

需求与预测管理

陈杰

综合平衡

为企业顺畅运作提供保障!

快速流转

用最低成本获得最大收益!

2024年03月09日

需求与预测管理

1

导论

预测是基于现状对未来的判断

2

需求管理

需求管理流程、市场组合、需求计划

3

需求特征

动态需求、静态需求、需求特征

4

预测及方法

预测原则、方法、数据收集基础、季节性

5

预测跟踪

预测误差、平均绝对偏差、预测跟踪

1、需求预测定义

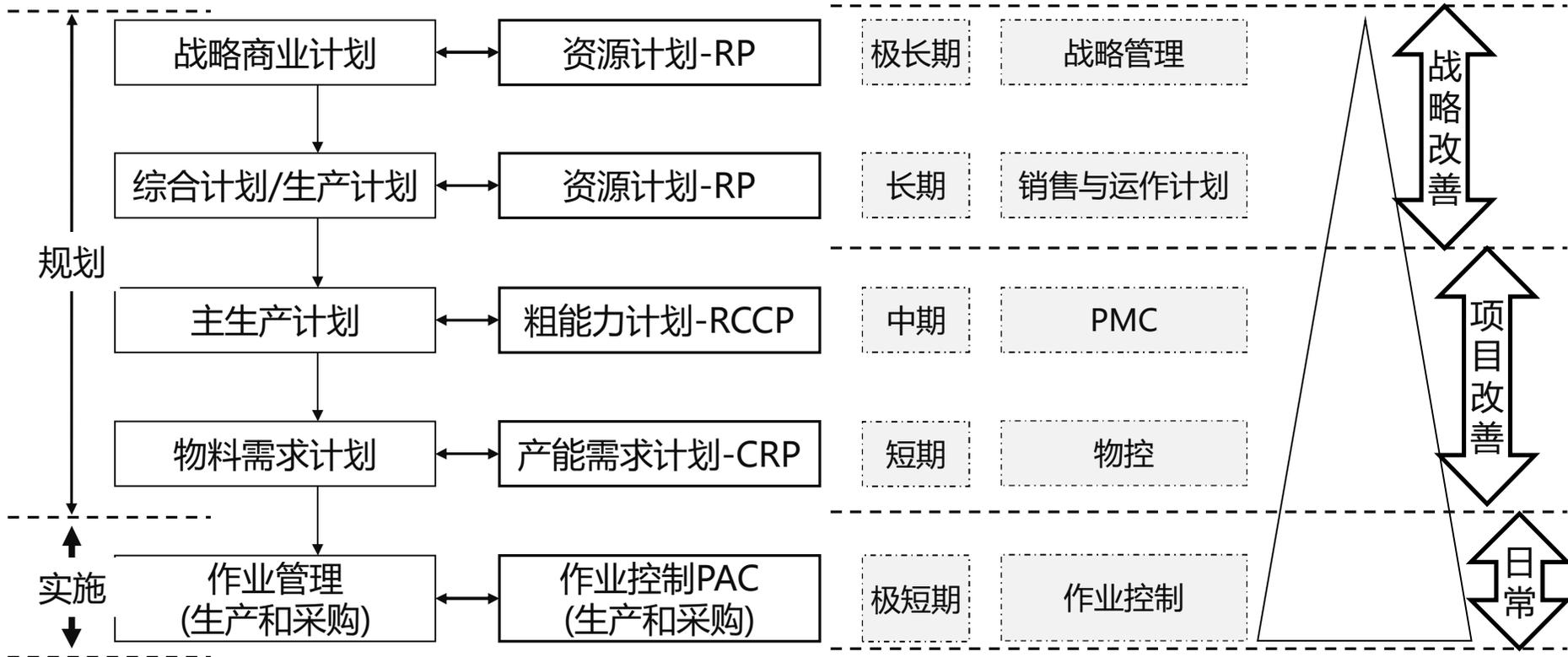
- 预测是计划的前奏，预测是基于现状对未来的判断以及期许。
- 在制定计划之前，要对将来一段时间内可能存在的状况进行预测。怎样预测以及预测的精度如何，则是另一个议题。但是，如果没有一定形式的预测，就无法进行后续工作。
- 为什么要做预测？情况与原因多多，但是在制定满足未来需求的计划时，一定必不可少。多数企业不可能在实际接到订单之后再计划生产什么。客户通常要求在适当的时候交货，企业必须能够预测客户对产品或服务的未来需求，并制定产能和资源计划来满足客户需求。标准产品生产企业必须有能够立即销售的适当产品，或者至少有现成的物料和零部件以缩短交货时间。按订单生产型企业直到接到客户订单时才能开始生产，但是必须有可用的人力和设备资源可以满足这些订单的交付。
- 影响产品和服务的因素多种多样，虽然不能确定所有的因素及其影响，但总是能抽取一些关键因素：
 - 总的业务情况和经济情况
 - 竞争因素
 - 市场趋势，如需求的变化
 - 企业自身的广告、促销、定位和产品变更计划

2、需求预测的意义

- 预测的意义在于--要做什么！
- 战略业务计划、生产计划、主生产计划都是源于预测。当然不同的阶段预测的目的、计划期和详细程序相差很大。
- 战略业务计划关注整体市场及未来2-10年甚至更长时间的经济走向，目的是为长周期变化的事物提供支持—对生产而言，战略业务计划应该为资源计划提供充足的时间(工厂扩建、资产设备采购、长周期物料准备…)—预测的详细程度不高，通常用销售量、金额、总产能表示，一般每季度或每年对预测和计划进行一次审核/调整。
- 生产计划(综合计划)关注的是未来3年的生产活动，目的是确定生产计划所需的资源/项目(预算、人工计划、长周期物料提前期、总库存水平…)—预测针对产品群或产品族进行而非具体的产品。通常是每个月对预测和计划进行一次审核/调整。
- 主生产计划关注现在至未来几个月的生产活动，目的是确定/保障单个产品的服务水平(如库存水平[原材料、零部件]、人员/技能准备…)。一般是每周对预测和计划进行审核/调整。

3、预测的目的

- 不是为了给出准确的数据，而是以预测为基础，进行有效的资源调配和人员技能准备/储备；



需求与预测管理

1

导论

预测是基于现状对未来的判断

2

需求管理

需求管理流程、市场组合、需求计划

3

需求特征

动态需求、静态需求、需求特征

4

预测及方法

预测原则、方法、数据收集基础、季节性

5

预测跟踪

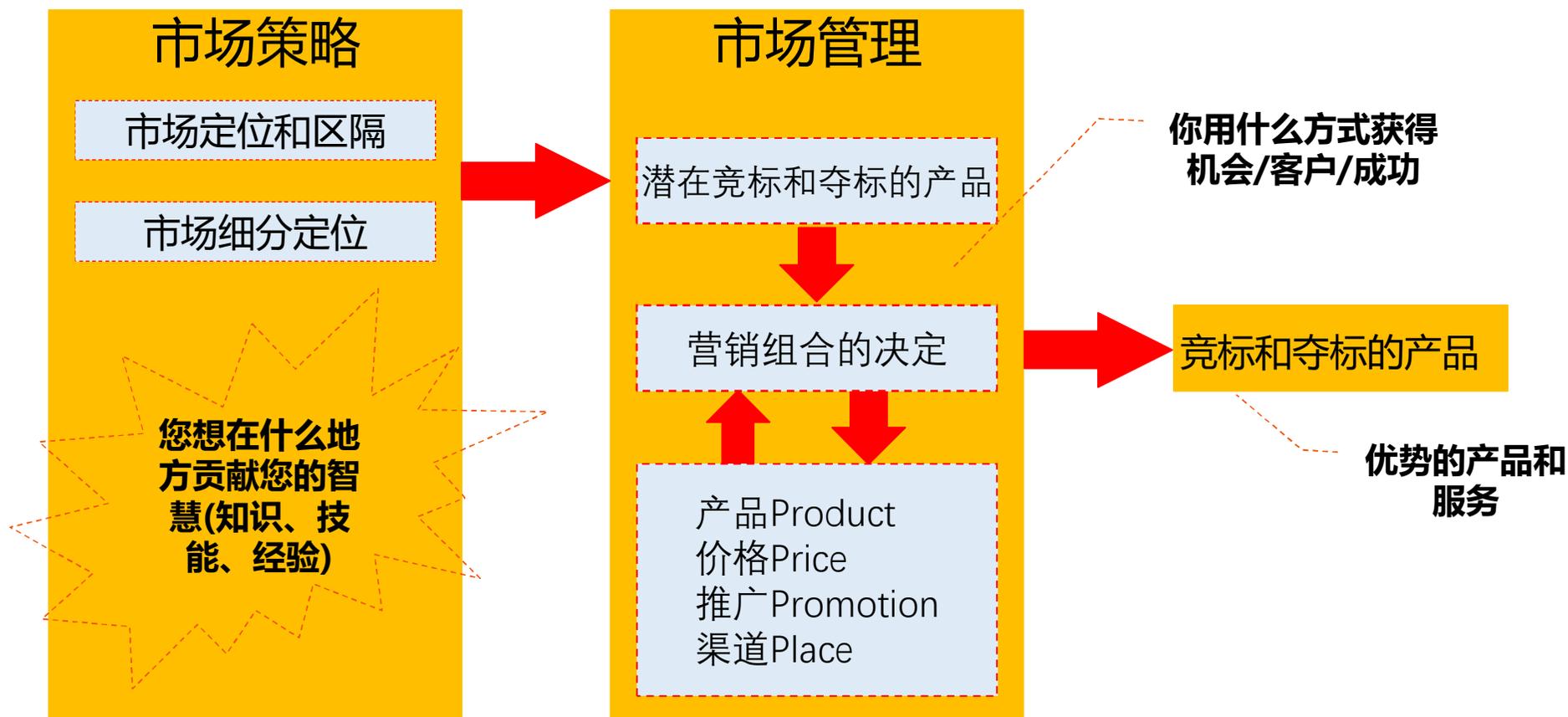
预测误差、平均绝对偏差、预测跟踪

1、需求管理流程

- 1、通过市场、销售活动影响和形成需求；（市场管理）
- 2、通过预测、客户订单识别需求；（需求计划）
- 3、通过客户关系管理，理解和支持客户需求；（客户关系管理）



2、市场管理和市场组合



3、客户关系管理(CRM)

- 通过交流确认信息、明晰需求、协助设计实现的措施帮助客户获得更好的商业效果；
- 设计帮助：在设计新产品或者改善现有产品的时候提供帮助；
- 确定客户需求：评估客户的业务和创造产品的提议；
- 信息与沟通：收集与分析客户数据以支持市场营销、销售和客户服务；

4、订单管理

- 在运营效率和客户服务方面，CRM起到重要的作用：
- 快速和准确的订单录入和跟踪
- 满足承诺的交期和数量
- 处理客户的需求、服务投诉、退货和维修
- 准确及时的发运文档、发票和销售历史的记录

5、需求计划

- 可以通过对“预测、管理订单”来识别客户需求：

预测

管理订单

1、内部客户

2、外部客户

- 营销部门的重心是满足顾客要求，而生产部门必须通过物料管理提供资源。这两个部门的计划协调，即是需求计划。（需求管理）

需求与预测管理

1

导论

预测是基于现状对未来的判断

2

需求管理

需求管理流程、市场组合、需求计划

3

需求特征

动态需求、静态需求、需求特征

4

预测及方法

预测原则、方法、数据收集基础、季节性

5

预测跟踪

预测误差、平均绝对偏差、预测跟踪

1、静态需求与动态需求

- 需求通常是指对某产品的需要； 销售通常是指通过X卖掉的产品或服务；
- 在讨论预测原则与方法之前，先了解需求特征，因为需求将影响预测及所使用的具体方法。
- 静态和动态的概念是相对的。
- 一些产品和服务的需求曲线会随着时间变化而变化，另一些则不变。保持大致相同形状的叫做静态需求，相的的则叫动态需求。
- 动态变化可能影响趋势，季节性或实际需求的随机性，需求越稳定预测越简单。

2、需求特征

- 1、独立需求与相关需求
- 独立需求:独立存在的,客户最终需要与其他产品/服务无关的需求—通常是为客户对“产品与服务”的需求(外界或消费者对制成品或最终产品之市场需求)。独立需求与其他零部件、产品需求无关,所以,独立需求通常是预测值。
- 相关需求:从独立需求而产生的需求—在制造业,通常是指因物料结构关系而形成的对应物料(部品部件、原物料、辅助料…)需求
- 2、需求的4种特征
 - 1、**趋势**:市场运动的方向,趋势的类型有主要趋势、次要趋势和短暂趋势三种,说趋势,一定有周期与参照物,且趋势永远顺着市场阻力最小的方向运行;
 - 2、**季节性**:通常认为每看都发生,基于是每天、每周,这种情况可能是节假日、天气、季节性发生的事件引起
 - 3、**随机变化**:酒徒—有很多因素影响需求的某些时点或时期,且这些因素是随机发生的。变化可以很少或很大。
 - 4、**周期**:在几年或更多时间—上,经济的上升或下降都会影响需求。

需求与预测管理

1

导论

预测是基于现状对未来的判断

2

需求管理

需求管理流程、市场组合、需求计划

3

需求特征

动态需求、静态需求、需求特征

4

预测及方法

预测原则、方法、数据收集基础、季节性

5

预测跟踪

预测误差、平均绝对偏差、预测跟踪

1、预测原则

- 预测有4个主要特征或称原则：

- 1、预测通常会出错：错误不可避免，应有必要准备——预测是试图窥知未知的将来，不准是正常的，准才会不正常。

- 2、预测都应包含误差估计：预测的误差通常表达为值的正负百分比、最大最小值、正负数。误差的估计可以通过研究平均需求的可变性，用统计方法得到。

- 3、对产品组或产品族的预测更准确(大约的近似好过精准的滞后)：产品组中，单个的行为是随机的，但群体的行为相对稳定，即对大批产品的预测比对单个产品的预测更好

对生产计划而言，产品组或产品族建立在过程和使用设备的相似性上。如对柔性板、硬板、软硬结合板…的预测比对ABC型号板的预测更有效。

- 4、时间越近，预测越准确：近斯的不确定性要小于远期。大多数人对预测下周做什么比预测一年之内要做些什么要更有信心/更有效

2、数据收集与准备

- 一、数据收集的步骤/要求
 - 1、采用同样的术语记录数据
 - 2、记录与数据相关的情况
 - 3、分别记录不同群体的需求
- 二、数据分析建模
 - 1、确定：了解/确定问题(目的目标)
 - 2、分解：将整体数据分解成小数据(查检表、层别法)
 - 3、评估：对分解后的结果进行评做(亲和图、控制图...)
 - 4、决策：决定怎么做(目标、绩效、绩效跟进...)
- 三、另一种数据分析方法：扫描(发现...)、监控(跟进搜集...)、预测(可能...)、评估(是与否, 调整、目的目标...)

3、预测方法

- 预测分为定性预测与定量预测。本次交流中所说的外、内部预测是定量预测。
- 1、定性预测法
 - 基于直觉、经验的判断，是一种主观预测方法。常用于预测一般的业务趋势和大的产品族的长期潜在需求。主要用于高层管理。
- 2、外部预测法
 - 基于与公司产品需求有关的外部指标而进行预测。其理念依据是根据其他领域的活动与产品类别的需求直接相关。如房地产与门窗、制造业与酒店、酒店与杜蕾丝。
- 3、内部预测法
 - 基于企业历史数据进行预测，这些数据通常保存在公司的记录中，随时可用。其理念是建立在过去发生的事，将来也会发生这一前提上。我们现在卖PCB板，明年也会继续卖PCB板。内部预测法非常重要，常用做主生产计划的输入。

4、某企业历史产品的月需求数据表

表1: 某企业历史月需求数据

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
需求数	92	83	66	74	75	84	84	81	75	63	91	84
平均数	79.33	79.33	79.33	79.33	79.33	79.33	79.33	79.33	79.34	79.34	79.34	79.34
差异数	-12.67	-3.67	13.33	5.33	4.33	-4.67	-4.67	-1.67	4.34	16.34	-11.66	-4.66
差异比	15.97%	4.63%	16.80%	6.72%	5.46%	5.89%	5.89%	2.11%	5.47%	20.59%	14.70%	5.87%

- 假设现在是12月末，需要预测次年1月的需求，其规则：
 - 1、本月需求预测和上月需求相同，即1月的需求为84；
 - 2、本月需求预测和去年同月相同，即1月的需求为92；
- 此类规则都是基于过去的某一个时段值，在需求有较大随机波动时应用性有限，通常采用平均数方法更有用，因为他能消除一些随机的影响，预测1月的需求为79.34

4.1、移动平均预测

- 用一组最近的实际数据值来预测未来一期或几期内需求量。移动平均法适用于即(临)期预测。
- 以表一为例：预测次年1月的需求数时，用3个月的移动平均，需要用10月、11月、12月的需求数据计算得到。
- $(63+91+84)/3=238/3=79.33\approx 79$
- 如果应用6个月的移动平均，则需要用7月、8月、9月、10月、11月、12月的需求数据计算得到：
- $(84+81+75+63+91+84)/6=479/6=79.667\approx 80$

4.2、指数平滑预测

- 以所需数据的本期实际数和本期预测数为基础，引入一个简化的加权因子，即平滑系数，以求得平均数的一种时间序列预测法。通常是对离预测期较近的历史数据给予较大的权数，权数由近到远按指数规律递减的一种特殊的加权平均法。一般而言，赋予最近实际需求的权重叫做平滑常数，通常用0-1.0之间的小数表示。本方法的关键在于平滑常数的选择…
- 其公式为：新的预测= α *最近的需求+(1- α)*以前的预测
- 例：某公司5月份原来的预测是22为，实际需求是190， α 是0.15，计算6月份的预测值，如果6月份的需求是218，预测7月份的需求
- 解：
- 6月份的预测= $0.15*190+(1-0.15)*220=28.5+187=215.5$
- 7月份的预测= $0.15*218+0.85*215.5=32.7+183.175=215.875 \approx 215.9$

5、季节指数

- 许多产品都有季节性或周期性的需求特征…
- 衡量产品季节变化程度的指标是季节指数。季节指数是估计一个季节(时段)内产品需求高于或低于平均需求的程度。其公式为：

$$\frac{\text{单期平均需求}}{\text{所有时间平均需求}}$$

- 所有时期的平均需求是抵消掉季节性的一个值，叫非季节性需求，故季节指数的公式可为

$$\frac{\text{单期平均需求}}{\text{非季节性需求}}$$

- 这里的期可以是时、天……自定义时间段。季节指数公式可以调整为单期平均需求/非季节性需求。

5、季节指数计算案例1

- 案例：表二某产品的季节性产品过去3年的需求，产品未见明显趋势，但有明显的季节性，平均每季度需求是100。求各季的季节性指数。

表二：某企业过去3年需求表

年	季度				
	1	2	3	4	汇总
1	122	108	81	90	401
2	130	100	73	96	399
3	132	98	71	99	400
历史平均	128	102	75	95	400

- 季节指数计算公式=单项平均需求 \div 非季节性需求
- 第1季=128 \div 100=1.28; 第2季=102 \div 100=1.02; 第3季=75 \div 100=0.75; 第4季=95 \div 100=0.95
- 季节性指数合计等于4，季节性指数的总和等于期数，这是检查计算结果是否正确的方法

5、季节指数计算案例2

• 接上例，公司预测次年的总需求为420，求次年每季度的销售预测

• 解：

次年每季平均需求=420÷4=105

第1季需求=1.28×105=134.4；第二季需求=1.02×105=107.1；第3季需求=0.75×105=78.75；第4季需求=0.95×105=99.75

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	统计
历史数	92	83	66	74	75	84	84	81	75	63	91	84	952
平均数	79.33	79.33	79.3	79.3	79.3	79.33	79.33	79.33	79.3	79.3	79.34	79.34	952
季节指数	1.16	1.05	0.83	0.93	0.95	1.06	1.06	1.02	0.95	0.79	1.15	1.06	12
次年均需	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1200
次年数	116.0	104.6	83.2	93.3	94.5	105.9	105.9	102.1	94.5	79.4	114.7	105.9	1200

需求与预测管理

1

导论

预测是基于现状对未来的判断

2

需求管理

需求管理流程、市场组合、需求计划

3

需求特征

动态需求、静态需求、需求特征

4

预测及方法

预测原则、方法、数据收集基础、季节性

5

预测跟踪

预测误差、平均绝对偏差、预测跟踪

1、预测误差

- 预测误差是指实际需求与预测需求之间的差异。一般以两种方式出现，分别是偏移和随机。
- 偏移：累计实际需求不等于累计预测。偏移意味着预测平均需求不准确。实际需求总是大于或小于预测的系统性误差。当存在偏移时，必须改变预测以提高准确度。
- 偏移的出现可能是一次性的…时间段的…基础资料失当的…
- 随机误差：也称为偶然误差和不定误差，是由于在测定过程中一系列有关因素微小的随机波动而形成的具有相互抵偿性的误差。

月份	偏移			随机误差		
	预测	实际	差异	预测	实际	差异
1	100	90	-10	100	105	5
2	100	125	25	100	94	-6
3	100	120	20	100	98	-2
4	100	125	25	100	104	4
5	100	120	20	100	103	3
6	100	110	10	100	96	-4
数据汇总	+90			0		

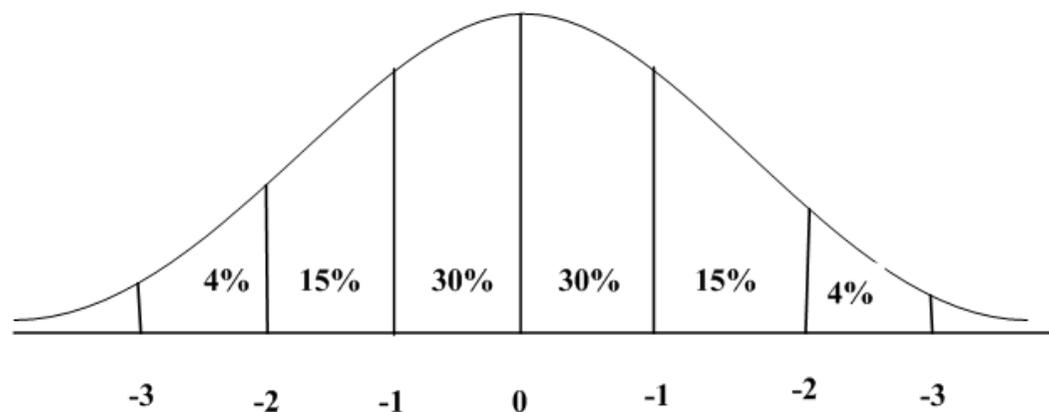
2、平均绝对偏差(MAD)

- MAD: Mean Absolute Deviation—Mean(平均、平均值) Absolute(绝对, 不考虑正负) Deviation(偏差、误差)
- 绝对偏差(absolute deviation): 个别测定值与多次测定平均值之差, 简称偏差。数学表达式为: 绝对偏差=个别测定值-多次测定的算术平均值。
- 平均绝对偏差(Mean Absolute Deviation): 各数据与平均值的差的绝对值的平均数
- $MAD = \text{绝对偏差之和} \div \text{观察次数}$

月份	偏移		
	预测	实际	差异
1	100	105	5
2	100	94	-6
3	100	98	-2
4	100	104	4
5	100	103	3
6	100	96	-4
数据汇总	600	600	0

- $MAD = (5+6+2+4+3+4) \div 6 = 4$
- 左边的平均绝对偏差等于4
- 平均绝对偏差的应用
 - 1、跟踪信号
 - 2、应急计划
 - 3、安全库存

3、正态分布



平均绝对偏差

平均绝对偏差是标准差的近似值;

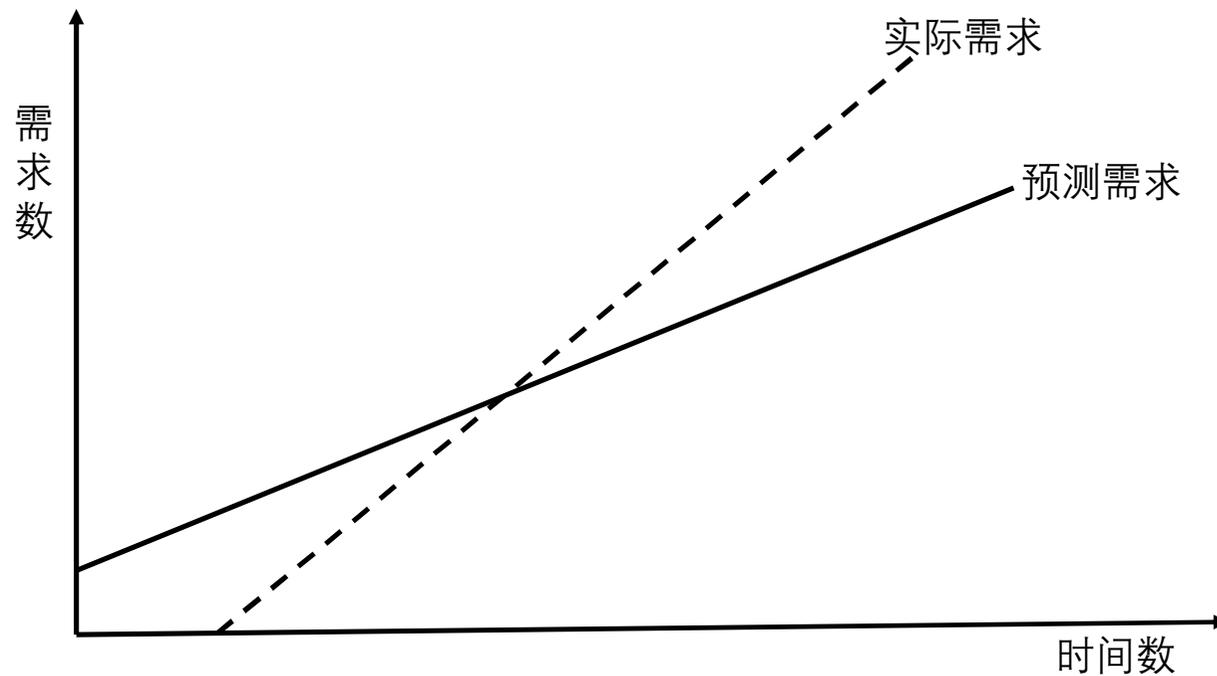
平均值在 $\pm 1\text{MAD}$ 之间的概率约为60;

平均值在 $\pm 2\text{MAD}$ 之间的概率约为90;

平均值在 $\pm 3\text{MAD}$ 之间的概率约为98;

4、预测跟踪

- 预测跟踪：通过查检实际需求，并根据需求调整计划来减少误差，做出应对。当发现不可接受的重大误差或偏移时，应该进行调查以确定引起误差的原因。



5、应用MAD跟踪预测1

当累计需求和预测不相等时就存在偏差，需确认是随机误差还是偏移。如果偏差是由随机误差产生的，他会自我修正，不需要对预测做任何调整。如果是由偏移引起的，就需要进行修正。应用平均绝对偏差判断误差的合理性。

跟踪信息(Tracking Signal)：通过对误差的判断检测预测的质量。简单的方法是比较累计预测误差与平均绝对偏差----预测误差的代数和 \div MDA

	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	汇总	
预测	100	100	100	100	100	100	600	
实际	105	110	103	105	107	115	645	
差异	5	10	3	5	7	15	45	

预测每周需求为100，过去6周的实际需求见右表，公司规定MAD是7.5，计算累计预测误差及跟踪信号。

解：预测误差总和=5+10+3+5+7+15=45；跟踪信号=45 \div 7.5=-6

5、应用MAD跟踪预测2

- 某公司使用 ± 4 的指标来决定预测是否需要检查，假设历史数据如表，决定哪一期的预测应该进行检查。产品的MAD ± 2

	预测	实际	偏差	累计偏差	跟踪信号
期初值				5	2.5
第1期	100	96	-4		
第2期	100	98	-2		
第3期	100	104	4		
第4期	100	110	10		

	预测	实际	偏差	累计偏差	跟踪信号
期初值				5	2.5
第1期	100	96	-4	1	0.5
第2期	100	98	-2	-1	-0.5
第3期	100	104	4	3	1.5
第4期	100	110	10	13	6.5

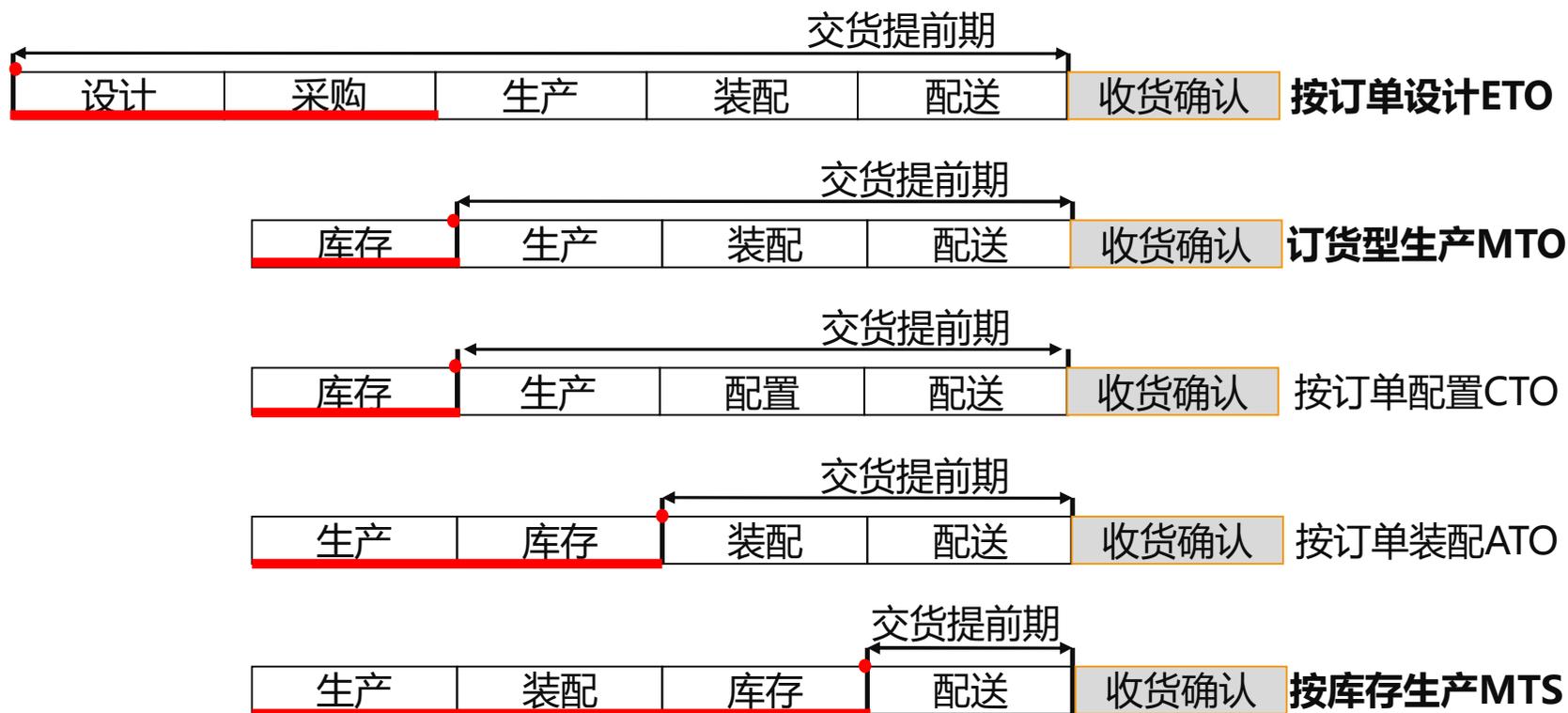
- 第1期时，。
- 第2期时
- 第3期时
- 第4期时

- 第4期时，需要对预测进行检查。

7、P/D比率

- 由于预测固有的误差，依赖预测的企业会遇到各种问题—采购了错误的物料、备错了部件、库存物与需求物不一致…一种可靠的解决方式是应用P/D比率进行管理
- P: 生产提前期(Production lead time),是产品的累计提前期—包括原材料采购和到达、生产、装配、配送、甚至是产品设计…的时间之和
- D: 需求提前期(demand lead time),是客户的提前期,通常是从订单确认发出到交货的时间。

8、运营战略与交付周期管理



1、采购周期表； 2、生产周期表； 3、配送周期表；

9、P/D比率的改善

- 1、减少P(生产提前期)
- 2、使P、D匹配
- 3、简单化生产线(单元线、一个流)
- 4、标准产品和流程(标准作业、流线化生产)
- 5、更准确的预测(改善预测方法)

生产计划管理系统

感谢所有提供资料和支持我制作PPT的朋友们