

第一章 生产与运作管理概述

生产与运作是将人力、物料、设备、技术、信息、能源等生产要素投入转换为有形产品和无形服务（产出）的过程。生产与运作管理学的研究对象是生产运作系统的设计和生产运作过程的计划、组织与控制。其中“运作”主要是指服务的“生产”过程。生产与运作管理学的前身是生产管理，其研究对象主要是制造业企业生产有形物质产品的过程。然而，随着各国国民经济中第三产业所占的比重越来越大，随着金融、贸易、技术服务、交通运输、房地产等生产服务业在整个第三产业中所占的比重越来越大以及其重要性越来越突出，生产管理的注目点已突破了传统的制造业企业的生产过程管理，扩大到了各种非制造业的服务过程和服务提供系统的设计上去，这就是“生产与运作”这一名称的由来。

企业的生产运作过程是社会财富的主要来源，是企业创造价值，从而获取利润的主要环节。企业生产与运作管理要控制的主要目标是质量、成本、时间和柔性，它们是企业竞争力的根本源泉。因此，生产与运作管理在企业经营中具有重要的作用。运作管理活动在所有的企业组织中居核心地位。企业经营 35% 或更多的工作是与运作管理有关的，如顾客服务、质量保证、生产计划与控制、进度安排、工作设计、库存管理等等。企业组织所有其他方面的活动，如财务、会计、人力资源、后勤供应、营销、采购等等都与运作管理活动相互联系，因此对运作管理有一基本了解是十分必要的。

第一节 生产与运作管理

一、生产与运作活动

生产是人类生存和发展最基本、最重要、最永恒的活动。人类早期的生产活动是直接获取自然界物质财富，随着人类进步和智慧发展及科学技术应用，人们利用自然界物质可通过物理方法、化学方法等提取、组合等方式，转变为某种满足特定需要的产品和服务。社会经济活动的不断发展，人们转为从广义上解释生产，即凡是创造或增加满足人们需求“效用”的活动，包括物质产品的生产和非物质产品的生产均纳入生产与运作管理活动范畴。

生产与运作活动是一个“投入→变换→产出”的过程，即投入一定的资源，经过一系列、多种形式的变换，使其价值增值，最后以某种形式的产出提供给社会的过程。所谓生产运作系统，是指使上述的变换过程得以实现的手段。它的构成与变换过程中的物质转化过程和管理过程相对应，也包括一个物质系统和一个管理系统。如图 1-1 所示。

其中的投入包括人力、设备、物料、信息、技术、能源、土地等多种资源要素。产出包括两大类：有形产品和无形产品。前者指汽车、电视、机床、食品等各种物质产品，后者指某种形式的服务，例如：银行所提供的金融服务、邮局所提供的邮递服务、咨询公司所提供的设计方案等等。中间的变换过程，也就是劳动过程，价值增值过程。这个过程既包括一个物质转化过程，使投入的各种物质资源进行转变，也包括一个管理过程，通过计划、组织、实施、控制等一系列

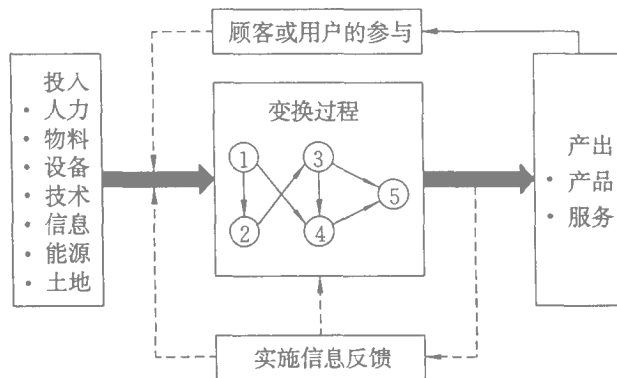


图 1-1 生产与运作活动过程

活动使上述的物质转化过程得以实现。这个变换过程还可以是多种形式的，例如，在一个机械工厂主要是物理变换 在一个石油精炼厂 主要是化学变换 而在一个航空公司或一个邮局，变换过程主要是位置的变换。有形产品的变换过程通常也称为生产过程；无形产品的变换过程有时称为服务过程 也称为运作过程。

图 1-1 中的点线表示两种特殊的投入：一是顾客或用户的参与，二是有关生产与运作活动实施情况的信息反馈。顾客或用户的参与是指，他们不仅只接受变换过程的产出结果，在变换过程中，他们也参与活动的一部分。例如，教室中学生的参与，医院中病人的参与。实施信息反馈与‘投入’框图中已有的‘信息’投入的区别在于后者是指生产运作系统外部的信息。例如 市场变化信息、新技术发展信息、政府部门关于经济趋势的分析报告 等等 而前者是指来自生产运作系统内部 即变换过程中所获得的信息。例如 生产进度报告、质量检验报告、库存情况报告，等等。图中心的圆圈表示变换过程中产品、服务或参与的顾客需要经过多个环节。生产与运作活动是企业生存和发展的最基本活动，其管理也是企业管理的最基本管理。企业作为商品的生产者和经营者 必须强化生产管理系统 把生产过程中的人力、物资、资金等生产要素有机地结合起来 用最经济的方式 生产出质优价廉的商品 满足市场的需求。因此，生产与运作管理是企业管理的重要组成部分，是社会化大生产的客观需要。

二、生产与运作概念的发展过程

人们最初对上述变换过程主要是研究有形产品生产制造过程的组织、计划与控制。其相关的学科被称为‘生产管理学’（在西方管理学界称为‘production management’）。随着经济的发展，技术的进步以及社会工业化、信息化的进展，人们除了对各种有形产品的需求之外，对有形产品形成之后的相关服务的需求也不断提高。而且，随着社会构造越来越复杂，社会分工越来越细，原来附属于生产过程的一些业务、服务过程相继分离并独立出来，形成了专门的流通、零售、金融、房地产等服务行业，使社会第三产业的比重越来越大。此外，随着生活水平的提高 人们对教育、医疗、保险、理财、娱乐、人际交往等方面的要求也在提高 相关的行业也在不断扩大。因此，对所有这些提供无形产品的运作过程进行管理和研究的必要性也就应运而生。另一方面，系统论的发展使人们能够从更抽象、更高的角度来认识和把握各种现象的共性。人们开始把有形产品的生产过程和无形产品，即服务的提供过程都看作一种“投入→变换→产出”的过程，作为一种具有共性的问题来研究。这种变换过程的产出结果无论是有形还

是无形 都具有下述特征：

- 能够满足人们的某种需要，即具有一定的使用价值；
- 需要投入一定的资源，经过一定的变换过程才能得以实现；
- 在变换过程中需投入一定的劳动，实现价值增值。

因此，人们开始把对无形产品产出过程的管理研究也纳入生产管理的范畴中去。或者说，生产管理的研究范围从制造业扩大到了非制造业。这种扩大了的生产的概念，即“投入→产出”的概念在西方管理学界被称之为“operations”即运作。无论是有形产品的生产过程还是无形产品的提供过程，被统称为运作过程。但从管理的角度来说，这两种变换过程实际上是有许多不同点的（如下所述）。因此本书使用“生产与运作”这一概念，既表示本书的论述范围包括制造业和非制造业，又表示这两者之间有一定区别。

1. 制造业和服务业同属于生产活动范围相伴发展，共同构成社会经济活动生产总值。在制造业发展的同时，服务业的经济活动比例逐步上升，已成为重要行业。制造业和服务业在产品形态上存在很大差别，制造业产品是物质的、有形体的，可储存用以以后消费；而服务业的产品往往是不可储存，其生产过程与消费过程合二为一，如交通运输业，某特定线路的服务是一种产品，其生产过程也是消费过程。制造业和服务业有相同之处，不论工厂还是银行、商店它们都要面对市场，为用户提供竞争力强的产品；都要把设备和人员组织起来，使之形成生产能力；都要对设备和作业进行计划与控制，使之成为有效的系统。

2. 生产与运作管理为企业生产系统建立设计、运行计划和控制。即以企业生产系统为对象的各方面工作的管理，是指从原材料、商务、人力、资金等经生产转换系统直到产品、服务输出为止一系列管理工作。因此制造业中的生产管理的基本原理和许多方法同样适用于服务业，诸如资源的有效利用原理、质量保证体系、成本控制、工作抽样、过程组织与控制等等。在发展制造业生产管理的方法与手段的同时，服务业的业务管理既需要生产管理领域研究成果的导入，更需要创立独特的业务管理体系。

3. 基于以提供产品为主的制造业和以提供服务为主的服务业在经营过程中的明显区别，制造业的生产管理和服务业的运作管理必将形成共存的局面，两者在研究方法和操作手段上将互相吸取成功的经验，管理学的基础原理和理论将同时得到应用和发展。

4. 服务业的高速发展和急剧的行业分化在丰富业务管理内容的同时也加大了这一领域的研究难度，“运作管理”难以像“生产管理”一样形成通用性强的管理方法和手段。针对不同服务行业特点的运作管理将是这一领域研究的特色。

5. 系统论的引入成为生产管理与运作管理共同的方法论基础，计算机管理的应用成为生产管理与运作管理共同的管理技术，这两点是沟通制造与服务过程管理的普遍适用的规律。

有鉴于此，生产运作系统的设计和生产运作过程的计划、组织与控制构成了生产与运作管理学的主要研究内容。管理系统主要是指生产运作系统的计划和控制系统，以及物质系统的设计、配置等问题。其中的主要内容是信息的收集、传递、控制和反馈。这里所讲的“生产与运作管理”是指规划选址、设计选择、计划安排、实施控制以及更新改造等生产运作系统的管理活动。

根据这一概念，可将上述定义具体解释如下：

(1) 规划选址。是指制造某种产品或提供某项服务而选用何种方法，在哪个地点完成的决策。如工艺是选择铸造还是锻造，餐馆是选择自助餐还是服务上台等等。

(2) 设计选择。是指根据规划所定的生产或服务类型以及规模确定具体的设备、人员、布局、流程等等。

(3) 计划安排。是指在一定时期内利用现有的设施、设备、人员和技术条件，确定未来一段时间内产品或服务的产出种类和数量，以及投入及生产顺序等的战术性决策。

(4) 实施控制。是指按照设计要求和计划要求，按质按量地提供产品或服务的过程管理，主要包括短期人员及设备的调度调整、应急事件的处理等等。

(5) 更新改造。是指业务系统根据需求、企业目标、技术和管理的变化进行的重要修正。如设备更新、采用计算机管理、增添服务项目等等。

(6) 生产运作系统。生产运作系统的功能是将一系列的投入变为所需要的产出，主要由人、设备、机器、工具、环境组成。这种投入产出过程主要可分为四种。

① 物质—制造；② 地点—运输；③ 交易—零售；④ 储存—仓储。

此外，还有生理和心理的变化，如医院给病人治病，餐馆提供可口的饭菜，音乐厅给人以娱乐等等。这些过程也可以在同一投入—产出体系中同时存在。表 1-1 是几种典型系统的投入→变换→产出关系的例子。

表 1-1 典型系统的投入→变换→产出关系

系 统	主要投入	组 件	主 要 功 能	需要的产出
医 院	病 人	医生, 护士, 医药 供应, 设备	护理(物质的)	健康的人
饭 馆	饥饿的顾客	食物, 厨师, 女服 务员, 环境	精美的食物, 周到的服务, 愉快的环境(物质的和交易的)	满意的顾客
汽车工厂	原 料	工具, 设备, 工人	汽车的制造和装配(物质的)	整辆汽车
学院或大学	高中毕业生	教师, 书本, 教室	传授知识和技能(提供情况)	受过教育的人
百货公司	顾 客	陈列货物, 储存 货物, 售货员	吸引顾客, 推销产品, 供应 订货(交易)	满意的顾客及 销售量

虽然有形产品的生产过程和无形产品的服务过程都可以看做一个“投入→变换→产出”的过程，但这两种不同的变换过程以及它们的产出结果还是有很多区别的。从管理的角度来说，主要进行有形产品生产的制造业企业与主要提供服务的服务企业，其管理方式和方法也各有不同。最主要的区别是产出的物理性质。制造业企业所提供的产品是有形的、可触的、持久的，而服务业所提供的产品是无形的、不可触的、寿命较短。

第二节 生产与运作管理在企业管理中的地位及其作用

一、企业的基本任务和基本活动

(一) 企业的基本任务

社会主义企业是社会主义市场经济的产品生产者，是实行自主经营、自负盈亏的经济实体。企业的基本任务是为社会提供用户所需的产品（包括劳务），同时要求以较少的投入取得

较多的产出，以期取得预期的经济效益和社会效益。良好的经济效益是企业上缴利税，保障国家财政收入的基础，也是企业自身发展和提高职工生活福利的必要条件。一个企业如果不能实现自己的基本任务，它就失去了存在的价值。

（二）企业的基本活动

企业为了实现自己的基本任务，需要从事一系列的生产经营活动。其最基本的生产经营活动，包含以下几方面：

1. 制定经营方针和目标 通过调查研究市场需求、市场容量、市场竞争势态 分析企业的经营环境和自身的条件，确定计划期内企业应生产什么产品（产品的品种、规格和质量档次等）生产多少、什么时候投放市场、以什么价值销售、成本须控制在什么水平等。核心是要确定计划期内企业必须实现的利润目标。经营方针和经营目标规定了企业全部生产经营活动的方向和要求。

2. 技术活动：为了适应不断发展的社会需求和保持强大的竞争能力，企业需不断研制开发新产品，进行老产品的更新换代，研究采用新技术、新工艺和对企业进行技术改造等一系列有关的技术活动。

3. 供应活动：包含员工的招聘和培训、原材料采购、能源供应、设备和工具的采购等等，以保证供应生产所需的各种生产资料。

4. 生产活动：把获得的生产资源通过加工制造过程转化为社会所需的各种工业产品，并要符合计划规定的品种、规格、质量、数量、交货期和成本的要求。

5. 销售活动：通过广告及各种销售渠道，把生产出来的产品在市场上进行销售，并为用户进行售前、售后服务。

6. 财务活动 为确保供应活动、技术活动、生产活动、销售活动筹集所需的资金 对取得的销售收入和利润进行合理的分配。

以上各项活动大体是按照如下顺序进行的（见图 1-2）

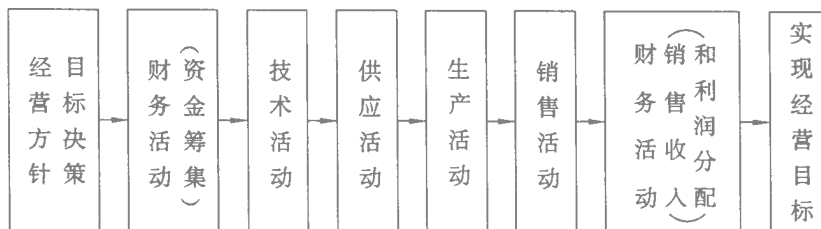


图 1-2 企业的基本经营活动

以上企业的各项活动是相互依存、互相制约、环环相扣的，缺了其中的任何一环，经营目标就无法实现。例如，经营决策显然十分重要，经营方向正确与否，将直接决定企业的兴衰存亡。但是有了正确的经营方向，如果不能及时把新产品开发出来，不能把生产技术准备工作做好，不能按质、按量、按品种、按规格、按规定的成本和交货期把产品生产出来，或者不能及时供应所需的原材料、设备、工具、能源和资金，或者不能及时把产品销售出去，及时把资金收回来，任何一项工作没有做好，经营目标就无法实现。所以要树立整体观念，应该认识到以上每一项活动都是企业整体生产经营活动的重要组成部分，要在它们的相互联系和相互作用中去认识它们在企业的地位和作用。

二、生产运作管理的职能范围和决策内容

如第一节所述，生产与运作活动是一个价值增值的过程，是一个社会组织向社会提供有用产品的过程。要想实现价值增值，要想向社会提供“有用”的产品，其必要条件是，生产运作过程提供的产品，无论有形还是无形，必须有一定的使用价值。产品的使用价值是指它能够满足顾客某种需求的功效。人总是有多种需求的，这些需求的内容因人而异，因时而异，当某种产品在人需要的时候满足了人的某种要求，则实现了其使用价值。因此，产品使用价值的支配条件主要是产品质量和产品提供的适时性。产品质量包括产品的使用功能（functional quality）、操作性能（quality of operability）、社会性能（quality of sociability 指产品的安全性能、环境性能以及空间性能）和保全性能（maintainability 包括可靠性、修复性以及日常保养性能 筹内涵，这是生产价值实现的首要要素。产品提供的适时性是指在顾客需要的时候提供给顾客的产品的时间价值，如果超过了必要的时期，就会失去价值，在服务业中尤其如此。这两者就构成了生产价值实现的必不可少的两大“功效”要素。而产品的成本，以产品价格的形式最后决定了产品是否能被顾客所接受、使用。只有当回答是肯定的时候，生产价值的实现才能最终完成。

由此可见，作为产品使用价值的支配条件的质量（quality management 和适时性（delivery management）再加上成本（cost management），这三个方面就构成了生产运作价值实现的条件。这些条件决定了企业生产运作管理的目标必然，或只能是：“在需要的时候，以适宜的价格向顾客提供具有适当质量的产品和服务。”这三个管理简称为 QDC 管理。

生产运作管理的职能范围可从企业生产运作活动过程的角度来看。就有形产品的生产来说如图 1-3 所示，生产活动的中心是制造部分，即狭义的生产。所以，传统的生产管理学的中心内容，主要是关于生产的日程管理、在制品管理等等。但是，为了进行生产，生产之前的一系列技术准备活动是必不可少的，例如工艺设计、工装夹具设计、工作设计等等，这些活动可称之为生产技术活动。而生产技术活动是基于产品的设计图纸的，所以在生产技术活动之前是产品的设计活动。这样的“设计→生产技术→制造”的一系列活动，才构成了一个相对而言较完整的生产活动的核心部分。

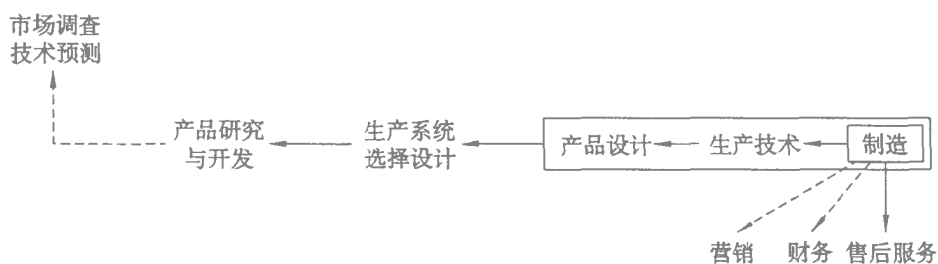


图 1-3 生产运作管理的职能范围

在当今技术进步日新月异、市场需求日趋多变的环境下，产品更新换代的速度正变得越快。这种趋势一方面使企业必须经常地投入更大力量和以更多的注意力进行新产品的研究与开发；另一方面，由于技术进步和新产品对生产系统功能的要求，使企业不断面临生产系统的选择、设计与调整。这两方面的课题从企业经营决策层的角度来看，其决策范围向产品的研究与开发、生产系统的选择及设计这样的“向下”方向延伸而从生产管理职能的角度来看，为

了更有效地控制生产系统的运行，生产出能够最大限度地实现生产管理目标的产品，生产管理从其特有的地位与立场出发，必然要参与到产品开发与生产系统的选择、设计中去，以便使生产系统运行的前提——产品的工艺可行性、生产系统的经济性——能够得到保障。因此，生产管理的关注范围从历来的生产系统的内部运行管理在“向宽”延伸。这种意义上的“向宽”延伸是向狭义生产过程的前一阶段的延伸。另一方面，“向宽”延伸还有另一层含义，即向制造过程后一阶段的延伸包括对产品的售后服务与市场的关注。通过市场信息的反馈来进一步改进其管理活动。所有这些活动，如图 1-3 所示，就构成了生产运作管理的职能范围。该图的虚线部分表示企业经营活动中的一些其他主要活动。

对于提供无形产品的非制造业企业来说，其运作过程的核心是业务活动或服务活动。在当今市场需求日益多变、技术进步、尤其是信息技术飞速发展的形势下，同样面临着不断推出新产品、提供多样化服务的课题，从而也面临着不断调整其运作系统和服务提供方式的课题。例如，一个保险公司，需要不断地推出新险种；一个大学，需要不断地开设新课程并改进其教学方式；一个银行，需要利用信息技术不断改变服务方式并推出新服务，等等。因此，无论是制造业企业还是非制造业企业，其生产运作管理的职能都在扩大。

在这样一个职能范围内，生产运作管理中的决策内容可分为三个层次：

- (1) 生产运作战略决策：决定产出什么、如何组合各种不同的产出品种、为此需要投入什么、如何优化配置所需要投入的资源要素、如何设计生产组织方式、如何确立竞争优势等等。
- (2) 生产运作系统设计决策：生产运作战略决定以后，为了实施战略，首先需要有一个得力的实施手段或工具，即生产运作系统。所以接下来的问题即是系统设计问题。它包括生产运作技术的选择、生产能力规划，系统设施规划和设施布置、工艺设计和工作设计等问题。
- (3) 生产运作系统运行决策：即生产运作系统的日常运行决策问题。包括不同层次的生产运作计划、作业调度、质量控制、后勤管理等。

本书以下各章的构成，基本上就按照这样一个不同决策层次和决策内容来展开。

三、生产运作管理职能

生产运作系统的管理可以分成三个子职能，它们是计划、组织和控制。每个职能都有自己的工作内容和工作方法，三者相对独立，但又紧密相关，共存于一个系统。图 1-4 把系统过程与三个职能之间的关系表达在一张图上。

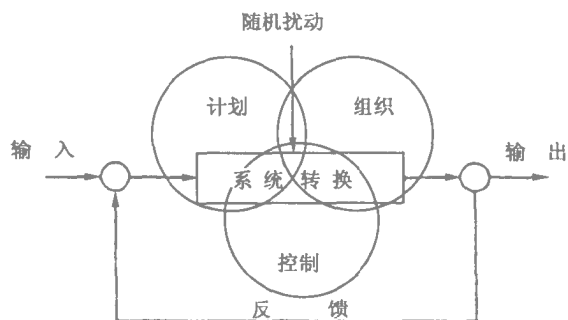


图 1-4 系统职能关系图

系统的观点对现代管理来说实在是太重要了。系统是一个整体，虽然我们将计划、组

织、控制分门别类地讲述。但是必须强调，在现实的管理活动中，这三方面的工作是互相影响、互相制约的。在加拿大曾经对一些工厂的主管人员、工厂生产经理及其他类似的管理人员作了调查，结果表明，他们所遇到的绝大多数问题是与生产系统有关的，也与计划、组织、控制活动有关。进一步的调查还发现他们所遇到的每个问题，很难用三个职能中的任何一个来表明。例如，某摩托车厂发现库存费用太高，需要控制，这是费用（成本）控制问题。但是，进一步的调查发现，库存费用高是因为库存量大，而库存量又是由计划确定的，计划量之所以大，是因为生产过程被分成过多的阶段，设置了过多的在制品库而造成的。由此可见，这是一个系统问题。企业中大量的工作集中在生产过程，而工作中大量的问题又与方方面面互相关联，没有一个是纯粹属于单一的计划、组织、控制活动范围的。所以需要系统工程的方法分析问题，解决问题。

生产运作系统的主体是人，系统运行的质量与人的素质、人的劳动热情密切相关。现代管理理论认为，企业中最重要资源是人才。管理的最重要的任务是调动和运用员工的劳动热情，激发他们的创造性。现代成功企业的实践证明，光有高层管理者的热情还不够，需要调动每一个员工的工作热情。作为一个管理者，他可以掌握管理知识，可以拥有丰富的经验。但是，他不大可能了解许多具体操作上的细节，不可能也不需要所有的细节问题作计划和实施控制，事实上他也不可能做好这些事情。而实际的操作者最了解自己的工作对象，他们知道怎样才能把事情做得更好。此外，生产过程是一个动态的过程，情况在不断地变化。在目前的管理条件下，管理者不可能及时掌握随时变化着的信息，如果通过正常的信息渠道传递信息，必定延误时机。基于这些理由，也需要放权给操作者，让他们按运作要求处理这些问题。

对处于发展中的我国企业，在生产与运作系统中有效发挥人的创造性具有十分重要的现实意义。调动员工积极性的主要思路是培养他们的职业道德和敬业精神，我国的社会主义制度保证了职工的主人翁地位。在这一点上我们没有理由比西方资本家做得还差。

四、生产与运作管理系统

（一）生产运作管理系统与其他业务系统的关系

企业是一个有机的整体，企业管理是一个完整的大系统，它由许多子系统组成。生产与运作管理作为一个子系统，在企业管理系统中所处地位需要从它和其他几个主要子系统之间的关系来考察，见图 1-5。

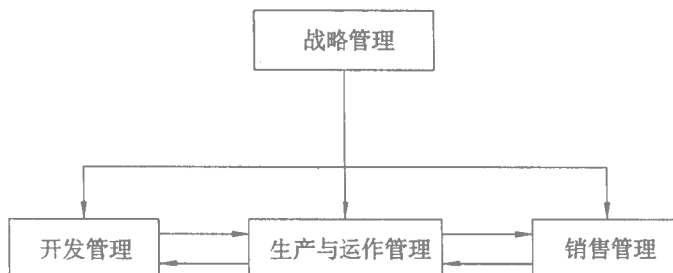


图 1-5 企业管理主要系统图

从图 1-5 可以看出生产与运作管理子系统与其他子系统的关系：生产运作管理和战

略管理的关系。生产运作管理要根据企业战略经营决策所确定的一定时期内的经营意图，根据下达的生产任务 制订生产计划 组织生产活动 保证按期按质按量地完成生产任务。② 生产运作管理和技术开发管理的关系。技术开发管理是生产运作管理顺利进行的前提条件。生产运作管理依靠技术开发管理提供的产品设计图纸、工艺方法、技术手段来完成生产过程。

生产运作管理和销售管理的关系。销售管理向生产运作管理提供市场信息、需求预测及用户意见反馈。生产运作管理是销售管理的后盾和基础，对销售管理工作起保证作用。

（二）生产运作系统的生命周期

开始，我们假定提出了一个产品或者一项服务的想法，然后，调查其可销售性、可生产性、资本要求等等。如果已作了决策，要生产这个产品或提供这种服务，那么，产品的最终形式、生产设备、建筑、平面布置都要作详细规定；需要的设备必须购买；生产、存储和质量控制系统必须设计；要完善的工作任务必须进行设计，并配备职能部门人员，然后开始生产。在这开始阶段，很可能要改变设计，重新布置，调整人员。一旦投入运行后，要解决的问题就逐渐变为日常任务。我们称这个运行阶段为系统的稳定状态，见图 1-6。

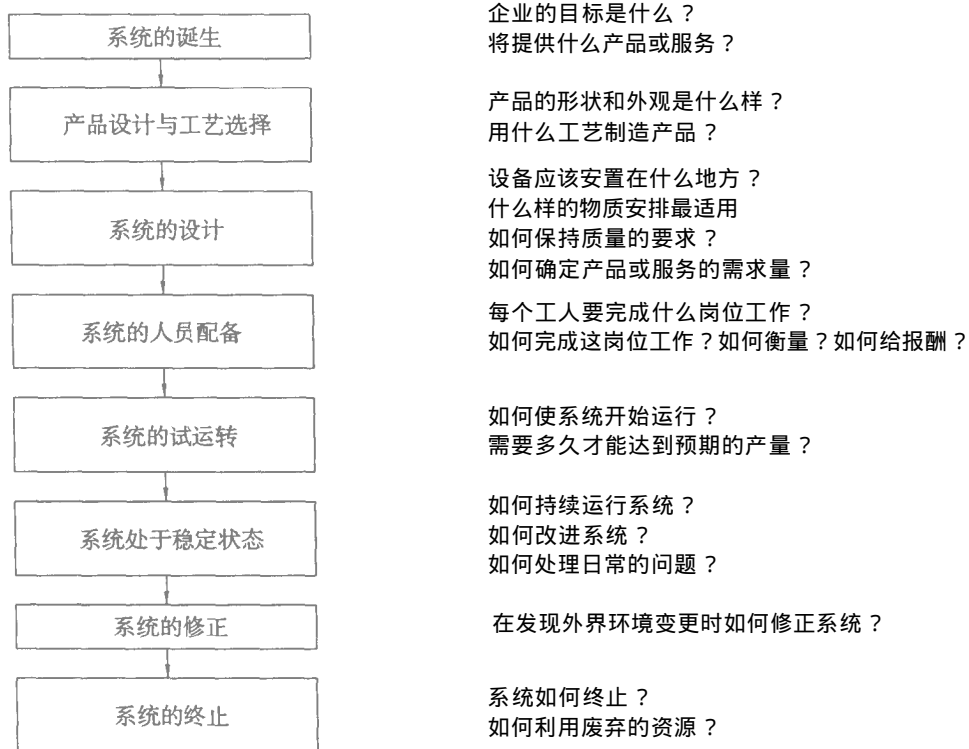


图 1-6 生产运作系统的寿命周期中的关键决策

实际上，大部分企业在这动态寿命周期中运行。一个系统，不管是制造厂，是服务设施或政府部门，都是从一个念头开始，经过成长阶段，并为了满足新的需求而不断地变化。当然，有时经过周密考虑后终止了。系统的寿命周期各阶段的一些关键决策范围，见图 1-6 所示。这里要强调一下，这是个动态过程，寿命周期的有些阶段可能同时发生。的确，许多企业在科研方面作大量投资，以期不断地恢复和再生活力。在图中没有表示其相互关系。其实，引进一个新产品就会使系统再从最基本的产品设计开始，经过工艺选择、新系统设计、

人员配备，然后开始生产。

（三）生产运作系统的管理流程

生产运作系统的管理流程可通过图 1-7 表示。

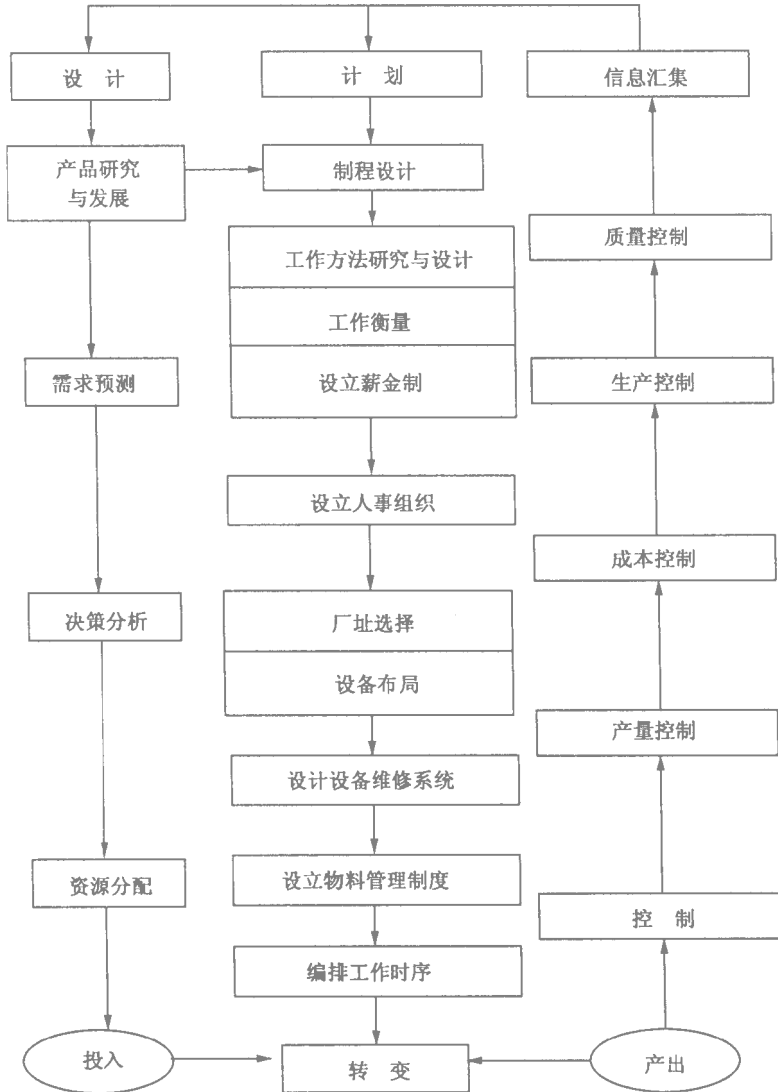


图 1-7 生产运作系统的管理流程

（四）生产系统的目标与重大权衡决策

就一般的概念而言，生产系统的目标是：生产要求的产品；完成要求的产量；将成本降至最低。为了运行上的目的，将目标进行分类。表 1-2 是将目标分成“产品”和“成本”两类。“产品”又分成“量”和“成绩”两项。“量”的目标指应该生产多少、存贮多少等等。“成绩”的目标是指系统能达到的质量、时间等标准的程度。成本的目标可分成“明的”和“暗的”两种。明的成本指用标准成本会计算得出来的，如材料、工资等。暗的成本指用标准成本会计算不出来的，如空闲和待料等。

表 1-2 生产系统的目标分类

产 品 目 标		成 本 目 标	
量的目标 产 量	成绩目标 进 度	明的成本 输入材料	暗的成本 停工待料
库存水平	质 量	废 料	对定额不满造成的怨言
劳动力水平	劳动、设备的效率	返 工	交 货 脱 期
		直 接 人 工	未利用的能力
		直 接 人 工	机 会 成 本
		维 修	设 备 闲 置

整个企业内 这些目标往往相互矛盾 用“最优化”的词来表示各项目标平衡后达到的最终状态。但事实上，极难甚至根本不可能获得最优的解决办法。其原因很多，试列几个如下：

(1) 最优化要求决策者考虑一切可能的方案。这项工作不仅艰巨，而且有许多可能的方案，决策者大概没有注意到。

(2) 最优化要求决策者能得到有关数据，进行最佳选择。事实上，往往因时间、来源和费用等问题而不可能做到。

(3) 最优化是有相对的时间性。在某一时间认为最优的，过后未必最优化。企业组织的周围情况变化如此迅速，作出的决策是否真的最优化，往往会引起争论，即一直到作出决策的时刻，都应不断地收集和衡量各种可能的方案。

由于这些限制，大部分得到的不是真正的最优化，而是争取得到一个满意的结果。要求达到十全十美最优化不太可能，如果这个目标是时间和能力允许的，是合乎情理的。这种做法一般称作“满意化”。

根据生产系统的目标，生产系统在管理过程中所需作出的重大权衡决策见表 1-3。

表 1-3 生产系统中的一些重大权衡决策

决策范围	决 策	抉 择 方 案
工厂与设备	流程的幅度 工厂规模 厂 址 投资 决策 设备 选择	自己制造或购买 建一个大厂或数个较小的厂 靠近市场或原料产地 重点放在厂房或设备或库存，还是科研 通用设备或专用设备
	刀、模具加工类别	临时的，最低量的，或“生产用的刀、模具”
生产计划与 控 制	储存应用的次数	生产中的临时储存是很少还是很多
	储存的规模	储量大或小
	储存控制程度	控制得很细或不太细
	控制 什么	控制机器停车时间或人工成本或加工时间达最低程度；或使某项产品和材料的利用达最高程度
	质 量 控 制	高可靠性、高质量或低成本
	标准的采用	正式采用，或非正式采用，或根本不用

续 表

决策范围	决 策	抉 择 方 案
劳工和人员 配 备	岗位工作专门化	高度专门化或不太专门化
	基 层 管 理	受过技术训练的第一流管理人员或专门受过技术训练的管理人员
	工 资 系 统	岗位等级多或少,奖励工资或计时工资
	监 督	监督严或松
	工业工程师	这种人员多或少
产品设计和 (或)工程	产品系列的大小	顾客要求的特殊规格多或少,或根本没有
	设计稳定性	固定的设计或多变的定货
	技 术 风 险	采用竞争者尚未试验过的新工艺或跟着别人走
	工 程	整套完成设计或边进行边设计
	制造工程师的使用	制造工程师多或少
组织与管理	组织的种类	以职能,或以产品,或以地理或以其他条件来分类
	时间的支配	大部分用于投资,或成本控制,或质量控制,或其他活动
	冒风险的程度	根据大量情报作决策,或根据少量情报作决策
	参谋人员的使用	参谋人员队伍大或小
	经理的类型	管得细或不细,独断专行的或用启发方式,与组织接触很多或很少

现代工业企业生产管理的任务是通过合理组织生产过程、有效利用生产资源,以期实现以下目标:

1. 实现企业的经营目标,全面完成生产计划所规定的任务,包括完成产品的品种、质量、产量、成本和交货期等各项要求。
2. 不断降低物耗 降低生产成本 缩短生产周期 减少在制品 压缩占用的生产资金 提高企业的经济效益。
3. 提高企业生产系统的柔性(应变能力)。为适应市场需求的不断变化,以销定产,企业的生产系统需要具有灵活的应变能力。要求生产系统能适应市场需求变化,迅速更换产品品种,并能保持生产过程的平衡过渡和正常运行。

五、生产运作管理的综合性

现代生产运作管理的职能既包括战略决策、系统设计决策和日常运行决策等不同层次的决策问题,也包括 QDC 价值条件管理与人、设备、物料等资源要素管理,还包括制造、工艺、设计等生产过程不同阶段的管理。在传统的生产管理实践中,这些管理是分别进行的,而且各自有相对应的职能部门。在传统的生产管理学中,也是把它们作为不同的单项管理来分别进行研究,并未注重它们之间的相互作用和内在联系。但是,考察一个企业生产运作管理的实际状况,往往有这样的倾向:质量管理认为企业的生产运作活动应围绕自己的主题来进行;进度管理认为自己才是真正意义上的生产运作管理的中心;成本管理把自己当作企业利润获得的主

要手段；人力资源管理也从“企业人为本”的角度强调自己的重要性，等等，各自强调一面。从客观上来说，这些不同的单项管理之间的职能目标并不完全一致，在某种程度上存在相悖的关系。例如，当强调质量目标时，可能会相应地要求生产过程中精雕细刻，从而带来生产时间的延长，人力的过多消耗，而这是与进度管理与成本管理的职能目标相悖的；又如，当强调进度管理的目标时，为了保持适时适量地交货，会相应地要求一定量的原材料与在制品库存，这又是成本管理目标所极不希望的，等等。

企业生产运作活动中这些不同单项管理的划分，原本是随着社会化生产规模的不断扩大和生产分工的需要应运而生的。但是在生产中，这些不同管理职能的目标最后都要通过一个共同的媒介体即产品来实现。从价值实现条件来看，只有 QDC 三条件的同时具备，价值的实现才有可能；从产品的市场竞争力来看，只有 QDC 三方面都具有了优势，产品才可能有真正的市场竞争优势。对于其他资源要素管理也同样，每一单项管理都与产品的 QDC 价值条件相关联，都或正或负地影响 QDC 管理的结果。因此，在生产运作管理中，不能片面地强调哪一项管理更重要，也不能把各项职能或职能部门完全分而治之，而必须以一种系统的观念来进行集成管理，从提高整个系统效率的角度出发，来指导各项单项管理的进行。此外，由于各项要素之间所存在的相悖关系，生产运作决策过程往往是一种使各项要素取得平衡的过程，也可以称之为择优过程或优化过程。

进一步而言，不仅生产运作管理中的各个单项管理之间要相互关联、综合考虑，在当今市场需求日趋多变、技术进步日新月异的环境下，环境给企业所提出的不断开发新产品和不断调整、设计和选择生产运作系统的课题，使企业的经营活动与生产活动、经营管理与生产管理之间的界限正变得越来越含糊不清，生产运作管理与企业的其他方面管理之间的界限也越来越模糊。企业的生产与经营也包括营销、财务等活动在内正在互相渗透朝着一体化的方向发展以便能够更加灵活地适应环境的变化和要求。这是现代生产运作管理的一个重要发展趋势。

第三节 企业生产运作系统的功能和结构

一、企业生产运作系统的功能目标

现代企业管理已经发展到了相当高的水平，其内部分工越来越精细，任何一个生产环节的失误都会使生产过程无法进行，由于企业专业化水平越来越高，企业间的联系和协作也就越来越广泛和密切。企业加快技术进步，大规模采用机器和机械系统进行生产，生产运作系统中的过程采用自动化，许多重要决策领域实现自动化管理，计算机应用于过程控制。生产运作系统在现代社会和现代生活方式中效率所起的决定性作用是显而易见的。但是生产机器不会自动地工作，必须由人来设计生产系统并对生产系统中的必要信息和控制系统进行管理。

(一) 用户、产品和生产系统的关系

生产运作系统是企业大系统中的一个子系统，其主要功能是生产、制造产品和服务。任何一个生产运作系统都执行着将系统输入生产要素资源转换成预定输出的产品和服务。产品和服务须进入市场满足用户、转化为现金、再购买输入更多生产资源再转化不断地循环。不同的生产运作系统有不同的输入内容，不同的转换过程，不同的输出对象，表 1-4 列出三个典型生产运作系统的输入、转换、输出之间的关系。

表 1-4 生产运作系统类型举例

系统类型	输入	系统资源	转换功能	输出
服装厂	面料、衣扣件、缝纫线	设备、工人、工具、场地	加工制作服装	服装
百货商店	购买者及所需百货	售货员、货柜橱窗	引导顾客、推销商品	购物离去的顾客
大学	高中毕业生	教师、教学资料、教室	传播知识和技能	大学毕业生

用户对产品有各种各样的要求，归纳概括起来可分为六个方面，即：品种、款式、质量、数量、价格、服务和交货期。但是不同的用户对同一种产品在要求上往往有很大的差异。有的追求产品经久耐用、价格便宜，有的追求款式新颖。

在竞争激烈的市场条件下，企业为了争夺市场，根据用户不同需求常常采用市场细化的经营战略，使自己的产品不仅能满足用户对上述六个方面的基本要求，而且还要具有一定特色，以满足目标市场中用户提出的特殊需求。例如，与其他企业同类产品相比达到更低成本水平等等；促成企业生产运作系统创新，交货期或成本方面具有较一般更强的功能。一个有效生产运作系统的功能目标是在市场竞争中取得优势。

用户对产品的要求和产品对生产运作系统的要求，两者之间有很强的对应关系。用户对产品提出六方面要求，产品对生产运作系统提出了创新、质量、应变能力、成本、继承性和按期交货等六项要求。在转换过程中因企业竞争战略的需要，使六项要求中的某些要求得到强化，并产生了优先顺序。各项要求的内涵及对应关系见表 1-5。

表 1-5 产品的功能指标生产运作系统功能目标的对应关系

用户对产品提出的要求→企业市场竞争对产品的要求→产品对企业生产运作系统提出的要求		
产品的功能指标含义	企业市场竞争的作用	生产运作系统的功能目标含义
品种款式： 需求的差异，表现产品品种规格的特殊性，产品系统的宽度和深度，产品品种的新颖测定和更新速度等	根据用户需求在保证产品具备基准功能的基础上，针对目标市场用户的特殊需求，对产品提出附加要求。要求产品的某些功能指标达到更高的水平，使产品具有特色，以取得竞争优势 此时产品中包含有双重信息，即满足一般需求的基准功能和为实现企业竞争所要求的增强功能	创新： 产品的创新能力，指对产品系列宽度和深度的扩展能力，创新能力还表现为对新技术、新工艺的适应能力和系统自我完善的能力等
质量： 产品满足用户需求的程度。表现为产品的使用性能、外观、使用可靠性、寿命等		质量： 从工艺、技术、作业过程等方面来控制产品质量达到规定的标准并保持质量的稳定性。指对产品质量的保证能力
数量： 市场需求的起伏波动。用户对产品数量上的需求，不同的地区、不同的季节、不同的顾客对各种产品数量上有不同的需求		应变能力： 产品数量的需求是波动的，生产系统对订货数量变化的适应能力表现为生产系统具有的弹性
价格： 产品的销售价格，产品在使用过程中所需消耗(如动力、维护修理、占用空间等)的费用水平，以及与可替代产品的比价等		成本： 指产品的制造成本，生产系统保证质量对制造成本的控制低水平能力，以加强企业在产品价格上的竞争优势
服务： 售前售后对用户提供服务，如使用培训、安装服务，使用过程中的维修、保养、保险、提供备件、对产品的服务保障		继承性： 升级或更新换代后，为使企业能为用户提供服务保障，就要求生产系统的发展变化所生产的产品具有继承性、可扩展性、兼容性等
交货期： 产品供货时间的要求，随时提供现货的能力，对专用产品则通过合同与用户商定产品的交货期		按期交货： 按期交货受生产准备周期和制造周期的制约，按期交货的保证能力，又和生产系统的组织形式及采用的计划控制方式相关

（二）两类功能目标的关系

从系统的目标来分析 生产运作系统的六项功能可分为两组。一组功能的指标创新、应变能力和继承性 是由企业外部环境提出的 是系统适应环境要求的功能 是决定生产运作系统的服务方向的。另一组功能为质量、成本和按期交货 是按照生产过程运行规律合理组织生产过程所体现的功能。如果系统生产的产品不符合社会的需要 那么第二组功能就失去意义。甚至生产得多 产品就积压得越多。同样 如果系统拥有良好的第一功能 但是得不到第二功能的支持和保证 那么产品仍然不会有强的竞争能力 不能为企业带来竞争优势。例如 企业适应市场需求的变化 及时开发款式新颖的产品 但是产品的质量不过关 或者成本过高 那么产品仍不会有好的销路。所以要设计两组功能相辅相成、合理和有效的生产系统 共同为实现企业的经营战略服务。

生产运作系统的这六项功能相互之间常常是相悖的。通常当系统的六项功能达到一定水平之后,某些功能的改善需以其他功能的劣化为代价。例如,要迅速提高系统的创新功能,则会对保持产品的系统继承性提出挑战,还会因产品的标准化、通用化、系列化水平下降和生产达不到规模经济等原因引起成本指标的劣化。系统各项功能之间的矛盾关系是由生产运作系统的结构特性所决定的。

二、生产系统结构

（一）生产运作系统的构成要素

生产运作系统的功能决定了生产运作系统的结构形式。生产运作系统的结构则是系统的构成要素及其组合关系的表现形式。生产运作系统的构成要素很多,为了研究方便常把它们分为两类:结构化要素和非结构化要素。

1. 生产运作系统的结构化要素

生产运作系统的结构化要素是指构成生产运作系统主体框架的要素,主要包含生产技术、生产设施、生产能力和生产运作系统的集成等。内涵作如下说明:

生产技术(Technology)即生产工艺特征、生产设备构成、生产技术水平等。

生产设施(Facility)即生产设施的规模、设施的布局、工作的装备和布置等。

生产能力(Capacity),即生产能力的特性、生产能力大小、生产能力应变水平等。

生产运作系统的集成(Integration),即系统的集成范围、系统集成的方向、系统与外部的协作关系等。

结构化要素是指生产运作系统中的那些硬件及其组合关系。结构化要素是形成系统框架结构的物质基础。设计一个生产运作系统,如何正确选择系统的结构化要素并进行合理组合,是指采用何种工艺和设备,达到什么样的技术水平,生产线和设备如何布局,形成多大规模的生产能力,生产过程集成的程度等,对形成系统的功能起决定性作用。而且由于涉及的投资量大,系统建成后不能轻易改变,所以决策时应该慎重。

2. 生产运作系统的非结构化要素

生产运作系统的非结构化要素是指在生产运作系统中支持和控制系统运行的软件要素,主要包含人员组织、生产计划、生产库存和质量管理等。非结构化要素的内涵是:

人员组织,即人员的素质特点、人员的管理办法、组织机构等。

生产计划,即计划类型、计划编制方法和关键技术。

生产库存,即库存类型、库存控制方式。

质量管理 即质量检验、质量控制、质量保证体系。

建立非结构化要素一般不需花很大的投资，建成以后对它的改变和调整较为容易，但在实施过程中非结构化要素容易受其他因素的影响，对这类要素的掌握和控制比较复杂。

（二）生产运作系统的功能、结构与两类要素的关系

生产运作系统中的结构化与非结构化要素有它各自的作用。结构化要素的内容及其组合形式决定生产运作系统的结构形式。非结构化要素的内容及其组合形式决定生产运作系统的运行机制。具有某种结构形式的生产运作系统要求一定的运行机制与之相匹配，系统才能顺利运转，充分发挥其功能。生产运作系统的结构形式对系统的功能起决定性作用。所以设计生产运作系统时应依据所需的功能选择结构化要素及其组合形式，形成一定的系统结构，进而根据系统对运行机制的要求选择结构化要素及其组合形式。

生产运作系统投入运行后随着外部环境的变化，对系统会提出改变原有功能或增加新功能的要求。此时须改变系统的八项构成要素及其组合关系，以改革系统的结构及其运行机制，使其成为调整系统功能的重要杠杆。

三、生产运作系统转化为有用产品与处理污染

通常生产系统被认为是把原料转化为有用产品的体系。相伴这个转化过程同时会出现无用废弃物，不加处理会造成环境污染，危害我们的生活和生存空间。

今天，人们认识到在转化有用的产品时必须包括处理废弃物，使之无害或被利用，而不造成污染。废弃物的这一转化是生产过程的组成部分，现已成为生产职能之一。既要发展生产又要保护环境是同样重要，是造福子孙后代人类活动的大事，因为人类只有一个地球，我们只有一个中国，必须爱护我们的美好家园。

四、管理生产运作系统的信息和分析

生产运作过程不仅是使用价值的形成过程，也是价值的增值过程；生产运作过程不仅是物流过程，也是信息流过程。成功的科学管理取决于周密计划和及时反映与处理实际情况的信息系统。在确定生产运作系统中，统一有效地对生产过程的组织、计划、控制和协调，对产品需求、库存状况、进度、质量水平、产品和设备更新改造等方面的变化信息作出反应是分析和决策必不可少的工作。

在制定生产运作系统运转管理计划时应最大限度有效地利用已有的资源形成生产能力并把构成生产能力各组成部分支出缩减到最低限度，以实现在未来计划实施支付成本总额最低。

在实现计划目标的过程中，会有一些因素变化，例如：设备故障、人员变动、质量不稳定、流程时间误期等等成为干扰因素。为避免系统趋于混乱，建立对进度控制、质量控制和成本控制等系统，有助于保持正常的秩序。

第四节 生产技术的选择

一、生产技术与生产运作系统

这包括了产品的生产工艺技术和企业的生产工艺设备两大方面，都具有丰富的内涵。这

两个方面对生产运作系统结构的影响方式和强度不同，但是它们与生产运作系统结构特点的关系都是十分密切的，研究它们对系统结构的作用特点对于实现生产运作系统的有效性调整是会有很大帮助的。

1. 产品的生产工艺技术及其影响

产品的生产工艺技术主要是指生产产品的方法，其中包括加工路线、方法、诀窍、工艺参数和质量标准等。产品的工艺本身虽不是生产运作系统的直接构成要素，但由于生产运作系统结构的最基本功能需要首先体现产品的工艺要求和变化需要，因此产品工艺的过程信息、变化信息和质量信息都要全部表达在生产运作系统的结构之上，从而对生产运作系统在工艺设备、物流路径、工艺联接性、稳定性和变化特点等方面产生影响。影响的强度能够从产品-工艺矩阵中生产类型的变化规律得以发现。随着产品生产工艺的稳定与单一化，系统结构逐渐向下转移，系统内的联接继承性、物流连续性、加工路径稳定性均有提高。由此可见，产品的生产工艺技术主要是通过工艺的稳定性以及工艺间的兼容性更直接地作用于生产系统内各子功能模块间的联接性上。所以，凡工艺稳定、工艺间兼容性好的系统，其内部联接性也好，连续性提高、效率改善。

2. 企业的生产工艺设备及其影响

生产工艺设备是直接构成生产系统的硬件要素，它比生产工艺技术要更直接地影响到系统的结构特点。不同的生产类型与不同的生产设备之间有一种十分明显的对应关系：在单件小批型系统中使用的都是通用性生产设备；成批生产型系统虽多数也为通用设备，但专用设备的比例明显增高，而且通用设备上的产品专用工装、刀片量模具也成为构造其硬件的一大特征；大量流水型系统，则多数或全部都为产品专用的设备或组成的生产线。值得注意的是，在四种生产类型中，传统上仍只把工艺设备分为工艺通用性的和产品专用性的两种，各生产类型之间的差异因此也仅体现在通用性的比例或专用化的程度方面。这种对生产设备的划分方式以及所形成的单纯对应关系，为生产类型明确化之后的设备决策与调整带来了很大方便。整个工业化时代人们实际上就是按照这种模式选择生产技术的。

这些生产类型所揭示的通用/专用设备之间的这种关系，随着科学技术的发展和竞争要求的提高，被一系列新的综合性生产设备的出现所搅乱，使得生产类型与生产设备之间本来很清晰、明确的关系变得十分复杂，决策也因此显得困难重重。

二、高级制造技术 (Advanced Manufacturing Technology 简称 AMT)

现在企业技术改造和设备更新中的系统选择性太大了，而决策的原则又变得越来越模糊，与此同时，引进或开发一个现代化生产运作系统的造价又极为昂贵，因此导致了投资决策风险的剧增。在这种情况下，了解现代生产技术的特性，尤其是其内含要素与关系，对于正确进行技改决策和有效调整生产运作系统都是十分重要和迫切的。

现在一般用高级制造技术 (AMT) 来概括由于电子和计算机技术的应用而给传统制造技术带来的种种变化与新型系统。所以 AMT 也是现代信息技术与制造技术相结合所产生的各种设备、技术、系统的总称。AMT 是由三个部分构成的，即 AMT 的硬件、软件和脑俵 (Brainware) 部分，它们在不同的层次上起着构成、运行和决策的作用。