

# 线性分析 教学案例

## 【案例 5-1】

在一项药物有效期的研究中,研究者按新药审批规定,在生产后的不同时期从 3 批药品中各取一片,重复三次测量其主要成分的含量。生产后不同时期与其重复测量结果的均数见表 7-1。

表 7-1 某药物存放时间与主要成分含量测量结果

编 号	存放时间(X)	测量结果(Y)
1	0	52
2	3	51
3	6	50
4	9	50
5	12	48
6	15	47

试计算存放时间  $x$  与主要成分含量  $y$  的相关系数。

## 【案例 5-2】

已知  $X$  是 10 名患者各服用的新药剂量, $Y$  是过敏症状持续消除日数,其数据如表 7-2 所示。

表 7-2 服用新药剂量与过敏症状持续消除日数关系

患者编号	剂量(mg)	日数(d)	患者编号	剂量(mg)	日数(d)
1	3	9	6	6	16
2	3	5	7	7	22
3	4	12	8	8	18
4	5	9	9	8	24
5	6	14	10	9	22

问题:(1) 画出  $X$  与  $Y$  的散点图。

- (2) 计算相关系数并进行相关系数显著性检验( $\alpha=0.05$ )。
- (3) 建立线性回归方程并进行回归系数显著性检验( $\alpha=0.05$ )。
- (4) 利用 Excel 软件作出回归直线图并标明回归方程。

## 【案例 5-3】

某药物分析实验室测得砷含量( $\mu\text{g}$ )与吸光度值见表 7-3

表 7-3 砷含量与吸光度关系

编号	1	2	3	4	5	6
砷含量( $\mu\text{g}$ )	0	2	4	6	8	10
吸光度	0.014	0.106	0.202	0.280	0.381	0.470

问题:试制作相关图,并建立砷含量对吸光度的回归直线。

### 【案例 5-4】

银盐法测定食品中的砷时,由分光光度计测得吸光度  $Y$  与砷浓度  $X$  的数量关系如表 7-4。

表 7-4 吸光度与砷浓度关系

砷浓度( $X$ )	1	3	5	7	10
吸光度( $Y$ )	0.045	0.148	0.271	0.383	0.533

问题:(1) 画出  $X$  与  $Y$  的散点图。

(2) 计算相关系数并进行相关系数显著性检验( $\alpha=0.05$ )。

(3) 建立线性回归方程并进行回归系数显著性检验( $\alpha=0.05$ )。

### 【案例 5-5】

用双波长薄层扫描仪对紫草含量进行测定,得其浓度与测得积分值的数据关系如表 7-6。

表 7-6 紫草含量与测得积分值关系

$C(\text{mg}/100 \text{ ml})$	5	10	15	20	25	30
积分值( $h$ )	15.2	31.7	46.7	58.9	78.9	82.8

问题:试建立紫草浓度与积分值关系线性方程并进行假设检验。

### 【案例 5-6】

19 名正常人口服用某药后,测得 24 小时尿量与该药的总排出量间的关系如表 7-8。

表 7-8 24 小时尿量  $x$  与排药量  $y$  之间的关系

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X(100 \text{ ml})$	4.90	6.65	10.15	10.40	10.85	11.75	12.10	14.80	16.25	21.25
$Y(\text{mg})$	3.10	4.16	5.09	4.77	5.53	4.12	5.00	6.82	7.15	6.81

问题:(1) 请画出尿量与排药量之间的散点图;

(2) 求出总排出量对尿量的一元线性回归方程;

(3) 求出总排出量对尿量的相关系数,并做出假设检验。

### 【案例 5-7】

查四君子汤等六个治疗气虚证的处方中,人参、白术二味中药的用量见表 7-9。

表 7-9 二味中药用量

处 方	人 参	白 术
生脉散	10	0
四君子汤	12	9
补中益气汤	10	10
八珍汤	6	9
参苓白术散	1 000	1 000
炙甘草汤	6	0

问题:若人参用量为 9 克,则宜配白术用量多少克?

### 【案例 5-8】

静脉输注西梭霉素后,血药浓度  $c$  与时间  $t$  可用关系式  $c = c_0 \cdot e^{-kt}$  表示,其中  $c_0 = \frac{D}{V}$  ( $D$  为给药量,  $V$  为表观分布容积),  $k$  为消除速率常数。现给体重为 20 g 的小鼠注射西梭霉素 0.32 mg 后,测得一些时间点的血药浓度如表 7-12:

表 7-12 一些时间点的血药浓度

时间(min)	20	40	60	80	100	120	140	160
血药浓度( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )	32.75	16.50	9.20	5.00	2.82	1.37	0.76	0.53

问题:根据上述数据求出消除速率常数  $k$  以及表观分布容积  $V$ 。