

第一章

生产与运作管理概述

学习目标

了解生产与运作的概念；
理解和掌握生产与运作管理的目标和内容；
理解和掌握运作战略和生产率；
了解生产与运作管理的新发展。

生产活动包括实物生产与服务,是人类社会赖以生存和发展的基本活动。生产是创造人类社会财富的唯一源泉,又是消耗资源的一种活动。生产系统将从外界获得的资源进行加工转换,再向外界输出成果。因此,生产系统只有合理组织转换过程,才能以最少的投入取得最大的产出。这就要求人们要对生产过程进行计划与控制,要有效地组织生产过程。

第一节 生产与运作管理的概念、目标和内容

一、生产与运作概念的产生

经济学家将经济的发展分为前工业社会、工业社会、后工业社会三个阶段。

在前工业社会,人们主要从事农业和采掘业活动,包括种植庄稼和树木、捕鱼、狩猎、采掘煤炭、利用天然气、淘金等。农业和采掘业的实质是从自然界直接获取所需的物品。人们主要利用体力、兽力和简单的工具,以家庭为基本单位进行生产,劳动生产率低,受自然条件的影 响大。因此,人们从自然界获取的物品数量少且质量不高,难以满足基本的生活需要,物质生活水平不高。

在工业社会,人们主要从事制造业活动。制造业的实质是通过物理的和化学的方法改

变自然界中物质的形态,生产人们所需要的人造物品——产品。分工是工业社会组织生产活动的基本原则。分工可以提高人们操作的熟练程度,可以缩短不同工作之间的转换时间,并促使机器得以发明。人们利用机器和动力,以工厂为单位进行生产,使劳动生产率大幅度提高。因此,整个社会的产品数量越来越多、种类越来越丰富,质量也得到了大幅度提高,已能满足基本的生活需要,极大地改善了人们的物质生活水平。

服务业的兴起使工业社会转变为后工业社会。在后工业社会,人们主要从事服务业活动。随着社会经济的发展、技术的进步,以及社会工业化与信息化程度的提高,人们在对各种有形产品的需求得到逐渐满足的情况下,对有形产品形成之后的相关服务的需求也越来越高了。服务业的兴起是社会生产力发展的必然结果,也是社会生产力发展水平的一个重要标志。首先,工业的发展,尤其是制造业的发展,为农业和工业提供了先进的生产工具。从手工业到机器大工业都极大地提高了劳动生产率。人们从繁重的劳动中解脱出来,有了更多的闲暇时间。其次,随着物质产品的极大丰富,人们在解决了基本温饱后,精神需求逐渐凸显出来。这符合马斯洛的需求层次理论。

知识经济社会是目前人们还在不断认识的社会形态。信息产业的高度发展使软科学成为支撑社会经济的主要投入要素。有学者认为知识经济社会是以智力要素投入为主的社会形态。其主要特征是智力取代自然物质成为经济发展的主要生产要素,表现出来就是信息产业主导经济。

生产和运作的概念也是随着社会形态的发展而产生的。

生产的概念最早出现在工业社会,主要是指物质产品的制造过程,即人们利用劳动工具作用于劳动对象,经过物理和化学的方法制造出有形产品的过程。由于物质产品的制造过程是生产力三要素的结合过程,需要有工厂作为劳动场地,所以早期的生产是与工厂相联系的。由于管理学科源于制造业,最初主要限于对有形产品的生产研究,因此也被称为生产管理。多年来,生产管理一直是工商管理学科的核心课程。其主要内容是研究制造业如何将投入以最小的成本转化为产出,包括制造业生产组织的构建、生产计划的制订、生产计划的实施和生产过程的控制等。然而,提供服务的过程与物质产品的制造过程有很大的差别。为了与制造业区分开来,在英语中通常用“operation”表示提供服务的过程,翻译成中文就是“运作”。所以,运作就是指提供劳务或无形产品的过程。对服务业活动的管理称为运作管理。早期的运作管理的内容十分广泛,因为服务业的具体行业非常多,包括餐饮、旅游、交通、运输、金融、零售、教育、医疗、咨询等众多行业。后来,运作管理才逐渐分行业进行,如商业银行管理、旅游管理等。

二、生产与运作概念的扩展

随着社会经济的发展和科学技术的进步,生产与运作的内涵在不断延伸和扩展。

首先,系统论的出现使人们的思维方式发生了深刻变化。以往研究问题一般是把事物分解成若干部分,从中抽象出最简单的因素,然后以部分的性质去说明事物。系统论的核心思想是系统的整体观念,认为任何系统都是一个有机的整体,而不是各个部分的机械组合或简单相加;系统中各要素不是孤立存在的,每个要素在系统中都处于一定的位置,起着特定的作用;各要素之间相互关联构成一个不可分割的整体。从系统论的角度来看,尽管制造业的生产与服务业的运作有差别,但制造业与服务业都属于转换系统。生产与运作是一切社

会组织将输入转化为输出的过程,只要是能够创造或增加效用及价值、满足人们需求的活动,包括制造有形产品和提供无形产品都属于生产与运作活动。

其次,现代社会已经很难将制造产品和提供服务截然分开,单纯制造产品而不提供任何服务的企业几乎是不存在的。例如,如果手机制造商只生产、销售手机,而不提供手机需要的信息系统、手机软件、软件升级、售后维修等服务项目,是不会有顾客愿意购买它的产品的。有形产品的制造过程和无形产品(如服务)的提供过程都是一个投入—变换—产出的过程。这种过程的产出结果无论是有形的还是无形的都具有以下几个特征:

- (1) 能够满足人们的某种需要,即具有一定的使用价值。
- (2) 需要投入一定的资源,经过一定的变换过程才能实现。
- (3) 需要投入一定的劳动,才能实现增值。

生产与运作活动也是一个投入—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增值,最后以某种形式的产出提供给社会的过程。也可以说,生产运作管理是一个社会组织通过获取和利用各种资源向社会提供有用产品的过程。

上述定义可用图 1-1 加以表示。投入的资源包括人力、物料、设备、技术、信息、能源、土地等。产出包括两大类:有形产品和无形产品。有形产品指诸如计算机、电视、家具等物质产品;无形产品指某种形式的服务,如物业公司提供的家政服务,教育机构提供的培训服务等。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,如物理变换、化学变换、空间位置变换等。有形产品的变换过程通常称为生产过程;无形产品的变换过程通常称为运作过程,也可称为服务过程。

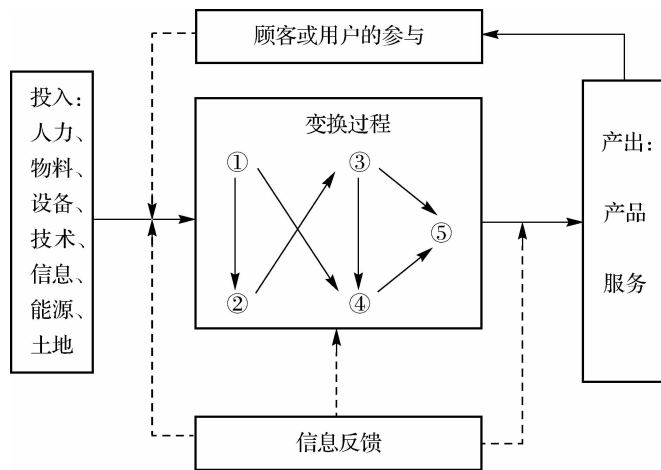


图 1-1 生产与运作活动过程

“生产运作”一般是作为一个词出现的。实际上,生产是针对有形产品的转换过程而言的,而运作或作业或运营则是针对无形产品的转换过程而言的。因此,有关生产运作管理的概念可做如下描述:

- (1) 生产就是制造产品的行为。
- (2) 运作就是提供服务的行为,即特殊的生产行为。该行为发生在企业的服务性生产

活动中。

(3) 生产运作就是将各种资源转化为产品或服务的活动或过程。

(4) 生产运作管理就是对生产系统和服务系统进行设计、维护与更新,以及对生产和服务活动进行计划、组织、协调和控制。具体而言,生产运作管理以有形产品和无形产品的制造过程和服务过程为对象,以定量分析和定性分析为手段,为设计、运行和改善制造过程和服务过程提供科学的理论和方法。

三、生产运作管理的目标

生产运作管理的目标可以概括为“四适三提高”,即在适应需要的时候,以适合的品种、适宜的价格,向顾客提供适当质量的产品和服务,达到提高顾客和社会满意度、提高竞争力,以及提高经济效益与社会效益的目的。

这一目标是根据前述生产与运作过程的客观规律确立的。因为生产与运作过程是一个投入—变换—产出的过程,是向社会提供有用的产品并实现增值的过程。而有用的产品无论是有形的还是无形的,都必须要有使用价值,即具有能够满足顾客某种需求的功效。而使用价值的支配要素主要是产品的品种、质量、提供的时间和价格。只有产品品种(包括有形产品的种类和品种、无形产品的项目)适合市场需求或潜在需求且满足用户的一般需求与特殊需求,产品质量充分体现出其适用性本质(包括使用功能、操作性能、社会性能、维护性能等),产品提供的时间适应顾客需要的时间,产品价格适宜且能被顾客所接受或承受,产品的使用价值才能实现。只有保证做到“四适”,才能达到“三提高”的目的。因此,生产运作管理的目标必然或只能是“四适三提高”。

四、生产运作管理的内容

生产运作管理的内容可从企业生产、运作活动过程的角度来看。就有形产品的生产来说,生产活动的中心是制造活动,即狭义的生产,所以传统的生产管理的中心内容主要是关于生产的作业管理等。但是,在生产之前进行的一系列技术准备活动是必不可少的,如工艺设计、工装夹具设计等。这些活动可称为生产技术活动。而生产技术活动是基于产品的设计的,所以在生产技术活动之前的活动是产品的设计活动。这样,产品设计活动、生产技术活动、制造活动等系列活动构成一个较完整的生产活动的核心部分。

在技术日新月异、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来越快。这种趋势一方面使企业必须更频繁地投入更大力量和更多的注意力进行新产品的研究与开发,另一方面使企业不断地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,生产管理的范围向产品的研究与开发、生产系统的选择与设计等延伸;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,必然要参与产品开发与生产系统的选择、设计,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到向前、向后延伸,即一方面向生产作业之前的生产系统设计阶段延伸;另一方面向生产作业之后的阶段延伸,即对产品的售后服务、市场需求、顾客特殊需求进行关注。

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、技术不断进步,尤其是在信息技术飞速发展的形势下,企业同样面临着不断推出新产品、提供多样化服务的课题,也面临着不断调整其运作系统和服务提供方式的课题。因此,运作管理与生产管理相似,也必然需要向前、向后延伸。

从上述角度来看,生产运作管理的内容可包括以下几方面:

(1) 制定生产与运作战略,即决定产出什么,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,如何培养、发展企业的核心竞争力,等等。

(2) 设计生产与运作系统。生产与运作战略确定以后,企业为实施战略,首先需要有个生产与运作系统。生产与运作系统设计的内容包括生产与运作技术的选择、系统设施规划和设施布置等。

(3) 运行生产与运作系统,即解决生产与运作系统的日常运行决策问题,包括制定各种生产与运作计划、控制生产与运作过程、分析与改进生产与运作系统等。

(4) 确定生产与运作系统的综合模式。生产与运作系统的设计与运行既是相互独立的,又是密不可分的。设计决定了运行,运行又影响着设计。为此,企业必须将设计与运行综合优化考虑。在长期生产与运作管理的实践发展中,企业确定了很多具体有效的综合模式,如准时制、制造资源计划等。

第二节 生产与运作系统

一、生产与运作系统的设计与运行

生产与运作系统的设计涉及系统生产能力的确定、设施的选择、工作部门及设备的配置、产品与服务计划的制订等方面内容。

生产与运作系统的运行包括人事管理、库存计划控制、进度安排、项目管理和质量保证等。在大多数情况下,生产与运作部经理更多地进行日常运行决策而非设计决策。然而,生产与运作部经理对生产与运作系统的设计却起着重要作用。他通过向有关决策者提供有用的、来自实际系统运行的信息来影响设计决策。

表 1-1 对生产与运作系统的设计与运行的内容做出了进一步说明。

表 1-1 生产与运作系统的设计与运行的内容

决策范围	所要解决的主要问题
设计	
产品和服务	顾客需要什么? 如何改进产品和服务
工艺	采用什么工艺流程
生产能力(长期)	需要多大的生产能力? 如何最大限度地发挥生产能力

续表

决策范围	所要解决的主要问题
配置	从成本、生产的角度来看,如何使部门、设备和仓库达到最佳配置
工作系统	如何最有效地激励员工? 如何提高生产率? 如何考评工作? 怎样改进工作方法
选址	各类设施的最佳位置在哪儿
运行	
质量	质量的含义是什么
质量控制	如何确定工序能力? 采用什么标准控制质量? 是否达到了质量标准
全面质量管理	如何提供优质的产品和服务? 如何最大限度地发挥生产能力
综合计划	中期需要多大的生产能力? 如何最大限度地发挥生产能力
库存管理	订购量为多大? 何时续订? 哪些物资需要进行重点管理
物料需求计划	将需要什么物料、零件和部件? 何时需要
进度安排	如何最好地安排工作进度? 各项工作应由谁来完成?
项目管理	完成项目的关键活动有哪些? 项目的目标是什么? 完成项目需要什么资源? 何时需要
等候排队	什么样的生产能力是合适的

二、生产与运作系统的组织与控制

(一) 生产与运作系统的组织

生产与运作系统的组织包括空间组织和时间组织。而组织方式的选择取决于生产与运作的类型。下面分别介绍制造业生产类型的划分和服务业运作类型的划分。

1. 制造业生产类型的划分

根据不同的分类原则,制造业可分为不同的生产类型。最常见的分类原则有两个:一是生产的稳定性和重复性,二是产品需求特性。

(1) 生产的稳定性和重复性。按照这一原则,制造业可分为大量生产、成批生产和单件小批量生产三种类型。

大量生产的特点是产品稳定,品种少,产量大,每个工作固定执行一道或少数几道工序,工作的专业化程度高,普遍采用高效率的专用设备和专用工具,有利于组织流水生产。大量生产的产品通常都是通用产品,如螺钉、轴承等标准零件,家电产品,小轿车等。这种类型的生产组织较为简单,但计划安排要非常精确。

成批生产的特点是产品品种相对稳定;品种较多;每个品种的产量较大;工作是成批地和定期轮番地生产若干种产品或零件;工作的专业化程度不高;当一批产品制造完毕后再制造另一批产品时,往往需要重新调整设备和工艺装备。成批生产又可分为大批生产、中批生产和小批生产。

单件小批量生产的特点是生产过程的运行稳定性较差,设备需要具有较高的柔性,生产

计划和生产过程的控制比较复杂。

以上三种不同生产类型的生产管理特点如表 1-2 所示。

表 1-2 三种不同生产类型的生产管理特点

项 目	大量生产	成批生产	单件小批量生产
品种	少	较多	很多
产量	大	中	小
设备	专用	部分通用	通用
工作的专业化程度	高	较低	低
劳动生产率	高	较高	低
生产计划安排	精确	比较细致	粗略
生产过程管理	简单	比较复杂	复杂
成本	低	中	高
追求目标	连续性	均衡性	柔性
生产周期	短	长短不一	长

(2) 产品需求特性。按照产品需求特性,制造业生产可分为订货型生产和备货型生产。

订货型生产是依照顾客的订货需求来设计、制造和销售产品。顾客需求的差异性不仅表现为某些质量特性,还表现为交货时间与交货方式的不同。订货型生产的计划安排通常采用拉动式。

备货型生产是根据市场需求调查、市场需求量预测的结果有计划地组织生产,以满足市场需求的共同性。备货型生产的计划安排通常采用推动式。

2. 服务业运作类型的划分

服务业的最大特点是顾客介入服务过程。因此,人们可按顾客与服务系统的接触程度来划分服务业的运作类型,以针对不同类型的特点采取相应的管理和控制策略。根据接触程度的不同,服务业运作可分为通用型服务和专用型服务。

在通用型服务中,顾客与服务系统的接触程度较低,过程比较规范,服务有较明确的前、后台之分,顾客只在前台服务中介入,后台则与顾客没有直接联系。人们对这类服务可考虑经营的规模效益。

在专用型服务中,顾客与服务系统的接触程度较高,是针对顾客的特殊要求或一次性要求所提供的服务。人们对这类服务可考虑特色经营,并更多地追求时间响应速度和服务过程的精准化。

(二) 生产与运作系统的控制

生产与运作系统的控制项目主要有质量、进度和费用。

在实施质量控制时,产品的使用功能、操作性等特性要相应地转变为生产与运作管理中产品的设计质量、制造质量和服务质量。

进度控制就是保证适时适量地将产品投放到市场。具体来说,就是对产品数量和交货

期等进行控制。在现代化大生产中,生产所涉及的人员、物料、设备、资金等资源成千上万。如何将这些资源要素在需要的时候组织起来并筹措到位既是一个十分复杂的系统工程,也是一个进度控制的任务。

费用控制就是保证产品的价格既能为顾客接受,又能为企业带来一定的利润。这涉及人员、物料、设备、能源、土地等资源的合理配置和利用,还涉及生产率的提高及企业资金的运用和管理。归根到底,企业要努力降低产品的生产成本。

第三节 运作战略与生产率

一、运作战略

一个组织的战略对该组织具有深远的影响。战略对组织的竞争力影响极大。若是非营利性组织,战略将在很大程度上影响其意图的实现。

(一) 战略层次

1. 使命

使命是组织存在的基础和原因。使命因组织而异。使命取决于组织的业务性质。营利性组织的使命是在达到或超过顾客满意的前提下,为所有者(股东、合伙人)提供收益。非营利性组织的使命则是向社会公众提供服务。

使命书是使命的具体化。正是在使命书的指导下,组织的战略和各个层次的决策得以形成。使命书应该回答以下几个基本问题:

- (1) 组织是从事什么业务的?
- (2) 组织的信念是什么?
- (3) 如何实现组织的使命和目标?
- (4) 组织的独到之处在哪里?

使命书应简洁明了,以便在整个组织中达成共识。例如,IBM 和联邦快递的使命书如表 1-3 所示。

表 1-3 IBM 和联邦快递的使命书

公 司	使 命 书
IBM	我们研究、开发并制造最先进的信息技术,包括计算机系统、软件、网络系统、存储装置和电子产品。我们有两个基本使命: (1) 在研究、开发和制造最先进的信息技术方面争创第一。 (2) 作为世界上最大的信息服务公司,我们把先进的技术变成用户的财富。我们的专业人员遍布世界各地,将在特定行业、系统一体化、方案开发及技术支持等方面提供专门知识

续表

公 司	使 命 书
联邦快递	联邦快递恪守“人才—服务—利润”的理念。我们将以各国完全可靠的、最佳的、陆空一体化的方式递送需要快捷的、准时送达的、具有最高优先权的货物或资料,借此来获得最丰厚的回报。同样重要的是,联邦快递采用实时电子跟踪和扫描系统来保存每件包裹的处理信息。联邦快递把每次递送的详细记录连同付款单一起呈交顾客。我们彼此之间以及对公众关怀帮助、体贴入微,并提供专业的服务。联邦快递致力于每次递送都让顾客得到最大的满意

2. 目标

目标是企业组织要达到的预期标准,是使命的体现。例如,一个组织的目标既可能是占有某产品市场份额的一定百分比,也可能是达到一定的盈利水平。目标和使命共同确立了该组织的最终目的。

3. 战略

战略是指运筹帷幄的谋划,统指重大的、全局性的决策。战略是基于使命的,是达到企业组织目标的途径。一般来说,一个组织既有关系到整个组织的整体战略(组织战略),又有涉及组织内部各职能部门的职能战略。正如战略应同该组织的目标和使命匹配一样,职能战略也应与整体战略一致。

4. 策略

策略是用来完成战略的方法和措施。与战略相比,策略显得更具体,它为实际运作的实施提供指导和方向。

5. 运作

组织战略为该组织提供了整体性方向,涵盖整个组织。运作则主要涉及组织内的产品、工序、方法、使用的资源、质量、成本、生产准备时间及进度控制等。

使命、目标、战略、策略及运作的关系如图 1-2 所示。

(二) 战略与企业竞争优势的确立和维持

企业的竞争优势体现在价格、质量、时间、柔性、服务和位置等方面。价格优势通过降低制造成本、管理费用、销售费用和财务费用等来获得。当企业所提供的产品和服务的质量与竞争对手相比较高而且稳定时,企业才可能拥有质量优势。时间优势表现在交货迅速、及时。当企业能够对用户的需求变化做出即时响应并给以满足时,企业便拥有了柔性优势。服务优势的取得不仅取决于企业组织的硬件设施,更取决于其软件和人员素质。位置优势体现为企业为用户提供产品和服务的方便性。表 1-4 通过实例对上述六个方面的竞争优势进行了说明。

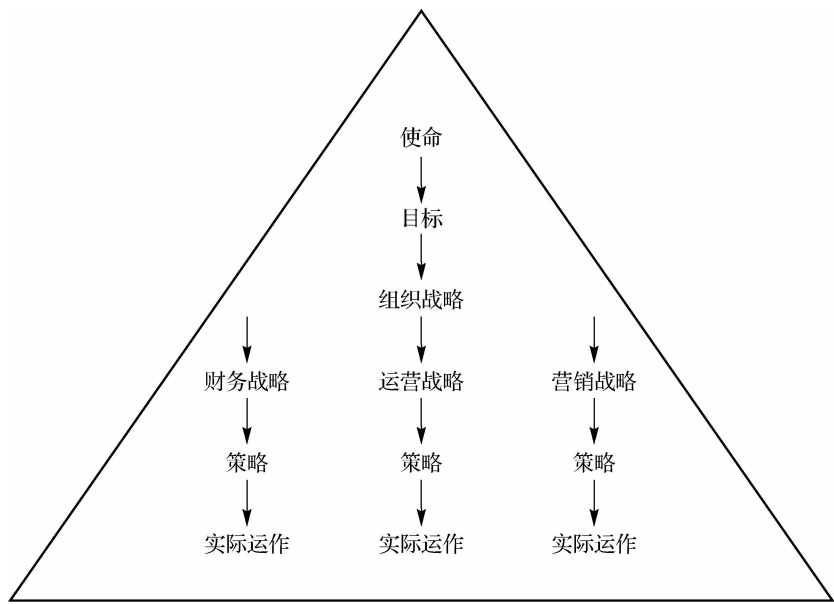


图 1-2 使命、目标、战略、策略及运作的关系

表 1-4 竞争优势举例说明

竞争优势	优势取得	企业或服务项目
价格	低成本	美国邮政公司、Motel 6、邮购计算机
质量	质量水平高、质量稳定	索尼、凯迪拉克、迪斯尼乐园、五星级饭店、可口可乐、百事可乐
时间	交货迅速、交货及时	麦当劳、联合包裹速递、达美乐比萨、联邦快递
柔性	种类多、数量大	汉堡王、医院急诊、丰田公司
服务	优质服务	迪斯尼乐园、IBM
位置	方便	超市、便利店、干洗店、服务站、自动柜员机

企业要制定出有效的战略,就要根据自身的业务特点、顾客的需求及现实竞争者和潜在竞争者所采取的和将要采取的行动来确立并维持自己的竞争优势。例如,一大型超市已经取得了位置上的竞争优势,即位于某大都市靠近中心的地段。根据市政规划,市政府把大型城市公园建设在欠发达的中轴线的南部地区,并同时规划建设一批商业中心和居民小区。同时,一些竞争对手已着手在这一地区选址。为了保持在这一位置上已取得的竞争优势,这家超市必须立即对此做出反应,并采取措施,抢占更有利的地理位置。

(三) 战略与环境因素分析

环境因素分析即机会或威胁分析。因为技术的变化能给一个组织带来现实的机会或威胁,所以组织在制定战略时要考虑的一个关键因素就是技术变化。技术变化可巩固组织已

经取得的竞争优势,但若组织对其运用不当、实施不力,就可能会削弱自身的竞争优势。

一般来说,重要的环境因素主要有以下几个:

- (1) 经济状况,包括国民经济的整体运行态势、通货膨胀或通货紧缩、税率等。
- (2) 政治状况,包括政府对经营者的态度,政局稳定与否,以及是否有潜在的战争等。
- (3) 法律环境,包括反垄断法、贸易壁垒、最低工资法、产品责任法、劳动法及专利法等。
- (4) 技术,包括产品革新的速度,以及当前和将来的工艺与设计技术等。
- (5) 竞争,包括竞争对手的数量和实力、竞争取向(如价格、质量和特色等),以及介入市场的难易程度等。
- (6) 市场,包括份额、预期稳定性及人口分布等。

(四) 生产与运作战略评估

一个组织必须对其所制定的战略在执行后是否达到了预期目标进行评估。为此,组织应有一套评估准则,并设计出一套数量化的评估指标。

1. 评估准则

根据相关理论研究成果和实例,现归纳整理出以下六条准则:

- (1) 内部一致性:用来评估执行所制定的战略与各种策略是否一致,以及能否构成一个整体。例如,企业在执行有关设施规划的策略时,必须与采购、制造、日程安排、物流等相配合。
- (2) 与环境的一致性:用来评估生产与运作战略中各种措施是否符合环境保护的法规。
- (3) 与企业资源的适宜性:用来评估战略在执行过程中是否充分利用了企业独有的资源。
- (4) 可接受的风险性:用来评估战略的风险定位是否与政府和社会的风险定位一致。
- (5) 进度的可控性:用来评估战略的执行是否与预期的进度一致。
- (6) 战略的可行性:用来评估战略实施后是否达到了企业的目标。

2. 数量化的评估指标

为使评估结果客观、结论准确,组织需要设计出一套数量化的评估指标。在实际应用中,组织可将实际执行结果与设定的指标值进行对比,以便找出差距。一般来说,数量化的评估指标有净收益、股价、存货周转率、应收账款周转率、每股盈余、投资报酬率、负债比率、流动比率、速动比率、市场占有率、销售收入增长率、平均每天缺勤人数或比例、生产成本、员工流动率、员工工作满意度等。

二、生产率

1. 生产率的概念

生产率,即投入产出比。生产率反映了产出(产品和服务)与生产过程中的投入(劳动、材料、能源及其他资源)之间的关系。生产率是一个相对指标。

从本质上来说,生产率反映资源的有效利用程度。生产率不同于效率,效率是指在给定的资源下达到产出最大。

生产率对营利性组织、非营利性组织和国家都有重要的意义。对营利性组织而言,较高的生产率意味着较低的成本与较高的利润;对非营利性组织而言,较高的生产率意味着利用较少的社会投入为公众提供更好的服务;对国家而言,较高的生产率意味着经济运行状况良好,国家实力得到增强。例如,美国在 20 世纪 90 年代经济持续增长的一个主要因素就是生产率提高了。

2. 生产率的计算

生产率一般可用公式表示为

$$\text{生产率} = \text{产出} \div \text{投入}$$

生产率可按单一投入、两种以上的投入或者全部投入来度量。与这三种度量方法相对应的有三种生产率,即单要素生产率、多要素生产率和全要素生产率。表 1-5 列举了不同类型生产率度量法的一些例子。实际中具体选择哪种度量法主要视度量的目的而定。如果目的是提高劳动生产率,那么显然就采用劳动这一投入来度量。在生产运作管理实践中,企业常采用单要素生产率度量法。

表 1-5 不同类型生产率度量法举例

单要素生产率	产出/劳动、产出/机器、产出/资本、产出/能源
多要素生产率	产出/(劳动+机器)、产出/(劳动+资本+能源)
全要素生产率	产出(商品或服务)/生产过程中的全部投入

生产率度量可用于很多方面。对单个部门或企业而言,生产率度量可用来评定一定时期的业绩。这使得管理者可对业绩做出评价,并就哪些地方有待改进做出决策。例如,如果某些领域的生产率下降了,运营部门的人员就可以检查用来计算生产率的因素,以确定发生这一变化的原因,从而设法提高以后的生产率。

人们通过测量生产率可对一个行业的业绩或者一个国家作为一个整体的(国民)生产率做出评价。这些生产率属于综合的生产率,是由各个企业或行业的生产率共同决定的。

从本质上来说,生产率反映出资源的有效利用程度。企业管理者关心生产率是因为它直接影响到企业的竞争力。如果两家企业有同等的产出量,但其中一家由于生产率较高而投入得较少,那么这家企业就能够按较低的价格销售自己的产品,从而提高其市场份额。若这家企业按原价销售,则可以获得较多的利润。政府领导关心国民生产率是因为该生产率同一个国家的生活水平密切相关。生产率水平高是工业国家中的人们享有较高生活水平的主要原因之一。此外,在生产率未增长的情况下,提高工资和物价必然会给国民经济带来通货膨胀的压力。

3. 影响生产率的因素

影响生产率的因素有很多,主要包括管理、资本、质量和技术。除了这四个主要影响因素外,还有其他影响因素,如标准化、工作场所的设计与布置、激励制度等。一个错误观点是工人是生产率的主要决定因素。按此观点,让工人更卖力地工作是提高生产率的途径。事实上,很多生产率的提高是技术改进的结果。然而,技术本身并不能保证生产率的提高,它需要先进管理的配合,因为在应变能力差、成本高或操作不配套的情况下,生产率反而会

降低。

4. 提高生产率的措施

生产率度量可用于很多方面。通过生产率度量,企业可以评定一定时期的经营业绩,分析取得的成绩和不足,并针对不足采取改进措施。

企业可采取以下几个步骤来提高生产率:

- (1) 确定生产率测评指标。
- (2) 识别影响整体生产率的“瓶颈”环节。
- (3) 以管理、资本、质量、技术等为切入点提高“瓶颈”环节的生产率。
- (4) 巩固提高生产率的成果,并进行宣传和推广。

第四节 生产与运作管理的发展

一、生产与运作管理的发展历程

生产与运作管理作为一门学科从出现到目前为止虽然已有近两百年的发展历史,但仍是一个比较新的领域。事实上,生产系统在古代就已经存在了。中国的万里长城、埃及的金字塔,以及罗马和西班牙帝国的海船都是人类有能力组织生产的例证。然而,它的发展过程却是曲折的,许多理论工作者和实践者都为生产与运作管理学科的发展做出了巨大的贡献。

根据时间的不同,生产与运作管理的发展可以分为三个阶段,即早期管理思想的形成阶段、复杂数学方法和计算机技术的应用阶段,以及现代管理理论的提出及应用阶段。

(一) 早期管理思想的形成阶段

从20世纪初的工业生产开始,随着生产技术和计算技术的发展,以及市场条件的变化、竞争的加剧,各个领域的学者提出了很多经典的生产管理理论和方法。其代表人物有泰勒、吉尔布雷斯夫妇、甘特、福特、哈里斯、休哈特、道奇、罗米格、梅奥等。他们的成果奠定了科学生产管理的基础。

1. 泰勒的科学管理法

弗雷德里克·温斯洛·泰勒(Frederick Winslow Taylor, 1856—1915)创建的科学管理理论给生产运作管理带来了巨大的变化。泰勒的系列试验研究首开工作研究之先河。他通过这些研究找出不同工作的最佳工作方式,制定出标准化的操作规程,并按此规程培训工人,使新工人在最短的时间内掌握最佳的操作方法。著名的试验有生铁块搬运试验、铁锹装货试验、金属切削试验等。泰勒的科学管理法的主要内容——作业研究对提高当时的生产效率起到了极大的作用,奠定了以后整个企业管理学说的基础。

科学管理法的基本思想是利用动作研究方法和时间研究方法确定工人每天的劳动定额,按标准的操作方法训练工人,实行差别计件工资制度,明确划分管理职能以使管理工作专业化。泰勒的杰出贡献是使管理由经验走向科学,因此他被誉为“科学管理之父”。

2. 吉尔布雷斯夫妇的动作研究

与泰勒同时对科学管理做出贡献的还有弗兰克·吉尔布雷斯(Frank Bunker Gilbreth)和莉莲·吉尔布雷斯(Lillian Gilbreth)。弗兰克·吉尔布雷斯是一位工程师和管理学家,是科学管理运动的先驱者之一。莉莲·吉尔布雷斯是弗兰克·吉尔布雷斯的妻子。她是一位心理学家和管理学家,是美国第一位获得心理学博士学位的妇女,被称为“管理学的第一夫人”。吉尔布雷斯夫妇用拍摄电影的方法对工人们工作时的每个动作进行拍摄,然后逐一分析,提出改进方法。他们的贡献主要有以下几个方面:

(1) 动作研究,即把作业动作分解成最小的分析单位,然后通过定性分析找出最合理的动作,以使作业高效、省力和标准化。

(2) 生产程序图和流程图的应用。吉尔布雷斯夫妇为了记录各种生产程序和流程模式,制定了生产程序图和流程图。生产程序图和流程图至今还被广泛应用。

(3) 疲劳研究。他们建议在工作中播放音乐来减轻疲劳,并向社会呼吁把消除疲劳放在头等重要的位置。

(4) 研究工人、工作和工作环境之间的相互影响,即现在的人因工程。

(5) 强调制度管理。他们认为任何工作都有一种最好的管理方法,应该把这些方法系统化为一套制度以使人人遵照执行。

(6) 重视企业中人的因素。

3. 甘特的甘特图

亨利·甘特(Henry Gantt)是美国管理学家、机械工程师。甘特是泰勒在创建和推广科学管理时的亲密合作者。他与泰勒密切配合,使科学管理理论得到了进一步的发展。特别是他的甘特图在当时是计划和控制生产的有效工具,并为当今现代化方法——计划评审技术奠定了基础。

4. 福特的装配流水线

亨利·福特(Henry Ford, 1863—1947)是美国福特汽车公司的创始人。1913年,福特在其汽车工厂内安装了第一条汽车流水线,揭开了现代化大生产的序幕。在安装该流水线之前,一个工人装配一个汽车底盘要用12.5个小时;而在安装流水线之后,由于应用了专业分工且底盘可以自由移动,一个工人装配一个汽车底盘的平均时间缩短为93分钟。他所创立的装配流水线将汽车由奢侈品变为大众的代步工具。同时,福特进行了多方面的标准化工作。他提出的3S(simplification、standardization、specialization,简单化、标准化、专门化)原理大大提高了工厂的生产效率,缩短了汽车的生产周期,在生产技术及生产管理史上均具有非常重要的意义。

5. 哈里斯的经济批量

哈里斯(F. W. Harris)于1915年提出了第一个库存管理的数学模型。他在研究物资采购批量与费用的关系时发现两类费用与其有关:第一类是存储费,包括存货所占用的资金的利息、仓库费用、库存损耗等与订货批量有关的费用,且订货批量越大,存储费越高;第二类是购置费,包括订货的手续费、采购人员的差旅费和通信费等与订货次数有关的费用,且订

货的次数越多,购置费越高。而在物资需求稳定的条件下,订货次数与订货批量成反比。这两类费用中的一个与采购批量成正比,一个与采购批量成反比。这两类费用叠加,总费用必然存在一个最低点,该点即经济订货批量。

6. 休哈特的控制图、道奇与罗米格的抽样检验

休哈特(W. A. Shewart)、道奇(H. F. Dodge)和罗米格(H. G. Roming)是在贝尔电话实验室工作的三个同事。他们于20世纪30年代提出了质量控制和抽样的统计程序。首先提出解决方案的是休哈特。他提出用数据统计的方法来解决大规模产品质量管理的问题,并进一步提出了质量预防的观念,首创了质量控制图和质量控制的统计方法。道奇和罗米格则一起提出了在破坏性检验情况下应采用的抽样检验表和最早的抽样检验方案。这三人成为统计质量管理理论的奠基人,将质量管理理论带入统计质量控制阶段。

7. 梅奥的霍桑实验

从1927年开始,社会学家乔治·埃尔顿·梅奥(George Elton Mayo)领导研究小组在霍桑工厂进行了实验研究。开始设计实验的目的是研究工厂环境条件对生产效率的影响,但研究的结果却发现人的因素比以前理论工作者想象的重要得多。由此,梅奥提出了人际关系学说。其基本观点是工人是社会人而不是经济人,尊重工人比只靠增加工资更能发挥工人的积极性。工人的态度和行为取决于个人和社会作用的发挥,组织和社会对工人的关心是提高劳动生产率的重要条件。

(二) 复杂数学方法和计算机技术的应用阶段

自第二次世界大战至20世纪60年代中期,复杂的数学方法和计算机技术开始应用到生产管理中。最典型的就是运筹学的应用,以及物料需求计划模式的产生及发展。

1. 运筹学的诞生与完善

第二次世界大战期间,为了解决后勤组织和武器系统设计的复杂问题,运筹学向跨学科的数学化方向发展。数学、心理学和经济学领域的许多专家学者们都参与到对运筹学的研究中。他们用定量的方法构造和分析问题,寻求数学意义上的最优解。第二次世界大战后,运筹学的优化方法广泛应用到生产领域,为运作管理提供了许多定量分析的工具。

库存论、数学规划方法、网络分析技术、价值工程等一系列定量分析方法被引入了生产管理,使大工业生产方式逐步走向成熟和普及,使生产管理学得到了飞速发展。与此同时,随着企业生产活动的日趋复杂、企业规模的日益扩大,生产环节和管理上的分工越来越细,计划管理、物料管理、设备管理、质量管理、库存管理、作业管理等各个单项管理分支的逐步建立,相对独立的职能和部门形成了。

2. 计算机在生产运作管理中的应用

从20世纪60年代后半期到20世纪70年代,机械化、自动化技术的飞速发展使企业面临不断进行技术改造,引进新设备、新技术,并相应地改变工作方式的机遇和挑战。生产系统的选择、设计和调整成为生产管理的新内容。物料需求计划的出现打破了传统的生产计划方法,成为一种全新的生产与库存控制系统。

物料需求计划通过计算机软件将企业的各部门联系在一起,共同完成复杂产品的制造。

这样,生产计划人员就可以根据需求的变化及时调整生产计划和库存水平。随着计算机技术的高速发展,物料需求计划进一步扩展为制造资源计划。其应用范围扩大到销售部门和财务管理,统一了企业的生产经营活动。当前,企业在制造资源计划的基础上,把办公自动化、后勤、设备维护、过程控制、数据采集和电子通信等结合起来以实现更广泛的管理信息集成,使物料需求计划向更高层次的企业需求计划方向发展。

(三) 现代管理理论的提出及应用阶段

进入 20 世纪 80 年代,计算机的应用遍布世界各个角落,互联网的出现改变了人们的工作、学习和生活方式。许多新理论和方法的出现进一步丰富了生产运作管理理论体系。

1. 全面质量管理与质量认证

20 世纪 80 年代,日本推行全面质量管理(total quality management, TQM),使其运作生产率和产品质量得到很大提高。但是,直到 20 世纪 90 年代, TQM 才得到真正的普及。在质量发展史上做出过杰出贡献与成就的质量专家有威廉·爱德华兹·戴明(William Edwards Deming)、约瑟夫·M. 朱兰(Joseph M. Juran)和菲利普·克罗斯比(Philip B. Crosby)。国际标准化组织颁布的 ISO 9000 质量管理 and 质量保证的系列标准在建立质量体系、开展质量认证方面发挥了重大作用,对全球化经济发展起到了极大的推动作用。

2. 丰田生产体系

丰田英二和他的合作伙伴大野耐一进行了一系列的探索和试验,根据日本的国情提出了解决汽车生产问题的方法。经过 30 多年的努力,完整的丰田生产体系终于形成了,使日本的汽车工业超过了美国,总产量达到了 1 300 万辆,占世界汽车总产量的 30% 以上。

丰田生产体系(toyota production system, TPS)可以简单地概括为通过生产过程整体优化,改进技术,理顺物流,杜绝超量生产,消除无效劳动与浪费,有效利用资源,降低成本,改善质量,达到用最少的投入实现最大的产出的目的。其主要特点是以调动员工的积极性、创造性为前提,以消除一切浪费为目标,采用拉动式生产的准时生产制,用多批次小批量生产的混流生产线取代单品种大量生产的流水线,最大限度地降低在制品储备和缩短生产周期。其主要管理方式有准时化生产、看板管理、生产标准化、快速换模、作业标准化、设备合理布局、改进活动、现场管理等。

3. 精益生产方式

精益生产(lean production, LP)是一项在生产实践中总结出来的新技术。其中,“精”表示精良、精确、精美,“益”包含利益、效益等。精益生产方式与大量生产方式的最终目标是不同的。大量生产方式的奉行者给自己制定的目标是可接受数量的次废品、可接受的最高库存量及相当狭窄范围的产品品种。精益生产方式的奉行者则将自己的目标确定为尽善尽美:不断减少的成本、零次废品率、零库存以及无终止的产品品种类型。

4. 威廉·大内的 Z 理论

Z 理论是由日裔美国学者威廉·大内(William Ouchi)于 20 世纪 80 年代提出的一种新型管理理论。这一理论的提出缘于美国企业面临日本企业的严重挑战。大内选择了日、美

两国的一些典型企业(这些企业在本国及对方国家中都设有子公司或工厂)进行研究,发现日本企业的生产率普遍高于美国企业,而美国在日本设置的企业如果按照美国方式管理,其效率便更低。根据这一现象,大内提出美国的企业应结合本国的特点,向日本企业学习管理方式,形成自己的管理方式。他把这种管理方式归结为 Z 型管理方式。

Z 理论的主要观点如下:

(1) 终身雇用制。长期雇用职工,即使经营状况不佳,一般也不解雇工人,而是采取其他方法渡过难关。这种对职工的职业保证会使职工更加积极地关心企业利益。

(2) 缓慢地评价和晋升。对职工要经过较长时间的考验再做出全面评价。

(3) 分散与集中决策。企业的重大决策要先由生产或销售第一线的职工提出建议,再由中层管理人员集中收集各种意见并统一上报,最后由上一级领导经过调查研究后做出比较正确的决策。

(4) 含蓄控制,但检测手段明确规定。基层管理者一方面要敏感地抓住问题的实质并就地解决,另一方面要在上报情况前协同有关部门共同制定出解决问题的方案。

(5) 融洽管理人员和职工的关系。

(6) 让职工得到多方面的锻炼。

5. 高德拉特的约束理论

约束理论最初是 20 世纪 70 年代末以色列的一个物理学家戈德拉特(Dr. Eliyahu M. Goldratt)开发设计的一套计划算法。该理论主要用于安排人力和物力调动。在这个基础上,戈德拉特和他的同事们开发了一个适用于制造业的系统软件,并且对其进行了广泛宣传。由于在实践中取得了明显的经济效益,约束理论已被企业界和理论界广为接受。

概括来说,约束理论的指导思想及其运行机理就是着眼于企业关键资源的合理利用。所谓关键资源,是指限制整个企业产出量的瓶颈环节(工序或车间)。

在这一思想指导下,作业计划的编制方法是对瓶颈工序之前的工序采用拉动方式编制计划,即由瓶颈工序的需求决定前工序的投产日期和数量。这个编制方法属于无限能力倒序编排法。而对瓶颈工序之后的工序采用推动方式编制计划,即按前工序的完成情况决定后工序的投产时间和数量。这个编制方法属于有限能力工序计划编排法。

6. 敏捷竞争

美国机械工程师学会主办的《机械工程》杂志对敏捷制造做了如下定义:“敏捷制造是指制造系统在满足低成本和高质量的同时,对变幻莫测的市场需求的快速反应。”因此,敏捷制造的企业的敏捷能力主要表现在以下几个方面:

(1) 对市场的快速反应能力,即判断和预见市场变化并对其快速地做出反应的能力。

(2) 竞争力。企业获得一定生产力、效率和有效参与竞争所需的技能。

(3) 柔性。以同样的设备与人员生产不同产品或实现不同目标的能力。

(4) 快速。以最短的时间执行任务(如产品开发、制造、供货等)的能力。

对公司或企业而言,敏捷意味着在连续且不可预测的顾客需求变化的竞争环境下盈利运作的能力;对公司中的个人而言,敏捷则意味着在公司不断重组其人力及技术资源,以响应不可预测的顾客需求变化环境的状况下给公司做出贡献的能力。故敏捷企业就是能完整

地响应市场挑战的企业。它具备在快速变化的全球市场上保持高质量、高性能、用户满意的产品和服务的盈利能力。

7. 虚拟制造技术

虚拟制造技术(virtual manufacturing technology, VMT)是 20 世纪 80 年代后期提出并得到迅速发展的新思想。它是以虚拟现实和仿真技术为基础,对产品的设计、生产过程统一建模,在计算机上实现产品从设计、加工、装配、检验到使用的整个生命周期的模拟和仿真。

8. 业务流程再造

为了在世界经济竞争格局中恢复和保持优势,美国管理学家和企业界人士产生了改革传统企业组织结构形式的构想。1993 年,麻省理工学院的教授迈克尔·哈默(Michael Hammer)与 CSC 公司管理咨询专家詹姆斯·钱皮(James A. Champy)合著了《企业再造》一书,提出了“企业再造”“流程再造”等新概念。他们认为企业再造就是为了在成本、品质、服务及速度等方面的绩效取得大幅度改进,对企业所从事的最关键与最基本的管理工作及作业程序进行再设计和重建。也就是说,企业再造的对象是企业的管理和作业工作的程序。所谓程序,就是流程,即企业内部各种各样的业务流程。

9. 供应链管理

供应链的概念是在 20 世纪 80 年代末提出的。近年来,随着制造的全球化,供应链在制造业管理中得到普遍应用,成为一种新的管理模式。由于受国际市场竞争激烈、经济状况及用户需求等不确定性增加、技术迅速革新等因素的影响,供应链管理虽只提出十几年,但已引起人们的广泛关注。

供应链管理的基本思想是将系统集成理论用于由原材料供应商、生产企业与最终用户构成的供应链上,是对信息、物料和服务的流程管理。供应链管理的重点是如何以最低的成本、最快的速度来满足顾客的需求。

10. 电子商务

电子商务是指通过计算机网络进行的生产、营销、销售和流通活动,不仅指在互联网上的交易,还包括利用信息技术来降低商务成本、增加流通价值和创造商业机遇的所有商务活动,以及企业内部信息的交流与共享、企业与其合作伙伴的协同、电子交易三大部分。例如,企业通过网络可以从事各类产品与原材料的查询、采购、产品展示、订购直接到货、储运及电子支付等一系列贸易活动。

电子商务的效应已经开始显现在商业活动的各个层面,从消费者服务到新产品的开发无处不在。它采用的是新形态,可涵盖更广大客户群的信息的新商业模式,包括在线广告营销、在线订购、在线客户服务及其他种种应用。同时,它还能够减少处理订单,减少与各式供货商、协作厂商打交道的麻烦,因为这些往往是导致间接成本增加的关键。

11. 计算机集成制造系统

计算机集成制造系统(computer integrated making system, CIMS)又称计算机综合制造系统,是随着计算机辅助设计与制造的发展而产生的。它是在信息技术、自动化技术与制造的基础上,通过计算机技术把分散在产品设计及制造过程中各种孤立的自动化子系统有机

地集成起来,形成适用于多品种、小批量生产,实现整体效益的集成化和智能化制造系统。集成化反映了自动化的广度。它把系统的范围扩展到了市场预测、产品设计、加工制造、检验、销售及售后服务等。

二、生产与运作管理面临的新环境

目前,国内外经济形势发生了巨大的变化,企业所面临的环境也发生了不同程度的改变,而且大多与竞争尤其是来自国外的竞争及其给制造企业带来的影响密切相关,这些对企业生产运作计划和决策的影响非常大。

1. 市场需求多样化

随着经济的发展和社会的进步,市场需求逐渐朝多样化、个性化的方向发展。买卖关系的主导权转到了买方,顾客有了极大的选择余地,对各种产品有了更高的要求,使产品的生命周期越来越短。这种趋势使企业必须经常投入更大的力量和更多的精力进行新产品研究与开发,使企业不得不从单一品种大量生产方式转向多品种小批量生产方式。

2. 技术迅猛发展

随着自动化技术、微电子技术、计算机技术、新材料技术、网络技术等一大批新技术的迅猛发展,企业有了更多的手段制造多样化的产品与提供多样化的服务。因此,企业不断面临生产运作技术的选择与生产运作系统的重新设计、调整和组合。

3. 竞争日趋激烈

随着买方主导权的不断加强,企业过剩产能的不断增加,市场竞争越来越激烈,竞争的方式和内容越来越多,竞争的内容已不仅限于价格,还包括质量、交货时间、售后服务、对顾客需求的反应、产品设计、产品档次、供应链等。

4. 经济全球化、一体化趋势明显

随着北美自由贸易区的设立及世界贸易组织的发展,越来越多的国家和地区在更大的范围内开放各自的市场、减少关税和补贴、扩大知识产权保护,世界范围内的国际贸易和投资的政策性壁垒在逐渐减少,国际运输和通信成本在持续降低,全球性的跨国公司正不断涌现,企业的生产经营活动早已跨越了国界的限制,企业的生产运作不可避免地要受到这一趋势的影响。

5. 环境问题凸显

发展生产的本意是不断改善人们的物质生活和精神生活,却往往出现事与愿违的情况。人们在物质生活越来越丰富的今天却面临着生存环境日益恶化的问题。阳光、空气和水是维持人类生存的最基本条件。然而,人们赖以生存的自然环境已被严重污染。对资源的掠夺性开采和浪费已造成森林、草原被破坏,气候恶化,水土流失。大量的工业垃圾和生活垃圾随意排入大气和江河湖泊,大气臭氧层的空洞使人们面临着太阳紫外线的过量照射。可见,人类为工业化付出了沉重代价。

可喜的是,人类已开始觉醒,各国为了改善环境做出了诸多努力,关于环保问题的规章制度越来越多、内容越来越细,使环境因素成为企业决策者做出决策时首要考虑的问题。尽管这

样做会给一些企业增加负担,但从总体上看这将减少对环境的破坏,还人类一个美好的生存空间。

三、生产与运作管理的新发展

1. 运作战略受到前所未有的重视

过去,人们认为生产运作只是执行公司的战略,无生产策略可言。但是,随着经济全球化进程的加快,生产运作战略不仅得到了认可,还被提到了重要位置上。在经济全球化的形势下,生产与运作管理就是要在全球范围优化资源配置,以尽可能低的成本、最快的响应速度制造个性化的产品和提供个性化的服务。没有生产运作策略的成功实施,就不能实现企业的整体战略。

2. 先进的运作方式已在服务业和非营利性组织中得到应用

传统的生产管理仅仅涉及制造业生产过程中的计划、组织与控制。为了应对社会环境的变化,现代生产运作管理的范围已有了很大的扩展。这主要表现在以下两个方面:

(1) 由制造业扩大至非制造业。随着整个国民经济中服务业所占的比重越来越大,生产管理的范围已突破传统制造业的生产过程和生产系统的控制,而扩大到非制造业的运作过程和运作系统的设计上。

(2) 内容延伸。传统的生产管理的任务是指运用组织、计划、控制的职能,把投入生产过程的各种要素有效地组织起来形成有机整体,按照最经济的方式生产出某种社会需要的廉价优质产品。现代生产与运作管理的内容包括生产运作战略的制定、生产运作系统的设计及生产运作系统的运行等多个层次,把生产运作战略、新产品开发、产品设计、采购供应、生产制造、产品配送直至售后服务看作一个完整的价值链,对其进行综合管理。现代生产与运作管理甚至还包括将整个供应链上的多个企业看作一个联盟,以共同对抗其他供应链。

3. 环境问题不再仅仅是制约组织发展的障碍,还是组织生存发展的新着力点

众所周知,以肆意破坏人们赖以生存的自然环境为代价的掠夺式生产在我国正在受到限制,乃至逐步取缔。我国在产业结构的调整上已在大大强化环保的作用,鼓励以市场为导向、以传统产业经济为基础、以经济与环境的和谐为目的的绿色经济形式。这种经济形式将环保技术、清洁生产工艺等众多有益于环境的技术转化为生产力,并通过有益于环境或与环境无对抗的经济行为实现经济的可持续增长。这一形式符合人类社会的发展潮流,蕴藏着巨大的发展潜力与经济价值,因此它将引导新的消费需求并开辟组织生存发展的新着力点。

事实上,在世界各地纷纷刮起“绿色之风”的时候,一些先知先觉的全球领先企业早已不再满足于仅仅遵守环境法规,还通过有效的环境战略来创造新的商业价值来源,在潜力无限的绿色经济中掘得“金矿”。它们从产品概念诞生、原材料、生产制造、运输、产品使用到产品报废的整个生命周期过程中竭尽所能地通过创新来削减废弃物,提高能源的生产力,以减少各个流程对环境的影响,同时提高经济或财务绩效以构建自身独

特的竞争力。

4. 道德问题与企业社会责任的归位

道德问题与企业社会责任涉及方方面面。会计丑闻,天价医疗费,股票经纪人散布有关股票的误导信息,侵犯网络信息的隐私性和安全性,行业欺诈,在金融、电信和其他企业中散布顾客的个人信息,有意识或无意识地破坏环境,以及随意让员工加班加点等都属于道德和社会责任问题。这些问题已遭到公众的强烈反对,并引起各级管理人员的关注。

越来越多的企业认识到更多地关注社会和公众的利益虽然在短时间内会牺牲企业的经营业绩,但从长期来看会改善企业在公众心目中的形象,以便吸引大量人才与提高客户的忠诚度等,从而弥补短期的损失。令人欣慰的是,越来越多的企业对企业社会责任问题做出了准确的定位:企业首先应该是遵纪守法的公民,然后才是盈利的组织。



复习思考题 >>>>

1. 什么是生产运作管理?
2. 生产运作管理的目标与内容分别是什么?
3. 什么是生产与运作系统的运行、组织与控制?
4. 企业的竞争优势体现在哪些方面?
5. 如何评估企业生产与运作战略? 什么是生产率? 影响生产率的因素有哪些? 如何提高生产率?
6. 简述生产与运作管理的发展历程与面临的新环境,以及生产与运作管理的新发展。

第二章

需求管理

学习目标

了解需求管理对生产计划与生产运作的作用；
掌握常用的需求预测方法；
了解需求预测误差的控制。

准确的需求预测能给出企业产品在未来一段时间里的需求期望水平,并为企业的计划和控制决策提供依据。既然企业生产的目的是向社会提供产品或服务,那么企业的生产决策无疑会在很大程度上受到需求预测的影响。需求预测与企业生产经营活动的关系十分紧密。对企业产品或服务的实际需求是市场上众多因素作用的结果。其中一些因素是企业可以影响甚至决定的,而另一些因素则是企业无法控制的。一般来说,在众多因素中,某产品或服务的需求取决于该产品或服务的市场容量,以及该企业所拥有的市场份额。

第一节 需求管理概述

一、需求管理在生产运作中的地位

需求管理是生产管理的一项重要工作,是企业生产管理活动的起点。没有需求管理,其他生产经营活动将无从谈起。生产是为市场需求而进行的,而需求管理就是通过对需求信息的处理,获得有关市场对生产资源能力的供应需求,以更好地落实企业的生产,满足市场需求,提高经济效益。

需求管理在生产运作中的地位可以通过企业需求管理工作与生产系统的其他管理工作的关系表现出来。需求管理在生产运作中的地位如图 2-1 所示。

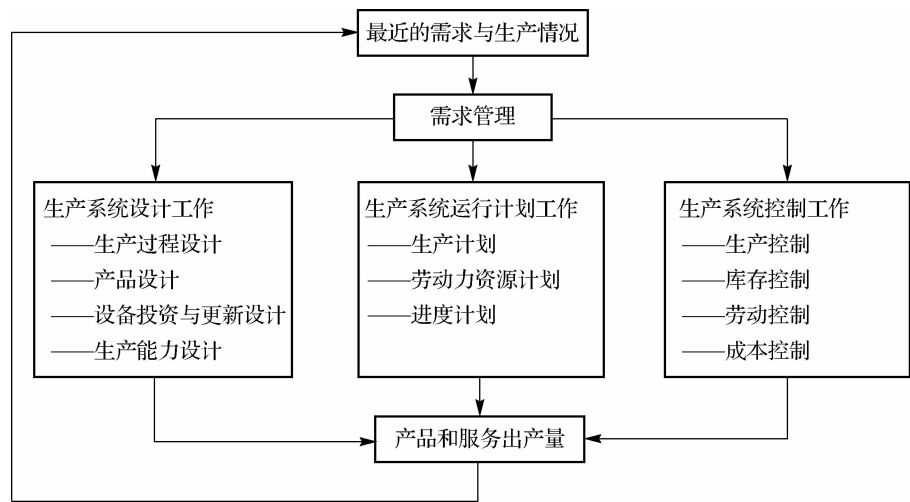


图 2-1 需求管理在生产运作中的地位

1. 需求管理与生产系统设计工作的关系

就生产系统设计工作而言,长期与战略性的需求管理对生产过程、产品、设备投资与更新、生产能力(包括扩充能力的时间与规模等)的设计都有重要影响。因为这些生产系统结构的决策都需要以长期的需求预测数据为基础。如果这些需求信息有误,就会导致企业做出错误决策,从而影响企业未来的生产经营。

2. 需求管理与生产系统运行计划工作的关系

为了更好地利用制造资源而进行的计划工作包括生产计划、劳动力资源计划、进度计划等。这些计划工作需要需求信息。准确的需求信息是提高这些计划工作有效性的保障。

3. 需求管理与生产系统控制工作的关系

生产系统的控制工作离不开需求管理工作的支持。因为生产系统控制工作是为了保证产出满足需求,而需求是在不断变化的,如果不能及时得到需求信息,特别是短期的需求信息,生产就不能按照真正的需求进行。为了控制生产、库存、劳动和成本,企业必须要有需求信息,特别是短期的需求信息。

二、需求管理的策略

需求管理的策略有两种:一种是主动需求管理策略,另一种是被动需求管理策略。主动需求管理策略是企业以主动的方式影响需求的变化,主动驱动需求;被动需求管理策略是企业被动地响应需求变化,用资源满足需求。

1. 主动需求管理策略

所谓主动需求管理策略,就是企业利用一定的手段对需求产生影响,使需求改变原来的规律。主动需求管理策略包括价格政策和开发新产品。

价格政策是一种改变需求的最有效方法,因为顾客对价格通常是敏感的。在旺季,企业可以通过提高价格来抑制需求;反之,在淡季,企业可以通过降低价格来拉动需求。

开发新产品是一种具有战略意义的主动需求管理策略。当一个企业的产品在市场上达

到一定的饱和度以后,广告与价格诱导等措施很难产生更多的需求拉动作用。此时,企业必须开发出新的产品来开拓新的需求空间。新产品开发能挖掘市场需求,为企业创造新的利润源泉。

2. 被动需求管理策略

被动需求管理策略是一种响应性策略。一般而言,企业最常用的策略就是响应性的被动策略。被动需求管理策略包括高需求下的被动需求管理策略和低需求下的被动需求管理策略。

(1) 高需求下的被动需求管理策略。在一般情况下,企业如果没有更多能力满足需求,又不想主动改变需求,那么最常见的被动策略就是加班加点。企业通过增加班次、延长工作时间的办法来满足需求。这种策略对于订单式生产企业来说是一种司空见惯的做法。

临时雇用工人对某些行业也许是可行的。但是,对技术性要求比较高的行业需要有一定的职工储备。

临时转包生产任务是一种把一部分利润让给别的企业做法。因为没有足够的能力满足需求,所以只好把生产任务转给别的企业。这种策略在建筑与软件制造业中经常用到。但是,临时转包生产任务存在一定风险,如果承包生产任务的企业不是长期的合作伙伴,那么对于转包任务的质量控制与进度控制都是一个难点。

(2) 低需求下的被动需求管理策略。当企业面对低需求时,最常见的被动策略就是减产。但是,减产对企业来说也会损失利润,还会导致其他问题,如员工的工作安排与设备的使用等。与减产相联系的策略是休假。因为减少生产任务,所以必须安排一部分员工休假。

解雇员工是一种被动策略,但不是一种好的策略。对于企业来说,解雇员工需要一定的成本。再者,解雇员工以后,如果需求增加了,那么重新招聘类似的员工会增加培训成本。

转移生产任务是一种比较好的被动策略。当一种产品的需求减少以后,可以利用现有的生产资源转向生产其他产品。当一种产品的需求消退以后,应该寻找另一种替代的产品来弥补减少的原有需求。

三、需求预测及其与生产计划的关系

1. 需求预测的概念

预测就是根据过去与现在的情况(信息)推测未来一定时间段(点)可能发生的事情。从本质上来说,预测以变化为前提,没有变化就不用预测。预测就是一种掌握变化规律,为生产实践服务的策略。

需求预测是企业根据过去或者现在的需求信息,通过一定的信息处理方法来预测未来企业产品与服务的需求数量与需求发生时间,为制订企业生产经营计划提供决策依据的方法。

2. 需求预测与生产计划的关系

生产计划的编制是以对市场需求的预测为依据的。因此,准确的生产计划是以准确的需求预测做保证的。

根据生产计划的层次关系,需求预测可以分为长期预测、中期预测和短期预测。

(1) 长期预测是预测未来若干年内的市场需求。它对应于企业的经营计划。企业可通

过需求预测来决定是否需要扩充生产能力,如更新设备、扩建与改建生产设施、进行长期投资等。企业需要进行跨年度、范围广泛的市场需求预测,以预测若干年内需求的变化,为制订长期经营计划提供依据。

(2) 中期预测一般是以月为预测单位预测未来各月的需求,为制订年度综合生产计划提供决策依据。

(3) 短期预测主要是为制订短期生产计划提供决策依据。短期预测实际上起到微调生产计划的作用,如编制短期采购计划、进行库存水平调整、进行设备能力调整等。

表 2-1 给出了不同层次需求预测的基本情况。

表 2-1 不同层次需求预测的基本情况

预测层次	预测用途	评审周期	参加人员	预测精度
长期预测	编制长期经营计划 扩建、改建工厂 更新设备 进行长期投资	每年	高层管理者与部门经理	低
中期预测	编制中期生产计划 编制周期长的原料采购计划 编制人工与设备的需求计划	每月	生产经理与销售经理	较高
短期预测	编制短期生产计划 编制短期采购计划 使能力计划与负荷平衡	每周	生产计划员、销售人员与 车间主管	高

第二节 需求预测的过程和方法

一、需求预测的过程

现实中,不少企业对需求预测没有规范程序,随意性比较大。这种需求预测的结果并不可靠。为了提高需求预测的准确度与有效性,企业需要建立一个规范的预测工作程序。

一般而言,需求预测的基本程序可分为以下几个步骤:

- (1) 分析决策问题,明确预测目的。
- (2) 确定预测的目标与精度要求。
- (3) 收集加工预测所需要的数据与相关信息。
- (4) 分析预测资料,判断需求模式与特征。
- (5) 选择预测方法与工具。
- (6) 实施预测。

- (7) 分析与判断预测结果。
- (8) 根据预先确定的精度与其他因素进行预测控制,调整预测结果。
- (9) 提交预测报告。

图 2-2 给出了需求预测的过程。

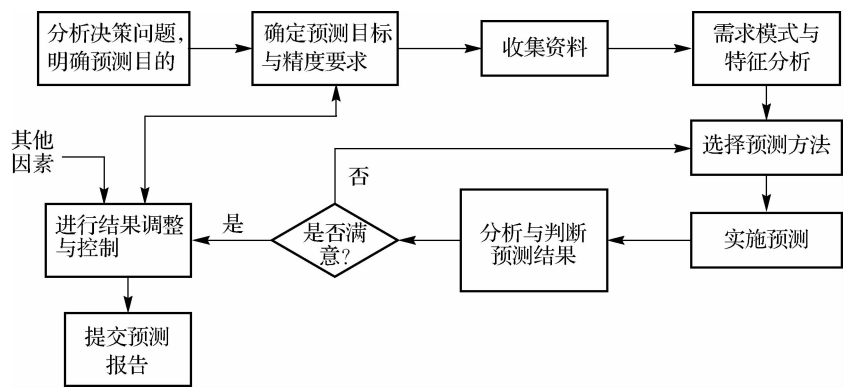


图 2-2 需求预测的过程

预测受时间与地点的影响。同样一个产品在不同的时间与地点的需求规律是不同的。因此,需求预测方法要视具体情况而定,不能把同样一个预测方法用于不同条件下的需求预测。预测方法的选择对于提高预测的有效性有着非常重要的作用。

需求预测是运用定性分析和定量分析的方法进行的市场研究活动。在预测过程中,这两种分析方法不可偏废。

二、需求预测的方法

(一) 定性预测方法

定性预测方法主要是利用直观材料,依靠管理者个人的经验和综合分析能力对未来做出趋势性估计的方法。定性预测属于主观性预测,精度较低,并且很难标准化。通常,如果影响需求预测的相关信息是模糊的、主观的,无法量化,而且相关的历史数据很少,或是与当前的预测相关程度很低,往往就只能选择定性的方法进行预测。定性分析常用于预测一般商业趋势或长时期内对某类产品或服务的潜在需求,主要为高层管理者使用。此外,因为定性预测对数据要求少,所以其在历史数据稀少的新市场或新产品预测中使用较多,而且中期预测与长期预测更多选用此方法。其优点是预测花费时间较少,成本较低,操作比较容易;缺点是受主观因素的影响较大。常见的定性预测方法包括专家会议法、德尔菲法、部门领导人员集体讨论法、销售人员意见汇集法及消费者意见汇集法等。

1. 专家会议法

专家会议法是指聘请预测对象所属领域的专家,通过座谈讨论进行预测的方法。这种方法要求选择的专家具有较高的专业水平和较丰富的实践经验。具体预测过程是先向专家提出问题、提供信息,再由专家进行讨论、分析、综合,最后形成预测结论。这种方法的优点是占有信息量较大,考虑的因素比较具体,专家之间可以相互启发,集思广益,取长补短;缺点是容易受权威人士观点的影响,与会者不能畅所欲言。

2. 德尔菲法

德尔菲法又称专家调查法,是通过对专家背对背(互不见面或协商)的匿名征询方式进行预测的方法。德尔菲是古希腊阿波罗神殿所在地。传说阿波罗以预言灵验著称。他经常派遣使者到各地去收集聪明人的意见。为此,德尔菲法既有预测灵验之意,又有集众人智慧之意。

德尔菲法是在克服专家会议法的缺陷、吸收专家会议法优点的基础上形成的,近年来已成为广泛应用的定性预测方法。具体做法是预测主持者选定预测目标(问题)和参加的预测专家,先将所要预测的问题、有关的背景材料及调查表用通信的方式寄给各位专家,分别向各位专家征询意见。预测小组把专家们寄回的个人意见加以综合、归纳、整理再反馈给专家,进一步征询意见,如此反复多次,直至专家们的意见趋于一致以供决策者决策。专家必须具有代表性,应熟悉、精通预测对象。德尔菲法邀请的专家一般有 10~50 人。

人们在使用德尔菲法时必须坚持以下几个原则:

(1) 匿名性原则。对被选择的专家要保密,不使他们彼此通气,不使他们受权威、资历等方面因素的影响。

(2) 反馈性原则。一般的征询调查要进行 3~4 轮,要给专家提供充分反馈意见的机会。

(3) 收敛性原则。数轮征询后,专家们的意见应相对集中和趋向一致。若个别专家有明显的不同观点,则应要求他详细说明理由。

德尔菲法的主要优点是简明直观,预测结果可供决策者参考,受到决策者的欢迎;避免了专家会议法的许多弊端,在进行过程中专家互不见面,减少了权威、资历、口才、人数、心理等各种因素对专家的影响,便于消除顾虑,大胆思考,畅所欲言。德尔菲法常用于长期的和新产品的销售预测、利润预测及技术预测等。

3. 部门领导人员集体讨论法

部门领导人员集体讨论法是指由高级决策人员召集销售、生产、采购、财务、研究和开发等各部门主管开会讨论,进行预测的方法。与会人员充分发表意见,提出预测值,然后由召集人按照一定的方法如简单平均法或加权平均法对所有单个预测值进行处理,即得出预测结果。

部门领导人员集体讨论法的优点是简单易行,经济可行;不需要准备和统计历史资料;汇集了各主管的丰富经验和聪明才智;适用于缺乏足够的历史资料的情况;如果市场情况发生变化,可以立刻进行修正。

部门领导人员集体讨论法的缺点是由于各主管的主观意见,故预测结果缺乏严格的科学性;与会人员之间容易相互影响,个别人(权威)的观点可能左右其他人发表意见;耽误了各主管的宝贵时间;因预测是集体讨论的结果,故无人对其正确性负责,会导致预测责任分散,管理者发表的意见过于草率;预测结果可能较难用于实际目的。

部门领导人员集体讨论法常用于制定长期规划及开发新产品预测。其应用的前提是参与预测的部门主管具有较丰富的知识、经验,以及对市场有较强的洞察能力和分析能力。

4. 销售人员意见汇集法

销售人员意见汇集法认为销售人员贴近市场,对需求的了解更加深入。因此,预测主持

者首先要求销售人员根据自己对市场的理解来估计未来的需求水平,再将结果汇总成为未来的市场需求预测。销售人员意见汇集法也是一种常用的方法。

销售人员意见汇集法的优点是预测值容易按地区、分支机构、销售人员、产品等区分开;由于销售人员的意见受到了重视,增强了其销售信心;由于取样较多,预测结果稳定性较好。

销售人员意见汇集法的缺点是带有销售人员的主观偏见;受地区局部性的影响,预测结果准确性差;当预测结果作为销售人员未来的销售目标时,预测值容易被低估;当预测涉及紧俏商品时,预测值容易被高估。

5. 消费者意见汇集法

当对新产品或缺乏销售记录的产品的需求进行预测时,企业常常采用消费者意见汇集法,即对客户、最终消费者或潜在客户发放问卷、走访调查或采用其他类似方法收集市场需求信息,了解他们对与本企业产品相关的产品及其特性的期望,预测未来市场走向,再考虑本企业的可能市场占有率,并判断企业战略部署是否与此趋势相适应,然后对各种信息进行综合处理,最终得到所需的预测结果。

消费者意见汇集法的优点是预测直接来源于顾客购买意图,较好地反映了市场需求情况;可以获得丰富的信息,如顾客对产品优缺点的看法,有利于企业改善产品、开发新产品和有针对性地开展促销活动。

消费者意见汇集法的缺点是在调查过程中,顾客有时不配合调查,会影响调查结果的准确性;顾客购买意图容易随着一些新情况(如办展销会等)的出现而发生变化;调查时需要耗费较多的人力和时间。

(二) 定量预测方法

定量预测方法是利用统计资料和数学模型来进行预测的方法。定量预测方法的优点是注重事物发展在数量方面的分析,注重发展变化的程度在数量上的描述,预测主要依据历史统计资料,较少受主观变化因素的影响,可以采取计算机辅助处理预测数据。定量预测方法的缺点是不能对需求发生质的变化做出预测,不易灵活掌握,对信息资料的质量和数量要求较高。有时结合主观判断,可使定量预测更经济合理。定量预测适应了企业管理中量化未来需求的要求,在生产经营领域中发挥着重要作用。但由于远期预测误差过大,使得预测本身失去价值,所以定量预测方法大多数用在近期预测上。

定量预测方法包括因果关系模型和时间序列模型。

1. 因果关系模型

因果关系是假定需求与某些内在因素或周围环境的外部因素有关。因果关系模型是将需求作为因变量,将影响因素作为自变量,通过对影响需求的有关因素变化情况的统计计算和分析来对需求进行预测。由于反映需求及其影响因素之间因果关系的不同,因果分析预测法又分为回归分析法、经济计量法、投入产出法等。由于篇幅限制,此处仅介绍常用的回归分析法。

回归分析法是在掌握大量观察数据的基础上,利用数理统计方法建立因变量与自变量之间回归关系函数的方法。在建立了自变量与因变量的函数关系后,就可以对自变量的变化确定因变量的值。此处的因变量就是要预测的某一期的需求量。这种预测方法是在假定未来变化趋势是过去情况的延续的基础上进行的。实际上,需求量随时间的推移呈现出线

性增加或减少、需求量与人口增减的关系、需求量与社会经济增长率的关系等都具有某种相关关系。回归分析需求预测就是建立在这种假设的基础上的。一元线性回归模型就是假定需求量与时间推移之间存在线性关系。设第 x 期的需求量为 y ，则根据过去的需求数据可以确定 y 与 x 之间的函数关系，即

$$y=a+bx$$

式中， y 表示因变量，即一元线性回归预测值； a 、 b 表示回归系数， a 是回归直线的截距， b 是回归直线的斜率； x 表示自变量，即需求的影响因素的变化量。

根据最小二乘法原理， a 、 b 的计算公式为

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$
$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

x 、 y 这两个变量将在 a 、 b 这两个回归系数的范围内展开有规律的演变。因此，根据 x 、 y 等现有的实验数据或统计数据，寻求合理的 a 、 b 等回归系数来确定回归方程，是运用回归分析的关键；利用已求出的回归方程中的 a 、 b 等回归系数的经验值去确定 x 、 y 等值的未来演变，并将其与具体条件相结合是运用回归分析的目的。

【例 2-1】 某电力公司 2010—2016 年的电力需求情况如表 2-2 所示。试利用回归分析法预测 2017 年的电力需求情况。

表 2-2 某电力公司 2010—2016 年的电力需求情况

年 份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
电力需求/MW	74	79	80	90	105	142	122

为了简化计算，用简单的数字作为 x 值(期数)的计算过程如表 2-3 所示。

表 2-3 计算过程

年 份	期数 x	电力需求 y /MW	x^2	xy
2010	1	74	1	74
2011	2	79	4	158
2012	3	80	9	240
2013	4	90	16	360
2014	5	105	25	525
2015	6	142	36	852
2016	7	122	49	854

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{7 \times 3\,063 - 28 \times 692}{7 \times 140 - 28 \times 28} = 10.54$$
$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{692 - 10.54 \times 28}{7} = 56.7$$

这样可以得到回归方程： $y=56.7+10.54x$ 。为了预测 2017 年的需求，设 2017 年的期数 $x=8$ ，则 2017 年的需求 y 约为 141 MW($56.7+10.54\times 8$)。

该公司还可以用 $x=9$ 来预测 2018 年的需求，将 9 带入公式 $y=56.7+10.54x$ ，可得到 2018 年的需求约为 152 MW。

2. 时间序列模型

所谓时间序列，是按一定的时间间隔把某种变量的数值依发生的先后顺序排列起来的序列。这些数值可能是销售量、收入、利润、产量、运量、事故数等。每天、每周或每月的销售量按时间的先后所构成的序列是时间序列的典型例子。

时间序列分析法也是一种常见的预测方法。时间序列分析是建立在这样一个设定基础上的：与过去需求相关的历史数据可用于预测未来的需求，通过分析需求随时间波动的规律包括变化的趋势性（由于消费习惯、人口总量或构成变化等因素引起的需求量的长期变化）、季节性（需求随时间而呈现出来的周而复始的淡旺季交替现象）等对未来需求进行预测。

常见的时间序列分析方法主要有简单平均法、加权平均法、移动平均法、季节性波动分析法、指数平滑法等。

（1）简单平均法。简单平均法又称算术平均法，可用在需求分析和需求预测两个方面。当对产品的需求变动比较平稳且不存在季节性因素的影响时，简单平均法能有效地消除预测中的随机波动。当简单平均法用于需求预测时，分析人员首先计算从现在追溯到过去一定区间内需求的平均值，然后根据这个平均值来预测下一期的需求。平均值的计算公式为

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

式中， x_i 表示各期数据； y 表示简单平均值。

在简单平均法下，区间的选择很重要。平均区间越长，对随机误差项的平滑效果就越好。但在需求量有增加或降低的趋势时，简单平均法会使这种趋势滞后。因此，虽然使用的时间跨度短会使波动更大，但这样更能密切跟踪变化趋势；虽然时间跨度长对需求变动的平滑效果更好，但预测结果会滞后于变动趋势。另外，简单平均法将远期销售量和近期销售量等同看待，没有考虑整个区间内市场的变化趋势，所以准确度较低，只宜用于短期预测或各期需求比较均衡的情况。

【例 2-2】 某汽车专营店连续 3 个月某型号汽车的销售情况如表 2-4 所示，试根据过去 3 个月的销售量对第 4 个月的销量进行简单预测。

表 2-4 某汽车专营店连续 3 个月某型号汽车的销售情况

月 份	1	2	3
销售量/辆	15	17	16

第 4 个月的预测销量 = $(15+17+16)\div 3=16$ (辆)

（2）加权平均法。一般而言，当需求的变动存在明显的增长或降低的趋势时，企业可以使用加权平均法进行预测。在使用加权平均法时，合理地选择权重很关键。因为最近的需求量数据最能预示未来的情况，所以其权重应更大些。经验法和试算法是选择权重简单而

有效的方法。如果需求量的变动具有季节性,那么权重的变化也应具有季节性。由于加权平均法能区别对待历史数据,因而在预测具有变动趋势的需求时要优于简单平均法。加权平均法即逐步加大近期实际销售量在平均值中的权数,然后进行平均,确定下期的预测值。相关计算公式为

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

式中, x_i 表示第 i 期的实际值; w_i 表示第 i 期实际值的权数; y 表示加权平均值。

【例 2-3】 某汽车专营店连续 12 个月某型号汽车的销售情况如表 2-5 所示。已知第 12 个月销售量的权数为 1/2,第 11 个月销售量的权数为 1/3,第 10 个月销售量的权数为 1/6。试根据过去 3 个月的销售量对第 13 个月汽车的销售情况进行加权预测。

表 2-5 某汽车专营店连续 12 个月某型号汽车的销售情况

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
销售量/辆	10	12	13	16	19	23	26	30	28	18	16	14

第 13 个月的预测值 = (1/2 × 第 12 个月的销售量 + 1/3 × 第 11 个月的销售量 + 1/6 × 第 10 个月的销售量) ÷ (1/2 + 1/3 + 1/6) ≈ 15(辆)

(3) 移动平均法。移动平均法是根据时间序列,逐项推移、依次计算包含一定项数的序时平均数,以此进行预测的方法。移动平均法是对历史数据按顺序逐点分段移动平均,以反映产品需求的长期变化趋势的方法。常用的移动平均法有一次移动平均法、二次移动平均法和加权移动平均法。

① 一次移动平均法。一次移动平均法是对产品需求的历史数据逐点分段移动平均的方法。这种方法较上述几种方法准确度更高,实用性更强。相关计算公式为

$$M_t^{[1]} = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \cdots + x_{t-n+1}}{n}$$

式中, $M_t^{[1]}$ 表示第 t 期的一次移动平均值; x_t 表示第 t 期的实际值; n 表示每次移动平均所包含的实际值个数,也称移动平均数。

在一次移动平均法预测中,本期移动平均值就是下一期的预测值,即 $F_{t+1} = M_t^{[1]}$ 。从一次移动平均值的计算公式可以看出, $M_t^{[1]}$ 是第 t 期前 n 期实际发生值的算术平均值。 n 值越小,对近期的变化趋势反映得越明显。当 $n=1$ 时, $M_t^{[1]}$ 就是当期的实际发生值,即对产品需求的历史数据没有进行平均。 n 值越大,对产品需求的历史数据的修匀程度也越大。当 n 等于期数时,则一次移动平均值就是简单平均值。由此可见, n 的取值最为关键,一般是由产品需求历史数据的多少、历史数据有无比明显的季节性变化或循环周期性变化等来确定的。

【例 2-4】 某纺织品公司近年棉布销售量如表 2-6 所示,试用一次移动平均法预测 2017 年棉布的销售量。

表 2-6 棉布销售量及一次移动平均值 单位: 万米

年 份	销售量 x_i	一次移动平均值 $M_t^{[1]}$
2010	984	
2011	1 022	
2012	1 040	1 015
2013	1 020	1 027
2014	1 032	1 031
2015	1 015	1 022
2016	1 010	1 019

从表 2-6 可以发现,这是一个水平变动的时间序列,除了 2010 年不足 1 000 万米外,其余年份均为 1 020 万米左右。下面将移动期数 n 确定为 3,并采用一次移动平均法对 2017 年棉布的销售量进行预测。

$$F_{2017}=M_{2016}^{[1]}=\frac{x_{2016}+x_{2015}+x_{2014}}{3}=\frac{1\,010+1\,015+1\,032}{3}=1\,019(\text{万米})$$

② 二次移动平均法。在一次移动平均后,如果移动平均的数据仍不能明显反映预测对象的变化趋势,就可以进行二次移动平均。二次移动平均是在一次移动平均的基础上,对每次移动平均的结果再进行一次移动平均。相关计算公式为

$$M_t^{[2]}=(M_t^{[1]}+M_{t-1}^{[1]}+\cdots+M_{t-n+1}^{[1]})/n$$

式中, $M_t^{[2]}$ 表示第 t 期的二次移动平均值。

移动平均的过程实际上是对历史数据的线性化过程。历史数据经过一次或二次移动平均后得到的数据点都会呈现出明显的线性趋势。这种线性趋势可由下式线性方程表示:

$$y_{t+T}=a_t+b_tT$$

式中, y_{t+T} 表示 $t+T$ 期的预测值; T 表示从目前周期 t 到需要预测周期的个数; a_t 表示线性方程式所表示直线的截距,即目前的数据水平; b_t 表示线性方程式所表示直线的斜率,即预测对象随 T 的变动趋势。

a_t 、 b_t 的确定:移动平均时,预测值和实际值有偏差,当 n 为奇数时,一次移动平均值相对实际发生值从时间上滞后 $(n-1)/2$,偏差 $(n-1)b_t/2$ 。同样,二次移动平均值与同期的一次移动平均值偏差 $(n-1)b_t/2$ 。由此可得下列方程组:

$$\begin{cases} y_t-M_t^{[1]}=(n-1)b_t/2 \\ M_t^{[1]}-M_t^{[2]}=(n-1)b_t/2 \\ y_t=a_t \end{cases}$$

求解方程组得

$$\begin{aligned} a_t &= y_t = 2M_t^{[1]} - M_t^{[2]} \\ b_t &= 2(M_t^{[1]} - M_t^{[2]})/(n-1) \end{aligned}$$

求得 a_t 和 b_t 值后,就可以进行预测了。

【例 2-5】 A 产品前 3 个季度的销售情况及一次、二次移动平均值如表 2-7 所示,移动期数为 3,试利用 A 产品前 3 个季度的销售量预测 10 月与 11 月的销售量。

表 2-7 A 产品前 3 个季度的销售情况及一次、二次移动平均值 单位:立方米

销售月份 t	销售量 x_t	一次移动平均值 $M_t^{[1]}$	二次移动平均值 $M_t^{[2]}$
1 月	1 532		
2 月	1 645		
3 月	1 770	1 649	
4 月	1 790	1 735	
5 月	1 550	1 703	1 696
6 月	1 840	1 727	1 722
7 月	1 880	1 757	1 729
8 月	1 830	1 850	1 778
9 月	1 921	1 877	1 828

一次移动平均值计算如下:

$$M_3^{[1]} = (x_3 + x_2 + x_1) \div 3 = (1\,770 + 1\,645 + 1\,532) \div 3 = 1\,649 (\text{立方米})$$

$$M_4^{[1]} = (x_4 + x_3 + x_2) \div 3 = (1\,790 + 1\,770 + 1\,645) \div 3 = 1\,735 (\text{立方米})$$

.....

二次移动平均值计算如下:

$$M_5^{[2]} = (M_5^{[1]} + M_4^{[1]} + M_3^{[1]}) \div 3 = (1\,703 + 1\,735 + 1\,649) \div 3 = 1\,696 (\text{立方米})$$

$$M_6^{[2]} = (M_6^{[1]} + M_5^{[1]} + M_4^{[1]}) \div 3 = (1\,727 + 1\,703 + 1\,735) \div 3 = 1\,722 (\text{立方米})$$

.....

当 $t=9$ 时,10 月与 11 月的销售量($T=1,2$)预测如下:

$$a_9 = 2M_9^{[1]} - M_9^{[2]} = 2 \times 1\,877 - 1\,828 = 1\,926 (\text{立方米})$$

$$b_9 = 2(M_9^{[1]} - M_9^{[2]}) \div (3-1) = 2 \times (1\,877 - 1\,828) \div 2 = 49 (\text{立方米})$$

$$y_{10} = a_9 + b_9 = 1\,926 + 49 = 1\,975 (\text{立方米})$$

$$y_{11} = a_9 + 2 \times b_9 = 1\,926 + 2 \times 49 = 2\,024 (\text{立方米})$$

因此,10 月的预测销售量为 1 975 立方米,11 月的预测销售量为 2 024 立方米。

③ 加权移动平均法。在移动平均法中,各期数据的权重是相同的。如果近期数据对预测结果的影响大,远期数据对预测结果的影响小,那么采用加权移动平均法进行预测更为合适。加权移动平均法是对以往各期的观测值赋予权重再进行平均的预测方法。权重可通过对历史数据分析后获得。该方法的基本思想是近期数据对预测结果的影响大,远期数据对预测结果的影响小,根据各期数据影响程度的不同分别赋予不同的权重(各期的权重之和等于 1),以各个权重进行加权后计算预测对象的加权平均值。本期的加权平均值即下期的预测值,这样可以比较明显地反映出时间序列的近期发展趋势。相关计算公式为

$$M_t = \sum_{i=t-n+1}^t w_i x_i$$

式中, M_t 表示第 t 期的加权移动平均值; w_i 表示第 i 期的权重; x_i 表示第 i 期的实际值。

由此可见,一次移动平均法各期资料的权数都为 $1/n$,而加权移动平均法各期资料的权数不等。由于权重的确定方法不同,因而有不同的预测方法。

【例 2-6】 某产品 2016 年 12 个月的销售量如表 2-8 所示。试利用一次移动平均法与加权移动平均法预测该产品 2017 年 1 月的销售情况。其中,一次移动平均法预测的移动周期分为 3 个月与 5 个月两种情况。加权移动平均法预测的移动周期为 3 个月,但是权重分配也有两种情况:一是 $w_t=0.5, w_{t-1}=0.3, w_{t-2}=0.2$;二是 $w_t=0.4, w_{t-1}=0.4, w_{t-2}=0.2$ 。

表 2-8 加权移动平均预测 单位:千克

时间 t	销售量 x_t	一次移动平均值		加权移动平均值	
		$n=3$	$n=5$	权 重 一	权 重 二
2016 年 1 月	36				
2016 年 2 月	37				
2016 年 3 月	35	36		35.8	36
2016 年 4 月	40	37.333 3		37.9	37.4
2016 年 5 月	43	39.333 3	38.2	40.5	40.2
2016 年 6 月	47	43.333 3	40.4	44.4	44
2016 年 7 月	45	45	42	45.2	45.4
2016 年 8 月	40	44	43	42.9	43.4
2016 年 9 月	37	40.666 7	42.4	39.5	39.8
2016 年 10 月	31	36	40	34.6	35.2
2016 年 11 月	34	34	37.4	33.7	33.4
2016 年 12 月	36	33.666 7	35.6	34.4	34.2
2017 年 1 月		33.666 7	35.6	34.4	34.2

一次移动平均法预测如下:

当 $n=3$ 时:

$$M_3=(x_3+x_2+x_1)\div 3=(35+37+36)\div 3=36(\text{千克})$$

$$M_4=(x_4+x_3+x_2)\div 3=(40+35+37)\div 3=37.333\ 3(\text{千克})$$

.....

$$2017\text{ 年 }1\text{ 月预测值 }M_{13}=M_{12}=33.666\ 7(\text{千克})$$

当 $n=5$ 时

$$M_5=(x_5+x_4+x_3+x_2+x_1)\div 5=(43+40+35+37+36)\div 5=38.2(\text{千克})$$

$$M_6=(x_6+x_5+x_4+x_3+x_2)\div 5=(47+43+40+35+37)\div 5=40.4(\text{千克})$$

.....

$$2017\text{ 年 }1\text{ 月预测值 }M_{13}=M_{12}=35.6(\text{千克})$$

加权移动平均法预测如下:

当 $w_t=0.5, w_{t-1}=0.3, w_{t-2}=0.2$ 时:

$M_3=0.5x_3+0.3x_2+0.2x_1=0.5\times35+0.3\times37+0.2\times36=35.8(\text{千克})$

$M_4=0.5x_4+0.3x_3+0.2x_2=0.5\times40+0.3\times35+0.2\times37=37.9(\text{千克})$

.....

2017 年 1 月预测值 $M_{13}=M_{12}=34.4(\text{千克})$

当 $w_t=0.4,w_{t-1}=0.4,w_{t-2}=0.2$ 时:

$M_3=0.4x_3+0.4x_2+0.2x_1=0.4\times35+0.4\times37+0.2\times36=36(\text{千克})$

$M_4=0.4x_4+0.4x_3+0.2x_2=0.4\times40+0.4\times35+0.2\times37=37.4(\text{千克})$

.....

2017 年 1 月预测值 $M_{13}=M_{12}=34.2(\text{件})$

(4) 季节性波动分析法。当产品的市场需求呈现明显的季节性波动时,用平均法进行销售预测就不能正确地反映销售量的波动。此时,人们可采用计算季节因子的方法来预测季节性波动。

【例 2-7】 某公司 2015 年和 2016 年各季度的销售量如表 2-9 所示。试计算 2017 年各季度销售量的预测值。

表 2-9 2015 年和 2016 年各季度销售量

2015 年	销售量/台	2016 年	销售量/台
第一季度	300	第一季度	520
第二季度	200	第二季度	420
第三季度	220	第三季度	400
第四季度	530	第四季度	700

计算过程如下:

- ① 根据历史数据求出趋势方程。具体的方法既可以采用最小二乘法(参考其他书籍),也可以采用先简单地画直线再计算斜率和截距的方法。本例的趋势方程为 $Y_t=170+55t$ 。
- ② 根据实际值与趋势值(见表 2-10)求季节因子。

表 2-10 2015 年和 2016 年各季度的实际值与趋势值 单位:台

时 间		实 际 值	由趋势方程求出的数值	实际值/趋势值
2015 年	第一季度	300	225	1.33
	第二季度	200	280	0.71
	第三季度	220	335	0.66
	第四季度	530	390	1.36
2016 年	第一季度	520	445	1.17
	第二季度	420	500	0.84
	第三季度	400	555	0.72
	第四季度	700	610	1.15

由此可以计算出季节因子如下:

第一季度 $= (1.33 + 1.17) \div 2 = 1.25$

第二季度 $= (0.71 + 0.84) \div 2 = 0.78$

第三季度 $= (0.66 + 0.72) \div 2 = 0.69$

第四季度 $= (1.36 + 1.15) \div 2 = 1.26$

2017 年各季度销售量的预测值如下:

第一季度 $= (170 + 55 \times 9) \times 1.25 = 831$ (台)

第二季度 $= (170 + 55 \times 10) \times 0.78 = 562$ (台)

第三季度 $= (170 + 55 \times 11) \times 0.69 = 535$ (台)

第四季度 $= (170 + 55 \times 12) \times 1.26 = 1\,046$ (台)

(5) 指数平滑法。指数平滑法是从移动平均法演变而来的,是将现在实际值和上一周期指数平滑值加权平均的预测方法。指数平滑法的实质是对各期数据按照发生的先后次序分别给出具有指数变化规律的权数,再求出加权平均值。常用的指数平滑法有一次指数平滑法、二次指数平滑法等。

指数平滑法的基本公式为

$$S_t = ay_t + (1-a)S_{t-1}$$

式中, S_t 表示时间 t 的平滑值; y_t 表示时间 t 的实际值; S_{t-1} 表示时间 $t-1$ 的平滑值; a 表示平滑常数,取值范围为 $0 \sim 1$ 。

由该公式可知:

① S_t 是 y_t 和 S_{t-1} 的加权算术平均数。 a 的取值决定 y_t 和 S_{t-1} 对 S_t 的影响程度。当 $a=1$ 时, $S_t=y_t$;当 $a=0$ 时, $S_t=S_{t-1}$ 。

② S_t 具有逐期追溯性质。其中,平滑常数以指数形式递减。平滑常数的取值至关重要。平滑常数决定了平滑水平以及对预测值与实际值之间差异的响应速度。平滑常数 a 越接近于 1,远期实际值对本期平滑值的影响程度的下降速度越快;平滑常数 a 越接近于 0,远期实际值对本期平滑值的影响程度的下降速度越缓慢。由此可见,当时间数列相对平稳时,可取较小的 a ;当时间数列波动较大时,可取较大的 a ,以不忽略远期实际值的影响。在生产预测中,平滑常数的值取决于产品本身和管理者对良好响应率内涵的理解。

③ 尽管 S_t 包含全期数据的影响,但在实际计算时,仅需要两个数值,即 y_t 和 S_{t-1} ,再加上一个常数 a 。这就使指数平滑具有逐期递推性质,从而给预测带来了极大的方便。

④ 指数平滑法定义 S_1 为初始值。初始值的确定也是指数平滑过程的一个重要条件。如果能够找到 y_1 以前的历史资料,那么初始值 S_1 的确定是不成问题的。当数据较少时,可用移动平均法;当数据较多时,可用最小二乘法。如果仅有从 y_1 开始的数据,那么确定初始值的方法有两种:一是取 $S_1=y_1$;二是待积累若干数据后,取 S_1 等于前面若干数据的简单算术平均数,如 $S_1=(y_1+y_2+y_3)/3$ 等。

一次指数平滑法的计算公式为

$$y_{t+1}' = ay_t + (1-a)y_t'$$

式中, y_{t+1}' 表示第 $t+1$ 期的预测需求,即本期 t 期的平滑值 S_t ; y_t 表示第 t 期的实际需求; y_t' 表示第 t 期的预测值,即上期的平滑值 S_{t-1} 。

【例 2-8】 已知某种产品最近 15 个月的销售量如表 2-11 所示。当 a 分别取 0.1, 0.3, 0.5 时, 试用一次指数平滑法预测第 16 个月的销售量。

表 2-11 销售量及相关平滑值													单位: 千克		
时间序号(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
销售量(y_t)	10	15	8	20	10	16	18	20	22	24	20	26	27	29	29
$S_t^{(1)}(a=0.1)$	10.9	11.3	11	11.9	11.7	12.1	12.7	13.4	14.3	15.3	15.8	16.8	17.8	18.9	19.9
$S_t^{(1)}(a=0.3)$	10.7	12	10.8	13.6	12.5	13.6	14.3	16	17.8	19.7	19.8	21.7	23.3	25	26.2
$S_t^{(1)}(a=0.5)$	10.5	12.8	10.4	15.2	12.6	14.3	16.2	18.1	20.1	22	21	23.5	25.3	27.2	28.1

计算过程如下:
设初始值为最早的 3 个数据的平均值, 下面以 $a=0.5$ 的一次指数平滑值计算为例:
 $S_0^{(1)}=(y_1+y_2+y_3)\div 3=(10+15+8)\div 3=11$ (千克)
 $S_1^{(1)}=ay_1+(1-a)S_0^{(1)}=0.5\times 10+(1-0.5)\times 11=10.5$ (千克)
 $S_2^{(1)}=ay_2+(1-a)S_1^{(1)}=0.5\times 15+(1-0.5)\times 10.5=12.8$ (千克)
.....
 $S_{15}^{(1)}=ay_{15}+(1-a)S_{14}^{(1)}=0.5\times 29+(1-0.5)\times 27.2=28.1$ (千克)
因此, 根据第 15 个月对应的 19.9, 26.2, 28.1 可以预测第 16 个月的销售量。
一次指数平滑法适用于数据平稳的情况。当数据有趋势时, 采用一次指数平滑法会出现较大的滞后现象, 从而降低预测的精度, 因此就要采用二次指数平滑法。
二次指数平滑法的计算公式为

$$S_t^{(2)}=aS_t^{(1)}+(1-a)S_{t-1}^{(2)}$$

式中, $S_t^{(2)}$ 表示第 t 周期的二次指数平滑值; $S_t^{(1)}$ 表示第 t 周期的一次指数平滑值; $S_{t-1}^{(2)}$ 表示第 $t-1$ 周期的二次指数平滑值; a 表示加权系数, 又称平滑常数。

二次指数平滑法是对一次指数平滑值再次做指数平滑的方法。它不能单独地进行预测, 而必须与一次指数平滑法配合, 建立预测的数学模型, 然后运用数学模型确定预测值。相关计算公式为

$$\begin{aligned}\hat{y}_{t+T}&=a_t+b_tT\\a_t&=2S_t^{(1)}-S_t^{(2)}\\b_t&=\frac{a}{1-a}(S_t^{(1)}-S_t^{(2)})\end{aligned}$$

【例 2-9】 某公司 2004—2014 年的产品销售量如表 2-12 所示。试用二次指数平滑法求解趋势直线方程并预测 2017 年的销售量。

表 2-12 销售量及相关平滑值 单位:台

年 份	<i>t</i>	销 售 量	$S_t^{(1)}=ay_t+(1-a)S_t^{(1)}$	$S_t^{(2)}=aS_t^{(1)}+(1-a)S_t^{(2)}$
			$a=0.9$,初始值为 23	$a=0.9$,初始值为 28.4
2004	1	29	28.4	
2005	2	36	35.24	34.56
2006	3	40	39.52	39.02
2007	4	48	47.15	46.14
2008	5	54	53.32	52.62
2009	6	62	61.13	60.28
2010	7	70	69	68.23
2011	8	76	75.31	74.6
2012	9	85	84.03	83.09
2013	10	94	93	92.01
2014	11	103	102	101

计算过程如下：
由表 2-12 可知 $S_0^{(1)}=23, S_{11}^{(1)}=102, S_0^{(2)}=28.4, S_{11}^{(2)}=101, a=0.9$, 则
 $a_{11}=2S_t^{(1)}-S_t^{(2)}=2S_{11}^{(1)}-S_{11}^{(2)}=2\times 102-101=103$ (台)
 $b_{11}=\frac{a}{1-a}(S_t^{(1)}-S_t^{(2)})=\frac{0.9}{1-0.9}(S_{11}^{(1)}-S_{11}^{(2)})=\frac{0.9}{1-0.9}\times (102-101)=9$ (台)
可得趋势直线方程为 $\hat{y}_{11+T}=103+9T$ 。
因此,该公司 2017 年的产品预测销售量为 130 台($103+9\times 3$)。

第三节 需求预测精度与误差控制

一、预测精度及其测量

人们发现不同的预测方法的效果不一样,有的准确些,有的误差比较大。为此,人们设计了一些衡量预测效果的指标,也就是误差的判断指标,以便更好地选择预测方法与评价预测结果。

1. 平均绝对偏差

平均绝对偏差(mean absolute deviation, MAD)是一个经常使用的误差指标,用来衡量平均每个预测值与实际值的绝对偏差程度。其计算公式为

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|$$

式中, F_t 表示第 t 期的预测值; A_t 表示第 t 期的实际值; n 表示预测期数。

平均绝对偏差能够很好地反映预测方法的精度,但是却无法判断偏差是正偏差还是负

偏差。例如,用两种预测方法对三个点进行预测。一种预测方法产生的偏差结果是 1,1,1;另一种预测方法产生的偏差是-1,-1,-1。若计算平均绝对偏差,则两个方法的偏差结果是一样的。但是,实际上前者是正偏差,后者是负偏差。

2. 平均绝对百分比误差

平均绝对百分比误差(mean absolute percentage error,MAPE)是用来衡量平均每个预测点的误差与实际值的比用百分比表示的误差效果。其计算公式为

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\%$$

MAPE 的预测能力分为四级,如表 2-13 所示。

表 2-13 MAPE 的预测能力

MAPE	预测能力
小于 10%	高度精确
≥10%~20%	良好
≥20%~50%	合理
≥50%	不正确

因此,MAPE 的值越小,说明预测能力越好。MAPE 的值一般低于 50%都可以接受。如果 MAPE 的值小于 10%,则说明具有非常高的精度。

3. 平均平方误差

平均平方误差(mean square error,MSE)是将误差用平方值来表示,再取平均每个预测点的平均值。其计算公式为

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2$$

MSE 的值越小,说明预测精度越高;反之,说明预测精度越低。平均平方误差与平均绝对偏差一样,反映精度,但是无法判断偏差是正偏差还是负偏差。

4. 平均预测误差

平均预测误差(mean forecast error,MFE)是衡量预测点的误差的平均值。其计算公式为

$$\text{MFE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)$$

MFE 能够很好地反映预测的偏差是正偏差还是负偏差,但是对精度的衡量效果差。

以上各种误差衡量指标各有优缺点。在这些指标当中,最常用的指标是 MAD、MAPE 和 MSE。

二、预测误差控制

需求预测有一个基本假设前提,即假设过去的需求模式在未来仍然存在而且发生作用。但是,这一个假设条件并不一定总是成立的。如果真实的需求模式在未来发生了变化,那么仍然采用过去的需求模式(需求规律)进行预测,所得的结果显然是不正确的。

预测的目的是要真实地反映需求规律。因此,为了使预测模型能够比较好地反映真实的需求规律,人们需要对预测的结果进行控制,保证预测误差在一定的允许范围内。如果预测误差超过一定的允许范围,就应该采取措施校正预测误差,或者采取新的预测方法。

检验预测模型是否有效的一个简单方法是将最近的实际需求量与预测值进行比较,检验误差是否被控制在可以接受的范围内;另一种方法是使用跟踪信号(tracking signal, TS)。跟踪信号由游动预测误差总和(running sum of forecast error, RSFE)除以平均绝对偏差(MAD)得到。其计算公式为

$$TS = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{n \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)}{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}$$

正的跟踪信号表明实际需求量大干预测值,负的跟踪信号则表明实际需求量小于预测值。小的偏差是允许的,但偏差正负项应相互抵消,这样跟踪信号才接近零。

【例 2-10】 某酒店每周海鲜的实际需求量和预测值如表 2-14 所示。试在控制界限为 ±3 的情况下计算跟踪信号并确定预测是否有效。

表 2-14 某酒店每周海鲜的实际需求量和预测值

周	实际值	预测值	误差	RSFE	预测误差绝对值	累计误差	MAD	TS
1	588	600	-12	-12	12	12	12	-1
2	593	600	-7	-19	7	19	9.5	-2
3	630	600	30	11	30	49	16.3	0.7
4	623	640	-17	-6	17	66	16.5	-0.4
5	645	640	5	-1	5	71	14.2	-0.1
6	683	640	43	42	43	114	19	2.2

计算过程如下:
.....

对于第 6 周来说:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t| = \frac{114}{6} = 19$$
$$TS = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{42}{19} = 2.2$$

可见,跟踪信号误差范围为-2~2.2,相对于±3 的控制界限仍处于合理范围。

为了能够获得准确的需求预测结果,企业需要选择合适的需求预测方法进行预测。而预测方法的选择需要考虑以下因素:预测期间、数据资料的可利用性、要求的预测精确度、预测经费、预测人员的能力和产 品生命周期等。一般来说,对于长期需求的预测或者战略性决策的预测更多地使用经营者的预测、专业咨询机构的市场调研等更加定性的方法;而对于制订中短期计划的预测,则更多地采用移动平均法、指数平滑法等定量的方法。回归分析法则适用于各种预测用途。多种需求预测方法在美国企业中得到了广泛的应用,但由于企业的特点不同,选择的预测方法也有所不同。表 2-15 介绍了经营者的主观判断、营销人员的预

测、移动平均法和回归分析法这四种需求预测方法分别在美国中小企业和大企业中的应用情况。

表 2-15 四种需求预测方法分别在美国中小企业和大企业中的应用情况

需求预测方法	中小企业(年销售额小于等于 5 亿美元)	大企业(年销售额大于 5 亿美元)
经营者的主观判断	40.7%	39.6%
营销人员的预测	29.6%	35.4%
移动平均法	29.6%	29.2%
回归分析法	22.2%	27.1%

第四节 需求预测方法的发展与创新

前面介绍了一些比较常见的预测方法,这些方法已经广泛地被企业采用。近年来,随着管理理论与实践的发展,新的预测方法不断出现。本节简要介绍需求预测方法的发展趋势,以及一种基于供应链管理的预测方法。

一、需求预测方法的发展趋势

需求预测方法有以下几个发展趋势:

- (1) 传统定量预测方法仍是预测的主要工具。当前,定量预测方法已经得到了广泛应用。这些预测方法今后仍将是预测的主要工具。
- (2) 定性预测与定量预测方法相结合。由于需求的变化,定量预测方法虽然具有定性预测无法相比的优势,但是定量预测方法存在的缺陷也日益明显。因此,将定性预测与定量预测方法结合起来使用是需求预测的新趋势。
- (3) 预测计算机化。国外有一些公司专门开发了预测软件。这些软件方便使用,而且预测效果较好。
- (4) 开发智能预测方法。目前已经有一些智能预测方法,如神经网络、专家推理系统预测等。这些模拟人的定性判断预测的智能方法是预测方法的一个新的发展方向。

二、需求预测方法的创新

协同计划、预测与补货(collaborative planning, forecasting and replenishment, CPFR)是对供应链管理方法——快速反应(quick response, QR)的发展。确切地说,CPFR 是基于供应链管理的协同式商务理念,是供应链管理的一种新策略。它对供应链伙伴改善合作关系、提高预测的准确性和供应链效率、减少库存、提高消费者满意程度等均有重要的意义。CPFR 是一种供应链协同运作技术。其中,最重要的一个协同策略是协同预测。

CPFR 过程模型包括 3 个阶段共 9 个基本步骤。第一个阶段为计划,包括步骤 1 和步骤 2;第二个阶段为预测,包括步骤 3~步骤 8;第三个阶段为补货,包括步骤 9。

步骤 1: 供应链伙伴达成协议

这一步是合作伙伴包括零售商、分销商和制造商等为合作关系建立指南和规则,共同达成一个通用业务协议。协议内容包括对合作的全面认识、合作目标、商业协议、资源授权、例外准则、纠纷解决机制、合作伙伴的任务和业绩衡量、合作伙伴的盈利率等。

步骤 2: 制订联合业务计划

这一步是合作伙伴相互交换战略和业务计划信息以制订联合业务计划。合作伙伴首先制订协作伙伴战略,然后定义各有关分类任务、目标和策略,并建立合作项目的项目管理简况,如订单最小批量、生产提前期、交货期和订单间隔期等。

步骤 3: 创建销售预测

这一步是利用零售商数据、因果关系信息、已计划事件信息创建一个支持联合业务计划的销售预测。

步骤 4: 识别销售预测的例外情况

这一步是识别分布在销售预测约束之外的例外情况。每个例外情况的例外准则需要在第 1 步中得到认同。

步骤 5: 销售预测例外情况的解决

这一步是通过查询共享数据、电话、交谈、会议等解决销售预测例外情况,并将产生的变化提交到销售预测的第 3 步。

步骤 6: 创建订单预测

这一步是合并数据、因果关系信息和库存策略,产生一个支持共享销售预测和联合业务计划的订单预测,提出分时间段的实际需求数量,并通过产品及接收地点反映库存目标。订单预测周期内的短期部分用于产生订单,订单预测周期外的长期部分用于计划。

步骤 7: 识别订单预测的例外情况

这一步是识别分布在订单预测约束之外的例外情况。例外准则需要在第 1 步中建立。

步骤 8: 订单预测例外情况的解决

这一步是通过查询共享数据、电话、交谈、会议等解决订单预测例外情况,并将产生的变化提交到订单预测第 6 步。

步骤 9: 订单产生

这一步是将订单预测转换为已承诺的订单。产生的订单可由制造商或分销商根据能力、系统和资源来完成。



复习思考题

>>>>

1. 需求管理在企业生产运作中具有什么作用?
2. 什么是主动需求管理策略与被动需求管理策略?
3. 需求预测与生产计划有什么关系?
4. 定性预测方法与定量预测方法有什么不同?
5. 需求预测中的时间序列分析法有哪几种?
6. 什么是跟踪信号? 如何利用它进行预测控制?
7. 某公司 2016 年的实际销售量如表 2-16 所示。

表 2-16 某公司 2016 年的实际销售量 单位:件

月 份	销 售 量	月 份	销 售 量
1	100	7	187
2	123	8	190
3	135	9	210
4	145	10	223
5	156	11	231
6	180	12	238

- 要求:(1)采用一次移动平均法对 2017 年的销售量进行预测。
- (2) 当 $\alpha=0.4$ 、初始值为 100 时,试采用一次指数平滑法对 2017 年的销售量进行预测。
- (3) 计算上述两种预测方法的平均绝对偏差。
8. 某公司 2016 年的实际销售量如表 2-17 所示。

表 2-17 某公司 2016 年的实际销售量 单位:件

月 份	销 售 量	月 份	销 售 量
1	50	7	128
2	76	8	150
3	98	9	170
4	102	10	189
5	132	11	201
6	140	12	220

- 要求:(1)当平滑常数 $\alpha=0.2$ 、初始值为 50 时,试采用一次指数平滑法对 2017 年的销售量进行预测。
- (2) 当平滑常数 $\alpha=0.8$ 、初始值为 50 时,试采用一次指数平滑法对 2017 年的销售量进行预测。
- (3) 计算上述两个预测方法的平均绝对偏差,分析哪种方法更好。

9. 某公司 2014—2016 年的实际销售量如表 2-18 所示。试根据这些数据选择恰当的预测方法预测 2017 年各季度的销售量。

表 2-18 某公司 2014—2016 年的实际销售量 单位:件

2014 年	销 售 量	2015 年	销 售 量	2016 年	销 售 量
第一季度	156	第一季度	169	第一季度	178
第二季度	234	第二季度	245	第二季度	260
第三季度	170	第三季度	187	第三季度	195
第四季度	250	第四季度	268	第四季度	289

10. 表 2-19 是两个预测模型根据一系列实际数据得到的预测结果。

表 2-19 两个预测模型得到的预测结果		单位:件
需 求 量	模型 1 的预测结果	模型 2 的预测结果
2 130	2 130	2 130
2 340	2 400	2 304
2 609	2 503	2 450
2 450	2 650	2 506
2 897	2 780	2 650
3 001	2 902	2 780
2 098	3 091	2 809
2 780	3 202	2 540
2 450	2 560	2 430

- 要求:(1)计算 MAD 和 MFE。
- (2) 哪个模型的精度更高? 哪个模型的无偏性反映更好?

第三章

新产品研究与开发

学习目标

掌握新产品的概念；
了解新产品研究与开发的必要性；
理解并掌握新产品研究与开发的程序；
理解并掌握服务设计的概念及指导原则。

新产品研究与开发是指研究与开发新产品的全部工作内容,即把新原理、新结构、新技术、新工艺和新材料等应用研究方面的成果应用于开发新产品,设计、制造出满足社会需要、具有社会效益和经济效益、具有竞争能力的新产品。

第一节 新产品研究与开发概述

产品生命周期规律、科学技术的长足发展、社会需求的快速多变,以及企业的生存与发展等这些因素加速了产品的更新换代。

一、新产品的概念、分类及发展方向

1. 新产品的概念

人们可从不同的角度出发,对新产品的概念做出不同的描述。一般来说,新产品是指在产品特性、材料性能和技术性能等方面或仅一方面具有先进性或独创性的产品。所谓先进性,是指由新技术、新材料产生的先进性,或由原有技术和改进技术综合产生的先进性。所谓独创性,一般是指采用新技术、新材料或引进技术产生出全新产品。

2. 新产品的分类

新产品可以分为以下几类:

(1) 全新产品,即采用新技术、新发明生产的具有新原理、新技术、新结构、新工艺、新材料等特征的新产品。

(2) 改进新产品,即改进原有产品性能、功能,提高质量,增加规格型号,改变款式、花色而制造出来的新产品。

(3) 换代新产品,即在原来产品的基础上,保持设计的基本原理,部分采用新技术、新结构、新材料、新元件制造的使产品功能、性能或经济指标有显著改进的新产品。例如,从电熨斗到自动调温的电熨斗,再到无绳电熨斗。

3. 新产品的方向发展

在当今经济环境下,市场竞争日益激烈,顾客需求日益多样化,企业在选择新产品发展方向时必须有更多的考虑。企业可以从以下几个方面考虑新产品的方向发展:

(1) 高效化与多能化,即在提高产品效率和精度的前提下扩大同一产品的功能和使用范围。例如,收录唱一体组合音响、多功能计算器等。

(2) 复合化,即把功能上相互关联的不同单体产品发展为复合产品。例如,集打字、计算、储存、印刷为一体的便携式文字处理机,集办公(文字处理、电话、传真)、计算、娱乐为一体的多媒体计算机,等等。

(3) 小型化与轻便化,即改进产品结构,减少产品的零部件,缩小产品的体积,减轻产品的重量,使之便于操作、携带、运输及安装。

小型化与轻便化可以大量节省资源和能源,降低成本,有利于在低成本条件下开发多品种产品,扩展产品功能,从而在差别需求中寻找市场机会,打开市场缺口,进而扩大市场份额。不少日本企业都采用这种新产品开发策略并取得了极大成功,如丰田的节油小型车、东芝的便携式计算机等。几乎欧美企业每生产出一种工业或家庭用大型产品,日本企业就立即将其小型化、多功能化,并选准市场缺口,避开欧美大企业的锋芒,为人所不为。但还应该指出的是,产品的小型化与轻便化需要新技术、新材料的支持。例如,轻、薄、高强度的合金钛、合金钢、工程塑料等材料,以及计算机设计、激光切割、亚微米刻蚀等技术。

(4) 智能化与知识化,即把一般人需要长期学习才能掌握的知识和技术转化到产品中去,使产品功能“傻瓜化”。这可以使许多专业性产品发展成大众产品,从而大大扩大这些产品的市场。产品智能化与知识化的一个最好例子是所谓的“傻瓜”照相机。这种照相机使一个几乎不懂任何照相技术的人也能给人拍照。

(5) 艺术化与品位化,即从产品的造型、色彩、质感和包装等方面使产品款式翻新、风格各异,体现独特的艺术品位。当今对产品艺术化与品味化的研究已经成为产品研究与开发中的重要组成部分。不仅汽车、电视机、家具这些具有一定观赏功能的产品,就连洗衣机、坐便器、盥洗用具这样一些不登大雅之堂的纯实用产品也在追求尽善尽美,从而在激烈的市场竞争中赢得顾客。

二、新产品研究与开发的必要性

(一) 产品生命周期规律的必然反映

产品像生物体一样,有其存在的生命周期,即从研制成功到投入市场直至被淘汰退出市

场的“生命”历程。通常把产品生命周期分为投入期、成长期、成熟期和衰退期四个阶段。

当一种产品首次推向市场被当成新生事物对待时,由于顾客对它并不了解,并且认为这种产品还不完善,或者认为在投入期后产品价格会下降,所以,此时需求通常很低;进入成长期后,生产和设计的改善使得产品更加可靠,成本更低;而在成熟期,设计很少有变化,需求停止增长;最后,在衰退期,市场达到饱和状态,需求开始呈下降趋势,产品生产者停止生产这种产品。产品生命周期规律与产品销售收入曲线和利润曲线的关系如图 3-1 所示。

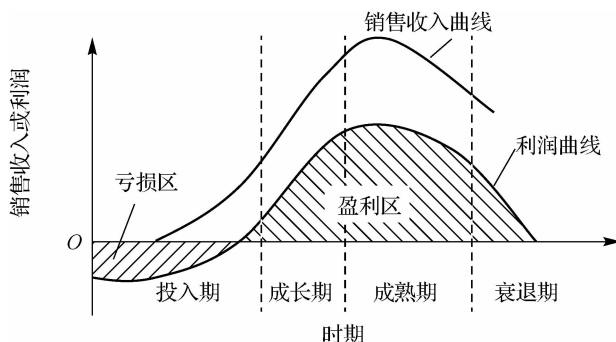


图 3-1 产品生命周期与销售收入曲线和利润曲线的关系

产品经历生命周期的特定阶段所用的时间存在很大差别:有些产品经历各阶段的时间很短,有些产品则要花很长的时间;有些产品甚至没有明显的生命周期。时间的长短通常与对产品的基本需求和其所含技术的变化有关。有些玩具、小说及流行产品的生命周期不超过一年,然而其他日用品如洗衣机和烘干机的生命周期可能会持续许多年,而木质铅笔、剪刀、水杯及类似产品则没有明显的生命周期。但是,一个总的发展趋势是产品的生命周期越来越短,即产品更新换代的速度越来越快。

(二) 科技发展和社会需求变化的要求

科学技术的长足发展和社会需求的快速多变为新产品研究与开发提供了物质基础和前提条件,同时也对产品的更新换代提出了要求。据统计,一种重大的、全新的工业产品从构思、设计、试制到投入商业性生产的周期越来越短:19 世纪为 70 多年;第一次世界大战与第二次世界大战期间缩短到 40 年;第二次世界大战后到 20 世纪 60 年代中期又缩短到 20 年;20 世纪 70 年代又缩短到 10 年,最快只有 5 年;20 世纪八九十年代更缩短到 5 年之内,有的只有 2~3 年;到了 21 世纪,这一周期甚至以月计。与这种发展趋势相适应,产品更新的速度也大大加快了。现在的产品从推向市场到退出市场的时间不再像过去那样可以维持 20~25 年,而是仅能维持 8~10 年,有的则缩短到 3~5 年,甚至 1 年以内。

产品更新速度的加快不仅反映了科学技术的进步和社会需求多样性的变化,还促进了国民经济的发展。第二次世界大战后,日本在一片废墟上很快实现了经济腾飞,原因主要是采取了技术引进综合开发的办法。日本不是简单地引进仿制,而是组织联合研究机构进行消化吸收、综合创新、独立研制,以此开发了很多新产品。这些产品被远销世界各国,在国际市场上占有很高的份额。

我国已加入世界贸易组织,已经被纳入世界经济发展的大循环中。为了在全球竞争中

保持不败并取得发展,最终实现经济崛起,我国要运用新技术、新材料、新工艺与新产品,依靠科技进步,将各行各业的生产和经营都转移到先进技术基础上来,以高效、低耗、优质的生产和服务来满足社会和顾客的需求。

大力开发新产品具有增加社会财富、降低社会消耗、扩大对外贸易、提高企业经济效益和人民生活水平等重要作用。

(三) 企业生存和发展的基本要求

企业的生存和发展具体表现在以下几个方面:

1. 竞争地位的维持

竞争地位表现为市场占有率。日益激烈的市场竞争使得企业必须投入大量资源研究与开发新产品,以维持或提高其市场份额。

2. 营业额和利润的增加

营业额的增加意味着企业规模的扩大,这是企业的重要经营目标。所以,企业必须不断地推出新产品以增加其营业额。由于营业额的增长并不一定必然带来利润的增加,因而在新产品的研究与开发过程中应做好评价工作,以便在增加营业额的同时增加利润。

3. 法令法规的约束

产品的规格或性能必须符合安全和环境保护方面法令法规的要求。一方面,产品责任方面的法规和顾客对产品安全意识的提高促使企业越来越多地注重产品生产和使用过程中的安全性;另一方面,现有产品可能对环境有破坏作用,为适应环境保护的要求,就必须对这些产品进行改造或研究开发全新的绿色产品。

上面的分析是基于制造业的。对于非制造业来说,也面临着同样的问题,即需要不断提高服务质量,推出新的服务项目。随着居民可支配收入的增加、自由时间的增多、价值观的多样化等,人们越来越要求社会提供广泛的多样化服务。因此,服务业应根据这些特点主动推出新的服务项目。例如,当今的日本已是一个第三产业高度发达的国家。根据日本产业结构审议会提出的施政目标,日本已转变为重视社会服务的“生活”大国。目前,在日本受雇于服务业的员工总数占总劳动力的 58%。服务业就业人口的增加正在加速日本产业结构的变革,并使其进一步向国际化、信息化、服务经济化的方向发展。第三产业将逐步形成包括金融保险、技术支持、物流、管理咨询、网络信息等在内的多层次结构。概括起来,日本的服务业正在朝着服务信息化、服务个性化、服务综合化、服务效率化的方向不断推出新的服务项目。服务信息化,即越来越多的服务行业使用计算机进行商品管理和顾客管理,以促进销售和提高服务水平。服务个性化,即注重了解消费者的不同需求和个人品位。服务综合化,即以某项服务为主体推出系列或其他业务项目,如在邮局的窗口不仅出售邮票和明信片、接收信件和邮包等,还可办理储蓄、汇兑及保险业务。服务效率化,即服务行为应该以较少的企业服务资源投入获得良好的企业服务效果和利益,包括经济利益和社会利益。

第二节 产品开发的路线与动力模式

一、产品开发的路线

产品开发或服务设计要与企业战略保持一致。企业要根据企业战略制定相应的产品开发或服务设计战略,进而确定产品开发或服务设计的理念,再根据所确定的理念实施产品开发或服务设计,最后进行产品或服务的推介以实现其价值。

产品开发的路线如图 3-2 所示。

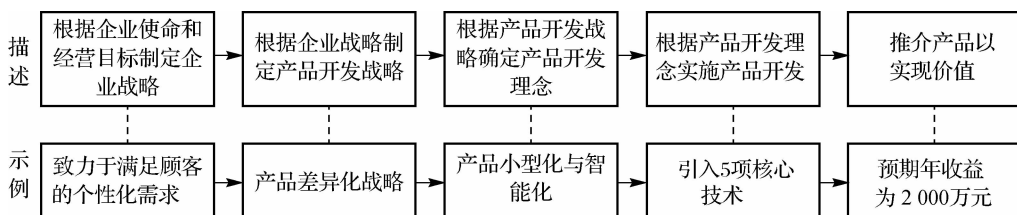


图 3-2 产品开发的路线

二、产品开发的动力模式

产品开发有两种动力模式,即技术导向型动力模式和需求牵引型动力模式。

1. 技术导向型动力模式

所谓技术导向型,是指从最初的科学探索出发开发产品或服务,以供给的变化带动需求的产生和变化。技术导向型产品以“科研—生产—营销”的模式出现。例如,青霉素是历史上典型的技术导向型动力模式开发的新产品。青霉素是在进行结核菌的培养过程中首次被发现进而开发成抗生素的。当前,风靡全球的纳米、微纳米材料也是典型的技术导向型产品。这些产品正被广泛应用于军事装备、家电、计量仪器等。

2. 需求牵引型动力模式

在需求牵引型动力模式下,企业首先要进行市场调查,了解市场需要什么新产品;然后进行生产技术、价格、性能等方面的研究;最后根据销售预测决定是否开发这种新产品/服务。需求牵引型产品以“市场—研发—生产—市场”的模式出现。当今发展迅速的模糊控制洗衣机、电饭煲、空调等家用电器就是典型的需求牵引型产品。

在服务业,同样存在市场导向型和需求牵引型两种动力模式。例如,快餐店向办公楼和学校配送午餐,精神分析专家提供电话咨询服务等是典型的需求牵引型服务;而银行等金融服务业推出的24小时柜员机服务、信用卡业务,出版界推出的电子读物、电子新闻、电子商城等则是典型的技术导向型服务。

第三节 新产品研究与开发的程序

即使是一个很好的新产品方案,也有可能由于开发过程中管理上的不到位而削弱甚至丧失其竞争力。为此,掌握新产品研究与开发的程序可以加强对新产品研究与开发的管理,尽可能地缩短开发过程,避免在开发过程中出现重复和浪费。

新产品研究与开发的程序就是指新产品从构思到投产所经历的主要过程。

一、新产品构想及方案的产生

企业通过有目的的创造活动以及调查研究和技术预测来提出可供发展的新产品方案(可能不止一个),并提出相关的新原理、新结构、新工艺等的探索试验工作任务。新产品构想既可能来源于企业内部的企业管理部门、生产现场、研究开发部门等,也可能来源于企业外部的同行、上下游企业、发明家的产品或新公布的专利等。以不断开发新产品著称的杜邦公司为例,其 2/3 的新产品方案来自外部。无论是来自企业内部还是来自企业外部,新产品构想的源泉主要有以下几种:

1. 人的创造性

在人类到目前为止所积累起来的科技成果中,很多都是靠人的创造性获得的。人的创造性取决于以下几个基本条件:

(1) 知识和智力,即存储信息并回忆信息的能力,正确理解、思考事物之间内在联系、因果关系的能力。

(2) 想象力,即将许多要素、过程结合组成与众不同的内容的能力。爱因斯坦有一句名言:“想象力比知识更重要。”

(3) 进取心,即愿意并且能够做到在很长一段时间内集中注意一件事情,遇到困难或挫折不气馁的意志。

人的创造性是可以被激发的。激发创造性的关键在于所受的教育以及在创造力培养上所受的训练。因此,企业应重视这方面的工作,在培养和激励人的创造性上制定一些具体的措施。

2. 技术预测

除了人的创造性之外,技术预测也是新产品构想的一个主要源泉。技术预测的内容包括了解国家、地区或部门的发展规划、市场需求和未来产品拟采用的新技术。在技术预测中常用的一种方法是德尔菲法。这种方法将专家意见与程序化的步骤相结合,从而得到一个被大家公认的预测结果。

3. 有组织的研究与开发工作

企业的研究与开发活动与新产品的研究与开发密不可分。前者是后者的基础和源泉,后者是前者的目的和归属。很多新产品的构想都是研究机构和研究人员长期持续、有目的地研究与开发所取得的成果。

二、新产品的开发与设计

企业在确定新产品构想及方案以后,就进入了新产品的开发阶段。企业在这一阶段首先要对新产品的原理、构造、材料、工艺过程、性能指标、功能等多方面进行仔细研究,然后对其中的关键技术进行研究和试制,进一步确认和修订技术构思。对拟定发展的新产品,企业应就设计规范、技术参数、主要零部件结构、性能、材料、工艺进行试验,提出科学依据并进行技术经济评价,从而为具体设计打下坚实的基础。这一阶段主要是做好技术储备,一旦市场需要,就能迅速地将这些技术储备用于产品设计,保证新产品的开发速度和质量。

新产品设计阶段的内容有确定新产品的基本结构、参数和技术经济指标,制定产品技术规格等。在这一阶段,产品将基本定型。必须指出的是,现代产品在设计阶段的工作质量对产品生命周期总费用的影响最大。设计质量问题发现得越晚,付出的代价就越大。美国 FMC 公司曾提供以下数字模式以表明新产品在各个阶段可能造成的损失,如表 3-1 所示。

表 3-1 数字模式表

暴露问题	损失金额/美元
产品设计	1
产品生产	10
检验	100
现场使用	1 000
改型	10 000

由表 3-1 可知,企业必须把问题消除在设计阶段。

值得提出的是,产品的可靠性和产品未来的制造成本主要取决于设计阶段。因此,企业必须对设计阶段有足够的重视和严格的管理措施。

三、新产品的生产准备及生产

企业应对开发设计阶段的结果进行评价,决定投产后即可着手生产准备工作,进行工艺设计、工夹具设计和技术文件准备等,必要时可进行样品试制或批量试生产以及市场试销,最后进入规模化大生产。

新产品研究与开发的各阶段是相互联系的,新产品投产也并非代表研制工作已经全部结束。新产品在经过实际使用阶段的考验后又会出现新问题。对此,企业应进而提出改进设计的新课题。当然,新产品开发是否成功,80%取决于前两个阶段工作的成就,因而企业应特别重视新产品构想和方案的提出、新产品的开发与设计阶段的工作。

第四节 服务设计

在某些情况下,产品设计和设计是同时进行的。其原因在于出售商品和提供服务

有时是同时进行的。例如,为一辆车更换机油包括提供服务(抽干残油,注入新油)和出售商品(新油)。类似地,铺装新地毯包括提供服务(铺装)和出售产品(地毯)。在某些情况下,顾客所接受的确实是单纯的服务,如理发或平整草地。但是,在大多数情况下,两者兼而有之,只不过与出售商品相比,提供服务所占的份额可能相对小些。即使在制造业,也有如机器维修、员工培训、安全检查等服务。

一、服务设计的概念

服务设计是基于服务策略选择的。服务策略决定了服务的性质、重点及目标市场。这就要求管理人员要评估一种特殊服务的潜在市场和盈利能力,以及组织提供该服务的能力。一旦组织确定了服务的重点和目标市场,就应确定目标市场的要求和期望。接下来,服务设计者根据这些信息设计服务传递系统(工具、流程、提供服务所需的全体工作人员)。服务传递系统的实例有邮政、电话、信息服务(电脑网络、传真)及面对面的接触等。

服务设计的两个关键点是服务要求的变化程度,以及顾客接触服务系统并渗透到传递系统的程度。这些会影响服务的标准化或定制的程度。与顾客接触的程度和服务要求的变化程度越低,服务能达到的标准化程度就越高。没有接触顾客及很少或没有流程变化的服务设计与产品设计极其类似。高可变性及高顾客接触程度通常意味着服务必须是高度定制的。图 3-3 说明了这一概念。



图 3-3 服务要求的变化程度及与顾客接触的程度对服务设计的影响

企业在进行服务设计时要考虑的一个相关因素是销售机会,因为与顾客接触的程度越高,销售机会就越大。

二、服务设计和产品设计的区别

服务设计和产品设计的区别有以下几个方面:

- (1) 一般情况下,产品是实实在在的,看得见、摸得着。因此,服务设计通常要比产品设计更注重不可触摸的因素,如思维的清醒程度、气氛等。
- (2) 在多数情况下,服务的提供和消费是同时进行的,如理发、洗车等。在这种情况下,能够先于顾客发现和改正服务中的错误就更加困难。所以,员工培训、工作流程设计以及处理好与顾客的关系就显得特别重要。
- (3) 服务没有“存货”,因此限制了它的可变性,这就使服务系统的设计显得非常重要。
- (4) 服务对于顾客来说是“透明的”。这也为服务系统的设计提出了更多的要求,而这在产品设计中是不存在的。
- (5) 对某些服务业来说,进入和退出是非常容易的。这给服务设计提出了更大的挑战,要求服务设计必须有创新并考虑成本因素。

三、服务设计的指导原则

服务系统的开发需要在某些原则的指导下进行。以下是其中的一些主要原则：

- (1) 以一个统一而又容易理解的标准进行设计,如便利性或速度。这有助于全体人员共同协作,而不是各行其是。
- (2) 确保服务系统能够提供所有可能预料到的服务项目。
- (3) 检查和考核指标,以确保服务是可靠和一贯优质的。
- (4) 要方便顾客。

四、服务蓝图

服务蓝图是服务设计中的一种常用工具。企业利用这种工具可以描述并分析现有的或正在设计中的服务。以下是绘制服务蓝图的主要步骤：

- (1) 划分各道程序的分界线。
 - (2) 确定各道程序所包括的内容并对其进行描述。
 - (3) 根据执行每个步骤的主要完成者的身份,分为顾客层、前台、后台、支持层四个层次。
 - (4) 标注可能会出现差错的地方(往往由于服务系统的缺陷而失去顾客)。
 - (5) 分析并确定提供服务时各项业务所需时间,并估计某项业务所需时间的变动范围。
- 在服务系统中,时间是决定成本的首要因素,因此建立服务时间标准尤为重要。服务需求的可变性也会影响服务时间,因此对可变性的估计也是重要的。顾客主要关心的是服务时间。服务时间越短,服务就越好。但是,也存在例外。例如,顾客在环境非常好的餐馆里悠闲地进餐,一个医生耐心地听取病人陈述病情而不是草草诊断和治疗。
- (6) 分析影响利润率的因素。从积极和消极两方面分析哪些因素会影响组织的利润率,并判断利润率对这些因素的敏感程度。例如,顾客等待时间是关键因素。企业应将设计重点放在这些关键因素上,以有效防止消极影响并使积极影响最大化。

图 3-4 是修车业务服务蓝图。该图指出了主要的可能会出现差错的环节。

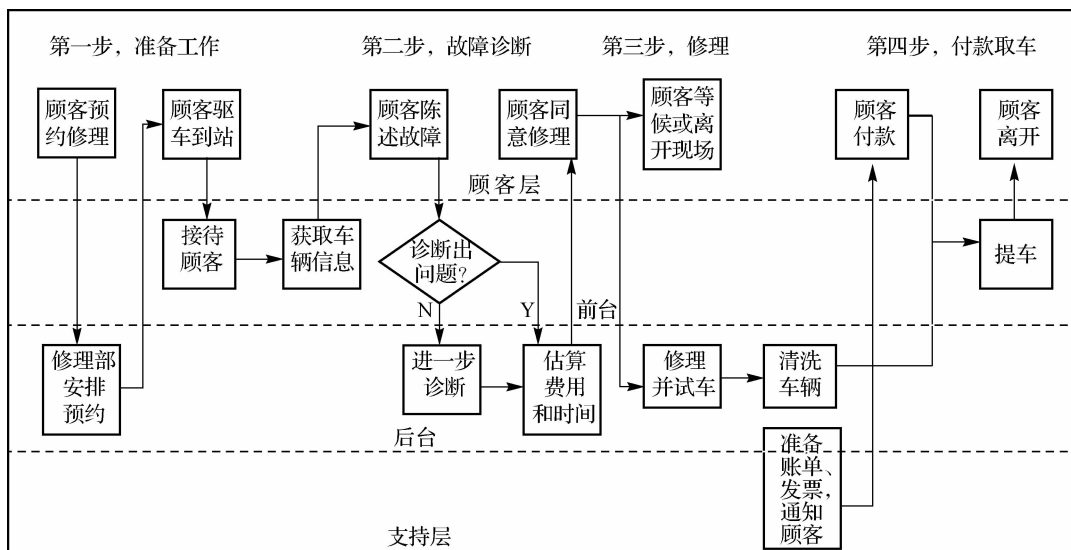


图 3-4 修车业务服务蓝图



复习思考题 >>>>

1. 什么是新产品？新产品可分为哪几类？
2. 新产品应该朝哪些方向发展？
3. 新产品研究与开发的必要性体现在哪些方面？
4. 产品生命周期分为哪四个阶段？产品在生命周期各阶段分别具有哪些特点？
5. 为什么说不断开发出新产品事关企业的生存和发展？
6. 简述产品开发的路线。
7. 简述产品开发的两种动力模式。
8. 服务设计的指导原则有哪些？
9. 简述绘制服务蓝图的步骤。