就是在制定技术创新战略之前对技术发展、经济和社会发展趋势及机遇、挑战；竞争者的情况和竞争压力；企业总体战略对技术创新战略提出的要求，企业技术能力进行预测和分析。

（2）战略目标

企业技术创新战略目标可以分为长期战略目标和阶段战略目标两类。其中长期战略目标是指具有长期性（需要经过长期努力才能实现）、稳定性（相对稳定不轻易改变）、超越性（超出当前企业所能达到的水平）的目标。阶段战略目标是企业在中近期要达到的目标，通常是将长期战略目标进行分解所形成的目标。

（3）战略指导思想

战略指导思想是实现战略目标的基本思路，包括拟采取的基本技术路线、获取技术能力的基本方式、实施战略的基本策略等。例如，联想集团曾经采取“贸-工-技”基本发展思路。

（4）战略方案

战略方案是在战略目标和战略思想指导下的行动方案。其基本内容包括：战略模式选择；战略性技术选择；技术能力建设方案；技术支撑体系建设方案等。

（5）战略实施要点

战略实施要点是实施战略要抓住的关键和重点。企业技术创新战略的实施通常要重视如下要点：战略时机把握；资源配置；人力资源开发；运行机制设计；技术创新活动的组织等。

技术创新战略是按照企业实际情况制定的，不存在普遍适用的企业技术创新战略。各企业情况千差万别，技术创新战略也各不相同。上述框架并不是每一个企业必须遵循的规范，各企业要根据自身情况进行取舍、补充。

2. 技术创新战略模式

（1）技术创新战略模式

表 1.2 列出了常见的技术创新战略模式。

主要的技术创新战略模式比较

表 1.2

分类角度	技术创新战略模式	适 用 范 围
按照技术来源划分	自主开发战略	技术能力和经济实力强或掌握了独特技术的垄断权的企业
	合作开发战略	开发难度大、投资大、风险大的技术领域，合作条件好的企业
	引进消化吸收创新战略	与先进企业存在较大“技术势差”的企业
	模仿战略	与先进企业有差距，但技术、经济实力较弱，有一定开发能力的企业
按照技术竞争态势划分	领先战略	技术开发能力强，经济实力较强的企业
	跟随和模仿战略	有较强的消化吸收能力，有一定开发能力的企业
按照市场竞争策略划分	市场最大化战略	技术实力强，配套资源雄厚的企业或新兴技术领域中领先的企业
	市场细分化战略	掌握一定技术，具有柔性制造能力的后进入市场的企业
	成本最小化战略	工艺技术能力强、管理水平高的企业
按照行为方式划分	进攻战略	掌握某种技术优势，具备向已占领的技术和市场阵地进攻的能力
	防御战略	技术和市场地位较高而稳固的企业
	游击战略	技术、市场机会已被占领，后进者机会较少，但又出现了某些机会或优势的企业

(2) 技术创新战略模式选择

进行技术创新战略模式选择的基本步骤如下：

1) 机会、目标及竞争态势识别：在调查和掌握充分信息的基础上，对技术机会、产业机会和市场机会进行鉴别；预测技术发展前景、市场规模大小、竞争者可能采取的行动；从而估计本企业可能的活动空间，明确本企业的发展目标和总体规划及对技术发展的要求。

2) 能力评价：对本企业的技术能力及资源调动、运用能力进行评价，并与潜在竞争者进行比较，鉴别本企业的优势和劣势。

3) 机会、目标和能力的匹配分析：对技术、市场、产业机会是否能被企业利用，企业总体目标对技术的要求能否达到，取决于企业技术能力与将机会和要求变为现实的需求之间的匹配进行恰当的分析判断。

4) 基本战略的选择：这是一个非常关键的步骤。企业要在对机会、目标和能力深入分析的基础上，对一些基本战略（如领先战略和跟随战略）进行分析选择。首先分析各基本战略的特征，包括技术来源、技术开发的重点、市场开发和投资重点等；然后重点考虑以下要素进行选择：企业优势能力特点，承担风险的能力和对风险、收益的估量，领先的持久性等。

5) 主要战略部署的决策：在基本战略选定之后，还要就实施战略的一些关键问题，比如技术定位、技术创新与进步的跨度选择、时机选择、配套的组织与制度安排等，作出决策。

1.2.2 技术预测、评价与选择

技术预测、评价是技术选择的前提，技术选择则是企业技术创新活动非常重要的环

节，它对技术创新的成败有决定性作用。

1. 技术预测

技术预测是对技术发展趋势、技术发明和技术应用的预计和推测。常用的技术预测有：

(1) 生长曲线法：又称增长曲线法，是趋势外推法的一种，在技术预测中运用的较为普遍。这种方法主要借鉴了技术的发展有类似于生物生长发育的特征。典型的技术生长曲线呈S形。在S形曲线的底端是技术引入期，技术性能变化较慢；在曲线中段是成长期，技术性能快速变化；在曲线顶端是成熟期，技术性能改变又逐渐缓慢下来。

(2) 相关分析法：是基于以下认识建立的，一种技术性能的改进或其应用的扩展是和其他一些已知因素高度相关的，这样通过已知因素就可以对该项技术进行预测。主要的相关分析法有超前—滞后相关分析、技术进步和经验积累相关分析、目标与手段相关分析等。

(3) 专家预测法：由于未来事件的不确定性、影响因素的复杂性等原因，在很多情况下很难用定量的方法进行技术预测，尤其对于一些尚未应用的新技术、技术突破的预测。因此常常采用向专家征询意见的方法进行定性预测，即专家预测法。专家预测法有专家个人判断、专家会议、头脑风暴和德尔菲法等方式，其中德尔菲法被认为是最为有效的方法。

2. 技术评价

技术评价的目的是为技术选择和决策提供依据。它涉及到技术、经济、社会诸多复杂因素，但对企业来说，主要应该考虑以下几个方面：

- (1) 技术的先进性、可行性和连续性；
- (2) 技术的经济效果，包括近期效果和长远效果；
- (3) 社会效果，包括就业、环境、资源利用、技术扩散等；
- (4) 风险性及风险与收益的关系。

技术评价要根据特定的问题及该问题的特点灵活的选用适当的方法。

3. 技术选择

技术选择要在战略和战术两个层次进行。

战略层次上的技术选择是涉及到企业总体和长远发展问题的决策。选择一项技术，也就是选择了一个产业，选择了一个市场，因此，不仅要从长远发展角度考察技术，还要对拟选择的产业、市场进行考察，也就是要在行业、市场和技术3个方面进行定位。

战术层次上的技术选择主要是就技术的先进性、可行性、经济性和风险性进行平衡。进行战术性技术选择时需要考虑：技术先进性、可接受性和连续性；技术供给和配套资源条件；市场需求和竞争态势；经济和社会效益；风险等因素。

1.3 技术创新过程管理

技术创新过程涉及技术获取、研究开发、生产、营销等多个环节。

1.3.1 研究与开发

研究与开发 (Research and Development, R&D) 又称作研究与发展, 是指为了增加知识 (包括人类文化和社会知识) 总量, 并探索其新的应用而进行的系统的创造性工作。研究与开发是技术创新过程中最重要的环节之一。它是企业竞争力的源泉, 企业生存和发展的基础, 也是企业获得技术能力的主要途径。

1. 研究开发过程

研究开发过程是一个方案产生、选择和实施的过程。技术方案的形成有两种模式: 其一, 任务 (或问题) 导向型, 是指由企业经营目标、技术战略、技术或生产能力瓶颈、竞争压力等提出了研究开发任务或亟待解决的问题; 经过对问题或任务进行系统分析、确认后, 寻求解决问题的方案, 形成方案建议。其二, 技术导向型, 是指技术人员受到某种需求刺激的启发或出于对新出现的技术 (或已经掌握的技术) 寻求应用的动机激发, 产生新设想, 经对其完善后提出方案建议。

以上两种模式所形成的技术方案经评价、选择后, 进入实质性开发阶段。经初步开发和完善性开发, 最后取得成果——详细设计方案和 (或) 原型 (样机, 样品或工艺流程、配方等)。

在上述研究开发的主流程中, 有一系列的决策点, 在这些决策点上, 决策者需要作出“行-止”决策, 即继续进行、修改方案还是中止开发过程的决策; 为协助决策, 有时还需要对阶段性成果进行评价。

在主流程中, 常有问题需要反馈至此前阶段, 进行补充性工作或对原来的工作进行完善、修改, 因此研发过程存在反馈流程。

2. 研究开发过程管理

(1) 研究开发项目决策

研究开发项目决策要回答项目取舍 (即确定项目是否接受); 项目排序 (即决定项目优先次序); 项目继续或中止等问题。

研究开发项目的决策目标通常有:

- 1) 上级的要求;
- 2) 研发机构自身的生存与发展;
- 3) 资源的充分利用。

研究开发部门一般会受到来自企业内外部环境条件的约束, 主要有:

- 1) 资源约束;
- 2) 任务约束;
- 3) 能力约束。

研究开发项目决策可考虑以下原则:

- 1) 与企业总体战略和研究开发战略的一致性;
- 2) 研究开发资源的可得性及资源和任务的平衡;
- 3) 预期成果及技术成功的可能性;
- 4) 项目的相互影响;
- 5) 资源的充分利用;

6) 开发成本和完成时间;

7) 保留一定的自由度等。

(2) 研究开发的资源配置和管理

1) 研究开发资金的筹集

资金是研究开发的基础。企业研究开发所用的资金主要有企业自筹、借款等来源,也可以通过技术转让获得研发资金的补充。

2) 研究开发资源投入与运用管理

研究开发资源投入强度和投入时间是项目成功与进度的基本保证。因此企业要做好计划,保证资金等资源的及时到位。考虑到技术更替等原因,企业经营具有波动性,企业应当合理安排项目,在经营波峰期安排较大的、资金占用较多的、具有储备性的研发项目;而在经营波谷期则要选择开发周期短、见效快的“短平快”项目,以缓解企业的财务困难。

3) 外部资源的利用

合理利用企业外部资源,有助于减轻研究开发投入的负担,缩短开发周期,提高开发效率。一般可以采用以下方式:利用研究院和大学的仪器设备;利用已有的研究成果;吸引科技人才;进行合作开发等。

(3) 研究开发项目的实施管理

1) 项目实施计划

对于一项较复杂的开发项目,往往要将项目分解成为若干子项目,如按关键技术或产品关键零部件分解,由不同的个人或项目小组去完成,然后集成为整体。在这种情况下,需要对各子项目进行计划。

2) 项目的进度和成本控制

研究开发项目进程中,需要掌握项目的进度,并控制成本费用。此两者之间存在着交换关系,需要对进度和费用进行综合规划与协调。

3) 项目的指导与监督

研发项目不确定大,对企业的经营影响也大,需要得到企业高层管理者的指导、支持与监督。研究表明,领导者越早对项目关注,对项目的影响越大。在后期领导所能产生的影像是非常有限的。

1.3.2 技术转移与技术获取

1. 技术转移

技术转移的较普遍为人们所接受的定义是:各种形态的技术从该技术掌控者向拟采用者的转移。技术生产的复杂性和技术复制的低成本决定了技术转移的经济性。技术转移的供需双方都存在转移的内在动机。就社会来说,技术转移是技术进步、生产率提高的基本途径。

对企业来说,制定合理的技术转移策略非常必要。一般有3种典型的技术转移策略:

(1) 技术信息策略:完整的技术信息策略包括技术信息渠道、技术信息利用及解决技术流动性问题等内容。很多技术信息具有“粘滞性”,即技术信息不易流动的特征。对于粘滞性技术信息的转移可以采用教育和培训、扩大技术信息的表达程度、挖掘技术信息等

策略。

(2) 技术吸收和创新策略: 技术能力是一个学习、积累的过程。对于引进技术的企业, 要在技术引进前、引进过程中和技术引进之后进行系统的学习积累和能力培养。

(3) 技术营销策略: 技术具有产品和商品的双重特性。作为商品而开发的技术具有明确的商业目标, 开发前要经过严格的市场定位和经济效果评价。技术商品可以以多种形式、包装进行销售。其销售对象会因技术商品生产者的不同而有所差别。技术商品的定价可以采用成本定价法、效益定价法、需求定价法和竞争定价法等多种形式, 也可以根据不同的对象进行组合定价。

2. 技术获取

技术转移是就技术流动过程角度而言的。对企业来说, 则主要是通过技术流动获取技术。企业从外部获取技术的主要方式有:

(1) 技术搜索: 通过公共媒体、专业文献、专业会议等多种渠道搜索技术信息并进而获取所需技术。

(2) 许可购买: 包括成套技术设备购买、技术(咨询)服务购买, 专利、专有技术许可证购买, 技术工程承包等。

(3) 委托开发: 通过外包研发或合作的方式委托研发机构或企业开发所需技术。

(4) 联合开发: 与研发机构、其他企业合作开发所需技术。

(5) 合资: 与拥有所需技术的企业合资以获取该技术。

(6) 并购: 收购、兼并拥有所需技术的企业以获取该技术。

1.4 新产品的生产和营销

1.4.1 新产品的生产

新产品的生产对生产系统提出了一系列的要求, 这些要求概括起来就是: 生产系统要适应新产品的工程性要求, 要满足用户的质量、交货期和继承性要求, 要达到企业经营的经济性要求。而生产系统则对新产品生产有一定程度上的制约和限制, 主要表现在技术限制、资源限制和刚性限制(指系统因循运行惯性, 阻碍新生产系统建立的力量)等方面。

1. 新产品生产的决策

新产品生产对生产系统的要求和生产系统对新产品的制约构成了一对矛盾, 决策的任务是解决这个矛盾。一般而言, 新产品生产需要就如下问题进行决策:

(1) 行-止决策: 新产品生产的“行-止”决策是指对是否将新产品投入生产的决策。新产品生产往往涉及企业经营的重大问题, 是企业的重要决策, 不可盲目行动。

(2) 时间决策: 当决定生产新产品以后, 还有一个在什么时间投入生产的问题, 它涉及到新产品的入市时机, 企业已有资源利用等重要问题。

(3) 模式选择: 新产品生产的基本模式有两个: 一个是“一体化”模式, 即企业自建生产能力, 自行组织生产; 另一个是“合作”模式, 即部分生产过程委托外企业进行。模式选择涉及的因素很多, 须进行综合考虑。两种模式各有其优缺点, 模式选择就是对其优缺点进行权衡。