3 (多项）逐差法

把全部测量数据分为前后两组，并将这两组的对应项进行逐差，然后再求平均。

应用逐差法的条件：

因变量与自变量之间成线性关系；

自变量按等间隔变化；

自变量的误差远小于因变量的误差。

逐差法的优点：**能够充分利用全部测量数据**

3 (多项）逐差法

例：用逐差法计算“P”变化1kg“L”的变化量：

P(kg)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(mm）	L_0	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8	L_9

$$\Delta L=\frac{\frac{1}{5}\left[(L_5-L_0)+(L_6-L_1)+(L_7-L_2)+(L_8-L_3)+(L_9-L_4)\right]}{5}$$

$$=\frac{1}{5}\left[\frac{1}{5}\sum_{i=0}^{5}(L_{5+i}-L_i)\right]$$

4 最小二乘法原理与一元线性回归

最小二乘法原理：用一组测量数据y_i ，求最佳经验值Y

依据：测量值y_i与最佳值Y之间的偏差最小

即： $$\sum_{i=1}^{k}\left[y_i - Y\right]^2 = \min$$

一元线性回归：当因变量与自变量之间有线性关系时,用最小二乘法原理求最佳一元线性回归方程：**Y=a + bX，a、 b** 称回归系数 。

$$Q_{\min} = \sum_{i=1}^{k}\left[y_i - (a + bx_i)\right]^2$$

4 最小二乘法原理与一元线性回归

把a, b 当做变量，求极值。根据求极值条件：

$$\frac{\partial Q}{\partial a}=\frac{\partial}{\partial a}\{\sum_{i=1}^{n}[y_i-(a+bx)]\}^2=0 \qquad \frac{\partial Q}{\partial b}=\frac{\partial}{\partial b}\{\sum_{i=1}^{n}[y_i-(a+bx)]\}^2=0$$

求得回归系数： $a=\bar{y}-b\bar{x}$ $\qquad b=\dfrac{\overline{xy}-\bar{x}\cdot\bar{y}}{\overline{x^2}-\bar{x}^2}$

其中： $\bar{x}=\dfrac{1}{k}\sum\limits_{i=1}^{k}x_i \qquad \bar{y}=\dfrac{1}{k}\sum\limits_{i=1}^{k}y_i$

$$\overline{x^2}=\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}x_i^{\,2} \qquad \overline{xy}=\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}x_iy_i$$

一元线性回归的相关系数 $r=\dfrac{\overline{xy}-\bar{x}\cdot\bar{y}}{\sqrt{(\overline{x^2}-\bar{x}^2)(\overline{y^2}-\bar{y}^2)}}$ $\qquad 0<|r|<1$