

# 华东师范大学期末试卷 (B) 参考答案

## 计量地理学

2008——2009 学年第一学期

### 1. 填空题 (本题 20 分)

- 1) 一般而言, 地理数据具有以下几个方面的基本特征: 数量化、形式化、逻辑化, 不确定性, 多种时空尺度, 多维性。(每空 0.5 分)
- 2) 描述地理数据一般水平的指标有 平均值、中位数、众数; 描述地理数据分布的离散程度的指标有 极差、离差、离差平方和、方差与标准差、变异系数; 描述地理数据分布特征的参数有 偏度系数、峰度系数; 揭示地理数据分布均衡度的指数有 基尼系数、锡尔系数。(每空 0.5 分)
- 3) 将幂函数曲线  $y = dx^b$  转化为线性形式: 令  $y' = \ln y, x' = \ln x, y' = a + bx'$ , 其中  $a = \ln d$ 。(1 分)
- 4) 多元线性回归模型的显著性检验中, 回归平方和  $U$  的自由度为 自变量的个数  $k$ , 剩余平方和  $Q$  的自由度为  $n - k - 1, n$  为样本个数。(每空 0.5 分)
- 5) 主成分分析的主要计算步骤: ①计算相关系数矩阵, ②计算特征值与特征向量, ③计算主成分贡献率及累计贡献率, ④计算主成分载荷。(每空 0.5 分)
- 6) 全局空间自相关的度量指标有 Moran 指数、Geary 系数; 局部空间自相关分析方法包括: LISA(空间联系的局部指标)、G 统计量、Moran 散点图。(每空 0.5 分)
- 7) 变异函数有四个非常重要的参数, 分别为: 基台值, 变程或称空间依赖范围, 块金值或称区域不连续性值, 分维数。(每空 0.5 分)
- 8) 克里格方法是建立在 变异函数理论及结构分析 基础上的, 它是在有限区域内对区域化变量的取值进行 无偏最优估计 估计的一种方法。(每空 0.5 分)
- 9) 网络图中的三个基础指标为 连线(边或弧)数目 ( $m$ ), 节点(顶点)数目 ( $n$ ), 网络中互不连接的亚图数目 ( $p$ ), 由它们产生的更为一般性的测度指标为  $\beta$  指数  $= m/n$ , 回路数  $k = m - n + p$ ,  $\alpha$  指数  $= (m - n + p) / (2n - 5p)$ ,  $\gamma$  指数  $= m / \{3(n - 2p)\}$  (每空 0.5 分)

### 2. 线性回归建模 (20 分)

(1) 实际观测值  $y_i$  与回归值  $\hat{y}_i$  之差  $e_i = y_i - \hat{y}_i$ , 刻画了  $y_i$  与  $\hat{y}_i$  的偏离程度, 即表

示实际观测值与回归估计值之间的误差大小。参数  $a$  与  $b$  的最小二乘法拟合原则要求  $y_i$  与

$\hat{y}_i$  的误差  $e_i$  的平方和达到最小, 即

$$Q = \sum_{i=1}^n \left( y_i - \hat{y}_i \right)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2 \rightarrow \min \quad (5\text{分})$$

根据取极值的必要条件，有

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i) = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)x_i = 0 \end{cases} \quad (5\text{分})$$

$$\text{即} \begin{cases} \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i) = 0 \\ \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)x_i = 0 \end{cases}$$

上述方程可以化为

$$\begin{cases} na + \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) b = \sum_{i=1}^n y_i \\ \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) a + \left( \sum_{i=1}^n x_i^2 \right) b = \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{cases} \quad (5\text{分})$$

(2) 解上述方程组就可以得到参数  $a$ 、 $b$  的拟合值 (5分)

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

$$\begin{aligned} \hat{b} &= \frac{L_{xy}}{L_{xx}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \end{aligned}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

3.最短路径计算 (20 分)

(1) ①  $P(v_1)=0, T(v_j)=+\infty, (j=2,3,\dots,7)$

②  $T(V_2)=\min\{+\infty, 0+2\}=2;$

$T(V_3)=\min\{+\infty, 0+3\}=3;$

$T(V_4)=\min\{+\infty, 0+4\}=4;$

$\therefore P(v_2)=2; \quad (3 \text{ 分})$

(2) ①  $P(v_2)=2;$

②  $T(V_3)=\min\{3, 2+2\}=3;$

$T(V_5)=\min\{+\infty, 2+5\}=7;$

$\therefore P(v_3)=3; \quad (3 \text{ 分})$

(3) ①  $P(v_3)=3;$

②  $T(V_4)=\min\{4, 3+3\}=4;$

$T(V_6)=\min\{+\infty, 3+7\}=10;$

$\therefore P(v_4)=4; \quad (3 \text{ 分})$

(4) ①  $P(v_4)=4;$

②  $T(V_6)=\min\{10, 4+5\}=9;$

$\therefore P(v_5)=7; \quad (3 \text{ 分})$

(5) ①  $P(v_5)=7;$

②  $T(V_6)=\min\{9, 7+1\}=8;$

$T(V_7)=\min\{+\infty, 7+8\}=15;$

$\therefore P(v_6)=8; \quad (3 \text{ 分})$

(6) ①  $P(v_6)=8;$

②  $T(V_7)=\min\{15, 8+6\}=14;$

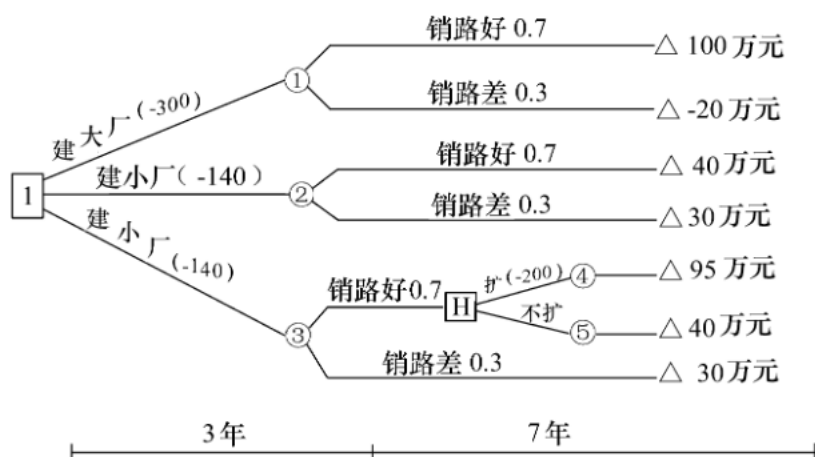
$\therefore P(v_7)=14; \quad (3 \text{ 分})$

所以，从城市  $V_1$  到  $V_7$  的最短路径是： $(V_1, V_2, V_3, V_5, V_6, V_7)$ ，最短路径为 1400 米。 (2 分)

#### 4. 树型决策法 (20 分)

(1) 画出决策树 (10 分)

(2) 计算期望效益值，并进行剪枝 (10 分)



计算方案点的期望损益值：

$$\begin{cases} E_4 = 95 \times 7 - 200 = 465 \text{万元} \\ E_5 = 40 \times 7 = 280 \text{(万元)} \end{cases} \quad E_4 > E_5$$

比较  $E_4$ ,  $E_5$  选择方案 4。 (1 分)

$$E_3 = (0.7 \times 40 \times 3 + 0.7 \times 465 + 0.3 \times 30 \times 10) - 140 = 359.5 \text{(万元)} \quad (3 \text{分})$$

$$E_1 = [0.7 \times 100 + 0.3 \times (-20)] \times 10 - 300 = 340 \text{万元} \quad (3 \text{分})$$

$$E_2 = [0.7 \times 40 + 0.3 \times 30] \times 10 - 140 = 230 \text{万元} \quad (3 \text{分})$$

比较  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  选择方案 3 为最好。 (1 分)

## 5. 随机型决策分析 (20 分)

随机型决策问题指决策者所面临的各种自然状态将是随机出现的。

随机型决策问题，必须具备以下几个条件：

- ① 存在着决策者希望达到的明确目标；
- ② 存在着不依决策者的主观意志为转移的两个以上的自然状态；
- ③ 存在着两个以上的可供选择的行动方案；
- ④ 不同行动方案在不同自然状态下的损益值可以计算出来。 (3 分)

随机型决策问题可进一步分为风险型决策问题和非确定型决策问题。

- 1) 风险型决策问题：每一种自然状态发生的概率是已知的或者可以预先估计的。
- 2) 非确定型决策问题：各种自然状态发生的概率也是未知的和无法预先估计的。

(3 分)

解决风险型决策问题的方法有：

- 1) 最大可能法——将大概率事件看成必然事件，小概率事件看成不可能事件的假设条件下，通过比较各行动方案在那个最大概率的自然状态下的损益值进行决策。
- 2) 期望值决策法——计算各方案的期望损益值，并以它为依据，选择平均收益最大或者平

均损失最小的方案作为最佳决策方案。

3) 树型决策法——树型决策法的决策依据是各个方案的期望损益值。计算过程一般从每一个树梢开始，经树枝、树杆、逐渐向树根进行。决策的原则一般是选择期望收益值最大或期望损失（成本或代价）值最小的方案作为最佳决策方案。

4) 灵敏度分析法——由于状态概率的预测会受到许多不可控因素的影响，因而基于状态概率预测结果的期望损益值也不可能同实际完全一致，会产生一定的误差。对可能产生的数据变动是否会影响最佳决策方案的选择进行分析，这就是灵敏度分析。

5) 效用分析法——考虑决策者个人的主观因素对决策过程产生影响，即决策者的主观价值概念（效用值），并将其应用于决策过程的方法。

(7分)

解决非确定型决策问题的方法有：

乐观法——其决策原则是“大中取大”。

悲观法——其决策原则是“小中取大”。

折衷法——特点是，既不乐观，也不悲观，而是通过一个系数  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )，表示决策者对客观条件估计的乐观程度。

等可能性法——以各状态发生的概率相等为假设的期望值决策分析方法。

后悔值法——后悔值，是后悔值法决策的主要依据。所谓后悔值，是指某状态下的最大效益值与各方案的效益值之差。后悔值法，也称最小最大后增值法。

(7分)