

粉尘监测合格率预测方法的探讨

Study on the predict method for the qualification rate of dust concentration in workplace

夏 猛, 何 漪, 郭 平

XIA Meng, HE Yi, GUO Ping

(淄博市卫生防疫站, 山东 淄博 255026)

摘要: 试用灰色数列模型对淄博市的粉尘监测合格率趋势进行预测研究, 并与直线回归预测结果相比较。得出灰色数列 GM (1, 1) 模型: $Y_t = 513.784e^{0.0814t} - 474.484$, 其预测精度为 96.93%, 高于直线回归的预测精度。

关键词: 粉尘监测合格率; 预测

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X (2002)04-0253-02

预测某个地区粉尘监测合格率是制定其劳动卫生工作规划和防尘措施的重要决策依据。本文试用灰色数列模型对淄博市的粉尘监测合格率趋势进行预测研究, 并与直线回归预测结果相比较。现将预测方法与结果介绍如下。

1 灰色数列模型的建模方法

本文采用一个变量的一阶微分方程 GM (1, 1) 模型进行预测^{1,2}。该模型是由微分方程 $dY_t/dt + aY_t = u$ 求得

$$Y_t = (x_0 - u/a) e^{-at} + u/a \quad (1)$$

此式为 GM (1, 1) 模型, 其中 x_0 为初始时刻的数据, a 和 u 为待定系数。

$$a = [n (\sum_{t=1}^n Z_t x_t) - (\sum_{t=1}^n x_t) (\sum_{t=1}^n Z_t)] / D \quad (2)$$

$$u = [(\sum_{t=1}^n Z_t^2) (\sum_{t=1}^n x_t) - (\sum_{t=1}^n Z_t) (\sum_{t=1}^n Z_t x_t)] / D \quad (3)$$

其中, $D = n (\sum_{t=1}^n Z_t^2) - (\sum_{t=1}^n Z_t)^2$ 。将 a 和 u 值代入 (1) 式, 即可得到 GM (1, 1) 模型。根据 GM (1, 1) 模型计算所得结果是预测值的累加和, 则预测值:

$$X_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (4)$$

2 用 GM (1, 1) 模型预测淄博市粉尘监测合格率趋势

选取淄博市 1985~1989 年粉尘监测合格率列表^{1[3]}。

表 1 淄博市 1985~1989 年粉尘监测合格率

年度	合格率 (%)	年度	合格率 (%)
1985	39.3	1988	50.1
1986	44.8	1989	56.7
1987	46.3		

根据该数据建立 GM (1, 1) 模型, 对该市 1990~1994 年粉尘监测合格率动态进行预测。依据表 1 中的原始数据和公式 (2)、(3) 得: $a = -0.0814$; $u = 38.623$ 。再将 a 和 u 代入 (1) 得 GM (1, 1) 模型为: $Y_t = 513.784e^{0.0814t} - 474.484$ 。

最后按公式 (4) 计算预测值 x_t , 结果见表 2。

表 2 实际值 x_t 与预测值 \hat{x}_t 的比较

年度	t 值	x_t	\hat{x}_t	$ x_t - \hat{x}_t $	$(x_t - \hat{x}_t)^2$
1985	0	39.3	39.3	0	0
1986	1	44.8	43.57	1.23	1.513
1987	2	46.3	47.26	0.96	0.922
1988	3	50.1	51.25	1.17	1.369
1989	4	56.7	55.62	1.08	1.166

依据表 2 中各项数值计算复相关系数如下。

$$R^2 = L \text{ 剩余平方和} / L \text{ 总变异} = 1 - \frac{\sum (x_t - \hat{x}_t)^2}{[\sum x_t^2 - (\sum x_t)^2 / n]} = 1 - \frac{4.9699}{[11420 - (237.2)^2 / 5]} = 0.9703$$

同时将原始数据用直线回归的方法取得方程: $Y = 35.41 + 4.01X$; 其相关系数 $r = 0.9802$ 。由此可见 GM (1, 1) 模型在资料呈明显直线趋势时, 两种方法残差 $|x_t - \hat{x}_t|$ 均小且方程拟合精度高。GM (1, 1) 模型适合于粉尘合格率的预测。

某市 1990 年粉尘监测合格率为 62.25%, 而根据 GM (1, 1) 模型 $Y_t = 513.784e^{0.0814t} - 474.484$ 预测, 其预测值 $x_5 = Y_5 - Y_4 = (513.784e^{0.0814 \times 5} - 474.484) - (513.784e^{0.0814 \times 4} - 474.484) = 60.34$, 预测精度达 $60.34 / 62.25 \times 100\% = 96.93\%$ 。按照直线回归方程 $Y = 35.41 + 4.01x$, 其预测值 $Y_6 = 35.41 + 4.01 \times 6 = 59.47$, 其预测精度为 $59.47 / 62.25 \times 100\% = 95.53\%$ 。

3 淄博市 1990~1994 年粉尘监测合格率预测趋势

表 3 淄博市 1990~1994 年粉尘监测合格率预测模型回代值 (%)

年度	实际值	灰色模型		直线回归	
		\hat{x}_t	$ x_t - \hat{x}_t $	\hat{x}_t	$ x_t - \hat{x}_t $
1990	62.25	60.34	1.91	59.47	2.78
1991	73.11	65.48	7.63	63.48	9.63
1992	76.01	71.01	5.00	67.49	8.52
1993	75.60	77.03	1.43	71.50	4.10
1994	80.09	83.56	3.47	75.51	4.58

根据表 3 数据计算估计标准差 $S =$

$$\sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{(n-1)}}, \text{ 得 } S_{\text{灰}} = 5.02; S_{\text{直}} = 7.26.$$

4 讨论

本文依据灰色数列模型的建模方法, 得 GM (1, 1) 模型为: $Y_t = 513.784e^{0.0814t} - 474.484$ 。对其进行残差分析和精度检验结果显示, 残差小且拟合精度很高; 历年预测值呈逐渐上升趋势, 结果符合淄博市各企业厂矿经过积极治理, 粉尘合格率逐年提高的实际情况。灰色数列模型是以时间序列进行

收稿日期: 2001-07-31; 修回日期: 2001-11-20

作者简介: 夏猛 (1962-), 男, 江苏苏州人, 主管医师, 现从事劳动卫生监督管理工作。

研究分析的一种预测方法, 由于对样本容量和概率分布没有严格的要求, 且本身已考虑到其他各种因素的影响, 与直线回归法共同有数据单纯、运算简便易于掌握之特点, 且近期预测值与实际值的残差比直线回归法更小。但灰色数列模型在本文中预测远期值时不适合, 如预测到 1998 年(第 9 年)时粉尘合格率将超过 100%, 因而此模型一般用于作短期预测。我们主张截取近 5 年资料预测后 5 年, 因为截取越靠近的资料, 准确度越高, 与将要预测的年代基本条件也越相近。

故本文所作的预测在近几年内对于掌握我市粉尘作业危

害趋势仍有重要的参考价值, 同时亦对合理安排人、财和物力治理粉尘危害提供了依据。

参考文献:

[1] 赵定义. 灰色数列预测模型在医学中的应用 [J]. 中国卫生统计, 1998, 5 (1);
 [2] 邓聚龙. 灰色系统 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1985, 293-343.
 [3] 夏猛, 张仲平, 孙志杰. 淄博市建立健全劳动卫生档案和监测网的调查 [J]. 职业卫生与病伤, 1990, 5 (3): 32-34.

药物穴位按摩联合治疗失眠症

Treatment of insomnia by drugs combining with point massage

曹殿凤, 马洪娟

CAO Dian-feng, MA Hong-juan

(淄博市职业病防治院, 山东 淄博 225067)

摘要: 通过刺五加注射液联合穴位按摩治疗失眠症, 疗程 2 周, 有效率 95.0%, 疗效好, 值得临床参考。

关键词: 刺五加注射液; 穴位按摩; 失眠

中图分类号: R453 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X (2002)4-0254-01

1995 年 6 月至 1998 年 6 月我们采用刺五加注射液联合穴位按摩治疗失眠症 40 例, 现总结如下。

1 临床资料

选择 80 例住院患者, 均由市职业病诊断组依据国家职业病诊断标准集体讨论确诊为职业病, 同时符合失眠症的诊断标准^[1]。全部为非安定类药物依赖型, 并排除重大躯体疾病和精神病史。随机分为两组, 治疗组 40 例 (男性 34 例, 女性 6 例), 年龄 20~64 岁 (平均 40.3 岁), 病程 2~11 年 (平均 3.2 年), 包括慢性轻度苯中毒 26 人、慢性中度苯中毒 2 人、慢性轻度锰中毒 3 人、慢性重度锰中毒 1 人、慢性轻度二硫化碳中毒 4 人、轻度听力损伤 4 人。对照组 40 例 (男性 35 例, 女性 5 例), 年龄 21~62 岁 (平均 40.1 岁), 病程 2 年 1 月~13 年 (平均 3.3 年), 包括慢性轻度苯中毒 25 人、慢性中度苯中毒 2 人、慢性轻度锰中毒 4 人、慢性重度锰中毒 1 人、慢性轻度二硫化碳中毒 3 人、轻度听力损伤 5 人。两组病例资料差异无显著性, 具有可比性。

2 治疗方法

两组均给予健脑补肾丸, 15 粒, 1 日 2 次, 睡前加服安定 5 mg, 1 日 1 次; 治疗组另加刺五加注射液 60 ml (黑龙江省完达山制药厂生产) 入 10% 葡萄糖注射液 500 ml 静脉滴注, 1 日 1 次, 同时穴位按摩神门、四聪、三阴交各 5 分钟, 每日 1 次。两组均治疗 1 个疗程 (14 天)。

3 疗效判定标准

根据治疗后 14 天内平均睡眠时间和临床症状改善情况判

断疗效。显效: 每日平均睡眠时间达 6.5 小时以上, 临床症状基本消失; 好转: 每日平均睡眠时间不足 6.5 小时, 但较治疗前平均延长 1 小时以上, 临床症状明显改善; 不能达到上述标准为无效。

4 治疗结果

刺五加注射液联合穴位按摩组与对照组相比 (见表 1), 结果差异有显著性 ($\chi^2=7.21, P<0.05$)。

表 1 两组患者药物疗效比较 例 (%)

组别	例数	显效	有效	无效	总有效
对照组	40	11 (27.5)	20 (50.0)	9 (22.5)	31 (77.5)
治疗组	40	20 (50.0)	18 (45.0)	2 (5.0)	38 (95.0)

5 讨论

刺五加注射液是从五加科植物刺五加的茎和叶中提取而成, 含有多种皂甙和多糖。动物实验表明, 本品能显著减少小鼠的自主活动, 抑制苯甲酸钠咖啡因引起的小鼠自发活动的增加, 对中枢神经系统具有双向平衡调节作用, 并能提高机体对有害刺激因子的非特异性抵抗力^[2]。按摩则可以疏通经络, 协调阴阳, 调和脏腑功能, 虽然失眠的分型较多, 但无论何种原因, 最终均导致心神不宁, 故失眠病位在心, 神门是心经的原穴, 取之可养心宁神; 又因失眠与肝、脾、肾三脏器的功能活动密切相关, 肝主藏血, 脾主生血, 肾主藏精, 精血互生, 取三阴经之交会穴三阴交以调理心脏, 另加镇静安神之要穴四神聪^[3]。依照上述机理, 采用刺五加注射液配合穴位按摩以平补肝肾、养血活血、安神镇静取得了良好的效果, 值得临床参考。

参考文献:

[1] 中华医学会精神科学会. 中国精神疾病分类方案与诊断标准 [M]. 第 2 版. 南京: 东南大学出版社, 1995: 48-52.
 [2] 王本祥. 新编中药学辞典 [M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1996: 711-713.
 [3] 李武. 保健针灸与按摩 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1990: 317.

收稿日期: 2001-09-27; 修回日期: 2001-10-31

作者简介: 曹殿凤 (1965-), 女, 主治医师, 主要从事职业病临床工作。