

基于 LINEST 财务函数构建销售预测模型

童广印

(枣庄学院 山东枣庄 277160)

【摘要】销售预测的回归分析必须建立在复杂的数据计算的基础上,本文利用 LINEST 函数建立销售预测模型得到某一产品的未来销售量和销售收入等的各类指标数值,为管理人员的相关决策提供借鉴。

【关键词】LINEST 财务函数 销售预测模型 回归分析

销售预测是企业销售活动中正确决策的基础和进行其他相关预测的前提。然而,作为销售预测主要方法的回归分析必须建立在复杂的数据计算的基础上,远非人力手工计算所能及。Excel 电子表格系统提供的回归分析 LINEST 财务函数破解了这一数据计算难题,我们可以利用该函数建立销售预测模型,以方便地得到某一产品的未来销售量和销售收入等的各类指标数值,进而指导管理人员的相关决策。

一、LINEST 财务函数

LINEST 财务函数功能是使用最小二乘法对已知数据进行最佳直线拟合,并返回描述此直线的数组。它可以帮助我们高效地建立回归模型从而进行销售方面的预测。其基本语法为:

=LINEST(Known_y's, Known_x's, Const, Stats)

其中:参数“Known_y's”是 $y=mx+b$ 模型中已知的 y 值的集合;参数“Known_x's”是 $y=mx+b$ 模型中已知的可选 x 值集合;参数“Const”为一逻辑值,用于指定是否将常量 b 强制设为 0;参数“Stats”为一逻辑值,用于指定是否返回附加回归统计值。

进行回归分析时,LINEST 财务函数会计算每一点 y 的估计值和实际值的平方差。这些平方差之和称为残差平方和(ssresid)。回归平方和(ssreg)可通过公式“ssreg=sstotal(总平方和)-ssresid”计算出来。残差平方和与总平方和的比值越小,判定系数 R^2 ($R^2=ssreg/sstotal$ 且 $0<R^2\leq 1$) 的值就越接近 1,那么所拟合的模型就越合理。 R^2 是用来判断模型是否足以说明变量之间关系的判定系数。

二、直线回归分析销售预测模型的设计和应用

1. 直线回归分析销售预测模型设计。

(1)从原始销售收入统计表(见表 1)获得分析数据(数据来源于豆丁网)。根据表 1 所示的销售收入统计表原始数据在另一新工作表中建立一个数据透视表,如表 2(A1:B11 区域)所示。

(2)定义数据处理公式。首先,根据数据透视表中的数据建立直线回归分析数据(I7:N7 区域)的取数公式:I7=B5,J7=B6,K7=B7,L7=B8,M7=B9,N7=B10;定义 H5、D9 单元格同

表 1 销售收入统计表

	A	B	C	D	E	F
1	日期	销售网点	产品名	单价(元)	数量	金额(元)
2	1-30-99	北京	电风扇	100.00	13 000	1 300 000.00
3	1-30-99	北京	电子琴	1 000.00	5 000	5 000 000.00
4	1-30-99	北京	录音机	80.00	120 000	9 600 000.00
5	1-30-99	东北	电风扇	100.00	18 000	1 800 000.00
6	1-30-99	东北	电子琴	1 000.00	2 000	2 000 000.00
7	1-30-99	东北	录音机	80.00	124 000	9 920 000.00
8	1-30-99	湖南	电风扇	100.00	15 000	1 500 000.00
9	1-30-99	湖南	电子琴	1 000.00	4 000	4 000 000.00
10	1-30-99	湖南	录音机	80.00	210 000	16 800 000.00
11	1-30-99	新疆	电风扇	100.00	11 000	1 100 000.00
12	1-30-99	新疆	电子琴	1 000.00	5 000	5 000 000.00
13	1-30-99	新疆	录音机	80.00	120 000	9 600 000.00
14	2-28-99	北京	电风扇	100.00	14 000	1 400 000.00

B1 单元格的实时取数链接:H5=B1、D9=B1;最关键的一步是利用 LINEST 财务函数定义直线回归模型中的参数 A(D6)、B(E6)和相关系数(F6)的计算公式:D6=INDEX(LINEST(I7:N7,,TRUE,TRUE),1,1),E6=INDEX(LINEST(I7:N7,,TRUE,TRUE),1,2),F6=INDEX(LINEST(I7:N7,,TRUE,TRUE),3,1)。至此,该模型中原始数据加工处理阶段的工作完成,已经拟合了一个关于某种产品未来销售量的直线回归方程。其次,利用拟合成功的方程定义未来销售量的计算公式:F10=E9 * D6+E6。最后,在如表 2 所示的单元格或合并单元格中输入相应的一次性的文本数据,模型构建完成。

2. 直线回归分析销售预测模型的使用。①销售历史数据的获得。由于模型中各单元间建立了数据链接,只要将企业的历史销售量数据分别输入到 B5:B10 区域的单元格中,“直线回归分析基本数据”区域 I7:N7 单元格会分别取到新录入的历史销售量数据,进而直线回归数据区域 D6:F6 单元格会自动求出参数 A、参数 B 和相关系数(R^2)的值。②相关系数(R^2)的判断。模型中相关系数(R^2)是判断所拟合的直线方程是否合理的参数, R^2 越接近 1 越说明时间和销售量之间成线性关

表 2 直线回归分析销售预测模型

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	产品名	电子琴												
2														
3	求和项:数量			直线回归分析销售预测模型										
4	日期	汇总		模型:销售量(y)=Ax+B										
5	1-30-99	16 000		A	B	相关系数(R ²)		电子琴	直线回归分析基本数据					
6	2-28-99	20 000		5 000	10 333.33	0.996 961 641		日期(x)	1	2	3	4	5	6
7	3-30-99	25 000						销售量(y)	16 000	20 000	25 000	30 000	35 000	41 000
8	4-30-99	30 000												
9	5-30-99	35 000		电子琴	7	月销售量								
10	6-30-99	41 000				45 333								
11	总 计	167 000												

表 3 因果分析销售预测模型

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	产品名	电风扇												
2				因果分析销售预测模型										
3	求和项:数量			模型:销售量(y)=A ₁ x ₁ +A ₂ x ₂ +B										
4	日期	汇总		A ₁	A ₂	B	相关系数(R ²)	电风扇	因果分析基本数据					
5	1-30-99	39 000		11 034	175	34 215	1	日期	1	2	3	4	5	6
6	2-28-99	63 000		销售量预测				广告投入(x ₁)	10	15	13	16	17	16
7	3-30-99	84 000			产品: 电风扇			销售员数(x ₂)	1	2	3	8	13	18
8	4-30-99	111 000			广告投入: 60			销售量	39 000	63 000	84 000	111 000	180 000	240 000
9	5-30-99	180 000			销售员数: 40									
10	6-30-99	240 000			销售量: 703 230.7									
11	总 计	717 000												

系,可以用此方程预测未来销售量。③销售量预测结果的获得。在 E9 单元格输入想要预测的未来某个月份,该月的销售量就会自动显示在 F10 单元格中。

三、因果分析销售预测模型的设计和应用

1. 因果分析销售预测模型设计。

(1)因果分析销售预测的基本思路 and 影响因素假设。首先,通过对商品市场中影响销售的各要素之间因果关系的分析探讨,说明要素相互联系相互影响的规律性;然后,选择恰当的数学模型描述因果关系主要变量间的关系形态;最后,根据数学模型预测商品销售量可能达到的水平。

影响销售量的因素很多,本例中我们假设产品销售量与广告投入和销售员数有关。多元线性回归模型的一般形式为: $Y=A_1x_1+A_2x_2+\cdots+A_nx_n+B(i=1,2,\cdots,n)$ 。因此我们可以认为销售量为因变量(Y),广告投入为第一个自变量(x₁),销售员数为第二个自变量(x₂),则本例因果分析的回归方程为: $Y=A_1x_1+A_2x_2+B$ 。那么只要根据历史数据求出参数 A₁、A₂、B 的值并通过检验建立预测模型便足以进行因果分析。LINEST 财务函数不仅可以处理直线回归分析问题,也可以处理类似的因果分析问题。

(2)从原始销售收入统计表获得分析数据。根据表 1 所示的销售收入统计表原始数据在另一新工作表中建立一个数据透视表,如表 3(A1:B11 区域)所示。

(3)定义数据处理公式。首先,根据数据透视表中 B5:B10 区域的数据建立因果分析销售量的原始数据 I8:N8 区域的取数公式: I8=B5, J8=B6, K8=B7, L8=B8, M8=B9, N8=B10; 定义 H4、F7 单元格同 B1 单元格的实时取数链接: H4=B1, F7=B1; 最关键的一步是利用 LINEST 财务函数定义因果分析模型中的参数 A₁(D5)、A₂(E5)、B(F5)和相关系数(G5)的计算公式: D5=INDEX(LINEST(I8:N8, I6:N7, TRUE, TRUE), 1,1), E5=INDEX(LINEST(I8:N8, I6:N7, TRUE, TRUE), 1,2), F5=INDEX(LINEST(I8:N8, I6:N7, TRUE, TRUE), 1,3), G5=INDEX(LINEST(I8:N8, I6:N7, TRUE, TRUE), 3,1)。至此,该模型中原始数据的加工处理阶段的工作完成。其次,利用拟合成功的方程定义未来销售量的计算公式: F10=D5F8+E5F9+F5。最后,在表 3 所示的单元格或合并单元格中输入相应的一次性的文本数据,模型构建完成。

2. 因果分析销售预测模型的使用。①因果分析基本数据的获得。由于模型中建立了严密的数据链接,只要将企业销售量历史数据输入模型 B5:B10 区域的单元格中,将广告投入、销售员数等因素的历史数据输入到自变量 I6:N7 区域中,与该历史数据相对应的模型参数 A₁、A₂、B 和相关系数的值会自动求出,继而因果分析的回归方程便建立完成。②相关系数(R²)的判断。模型中相关系数(R²)是判断所拟合的因果分析方程是否合理的参数, R² 越接近 1 越说明历史资料中广告投入和销售员数跟销售量之间存在因果关系。否则,应重新寻找影响销售量的因素,再输入到历史数据区域,直到相关系数接近 1,则找到了影响销售量的真正因素。③销售量影响因素的分析。在模型中的 F8、F9 单元格输入影响因素的数据,销售量数据单元格 F10 的数据便会自动相应得到。

主要参考文献

1. 张瑞君. 计算机财务管理——财务建模方法与技术. 北京: 中国人民大学出版社, 2007
2. 童广印. 目标成本制定和分解过程中的 Excel 模型设计. 商业会计, 2010; 8