长期趋势分析与测定

修匀法	模型法
生成新的时间数列	以时间t为自变量构造回归模型
时距扩大法	直线方程
序时平均法	二次曲线方程
移动平均法	指数曲线方程

1、时距扩大法

把时间数列中各期指标数值按较长的时距加以归并，形成一个新的简化了的时间数列，以消除原数列中的季节变动和各种偶然因素的影响，显现出长期趋势。

1. 时距扩大法 适用：时期数列

例：某企业2004年各月的生产量资料如下：

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
产量(台)	80	85	82	86	84	88	86	85	92	94	92	98

季度	1季度	2季度	3季度	4季度
产量(台)	247	258	265	284

★时距扩大到何种程度为宜，应依据现象和原动态数列的特点而定，以明显反映现象的发展趋势为宜

2.序时平均法

适用：时点数列

例：某商场2004年各月末销售员人数

月份	上年12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月末人数	85	75	81	101	87	93	99	85	105	99	97	103	107

$$=\frac{\frac{85+101}{2}+75+81}{3}=83 \quad =\frac{\frac{101+99}{2}+87+93}{3}=93.3 \quad =\frac{\frac{99+99}{2}+85+105}{3}=96.3 \quad =\frac{\frac{99+107}{2}+97+103}{3}=101$$

某商场2004年各季度平均销售员人数

季度	1季度	2季度	3季度	4季度
季均人数	83.0	93.3	96.3	101.0

3.移动平均法

通过扩大时距，按一定的时间跨度逐项移动，计算一系列的序时平均数，形成新的时间数列，以消除偶然因素的影响

★平均值——放在移动平均中央位置上

- 原动态数列为年度资料，时距为3.5.7项为宜；
- 原动态数列为月/季度资料，时距为4、12项为宜

二项修匀

3.移动平均法

例：某地区1990-2000年粮食产量

年份	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
产量	320	342	336	361	388	380	406	435	430	456	480
三项移动平均	—	332.7	346.3	361.7	376.3	391.3	407.0	423.7	440.3	455.3	—

… …

新数列项数＝原数列项数－移动项数＋1

长期趋势分析与测定

修匀法	模型法
生成新的时间数列	以时间t为自变量构造回归模型
时距扩大法	直线方程
序时平均法	二次曲线方程
移动平均法	指数曲线方程

1．直线方程法

y—实际值　t—时间变量　a，b—待定参数　y_c—趋势值

则，直线趋势方程为：　$y_c = a + bt$

$$a = \overline{y} - b\overline{t}$$

$$b = \frac{\overline{ty} - \overline{t} \bullet \overline{y}}{\overline{t^2} - \overline{t}^2}$$

适用：逐期增长量（一阶差分）大致相同

2．二次曲线方程法

逐期增长量的逐期增长量（二阶差分）大致相同

趋势方程为： $y_c = b_0 + b_1 t + b_2 t^2$

$$\sum y = nb_0 + b_1 \sum t + b_2 \sum t^2$$

$$\sum ty = b_0 \sum t + b_1 \sum t^2 + b_2 \sum t^3$$

$$\sum t^2 y = b_0 \sum t^2 + b_1 \sum t^3 + b_2 \sum t^4$$

3. 指数曲线方程法

环比发展速度大致相同

趋势方程为: $y_c = ab^t$

$$\lg y_c = \lg a + t\lg b$$

$$\lg a = \overline{\lg y} - \lg b\bar{t}$$

$$\lg b = \frac{\overline{t\lg y} - \bar{t} \bullet \overline{\lg y}}{\overline{t^2} - \bar{t}^2}$$

则: $\begin{cases} b = 10^{\lg b} \\ a = 10^{\lg a} \end{cases}$

年份	销量y 万件	一阶差分	二阶差分	环比发展速度	t	t^2	lgy	tlgy
1996	165	-	-	-	1	1	2.2175	2.2175
1997	270	105	-	1.64	2	4	2.4314	4.8627
1998	450	180	75	1.67	3	9	2.6532	7.9596
1999	740	290	110	1.64	4	16	2.8692	11.4769
2000	1220	480	190	1.65	5	25	3.0864	15.4318
2001	2010	790	310	1.65	6	36	3.3032	19.8192
2002	3120	1110	320	1.55	7	49	3.4942	24.4591
2003	5400	2280	1170	1.73	8	64	3.7324	29.8592
2004	9000	3600	1320	1.67	9	81	3.9542	35.5882
合计	22375	-	-	-	45	285	27.74	151.67

解：设趋势方程为 $y_c = ab^t$

$$\lg y_c = \lg a + t\lg b$$

$$\lg a = \overline{\lg y} - \lg b\,\bar{t}$$

$$\lg b = \frac{\overline{t\lg y} - \bar{t}\bullet\overline{\lg y}}{\overline{t^2} - \bar{t}^2}$$

$$y_c = 1209.675 \times 1.645^t$$

$$y_{2005} = y_{(t=10)}$$