

EXCEL 回归直线法用于经营预测的改进

吴艳红 周志勇 单昭祥(教授)

(广东海洋大学寸金学院 广东湛江 524094)

【摘要】 EXCEL 函数在《管理会计》中运用比较广泛,本文利用 EXCEL 回归直线法举例演示,预计和推测未来企业销售额、利润、成本及资金的变动趋势和水平,为企业经济决策提供支撑信息,并提出几点注意事项。

【关键词】 回归直线法 EXCEL 函数 经营预测

企业经营预测包括销售量或销售额的预测、利润的预测、成本的预测(生产成本和期间费用的预测)及资金需要量的预测。每一个预测我们都有很多种方法,像销售量或销售额的预测,我们有加权平均法、指数平滑法以及回归直线法;利润预测有直接预测,有时也可以用回归直线法;成本的预测有高低点法、散布图法、回归直线法;资金需要量的预测,有销售百分法和回归直线法。可见回归直线法用处之广。

一、回归直线法的应用原理

德国数学家高斯于 1805 年提了回归直线法又称最小二

乘法,它是根据一定时期内一系列的历史数据资料 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ 运用数理统计中常用的最小二乘法原理,对所取得的历史数据加以计算,建立起自变量 x 与因变量预测值 y 之间的直线方程,该直线可以使历史数据 y_1, y_2, \dots, y_n 与直线上相应各点纵坐标 y_1, y_2, \dots, y_n 的预测值之间误差的平方和最小,这条直线被称为回归直线。

本文说的回归直线法,是根据一系列的历史资料,用最小二乘法求出最能代表平均水平的直线斜率和截距,以其作为单位变动系数和固定参数,建立预测模型的一种分析方法。

(1)索取被担保方经审计的财务报表,检查分析被担保方的财务状况和相关事态的发展,包括债权人(贷款银行)对被担保债权已或拟进行的措施,向债权人函证查询被担保方的财务状况和违约情况,以判断被审计单位作为担保方面面临的代为偿还债务的可能性。

(2)重新计算因对外担保形成的预计负债。当发现被担保方很可能无法履行清偿债务或还款期限已逾期时,注册会计师应以担保合同条款及相关法律法规规定的担保范围为基础,计算履行担保义务所需支出的最佳估计数。此时应注意区分对外担保的类型是一般担保还是连带责任担保。如为连带责任担保,当被担保方很可能无法偿还债务或债务已逾期时即应确认计量预计负债;而如为一般担保,还需要当债权人已起诉或申请仲裁且债务人很可能无法偿还债务时才能确认计量预计负债,金额的计算依据担保合同约定的责任份额;另外,被审计单位因承担代为清偿债务而向被担保人或担保人追索时,预期可获得的补偿金额只有在基本确定(可能性为 95%以上)能实现时,才能确认为一项资产且不得与预计负债相抵扣。

(3)检查担保事项在资产负债表日后的结果。注册会计师应在审计完成阶段,根据在资产负债表日已发生,资产负债表日后新增的对外担保事项相关信息,包括被担保方财务状况和担保诉讼等事项,判断预计负债的估计是否准确适当。

3. 基于对外担保是否遵循法律法规考虑的审计程序。

(1)检查被审计单位的对外担保内部控制制度是否遵循《公司法》、《证券法》、《担保法》和证监会相关文件的要求。

(2)检查被审计单位对外担保事项是否严格按照不同级别决策程序进行。结合对董事会、股东大会会议记录、担保合同、被担保方的财务报表和股东、实际控制人及关联方清单的查阅,检查所有的对外担保是否均经过董事会的审批。对于累计总担保金额超自身净资产 50%后的对外担保、为资产负债率超过 70%的被担保方担保、单笔担保额超自身净资产 10%的担保和对股东、实际控制人及其关联方提供的担保,是否经过股东大会的审批;根据董事会或股东大会决议时间,检查被审计单位是否及时披露了对外担保临时公告,是否在公司定期报告中予以披露。

主要参考文献

1. 凌云,潘端莲,纪德兰.市场化进程、政府干预与企业对外担保.北京工商大学学报(社会科学版),2011;5
2. 刘小年,郑仁满.公司业绩、资本结构与对外信用担保.金融研究,2005;4
3. 屈文洲,蔡志岳.我国上市公司信息披露违规的动因实证研究.中国工业经济,2007;4
4. 祝群.试析上市公司对外担保及涉诉问题.财会月刊,2006;3

法。回归直线法包含一元回归直线法和多元回归直线法,是根据两个或两个以上相关变量之间的因果关系,从几个已知的自变量数值预测出一个因变量数值的一种经济分析方法,例如,在销售量的预测当中,广告费(自变量)对销售量是一个影响因素。人们通常认为,企业做的广告宣传越多,销售量越高,因此就广告费与销售量可以建立一个一元线性方程:

$$y = bx + a$$

其中:y是要预测的销量,x是广告费投入,a是固定系数,b是广告费对销售量的影响系数。

现实当中,销售量的影响因素远不止广告费一个,可能其他产品的销售量对本产品的销售也会有促进或者抑制作用,还有产品质量也会对本产品的销售有影响,因为通过提高产品质量也可能获得销售量的提升。因此产品销售预测中的影响因素可能就会有好多个,一元回归直线方程就解决不了这个问题了,此时可利用多元回归方程,设定方程为:

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + \dots + b_n \cdot x_n$$

其中:y是要预测的销量; x_1, x_2, \dots, x_n 是各影响因素;a是固定系数; b_1, b_2, \dots, b_n 是各影响因素对销售量的影响系数。

二、针对传统回归直线法求解方法的改进措施——运用EXCEL函数求解

用传统回归直线法求解,这些公式推导起来比较麻烦,而且难记,碰上多元回归模型,就是影响因素有很多个的情况,求解起来更麻烦。其实在这里,我们可以借鉴EXCEL里面的函数进行求解,建立回归直线法预测模型,所有的回归分析方程都可以用EXCEL的函数或者相应功能求解出来。线性回归分析用到的函数有:一元直线回归方程有三个函数:相关系数用correl(),固定参数a用intercept(),变动系数b用slope();多元回归方程求解用linest()函数。

同时我们可以建立EXCEL回归直线模型,这个模型的设立是一劳永逸的,因为不管是预测销量、资金需要量、成本预测、利润预测,凡是可以用到回归直线法的,只要用一个表、一个模型就可以很轻松地得到结果——只需要将原始需要分析的数据复制到指定区域(即替换原有数据),即可得出结果(前提条件是数据格式跟模版一样,否则要做调整),这样可以大大提高工作效率,具体操作如图1所示。

	A	B	C	D	E	F	G
1				销售预测(回归直线法)			
2				五羊本田系列销量预测			
3							
4	历史资料						单位: 万
5	项目	2006	2007	2008	2009	2010	
6	广告费(X)	10	11	12	13	13.5	
7	摩托车销售量(Y)	20	25	30	36	40	
8							
9	相关系数(r)	0.99687385		项目		2011	
10	变动系数(b)	5.62195122		预计广告费支出(X)		14	
11	固定参数(a)	6.56173313		摩托车预计销量(Y)		85.2690502	

图 1

黄色区域为原始待分析数据,白色有数字区域为求解结果,在EXCEL运用中非常快,下次如果想预测资金需要量,只要将对应项目和数字替换成对应要分析的数据即可,结果自

动生成。如把广告费那一列替换成销售收入,销量替换成资金需要量,新数据复制到对应区域后,计算结果见图2。

	A	B	C	D	E	F
1						
2				资金需要量预测(回归直线法)		
3				2011		
4	历史资料					单位: 万
5	项目	2006	2007	2008	2009	2010
6	销售收入(X)	396	430	420	445	500
7	资金总量(Y)	250	270	260	275	290
8						
9	相关系数(r)	0.97361443		项目		2011
10	变动系数(b)	0.379830598		预计销售收入(X)		580
11	固定总额(a)	102.5582319		预计资金需求总量(Y)		322.859979

图 2

之前所有要求的计算和函数设置,现在都可以让电脑自动算出,要实现这个目的,只要在数字公式区域设置好函数,在编辑栏里点击fx插入三个函数即可,具体操作见图3。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				销售预测(回归直线法)				
2				五羊本田系列销量预测				
3								
4	历史资料							单位: 万
5	项目	2006	2007	2008	2009	2010		
6	广告费(X)	10	11	12	13	13.5		
7	摩托车销售量(Y)	20	25	30	36	40		
8								
9	相关系数(r)	=CORREL(C6:G6,C7:G7)		项目		2011		
10	变动系数(b)	=SLOPE(C7:G7,C6:G6)		预计广告费支出(X)		14		
11	固定参数(a)	=INTERCEPT(C6:G6,C7:G7)		摩托车预计销量(Y)		=G11*\$C\$11+\$C\$12		

图 3

函数的运用:相关系数函数correl(),编辑栏插入correl()函数,跳出以下界面(见图4)。

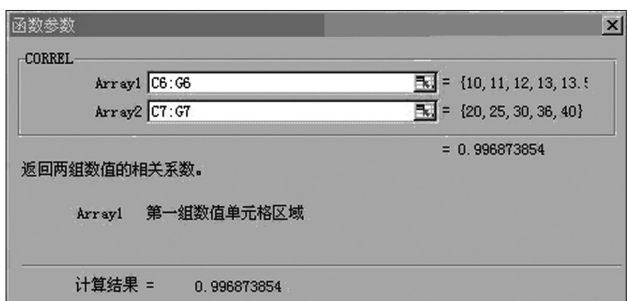


图 4

Array1和Array2各输入一组数据(X和Y)即可以得到结果。单位变动系数b的求取我们用slope()函数,插入后出现以下界面(见图5)。

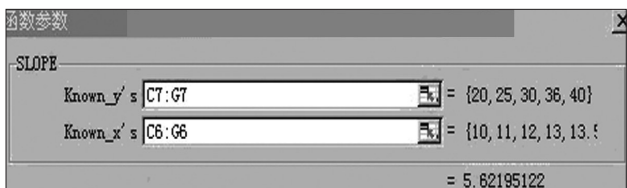


图 5

这里Known_y's输入要预测值的历史数据,即Y,Known_x's输入自变量X的历史值,点击确定即可得到结果。固定参数,即直线的截距a,我们用intercept()函数,插入函数后,出现以下界面(见图6)。



图 6

跟 slope() 函数一样, 先选 Y 再选 X。到此三个函数都设定完毕。求出 a、b 以后, 我们就可以根据模型“ $y=a+bx$ ”及已知的 X, 预测出 Y 了。

所有只要是一个影响因素(自变量)的一元方程, 满足回归直线法的应用条件, 即两组数据拟合度为优, 相关系数接近 1, 都可以应用这个模型, 按照格式替换黄色区域的数字即可预测出销量、成本或者资金需求量。

对于多元回归方程, 也就是多影响因素的预测问题, 应用原理基本一致, 我们还是以上述例子为例, 在销售预测模型中加入发动机销售量(Y)、变动成本(X1)这两个影响因素(见图 7、图 8)。

	B	C	D	E	F	G
1	p:112, 4-8					
2	销售预测(多元回归法)					
3	五羊发动机销量预测					
4	历史资料					
5	项目	2005	2006	2007	2008	2009
6	发动机销售量(Y)	20	25	30	36	40
7	变动成本(X1)	5	5.6	5.8	6.3	6.5
8	广告费(X2)	1	1.5	2.5	3	3.2
9	摩托车销售量(X3)	60	80	100	120	140
10						
11						
12	项目	2010	摩托车销量系数	广告费系数	变动成本	固定成本
13	预计变动成本	6.8	0.193371837	0.893839384	1.9059406	-2.270077
14	预计广告费支出(万元)	4				
15	预计摩托车销量(万辆)	150				
16	预计发动机销量(万台)	43.2714521				

图 7

	B	C	D	E	F	G
1	p:112, 4-8					
2	销售预测(多元回归法)					
3	五羊发动机销量预测					
4	历史资料					
5	项目	2005	2006	2007	2008	2009
6	发动机销售量(Y)	20	25	30	36	40
7	变动成本(X1)	5	5.6	5.8	6.3	6.5
8	广告费(X2)	1	1.5	2.5	3	3.2
9	摩托车销售量(X3)	60	80	100	120	140
10						
11						
12	项目	2010	摩托车销量系数	广告费系数	变动成本	固定成本
13	预计变动成本	6.8	=LINEST(C6:G6, C7:G9)		1.9059406	-2.270077
14	预计广告费支出(万元)	4				
15	预计摩托车销量(万辆)	150				
16	预计发动机销量(万台)		=G13+D13*C15+E13*C14+F13*C13			

图 8



图 9

这里 LINEST 函数的应用有点技巧, 在摩托车系数下面那一格点击插入 LINEST 函数后, 出现如图 9 所示界面。

在 Known_y's 框内, 输入要预测值的历史数据, 即 y, 在 Known_x's 里选中所有影响因素(自变量 x_1, x_2, x_3) 的历史数据, 然后点击确定, 就求出了第一个解 0.199 337 183 7, 也就是摩托车销量对发动机销量的影响系数, 然后按 F2, 再接着按“Ctrl+Shift+Enter”, 后面所有的系数都求出来了。在这之后, 只要是要用到多元回归直线法, 在表格黄色区域按照实际数值在对应数据区域里进行修改, 所有结果自动生成。

三、EXCEL 函数求解回归直线法预测模型的注意事项

1. 在数据区域的设置上面, 我们这里选取的是五年数据, 如果备用分析的数据是五年以上, 比案例多, 就需要添加数据。需注意的是, 数据必须在这五组数据中间添加, 不能加在黄色区域以外, 因为我们下面设置的函数只包括这五年数据, 如果在黄色区域以外加, 公式就不包含它们了, 也就是如果在黄色数据区域以外添加数据, 这个模型是没有对黄色区域以外的数据进行回归分析的。

2. 在回归直线模型设置里, 点击插入函数以后, 先要确定好 X 和 Y, 我们一般认为建立模型要预测哪个, 哪组历史数据就是 Y, 哪些会影响因变量 Y 的结果, 哪些就是自变量 X。

3. 在多元回归模型里, 我们在系数的排列那里是有规定的, 通过总结和检验我们得出, 自变量系数 (b_1, b_2, b_3) 排列是有规定的, 从文中我们可以看到, 我们原始数据里第一行是变动成本, 然后是广告费, 再然后才是摩托车销量, 可结果得出的系数那里却先是摩托车销量, 然后是广告费, 最后才是变动成本, 这是有硬性规定的, 就是求解系数的排列跟原始数据的排列刚好相反。

4. 在最后根据下一期的自变量得出预测值时, 我们在设置公式时, 一定严格按照模型 $y=bx+a$ 和 $y=a+b_1x+b_2x_2+\dots+b_nx_n$ 计算, 意思就是 b_1 一定要乘 x_1, b_2 一定要乘 x_2 , 各自系数一定要对上, 不能错位, 否则预测出来的值就不正确。

四、总结

传统方法求解回归直线方程, 计算量比较大, 比较麻烦, 这里我们推出用 EXCEL 函数求解, 原理一样, 但是电算化后大大提高了工作效率。企业建立好相应的一元回归直线函数模型和多元回归直线模型, 后续的销售预测, 资金需要量的预测, 成本的预测, 以及其他的方面的预测, 只要数据满足回归直线法的应用条件, 都可以应用这两个模型, 只需要对相应的项目作数据替换即可。

【注】本文系“2012 年度广东省专业综合改革试点项目——财务管理专业”的阶段性研究成果。

主要参考文献

1. 单昭祥, 蒋昕. 新编现代管理会计学. 大连: 东北财经大学出版社, 2010
2. 马元驹, 李百兴. 管理会计模拟实验教程. 北京: 中国人民大学出版社, 2011