

案例 2

概率统计在经济管理中的应用

1、背景知识

概率与统计在社会经济管理领域有着广泛的应用。国外有人做过专门调查,据说在企业管理中,有三分之二以上的数据处理和决策分析的问题,可以通过统计手段来解决。但往往大多数经管类的学生在学习《概率与数理统计》这门课程时,没有认识到这门课程对专业课的学习及今后工作的重要性。可以这样说,在当代全球性的经济环境中最成功的管理者和决策者是那些能够理解和有效运用概率与统计信息的人。而教师在讲授这门课程时由于缺乏对专业知识的了解,往往更加注重数学的理论的推导、计算,是导致学生们只会背公式、做题而不知道这门学科与专业课及实践的联系的重要原因之一。

会计——当注册会计师事务所为其客户进行审计时,他们要利用统计抽样方法。例如,假定一家会计师事务所想要确定某客户资产负债表中所早示的应收账款余额是否公允地反映其真实的应收账款余额。通常应收账款的笔数是如此之灭以至于检查和判断每一账户是否正确就会太费时间,而且也很不经济在这种场合下,自计人员的通常做法是抽取一个叫做样 z 的子集。在对被抽取账户的正确性进行了审查以后,审计人员就可以得出关于该客户资产负债表中所列示的应收账款余额是否属实的结论。

金融——金融顾问们利用各种统计信息来引导投资。拿股票投资来说,顾问们检查包括市盈率和红利在内的一系列金融数据。通过将某只个股的数据与股票市场平均数进行比较,金融顾问们就能够判断该只股票的价值是被高估还是低估了。例如,道·琼斯 30 家工业股票平均数的市盈率是 20.1。同一天,某公司股票的市盈率是 14。因此,关于市盈率的统计信息与道·琼斯 30 家股票平均数相比较,该公司的股价偏低。这方面和其他一些有关该公司的信息还将帮助顾问们做出买入、卖出还是继续持有该股的建议。

营销——装在零售收银台的电子扫描设备是用来为各种各样的营销研究的应用收集资料的。例如,国外某些信息资源公司等数据提供商从杂货商店购买关于销售的扫描数据,然后将其加工成综合的统计信息卖给生产商。生产商还购买那些关于诸如特殊价格以及店内展销等促销活动的数据和综合统计信息。产品商标管理者可以通过检查扫描获得的统计信息和促销活动获得的统计信息来更好地了解促销活动和销售两者之间的关系。这种分析对于各种产品将来的营销策略很有帮助。

生产——由于现在非常强调产品的质量,因此,控制是概率统计在生产中的一个重要应用。许多统计质量控制圈被用来控制某生产过程的产量。尤其是可以用条形图来控制平均产量。例如,假定一台机器被用来向容器中注入一种软饮料,灌装重量 f 是 12 盎司:定期从容器中抽取样本,求出样本容器中饮料重量 t 的平均值:这个平均值或者说条形值被描在条形图上,所描之点如在图中控制上限的上面,则说明注入的饮料过多应该减少:同样道理,如所描之点在控制下限的下面,则说明注入的饮料过少应该增加。因此,条形图能够显示出何时有必要去调整生产过程。只要所描之点处于上下控制界限之间,就称为生产过程是处在“控制之中”,生产可以继续进行。

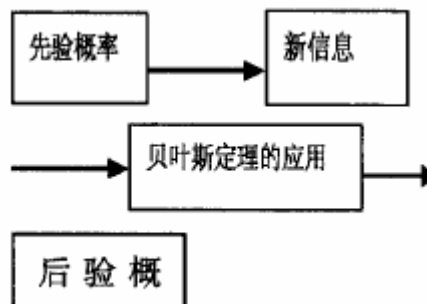
经济——人们经常要求经济学家们对将来的经济以及其他方面进行预测。在进行这些预测时,他们要用到各种各样的统计信息。例如,在预测通货膨胀率时,经济学家们就要用到诸如生产者价格指数、失业率和生产利用能力等方面的统计信息,通常这些统计信息指标被输入到计算预测模型中来预测通货膨胀率。



2、案例分析

(1) 贝叶斯定理的应用

在讨论条件概率时，我们指出在获得新的信息以后，修正概率是概率分析的一个重要阶段。我们通常从分析所感兴趣的特定事件的先验概率估计入手。然后，我们从诸如样本、专门报告或产品检验等途径得到该事件的一些额外信息。得到这些新的信息后，我们通过计算修正概率来校正先验概率，修正后的概率称为后验概率。贝叶斯定理提供了一种计算这些概率的方法。下图显示了修正过程的步骤。



举一个应用贝叶斯定理的例子:某生产公司收到两家不同供货商运来的零件。家供货商那里购买的零件将用于公司的生产过程，由于碰到了一个质量糟糕的零件，所以一台机器出了故障。则新信息是零件质量糟糕，则该零件来自供货商 1 和来自供货商 2 的概率各是多少?运用贝叶斯定理就能够回答这些问题。

注意:在这个例子开始时，随机抽取一个零件，这个零件来自供货商 1 的概率是 0.85 但是，得到新的信息“零件质量糟糕”后，该零件来自供货商 1 的概率却降到 0.4262。事实上，如果一个零件质量糟糕，该零件来自供货商 2 的机会超过 50%。

(2) 正态概率分布的应用

正态概率分布是一种最重要的描述连续性随机变量的概率分布。正态概率分布在经济管理中的应用非常广泛。这些公式都是我们的学生所熟知的，如何应用这些公式呢?我们来看正态概率分布的一个应用。假定:某公司刚刚研制出一种新式轮胎，这种轮胎将要在全国的连锁商店销售。因为这种轮胎是一种新产品，所以该公司的经理们认为这种新轮胎的行驶里程是保证其被市场接受的一个重要因素。在这种轮胎在实际公路上的测试中，该公司的工程技术人员们估计平均行驶里程是“ $\mu = 36500$ 英里，标准差是 $\sigma = 5000$ 英里”。

另外，收集到的数据还表明:假定这种轮胎的行驶里程服从正态分布是比较合理的。那么如果该公司正在考虑提供一项质保保证，即如果轮胎没有超过指定的行驶里程，公司保证调换轮胎时给予打折。但该公司希望调换时给予打折的轮胎数不超过 10%，则应该保证的行驶里程是多少?这个问题可以用正态分布来解释。在均值与未知的保证里程之间的概率一定是 40。查标准正态概率分布表可知：主体部分的 0.4001 对应的值是 $z = -1.28$ 。即标准正态随机变量取值 $z = -1.28$ 对应于该公司的轮胎正态分布所要求的保证里程。

因此，保证行驶 30 100 英里将会符合要求，即此时大约有 10%的轮胎达不到指定的行驶里程。当然公司有了这些信息后，可以将轮胎的保证行驶里程定为 30000 英里。

通过这道例题不仅使学生看到了概率分布在提供决策信息方面所起的重要作用，而且也给学生提供了应用概率与统计方法解决实际问题的思路。

3、 结论

我们一旦建立了某个应用问题的概率分布，我们就可以轻松且迅速地得到有关问题的概率信息。概率虽不能直接提供决策建议，但是它能够提供一些帮助决策者更好理解与问题有关的风险和不确定性等方面的信息。最终，这些信息可以帮助决策者制定出好的决策。