

需求预测

在企业经营活动中，预测是做出生产能力、营销、生产和库存、人力资源、采购等预算和计划的基础。因为预测能够使企业提前为未来做出打算以便制定相应的计划，所以，预测在生产计划制定过程中起着重要作用：一是帮助企业设计一个生产系统；另一个是帮助企业将所设计的生产系统投入使用。一般地，设计一个系统就是对提供什么类型的产品、配置什么设施和设备、厂址选择在什么地方等做出长期规划。而后者是指制定包括库存和劳动力水平、采购和生产以及生产作业进度在内的中短期计划。

一、预测概述

一般来说，在企业中，对需求做出预测是市场营销部门而不是生产部门的事情。不过，市场营销部门经常把生产部门的人员请来帮助进行预测。另外，因为预测是做出众多生产决策的基础，所以，生产人员必须熟悉那些可在实际中采用的预测方法，了解应用这些方法的基本前提和这些预测方法的局限性。对企业来说，也要充分认识到预测对生产计划与物料采购的影响。总之，预测是生产管理特别是制定生产计划的一个组成部分。

1. 预测的种类

预测的方法较多，分类依据也很多，但归纳起来可分为定性市场预测和定量市场预测两大方法，即以市场调查为基础的经验判断法和以统计资料为基础的分析计算法。以下为（需求）预测按不同的标志和特征分类的一些类型。

(1) 长中短期预测。按预测时间长短分类，可分为长期预测、中期预测和短期预测。长期预测，一般是 10~15 年或更长时间内市场变化趋势的预测，为生产管理制定重大决策提供科学依据。中期预测，一般是 3~5 年内市场变化的预测，为制定

3~5年计划和长期计划提供实施方案。短期预测，一般是1年以内的预测，主要为决定适当的生产管理策略，适时调整产销，适应市场需要提供依据。

预测的准确性会受预测时间长短的影响。一般来说，预测期限愈长，误差就大些；预测期限愈短，误差就小些。预测的精度是预测时间长度的函数。预测的时间长或短，取决于被预测的内容和对这些内容的目标要求发展如何。归根到底它是由决策的需要来确定的。当需求变化快时，一般采用短期预测，以减少误差，提高预测的可靠性；对战略性决策，则多采用中、长期预测。

(2) 宏观与微观预测。按预测包括的范围分类，可分为宏观预测和微观预测。宏观预测是为全局发展规划提供库存管理决策的科学依据，是一种扩大的预测，它从比较广的角度去研究市场，分析需求；微观预测是为了有效地搞好库存管理，使企业兴旺、发展，为消费者服务的重要手段，是一种狭义的预测，它从企业的角度出发，去研究市场变化。但两者又是互相依存的。后者是前者的基础，而前者是后者的前提和条件。

(3) 定量与定性预测。按预测表现为数量或性质分，可分为定量预测和定性预测。定性预测是根据事物性质和规定性进行预测，是一种主观的预测。定量预测是根据事物的历史数据和相关因素，应用数理统计和其他数学方法，研究和推测市场发展状况及其结构关系，预测生产、销售和市场需要等各种趋势。

一般是先定性预测而后定量预测。定量预测按数量表现形式分，可分为点值预测和间隔预测。点值预测是预测的变量数值表为单个数值，间隔预测和变量数值是处在一个间隔之间，

表现为上限和下限两个数值所规定的间隔。定量预测还可按一次所预测的是一个或多个变量的数值分为单变量预测和多变量预测。

(4) 条件与无条件预测。按预测结果的要求，可分为条件预测和无条件预测。条件预测的结果以其他事件的实现为条件；无条件预测是预测结果不附任何条件。

(5) 单项与综合预测。按因素分单项预测和综合预测。单项预测是指对某一项产品的预测；综合预测对包括许多项目的综合影响所进行的预测。

2. 预测的特征

需求预测方法种类繁多，这些方法彼此之间有很多不同之处。有些方法之间差别甚至很大。不过，对所有的预测方法来说，仍然有一些共同特征。以下为这些特征：

(1) 预测一般假设在过去发生某一事件的状态在将来仍然存在。

企业不能单单依赖数学模型和计算机去进行定量的预测，而不去做任何分析总结工作。本书也不打算详细介绍这些方法，具体内容可参见相关书籍。要知道，未曾预测到的事情可能极其严重地影响预测的准确性。例如，与天气有关的事件、税收的增减、竞争性产品或服务价格和质量的改变都可能对未来产生重要的影响。所以，企业必须对这些可能出现的突发事件给以足够重视，并做好重新进行预测的准备。因为原来的预测是假设在情况不发生什么变化的前提下做出的，所以，如果发生了突发事件，就必须放弃原来做出的预测。

(2) 预测极少准确无误，实际情况总与预测有所不同。没有哪个企业 / 人能够准确地判断某些因素会在多大程度上影响预测。当然，这里的因素是指经常在起作用的与预测对象有关的因素。正是这些随机因素的出现影响了预测的准确性。预测人员在做出预测时必须考虑到预测与实际情况之间的差异，以便根据预测结果进行决策时保险系数更大。

(3) 对一组事件进行预测比起对单个事件进行预测来得更为准确，这是因为在不同事件之间产生的预测误差可以相互抵消。如果零部件或原材料被用于多品种产品生产或者一种产品或服务提供给相互独立的不同的用户，那么成组的机会就会增加。

(4) 当预测的时间跨度比较长时，预测的准确性就会降低。一般地，短期预测比长期预测所处理的不确定因素要少，所以，短期预测更为准确。

从上述第 4 条可以得出这样一个重要结论：那些能够对需求变化迅速做出反应、柔性大的公司只需进行短期预测，因而在与那些调整慢而必须进行长期预测的公司竞争时获利更多。

3. 预测的基本要求

精心设计的预测应该满足以下要求：

(1) 要有时滞性。通常，要给一定的对预测结果做出反应的时间。例如，生产能力不可能在一夜之间得到扩大，库存水平也不可能立刻就可以得到改变。因此，预测要有时滞性。要给决策人员一定的调整时间。

(2) 精度高。好的预测其精度应该高，且有相应的方法来计算其精度。这样才能使预测人员对可能产生的误差做出估计

同时给预测人员提供一个比较不同预测方法的标准。

(3) 结果可靠。好的预测应该可靠，即预测结果应是一致的。利用同一个预测方法所做出的预测时准时不准肯定会使预测人员对这一预测方法表示怀疑，因而不愿再次使用这种方法。

(4) 可计量性。好的预测方法其结果应该能用有经济含义的计量单位来表达。金融领域的计划人员需要知道准备多少美元；生产计划员需要知道生产多少产品；而生产调度员需要知道使用什么机器和技术。计量单位的选择依赖于预测人员的需要。

(5) 用书面形式。好的预测方法应以书面形式出现。并不是说所有有关的部门都使用同一种预测方法，但是如果预测方法以书面形式出现，还是增加了这种可能性。另外，一旦得出一个预测结果就可把这一结果作为一个客观标准用于评价预测的优劣。

(6) 易理解。好的预测方法应该易于理解，便于使用。使用者常常对基于精深知识的预测方法缺乏信任：他们或者不理解预测方法得以很好应用的环境，或者不理解预测方法的局限性和限制条件，最终导致预测方法的误用。由此就会理解为什么还有那么多人仍在使用看似古老的预测方法。预测人员利用这些古老的方法进行预测时感到踏实、轻松。

4. 预测的步骤

预测有以下五个基本步骤：

(1) 明确预测目的。预测的目的是什么？何时进行预测？通过明确预测目的，可以确定所需信息资料的详尽程度、必要

资料（人力、机时、费用）的数量以及预测的精度。

(2) 确定一个预测跨度。必须确定预测跨度，同时应清楚当预测跨度增大时，预测的精度将降低。

(3) 选择预测方法。

(4) 收集并分析相应的数据。在开始进行预测之前必须收集并分析数据，明确所有的假设前提。在做出预测以及应用预测结果时应能满足这些前提条件。

(5) 进行预测。对预测过程进行监控。必须对预测的全过程进行监控，以便确定预测是否像预期的那样进行。如果不是，要重新检查所用的方法、提出的前提条件以及数据的合理性，等等。如认为必要，做出适当的调整后再行预测。

二、预测的方法

大致有两种预测方法：定性预测方法和定量预测方法。定性预测方法主要根据人的主观判断来作出预测。常常无法对这些主观判断进行精确的数字描述。定量预测方法涉及历史数据的收集或者相关数学模型的建立。人们利用这些数学模型通过自变量（先导性变量）做出预测。

定性预测方法允许在预测过程中使用“软”信息（如人的偏好、观点、预感），这些因素难于或不可能进行量化。所以当使用定性预测方法时，它们往往被去掉或淡化。定量预测方法

主要利用可进行分析的客观因素或称做“硬”数据。定量预测方法一般要避免个人偏好的掺入，个人偏好会影响定性预测方法的精度。在实践中，可根据需要选择一种方法进行预测。

1. 个人预测法

在某些情况下，预测人员仅仅依靠主观判断和个人意见来做出预测。如果对某件事情必须做出快速预测，往往没有足够的时间去收集和分析定量数据。在另外一些情况下，特别是当政治和经济条件发生变化时，可得到的数据可能是过时的，而最新的数据仍然不能得到。同样，新产品的投产、现有产品或其包装的重新设计都会因为缺乏数据而使预测失败，从而造成损失。在这种情况下，就必须根据经理人员意见、消费者调查、销售人员意见和专家意见来做出预测。

(1) 经理人员的意见。一些高层经理人员（如市场营销、生产运作和金融部的经理）可以聚集在一起进行集体研究以便做出一项预测。这种方法常用于制定长期规划以及开发新产品。其优点是可将各个管理人员的聪明才智汇集在一起。但不足之处是个别人（权威）的观点可能会左右其他人发表自己的意见，同时，在会议上，做出预测的责任将分散且导致这些经理在发表自己的意见时过于草率。

(2) 与顾客直接接触人员的意见。由于销售人员或售后服务人员与顾客直接接触，他们一般是重要的信息来源。他们一般知道顾客的购买计划。可是，这种方法也有一些缺陷：一方面，他们可能区别不出哪些是顾客想要购买的，哪些是顾客实际要购买的；另一方面，这些人员有时会过于受到当前销售情

况的影响。结果是，经过几个畅销期后，他们的估计可能过于乐观。此外，如果预测是为了制定最低销售限额，此时，对销售做出保守的估计对销售人员有利，但对公司不利，因而造成了个人与公司之间利益上的冲突。

(3) 消费者调查。因为正是顾客最终决定了需求，所以很自然地应征求他们的意见。在某些情况下，应该与每一个现实或潜在的顾客进行接触。可是，通常情况下，顾客太多了，同时又无法确定所有潜在的顾客。所以，公司常采取消费者调查法来征询顾客意见，即利用经过调查得到的意见代表顾客意见。消费者调查法突出的优点是它可以获取在其他地方不能得到的信息。另一方面，调查需要相当丰富的知识并能正确处理所得到的信息。预测人员应充分重视调查表的设计以及调查结果的正确使用和解释。此外，即使在没有受到任何干扰的情况下，对公众的调查也有失真的可能性。例如，我们对顾客购买新车情况进行调查，顾客是否购买新车是经过认真思考后才作出的决定。但是，假如调查刚刚完成，就举办了一个轿车展销会，会上展示出款款新车。随后，经销商展开了新一轮推销攻势。在这种情况下，原来所做的调查自然严重失真。同样，信函调查的低回收率使得（但有时不是这样）结果不够准确。

如果能够克服上述缺陷及不足之处，那么消费者调查法就可提供大量有用信息。

(4) 其他预测方法。一个经理人员可能会征求别的经理或职员的意见。偶尔，还需要外面的专家帮助进行预测。在对本国或外国政治、经济形势做出预测时，常常要听听专家们的意见。这种方法也适用于对公司不熟悉的其他重要方面做出预测。

另外一种征询意见的预测方法是德尔菲法。这种方法就是

在一些专家之间分发一系列调查表。这些专家具备相关的知识以及把这些知识用于预测的能力，他们普遍得到大家的认可。调查表的反馈采取不记名的方式进行，以便鼓励诚实地反馈自己的意见。在参考前一次反馈意见的基础上，组织者设计出新的调查表。这样做可扩展思路，而参与者可以根据多次反馈的信息作出判断。这一方法的目的是获取意见协调一致的预测结果。

德尔菲法已被应用于众多领域，并且有时不是用于预测，而是用于其他方面。这里，把它作为一种预测工具。作为一个预测方法，从方法论角度来说，德尔菲法是有用的，即这种预测方法是一种评价公司改革及其影响的方法。通常情况下，预测的目的是想知道某个事件何时会发生。例如，可以用德尔菲法来预测何时至少 50% 的居民户可以安装可视电话或者何时开发出来并广泛接种预防某种疾病的疫苗。这种方法一般用于长期预测，通常在硬性指标很少或者采集数据的成本太高时使用这种预测方法。当不便对某类问题进行技术分析时，就利用专家或所谓预言家的判断来进行预测。

2. 数据预测法

数据预测法一般是基于时间序列的。时间序列是指在一个给定的时期内按照固定时间间隔（例如，1 小时、1 日、1 周、1 季度或 1 年）把某种变量的数值依时间先后顺序排列而成的序列。这些数据可能是需求、收入、利润、运输量、事故发生数、产量、降雨量、生产率或消费价格指数等。基于时间序列的预测方法总是假设通过过去的数值可估计它们未来的数值。尽管

这种方法不能确定影响时间序列的变量，但仍然被广泛使用并常常能够获得令人满意的结果。

(1) 长期趋势。长期趋势是指数值渐进的、长期的上升或下降趋势。人口数量的改变、收入的增加或减少、文化的变异常常呈现长期变动趋势。

(2) 季节变动。季节变动是指与诸如天气、节日和假日等有关的变量在短期内所呈现出的有规律变动趋势。旅馆、超市和剧院的客流量一般呈现出以天或周为周期的“季节”变动趋势。

(3) 循环变动。循环变动是经济变量所呈现的周期性盛衰起伏。周期一般在一年以上。经济形势、政治环境甚至农业条件的变化都有这种循环变动趋势。

(4) 不规则变动。恶劣的天气条件、罢工或者产品或服务发生了重大变化常导致这种变动。这种变动并不反映实际变动情况。它的出现会掩盖真正的数据分布。要尽可能确定这些不规则变动并把它们排除掉。

(5) 随机变动。随机变动是所有其他的变动都被描述遗留下来的“剩余”变动。

基于时间序列数据的预测方法往往需要用数学模型与计算机，这些方法的详细情况可参见相关书籍。

三、预测方法的选择

有很多种预测方法可供选择。但是，没有哪一种预测方

可适合于各种情况。当就某一给定情况选择一种预测方法时，预测人员或分析人员必须考虑一些因素。

其中的两个重要因素是成本和精度。为做出某项预测，企业所做的预算是多少？因预算不准可能导致的损失是多少？准确的预测可为公司带来多少利润？一般来说，精度越高，成本越高。所以，重要的是要审慎地对成本—精度做出权衡。最好的预测方法不见得精度最高或成本最低。最好的应是通过比较精度和成本，从管理角度认为最优的预测方法。

在选择预测方法时，其他要考虑的因素包括历史数据的可获得性、有无计算机可供使用、决策者会不会使用所选的预测方法、需要收集和分析的数据以及为预测要做的必要准备时间以及以前有没有使用某种预测方法的经验等。由于某些预测方法适合于长期预测，而其他方法则能更好地用于短期预测，所以预测周期也是一个要考虑的重要因素。例如，滑动平均法和指数平滑法基本上是短期预测方法，我们可利用这些方法对下一个时期的经济变量做出预测。当使用时间序列方法时，描点有助于预测方法的选择。一些定性方法可以很好地用于做出长期预测。对新的产品或服务，由于缺乏历史数据，所以，对这些新产品或服务做出预测时必须依靠主观估计。在很多情况下，在相似项目上的阅历和所积累的经验也可很好地用于预测。表 1-1 给出了选择预测方法的指南，表 1-2 则提出了其他一些有关预测周期的观点和看法。

在某些情况下，经理人员可能会使用不只一种预测方法来得到相互独立的预测结果。如果使用不同的方法，所产生的预测结果大致相同，经理人员对预测结果的信心就会大为增加；相反，不同的预测方法产生的结果彼此不一致，就表明还需要

做出进一步分析以便查明原因。

表 1-1 选择预测方法的指南

预测方法	需要的历史数据	数据分布	预测周期	准备时间	预测人员个人背景
简单指数平滑法 调整长期趋势后 的指数平滑法	5~10 个观察值 每季度至少 5 个观察值	数据应该是稳定的 呈现长期趋势变动	短期 短期到 中期	短 短	不要求精通 对预测方法有 所掌握
长期趋势法	10~20 个;对季 节变动,每季度至 少 5 个	呈现长期趋势变动	短期到 中期	短	对预测方法有 所掌握
季节变动法	两对谷峰足够	处理循环和季节 变动分布	短期到 中期	短到中等	不要求精通
因果回归分析法	每个自变量 10 个观察值	能够处理复杂分布	短期、中 期或长期	建模时间长, 实施时间短	非常精通

表 1-2 不同预测周期所要考虑的因素

因素	短期	中期	长期
使用频度	经常	偶尔	很少
储存水平	单个项目	产品系列	总产量,所有类型的
模型类型	平滑 推断 回归分析法	推断 季节变动法 回归分析法	产品或服务管理人 员的判断
涉及的管理水平	低	中等	高
每次预测的成本	低	中等	高

第

2

章

生产能力决策与规划

生产能力对于所有企业以及企业所有层级来说，都是一个重要的问题。生产能力是指一个作业单元满负荷生产所能处理的最大限度。作业单元可以是一个工厂、部门、机器、商店或单个工人。生产能力决策与规划是企业制定生产计划的前提。

一、生产能力的计算

计算生产能力是做好生产能力规划与决策工作所必须的步骤。通过计算企业的生产能力，不仅可以摸清自己的家底，做到心中有数，还可以发现生产过程的瓶颈部分和富裕环节，为科学合理地制定生产计划提供基础资料。

1. 生产能力的计量单位

由于企业种类的广泛性，不同企业的产品和生产过程差别很大，在计算生产能力之前，必须确定本企业的生产能力计量单位。具体有如下计量单位：

(1) 以产出量为计量单位。生产能力与产量和投入量有关，但有些企业的生产能力以产出量为计量单位就十分确切。调制型和合成型生产类型以及制造企业都具有这个特征，如钢铁厂、水泥厂都以产品吨作为生产能力，家电生产厂是以产品台数作为生产能力。这类企业它们的产出数量越大，生产能力也越大。

但是，在具体地计算它们的生产能力时，就会碰到问题。例如，企业只生产单一产品则以该产品为计量单位，若生产多种产品时，该如何计算？钢铁厂可以轧制各种型钢材，简单地以吨位计算不能反映真实情况，电冰箱厂制造单门与三门冰箱

的加工量是大不一样的，这时可以采用代表产品的概念。选择代表企业专业方向、产量与工时定额乘积最大的产品作为代表产品，其他的产品可换算到代表产品。换算系数 K_i 由下式求得：

$$K_i = \frac{t_i}{t_o}$$

式中： K_i —— i 产品的换算系数；

t_i —— i 产品的时间定额；

t_o ——代表产品的时间定额。

(2) 以原材料处理量为计量单位。有的企业使用单一的原材料生产多种产品，这时以工厂年处理原材料的数量作为生产能力的计量单位是比较合适的，如炼油厂以一年加工处理原油的吨位作为它的生产能力。这类企业的生产特征往往是分解型的，使用一种主要原料，分解制造出多种产品。

(3) 以投入量为生产能力计量单位。有些企业如果以产出量计量它的生产能力，则会使人感到不确切，不易把握。如发电厂，年发电量几十亿度电，巨大的天文数字不易比较判断，还不如用装机容量来计量更方便。

2. 生产能力计算

生产能力的计量单位确定以后，计算生产能力就不是一项复杂的工作。相比之下，机械制造业的生产能力计算稍微复杂一些，主要原因是这类企业产品的加工环节多，参与加工的设备数量大，设备能力又不是连续变动的，而且呈阶梯式发展的，所以各环节的加工能力是不一致的。计算考虑工作通常从底层