

项目三

仓储配送运营控制

▲ 学习目标

- 掌握运用定性和定量预测方法对企业的库存进行推断和估计；掌握运用不同的库存控制方法进行库存控制；掌握车辆配载方法。
- 熟悉物流预测定性和定量方法的原理；熟悉库存控制方法的类型和特点；熟悉车辆配载的知识。
- 学习与人沟通交往的技巧；培养团队协作能力；善于抓住重点去实现自己的目标。

▲ 项目描述

北京顺鑫绿色物流有限责任公司成立于 2003 年，建有 21 340m² 的货架式仓储配送中心和 14 000m² 的生鲜加工配送中心，常温商品日配送能力达 3.9 万箱。公司以“配送健康新生活”为经营理念，以完善投资方商业物流配送体系为目标，着力发展商品仓储配送业务，为客户提供全方位、高效率、一体化的第三方物流服务。

为了扩大公司的仓储配送业务量,假设 2010 年公司将推出 24 小时不间断配送服务,并聘请 6 位专家预测新服务提出后公司常温商品日配送业务量,为公司做出扩大仓储面积、增加工作人员、配备运输车辆等一系列管理决策提供依据。请采用德尔菲法对公司 2010 年常温商品日配送业务量进行预测。

任务一 物流企业库存预测

▲任务分析

库存预测水平的高低决定了企业物流管理水平的高低,较高的预测水平是通过良好有效的预测方法实现的,所以选择较好的预测方法并熟悉其使用就显得十分重要。常用的预测方法有定性预测法和定量预测法,后面分别叙述。

▲工作步骤

步骤一 咨询

查阅相关书籍、检索相关网站,了解关于库存预测方面的知识,包括什么是库存预测、它有哪些作用、预测的程序是怎样、预测的分类有哪些、德尔菲法的含义和工作程序是怎样的等。

步骤二 计划和决策

1. 设计、印制征询表格

采用德尔菲法预测首先要准备好征询表格。征询表格由预测者设计和印制,发给预测的专家填写。征询表格要达到以下要求:主题明确、中心突出;问题内容要接近专家熟悉的领域,便于充分利用专家的意见;问题不宜太多和过于复杂。

2. 选择专家

专家的选择是德尔菲法成败的关键。德尔菲法要求专家应当是对预测对象和预测问题有比较深入研究、富于创造性和极具判断能力的人,专家来源广泛,并且规模适中。

步骤三 实施

1. 反复征询专家意见

德尔菲法是将征询表及背景材料提交给每位专家,请专家以书面形式回答。专家寄回第一轮预测表格后,预测组织者以匿名的方式将各种不同意见进行综合、分类和整理,然后再分发给各位专家,再次征询意见。各位专家在第二轮征询中可以坚持自己第一次征询的意见,也可以参考其他专家的不同意见,修改、补充自己的意见,再将意见寄回给

预测组织者。如此几经反馈，一般在 3~5 轮后，各位专家的意见渐趋一致。

2. 整理专家意见

本项目专家意见征询经过 3 轮后，得到如表 3-1 所示的专家预测信息。

表 3-1 专家预测信息 单位：万箱

专 家	第一轮			第二轮			第三轮		
	最低值	中间值	最高值	最低值	中间值	最高值	最低值	中间值	最高值
1	5	6	10	7	8	10	7	8	9
2	4	7	12	6	9	12	8	10	12
3	6	10	15	6	10	15	7	12	13
4	5	6	8	5	6	8	6	7	8
5	8	13	17	8	12	16	9	10	12
6	4	8	13	5	8	12	6	8	9
平均数	5.3	8.3	12.5	6.2	8.8	12.2	7.2	9.2	10.5
全距	4	7	9	3	6	8	3	5	5

从预测过程可以看出，第一、第二、第三轮的预测值的全距(极差)越来越小，说明专家意见逐渐趋近一致。

3. 处理预测结果

对预测结果的统计处理有以下几种方法：

(1) 简单平均法

将 6 位专家第三轮意见平均数作为预测值，则：

$$\text{日配送业务量} \hat{X}_{n+1} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{7.2 + 9.2 + 10.5}{3} = 8.97 \approx 9(\text{万箱})$$

式中：

- $\hat{X}_{n+1}$ ——预测值；
- X_i ——专家预测平均值；
- n ——平均值个数。

(2) 加权平均法

假如最低、中间、最高三种日配送量的概率分别为 0.2、0.6、0.2，则：

$$\text{日配送业务量} \hat{X}_{n+1} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{7.2 \times 0.2 + 9.2 \times 0.6 + 10.5 \times 0.2}{0.2 + 0.6 + 0.2} = 9.06(\text{万箱})$$

式中：

- $\hat{X}_{n+1}$ ——预测值；
- f_i ——专家预测平均值的权重；

X_i ——专家预测平均值。

(3) 中位数法

先将第三轮意见按数值高低排列如下：

最低值：6、6、7、7、8、9

中间值：7、8、8、10、10、12

最高值：8、9、9、12、12、13

数列为偶数项，中位数为位于 $\frac{n}{2}$ 和 $\frac{n+1}{2}$ 处的两个数的平均数，可以计算出，最低值的中位数为 7，中间值的中位数为 9，最高值的中位数为 10.5。

将最低、中间、最高三个中位数值按 0.2、0.6、0.2 的权数加权平均，则：

$$\text{日配送业务量 } \hat{X}_i = \frac{\sum_{i=1}^n X_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{7 \times 0.2 + 9 \times 0.6 + 10.5 \times 0.2}{0.2 + 0.6 + 0.2} = 8.9 (\text{万箱})$$

步骤四 检查和评价

对 3 次专家征询表中专家的意见、专家预测信息表中的数据，以及用三种计算方法计算的过程和结果进行检查，并结合三种方法的结果，进行综合分析和总结，最终形成汇总报告。

▲相关知识

一、库存预测的含义和作用

预测就是人们根据过去和现在的已知因素，运用实践经验和科学方法，对未来某一不确定的或未知的事件进行推测与估计，即根据已知推测未知，根据过去和现在推测未来。

库存预测就是企业根据历史统计资料和市场调查获得的市场信息，对库存供求关系等因素进行细致的分析研究，运用科学的方法和技术，对企业库存活动及其影响因素的未来发展状况和变化趋势进行预计和推测，为制订库存计划、采购计划等提供重要依据，实现企业的事前控制管理功能。

库存预测的重要作用主要表现在以下两个方面：

其一，库存预测可以实现企业库存的有效管理。通过库存预测得出的数据，可以成为制订企业库存计划和采购计划的重要依据，从而防止企业超储和缺货现象的发生，以最低的成本，达到库存保证程度最高的目标，实现企业库存的有效管理。

其二，库存预测是提高企业竞争能力的重要手段。通过以满足客户服务需求为前提的库存预测，可以对企业的库存水平进行有效控制管理，尽可能地降低了库存水平，提高了物流系统的效率，强化了企业的竞争力。

二、库存预测程序

为保证库存预测工作顺利进行，必须有组织有计划地安排其工作进程，取得应有的成效。无论哪一种类型的预测，采取什么样的预测方法，其程序基本是相同的。预测的程序

主要包括如图 3-1 所示的步骤。

第一步：确定预测目标

确定预测目标就是从决策与管理的需要出发，紧密联系实际需要与可能，确定预测要解决的问题，即规定预测的具体对象、范围和期限等，如预测某地区未来 5 年内的货运总量，就是一个具体的预测目标。确定了这个目标之后，才能为搜集市场资料、选择预测方法、配备技术力量和预算所需费用指明方向。

第二步：搜集和分析信息资料

资料是预测的依据，一般来说，收集的市场信息资料越充实，对预测越有帮助。要依据库存的规律性、相关性和空间与时间等特征搜集资料。对于数据资料收集，一般越多越好，如果预测值不要求很精确，则收集“7 点”即可；如果预测值要求较精确，则至少收集“12 点”；如果研究库存的季节性需求，则至少收集 3 年的数据，且应当注意数据的时间跨度。

对收集的预测分析用的资料，首先要认真审核，辨别真伪。对不完整的资料，尤其是历史统计资料，要做必要的推算、插补或删除，以确保资料的完整性和可靠性。

在完成资料审核之后，就应该对数据资料进行科学分析、分组，编制统计表和制作统计图，用图直观反映企业库存的发展变化规律，为选择预测方法服务。

第三步：选择预测方法

预测方法有很多种，有定性预测，也有定量预测；有适用于短期的预测，也有适合于中长期的预测；有的需要大量数据为依据，有的依赖个人的经验和判断等。预测方法选择是否适当，对于预测的准确性有很大的影响。因此，应根据预测项目的不同，选择不同的、适用的预测方法。

第四步：进行预测

在选择预测方法以后，即可进行预测。如果是定性预测，就要把相关的资料和问题交给预测人员进行分析和预测；如果采用定量预测方法，就要将收集到的数据输入模型，进行运算并求出结果。由于存在随机性，还要对预测结果设置一定的置信区间。

第五步：分析预测结果

对于得出的初步预测结果要进行分析和评价。评价中经常采用的方法是将定量预测与定性预测的一般性结论进行对照，检查其合理性和可信度，估计预测值的误差。如果误差较大，还要考虑采用别的预测方法或数学模型。

三、库存预测的分类

1. 按预测时间长短分类

按预测时间的长短分类，可以分为长期预测、中期预测和短期预测。

长期预测是指对两年或两年以上的库存供求情况的预测。它是物流企业制定长期发展规划、投资计划的依据。长期预测一般是利用市场调研、技术预测、经济预测等方法，加上综合判断来完成，其结果大多是定性的描述。

中期预测是指对一个季度或两年以下的库存供求情况的预测。它是制订年度计划、季度计划、销售量预测等的依据。中期预测可以通过集体讨论、时间序列法、回归分析法

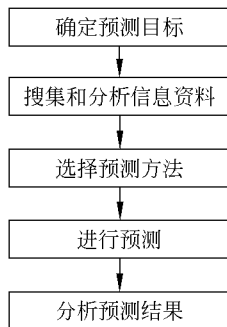


图 3-1 库存预测程序

等方法结合判断做出。

短期预测是指以日、周、旬、月为单位,对一个季度以下的库存供求情况的预测。它是日常具体经营活动的依据。短期预测可以利用趋势外推、指数平滑等方法与主观判断的有机结合进行。

2. 按主客观因素所起的作用分类

按主客观因素所起的作用分类可以分为定性预测和定量预测。

定性预测是那些利用判断、直觉、调查或比较分析对未来做出定性估计的方法。影响预测的相关信息通常是非量化的、模糊的、主观的。历史数据或者没有或者与当前的预测相关程度很低。这些方法的不科学性使得它们很难标准化,准确性有待证实。但是,当试图预测新产品成功与否,政府政策是否变化或新技术是否受到影响时,定性法可能是唯一的方法。中期到长期的预测更多选用此方法。

定量预测法是利用历史数据,根据数学模型,对未来的数量进行预测的方法。如果拥有相当数量的历史数据,时间序列的趋势和季节变化稳定、明确,那么将这些数据映射到未来将是有效的短期预测方法。

几种常见的定性和定量预测法如表 3-2 所示。

表 3-2 几种典型预测方法的对比评价和选择

预测方法		预测精度			所需信息	预测成本	所需时间	用途
		短期	中期	长期				
定性预测	德尔菲法	中~优	优	优	一组来自专家的信息	较高	较长	资料缺乏,数据变动大的宏观、长期预测
	消费者调查法	优	中	差	一组来自消费者的信息	较高	较长	资料缺乏,适合短期预测
	销售人员意见集中法	优	中	差	一组来自销售人员的信息	低	短	资料缺乏,适合短期预测
	部门主管讨论法	优	中	差	一组来自部门主管的信息	低	短	资料缺乏,适合短期预测
定量预测	移动平均法	良	差	很差	“7点”以上历史数据	低	很短	数据波动不大的近期或短期预测
	指数平滑法	优	良	很差	“7点”以上历史数据	低	短	一般是数据水平模式的短期预测
	回归预测法	优	优	中等	需要多年的历史数据	低	由模型的复杂程度决定	广泛用于宏观或微观的中、长期预测

(1) 德尔菲法

德尔菲法是在 20 世纪 40 年代由美国兰德(RAND)公司首创和使用的,是一种专家调查法。它以预先选定的专家作为征询意见的对象,预测小组以匿名的方式给各位专家发放调查问卷,咨询征求专家的意见,然后将收集到的专家意见汇总整理,在参考反馈意见的基础上,预测小组重新设计出新的调查问卷,再对每个专家进行调查,专家可以根据多次反馈的信息做出判断,如此多次反复,专家的意见逐步趋于一致,即得出预测结果。

德尔菲法的主要特点如下。

① 匿名性：由于专家是背对背提出各自的意见，因而可以避免专家之间的相互影响。

② 反馈性：预测结果一般是在多次调查、不断反馈、反复综合整理、归纳和修正基础上形成的，给专家提供了充分反馈意见的机会。

③ 统计性：对专家意见和预测结果做出量化的统计归纳。它对各种不同类型的预测问题，采用相应的不同统计处理方法。专家的意见经过几轮反馈后，有可能趋向集中，统计结果趋于收敛。

德尔菲法通常于采集数据成本太高或不便于进行技术分析时采用，使用于长期趋势和对新产品的预测。主要优点是预测速度较快，预测成本较低；不存在群体压力或出现某些主导性个体对预测结果产生影响；同时在预测过程中，不断反复调查，使专家意见逐渐趋于一致。其缺点是专家的选择没有明确的标准，预测责任分散。库存需求为短期需求时，较少采用该方法，除非采集数据成本太高或缺乏。

(2) 消费者调查法

消费者调查法是通过信函、电话或访问的方式对现实的或潜在的顾客消费意图进行调查，得到需求的预测结果。这种方法的优点主要有：预测直接来源于顾客消费意图，较好地反映了市场需求情况；可以获得丰富的信息，如顾客对服务有缺点的看法，这有利于企业改善服务，有利于开发新产品或新服务和有针对性地开展促销活动。这种方法的缺点主要有：在调查中顾客有时不配合调查，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的出现而发生变化；调查需耗费较多的人力和时间。

消费者调查法是企业经常使用的一种辅助库存预测方法，此种方法的目的是为了得到具体的需求预测数据，而是从宏观上探查市场对产品或服务的喜好情况，也就是得到一个关于产品销售预期的期望。对新产品或新服务的需求预测通常都会采用此种方法。

(3) 销售人员意见集中法

销售人员意见集中法是根据每个销售人员对需求预测的情况进行综合得出预测结果。预测时，先让每个销售人员对自己负责的销售区域的产品销售额和总的市场需求做出估计，然后把各销售区域人员的估计销售额汇总，就可得出企业产品的销售额和市场需求的预测结果。这种方法的主要优点是企业的市场销售人员直接接触经销商和客户，一般知道消费者的购买计划，在进行产品销售预测时，用此方法往往得出比较符合实际的预测结果。这种方法的主要缺点是容易受个人偏见的影响。例如，有些销售人员对市场形势比较乐观，他们估计的预测值可能偏高；反之，就可能偏低。另外，销售人员为了制订低的、易于实现的销售计划，可能瞒报需求。因此要对结果进行校正，校正方法可以通过计算推定平均值得到较可信的结果。

(4) 部门主管讨论法

部门主管讨论法是一些高层管理人员，如营销、生产运作、财务等部门主管人员，聚集在一起进行集体研讨，对产品需求做出分析与预测。这种方法的优点是预测简单、经济易行；不用准备和统计历史资料；汇集了各主管的丰富经验与聪明才智；如果市场情况发生变化，可以立即进行修正。此方法不足之处是个别人的观点可能左右其他人的意见；预测的责任分散，易导致管理者发表的意见过于草率。

这种方法应用的前提是参与预测的部门主管具有较高的知识水平、较丰富的经验以及对市场的洞察能力和分析能力。此方法常用于制定长期规划以及开发新产品预测。

任务二 商贸流通企业库存预测

▲任务分析

北京××物流中心占地面积 50 000m²,总建筑面积 31 000m²。库房采用现代化高架立体库存储和激光定位堆垛机入出库,满足年销量 70 万箱和平均储量 4 万箱的营销需求。

假设公司 2009 年仓储量如表 3-3 所示,请预测 2010 年 1 月份公司的仓储量。

表 3-3 2009 年北京××物流中心仓储量统计表 单位:万箱

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	预测
仓储量	3.8	3.5	3.9	4.0	4.2	4.5	3.7	4.0	3.9	3.8	4.1	4.2	—

▲工作步骤

步骤一 咨询

查阅相关书籍和网页,获取关于库存预测定量分析方面的知识。具体见本节的相关知识部分。

步骤二 计划和决策

对几种常用的定量预测方法进行分析后,根据本项目的特点,选择移动平均法和指数平滑法进行预测。

步骤三 实施

1. 采用移动平均法预测

用移动平均法预测仓储量的统计表如表 3-4 所示。

表 3-4 移动平均法预测仓储量统计表 单位:万箱

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	预测
仓储量	3.8	3.5	3.9	4.0	4.2	4.5	3.7	4.0	3.9	3.8	4.1	4.2	—
移动期 $n=3$	—	—	3.73	3.80	4.03	4.23	4.13	4.07	3.87	3.90	3.93	4.03	4.03
移动期 $n=5$	—	—	—	—	3.88	4.02	4.06	4.08	4.06	3.98	3.90	4.00	4.00

① 当移动期数 $n=3$,分别计算:

$$M_3^{(1)} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = \frac{3.8 + 3.5 + 3.9}{3} \approx 3.73(\text{万箱})$$

$$M_4^{(1)} = \frac{x_2 + x_3 + x_4}{3} = \frac{3.5 + 3.9 + 4.0}{3} \approx 3.80(\text{万箱})$$

⋮

$$M_{12}^{(1)} = \frac{x_{10} + x_{11} + x_{12}}{3} = \frac{3.8 + 4.1 + 4.2}{3} \approx 4.03(\text{万箱})$$

② 当移动期数 $n=5$, 分别计算:

$$M_5^{(1)} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5} = \frac{3.8 + 3.5 + 3.9 + 4.0 + 4.2}{5} \approx 3.88(\text{万箱})$$

$$M_6^{(1)} = \frac{x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}{5} = \frac{3.5 + 3.9 + 4.0 + 4.2 + 4.5}{5} \approx 4.02(\text{万箱})$$

⋮

$$M_{12}^{(1)} = \frac{x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12}}{5} = \frac{4.0 + 3.9 + 3.8 + 4.1 + 4.2}{5} = 4.00(\text{万箱})$$

Excel 应用步骤如下。

① 录入数据, 做好“数据分析”准备。选择“工具”菜单的“数据分析”选项, 弹出“数据分析”对话框, 如图 3-2 所示。

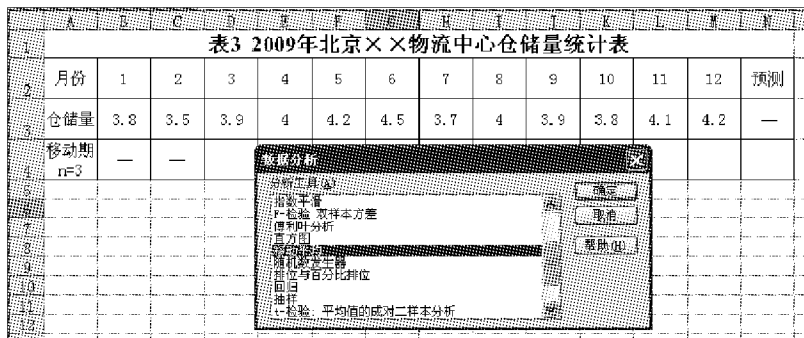


图 3-2 “数据分析”对话框

② 计算三期移动平均值及标准误差。在“数据分析”对话框的“分析工具”列表框中, 选择“移动平均”, 单击“确定”按钮, 弹出“移动平均”对话框。在“输入区域”文本框中输入分析数据所在的单元格“\$B\$3:\$M\$3”, 在“间隔”文本框中输入“3”, 表示使用三期移动平均法。在“输出区域”文本框中输入“\$B\$4”, 表示将输出区域的左上角单元格定义为 B4。选中“图表输出”复选框和“标准误差”复选框, 如图 3-3 所示。

③ 单击“确定”按钮, 显示计算结果, 如图 3-4 所示。

在如图 3-4 所示的预测结果中, 单元格 D4~M4 的数值分别表示 $M_3^{(1)} \sim M_{12}^{(1)}$ 期的一次平均移动值, 对应的 F4~M4 分别表示它们相应的标准误差。一般来说, 这个标准误差越小, 预测的精度就越高。单元格 M4 中的值 4.03 万箱就是 2010 年 1 月份仓储量的预测值, M5 的数值 0.15 万箱就是相应的标准误差。从图 3-4 中还可以看到预测值和实际值的拟合程度。

类似采用五期移动平均法可以得到如图 3-5 所示的结果。图中 2010 年 1 月份仓储量的预测值为 4.00 万箱, 标准误差为 0.17 万箱, 这个误差比三期移动的大, 故采用三期移动平均法对本项目预测效果较好。

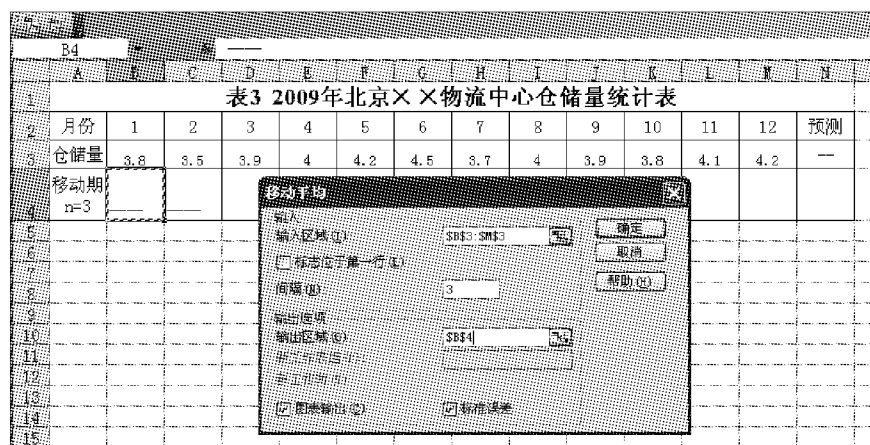


图 3-3 “移动平均”对话框

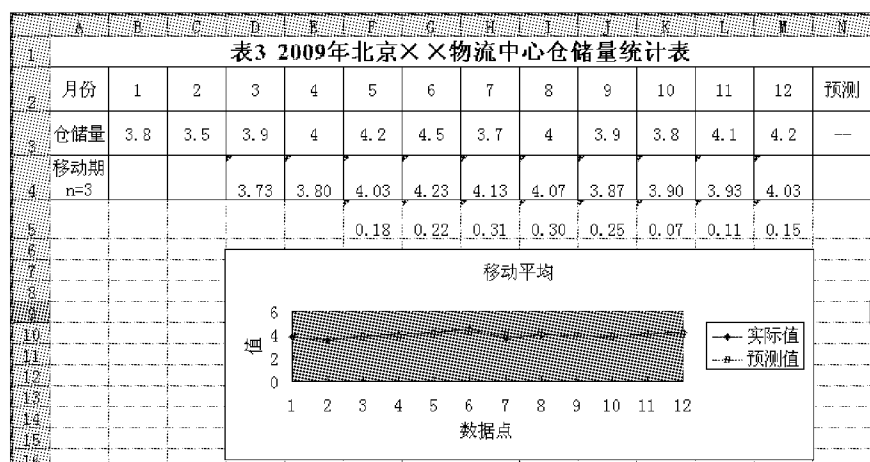


图 3-4 三期移动平均预测结果图

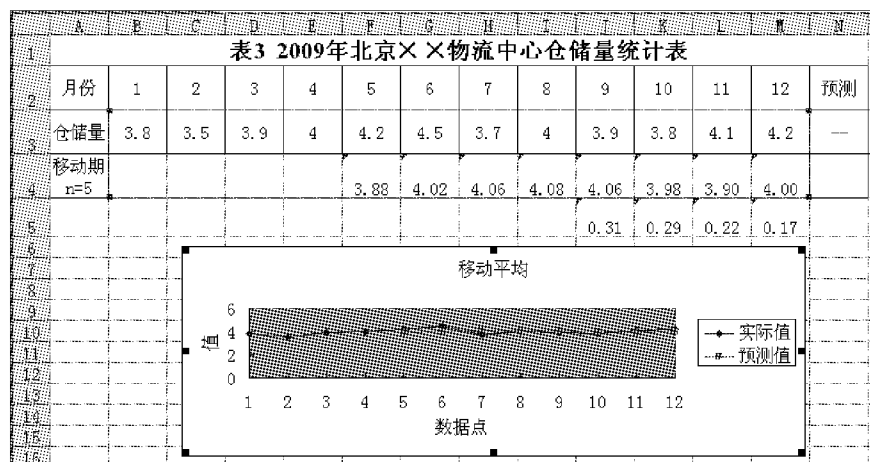


图 3-5 五期移动平均预测结果图