



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

生产计划与控制

李怀祖 主编



中国科学技术出版社

CHINA SCIENCE & TECHNOLOGY PRESS

3.2

0



面向 21 世纪课程教材

生产计划与控制

李怀祖 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

内容简介

本书按照企业生产规划和计划控制工作中的决策层次,即战略决策、运作决策和控制决策的思路组织有关生产规划、计划和控制的内容。第一部分涉及战略决策问题,包括产品的开发、研制和设计以及生产过程规划;第二部分讨论运作决策问题,包括需求预测和生产计划、MRPII系统以及生产作业计划;第三部分属于控制决策问题,包括生产过程控制、绩效控制和设备维护。

图书在版编目(CIP)数据

生产计划与控制/李怀祖主编.—北京:中国科学技术出版社,2001.6

面向21世纪课程新教材

ISBN 7-5046-3089-6

I.生… II.李… III.①工业生产—生产计划—高等学校—教材②工业生产—生产过程—控制—高等学校—教材 IV.F406.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第030347号

书 名 生产计划与控制

主 编 李怀祖

出 版 中国科学技术出版社

社 址 北京海淀区中关村南大街16号

印 刷 中国科学院印刷厂

开 本 787毫米×960毫米 1/16

印 张 14.125

字 数 280 000

邮 编 100081

印 数 4001—7000

版 次 2001年6月第1版

印 次 2003年9月第3次印刷

定 价 22.50元

联系电话:(010)62179148

前 言

任何企业，不论是属于生产实物产品的制造业还是提供服务的服务业，都具有将生产要素投入转换为产出的生产系统。没有生产系统就不能构成一个企业。因此，作为一位未来的企业高层管理人员、工程技术人员及从事企业研究的教师或研究人员，理应掌握生产系统管理的知识。近年来，随着自动化和信息技术的迅速发展和世界范围内企业间敏捷竞争环境的形成，企业的生产系统管理在面临新挑战的同时，也显现出新的发展机遇。“大量客户化”生产方式、供应链管理、经营过程重组（BPR）、产品数据管理（PDM）和企业资源制造系统（ERP）等一系列新的概念和技术方法的出现，说明了生产系统管理在激烈竞争环境中备受关注并正在迅速发展。这是工业工程和企业管理等专业将生产管理作为一门主干课程设置的实际背景。

生产计划与控制是生产管理中的主体内容，如将实物形态的生产过程视为产品投入产出系统的“硬件”，生产计划和控制则属于“软件”系统，生产系统离开计划和控制就象计算机没有软件一样将寸步难行。工业工程专业学生对于生产管理知识的掌握无论从深度和广度来说都有较高的要求，所以，将生产管理知识设置成包括生产计划与控制在内的几门课程。

生产计划和控制的内容丰富，特别是计算机辅助设计、辅助制造，管理信息系统和电子商务被广泛应用以后，各种理论、技术和方法层出不穷。因此，这本篇幅有限的教科书如何取材就成为难点。编者从打基础、成体系、求实效出发来组织本教材。打基础是指着重选用计划与控制中的基础性内容，兼顾一些有发展前景的新知识；成体系是指学生读过这本教材后能够对生产计划和控制知识的结构、层次和主次有整体的把握；求实效是指学生通过学习能深刻地掌握一些关键的概念、技术和方法，不一定会立即应用，但有助于将来实际工作中敏感地发现问题和解决问题。

本书第一章、第三章由李怀祖编写；第二章、第四章 1~4 节由杨水利编写；第四章的第五节和第五章由徐青川编写；第六章、第七章由张正祥编写；第八章由孙汇金编写。尽管编写者在初稿完成后经过多次集体讨论和修改，由于水平和时间限制，书中不妥之处仍在所难免，敬请同行和读者批评指正。书中引用了许多文献资料，在此谨向原著者致以诚挚的谢意。

编者

2001年6月

高等院校工业工程专业教材编审委员会

主任 汪应洛

副主任 齐二石 张思复 潘鑫瀚

委员 (按姓氏笔画为序)

王 英 刘 飞 许庆瑞 孙林岩 李先正 李怀祖

张根保 罗 平

责任编辑 桂民荣

特邀编辑 刘秀兰

封面设计 王铁麟

责任校对 冯 静

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生产和生产系统.....	1
第二节 生产管理及其发展历程.....	3
第三节 工业企业生产系统的构成.....	8
第四节 生产计划与控制课程内容及其作用.....	14
习题	15
第二章 产品开发与设计	16
第一节 产品开发的决策.....	16
第二节 产品设计.....	21
第三节 工艺设计.....	27
第四节 新产品的试制和鉴定.....	31
习题	34
第三章 生产过程的规划与设计	35
第一节 生产过程的类型.....	36
第二节 产品设计和生产类型的关系.....	40
第三节 生产系统定位.....	43
第四节 生产技术选择.....	48
第五节 装配流程图.....	51
第六节 自制或外购决策.....	53
第七节 生产过程流程图.....	55
习题	58
第四章 需求预测与生产计划	60
第一节 需求预测.....	61
第二节 生产能力的测定.....	71
第三节 综合生产计划的编制.....	75
第四节 主生产计划的制定.....	82
第五节 物料需求计划 (MRP) 与制造资源计划 (MRP II)	88
习题	98
第五章 生产作业计划	101
第一节 大量流水生产的生产作业计划.....	101
第二节 成批生产的生产作业计划.....	112
第三节 单件小批生产的生产作业计划.....	124
第四节 作业排序.....	126
第五节 项目型生产作业计划.....	133

习题	144
第六章 生产过程控制	148
第一节 生产过程控制概述	148
第二节 生产调度	149
第三节 生产进度控制	154
第四节 在制品控制	163
第五节 生产作业核算	165
习题	168
第七章 生产绩效控制	169
第一节 生产成本控制	169
第二节 生产率控制	182
习题	195
第八章 设备管理	196
第一节 设备故障与可靠性	196
第二节 设备维护与修理	202
第三节 设备的更新与改造	208
第四节 维修备件管理	211
习题	217
部分习题参考答案	218
参考文献	219

第一章 绪论

第一节 生产和生产系统

生产是人们创造产品和提供服务的有组织的活动，由一个企业或多个企业合作完成。生产构成人类社会生存和发展的基础。从形成生产的过程来看，凡是将投入的生产要素转换成有效用产品和服务的活动便可称为生产。

一、投入 (input)

生产过程投入的各种生产资源包括材料、劳动力、资金、设备和能源等，通称为生产要素。

投入有直接投入和间接投入之分，直接投入指在生产过程中被全部消耗掉的资源，其包括成为产品组成部分的原材料、毛坯及外购零配件等主要材料以及不成为产品组成部分但消耗掉的辅助材料，如润滑油、溶剂以及水、电、汽等。劳动力中直接消耗于生产过程的人工，直接运用于生产过程的机器设备等均属于直接投入。按生产要素的价值形态即成本而言，上述各类直接投入的材料成本、人工成本、设备折旧费等，它们构成了产品制造费用。

间接投入包括间接参与产品形成的人工，如管理者和技术人员的劳动以及技术和管理的投入，这部分消耗构成了产品成本中的管理费用。

直接投入和间接投入都属于企业能够主动控制的内部投入，企业本身无法控制的投入称为外部投入，如技术经济发展的信息和用户需求信息等。

二、产出 (output)

生产过程的产出有两种形式，即有形产出(tangible goods)和无形产出(intangible goods)。有形产出指企业出产的实物产品如汽车、冰箱、牙膏、打印机等；无形产出指服务如运输报关、管理咨询报告等，这些有形产出和无形产出均属生产直接产出。除此之外，还有对社会产生影响的间接产出，其包括税收、工资及奖金、技术发展、环境等。

所有产出的产品和服务都需要为用户提供价值即效用。产品效用通常体现为以下几种形式：①形体转换：物质产品形体变化带来的效用，如上述汽车、冰箱等；②位置转换：地点变换带来的效用，如运输，将产品送到预定地点；③信息转换：将初始信息转换为有用信息，如管理咨询和市场调查报告等。

三、转换过程

转换过程是企业从事产品制造和完成有效服务的主体活动。行业、产品(服务)有各具特点的转换过程，制造业主要涉及实物形体转换；运输行业主要完成位置转移；通信行业完成信息转换；仓储行业完成物资的储存和重新配送；零售行业完成

商品交换或者商品所有者的交换。扩大到非营利组织来说，医疗行业实现生理转换，就是将作为“投入”的病人，经诊断和治疗这些转换环节而“输出”健康的人；各类学校实现知识转换，是将“投入”的学生经传授知识和训练成为德、智、体全面发展的人。当然，这些转换并非相互排斥，一个行业或企业可以兼备多种转换功能，一个制造企业除了出产产品完成形体转换，还应该允许用户辨识产品的质量和价格，即完成信息转换功能，企业难免要存储和发送产品，即履行位置转换和重新配送功能，企业设立销售部门是为了完成交换功能。

四、生产系统

工业企业将上述投入、转换和产出集成于一体，构成生产系统。“系统”意味着生产是一个整体，各个环节不能相互分离地运作，然而构成生产系统的各个环节仍具备自身的特征。弄清生产系统须从各个环节入手，而解释各个环节又不能脱离它在整个系统中的作用。图 1-1 表示一种生产系统模型，生产系统将一组投入转换为一组预期的产出，生产转换子系统是此系统中的主体，各种投入在此系统中转换成产出，对机械制造业而言即为加工和装配过程。这些实物形态的转换子系统必须配以计划与控制子系统，对投入生产资源需求以及转换过程的作业订出计划，同时监测产出的数量、质量、成本，一旦发现不能接受的偏差，管理者便要采取校正行动。

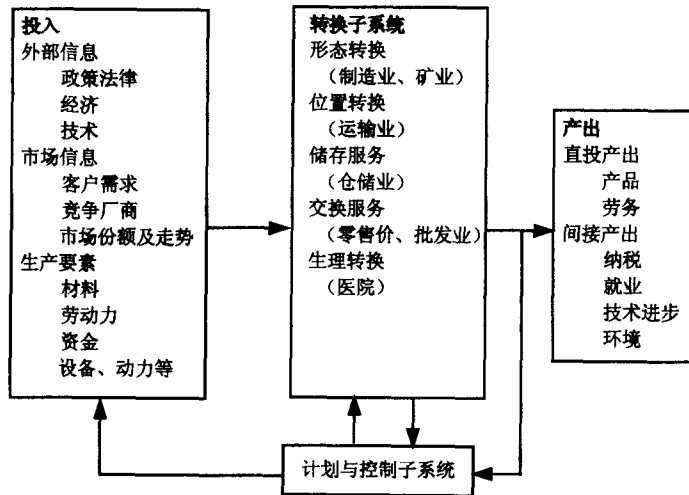


图 1-1 生产系统模型

此生产系统模型将投入分为以下三部分：外部信息投入、市场信息和生产要素投入。外部投入通常属于信息型，它向管理者提供了有关生产外部环境和条件的知识。政策或法律的信息输入是用来判断生产活动应遵守的政策约束和限制。经济信

息包括宏观经济发展指标、经济周期状况、股市价格、原材料价格及资金供应状况等；技术信息包括产品、工艺和机器设备的技术发展趋势等，它们将直接影响到生产转换过程的构成。市场信息投入涉及市场份额及发展趋势、竞争对手、产品和客户需求等信息，这是生产能够满足客户需求的产品，使企业得以存活和发展的关键信息输入。生产要素投入则是直接支持产品生产的投入，即上述的材料、劳动力、资金、设备、能源等。

从企业内部而言，生产系统包括上述投入、转换和产出三个环节，然而不可避免地 and 外部市场发生关联，最重要的关联主体则是和投入环节相联的供应商以及和产出环节相联接的客户，客户包括产品的最终消费者和用此作为中间产品的企业以及配销实体。

转换子系统是生产系统的核心，它汇集了企业的绝大部分人力、物力和财力，使投入转换为产品和服务。所有企业至少有一个生产转换系统，只不过是转换的形式不同。表 1-1 列举了几个不同性质的企业为例子以说明。

表 1-1 典型的生产转换系统

企业	主要投入	转换系统	产出
汽车厂	原材料，外购零部件，设备，工具，人员，动力	经加工和装配作业将投入转换成汽车（形体）	汽车
搬运公司	卡车，燃料，待运货物，卡车零部件，人员	包装和运输货物到目的地（位置）	发送后的货物
百货公司	顾客，商品柜台，存储的商品，售货员	吸引顾客，推销和出售商品（交换）	出售的商品
会计事务所	人员，信息，计算机，建筑物和家具	吸引顾客，汇编资料，提供管理信息和计算税额（信息）	管理信息 审计报告 计税服务
餐馆	顾客，食品，厨师	烹调食品 and 提供服务（生理和心理）	满意的顾客 及美味食品
医院	病人，医生，护士，药物，医疗设备	诊断和治疗（生理）	康复的病人

在以上不同类型转换中，属于实物形体转换的企业可归之为制造业，而所有其他转换类型的企业则归之为服务业，由于人们习惯于把产出实物产品的制造企业和生产（production）联系在一起，而把提供服务的服务型企业的生产转换过程称为运作（operation）。

第二节 生产管理及其发展历程

生产管理是对企业的生产转换子系统的运行进行管理。生产管理的主要功能是对此转换过程进行组织、计划和控制。组织职能包括生产组织机构设计、责权规定和工作岗位的设置等。组织流图（organization chart）通常用来表示企业的组织设

计，生产管理部门的组织流图属于企业组织流图的一部分。图 1-2 表示一类制造企业组织流图，生产管理部门负担生产控制（production control）、采购（purchasing）、制造（manufacturing）、质量保证（quality assurance）和设计（engineering support）的职责并设立相应机构和工作岗位。涉及生产管理工作的行政管理人员包括高层的主管生产的副总经理，主管物资的副总经理和总工程师等，以及中层的车间（工场）主管、项目主管或基层的工段长、班组长。职能管理人员则包括采购人员（purchasing buyer），其职责为支持生产而外购零部件和提供服务。库存分析员（inventory analyst）负责监督库存量，审核记录以及确认订单和发料单。生产控制员（production controller）确认生产订单，编制生产规划和计划以及发出订单等，负责及时满足客户订单需求并使车间正常运作。生产分析员（production analyst）负责分析生产中存在的问题，预测需求并承担新产品或其他专项规划。质量分析员（quality specialist）负责生产产品和外购零部件、材料的质量并从事日常质量管理。

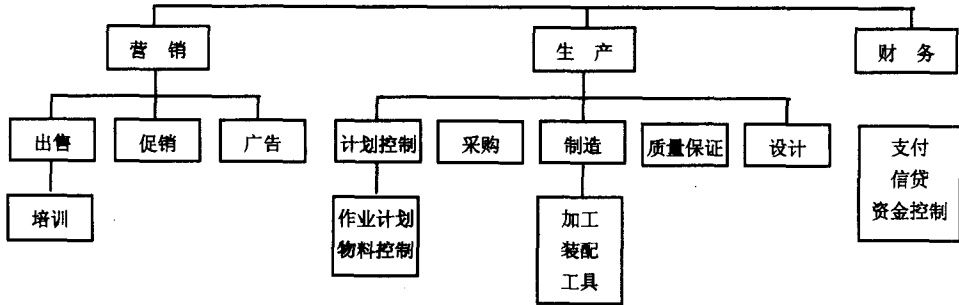


图 1-2 制造企业组织流图

生产组织机构和工作岗位设计一旦完成，一段时期内可保持基本稳定。生产计划和控制则属日常性工作，生产计划和控制子系统和生产转换子系统相伴而行，不能分离。同时，生产计划和控制系统还实施着组织执行的功能，包括生产组织形式的选择以及生产过程中任务的分配和调度等。

作为企业生产管理者，不仅要管理内部的生产转换环节，同时，要和外部的供应商和用户打交道，适时地从供应商取得生产所必需的各种主要材料和辅助材料以及零配件，同时又要适时地发送产品到用户手中。始自供应商终至客户的物流过程管理属于供应链管理，它和生产管理的关联越来越密切，甚至在某些行业和企业中两者有集成一体的趋势。

一般制造企业如图 1-2 的组织流图所示，有以下三项基本职能：营销、生产和财务，三者分别完成不同却又相互联系的活动。生产管理者和营销管理者以及财务管理者使企业管理行为形成循环，首尾相连。生产管理者负责企业生产系统高效、低成本地运行；营销管理者为企业的产品和服务创造需求，顺畅销售；财务管理者负责达到企业的财务目标，获取利润。生产系统失效，则生产不出产品；营销失灵，

则产品卖不出去；理财不当，则企业无法生存。三者虽有不同功能和独立的运作方式，但都是为了完成企业共同的谋求利润和持续发展的目标。三者关系如图 1-3 所示。企业须具备一定的财力以获得生产所必须的各种资源，随后才有条件生产。将投入转换成产品或服务，接着进行营销活动，将产品（劳务）再度转化成资金，并将这些资金再投入生产，如此反复循环不已。这些循环活动须靠人去完成，因此，企业必须有人事管理；同时，企业要持续发展，需要不断地在产品、生产、财务和营销方面创新，因此，要有产品研发（R&D）工作。

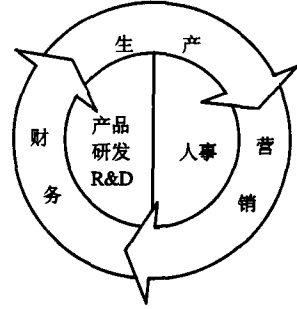


图 1-3 企业基本职能

行业不同，生产系统的管理内容也不同。如一个航空公司的生产管理内容包括地面支持设施、飞机的维护、航班作业及地面作业等。商业银行的生产管理内容包括出纳、调度、支票结算、汇付、交易处理、保险库作业及安全维护等。从系统观点来看，航空公司、银行和制造企业都具有将投入转换成产出的转换系统。由于非制造企业的比重不断

增加，这些企业的生产管理愈来愈重要，本来以制造业为主要研究对象的生产管理扩展到非制造企业领域，将生产管理称之为生产/作业管理，制造企业的转换环节称为生产系统，非制造企业特别是服务业的管理称之为运作管理，相应地，原称“生产管理”（Production Management）的课程现通称为“生产和运作管理”（Production and Operation Management, POM）。本书阐述的生产计划及控制系统以制造业为背景，所讲的思路、原理和方法，有制造业和服务业都适用的“共性”之处，这是基本方面，也有各自的特点，会在生产计划和控制中体现出来。

下面介绍一下制造业和服务业的差异。

①从产出的产品来看：制造业产品是有形的，而服务业产品是无形的，不可触知的。消费者在购买服务前是看不到，听不见，摸不着的，服务的购买者要对提供者具有很大的信心才可能购买。制造业的产品可以存储，而提供服务业都要符合客户的个性化需求，服务不能存储。相应地，制造业产出可以有提前期，而服务业没有提前期，即使有也很短，如企业的管理咨询报告无法事前就准备好。制造业产品质量标准偏重客观，容易衡量；服务质量标准偏重主观，难以规范。

②从投入来看：制造业投入的主体是物料，而服务业投入的主体是人力。

③从转换过程来看：制造业属资本密集型生产过程，而服务业属劳力密集型的生产过程。制造业容易建立标准化的生产流程，而服务业较难建立标准化的运作流程。制造业在生产转换过程完成以后才提供产品，而服务业在生产转换过程中就为客户提供服务。由于服务和生产过程不可分离，服务型企业和客户之间的关系是高接触型，提供服务的一方与客户之间在服务过程中保持密切接触，如医院治病、

企业咨询等。

制造业和服务业尽管有各式各样的企业和无数品种的投入和产出，但对生产管理的要求可概括为以下四个基本点：适时、适质、适量和低成本，即考虑时间、质量、数量和成本四项要素。生产管理者所考虑的问题总离不开如何按时、按质生产出预定数量的产品，同时又尽可能保持低成本以谋求较高利润。这些要素如数量和质量、质量和成本之间常会出现矛盾，困扰生产管理者，正因为如此，生产、运作管理者和研究人员在解决实际问题过程中，积累了许多值得认真学习的知识和理论。

为了系统地掌握生产管理领域的知识，不妨回顾生产管理的发展历程。尽管人类从出现有组织的生产活动开始就存在着生产管理，但真正成为一门学科和知识领域还是从20世纪初泰勒（Frederick W. Taylor）提出科学管理开始。泰勒针对当时生产管理中存在的问题，提出操作合理化和时间—动作研究等提高劳动生产率的科学管理方法。他的主要观点是：①每个工人每天生产多少，应依据科学规则来确定；②发现和运用这些科学规则属于管理职能；③工人的职责是无条件地执行这些管理要求。泰勒的原理在当时并未受到所有人的赞同，有些工会抱怨并惧怕科学管理，许多管理者则片面推行泰勒的管理方法，而忽视了将工作地组织好和操作合理化，于是出现许多压低工人报酬、工作负荷过重以及采用未经设计的工作方法等情况，这种过分的反应导致1913年美国国会提出议案，在联邦政府工作中禁止采用时间—动作研究与激励计划，作为控告证据之一是一位名叫施密特的炼铜工人因为实行泰勒工作法劳累过度而引发死亡。后经查证，此人真实名字为诺勒（Henry Nolle），并未死亡还正在担任工长，此议案最后被否决。和泰勒合作推行科学管理的有基布里茨（Frank Gilbreth）以及甘特（H.L. Gantt）。基布里茨在一次砌砖竞争中，利用时间—动作原理将砌砖冠军击败，甘特在第一次世界大战期间创建甘特图，用于造船生产过程的计划和控制并沿用至今。

1913年，福特汽车制造厂的移动装配线诞生，这是机器时代一项最伟大的技术创新。当年8月，一辆汽车底盘由一个工人装配，需12.5小时，8个月后，装配线构造成功，底盘在传送带上机械地移动，每个工人专门做一道工序，装配缩短至93分钟。1914年，福特宣布他的汽车工人每天只工作8小时，比别处工人少1小时，而最低工资5美元，比别人多1倍。福特的T型汽车开始是950美元一辆，后来逐年降价，第一次世界大战后降到每辆290美元。这种工艺细分结合科学管理的概念形成了专业化生产方法，现在仍然普遍使用。

20世纪30年代的霍桑实验，使泰勒的科学管理初次受到挑战。此项研究由哈佛大学商学院研究小组进行，并由社会学家梅奥（Elton Mayo）担任指导，研究对象是西屋电气公司设在霍桑的工厂，实验设计旨在弄清环境变化对装配工人产出的影响。结果出人意料，照明亮度对工作地产出的影响，在实验环境下比正常生产环

境下要小得多，在实验条件下亮度减小产出甚至还会增加，原来，身处实验环境的工人有更大的责任感来维持高产出。霍桑试验对于工作设计和激励机制设计有很大的影响，导致此后许多企业设立人力资源管理部门。

第二次世界大战期间。由于欧洲战场有大量的人力、给养和物资运输，相应出现飞机和船只调度问题，为了解决在此复杂环境下这类管理决策问题，从而开发并形成了跨学科的以数学方法为基础的运筹学。用定量方法来构造和分析管理问题并求得数学意义上的最优解。第二次世界大战后军事部门的运筹学方法被广泛推广到工业企业、咨询公司和大学，用于研究和解决库存管理、项目管理、生产管理等的预测和决策问题。

20 世纪 70 年代计算机在生产管理中已有广泛应用，生产计划和控制领域中里程碑式的成果便是由 IBM 公司开发、美国生产与库存控制协会（American Production and Inventory Control Society, APICS）推出的物资需求计划（MRP）系统，企业依靠 MRP 软件来制订生产计划，并根据需求和外界环境变化及时调整计划和库存水平。

20 世纪 80 年代以来出现管理思想和生产技术的变革。日本企业创造的准时制（Just-In-Time, JIT）生产是管理思想的一个突破，准时制生产令各种零件准时到达工作地以求降低零件库存量到最小。全面质量管理（TQC）是与之密切关联的管理概念，旨在持续地消除引起产品缺陷的原因。

近几十年来，制造业生产自动化的迅猛发展给生产管理带来了根本性的变化。美国企业在 20 世纪 60~70 年代并不愿意在生产自动化方面进行太多的投资，认为自动化主要是带来节省劳动力的好处，所以将生产转包给劳动力便宜的韩国、墨西哥等国和我国台湾地区，由于追逐国外的廉价劳动力而采用了一些陈旧技术，结果妨碍了美国企业的技术进步。这一段时期内，美国抓住了短期节约劳动力的好处而牺牲了自动化能获取的长期效益。70 年代只有日本在自动化领域取得显著进展，美国企业在竞争优势受到威胁的情况下才认识到自动化的重要性。自动化不仅节约劳动力，还能提高产品质量，加速产品的生产和配送以及提高产品的柔性。

制造业自动化和信息技术以及通信技术的迅速发展，促使市场和企业日益开放，国际贸易组织（WTO）的成员已有 124 个，这些国家同意开放各自的经济，减少关税和补贴，扩大知识产权保护，北美自由贸易协定以及欧盟的形成标志着全球经济的兴起和发展，世界范围内的企业间竞争愈演愈烈。在这种大环境影响下，制造业形成了“敏捷竞争”的发展方向，在发达国家，产品的品种越来越多，产品寿命周期越来越短，订单处理越来越不拘泥于时间早晚和批量大小。为了适应市场需求这种时代性变化，“敏捷竞争”思维下的制造企业旨在对大量有个性化需求的顾客做出快速反应，以保持市场份额和追求企业最大利润。企业面临市场细分、服务导向以及知识含量高的产品，只靠大量生产系统的规模效益已难以实现足够的利润，敏捷竞争格局形成的结果，便是大量客户化（mass customization）生产方

式的出现和大量生产方式的分庭抗礼。

敏捷竞争是企业战略决策层次的指导思想，指明了企业今后存活和获取利润的主要途径。它是个属于企业战略目标层次的概念，在敏捷竞争的总名称下，其作用将体现在企业的各个方面。在营销方面，以个性化的产品和服务组合去满足大量用户的各有特色的需求，即所谓个性化需求（individualization）；在生产方面，具备按任意批量提供产品—服务组合的能力，满足用户需求，而成本控制允许范围之内；在生产技术方面，便出现柔性制造系统，借以满足大量客户化的要求。柔性制造系统（flexible manufacturing system）是相对于自动化发展前期自动线的刚性自动化（hard automation）和固定制造系统（fixed manufacturing system）而言，反映柔性自动化的思路，具有响应市场需求变化的能力。在设计方面，形成将供应、生产、销售和使用以至产品更新换代和报废处理过程信息集成一体的整体设计系统，出现并行设计和异地设计方式。在组织结构方面，要能够“无缝”整合企业内部和合作企业之间的各种必要资源，出现虚拟组织（virtual organizing）的概念。在管理方面，从内部管理为重点转向企业和企业、企业和用户之间的合作管理为重点，出现供应链管理、核心能力管理的概念。在人员方面，各类由技能人员组成的专业小组将增加。

上述营销、生产、设计、组织管理等方面均从企业功能层次来反映敏捷竞争的要求，各自有其特定的内涵，然而相互之间又协调一致，生产管理的功能和营销、财务功能之间的联系越来越密切，目的是为了取得企业的敏捷竞争优势。

第三节 工业企业生产系统的构成

图 1-1 的生产系统模型是从系统观点对生产过程的概括。如果从工业企业各部门间生产转换的过程来描述，则生产系统的构成如图 1-4 所示。图 1-4 将生产系统分成两个层次，即生产系统的投入、转换和产出过程所构成的运作层；高层管理者对生产系统的目标设置和规划等功能所构成的决策层。

一、运作层

任何营利性企业从计算机芯片（Computer chips）生产到土豆片（potato chips）生产，都是为了满足客户市场需求，从而获取最大利润。企业的生产过程不能不起始于客户的需求，而终止于向客户发送产品。企业直接面向客户市场的是“营销”部门，图 1-4 左边第一框即是营销部门。营销部门有两项互有联系却分别运作的职能：一是营销（marketing），在分析客户需求和市场走势的基础上采取各种促销行为，同时提出开发有市场潜力的新产品设想及产品性能要求；二是销售（sales），向客户出售订单。产品开发（R&D）部门依据营销部门输入的信息进行新产品研究、开发和设计工作。产品是企业与客户之间双赢的纽带，既是企业的利润载

体，又是用户需求得以满足的载体，产品应是制造企业的“立命之本”。产品总是包括现有产品和新产品两类，即使现行产品销路很好，也要不忘开发新产品，缺乏产品创新会逐渐失去市场。新产品设计方案和现有产品的订单一起形成企业的生产任务，传递给制造部门。制造部门负责两阶段工作，首先是生产过程规划，然后组织实施生产过程。生产过程产出的产品则送到配送部门，发往客户市场，客户市场包括销售渠道的经销商、代理商以及直接消费者。生产过程需要各种原材料、辅助材料配套零部件的供应，因此，制造部门需要履行供应的职能。同时，制造部门还需要有生产支持能力，最基本的支持包括技术、管理和人员。技术支持包括各种设备和生产技术，如计算机集成制造系统（computer-integrated manufacturing system, CIMS）等先进制造技术；管理支持包括设备维修系统、质量保证系统等；人员支持则是指具备专业技能和素质的管理人员和工人。

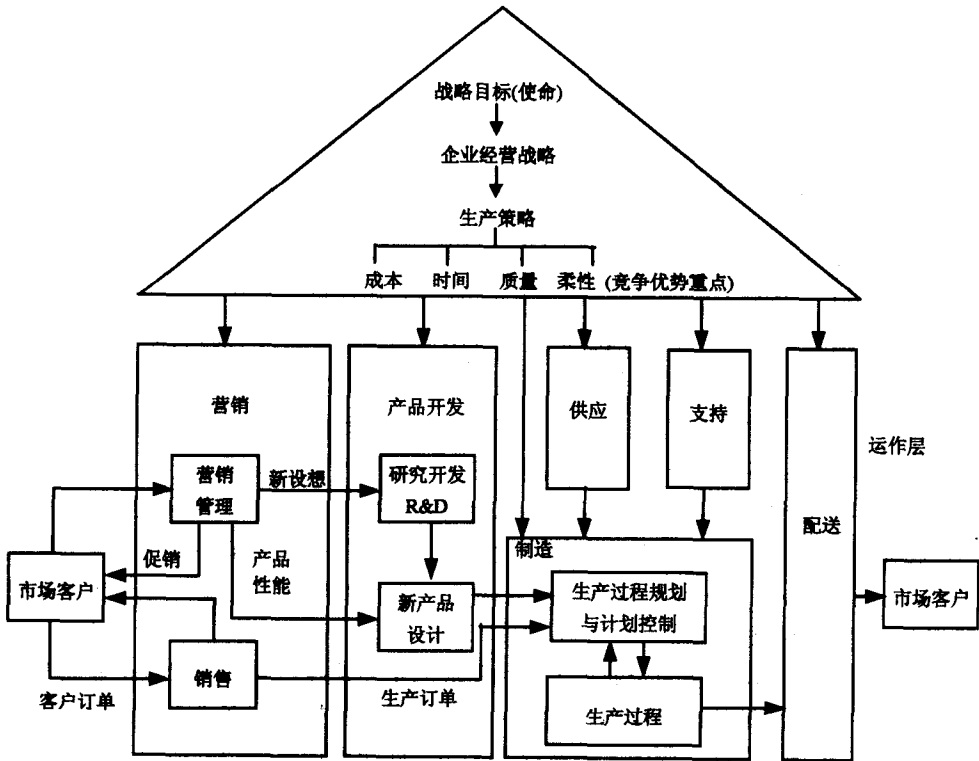


图 1-4 工业企业生产系统的构成

二、决策层

上述营销、产品开发、生产、供应、配送和支持等部门构成生产系统的实体，可归之为运作层，而生产系统的运作还要遵循企业的战略目标，所以，在生产过程运作层之上还有企业决策层，如图 1-4 所示。制订战略目标属于企业高层管理人员

的决策职能，它指导着企业各个部门和运作过程中的所有决策。任何企业都应有战略目标，如 IBM 公司设定两个战略目标：在研究、开发和制造最先进的信息技术方面争创第一，把先进的技术变成用户的财富；Glode Metallurgical 公司提出以最优的质量和最低的制造成本提供产品和服务，争创硅金属和铁合金行业第一名；“联想”制订了 2005 年进入世界“Future 500”企业的目标；丰田公司“有路必有丰田车”的目标曾家喻户晓。这类目标的制订反映了经营者的价值观和经营理念。企业以利润驱动（profit driven）这个根本目标不会变化也不应该有变化，否则企业就不成为企业而是非营利组织或其他组织了，但是在处理短期赢利和长期赢利、企业效益和社会效益以及客户利益之间的关系方面，不同理念的经营者会制订出不同的战略目标。从企业对社会的贡献而言，企业的战略目标则体现出企业的社会使命。企业战略目标和社会使命是同一内容而从不同视角来命名。这种具备社会使命性质的企业战略目标，不仅指导和鼓励企业员工的前进方向，而且实际指导着企业各个部门的决策。

在战略目标和各运作部门决策之间还存在企业经营战略和生产策略制订两个环节，企业经营战略是在变动的环境下达到战略目标的长期性的总体谋划。企业经营战略要在分析研究企业经营条件和核心能力的基础上才能制订出来。经营条件指宏观环境，包括市场走势分析、竞争状况分析以及经济、技术和社会发展态势等。核心能力指企业自身在潜入市场方面所处的优势，可在不同的领域中反映出来，如生产自动化技术，熟练和敬业的劳动力队伍，新产品快速投产的能力，精干的销售队伍和陈旧的生产设备等。企业经营战略制订的主要目的是巩固企业的核心能力或建立新的核心能力，以扩大市场占有份额。经营战略一旦制订出来，便要体现在企业的营销、生产、财务、研究开发、人事等各种管理功能的规划和实践中。

生产策略则是企业为了遵循经营战略在生产职能方面的长期谋划。这涉及到若干带战略性的决策，如开发何种新产品，何时投入生产，需要哪些新设施，何种新生产技术和工艺以及如何规划生产等。然而，最重要的是生产策略要提出竞争优势重点（competitive priorities），重点一旦确定，则有关产品、设施、生产技术等决策都会有明确的指导思路。

竞争优势重点可理解为企业扩大市场份额的主要途径，客户可以从企业的竞争优势重点中得到满足预期的需求。竞争优势重点项目包括低生产成本、快速发送和准时发送、高质量产品（服务）以及提高柔性，即快速调整生产以适应产品品种和产量变化的能力等等。某个企业的生产系统通常不可能具备这些竞争优势项目的全部，比如说既具有很高的柔性，又同时能提供很低成本的产品。优势重点项目一旦确定，则生产系统将在此重点的导向下做出许多运作层次的决策。如以低产品成本为重点，注意力将放在改进产品设计、采用新生产技术、提高生产率、降低废次品和减少库存等方面；如以配送服务为重点，则要增加产品库存，改善配送方法和信