

# 第一篇

## 绪 论

# 生产管理的基础知识

## 第一章

### 第一节 生产过程和生产管理 的基本概念

#### 一、生产过程

##### (一) 生产与生产过程

生产是人类社会人们从事的最基本的活动。社会的一切财富都是通过生产活动创造出来的。不进行生产，人类就无法生存，社会的发展也无从谈起。

“生产”是通过劳动，把资源转化为能满足人们某种需求的产品过程，这一把资源转化为产品的过程就是生产过程。生产过程的基本概念可以用图 1-1 来表示。

由下图可知生产过程是一个通过劳动，把一定的资源转化为产品和服务的过程。这个转化过程也是价值增值的过程。要实现这个转化过程需要有一定的支撑环境，包括生产场地、生产设

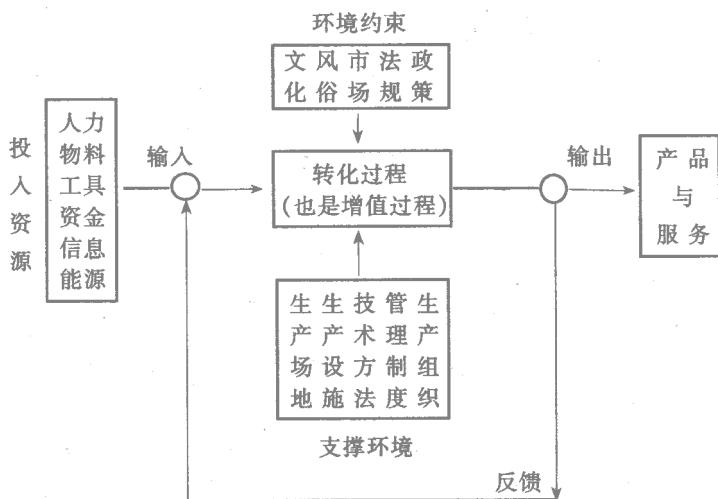


图 1-1 生产过程示意图

施、生产组织、管理制度和技术方法等，可称之为生产系统。生产过程的运行，同时还受社会环境的制约，特别是市场需求、社会经济发展水平、政府有关的政策法规等等。这里需要指出的是生产过程的输出，不仅指有形的实物产品，还包括无形的产品—服务。在传统的观念里，只有出产实物产品的才算是生产，像商贸、金融、通讯、文教、医疗等都不是生产。随着社会经济和科学技术的飞速发展，社会的消费水平、消费观念和消费需求发生了深刻变化。第三产业迅速成长，其在国民经济中的地位发生了重大的变化。今天对产品的定义，不仅包含有形的实物产品，还包括不具有实物形态的服务。所以所有的投入—产出过程，凡是能够产出符合人们需求的产品的过程都是生产过程。相对于传统的生产观念，现代所说的生产是广义的生产。近年西方管理学界把这种广义的生产称作“Operations”。国内把它译作“运作”。广义的生产过程称作“运作过程”。本书的内容主要针对制造业，故没有采用运作和运作过程。但是对现代的“生产”和“产品”应作广义的理解。

## （二）生产过程的构成

对制造业的生产过程有狭义和广义的理解。狭义的生产过程指产品生产过程，是对原材料进行加工，使之转化成为成品的一系列生产活动的运行过程。广义生产过程是指企业生产过程和社会生产过程。企业生产过程包含基本生产、辅助生产、生产技术准备和生产服务等企业范围内各种生产活动协调配合的运行过程。社会生产过程是指从原材料开采，到冶炼、加工、运输、储存、在全社会范围内各行各业分工协作制造产品的运行过程。

产品生产过程由一系列生产环节所组成，一般包含加工制造过程、检验过程、运输过程和停歇过程等。从工艺角度分析，产品生产过程是由基本工艺过程、辅助工艺过程和非工艺过程等几部分组成。基本工艺过程是改变劳动对象的几何形状、尺寸、精度、物理化学性能和组合关系的加工制造过程。有一些产品的基本工艺过程中还包含自然过程。所谓自然过程，是指借助于自然力的作用，使劳动对象完成所需的某种物理化学变化过程，如酿酒生产中的发酵过程。此外，还包括自然冷却、自然干燥、自然时效等自然处理过程。辅助工艺过程是为保证基本工艺过程顺利实现而进行的一系列辅助性工作，如工件装卡、设备调整试车、理化检验、计量工作等。非工艺过程是指生产过程中的运输过程、库存储备过程和停歇过程等。不论由于何种原因造成的产品生产过程的中断，均属停歇过程。

产品生产过程是企业生产过程的核心部分。产品生产过程对于企业的专业方向而言，还有基本生产过程和辅助生产过程的区别。基本生产是生产基本产品的生产活动。基本产品是企业用以满足社会需求，在市场上销售的本企业的专业产品，如汽车厂生产的汽车，水泥厂生产的水泥。辅助生产是生产辅助产品的生产活动。辅助产品不向市场销售，是企业为实现基本生产过程

所生产的产品，如汽车厂生产供本厂自用的工模具、修理用备件、蒸汽、压缩空气等。

生产技术准备过程是指为进行产品生产所作的技术方面的准备工作 如产品设计、工艺设计、工艺装备设计、新产品试制和鉴定等。生产服务是为保证企业生产活动正常进行所做的服务性工作 如物料的采购和保管、物料运输、理化试验、计量鉴定等。

以上基本生产过程、辅助生产过程、生产技术准备过程和生产服务过程是企业生产过程的基本组成部分。有的企业除了进行上述活动以外，还从事副业生产活动，生产某些副产品。副产品是指利用基本生产的边角余料或废渣废液生产的产品。副产品投入市场销售，但不属企业专业方向的产品，如钢铁企业利用高炉炉渣生产的建筑材料，飞机制造厂利用边角余料生产的铝锅、饭盒等。副业生产过程也是企业生产过程的组成部分。

为了便于对生产过程进行深入的研究 常常把产品生产过程分为若干工艺阶段 如钢铁生产过程分为炼铁、炼钢、轧钢 纺织生产过程分为清花、纺纱、织布、印染 机械产品生产过程分为毛坯制造（如铸造、锻压、切割下料等）工艺加工（如机械加工、冲压、铆焊、热处理等）和装配 包括部件装配和总装配 筹工艺阶段。

每一工艺阶段内又划分为许多工序。工序是工艺过程的最基本的组成单位。在生产管理上，工序是制定工时定额、计算加工劳动量、配备工人、核算生产能力、安排生产作业计划和进行质量检验的基本单位。正确划分工序是合理组织生产过程，科学进行劳动分工，提高劳动生产率和缩短生产周期的重要环节。

## 二、生产系统

### （一）生产系统的构成要素

生产系统是企业大系统中的—个子系统，是支撑企业生产过

程运行的物质基础。生产系统由系统的硬件和软件两部分组成。生产系统的硬件通常是指生产场地、厂房、机器设备、工位器具、运输车辆以及各种生产设施，如运输装置、通讯设施等等。它构成生产系统的物质形式。这些硬件要按一定的数量比例和一定的空间布局进行配置。它的构成反映生产系统的工艺特征和技术水平，决定生产系统的功能特点和生产能力。建立一个生产系统，硬件部分需要较大的投资，而且一旦建立并形成一定的组合关系之后，要改变它是比较困难的。鉴于上述特点，在规划设计生产系统的硬件时应该慎重。

生产系统的软件指的是生产组织形式、人员配备要求、工作制度、运作方式以及管理上的各种规章制度。它是安排和控制生产过程顺利运行的规范和手段。建立生产系统的软件所需投资相对较小。并且建立以后，允许灵活地改变、调整它的组成和内容。所以系统采用何种软件，决策的风险不像硬件部分那样大。但是软件系统的组成因素比较复杂，特别是在实施时受人为因素的影响较大。往往同一套制度和办法，由于贯彻时掌握上不一样，产生的效果可以有很大的差异。这是软件系统的重要特点。

## （二）生产系统的功能目标

如何构造企业的生产系统，取决于对系统提出了什么样的功能要求。制造企业生产系统的主要功能是制造产品。要制造什么样的产品决定了需要什么样的生产系统。一个企业决定生产何种产品，受社会需求和市场竞争状况的影响，也取决于企业采用何种经营战略。所以设计和构造一个生产系统，要求它具有什么样的功能，就取决于用户对产品的要求和企业的经营战略。

用户需求具体地说就是用户对产品的各种要求。用户的需求归纳起来可以分为下述七个方面 即品种款式、质量、数量、价格、服务、交货期和环保安全。下面简单解释这七项指标的内涵：

1. 品种款式。其表现形式为产品品种规格的特殊性、产品系列的宽度和纵深度、产品品种的新颖程度等。对品种款式的不同要求，反映了用户需求的多样性。

2. 质量。它表现为产品的使用功能、外观、可靠性和寿命等，对用户需求的满足程度是评价产品质量高低的标准。

3. 数量。用户对产品数量的需求。用户对产品的需求量是因时因地变化的。这就形成市场需求的波动起伏。

4. 价格。这是指用户为获得产品的使用价值所需付出的代价。这里包含产品的销售价格，以及在产品使用过程中所需支出的各种费用（如消耗的动力、维修费用、占用的空间等），还涉及与可替代产品的比价，与竞争对手的产品差价等。

5. 服务。指售前、售后对用户提供的服务，如使用培训、安装服务、使用过程中提供的维修、保险、三包，以及在产品更新换代后为老产品提供的服务保障等。

6. 交货期。用户对产品有交货时间的要求，对生产通用产品的企业而言应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限。

7. 环保与安全。产品在使用过程中应该为用户提供安全保障。有些产品在这方面有特殊的要求，如飞机、电梯、锅炉、儿童玩具等等。环保的要求是指在产品的生产过程、使用过程及其报废时，不对环境产生污染。例如，产品生产过程中废弃物的排放，使用过程中产生的噪音、辐射等。

用户对产品提出的上述七方面的要求，是通过企业生产系统加工出相应的产品来得到满足的。为了使产品能满足用户提出的这样或那样的要求，生产系统就需要具有这样或那样的功能。产品把用户对它的要求转化为它对生产系统制造功能的要求。对应于用户对产品提出的品种款式、质量、数量、价格、服务、交货

期、环保与安全等七方面的要求，相应地对企业的生产系统就提出了创新、质量、柔性、成本、继承性、按期交货和环保与安全等七项功能要求，形成生产系统基本的功能目标体系，这两者之间有很强的对应关系。下面对生产系统的这七项功能要求的内涵作简要解释：

(1) 创新。指生产系统开发新产品的能力。对产品系列宽度和深度的扩展能力。此外，创新能力还表现为对新技术、新工艺的采用吸收能力、应用能力和系统自我完善的能力等。

(2) 生产质量。指生产系统对产品质量的保证能力。生产系统从产品设计、制造工艺、原料供应和作业过程等多方面来控制产品的质量，使之达到规定的标准，使顾客满意，并能保持质量的稳定性。

(3) 柔性。生产系统对产品品种款式和生产数量变化的应变能力。由于市场需求多变，而且变化的速度大大加快，因此对生产系统的柔性要求将越来越高。

(4) 成本。指生产系统对产品制造成本的控制能力。保持低的成本水平，企业在产品价格上才能有竞争优势。

(5) 继承性。产品升级或更新换代的速度加快，为了使用户在产品升档后减少损失，就要求所生产的产品有继承性、可扩展性和兼容性等。同时，提高产品中零部件的“三化”程度，提高产品的继承性，也是提高生产系统的柔性和发展大规模生产用户化产品(Customization)的重要途径。

(6) 按期交货。产品能否按期交货取决于产品的生产技术准备周期和制造周期。缩短准备周期和制造周期，提高按期交货的保证能力，与生产系统的组织形式及所采用的计划控制方式有密切关系。

(7) 环保与安全。要使产品满足环保与安全的要求，就要求

企业的生产系统成为绿色生产系统，在制造过程不对环境产生污染，生产的产品是符合安全要求和不污染环境的绿色产品。

以上这七项功能就是企业生产系统的功能目标体系。这七项功能是一个整体，只有每一项功能都达到当时社会要求的基准水平，生产系统出产的产品才能在市场上销售。如果系统制造的产品质量虽好，但成本过高；或者系统虽有开发新产品的能力，产品质量也不差，但开发周期过长，不能及时投放市场或满足用户的合同要求，那么将由于一、二种功能达不到要求，而制约了生产系统整体功能的发挥。

用户的需求通过产品转化为对生产系统的功能要求，在这一转化过程中还受到企业经营战略的作用。由于不同的用户对产品的需求往往有很大的差异。例如，有的用户要求产品价廉物美、经久耐用，有的则不计较价格而追求款式豪华、追求名牌，有的用户对迅速交货有特殊要求；有的则着眼有无良好的服务保障等等。在竞争激烈的市场经济条件下，企业为了争夺市场，根据不同用户的不同需求，常常采用市场细分化的经营策略。此时企业已不满足于自己的产品能达到上述七方面的基准要求，而且还要求产品具有一定的特色，即能满足目标市场中用户提出的特殊需求。例如，要求高速开发某种款式的新产品，以抢先投放市场；要求与竞争对手的同类产品相比，达到更低的成本水平等等。由此企业就要求自己的生产系统在创新能力、控制成本能力方面具有较一般水平更强的功能。所以要设计、构造一个具有竞争力的生产系统，它的功能就不仅要全面达到上述七项功能目标的基准要求，而且要根据企业的经营战略使其中某些功能得到强化，使之能制造出具有所需特色的，能在目标市场上赢得竞争优势的产品。用户需求与企业经营战略和生产系统功能目标体系的关系，如图 1-2 所示。

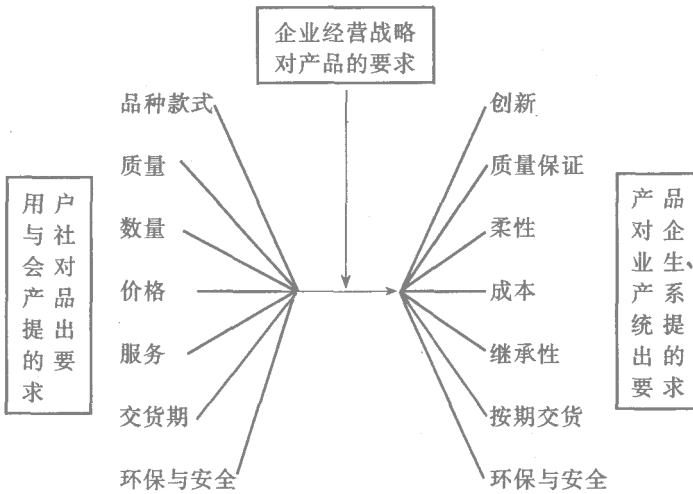


图 1-2 用户需求和企业经营战略对生产系统功能目标的关系示意图

### （三）生产系统结构与功能的关系

在实际生活中生产系统的这七项功能要求，相互之间存在矛盾。通常当系统的七项功能达到一定水平之后，进一步提高某些功能会导致另一些功能的水平下降，或者某些功能的改善需以其他功能的劣化为代价。例如，大力提高系统的创新功能，会对系统保持其产品的继承性提出挑战，还会因产品的标准化、通用化、系列化水平下降等原因引起成本指标的劣化。又如强化系统的柔性功能后，会由于降低了生产过程的稳定性，而对保持产品质量的稳定性和成本控制带来不利的影响。生产系统各项功能之间的矛盾关系是由生产系统的结构特性所决定的。如何正确设计生产系统的功能与结构，是涉及企业经营战略和生产战略的重要问题。

结构决定功能。生产系统采用何种结构，决定该生产系统具有何种功能。通常大量应用专用设备和专用工艺装备组成专业化生产线并组织流水生产，采用这种生产结构的生产系统，其功

能特点是产品质量稳定、成本低、产品的三化程度高、继承性好，但是生产线的应变能力差，发展新产品的品种与款式困难，适合于大批大量生产。反之采用通用设备、万能工艺装备不组织固定对象的生产线，靠生产计划与控制来组织生产过程的运行，这样的生产系统开拓新品种新款式的潜力大、柔性好、应变能力强，但是产品的继承性差、保持质量的稳定性较难、成本水平高、生产管理的难度较大。

每一种典型的系统结构都有其典型的功能特点和具有某方面的竞争优势。因此，要想使企业的生产系统具有某方面的功能特点和竞争优势，就应选择相应的系统结构。由于某些功能之间存在着此升彼降的矛盾关系，所以企业要想取得某些领域的竞争优势，就需构造特定的系统结构，以强化所需的功能。

#### （四）生产系统的组织形式

企业生产系统在组织上是由一系列的生产单位组成的。根据企业规模的大小，这些生产单位一般可以分为若干层次。

例如 大型企业：

工厂—分厂—车间—工部—班组—工作地

中小型企业：

工厂—车间—工段（班组）—工作地

企业生产系统中最基层的生产单位是工作地。工作地由工人、加工设备、工位器具与一定的生产面积和某些专用设施所组成。每一个生产工作地都具有特定的加工能力，在生产过程中承担一定的加工任务。以什么方式把这些工作地组织起来，使它们的生产活动衔接协调，使整个产品生产过程能有效地运行，是生产组织的核心问题。

现代工业生产是建立在专业化分工和协作基础上的社会化大生产。任何产品的生产过程都是由一系列生产单位通过严密

的分工与协作来完成的。生产单位的专业化分工有两种组织原则，即生产工艺专业化和产品对象专业化。

1. 生产工艺专业化（简称工艺专业化）。按照不同的生产工艺特征分别建立不同的生产单位，这种分工原则称为生产工艺专业化原则。按工艺专业化原则建立的生产单位里，集中了同类工艺设备和相同工种的工人，可以对不同种类的工件，从事相同工艺方法的加工。

以机械制造类企业为例，按工艺专业化原则建立的生产单位，其具体的组成形式如下：

工厂 铸造厂、锻造厂、热处理厂、电镀厂等。

车间(分厂)铸造车间、锻压车间、冷冲车间、机械加工车间、焊接车间、热处理车间、装配车间等。

工段(工部)如铸造车间的造型工部、造芯工部、熔化工部、清理工部、配砂工部等。机械加工车间内的车工工段、铣刨工段、磨工工段等。车工工段的普通车小组、自动车小组、数控车小组等。

2. 产品对象专业化（简称对象专业化）。按不同的加工对象（产品、零件）分别建立不同的生产单位，这种分工原则称为产品对象专业化原则。按对象专业化原则建立的生产单位里，配备了为加工某种产品（零件）所需的全套设备，工艺装备和各相关工种的工人，使该制品的全部（或大部分）工艺过程能在该生产单位内封闭地完成。

按产品对象专业化原则建立的生产单位，其具体组成形式如下：

工厂 汽车制造厂、电机制造厂、自行车厂、电冰箱厂等。

车间(分厂)发动机分厂、底盘分厂、直流电机车间、交流电机车间等。

工段(工部)曲轴工段、连杆工段、齿轮工段、定子工段、转子工段等。

按上述两种专业化分工原则建立的生产单位各有优缺点及其适用的领域。按对象专业化原则组织的生产单位有以下特点：

(1) 由于其加工对象相对稳定，可以采用专用设备和专用工装，其生产的专业化程度高，从而可以获得较高的劳动生产率。

(2) 生产单位内的生产设备可以按加工对象的工艺过程排列，使产品制造过程在空间上紧密衔接，可缩短制品的运输路线，节约运输费用，并有利于实现工序间运输机械化和自动化，有利于减小运输批量，实现“一个流”，从而可减少在制品量，节约生产面积，缩短生产周期，减少生产资金占用。

(3) 从管理工作角度分析，由于一项制品的全部（或大部分）制造过程在同一单位内完成，各工序的工作地紧密相邻，使生产的计划工作大为简化。生产中出了问题，由于上下工序联系紧密，发现快，反馈也快，便于及时处理。生产单位的责任明确，有利于贯彻责任制。

(4) 对象专业化的单位对管理干部的要求高，要求他懂得本单位所应用的全部生产工艺，并且要求他有较强的组织、计划能力。

(5) 对象专业化的主要缺点，是它对产品品种变换的应变能力差。当市场需求变化大，企业的产品方向不稳定时，就无法按固定的对象来组织专业化的生产单位。

与对象专业化相反，工艺专业化的优点是对产品品种变化有较强的适应能力。它的缺点是：①工艺专业化单位内一般采用通用设备和通用工装，工作地的专业化程度低，因此生产率较低。

按工艺专业化原则组织生产，一项制品的生产过程要经历多个生产单位，生产过程的连续性差，运输距离长。因此，生产周期长，在制品量大，占用的生产面积和仓库面积多，因而相应的费用支出就高。工艺专业化使生产单位之间的联系复杂，从而使计划管理、生产调度、质量管理、在制品管理等管理工作变得复杂，

使管理工作量大为增加。

在实际生产中常常把两种原则结合起来应用。在一个生产单位里既有对象专业化单位，又有工艺专业化单位。例如，在有的铸造车间内按工艺专业化原则设置了熔化工部、浇铸工部、清理工部、配砂工部等。而造型部分又按对象专业化原则建立了床身造型工段、箱体造型工段和杂件造型工段等。又如，按对象专业化原则建立的齿轮车间内，又按工艺专业化原则，设置了粗车组、精车组、滚齿机组、插齿机组和磨齿机组等。

### 三、生产管理的目标与职能

生产是一个制造企业所从事的经营活动中的一种最基本的活动。在市场经济环境中，一个企业的生存和发展，取决于它的市场竞争能力。而生产是奠定企业市场竞争力的基石。因为企业产品的市场竞争力，反映在 T,Q,S,C,E 五个方面即交货期、质量、价格、环保与安全等都是直接由企业生产系统的功能和它的运行效率决定的。因此生产管理在企业管理中所处的地位及其重要作用是不言而喻的。

#### （一）生产管理的目标

对于一个制造企业，生产管理应该把做好以下几方面的工作作为自己的任务和目标：

1. 为保证实现企业的经营目标，组织生产过程按计划要求高效运行 全面完成产品品种、质量、产量、成本、交货期和环保安全等各项要求。

2. 有效利用企业的制造资源，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，以不断提高企业的经济效益和竞争能力。

3. 为适应市场、环境的迅速变化，要努力提高生产系统的柔

性(应变能力)使企业能根据市场需求不断推出新产品,并使生产系统适应多品种生产,能够快速地调整生产,进行品种更换。

## (二) 生产管理的职能

为实现上述目标,生产管理应包含计划、组织、指挥、协调、监控与考核等主要职能。

1. 生产管理的首要职能是计划。生产计划工作包含编制生产发展的长远计划、新产品研制开发计划、计划期的生产大纲以及主生产计划、物料需求计划、生产日程计划等生产作业计划工作。只有通过计划把企业的经营目标分解、细化为一系列具体的生产指标,规定其完成的时间和落实执行的单位及执行人,企业经营目标的实现才有切实的保证。

采用科学的计划方法,通过全面规划、综合协调平衡、多方案比较,就能优化生产资源的配置,充分发掘企业的潜力以获取最佳的经济效益。反之,无计划或按错误的计划盲目生产则会导致极大的浪费。

2. 合理组织生产过程是生产管理的主要职能。合理的专业化分工和科学组织生产过程各环节的协调配合,直接影响劳动生产率,影响产品生产周期和在制品占用量,影响产品成本和生产资金的周转速度。这些都对企业的经济效益和竞争能力有决定性的意义。

为了适应市场和环境的迅速变化,要求企业的生产系统具有灵活的应变能力。所以,如何提高生产系统的柔性,是摆在现代企业生产组织工作面前的重要课题。

3. 指挥与协调是组织计划实施的重要职能。现代大工业生产具有组织严密,集中多种专业,高度分工与协作的特征。因此,建立权威性的生产指挥调度机构,行使指挥与协调的职能是保证生产过程有效运行的必要条件。

4. 监控与考核是促使生产过程严格按计划进行, 保证计划实现的有力手段。在计划实施过程中由于受各种因素干扰, 实际的生产运行常常会偏离计划。通过监控随时反馈计划执行情况, 以便发现和预见存在的问题, 及时采取措施预防和解决。监控是保证生产按计划进行的必不可少的手段。

考核作为一种制度, 与精神鼓励和物质鼓励结合起来, 对提高计划的严肃性, 保证计划实现有重要作用。

## 第二节 生产系统的评价指标

合理规划与设计企业的生产系统, 并组织其有效运行, 生产出适销对路价廉物美的产品, 是企业取得良好经济效益, 实现其经营目标的基础。看一个生产系统设计的合理性及其运行管理的有效性, 可以从该生产系统的组织结构及其产品生产过程运行的实际效果来衡量。通常可采用以下指标来反映一个生产系统的组织结构和运行管理的合理性和先进性。这些指标是: (1) 生产过程的连续性; (2) 生产过程的平行性; (3) 生产过程运行的均衡性和节奏性; (4) 生产系统构成的比例性; (5) 生产系统的柔性等。

### 一、生产过程的连续性

生产过程的连续性包括生产过程在空间上的连续性和在时间上的连续性。空间上的连续性是指生产过程的各个环节在空间布置上紧凑合理, 使加工对象所经历的物流路线顺畅, 搬运工作量小, 没有迂回往复的现象。时间上的连续性是指生产对象在加工过程中各工序的安排紧密衔接, 没有不该出现的停顿和等待

现象。

生产过程的连续性好，就使同样的生产过程运输路线短、运输量小，使生产周期短，生产中的在制品量少。从而可减少运输费用和在制品管理费用，降低产品成本；有利于保证合同交货期；节约生产面积和库房面积，节省基本投资；并使流动资金周转加速，可提高资金利用率。

通过分析生产周期的构成，可以看出其间的关系。下面以一批零件的加工周期为例进行分析。生产周期是指从一批零件的第一件毛坯投入生产时开始，到整批零件全部加工完毕为止，所经历的日历时间的总和。生产周期的构成见图 1-3。

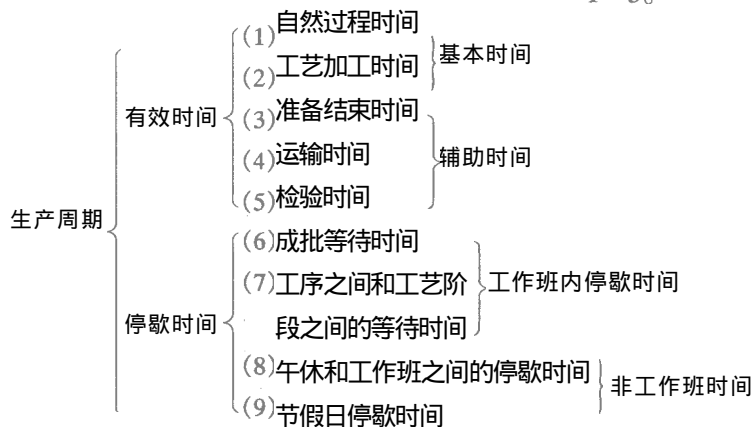


图 1-3 生产周期构成图

由图 1-3 可知，除了策 1) 与策 2) 两项由生产工艺决定；第 (8) 与策 9) 两项由工作制度决定外，其他 (3)、(4)、(5)、(6)、(7) 诸项均与生产过程的连续性有关。据国外统计资料反映，对于多品种小批量生产企业在产品生产周期中，基本时间只占 5% 左右，辅助时间和停歇时间常占生产周期的 95%。所以提高生产过程的连续性，对缩短生产周期有决定性的影响。

为提高生产过程的连续性，需要采取以下的措施：