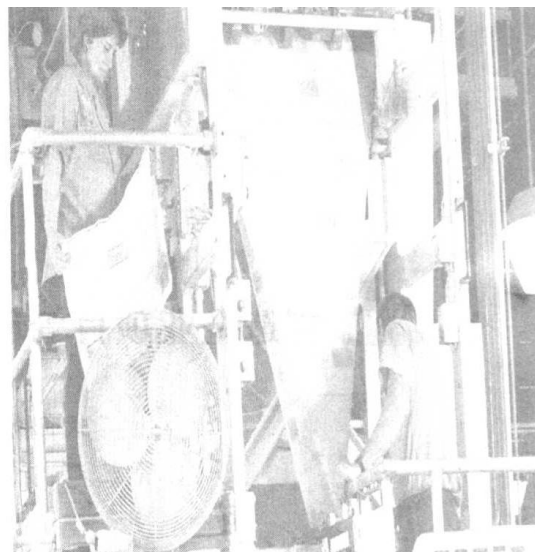


1



第1章

制造企业管理的 项目化发展



“我们的企业要两条腿走路，一个是科学技术，一个是项目管理。”

华罗庚于 20 世纪 60 年代中期

1.1 制造企业管理概述

1.1.1 制造企业的发展

(1) 用机器代替手工，工厂代替作坊。蒸汽机提供了比人力、畜力和自然界更强大的动力，推动了制造工业的发展。同时，各种金属切削加工工艺方法陆续形成，制造技术已成体系。但是，各种机器的生产方式是作坊式的单件生产，按照客户的要求进行制造，使用手动操作的机床，生产效率不高，成本却很昂贵。然而，从业者在产品设计、机械加工和装配方面都有较高的技艺，大多数是从学徒开始，最后成为制作整台机器的技师或作坊业主。工厂的组织结构松散，管理层次简单，由业主自己与所有客户、雇员和协作者联系。这种机械作坊的单件生产方式在 18 世纪末从英国先后传到法国、德国和美国，在美国这个新兴资本主义的土壤上，率先形成了小型的机械工厂。

(2) 从单件生产方式发展到大量生产方式。推动这种单件生产方式发生根本变革的主要是两位美国人。泰勒 (F. W. Taylor) 首先研究了刀具寿命和切削速度的关系，在工厂进行时间研究，制定工序标准，提出了以劳动分工和计件工资制为基础的科学管理方法，从而成为制造工程科学的奠基人。继而福特 (H. Ford) 运用泰勒等人提出的理论，找到了克服单件生产方式弱点的方法。他首先在福特汽车公司推行所有零件都按照一定的公差要求来加工，使汽车装配时不用人工修配，然后把汽车的装配分解成简单

的操作，主要是紧固件的拧紧、焊接、涂漆 3 种。每个工人只承担每种操作的一小部分，不必关心整辆汽车是怎样构成的，也不必去领取零件，更不必去知道别人在做什么。移动的装配流水线把待装配的汽车传送到工人面前，拧紧螺钉即可。经过简单的培训，工人就可以在装配流水线上工作。

福特在 1913 年建成的汽车装配流水线具有划时代的意义，它缩短了生产周期，提高了生产效率，降低了成本，保证了质量。流水线使工业生产面貌发生了根本的变化，福特原理的大量推广应用，出现了代表 20 世纪工业文明的、以高效自动化专用设备和流水线生产为特征的大量生产方式。

大量生产方式对社会结构、劳动分工、教育制度和经济发展都产生了不可估量的作用。首先，大量的农村劳动力进入工厂，简单劳动使工人成为机器的附属物，工人被强制按照一定的节拍重复进行简单的操作。其次，分工和专业化不仅造成蓝领与白领的分界，在蓝领中也分为不同工种的熟练工人、半熟练工人和非熟练工人。白领阶层之一的工程师，也分为设计工程师、工艺工程师、生产工程师和设备工程师。最后，随着科学技术的发展，学校教育也开设了越来越多的不同专业以适应社会分工的需要。

(3) 制造的柔性化、系统化和智能化。随着科学技术的迅速发展，新产品不断涌现，产品的复杂程度也随之提高，生命周期日益缩短，更新换代加速，大量生产方式遇到前所未有的挑战。能够提高制造工业的柔性和生产率、缩短生产周期、保证产品的质量和降低生产成本的新型制造模式正在不断地涌现。

1.1.2 制造企业的作用

制造企业是满足人们物质需要的部门，是一个国家经济的原动力和经济发展的支柱，是国民收入的重要来源。要增强一个国

家的综合国力，就必须首先建设一个强大的制造业，这是综合国力的一个重要基础。

随着科技的发展，全球正在从工业经济时代向知识经济时代迈进。即使在那些率先进入知识经济的工业发达国家里，汽车、航空等制造业依然是支柱产业。由于信息技术的深刻影响，制造业的生产效率仍在大幅度地提高。尽管制造业的从业人数逐年下降，其产值在国民经济总产值中的比例逐年下降，但制造业依然是社会财富的主要来源。据估计，工业化国家 70%~80% 的物质财富来自制造业。制造业创造了当前工业发达国家 1/4 ~ 1/3 的国民收入。当然，就市场而言，现在已有非制造企业排名超前，但制造业仍然是国民经济的基础行业。

制造业不仅通过其直接的产品销售对国内生产总值做出了贡献，而且还通过对中间产品、原材料、服务等的需求，为刺激整个经济发展做出了巨大的贡献。把这些因素加起来，制造业占整个经济的比重大大超过它的直接贡献。比如在美国，制造业占经济的实际比重大大超过制造业占整个产业比重的 25%。1993 年美国国会的一项调查报告显示，应该正确认识制造业对整个经济的波及效果，制造业左右着生产率、失业率乃至生活水平的提高，一句话，制造业左右着美国经济的未来。20 世纪 90 年代在世界制造业产生巨大反响的《改变世界的机器》一书的作者在该书的第一句话就是：“一个国家要生活得好，首先必须生产得好。”在 21 世纪的今天，工业发达国家仍然高度重视制造业的发展，并结合最新的信息技术，对制造业进行改造和振兴。美国的先进制造技术计划、德国的“生产 2000”计划、日本智能制造计划和韩国的 G7 计划等都表明：制造业对发达国家的生存和发展仍然至关重要

制造业对发展中国家加速进入知识经济时代尤其重要，工业

发达国家在其经济启动和快速发展时期，无不把制造业作为经济腾飞的翅膀，而翅膀的骨架就是先进制造技术。制造业的发达和先进程度是一个国家工业化的重要特征。

人类生活中最重要的也是最基本的是衣、食、住、行、用，这五者缺一不可。从“衣”来说，人类需要制造企业提供各类服装和纺织品。从“食”来说，人类需要制造企业向农业提供化肥、农药、农机和各种农产品加工设备。从“住”来说，人类需要制造企业为建筑业提供钢材、水泥等建筑材料。从“行”来说，人类需要制造企业为交通运输服务业提供飞机、汽车、轮船、火车等各种交通运输工具。从“用”来说，人类需要制造企业直接提供各种日用消费品、医药及医疗用品。可见，人类生活水平的提高极大地依赖着制造业的发展。

.3 我国制造企业的现状

从 1980 年到 1998 年，我国制造企业年均增长率达 12.65%，高于同期国内生产总值 9.8% 的平均增长率，成为中国经济增长的“发动机”。2000 年，中国制造业总产值达 3.4 万亿元，占国内生产总值的 40%，占世界制造总额的 5%，位居世界第四。我国制造的产品在世界上已占有举足轻重的地位，即便在发达国家也随处可见。据统计，我国共有包括家电、医药、电子等 10 个制造行业在内的共 100 余种产品的产量位居世界第一。我国财政收入的 1/2 来自制造业，制造业吸收了城市中 1/2 的就业人口和大约 1/2 的农村剩余劳动力。自 20 世纪 90 年代以来，工业制造产品在我国出口贸易产品结构中取代了大量初级产品，比重已占到 80% 以上，创造了 3/4 的外汇收入。可见，制造业已经成为我国极为重要的经济力量。

但是，我们还应清醒地认识到，我国现在还不是制造强国，我国制造业总量仅相当于美国的 $1/4$ 、日本的 $1/3$ 。而且，我们的产品品种少、档次低、附加价值和技术含量低，使我国制造业在取得量的进步的同时没能实现质的同步提升，制约了我国制造业经济效益的提升。以服装业为例，我国的服装出口量占全球总量的 15.4% ，位居全球第一，但价格较低，出口到美国的 1 吨纤维服装仅卖到 1.33 万美元，意大利产品则卖到 7.7 万美元。另外，我国制造业的资源消耗率远远高出发达国家的水平，如日本每 1 万美元产值耗电量为 $347\text{kW} \cdot \text{h}$ ，我国则需要 $3\ 606\text{kW} \cdot \text{h}$ ，是日本的 10 倍多。资源的过度消耗意味着我国制造业高速发展背后的低质量、低效益和不可持续性。

我国要真正实现由制造大国向制造强国的转变，基本前提就是要提高管理水平，彻底改变高速度、高消耗、低质量、低附加值、低效益的被动局面，这就要求我国制造企业真正依靠科学的理论和有效的手段来增强企业竞争力，确保企业实现良好的经济效益，增强企业持续发展的能力。

1.1.4 现代制造企业模型

21 世纪是信息技术的时代，信息技术正在推动制造企业的变革，精益制造、虚拟制造、全能制造、全球制造等一系列新概念、新思想的提出反映了未来学派对制造企业的发展预测。1993 年，美国制造工程师学会（SME）提出了一个现代制造企业的模型——“新型制造企业进步之轮”，这个以客户为核心的新模型共有 6 层，形象地描述了现代制造企业，如图 1-1 所示。

（1）驱动轮子的轴心——市场。企业任何活动的最终目的应该是为客户服务，迅速而圆满地满足客户的愿望和要求，这是企业兴旺发达和获得利润的基点。

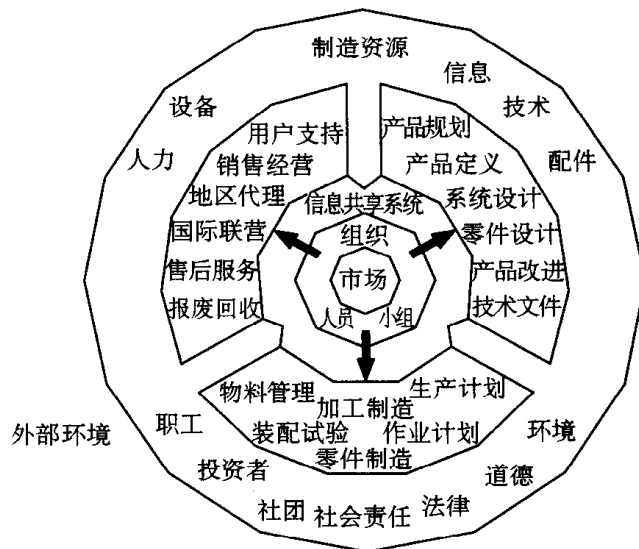


图 1-1 现代制造企业模型

(2) 企业中的人员和团队。传统的管理概念认为仅有销售人员是面向客户和市场的，但是在多变的、竞争激烈的市场中，企业中的每个人都必须具有市场意识，每个职工都要了解市场的变化、企业在市场中的地位、本职工作和市场竞争能力的关系。在这个前提下，建立动态的企业结构，推行具有商战能力的团队工作方式。

(3) 信息共享系统。信息是企业的主要资源。现代企业的生产活动是依靠信息和知识来组织的。在传统的生产方式中，信息的产生、传递和存储是分割的，企业的每个部门都是一个小王国，从订货和发货，各个部门都有自己的信息处理方式，所采用的知识各不相关。因此，信息冗余量大，传递速度慢，共享程度很低。现代制造企业一定要建立一个信息和知识共享系统，它是

以微机网络为基础的，并有可参与的、操作方便和可靠的系统。信息流动起来，才有可能大大提高企业的生产和工作效率。

(4) 企业的活动层。它可划分为三大部门和功能区，这些功能都是企业在市场竞争中必不可少的。但在现代制造企业中，它们不一定是现实存在的，如我们已经熟知的“虚拟企业”的概念。换句话说，这三大部门可以是单独的公司，在信息网络的支持下异地存在，并归属于不同的投资者所有，形成一种经营联盟。

(5) 企业管理层。它的功能是合理配置资源，承担企业经营的责任。这一层应该是很薄的但卓有成效的一层，是企业内部活动和企业所在环境的接口。企业管理层是把原料、半成品、资金、设备技术信息和人力资源作为投入，去组织和管理生产，并将产品推出到市场销售。企业管理层还要承担一系列责任，如员工的利益和安全、投资者的合理回报、社团公共关系、政府法规和行业道德以及环境保护等。

(6) 企业的外部环境。企业是社会中的经济实体，受到客户、竞争者、合作者和其他市场因素的影响，如老客户和新客户的各种需求，原料和外购件的供应渠道，推销和代理商的组织，能源、交通和通信基础设施的好坏，劳动力和金融市场的变动，大专院校和研究所的支持，政府的经济法规和政治形势的变化等。企业家不能只看到企业内部，而必须置身于市场环境中去筹划企业发展的决策。

1.1.5 现代制造企业管理技术的特点及要求

现代制造企业管理技术的应用都具有一些共同的特点：

- (1) 从以技术为中心向以人中心转变，对员工授权。
- (2) 从强调专业化分工向模糊分工和一专多能转变。

(3) 从递阶型多层次组织结构向扁平型网络结构转变，实现组织中的团队协作。

(4) 从传统的顺序工作向并行工作方式转变。

(5) 从按职能划分部门的固定组织形式向动态的、自主管理的小组工作组织形式转变。利用组织创造竞争优势，持续和间断地组织变革。

(6) 质量是企业尊严和品牌价值的起点。

(7) 以客户为导向，与客户和供应商建立网络快速响应市场的竞争策略是企业成功的法宝。

如何充分利用制造企业中的人、财、物和信息等资源，把无效劳动变为有效劳动，从组织途径来大幅度地提高劳动生产率，高质量、低成本、快速及时地转换为市场所需要的产品和服务，是制造企业急需解决的问题。现代管理技术对制造企业的要求如下：

(1) 质量是企业的立足之本。没有好的质量，就无法得到客户的认可，企业所提供的产品和服务就无法在市场上立足。JlQ(Just in Quality，保质)是指不是要求质量越高越好，而是指产品在生命周期中使客户满意，尽可能减少维修，所有零件的寿命大体一致，而且可以回收再利用。

(2) 成本是企业的生存之道。没有低的成本，企业就没有实力进行价格竞争，因此无法获得再生产所需要的资金从而难以继。JIC(Just in Case，按需)就是反对浪费，无论是人力还是物力和时间，都是按实际需要，没有“保险系数”。做到物尽其用，人尽其才，这样才能降低成本。

(3) 时间是企业发展之源。企业要适应不断发展的消费需求，就必须能在最短的时间里为消费者提供所需要的产品和服务，因此生产周期(产品研制和生产时间)就成为能否适应企业

发展需求的关键。JIT(Just in Time, 准时)所追求的目标就是零库存。使物料尽可能流动起来,减少流动资金的占用,因为库存是生产中的一种“不增值”的消耗。如果能按照需要的时间将需要的物料送到需要的地点,并且按照客户要求的时间准时交货,就能最大限度地压缩缓冲储备和库存,使生产在快节奏、准时高效的环境下进行。

1.2 制造企业的项目化发展

1.2.1 项目管理的发展历程

项目管理成为一门专业学科的历史并不长,从第一个专业性国际组织——国际项目管理协会(International Project Management Association, 简称 IPMA)1965 年成立至今不过 40 年,但项目管理实践的历史可以追溯到几千年前。随着人类社会的进步和生产发展,社会的各个方面如政治、经济、文化、宗教和军事等对某些工程产生了需求,于是就出现了工程项目。历史上的工程项目主要表现在建筑工程项目上,现存的许多古代建筑,规模宏大、工艺精湛,至今还产生着巨大的经济效益和社会效益。

在如此复杂的工程项目中,必然有一定的项目管理水平相配套。当然,由于当时科学技术水平和人们认识能力的限制,不可能有现代意义上的项目管理。

作为一种科学管理方法,项目管理特别适用于那些责任重大、关系复杂、时间紧迫、资源有限的一次性任务。近几年来,随着国际、国内形势的发展,这类任务越来越多,人们对项目管理的认识越来越深刻,呼声也越来越强烈,专业活动也日益频繁。当代项目管理已深入到各行各业,以不同的类型、不同的规

模出现。项目管理最先应用于建筑业中，20 世纪 40 年代开始应用到美国的国防工业，继而应用于各行各业，现在已经渗透到了高科技产业及各种社会大型活动的管理之中。可以说，任何一个领域都能看到项目管理的身影。

现代项目管理是在 20 世纪 60 年代以后发展起来的，它大致经历了以下阶段：

(1) 项目管理的萌芽阶段。从远古到 20 世纪初期，世界上产生了一大批气势恢弘、辉煌灿烂的建筑工程项目，如中国的长城和都江堰、埃及的金字塔、罗马的尼姆供水渠……这一阶段人们无意识地按照项目的形式运作，没有形成行之有效的科学管理方法，凭的是经验、智慧和直觉，受当时社会生产力水平的限制，只处于项目管理的萌芽状态，远离现代意义上的项目管理。

(2) 传统项目管理的形成阶段。20 世纪初至 50 年代初，项目管理处于形成阶段，主要应用于军事工程与建设项目。这期间，产生了一系列成果，如甘特图——甘特(Henry L. Gantt)于 1917 年提出，它是进度计划最常用的一种工具；里程碑图及 20 世纪 40 年代“曼哈顿计划”中对项目管理的应用等都促进了项目管理的形成。这一阶段的特征为用甘特图进行简单项目的规划与控制，对规模较大的工程项目和军事项目采用里程碑系统，它们虽然侧重点不同，但取得的巨大成功预示着项目管理已经初步形成一套科学的系统方法。

(3) 项目管理的传播与现代化。从 20 世纪 50 年代初至 70 年代末，项目管理突破建设项目应用于国防、航天领域，项目管理传播范围逐渐扩大。50 年代后期杜邦公司与兰德公司合作共同开发的关键路径法(Critical Path Method 简称 CPM)，以及由美国海军部和 Booz, Allen & Hamilton 咨询公司共同开发的计划评

审技术(Program Evaluation & Review Techniques 简称 PERT)，在 1957 年前后应用到北极星潜艇项目上， 60 年代的“阿波罗”载人登月计划也应用了这些技术，这些项目的成功意味着项目管理作为一套科学的系统方法渐趋成熟。

与此同时，学界开始将项目管理作为一门科学进行系统的理论研究。两大项目管理研究组织体系在这一时期形成，以欧洲为主体的国际项目管理协会创建于 1965 年，美国项目管理协会(Project Management Institute 简称 PMI)创建于 1969 年，这些组织致力于向全球推行项目管理，在教育、会议、标准、出版和认证等方面开展了各种活动。 1983 年，PMI 发表了第一份报告，项目管理的基本内容被划分为 6 个领域，即范围管理、成本管理、时间管理、质量管理、人力资源管理和沟通管理。这些内容构成了 PMI 的项目管理专业化的基础内容，后又于 1991 年、1996 年、2000 年进行了修订，形成了现在的项目管理知识体系指南(Project Management Body of Knowledge 简称 PMBOK)，这个体系中增加了采购管理、风险管理和综合管理，项目管理被划分为 9 个知识领域，形成了一个被世界公认的管理模式。

(4) 项目管理的成熟阶段。 20 世纪 70 年代至今，项目管理应用范围不断扩展并与其他学科进行交叉渗透，社会经济的任何一个领域都存在项目管理。

20 世纪 80 年代，项目管理的应用扩展到其他工业领域，如制药业、软件开发业、电信业等。特别是进入 90 年代，为了在迅猛变化、竞争激烈的市场中迎接经济全球化、集团化的挑战，项目管理更加注重人的因素，注重客户，注重柔性管理。现代项目管理的任务已不仅仅是执行项目，而且还要开发项目、经营项目以及为经营项目完成后形成的设施或其他成果准备必要的条件。

1.2.2 我国制造企业中项目管理概念的引入

自 20 世纪 80 年代起，我国开始在部分重点建设项目中运用项目管理。云南鲁布革水电站是我国第一个聘请外国专家采用国际标准运用项目管理进行建设的水利工程项目，并取得了巨大的成功。随后，在二滩水电站、三峡水利枢纽建设和其他大型工程建设项目中，都相应采用了项目管理这一有效手段，并取得了良好的效果。在建设业中项目管理的应用经过 20 多年的推广，已被广泛认可。

制造企业是一个复杂的非线性大系统，企业内动态地流动着劳务流、资金流、物料流、信息流和能量流等资源。从项目管理角度审视制造业，它是由市场经营、产品设计、制造过程、物料流动、生产计划控制，以及人员培训、客户服务、协作联系等各环节组成的。企业是一个有机的整体，用信息、资金、物料等的流动把各个环节连接起来，协同运作，发挥系统效应，取得卓越的经济效益和社会效益。

在我国，由于制造企业的管理人员对项目管理的认识不够，项目管理在制造企业中的应用也就有所限制。事实上，项目一直存在于制造企业内的各个领域，同时，也有不少的管理人员正在从事管理项目的工作。

制造企业开展项目管理的方法应针对企业的不同类型及不同特点，一方面按照项目管理的基本要点，建立一套与企业实际情况相吻合的项目管理体系，促进项目管理在企业的应用，另一方面借助于项目管理的有力工具，指导新的技术、新的管理方法的应用。从现代项目管理的角度来理解，管理项目并不等同于项目管理。项目管理是利用现代管理的理念，使用科学的管理方法与工具来柔性化地实现对项目和某些特定过程的运作进行管理。因

此，这就为我国制造企业从自己的实际情况出发，调整经营战略，转化经营机制，进行有效的观念更新、机制创新、管理创新、技术创新，迅速增加核心竞争能力，在竞争中求生存，在竞争中求发展打下了良好的基础。

进入 20 世纪 80 年代，国际经济大环境和世界市场发生了急剧的变化，全球经济一体化的趋势日益强劲，制造企业因此处于以客户、竞争和变化为主要特征的新的市场环境下，处于高速发展并以项目为主导的环境中。在商品供不应求的市场环境下，制造企业根据专业分工，设置有关的专业职能部门，为了确保专业人员的工作成效，在内部形成递阶控制的金字塔状的结构。如今，随着外部环境的发展变化，项目管理方法在长期性组织中的广泛应用已再不局限于传统的“项目型公司”，传统的制造业及政府部门等组织中也广泛地实施项目管理。项目管理的概念有了较大的发展，企业项目管理已成为一种长期性组织管理方式的代名词，是伴随着项目管理方法在长期性组织中的广泛应用而逐步形成的一种以长期性组织为对象的管理方法和模式。制造业的组织结构需要将传统的“金字塔结构”转为“倒金字塔”结构，这种变化意味着企业不同的组织层次之间一种“角色”的变换，企业高层管理的职能由传统的“指挥”变为“支持”。

战略决策的设计和项目管理的应用是制造企业应对全球性市场变化的关键，项目是制造企业实现战略目标的载体。在制造企业中要描述该企业组织的根本性质和存在的理由，将他们赖以生存的经营业务与其他类似企业的业务区分开来，即定义组织使命，根据组织使命的价值观，建立实现组织使命的长期目标和短期目标，将组织使命细化成一个个具体的方向或目标，并寻找实现具体目标或方向的策略或方法，最后再通过具体的项目来实现。项目与企业发展战略的关系如图 1-2 所示。

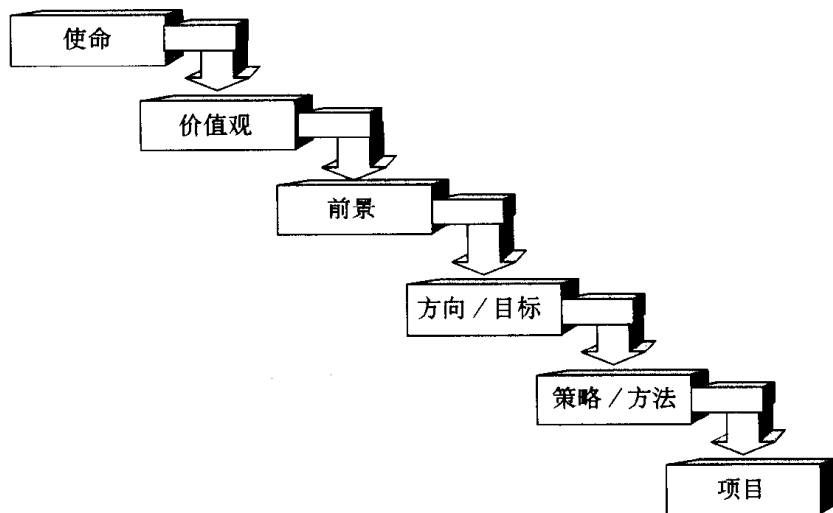


图 1-2 项目与企业发展战略

1.2.3 制造企业项目化的可行性分析

随着科学技术的迅猛发展，制造业的竞争已从 20 世纪 70 年代之前的企业规模和产品成本，80 年代的客户需求和上市时间、产品质量、产品成本和售后服务，发展到 90 年代的“市场响应、速度第一”。当前的竞争要求企业以最短的时间开发出质量最高的、客户可接受的新产品。制造企业大规模、单一化生产正在被个性化、多品种、小规模生产所取代。特别是信息技术、国际互联网和全球通信设施的迅速成长，以及企业技术创新和产品创新步伐的加快，使得市场日益呈现出持续的、不可预测的变化。可以预计，21 世纪的市场竞争将更加激烈，在市场的发展变化中，企业必须解决新出现的问题，而企业为了取得竞争优势，则必须具有非常强的创新能力。

制造企业中组织的活动可以分为两种类型，即项目（Pro-

jects) 和作业(Operations)。项目是一次性的任务或工作，有投入也有产出，而作业则是企业中连续不断、周而复始的工作。在企业的发展中，项目和作业是企业发展过程中密切相关的两类活动。企业的创立本身就是一个项目的开始，它通过一个新建设项目使企业形成了提供某种产品或服务的能力，以满足市场或客户的需要，从而获取利润并得以生存和发展，并在此基础上重复作业。经过一段时间的运作之后，由于设备老化、陈旧或环境及市场变化等原因，企业原有的设备已无法生产出高质量的产品或者原有的产品或服务已不适应市场需求，因此企业无法生存或发展下去，这时需要通过设备的大修改造项目、新产品开发项目或改扩建项目来使企业恢复原有的生产能力或上升到一个新的作业平台。在整个发展过程中，总是如此不断地重复着项目与作业的交替过程，作业促使企业的量变，项目使得企业出现了质变，是企业跳跃式发展的动力。制造企业发展的一般模式如图 1-3 所示。

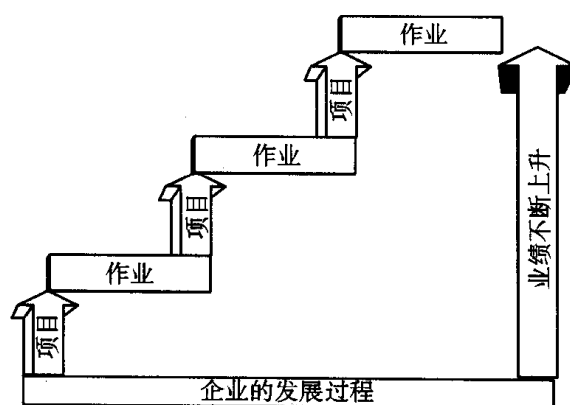


图 1-3 企业发展的一般模式

当然，如果制造业在战略设计上出现问题或者项目失败，会使绩效不断下降，规模不断缩小，最后走向衰退、消失。企业衰退的一般模式如图 1-4 所示。

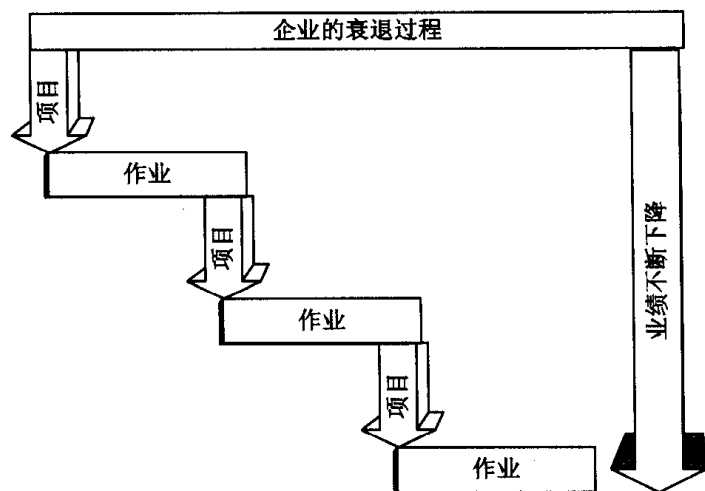


图 1-4 企业衰退的一般模式

进入 21 世纪，随着经济全球化进程的深入，制造企业所面临的市场环境已发生了深刻的变化，表现在市场竞争日趋激烈，客户类型日趋复杂化，需求日趋个性化，技术发展也日新月异。这些变化使得企业的产品或服务在市场上的生命周期越来越短。很多企业调整其经营管理策略和方法以适应环境的变化：一方面为降低投资风险，企业越来越多地采用外协等外借资源的生产方式以减少固定资产的投入；另一方面则以产品作为管理和核算的对象以考核各产品生命周期的效益。在这种情况下，一种产品从产生创意到退出市场的全过程也就具备了项目的特性，可以当做一个项目来看待；而产品生产过程的组织也因为客户需求的个性化及外协生产方式的采用，每批产品从洽谈订单到向客户提交产品的过程也可当做一个项目来管理。因此，在新的市场环境下，除上述几类项目外，制造企业传统的作业业务也日趋具备了项目的特色，已有多达 50% 的企业作业以项目的形式进行。