

应用 Excel 软件模块进行预测分析

武警广东省总队医院信息科 (510507) 姚孟君

收容病人数是医院管理工作中极为重要的数量指标之一,为使来年更为及时、准确地预测这一指标数,在此鉴借Excel软件模型中的“季节指数法^[1]”,预测2005年各季度的收容病人数,并在此基础上增加预测值的置信区间,然后与实际完成值比较分析,以观察预测值的满意度及效果,实施模型在医院管理中推广应用。选择“季节指数法”是因为收容病人数受季节变动的影 响较大,此法能对时间序列各种变动因素进行分解,消除周期变动和不规则随机变动的季节指数,能准确反映季节变动情况,科学地预测未来年度的数值。通过预测可以逐步实现对医院进行定量的科学管理,使管理者能够事先合理进行卫生资源调配。

1、资料来源方法

选取某医院及各科室2000年至2004年五年间各季度的收容病人数,应用Excel软件模型中的“季节指数法^[1]”预测2005年各季的收容病人数,数据来源真实。

2、步骤与结果分析

2.1 对某医院收容病人数的预测

2.1.1 建立预测模型:为预测2005年各季度的收容病人数,先观察所取原始数据的时间序列变动趋势,用Excel软件绘制曲线图可见直线呈逐渐上升趋势,又有一定规律的季节变化,各年的第一季度为最低,说明受季节的影响较大,可用“季节指数法”进行预测。其趋势图见图1。

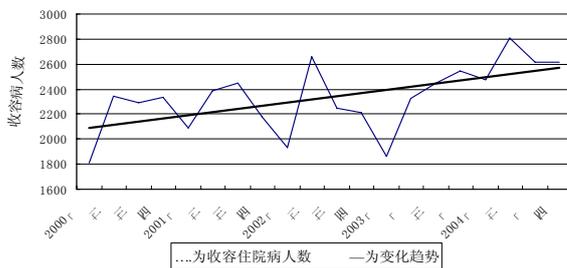


图1 收容病人数季节变化趋势图

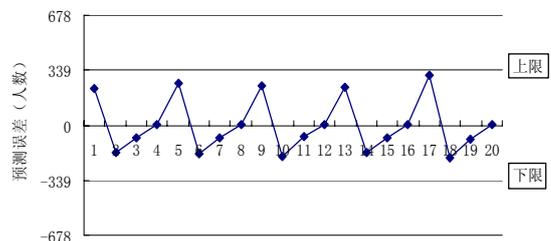


图2 预测误差控制图

2.1.2 数据录入及预测结果:根据Excel软件模型中“季节指数法”要求,先将原始数据录入D列收容病人数栏中,即可产生E、F、H、I列中各项数据,其中E列为两次居中移动平均数,F列是未校正季节指数,H列是五年各季度的平均季节指数,I列是经用平均季节指数校正后的校正季节指数;然后复制I列一至四季度校正季节指数,选择性粘贴(消除公式)至K列的第1行,

再选择并复制第 1: 4 行, 分别粘贴到第 5、9、13、17、21 行中, 此时产生 L、M 列数据, L 列第 1: 20 行为长期趋势值, 第 21: 24 行为 2005 年 1-4 季度趋势预测值, M 列为 2005 年各季度的预测值。整理后各项数据详细见表 1。

2.1.3 计算预测误差: 根据最小二乘法计算估计标准误差, 其公式为 $SE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2}$ 通过计算得出趋势季节模型的预测误差 $SE = \sqrt{\frac{1}{n} \times 522602} = \sqrt{26130.1} = 162$ (人/季度)。计算 95% 控制范围, 本资料的自由度 $n-1=20-1=19$, $t_{0.05(19)}=2.093$, 即收容病人数的 95% 预测范围是 $X_t \pm t_{0.05(n-1)} \times SE = X_t \pm 2.093 \times 162 = X_t \pm 339$ (人/季度)。按 95% 的概率计算, 只容许最多 1 个点 ($20 \times 0.05=1$) 可以超出控制范围, 本例 20 个预测数, 全部落在控制限内, 处于控制状态表明预测是满意的。见图 2

2.1.3 建立预测值置信区间: 在 O、P 列中分别添加预测值的 95% 范围值, O 列为下限在第 21 行输入公式 “=M21-TINV(0.05, COUNT(\$N\$1:\$N\$20)-1*STDEV(\$L\$1:\$L\$20)/COUNT(\$N\$1:\$N\$20)^0.5”, 将该公式向下拖放填充至第 24 行, 此时该列第 21: 24 的数据为预测值的 95% 范围下限值, P 列为上限同样在第 21 行将上述 O 列的公式 M21-改为 M21+其余后面公式内容不变, 并将该公式向下拖放填充至 24 行, 此时该列第 21: 24 行的数据为预测值的 95% 范围上限值。数据内容详见下表 1 的 O、P 列。

2000~2004年收容人数与2005年预测结果

表1

序号	年份季度	收容病 人数	居中移 动平均	季节指 数	季度	平均季 节指数	校正季 节指数	指数	长期 趋势	预测值	95%范 围下限	95%范 围上限
N列	C列	D列	E列	F列	G列	H列	I列	K列	L列	M列	O列	P列
1	2000	1807			一	0.8910	0.8892	0.8892	2032			
2		2344			二	1.0806	1.0783	1.0783	2174			
3		2287	2227	1.0268	三	1.0358	1.0337	1.0337	2212			
4		2331	2268	1.0278	四	1.0009	0.9988	0.9988	2334			
5	2001	2088	2293	0.9106	合计	4.0083	4.0000	0.8892	2348			
6		2387	2293	1.0409				1.0783	2214			
7		2445	2254	1.0847				1.0337	2365			
8		2175	2268	0.9590				0.9988	2178			
9	2002	1930	2278	0.8474				0.8892	2170			
10		2657	2258	1.1769				1.0783	2464			
11		2251	2253	0.9991				1.0337	2178			
12		2210	2203	1.0030				0.9988	2213			
13	2003	1859	2188	0.8498				0.8892	2091			
14		2330	2254	1.0336				1.0783	2161			
15		2451	2373	1.0328				1.0337	2371			
16		2544	2510	1.0136				0.9988	2547			
17	2004	2477	2590	0.9563				0.8892	2786			
18		2805	2619	1.0709				1.0783	2601			
19		2618						1.0337	2533			
20		2611						0.9988	2614			
21	2005							0.8892	2570	2285	2190	2380
22								1.0783	2592	2796	2701	2891
23								1.0337	2615	2703	2608	2799
24								0.9988	2638	2635	2540	2730

2.1.4 结果分析: 用季节指数法追溯五年的长期趋势预测值, 追溯值合计为 46585, 与实际完成的 46607 十分接近, 相对误差为 0.05% 是处于控制状态。今年上半年的实际收容人数第一、二季度分别为 2254、3014, 与预测范围值比第一季度在预测范围内, 第二季度稍偏高, 增多 124 人, 相对误差率为 4.25%, 但上半年的总人数 5268 是在预测值 4891~5271 的范围值内, 说明本资料使用此法效果满意可信度高。

2.2 对科室收容病人数的预测

2.2.1 建立预测模型与计算预测误差: 某医院共有 14 个科室, 按一述方法同样选取近五年各季度的收容病人预测 2005 年各季度数。通过建立预测模型与计算预测误差 (各科数据与计算过程、表、图略), 剔除因展开病床数与收治病种在预测时间范围内变动较大, 原始数据趋势线不是直线逐渐上升的四个科室不宜用季节指数法外, 其余 10 个科室的预测范围值结果如下表 2:

2005年科室季度预测范围值

表2

分类	心血管内科	消化内科	老年病科	儿科	普外科	骨外科	泌尿外科	整形外科	颅脑外科	妇产科
第一季度	146~174	210~254	119~141	247~299	237~259	203~225	120~133	129~143	115~129	376~438
第二季度	177~204	289~333	139~161	358~410	263~284	221~243	147~160	158~172	120~134	431~493
合计	323~378	499~587	258~302	605~709	500~543	424~468	267~293	287~315	235~263	807~931

2.2.2 各科实际完成值: 所有预测科室今年上半年实际收容病人人数如下表 3

2005年科室季度实际完成数

表3

分类	心血管内科	消化内科	老年病科	儿科	普外科	骨外科	泌尿外科	整形外科	颅脑外科	妇产科
第一季度	190	180	121	213	247	189	162	135	126	443
第二季度	234	307	180	340	377	291	216	173	135	491
合计	424	487	301	553	624	480	378	308	261	934

2.2.3 结果分析: 追溯五年的长期趋势预测值, 10 个科室基本处于控制状态, 从表 2、表 3 中可见今年上半年的实际收容病人数与预测范围值比, 基本在预测范围值内的科室为老年病科、整形外科、颅脑外科, 偏高科室为心血管内科、普外科、骨外科、泌尿外科、妇产科, 偏低的科室只有消化内科、儿科。外科系除整形外科、颅脑外科在预测范围值内, 其余科室基本偏高, 其原因是从 2003 年下半年起, 随着该院外科大楼的落成开始使用, 为病人提供了一流的医疗环境和医疗设备, 外科系各科室的实际展开病床数普遍增加, 老年病科也在新外科大楼所以稍偏高; 今年初内科系统科室调整床位与收治病种范围, 呼吸系统疾病从消化内科调整到心血管内科, 从而使心血管内科的收治病种范围扩大, 消化内科的收治病种范围减少, 儿科减少是旧病区改造床位减少及医疗环境没有多大变化, 而现在大多数小儿都是独生子女, 住院要求条件高等等。总之各科室的预测结果与实际完成数比符合医院客观实际, 效果满意。

3、 讨论与建议

统计预测属定量预测，而预测结果又往往是不确切的，那么在实际工作中要善于排除一些随机的不稳定因素的影响，要客观的分析预测对象，不断修正预测数据，才能真正的显示出预测对象的发展趋势；必要时对误差的程度作出一定的估计，将预测结果确定在预测值的可能范围，即预测值的置信区间，这样更能体现把握性和准确性的统一，使量化指标的制定达到适宜、客观，才能为医院目标管理提供可靠的科学依据。

时间序列是按照一定的历史时期的规律进行的，其前提是要这些规律在一定时间内要保持稳定，因此建议预测时间不宜过长，并且要在动态变化中随时调整预测模型，以保证预测的准确性。而统计预测是借以推断未来数据，毕竟是个理论值，并不完全代表实际完成值，在分析时应尊重客观，注重实际，善于观察各种变动因素，估计变动因素的影响，否则被误认为不科学不合理。

用 Excel 模型作为统计预测工具，操作简单，方便快捷，易于掌握，在医院内部适用于有时间序列的医疗数量指标，如可用来预测医院、各科室的门诊人次、收容人数、手术人数、医疗经济收入等等。

参考文献

- 宇传华 . 颜杰 . Excel 与数据分析 . 北京 : 电子工业出版社, 2002 . 112-243
章扬熙 . 田凤调. 医学统计预测. 北京: 中国科技出版社, 1995