

一、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 某医院用某种新疗法治疗某病患者，治疗结果见下表，请问该资料的类型是(C)

治疗效果	治愈	显效	好转	恶化	死亡
治疗人数	15	45	6	4	0

A. 数值变量资料 B. 分类变量资料 C. 有序分类变量资料 D. 样本与总体之差

2. 以下关于统计资料的要求的选项错误的是(D)

A. 资料必须完整、正确和及时 B. 要有足够的数量 C. 注意资料的代表性和可比性 D. 研究对象越多越好，资料就更完整

3. 关于变异系数，下面哪个说法是错误的？(A)

A. 变异系数的单位与原始数据相同 B. 变异系数就是均数与标准差的比值 C. 两组资料均数相差悬殊时，应用变异系数描述其变异程度 D. 比较同一人群的身高、体重两项指标的变异度时宜采用变异系数

4. 随机选取男 200 人，女 100 人为某寄生虫病研究的调查对象，测得其感染阳性率分别为 20%和 15%，则合并阳性率为(B)

A. 16.7% B. 18.3% C. 35% D. 无法计算

5. 表达某地两年几种疾病的患病率，宜绘制哪种图形(B)

A. 百分直条图 B. 复式直条图 C. 散点图 D. 直方图

6. 测定某地 100 名健康成年女性的血红蛋白量，则其总体均数 95%置信区间的为(C)。

A.  $p \pm 1.96s_p$  B.  $p \pm 2.58s_p$  C.  $\bar{X} \pm 1.96s_{\bar{X}}$  D.  $\bar{X} \pm 2.58s_{\bar{X}}$

7. 以下哪项为配对  $X^2$  检验的计算公式(A)。

A.  $x^2 = \frac{(b-c-1)^2}{b+c}$  B.  $x^2 = n \left( \sum \frac{A^2}{nrnc} - 1 \right)$  C.  $x^2 = \frac{(|ad-bc| - \frac{n}{2})^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$  D.  $x^2 = \frac{(ad-bc)^2 \cdot n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$

8. 来自正态总体且方差齐性的多个样本均数比较时，通常选择的统计方法是(D)。

A. Z 检验 B. t 检验 C. q 检验 D. 方差分析

9. 方差分析中，当  $F > F_{0.05}(v_1, v_2)$ ,  $P < 0.05$  时，结果是(B)。

A. 可认为各样本均数都不相等 B. 可认为各总体均数不等或不全相等 C. 可认为各总体均数都不相等 D. 可认为各样本均数不等或不全相等

10. 下列说法正确的是(C)

A. 回归系数越大，两变量的关系越密切 B. 回归系数越小，两变量的关系越密切 C. 回归系数不能反映两变量的关系是否密切 D. 回归系数越大，两变量的关系越不密切

1. 下面的变量中，属于分类变量的是(B)

A. 年龄 B. 性别 C. 脉搏 D. 血压

2. 用频数表计算平均数时，各组的组中值应为(D)

A. 本组段变量值的平均数 B. 本组段变量值的中位数 C. 本组段变量值的上限值 D. (本组段变量值的下限值 + 本组段变量值的上限值) / 2

3. 关于率，描述正确的是(A)

A. 率是说明某现象发生的频率或强度的指标 B. 率表示事物内部各部分的比重大小 C. 分母无论大小都可以计算率 D. 以  $m/n$  表示率，可得出  $m$  与  $n$  的倍数关系

4. 以下哪项可以用以指明统计表内数字的含义(C)

A. 标题 B. 数字 C. 标目 D. 备注

5. 从某市 18 岁男学生随机抽取 20 名，测量的身高均数是 166.13cm，标准差为 5.24cm，则该市 18 岁男生身高均数的 95%可信区间为(A)

A. (163.68, 168.08)cm B. (161.38, 168.58)cm C. (163.68, 168.38)cm D. (161.68, 168.38)cm

6. 四格表资料， $n > 40$ ，有一个理论频数小于 5 但大于 1，其他理论频数都大于 5，此数据应做何种检验(C)

A. 不能作  $X^2$  检验 B. 还不能确定是否可做  $X^2$  检验 C. 可用校正的  $X^2$  检验 D. 作  $X^2$  检验不必校正

7. 两样本均数假设检验的目的是判断(B)

A. 两样本均数是否相等 B. 两总体均数是否相等 C. 两总体均数的差别有多大 D. 两样本均数的差别有多大

8. 满足参数检验的计量资料如果用秩和检验，不拒绝  $H_0$  时可能会(D)

A. 减少 I 类错误的概率 B. 减少 II 类错误的概率 C. 增加 I 类错误的概率 D. 增加 II 类错误的概率

9. 以下关于非参数检验的描述错误的是(A)

A. 非参数检验的检验效能高于参数检验 B. 非参数检验方法不依赖于总体的分布类型 C. 应用非参数检验时不考虑被研究对象的分布类型 D. 非参数检验的犯第二类错误的概率高于参数检验

10. 在分析相关系数  $r$  时可(D)

A. 根据  $|r|$  大小, 可将两变量关系分为低、中和高度相关 B. 根据两组  $|r|$  大小, 可直接比较相关密切程度 C. 若  $r > 0.7$ , 则两变量存在较高度度的相关性 D. 算出  $r$  值后, 还需要做显著性检验才能确定两变量的有无线性相关

1. 某护士记录了 50 名婴儿出生体重的测定结果, 小于 2500 克 15 人, 介于 2500 克和 3999 克的有 25 人, 大于 4000 克的有 10 人, 此资料属于(C)。

A. 数值变量资料 B. 分类变量资料 C. 有序分类变量资料 D. 二分类资料

2. 正常男子的血铅含量系偏态分布资料, 对数变换后的呈正态分布。欲描述血铅含量的平均水平宜用以下哪种指标(B)

A. 原始数据的算术均数 B. 原始数据的几何均数 C. 原始数据的中位数 D. 原始数据的变异系数

3. 关于相对数, 下列哪一个说法是错误的(D)

A. 相对数是两个有联系的指标之比 B. 常用相对数包括相对比、率和构成比 C. 计算率时要求分母足够大 D. 率与构成比意义不同, 但性质相近, 经常可以互用

4. 根据某地 7 岁~12 岁小学生的近视情况的调查资料, 对患者的年龄分布进行统计描述, 宜绘制哪种图形(B)

A. 线图 B. 直方图 C. 直条图 D. 散点图

5. 以下哪个符号表示样本率的标准误估计值(D)

A.  $d$ , B.  $si$  C.  $D$  D.  $sp$

6. 以下哪项是方差分析的使用条件(A)

A. 样本独立随机, 来自正态分布总体, 各总体的方差相等 B. 样本是正态分布, 样本量较小, 数值变量资料 C. 样本来自正态分布总体, 样本量较小, 数值变量资料 D. 样本来自正态分布总体, 样本量较小, 配对设计数值变量资料

7. 作两样本率的假设检验, 其备择假设是(C)

A.  $\neq \mu_0$  B.  $P_1 \neq P_2$  C.  $\pi \neq \pi_2$  D.  $\bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$

8. 等级资料的比较宜采用(D)。

A. Z 检验 B. t 检验 C. 方差分析 D. 秩和检验

9. 直线回归的前提条件是(A)。

A. 线性、独立、正态、等方差 B. 线性、独立、偏态、等方差 C. 线性、依赖、正态、等方差 D. 非线性、独立、正态、等方差

10. 下面说法正确的是(D)。

A.  $r$  值越大,  $b$  值也越大 B.  $r$  值越大,  $b$  值也越小 C.  $r$  值越小,  $b$  值也越大 D.  $r$  值大小与  $b$  值大小无关

1. 对某样品进行测量时, 由于仪器未事先校正, 造成测量结果普遍偏高, 这样产生的误差是(A)。

A. 系统误差 B. 随机测量误差 C. 抽样误差 D. 样本与总体之差

2. 以下关于统计资料要求的选项错误的是(D)。

A. 资料必须完整、正确和及时 B. 要有足够的数量 C. 注意资料的代表性和可比性 D. 研究对象越多越好, 资料就更完整

3. 百余例的资料编制频数表时, 一般设组数为? (B)

A. 5~10 组 B. 8~15 组 C. 12~18 组 D. 15~20 组

4. 下列关于相对比计算的叙述, 正确的是(D)。

A. 相对比公式中的甲乙指标一定是绝对数 B. 甲乙指标一定要选用相对数 C. 要求两指标必须性质相同, 否则无法比较 D. 对公式中的两指标的性质无明确限制, 相对比的用途可以很广

5. 方差分析中,  $P < 0.05$  时, 应进一步作下列哪项检验? (C)

A. Z 检验 B. 作  $t'$  检验 C. 两两比较的  $t$  检验 D. 配对设计  $t$  检验

6. 双侧 Z 检验,  $\alpha = 0.05$  对应的 Z 界值是(B)。

A. 1.64 B. 1.96 C. 2.33 D. 2.58

7. 以下哪项为配对  $\chi^2$  检验的计算公式? (A)

$$A. \chi^2 = \frac{(|b-c|-1)^2}{b+c}$$

$$B. \chi^2 = n \left( \sum \frac{A^2}{n_R n_C} - 1 \right)$$

$$C. \chi^2 = \frac{(|ad-bc| - \frac{n}{2})^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

$$D. \chi^2 = \frac{(ad-bc)^2 \cdot n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

8. 配对设计的符号秩和检验中, 其检验假设  $H_0$  为(C)。

A. 差值总体均数等于零  $U_d=0$  B. 差值总体均数不等于零  $U_d \neq 0$  C. 差值总体中位数等于零  $M_d=0$  D. 差值总体中位数不等于零  $M_d \neq 0$

9. 对称分布是指(D)。

A. 集中位置偏向数值小的一侧 B. 集中位置偏向数值大的一侧 C. 集中位置偏向一侧, 两侧频数分布不对称 D. 集中位置在正中, 左右两侧频数分布大体对称

10. 散点图中散点密集于一条直线, 且呈水平分布, 可初步判断两变量为(C)。

A. 正相关 B. 负相关 C. 零相关 D. 不能确定

二、判断是非题(每题3分, 共15分, 正确划√, 错误划×)

11. 同质的个体间不存在变异。(X)

12. 数值变量和分类变量可以互相转换。(X)

13. 配对资料的差别的卡方检验, 如果, 可认为两样本率不同。(X)

14. 双侧 Z 检验, 检验水准  $\alpha=0.05$ , 对应的 z 界值是 1.96, 检验水准  $\alpha=0.01$ , 对应的 Z 界值为 2.58。(V)

15. 编制频数表时, 第一组段要包括最小观察值, 最后一个组段要包括最大观察值。(V)

11. 某医生治疗一例癌症患者后痊愈, 因此该医生的癌症治愈率为 100%。(X)

12. 统计表中某处无数字, 对应表中应填写“……”。(X)

13. t 检验是对两个样本均数的差别进行假设检验的方法之一。(V)

14. 多个样本均数间的两两比较, 在处理组数大于 2 时, 若用 t 检验对任意两两均数之间进行多重比较, 则会增大犯 I 型错误的概率。(V)

15. 参数检验的统计分析的效率较高, 但是对样本所对应的总体分布有比较严格的要求。(V)

11. 同质的个体间不存在变异。(X)

12. 数值变量可以转换成分类变量。(V)

13. 配对资料的差别的卡方检验, 如果  $\chi^2 > \chi_{0.01, 1}^2$ , 可认为两样本来自的总体率不同。(V)

14. 单侧 Z 检验, 检验水准  $\alpha=0.05$ , 对应的 z 界值是 1.96, 检验水准  $\alpha=0.01$ , 对应的 Z 界值为 2.58。(X)

15. 编制频数表时, 第一组段要包括最小观察值, 最后一个组段要包括最大观察值。(V)

11. 某地省级医院脑溢血患者的病死率高于县、乡级医院, 故可认为县乡级医院水平高于省级医院。(X)

12. 比较 8 岁男童与 18 岁男青年的身高的变异程度宜用指标是标准差。(X)

13. 某地某年交通事故死亡 200 人, 其中摩托车造成的死亡 50 人, 汽车造成死亡 150 人, 因此, 可以认为摩托车比汽车更安全。(X)

14. 假设检验的结果是确切无误的, 因此不可能有错误出现。(X)

15. 同一资料, 回归系数 b 与相关系数 r 的符号相同。(V)

三、名词解释(每题4分, 共20分)

16. 随机抽样: 所谓随机抽样, 就是总体中每个个体都有均等机会被抽取, 抽到谁具有一定的偶然性。

17. 检验水准也叫显著性水平, 是预先规定的概率值, 通常取 0.05, 它是“是否拒绝无效假设”的界限。

18. 抽样误差: 在同一总体中随机抽取的若干样本, 样本指标之间的差异以及样本指标与总体指标的差异, 称为抽样误差。

19. I 型错误(type I error): 拒绝了实际上成立的  $H_0$ , 这类“弃真”的错误称为 I 型错误。

20. 直线相关系数(correlation coefficient): 是说明具有直线关系的两个变量间, 相关关系的密切程度与相关方向的统计指标。

16. 样本: 从总体中随机抽取有代表性的一部分个体, 其测量值(或观察值)的集合称为样本。

17. 统计推断: 根据样本资料的特性对总体的特性作估计或推论的方法称统计推断, 常用方法是参数估计和假设检验。

18. 构成比(proportion): 又称构成指标, 它表示事物内部各组成部分所占的比重或分布。

19. 抽样研究: 从所研究的总体中随机抽取一部分有代表性的样本进行研究, 抽样研究的目的是通过用样本资料计算的指标去推论总体。

20. 等级相关(rank correlation): 又称为秩相关, 是用等级数据作相关分析, 属于非参数统计方法的一种。

16. 数值变量资料是指用度量衡的方法测定每个观察单位的某项研究指标量的大小, 所得到的数据(即测量值), 就称为数值变量资料。

17. 统计描述: 用统计图表或计算统计指标的方法表达一个特定群体(这个群体可以是总体也可以是样本)的某种现象或特征。

18. 抽样研究: 对从所研究的总体中随机抽取有代表性的一部分个体构成的样本进行的研究称为抽样研究。

19. 抽样误差: 在同一总体中随机抽取的若干样本, 样本指标之间的差异以及样本指标与总体指标的差异, 称为抽样误差。

20. 参数检验: 样本来自的总体分布型是已知的, 在这种假设的基础上, 对总体参数进行的检验, 称为参数检验。

16. 总体是根据研究目的确定的同质的所有观察单位某种变量值的集合。

17. 按一定的概率估计总体参数所在的可能范围的方法称为区间估计。
18. 是一系列按时间顺序排列起来的统计指标，包括绝对值、相对数或平均数，用以说明事务在时间上的变化和发展趋势。
19. 抽样研究：从所研究的总体中随机抽取一部分有代表性的样本进行研究，抽样研究的目的是通过用样本资料计算的指标去推论总体。
20. 卫生服务需要是人们因疾病影响健康，引起人体正常活动的障碍，实际应当接受各种卫生服务的需要。

四、计算或分析题（每题 15 分，共 45 分）

21. 表 1 中的资料是某市城乡女性原发性骨质疏松症患病率情况，请进行比较和分析城乡总的骨质疏松症患病率情况。

年龄组(岁)	城市			农村		
	调查人数	患病人数	患病率(%)	调查人数	患病人数	患病率(%)
50~	300	70		250	56	
60~	200	96		300	128	
70~	150	90		200	115	
80岁及以上	40	30		60	43	
合计						

21. 参考答案

完成以下表格中的患病率的计算（5分）

表 1 某市城乡女性原发性骨质疏松症患病率情况

年龄组(岁)	城市			农村		
	调查人数	患病人数	患病率(%)	调查人数	患病人数	患病率(%)
50~	300	70	23.3	250	56	22.4
60~	200	96	48.0	300	128	42.7
70~	150	90	60.0	200	115	57.5
80岁及以上	40	30	75.0	60	43	71.7
合计	690	286	41.4	810	342	42.2

以城市的人口作为标准人口，则农村的总患病率为：

$$\begin{aligned}
 \text{标化率} &= \frac{\sum \text{标准人群各年龄组人口数} \times \text{被标化人群各年龄组率}}{\sum \text{标准人群各年龄组人口数}} \\
 &= (300 \times 22.4\% + 200 \times 42.7\% + 150 \times 57.5\% + 40 \times 71.7\%) / 690 \times 100\% \\
 &= 38.8\% (5 \text{分})
 \end{aligned}$$

以城市的人口作为标准人口，则农村的总患病率为：

农村的标化患病率为 38.8%，低于城市的总患病率 41.4%，因此消除城市和农村的人口构成的不同后，可以看出城市的女性骨质疏松症的患病率和分年龄段的该病患病率均高于农村的总的女性骨质疏松症的患病率和分年龄段的该病患病率。（5分）

22. 某研究者分别用离子交换法与蒸馏法测定 8 名健康人的尿汞，结果见表，问这两种测定方法检测结果有无差别？

表 2 8 名健康人用离子交换法与蒸馏法测定尿汞值(ug/L)

编号	1	2	3	4	5	6	7	8
离子交换法	0.4	2.1	0.1	1.9	0.9	4.5	1.6	2.2
蒸馏法	0.1	1.3	0.1	1.1	2.3	3.4	1.1	1.6

表 2 两种方法测定尿汞值( $\mu\text{g/L}$ )的结果比较

编号	离子交换法	蒸馏法	差值	秩次
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)-(3)	(5)
1	0.4	0.1	0.3	1
2	2.1	1.3	0.8	4
3	0.1	0.1	0.0	—
4	1.9	1.1	0.8	5
5	0.9	2.3	-1.4	-7
6	4.5	3.4	1.1	6
7	1.6	1.1	0.5	2
8	2.2	1.6	0.6	3

$$T_+ = 21, T_- = 7$$

检验步骤如下:

(1) 建立检验假设。(2分)

$H_0$ : 两法所得结果无差别。(1分)

$H_1$ : 两法所得结果有差别。(1分)

$\alpha = 0.05$  (1分)

(2) 求差值:(2分)

如表 2, 将第(2)和(3)栏相减得到第(4)栏差值。(1分)

(3) 编秩:(2分)

将表 2 第(4)栏的差值按绝对值从小到大编秩, 如表 2 第(5)栏所示, 编好之后在秩次之前仍保持原差值的正负号。编秩时遇差值为零则舍去不予编秩, 同时在总秩次中要相应减去零的个数。本例有 8 个差值, 其中 1 个差值为零, 故秩次为由 1 至 7。

(4) 求秩和并确定检验统计量  $T$ 。(2分)

分别求出正负秩和, 正秩和是将所有正的秩次相加得到, 以  $T_+$  表示, 负秩和是对所有负秩次的绝对值求和, 以  $T_-$  表示。本例的  $T_+ = 21$ ,  $T_- = 7$ 。习惯上取秩和绝对值最小者为检

验统计量( $T$ ), 本例取  $T = T_- = 7$ 。

(5) 确定  $P$  值和作出统计结论。(2分)

当  $n \leq 50$  时, 可查附表 7,  $T$  界值表来确定  $P$  值。本例有一个差值为零, 未参与编秩。故例数  $n = 7$ , 双侧  $\alpha = 0.05$  检验水平时检验统计量  $T$  的可能取值范围(界值范围)是 5-40。由于  $T = 7$ , 在界值范围内, 故  $P > 0.05$ , 按  $\alpha = 0.05$  水平不拒绝  $H_0$ , 不能认为两法测得的

尿汞值有差别。(1分)

23. 为比较两种方法对牛乳中脂肪含量测定结果是否不同, 某人随机抽取了 8 份牛乳制品, 分别用甲、乙两种方法测定结果如表, 请问两种方法测定结果是否不同?

23. 为比较两种方法对牛乳中脂肪含量测定结果是否不同, 某人随机抽取了 8 份牛乳制品, 分别用甲、乙两种方法测定结果如表, 请问两种方法测定结果是否不同?

编号	甲法( $\mu\text{mol/L}$ )	乙法( $\mu\text{mol/L}$ )
1	0.642	0.573
2	0.613	0.582
3	0.753	0.618
4	0.542	0.473
5	0.713	0.682
6	0.653	0.578
7	1.082	0.834
8	0.786	0.695

参考答案

(1) 建立检验假设, 确定检验水准。(1分)

$H_0: \mu_d = 0$ , 即两种方法测得结果相同。(1分)

$H_1: \mu_d \neq 0$ , 即两种方法测得结果不同。(1分)

本例为双侧检验，检验水准  $\alpha=0.05$  (1分)

(2) 计算检验统计量  $t$  值。(1分)

本例为同一受试对象接受了两种方法的处理 ( $n$  较小)，选用配对设计  $t$  检验，目的是检验两种方法是否不同。(1分)

已知  $n=8$ ，算得  $\sum d=0.749$ ， $\sum d^2=0.1051$ ， $\bar{d}=\sum d/n=0.749/8=0.0936(\mu\text{mol/L})$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2/n}{n-1}}$$
$$= \sqrt{\frac{0.1051 - (0.749)^2/8}{8-1}} = 0.0707(\mu\text{mol/L})$$

$$t = \frac{\bar{d}-0}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{0.0936}{0.0707/\sqrt{8}} = 3.74, (2分)$$

$$v = n-1 = 8-1 = 7(1分)$$

(3) 确定  $P$  值，作出推断结论。(1分)

查  $t$  界值表 (附表 2)，当  $v=7$  时，双侧  $t_{0.05/2, 7} = 2.365$ ，(2分) 本例  $t=3.74 > 2.365$ ，所以  $P < 0.05$ 。(1分) 按  $\alpha=0.05$  水准，拒绝  $H_0$ ，认为两种方法测得结果不同。(2分)

21. 随机抽样调查 100 名上海市区男孩出生体重，均数为 3.29kg，标准差为 0.44kg。郊区抽查男童 100 人的出生体重，得均数 3.23(kg)，标准差 0.47(kg)，问市区和郊区男孩出生体重均数是否不同？

21. 参考答案如下

(1) 建立检验假设，确定检验水准 (2分)

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ ，市区和郊区男孩出生体重均数相同 (1分)

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ ，市区和郊区男孩出生体重均数不同 (1分)

本例为双侧检验，检验水准  $\alpha=0.05$  (1分)

(2) 计算检验统计量 (2分)

两样本含量较大，故采用完全随机设计的两样本  $Z$  检验。

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{3.29 - 3.23}{\sqrt{\frac{0.44^2}{100} + \frac{0.47^2}{100}}} = 1.45 (2分)$$

(3) 确定  $P$  值，作出推断结论 (2分)

因为双侧  $Z_{0.05} = 1.96$ ，本例  $Z = 1.45 < 1.96$ ，所以  $P > 0.05$ 。(2分) 按  $\alpha = 0.05$  水准，不拒绝  $H_0$ ，可认为市区和郊区男孩出生体重均数相同。(2分)

22. 某研究单位观察 3 种药物驱虫的疗效，在服药 7 天后查粪中虫卵的阴转率如表，问三种药物的疗效是否不同？

3 种药物驱虫的疗效比较

药物	服药人数	阴转人数	阴转率%
甲药	37	28	75.7
乙药	38	18	47.4
丙药	34	10	29.4

22. 参考答案如下

(1) 建立检验假设，确定检验水准 (1分)

$H_0$ : 三种药物阴转率相同，即  $\pi_1 = \pi_2 = \pi_3$ ，(1分)

$H_1$ : 三种药物阴转率不相同或不全相同 (1分)

$\alpha = 0.05$  (1分)

(2) 计算统计量  $X^2$  值 (1分)

本例为  $3 \times 2$  表资料，按下面的公式计算  $X^2$  值 (1分)

$$X^2 = n \left( \sum \frac{A^2}{n_R n_C} - 1 \right) = 15.56 (2分)$$

(3) 确定  $P$  值，作出推断结论 (1分)

$$v = (3-1)(2-1) = 2 (1分)$$

查附表 6 ( $X^2$  界值表)，本例  $X^2 = 15.56$ ，(2分)  $X^2 = 15.56 > 5.99$ ，(1分) 故  $P < 0.05$ ，按  $\alpha = 0.05$  水准，拒绝  $H_0$ ，接受  $H_1$ ，可认为三种药物阴转率不相同或不全相同。(2分)

23. 为比较两种方法对牛乳中脂肪含量测定结果是否不同, 某人随机抽取了 8 份牛乳制品, 分别用甲、乙两种方法测定结果如表, 请问两种方法测定结果是否不同?

编号	甲法( $\mu\text{mol/L}$ )	乙法( $\mu\text{mol/L}$ )
1	0.642	0.573
2	0.613	0.582
3	0.753	0.618
4	0.542	0.473
5	0.713	0.682
6	0.653	0.578
7	1.082	0.834
8	0.786	0.695

23. 为比较两种方法对牛乳中脂肪含量测定结果是否不同, 某人随机抽取了 8 份牛乳制品, 分别用甲、乙两种方法测定结果如表, 请问两种方法测定结果是否不同?

编号	甲法( $\mu\text{mol/L}$ )	乙法( $\mu\text{mol/L}$ )
1	0.642	0.573
2	0.613	0.582
3	0.753	0.618
4	0.542	0.473
5	0.713	0.682
6	0.653	0.578
7	1.082	0.834
8	0.786	0.695

参考答案

(1) 建立检验假设, 确定检验水准 (1 分)

$H_0: \mu_d = 0$ , 即两种方法测得结果相同 (1 分)

$H_1: \mu_d \neq 0$ , 即两种方法测得结果不同 (1 分)

本例为双侧检验, 检验水准  $\alpha = 0.05$  (1 分)

(2) 计算检验统计量  $t$  值 (1 分)

本例为同一受试对象接受了两种方法的处理 ( $n$  较小), 选用配对设计  $t$  检验, 目的是检验两种方法是否不同。 (1 分)

已知  $n = 8$ , 算得  $\sum d = 0.749$ ,  $\sum d^2 = 0.1051$ ,  $\bar{d} = \sum d / h = 0.749/8 = 0.0936(\mu\text{mol/L})$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2/n}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.1051 - (0.749)^2/8}{8-1}} = 0.0707(\mu\text{mol/L})$$

$$t = \frac{\bar{d}-0}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{0.0936}{0.0707/\sqrt{8}} = 3.74 \quad (2) \quad \text{分 } v = n - 1 = 8 - 1 = 7 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 确定  $P$  值, 作出推断结论 (1 分)

查  $t$  界值表 (附表 2), 当  $v=7$  时, 双侧  $t_{0.05/2,7} = 2.365$ , (2 分) 本例  $t=3.74 > 2.365$ , 所以  $P < 0.05$ 。(1 分) 按  $\alpha = 0.05$  水准, 拒绝  $H_0$ , 认为两种方法测得结果不同。(2 分)

21. 某医院内科治疗一般类型胃溃疡 80 例, 治愈 60 例; 治疗特殊型胃溃疡患者 90 例, 治愈 30 例, 该医院内科对两种类型的胃溃疡病人治愈率是否不同?

21. 参考答案

(1) 建立检验假设, 确定检验水准 (2 分)

$H_0$ : 该医院内科对两种类型的病人的的治愈率相同, 即  $\pi_1 = \pi_2$  (1 分)

$H_1$ : 该医院内科对两种类型的病人的的治愈率不同, 即  $\pi_1 \neq \pi_2$  (1 分)

$\alpha=0.05$ (1分)

(2)选定检验方法,计算检验统计量(2分)

$\chi^2=29.51$ , (公式从略)(2分)

(3)确定P值,作出推断结论(2分)

本例  $\chi^2=29.51 > 6.63$ , 故  $P < 0.01$  (2分), 可以认为该医院内科对两种类型的胃溃疡病人治愈率不相同(2分)。

22. 某研究者分别用离子交换法与蒸馏法测定8名健康人的尿汞, 结果见表1。问这两种测定方法检测结果有无差别(请使用非参数检验)?

表18名健康人用离子交换法与蒸馏法测定尿汞值(ug/L)

编号	1	2	3	4	5	6	7	8
离子交换法	0.4	2.1	0.1	1.9	0.9	4.5	1.6	2.2
蒸馏法	0.1	1.3	0.1	1.1	2.3	3.4	1.1	1.6

22. 表1两种方法测定尿汞值(pg/L)的结果比较

编号	离子交换法	蒸馏法	差值	秩次
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)-(3)	(5)
1	0.4	0.1	0.3	1
2	2.1	1.3	0.8	4
3	0.1	0.1	0.0	-
4	1.9	1.1	0.8	5
5	0.9	2.3	-1.4	-7
6	4.5	3.4	1.1	6
7	1.6	1.1	0.5	2
8	2.2	1.6	0.6	3

$T_+=21, T_-=7$

检验步骤如下:

(1)建立检验假设(2分)

$H_0$ : 两法所得结果无差别(1分)

$H_1$ : 两法所得结果有差别(1分)

$\alpha=0.05$ (1分)

(2)求差值:(2分)

如表2, 将第(2)和(3)栏相减得到第(4)栏差值。(1分)

(3)编秩:(2分)

将表2第(4)栏的差值按绝对值从小到大编秩, 如表2第(5)栏所示, 编好之后在秩次之前仍保持原差值的正负号。编秩时遇差值为零则舍去不予编秩, 同时在总秩次中要相应减去零的个数。本例有8个差值, 其中1个差值为零, 故秩次为由1至7。

(4)求秩和并确定检验统计量T(2分)

分别求出正负秩和, 正秩和是将所有正的秩次相加得到, 以  $T_+$  表示, 负秩和是对所有负秩次的绝对值求和, 以  $T_-$  表示。本例的  $T_+=21, T_-=7$ 。习惯上取秩和绝对值最小者为检

验统计量(T), 本例取  $T=T_-=7$ 。

(5)确定P值和作出统计结论(2分)

当  $n \leq 50$  时, 可查附表7, T界值表来确定P值。本例有一个差值为零, 未参与编秩。故例数  $n=7$ , 双侧  $\alpha=0.05$  检验水平时检验统计量T的可能取值范围(界值范围)是5-40。由于  $T=T_-=7$ , 在界值范围内, 故  $P > 0.05$ , 按  $\alpha=0.05$  水平不拒绝  $H_0$ , 不能认为两法测得的尿汞值有差别。(1分)

23. 为比较两种方法对牛乳中脂肪含量测定结果是否不同, 某人随机抽取了8份牛乳制品, 分别用甲、乙两种方法测定结果如表2, 请问两种方法测定结果是否不同?

编号	甲法 ( $\mu\text{mol/L}$ )	乙法 ( $\mu\text{mol/L}$ )
1	0.642	0.573

2	0.613	0.582
3	0.753	0.618
4	0.542	0.473
5	0.713	0.682
6	0.653	0.578
7	1.082	0.834
8	0.786	0.695

23. 为比较两种方法对牛乳中脂肪含量测定结果是否不同,某人随机抽取了8份牛乳制品,分别用甲、乙两种方法测定结果如表2,请问两种方法测定结果是否不同?

编号	甲法 ( $\mu\text{mol/L}$ )	乙法 ( $\mu\text{mol/L}$ )
1	0.642	0.573
2	0.613	0.582
3	0.753	0.618
4	0.542	0.473
5	0.713	0.682
6	0.653	0.578
7	1.082	0.834
8	0.786	0.695

参考答案

(1) 建立检验假设, 确定检验水准 (1分)

$H_0: \mu d=0$ , 即两种方法测得结果相同 (1分)

$H_1: \mu d \neq 0$ , 即两种方法测得结果不同 (1分)

本例为双侧检验, 检验水准  $\alpha=0.05$  (1分)

(2) 计算检验统计量  $t$  值 (1分)

本例为同一受试对象接受了两种方法的处理 ( $n$  较小), 选用配对设计  $t$  检验, 目的是检验两种方法是否不同。(1分)

已知  $n=8$ , 算得  $\sum d=0.1051$ ,  $\sum d^2=0.1051$ ,  $\bar{d}=\sum d/n=0.749/8=0.0936(\mu\text{mol/L})$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2/n}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.1051 - (0.749)^2/8}{8-1}} = 0.0707(\mu\text{mol/L})$$

$$T = \frac{\bar{d}-0}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{0.0936}{0.0707/\sqrt{8}} = 3.74, (2分) v=n-1=8-1=7 (1分)$$

(3) 确定  $P$  值, 作出推断结论 (1分)

查  $t$  界值表 (附表2), 当  $v=7$  时, 双侧  $t_{0.05/2,7}=2.365$ , (2分) 本例  $t=3.74 > 2.365$ , 所以  $P < 0.05$ 。(1分) 按  $\alpha=0.05$  水准, 拒绝  $H_0$ , 认为两种方法测得结果不同。(2分)

21. 某医院对医院的医生和护士的年龄分布进行了调查, 整理得到下表, 请根据统计表制表原则和注意事项指出问题所在并予以修改。

表1 某医院医生和护士年龄分布

表

	医生	护士
人次	200	150
30岁以下	5.0	26.7
21~40	20.0	33.3
41~50	50.0	33.3
51~60	25.0	6.7

21. 参考答案如下

--	--	--

表中的问题主要有：

- (1) 标题不确切；(2分)
- (2) 主谓语设置不当；(2分)
- (3) 表中数字不明；(2分)
- (4) 线条过多。(2分)

建议修改的表如下表(7分)

某医院医生和护士年龄构成

年龄组	医生		护士	
	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)
<30	10	5.0	40	26.7
30~	40	20.0	50	33.3
40~	100	50.0	50	33.3
≥51	50	25.0	10	6.7
合计	200	100.0	150	100.0

22. 某医院护理部抽测 10 名护士用水冲手 30 分钟前后手上细菌情况 (个/cm<sup>2</sup>) 结果, 见下表, 试分析用水冲洗这种措施的效果。(提示自由度为 9 时,  $\alpha=0.05$  和  $\alpha=0.01$  的双侧检验 t 界值分别为 2.26 和 3.25)

表 210 名护士用水清洗 30 分钟前后手上细菌情况 (个/cm<sup>2</sup>)

编号	洗前	洗后
1	58	18
2	55	20
3	48	30
4	30	20
5	35	15
6	48	25
7	40	11
8	55	23
9	35	24
10	36	23

22. 参考答案如下

(1) 建立检验假设, 确定检验水准 (2分)

$H_0$ : 用水冲手 30 分钟前后手上细菌情况相同,  $\mu_d = 0$  (1分)

$H_1$ : 用水冲手 30 分钟前后手上细菌情况不相同, 即  $\mu_d \neq 0$  (1分)

$\alpha = 0.05$  (1分)

(2) 计算统计量 t 值。(1分)

$$n = 10$$

$$t = \frac{\bar{d}-0}{S/\sqrt{n}} = 6.94 \quad (2分)$$

(3) 确定 P 值, 作出推断结论 (2分)

$$v = n - 1 = 9 \quad (1分)$$

查 t 界值表, 本例  $t = 6.94 > 3.25$ , 故  $P < 0.01$ , (2分)

可以认为用水冲手 30 分钟前后手上细菌情况不同。(2分)

23. 某研究单位观察 3 种药物驱虫的疗效, 在服药 7 天后查粪中虫卵的阴转率如表, 问三种药物的疗效是否不同?

表 33 种药物驱虫的疗效比较

药物	服药人数	阴转人数	阴转率%
甲药	37	28	75.7
乙药	38	18	47.4
丙药	34	10	29.4

23. 参考答案如下

(1) 建立检验假设, 确定检验水准 (1 分)

$H_0$ : 三种药物阴转率相同, 即  $\pi_1 = \pi_2 = \pi_3$  (1 分)

$H_1$ : 三种药物阴转率不相同或不全相同 (1 分)

$\alpha = 0.05$  (1 分)

(2) 计算统计量  $\chi^2$  值 (1 分)

本例为  $3 \times 2$  表资料, 按下面的公式计算  $\chi^2$  值 (1 分)

$$\chi^2 = n \left( \sum \frac{A^2}{n_r n_c} - 1 \right) = 15.56 \text{ (2 分)}$$

(3) 确定 P 值, 作出推断结论 (1 分)

$$v = (3 - 1)(2 - 1) = 2 \text{ (1 分)}$$

查附表 6 ( $\chi^2$  界值表), 本例  $\chi^2 = 15.56$ , (2 分)  $\chi^2 = 15.06 > 5.99$ , (1 分) 故  $P < 0.05$ , 按

$\alpha = 0.05$  水准, 拒绝  $H_0$ , 接受  $H_1$ , 可认为三种药物阴转率不相同或不全相同 (2 分)。