

# 现代生产管理学

主编 张青山 姜国庆

XIANDAI SHENGCHAN GUANLI XUE



NEUPRESS  
东北大学出版社

## 前 言

与过去相比,现代企业所处的环境已发生了深刻的变化,其突出表现是:随着科学技术的进步和社会生产力的发展,社会需求日益多样化,产品更新速度加快,产品的寿命周期逐渐缩短,市场竞争日趋激烈,企业环境更具不确定性。新的环境使企业面临着许多新的困难、新的问题,也对企业的生产系统和管理系统提出了一系列前所未有的更高的要求。只注重在设计好的生产系统内对已设计好的产品生产过程的管理以及局限于生产部门本身的传统的封闭式的生产管理理论和方法,已难以适应时代发展的要求,与此同时,随着科学技术的飞速发展,现代电子技术、自动化技术、计算机技术以及现代系统自组织理论、信息论和控制论在生产领域被广泛应用,特别是人们对生产管理理论与实践的不断研究和探索,为现代生产管理提供了新的基础理论、先进的管理方法和手段,也给现代生产管理注入了许多新的内容。

本书的宗旨是在全面介绍企业生产管理基本理论和基本方法的基础上,力图比较系统地吸收当代生产管理的各种新观点、新理论和新方法,注重从中国企业现在和未来的生产管理实际所需要的理论与技能出发,强调对读者生产管理的系统思想、战略思想、管理素质、综合管理能力和丰富的管理技能的培养,并在更新生产管理教学内容的同时,努力适应当今管理学科发展、专业与课程设置及我国面向 21 世纪高等教育改革的总体要求,探索创建现代生产管理学课程的新体系,以满足为我国经济建设培养现代管理人才的需要。

本书内容具有较强的科学性、先进性、知识性、实用性和可操作性,且系统性和条理性较强。它适合作为高等学校管理科学与工程及工商管理学科专业的本科生和双学位生的使用教材,也可作为外专业本科毕业生转修经济管理类研究生的预修教材或主要教学参考书,同时也可供企业及经济管理部门的实际管理工作者和工程技术人员学习现代生产管理知识时使用。

本书由张青山、姜国庆任主编,申恩平任副主编。绪论、第一章、第三章、第七章由张青山编写,第二章由张青山、申恩平编写,第四章、第十五章由姜国庆编写,第五章、第六章、第八章由王志瞳编写,第九章由张荣、李英华编写,第十章、第十一章由申恩平编写,第十二章由张荣、姜国庆编写,第十三章由刘宇、李英华编写,第十四章由张青山、姜国庆编写。全书由沈阳工业大学蒋恩尧教授主审。

本书在编写过程中,参考了国内外的许多书籍和资料,在此,谨向有关的作者表示深切的谢意。

限于作者的理论水平和实践经验,书中难免存在不足之处,敬请读者不吝批评指正。

编 者

1998 年 2 月

# 目 录

## 绪 论

## 第一章 生产系统、生产过程和生产类型

|          |    |
|----------|----|
| 第一节 生产系统 | 7  |
| 第二节 生产过程 | 14 |
| 第三节 生产类型 | 18 |

## 第二章 战略性生产决策

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一节 战略性生产决策的内容和程序 | 26 |
| 第二节 生产系统的构造决策     | 29 |
| 第三节 生产要素最优组合决策    | 36 |
| 第四节 生产规模决策与厂址选择   | 41 |

## 第三章 生产技术准备

|                  |    |
|------------------|----|
| 第一节 生产技术准备的内容和任务 | 49 |
| 第二节 产品设计准备组织     | 51 |
| 第三节 生产工艺准备组织     | 56 |
| 第四节 新产品试制和鉴定组织   | 62 |
| 第五节 生产技术准备计划     | 64 |

## 第四章 生产过程的空间组织

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一节 企业生产单位的组成及其专业化原则和形式 | 73 |
| 第二节 工厂平面布置              | 76 |
| 第三节 车间平面布置              | 82 |
| 第四节 物流合理组织              | 90 |

## 第五章 生产过程的时间组织

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一节 零件生产过程和产品生产过程的时间组织 | 97  |
| 第二节 加工顺序安排             | 102 |
| 第三节 生产过程图解分析           | 111 |

## 第六章 流水生产组织

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 流水生产概述       | 119 |
| 第二节 单一对象流水线的组织设计 | 121 |
| 第三节 多对象流水线的组织设计  | 130 |
| 第四节 生产平准化与混流生产组织 | 137 |

---

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第七章 成组生产组织</b>           |     |
| 第一节 成组技术概述                  | 143 |
| 第二节 零件的分类编码和分组              | 148 |
| 第三节 成组加工生产组织                | 157 |
| <b>第八章 网络计划技术</b>           |     |
| 第一节 网络计划技术概述                | 163 |
| 第二节 网络图                     | 163 |
| 第三节 网络图的时间参数计算              | 165 |
| 第四节 网络计划的调整和优化              | 175 |
| <b>第九章 生产计划工作</b>           |     |
| 第一节 生产能力的计算与查定              | 181 |
| 第二节 生产计划的种类与计划指标体系          | 188 |
| 第三节 生产计划的编制                 | 191 |
| 第四节 产品出产进度计划的编制             | 194 |
| <b>第十章 生产作业计划工作与期量标准的制订</b> |     |
| 第一节 生产作业计划工作概述              | 198 |
| 第二节 期量标准的制订                 | 201 |
| <b>第十一章 生产作业计划的编制</b>       |     |
| 第一节 产品的零部件展开和规定计划单位         | 214 |
| 第二节 车间之间生产作业计划的编制           | 216 |
| 第三节 车间内部生产作业计划的编制           | 226 |
| <b>第十二章 生产作业控制</b>          |     |
| 第一节 生产调度                    | 231 |
| 第二节 生产进度控制                  | 234 |
| 第三节 在制品控制                   | 241 |
| 第四节 准时生产与看板管理               | 247 |
| <b>第十三章 生产现场管理</b>          |     |
| 第一节 生产现场管理概述                | 250 |
| 第二节 生产现场管理优化的途径和方法          | 255 |
| 第三节 生产现场管理的评价与考核            | 263 |
| <b>第十四章 物资消耗与库存管理</b>       |     |
| 第一节 物资消耗及其定额标准              | 267 |

|                    |                 |     |
|--------------------|-----------------|-----|
| 第二节                | 物资库存控制系统.....   | 272 |
| 第三节                | 物资库存控制方法.....   | 277 |
| <b>第十五章 设备综合管理</b> |                 |     |
| 第一节                | 设备综合管理概述.....   | 286 |
| 第二节                | 设备的选择与评价.....   | 291 |
| 第三节                | 设备磨损与故障规律.....  | 294 |
| 第四节                | 设备的使用与维修管理..... | 298 |
| 第五节                | 设备的更新与改造.....   | 305 |

## 主要参考文献

## 绪 论

生产活动是人类生活中最基本的活动,也是最为普遍的活动。而生产,或称生产活动,就是劳动者(生产者)按照预期的目标,利用劳动手段(生产手段)改变劳动对象(生产对象),使之适合人们需要的过程。其含义一般是指将一系列的投入按照特定的要求转化成为某种产出的过程。这是人类社会赖以生存与发展的基础和条件。

生产的本质在于它能够有效地增加社会财富。通过生产,作为投入物的生产要素,尤其是原材料等生产对象,可被转化成为具有新的价值和使用价值的产品,即有形的财富物质产品或无形的财富劳务。由此而使生产者获得利润(低价值体的生产要素转化成为适合消费者和用户需要的高价值体的产品,因价值增生而使生产者获得利润),并对消费者提供某种效用(产品提供给消费者和用户所需的功能或服务,使消费者和用户使用或消费产品时而感到满意)。前者即为生产的利润目的,后者则是生产的社会目的。

### 一、生产管理的概念和内容

任何生产活动都是有目的的活动,因而都存在着和人们有目的的活动直接相关的管理问题。凡是在有许多人共同劳动而生产一定产品的场所,要维持生产活动的正常进行,达到人们共同劳动的目的,就要协调好生产中人与人之间、物与物之间、人与物之间的关系,就需要有生产上的管理工作。而且生产的规模越大,生产中的劳动分工越精细、协作关系越密切,生产管理工作也就越复杂、越重要。

现代工业企业从事的生产活动是用现代生产技术装备起来,规模较大、劳动分工精细、协作关系严密、组织化程度要求高并与企业外部具有广泛密切联系的一种社会化大生产。为了保证企业生产活动能够正常有效地进行,充分利用企业的人力、物力和财力等生产资源生产出社会需要和用户满意的产品,实现企业的生产经营目标,就必须对企业的生产活动施以科学的管理。

所谓生产管理,就是指对企业生产活动的计划、组织与控制。其含义有广义与狭义之分:狭义的生产管理主要是以产品的基本生产过程为对象的管理,即对从原材料投入、工艺加工直至产成品完工的具体活动过程的管理;广义的生产管理是以企业全部生产活动为对象的综合性、系统性的管理,是与产品生产密切有关的各项管理工作的总称。它是把企业的生产活动全过程作为一个有机的整体,实行更全面、更有效的计划、组织与控制。这里所说的生产管理,主要是指广义的生产管理,即对生产系统的管理。

广义的生产管理,主要包括企业生产系统的有效性规划设计,战略性生产决策,生产技术准备组织,生产过程组织(如生产过程的空间组织、时间组织以及流水生产和成组生产组织等),生产计划工作,生产作业计划标准制定与生产作业计划的编制,生产控制,生产现场管理,设备管理,物资消耗与库存控制,以及劳动管理和质量管理等内容。

如果从对生产系统规划设计、构建及运行过程的管理上划分,生产管理的内容可概括为以下几个方面:

1. 生产系统的规划设计。这是生产系统的创建计划,主要包括选择和设计准备生产的产品,确定生产系统的功能目标,规划产品未来的生产规模及所需的生产能力,选择和设计产品生产工艺过程,进行生产系统的结构设计和生产要素最佳组合决策,选择确定合适的厂址及进

行工厂布置和车间布置设计等。

2. 生产系统运行计划。这是利用生产系统的计划,主要包括生产系统投入运行后的生产能力利用计划和生产计划工作,以及生产作业计划标准的制定和生产作业计划的编制等。

3. 生产系统运行组织。这是根据生产系统的规划设计和运行计划,将各生产单位和各生产环节在空间上、时间上及业务上的联系有机地组织起来,寻求生产过程中各种生产要素的最佳组织方式和条件,主要包括生产过程的空间组织、时间组织和劳动组织,流水生产和成组生产的组织,以及生产作业计划的组织实施等。

4. 生产系统运行控制。这是根据生产系统运行计划和计划规定的目标,对计划实施执行情况进行监督、检查,及时发现和修正各种偏差,以保证计划和计划目标的实现,主要包括生产作业控制、生产现场管理、设备管理,以及物资管理和质量管理等。

应当指出的是,劳动管理和质量管理是和产品生产密切有关的管理业务,本应属生产系统管理的内容,但由于管理学科的发展,它们已形成了相对独立的人力资源管理和质量管理学科。

## 二、生产管理的地位、作用和任务

生产活动是企业一系列生产经营活动中一项最基本的活动,所以生产管理就成为企业管理的主要内容和重要的组成部分。在企业各项管理活动中,企业的经营目标、经营方针和经营决策处于管理层次的主导地位,服从或服务于企业经营目标、经营方针与经营决策,而和生产管理并列的主要活动有技术管理、营销管理和财务管理等。这些专业管理既按其职能自成相对独立的子系统,同时又相互依存、相互制约和相互促进,从而构成统一的企业管理系统。其中,对生产管理所处的地位和所起的作用,应该从生产管理与企业其他各项管理活动的相互联系和相互作用中去认识。

在企业管理中,经营决策显然十分重要,它决定着企业的经营方向和奋斗目标,筹划着企业经营目标、企业功能、内部条件和外部环境之间的动态平衡,经营决策正确与否,直接关系到企业兴衰存亡的命运。但是有了正确的经营决策、经营方针和经营目标,还需要有良好的生产管理为其提供物质条件和保证,如果生产管理搞不好,不能按质按量按品种规格按预定成本和交货期把产品生产出来,企业的经营目标就无法实现。

加强技术管理,不断研制开发新产品,更新改造老产品,研究采用新技术、新工艺和进行企业技术改造,是生产系统得以正常有效运行的技术保障,也是实现企业经营目标的技术基础。新工艺和先进制造技术的实施、新产品的试制生产、制造质量保证和生产成本控制又都必须经由生产系统才能完成和实现,尤其是加强新产品生产初期的管理工作,谋求生产系统的早期稳定,对于争取市场、提高新产品市场占有率和获利能力具有十分重要的意义和作用,这也是决定着新产品能否尽快进入市场和顺利实现商品化的一个关键环节。

营销管理在现代化企业管理中的作用越来越重要。企业从选择产品、产品开发、建立生产系统直到生产系统运行中的计划、组织与控制都要以市场需求为导向,适应市场需求和市场营销的要求,坚持按需生产和以销定产。然而,生产系统又是营销系统的基础,只有优异的生产系统和卓有成效的生产管理,才能使营销部门及时提供适应目标市场需求的、用户满意的和具有竞争力的产品,才能灵活适应市场需求的变化。

财务管理部门承担为保证技术活动、供应与生产活动、营销活动筹集所需的资金,并从费

用支出及资金合理利用的角度帮助生产管理部门发现问题、解决问题和为生产发展提供所需资金。而生产的发展及其管理水平的提高,劳动生产率的提高,从各方面降低消耗、节约资金占用,又是保证资金来源和更好地利用资金,降低产品成本,增加企业盈利和职工收入的基础和前提。

从上述分析不难看出,生产管理在企业管理中有着重要的地位和作用,这也是由生产管理的职能所决定的,但是企业经营目标的实现需要各项管理工作的密切协作配合,其中任何一项工作没有做好,经营目标就无法实现。

为了充分发挥生产管理应有的职能作用,企业就必须把各种生产要素按照技术规律的要求,以最经济的方式有机结合起来,科学地计划、组织和控制企业生产活动,有效地利用生产资源。具体说来,现代企业生产管理担负着以下任务:

1. 为实现企业的经营目标,以市场需求为导向合理地规划设计和不断改进生产系统,做好生产系统运行计划、组织与控制工作,保证按品种、按质、按量、低成本、短交货期地生产出产品,严格履行订货合同,满足市场和用户的需要。

2. 依靠科技进步和现代化管理,不断提高劳动生产率,减少各种生产资源消耗和资金占用,降低生产成本,缩短产品研制开发周期和生产周期,加速资金周转和提高经济效益。

3. 增强生产系统的柔性和弹性,提高灵活适应市场需求变化的能力,使生产系统中的生产要素和生产组织管理具备随市场变化而迅速更新或重新组合的能力,具备吸收和减弱市场变化干扰生产系统的正常运行的能力。

4. 优化生产现场管理,创造良好的生产环境和劳动条件,建立起科学、高效、合理的生产秩序,组织安全生产和文明生产,消除公害,保护环境。

### 三、生产管理的观念

做好企业的生产管理工作,首先要有正确的管理观念作指导。生产管理的观念,就是指贯彻于生产管理工作的基本指导思想,它概括了一个企业为实现经营目的和预期目标而开展生产管理工作的基本态度和思维方式。生产管理的观念不同,生产活动和管理工作的效果就会不同。在现代生产管理工作中,需要树立的观念主要有:

1. 市场导向观念。为谁生产、生产什么、生产多少、从来都是生产管理面临的首要问题。在市场经济中,企业生产的产品能适应市场需求和满足用户的需要是企业生存的基本理由,也是企业得以生存和发展的前提。因此,生产管理必须以市场需求为导向,把满足用户需要作为出发点,坚持按需生产和以销定产的原则。

以市场需求为导向,为用户而生产,企业就要在产品选择,产品研制开发,生产系统创建、更新改造或结构功能调整时,进行深入的市场调查,准确了解和掌握市场需求;就要从技术和管理上不断提高生产系统整体的应变能力,主动去适应市场需求变化,并根据市场需求的变化及时调整产品的品种规格、产量和生产速度;就要把用户的利益和满足用户的需要放在首位,树立全心全意为用户服务的思想,急用户之所急,想用户之所想,严格履行订货合同规定的责任和义务;就要在生产管理工作中树立起竞争意识,以生产出品种适销对路、质量符合用户要求、产品生产成本低和价格低廉、交货迅速及时的具有竞争力的产品为己任,尽可能多地生产出名牌产品和优质产品,为提高企业竞争实力和树立企业在公众中的良好形象做出应有的贡献。

2. 效益观念。企业是一个盈利性的经济组织,追求经济效益是它具有的客观属性。如果一个企业不能取得经济效益,就失去了它存在的意义和发展的条件。生产管理工作如果达不到应有的经济效益目标,就是没有成效的生产管理。

企业的经济效益准则是,以尽可能少的劳动消耗和物资消耗,生产出尽可能多的符合社会市场需要的产品。首先,满足社会市场需要的程度是衡量企业经济效益高低的主要尺度。如果生产出来的产品不符合社会市场需要,在市场上销售不出去,就不能产生经济效益。其次,生产消耗的多少和盈利的大小也是衡量经济效益的重要尺度,一个亏损的企业,不能被认为是具有经济效益的单位。因此,在生产管理工作中必须注意克服和防止不顾市场需求和用户需要盲目追求产值、产量,忽视品种、质量的错误倾向;必须重视市场调研研究、技术经济预测、新产品开发、质量管理、成本控制等工作;要在分析处理生产管理问题时,从提高经济效益出发,进行必要的计算、比较和分析,选择经济上最有利的方案。

当然,生产管理的效益观念不仅是指经济效益,它还具有更广泛的内涵,即通常所说的社会效益。盈利的多少可以反映一个企业经营收入大于消耗的程度,是衡量企业经济效益的综合性指标。但是它不能完全反映企业对社会的贡献大小。在有些情况下,企业虽然获得了较多的利润,但社会并没有受益,甚至受害,如有的企业产品质量问题给用户造成损失浪费,企业排放工业污染物给社会环境造成公害,破坏生态平衡,等等。因此,只有既追求企业经济效益,又重视社会效益,把两者统一起来,才是完整的效益观念。

3. 系统观念。任何管理都是对一个系统的管理。生产管理的系统观念,就是指在正确认识生产系统与企业其他子系统之间关系的基础上,自觉地运用系统思想和系统工程的原则去分析处理生产管理问题,其主要体现在把握生产管理工作的全局性、层次性、协同性和自控性四个方面。

生产管理工作的全局性,是要求在分析处理生产管理问题时,要有全局观点,要从提高企业整体功能和整体工作效果出发,来建立生产管理与其它各项管理之间的关系,制定生产管理的工作目标和开展生产管理工作,使生产系统的功能目标服务于企业的经营战略和总目标。而在处理生产系统内部问题时,要以使系统处于最佳工作状态为前提,来建立各个局部的工作状态。

生产管理工作的层次性,是要求生产管理系统中不同管理层次之间要合理分工,职责明确,紧密沟通,形成有效的系统运行机制,使生产管理工作高效、有序,充分发挥管理系统的功能。

生产管理工作的协同性,是要求生产管理与其它各项管理工作之间要紧密配合,生产系统内部各部门、单位和成员之间密切协作,围绕实现企业总目标协同一致地开展工作,形成管理上的合力,从而增强企业整体功能和获得功能倍增的效果。

生产管理工作的自控性,是要求企业根据外部环境和内部条件的变化及随着经营目标的转移,对生产系统和生产活动作出适时的调节、控制,保持生产系统正常有效运行,并对外部环境条件的变化始终处于自适应状态。如果一个生产系统缺乏适应外部环境和内部条件变化的机制和能力,企业就难以获得足够的输入或有足够的输出维持正常生产经营活动,企业的生存就会受到威胁;另外,如果生产系统不能将输出的信息反馈回来,并借以控制输入部分,其输入和输出就会失去必要的约束,生产活动就难以达到预期的目标而产生消极的结果。

4. 时空观念。企业的生产活动都是在具体的时间和空间中进行的,生产活动的时间和空

间不同,生产的效果也不一样。因此,树立时间和空间观念,对于做好企业的生产管理工作十分重要。

生产管理的时间观念应体现在以下两个方面,一是要把时间看作是一种资源管理的对象,善于从合理利用时间和节约时间的角度,使生产要素的结合处于最佳状态,使各生产环节、各项作业在时间上环环相扣,互相衔接,准确无误地配合起来,因为企业经济效益的提高有赖于时间的节约,在生产过程中,改进管理,提高效益,减少时间耗费,就能增加财富;二是要善于在复杂多变的外部环境和激烈的市场竞争中审时度势,抓住时机,适时开发新的产品和组织产品生产,准时、准量地满足市场需求。

生产管理的空间观念主要体现在厂址选择决策中及企业内部空间布局或平面布置上。在企业创建阶段,厂址的选择必须考虑各个地区的自然条件、资源条件、技术经济基础及其他社会条件,要有利于产业合理分工,发挥地区优势和企业自身的发展。在企业内部空间布局、物流规划和组织生产时,应使企业各部门、各生产单位及生产要素的布置安排符合合理的工作流程和工艺流程,要利于节约投资、节省运费、缩短生产周期,利于生产活动的顺利进行和职工的安全作业。

#### 四、现代生产管理的发展及其特征

生产管理起源于社会的劳动分工,是社会化大生产的客观要求。它同时又伴随着社会经济的发展、科学技术的进步、企业经营环境的演变和生产实践中诸多新课题的出现而在不断地发展。

早在18世纪末至20世纪30年代,生产管理的着眼点还只是在一个开发和设计好的生产系统内,对已开发和设计好的产品的加工制造过程的管理,它强调的是劳动技能的提高、作业方法的改进和提高生产的机械化程度,以达到产品制造过程的稳定性和高效率。如早期凭借个人技能、经验和主观意志形成的放任式管理,以泰勒为代表建立的时间研究、作业研究、能力工资制、管理职能与生产作业的划分等科学管理方法(泰勒制),以及福特提出的采用运输传送带的移动式流水生产作业方式(福特制),都是以追求制造过程的稳定性和高效率为主要目的的。自20世纪30年代到50年代,生产管理从着眼于产品的制造管理发展为对产品设计、工艺准备、加工制造到库存控制的生产全过程的管理。在这期间,一方面采用和发展了泰勒的科学管理方法,同时以标准化、简单化和专业化为基础的单一品种大量流水生产方式也得到了进一步的推广和应用,特别是统计质量管理、线性规划法、库存控制理论等定量管理方法已被应用于生产管理领域;另一方面是行为科学的产生和发展,使人们的生产管理观念发生了变化,生产中人的因素和人的主体作用开始受到重视。到20世纪60年代,尤其是进入70年代后,随着社会经济的迅速发展、科技进步的加快、生产社会化与国际化的扩大,市场竞争日趋激烈,人们的消费变得更加具有选择性,市场需求开始朝着多样化的方向发展,产品的寿命周期逐渐缩短,与此同时,生产管理工作也由过去单纯的产品制造管理和追求生产的稳定性和高效率转向更加重视对企业整个生产系统的管理,强调生产系统对外界环境的动态适应性和应变能力,强调生产系统适应性与高效率的有机结合,特别是把生产管理与企业经营和市场营销紧密联系起来受到普遍重视,对生产中人的行为研究和如何充分发挥人的主体作用得到了更多的关注,工业工程、系统工程、决策理论、运筹学方法、网络计划技术、模拟与优化技术、计算机应用技术、成组技术、先进制造技术等在生产和管理中得到广泛应用和进一步的发展,并相继开发出

了计算机辅助生产管理的许多种应用软件。

当今企业已进入了市场需求日趋多变、企业间竞争日趋剧烈和技术进步突飞猛进的时代。企业所处环境的这三方面的变化给企业的生产管理工作注入了新的内容,提出了一系列新的课题,并相应地在生产管理的理论与实践上有了新的变化和发展。这些新变化和新发展可归纳为以下几个主要方面:

1. 市场需求的多样多、个性化和多变性,以及企业间竞争日趋加剧、技术进步加快和产品寿命周期逐渐缩短的变化趋势,使得现代企业必须要高度重视战略性的生产决策,以应对时常面临的生产系统的更新、改造和调整问题,以确保生产系统及其输出能满足竞争战略的优势需求;必须要经常投入更大的力量和更多的注意力进行新产品的研究与开发,努力缩短产品研制开发周期,并要求生产管理以其特有的地位和职能参与到产品开发与生产技术准备中去,以便使生产系统运行的前提——产品设计的正确性、生产工艺的可行性、生产系统的合理性得到保障。

2. 市场需求的多样化、个性化和产品寿命周期的逐渐缩短,使以往单一品种大批大量生产方式和靠加大同种产品生产批量降低生产成本的优势受到限制,那种刚性的生产系统和管理方式已难以适应市场需求变化和企业经营战略的要求,也不能适应企业不断开发的产品对生产系统提出的新要求,因而伴随企业由单一品种大批大量生产方式转向广泛采用多品种批量生产的发展趋势,生产系统在逐步向着更具有应变能力和敏捷制造的柔性系统发展,以使其兼容对环境的适应性和生产的高效率,而这又必然要求采用与之相适合的生产制造技术、生产管理体制及生产管理方式和方法。

3. 由于生产活动的结果——生产的品种规格、质量、数量、成本和交货期最直接地影响产品满足用户需要的程度和产品的市场竞争力,因此,生产活动不仅仅是企业生产部门的事,而是要从生产与经营特别是与市场营销的关系上,从产品研制开发与生产技术准备——物资采购供应——产品制造——销售——流通的整个过程上来考虑生产活动,这就使得生产管理工作更加趋于综合化、系统化和集成化。企业的经营活动与生产活动、经营管理与生产管理的内在联系更加密切,其间的界限变得越来越模糊,并朝着构成一体化的方向发展,以便能够更好地适应环境的变化和要求。

4. 为了适应生产管理工作综合化、系统化及生产系统柔性化的发展趋势和要求,实现生产管理的科学化和最优化,并能对市场需求变化作出快速响应,将计算机技术与先进制造技术、优化技术、决策理论及管理科学新的研究成果相结合,开发出的计算机辅助设计、计算机辅助工程、计算机辅助工艺过程设计、计算机辅助制造、计算机辅助生产计划、计算机辅助作业计划与控制、计算机辅助库存管理和信息管理系统等已被日益广泛地应用到生产和管理实践,尤其是近些年发展起来的计算机集成制造系统使企业的经营计划、产品开发、产品设计、工艺准备、生产计划、作业计划、产品制造以及营销管理等一系列活动有可能构成一个完整的有机系统,并进一步朝着经营与生产一体化、制造与管理一体化的高度集成方向发展。

# 第一章 生产系统、生产过程和生产类型

企业的生产活动构成某种生产系统，它是以生产系统的形式存在的。而每种产品的生产又都需要经过一系列的生产活动过程才能完成。企业的生产类型及其特点不同，对生产过程的组织和管理也有所区别。正确认识生产系统特征、功能目标及相应结构，掌握生产过程的客观规律和不同生产类型的各自特点，是做好生产管理工作的基础和前提。

## 第一节 生产系统

### 一、生产系统的概念与特性

企业的生产活动都是以生产系统的形式存在的，生产系统是企业整体系统中的一个子系统。它是为了达到企业生产经营目的，由相互联系和相互作用的劳动者、生产手段、生产对象、生产信息等生产要素结合而成，并按预定的目标、计划和生产技术要求从事产品生产活动的有机整体。

由于企业的生产系统是为了达到企业生产经营目的和从事产品生产活动而建造的一种人造系统，因此，它除了具有一般人造系统的目的性、整体性和构成要素相关性等共同特性以外，还有其本身所固有的特性。企业生产系统的基本特性主要体现在以下几个方面：

#### （一）目的特性

任何人造系统都是为满足人们的某种需要而建造的。企业作为从事生产经营活动的经济性组织，建造生产系统的根本目的是生产出能满足市场（用户或顾客）需要的产品，并取得经济效益。一个生产系统如果不能达到这样的目的，那么它就失去了存在的意义。为了最大限度地达到生产系统的目的和便于管理，实际工作中就需要有能够客观衡量目的实现程度的量化手段。量化的系统目的一般称为目标。生产系统追求达到的理想目标是多品种、高质量、高效率、低成本、短交货期和安全文明生产，并以尽可能少的投入取得最大可能的产出。

#### （二）构成特性

企业的生产系统是由各种生产要素构成的，各种生产要素的有机结合使生产系统得以运行，从而表现出具有生产某种或某类物质产品的能力。根据生产要素在生产系统中所起的作用，可将其分为以下四类：

1. 生产对象。即生产活动的作用目的物。根据生产对象对产品形成作用的不同，又可把它分为主要材料和辅助材料两类：对产品形成起主要作用的为主要材料，包括构成产品实体的原材料、外购件和协作件等；对产品形成起辅助作用的为辅助材料，包括涂料、润滑油、燃料和动力等。

2. 生产手段。即作用于生产对象，使其转变为产品的手段。根据生产手段是否直接作用于生产对象，又可把它分为直接生产手段和间接生产手段两种：直接作用于生产对象的为直接生产手段，如机床、工艺装备、动力设备和运输设备等；间接作用于生产对象的为间接生产手段，如场地、仓库和车间厂房等。生产过程中，生产手段与生产对象的消耗特点不同：生

产对象在产品一个生产周期内而被消耗，其价值一次转移到产品价值内；而生产手段一般可在耐用期内反复使用，其价值（除低值易耗品以外）按一定比例逐步转移到产品价值内。

3. 劳动者。即为生产活动提供劳动力的人。劳动力是人的劳动能力，它是劳动者用于生产活动的体力、脑力和智力的总称，因此，这里的劳动者不仅包括现场基本生产人员、辅助生产人员、生产服务人员，而且还包括现场生产技术人员和各级生产管理人员。

4. 生产信息。即有效进行生产活动所需要的各种技术信息和管理信息，它包括产品生产规划、生产方式、产品设计图纸资料、生产工艺规程、生产技术准备计划，生产计划、生产作业计划，有关产品质量、工时消耗、物资消耗、物料占用、生产成本等方面的定额和标准，以及生产管理体制、方法、程序和制度等。

上述四类生产要素是企业生产系统的基本构成要素。它们以一定比例、顺次和方式结合而构成的生产系统的有机体，是由企业创建时的工厂设计和组织设计确定的，但应随着企业的发展、经营环境的变化和经营目标的调整而进行相应的调整和改造，以保证生产系统的有效性和运行的高效率。

### （三）转换特性

生产系统是能够把生产要素转换成适合市场所需产品的系统。其活动的基本过程是：投入——转换——产出，其中，转换过程是核心环节。图 1.1 是生产系统活动过程的一般模型。

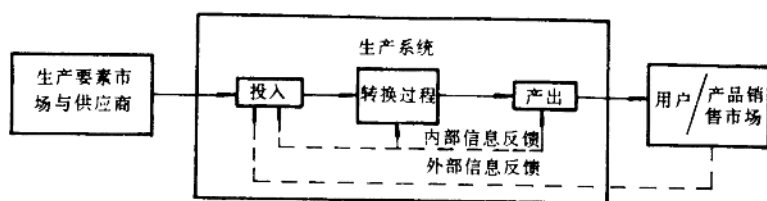


图 1.1 生产系统活动过程的一般模型

生产系统的投入，是指输入到系统的生产对象、生产手段（尤其是直接生产手段）、提供劳动资源的人和生产信息，此外，为了完善生产要素，还需要资金。

生产系统的转换过程，是将投入的生产要素按照预定的目标、计划和生产技术要求有效结合起来而制造出产品的过程，通过这个过程，使生产对象，特别是原材料发生形态的、性质的、数量的、空间位置的、价值和使用价值的变化，并由低价值体的投入物转变为高价值体的生产财富。

生产系统的产出，主要是指生产出来的具有新的价值和使用价值的物质产品，也包括对外提供的劳务，如修理性作业等。

在生产系统的投入——转换——产出过程中，由原材料、零部件、成品及设备和工具等汇合而成的单向的物质流动，称作物流；由伴随着物流传递的生产信息和反馈信息形成的双向的信息流动，称作信息流；由各类生产人员、生产技术人员和管理人员汇合而成的人力资源的流动，称作人流。其中，物流是生产系统的主体流程，它体现着系统自身的运行；信息流指挥、协调和控制物流的方向、速度和规模，它对促进物流的单向畅通和有序运行起着主导作用；而人流是物流和信息流畅通的保证。

#### （四）程序特性

生产系统的创建和运行都与企业从事生产经营活动的目的和所要达到的生产目标密切相关，都要通过人的作用和科学的管理才能使系统有效运行和实现生产目标。因此，为了使系统有效运行并实现生产目标，就需要有对生产活动进行计划、组织实施与控制的过程，这个过程是由以信息处理和信息传递为主的一系列管理活动构成的，如图 1.2 所示。

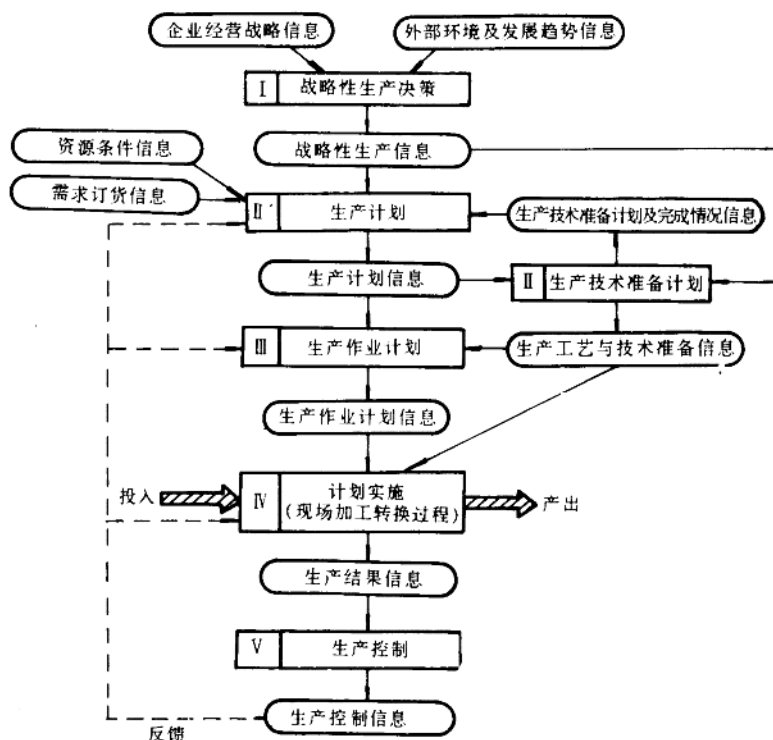


图 1.2 生产系统运行程序图

图 1.2 表明，生产系统的运行程序，即是生产管理活动过程，它包括以下步骤：

步骤 I，战略性生产决策。这主要是根据企业经营战略和外部环境发展趋势信息对生产系统进行战略性的规划设计与构造决策，其重点是处理生产系统与经营战略、外部环境（如社会、市场、竞争企业）之间的相互关系问题。它主要包括战略性生产目标及生产系统功能目标的确定，产品生产规划、生产发展规模、制造技术选择、生产资源的供给与内部配置，以及生产系统的更新、扩建与调整决策等，其决策结果对以下各步工作有重大的影响。

步骤 II，生产技术准备计划。这是根据战略性生产决策结果及生产计划信息，制定出产品开发与技术创新、产品设计与改进、工艺设计与工装制造、新产品试制与鉴定等一系列生产技术上的准备工作计划。需要指出的是，在生产系统创建阶段及对于新产品的研制开发来说，生产技术准备工作要先于产品生产计划安排；但对于已投入运行的生产系统来说，生产技术准备计划与生产计划之间并无严格的先后依从关系，因为生产计划的制定需要根据生产

技术准备计划安排及其完成情况，而生产技术准备计划的制定又要根据生产计划的内容，及早安排做好有关生产技术上的准备工作。

步骤Ⅰ'，生产计划。这是根据战略性生产决策结果、市场需求与订货信息、资源条件信息、生产技术准备计划及其完成情况信息，确定计划期（通常为1年）内应生产的产品品种、质量、产量与产值，并对产品在计划期间的总出产进度作出安排。

步骤Ⅱ，生产作业计划。这是根据生产计划信息以及生产工艺与技术准备信息，将生产计划任务细分和具体化，规定各生产单位、各生产环节月度、旬、周、日及工作班生产任务和作业进度，明确何时、用何设备、进行何种生产作业。

步骤Ⅲ，计划实施。这是依据生产作业计划信息及生产工艺与技术准备信息，在生产现场组织实施，进行具体的生产作业和加工制造。

步骤Ⅳ，生产控制。这是监视生产运行状态和计划实施执行情况，当发现与计划有差异时及时进行修正。

综上所述，步骤Ⅰ的战略性生产决策是生产系统的规划决策阶段，步骤Ⅰ、Ⅰ'和Ⅱ是生产系统运行计划阶段，步骤Ⅲ是生产系统运行计划实施阶段，步骤Ⅳ是生产系统运行控制阶段，由这一系列步骤构成的生产系统运行程序反映了人们处理事物时必须决定的基本行为模式，因而这也是生产管理系统的一般处理程序。

## 二、生产系统的功能

### （一）生产系统功能与功能目标

生产系统的主要功能是生产适销对路的产品。要生产什么样的产品，决定了需要什么样的生产系统。研究企业生产系统应具有什么样的功能和结构，首先要从分析市场、用户对产品的要求入手，以明确市场、用户的需求和企业所选产品应具备的功能及其质量特性，这是产生一个生产系统的最基本因素，也是进行生产系统功能和结构设计的前提。

用户对产品的要求是多方面的，归纳起来可以分为五个主要方面：即产品的品种、质量、数量、价格和交货期。这五个方面较全面地概括了用户对产品的基本要求，但不同的用户对同一种产品在要求上往往有很大的差异。例如，有的用户追求产品款式新颖，或对品种规格有特殊要求；有的希望产品经久耐用，有很高的可靠性；有的对产品价格是否便宜有很强的要求；有的则不惜高价而只要求能迅速交货等。因此，在现实的经济生活中，企业为了适应市场需求，并出于市场竞争的需要，常常是根据不同用户的不同需求采用市场细分的经营战略。此时企业要求自己的产品不仅要能满足用户对产品五个方面的基准要求，而且还要能满足目标市场中用户提出的特殊要求，并与其他企业的同类产品相比具有较明显的竞争优势。这必然要求企业的生产系统在产品生产上具有较强的功能，即要求它生产出的产品不仅能满足用户对产品五个方面的基准要求，而且还能适应企业竞争战略的要求，使生产出的产品具有所需的特色，能在市场中取得竞争优势。

满足用户需求和适应企业竞争战略对产品的要求都是依靠生产系统生产出相应的产品来实现的。产品是沟通用户要求和企业生产系统功能的媒体，通过它可把用户和企业竞争战略对产品的要求转化为对生产系统的要求，从而使用户和企业竞争战略对产品的要求和产品对生产系统的要求之间有着很强的对应关系，如表1.1所示。表1.1中，产品的品种、质量、数量、价格和交货期指标是用户对产品提出的五个方面的要求，所谓产品竞争优势一定是在这

五个方面都能达到市场、用户提出的基准要求（或行业平均水平要求），并在某些指标上有特别优异的表现；而产品的竞争优势显然是通过企业制定的竞争战略来确定的，因此，用户对产品的要求在转化为生产系统要求的过程中要受到企业竞争战略的作用，它规定了产品竞争优势的取向和对产品某些功能指标需进一步加强的要求；而对应于用户和企业竞争战略对产品提出的要求，产品对其生产系统提出了功能要求，即创新与生产柔性、保证质量、生产弹性、低生产成本、按期交货这五项要求，且这五项要求带有形成竞争优势的强度信息。因此，生产系统所要达到的功能目标是在以上五项要求的范畴内进行选择，而每项目标水平和要形成的具体优势强度则由产品的竞争战略规定。

表 1.1 企业生产系统功能目标的含义与转换、形成过程

| 企业环境对用户对产品提出的要求 → 企业竞争战略对产品的要求 → 产品对生产系统提出的要求 |                                                                      |                                                                                                                                                           |          |                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 产品指标                                          | 产品指标的含义                                                              | 企业竞争战略的作用                                                                                                                                                 | 生产系统功能目标 | 生产系统功能目标的含义                                                                                             |
| 产品品种                                          | 是用户需求差异性的反映，其表现形式为产品系列（线）的深度、宽度，以及产品品种的新颖程度、品种规格的特殊性和品种的更新速度等。       | 根据对用户需求的全面了解，在产品所应具备的基准功能基础上，从竞争优势和赢得订货的角度上，给予产品的某些功能指标更高的优先级，强化产品对用户利益的针对性，提高产品的特色，即竞争优势。这时，产品则包含了双重信息：用户/市场给予的基准功能要求信息和企业竞争战略赋予的产品竞争优势取向及增强产品某些功能指标的信息。 | 创新与生产柔性  | 表现为生产对产品系列宽度、深度的相容性和对新产品的开发能力；此外，创新能力还表现为系统对新技术、新工艺、新机制的适应性和自我完善能力。生产柔性表现为对环境变化、需求多样性和产品品种变动的应变能力或适应能力。 |
| 产品质量                                          | 指产品的核心功能及其性能水平、可靠性程度，它主要体现在对产品物质部分、基本功能的要求方面，属于用户购买决策的基本条件。          |                                                                                                                                                           | 保证质量     | 系统对产品品质的控制、保证能力。高质量的产品不是检验出来的，而是生产出来的，产品的品质特性与达标的稳定性需从设计、工艺、技术、作业过程中保证。                                 |
| 产品数量                                          | 指用户对产品需求数量的变化要求，不同顾客、不同季节、不同场合对产品数量的要求不尽相同，导致订货数量方面的起伏变化             |                                                                                                                                                           | 生产弹性     | 订货数量的变化意味着生产批量的变化，生产系统需要在批量安排上具有一定的弹性。生产弹性表现为对需求订货数量变化的适应能力及吸收和减弱外界变化对系统干扰的能力。其能力大小取决于系统的结构特点和运行机制。     |
| 产品价格                                          | 包括产品本身的销售价格，也涉及到产品在使用过程中的费用水平，以及竞争厂家产品、替代产品的化价差异                     |                                                                                                                                                           | 低生产成本    | 保证价格要求依赖于系统对成本的控制。低成本对于产品将更加具有价格竞争优势，即使在相同价格情况下，低成本意味着更大的盈利优势。                                          |
| 产品交货期                                         | 用户对产品有供货时间的要求，对通用产品，企业通过一定的库存保障对用户有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     | 产品能否按期交货受生产准备周期和制造周期的制约，而准备周期和制造周期的长短以及对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有关。                              |

## （二）生产系统功能目标间的关系

从生产系统功能目标间的关系上看，创新与生产柔性化是针对企业环境不断变化、市场需求多样化和产品品种变动提出的，是使生产系统能够适应企业环境变化、市场需求多样化和产品品种变动要求的功能；而保证质量、生产弹性、低生产成本和按期交货则是生产系统按其运行规律和程序合理组织生产过程所应体现的功能。前一组功能目标关系着生产系统的服务方向和应变能力，如果生产系统不能适应外部环境、市场需求和产品品种的变动，生产出的产品不符合社会的需要，那么后一种功能目标就失去其意义，甚至生产得越多，产品积压得越多，其不良后果也越严重。同样，如果生产系统满足前一组功能目标要求，但它未达到后一组功能目标要求，或得不到后一功能目标的支持和保证，那么生产的产品仍然不会有较强的竞争能力，也不能很好地满足用户需要和为企业带来竞争优势。所以，一个设计合理和有效的生产系统应使上述两组功能相辅相成，共同为实现生产目的和企业的经营战略服务。

实际经济生活中，企业生产系统各项功能目标之间常常会发生冲突，这主要表现在当系统各项功能达到一定水平之后，某些功能水平的提高会导致另一些功能水平的下降，或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和生产柔性，实行多样化产品生产，则会对产品质量保证能力提出挑战，还会因每种产品产量相对减少而达不到规模经济等原因引起成本指标的劣化；要提高系统的生产弹性，则会因降低了生产过程的稳定性和均衡性而使产品质量控制难度加大；又如提高专用设备的比重和生产技术装备水平，强化系统的质量保证功能，则可能会引起产品生产成本的上升和影响系统柔性。生产系统各项功能目标之间的矛盾关系是由生产系统的结构决定的，所以如何正确设计系统的功能和结构是企业经营战略和战略性生产决策中的重要问题。

## 三、生产系统的结构

生产系统的功能决定于生产系统的结构，生产系统的结构则是生产系统内部构成要素相互联系和相互作用的结合形式。它既是系统内部构成要素组合关系的表现，也是各构成要素在时间或空间上质的匹配和量的比例关系的反映。正确设计系统的结构，使系统构成要素合理匹配与有机结合，是保证系统正常有效运行的基本条件。

### （一）生产系统的结构化要素和非结构化要素

生产系统的构成要素很多，为了便于对不同的功能和功能目标下系统的结构形式及其运行机制进行研究，常把其构成要素分为两类：结构化要素和非结构化要素。

结构化要素是构成生产系统主体框架结构或对其形成具有重要影响的硬件性要素。它包括厂房和仓库等生产设施，动力设备、运输设备和机床等生产设备，工夹具模具等工艺装备，生产工艺特征、生产工艺流程和工艺规程等生产技术，以及所要形成的生产规模和生产专业化的分工与协作关系等。结构化要素的内容及其组合关系决定着生产系统的结构形式。设计一个生产系统，能否正确选择系统的结构化要素并进行合理组合，对形成系统的功能起着重要的、甚至是决定性的作用。由于建立结构化要素需要的投资多，而且一旦建立起来并形成一定的组合关系之后要改造它或进行调整又有很大的难度，所以决策时应该慎重。

非结构化要素是生产系统中支持和控制系统运行的软件性要素。它包括生产管理体系、工作程序、计划类型与编制方法、质量控制与保证体系、库存类型与控制方式、人员组织体系、劳动组织形式、人员管理政策，以及各种定额和标准等。非结构化要素的内容及其组合关系