

《实用卫生统计学》期末复习提要

一、单项选择题练习 1.C 2.A 3.D 4.B 5.A

1. 随着测定次数的增加, 正负误差可以相互抵偿, 误差的平均值将逐渐趋向于零, 是指哪种误差? ()

- A. 系统误差 B. 抽样误差 C. 随机测量误差 D. 以上全部的误差

2. 测量 6 名健康男子, 获得其血清总胆固醇(mmol/L)的资料是()。

- 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

3. 均数和标准差的关系是()。 A. 均数越大, 标准差越小 B. 均数越小, 标准差越大 C. 标准差越大, 均数对各变量值的代表性越好 D. 标准差越小, 均数对各变量值的代表性越好

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()。 A. 16.7% B. 18.3% C. 35% D. 无法计算

5. 医学人口统计应属于卫生统计学中的哪部分内容? ()

- A. 健康统计 B. 卫生统计学基本方法 C. 卫生统计学基本原理 D. 卫生服务统计

答案: 6.C 7.B 8.D 9.C 10.B

6. 配对计量资料, 差值分布不接近正态分布, 应选用以下哪种方法? ()

- A. Z 检验 B. 作 t 检验 C. 配对设计差值的符号秩和检验 D. 完全随机设计的差值的 t 检验

7. 表达某地两年几种疾病的患病率, 宜绘制哪种图形? () A. 百分直条图 B. 复式直条图 C. 散点图 D. 直方图

8. 统计表中不应出现的项目是()。 A. 标题 B. 标目 C. 数字 D. 备注

9. 以下哪项是总体率的标准误的计算公式? ()

- A. $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ B. $s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$ C. $\sigma_p = \sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$ D. $s_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

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

- 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

答案: 11.C 12.D 13.A 14.A

11. 若要通过样本进行统计推断, 样本应该是()。

- A. 总体中典型的一部分 B. 总体中任一部分 C. 总体中随机抽取的一部分 D. 总体中选取的有意义的一部分

12. 描述偏态分布资料个体观测值的变异程度, 宜用以下哪个指标? ()

- A. 方差 B. 标准差 C. 变异系数 D. 四分位数间距

13. 以下指标中, 哪项指标是构成比? ()

- A. 残疾百分比 = $\frac{\text{某种(类) 残疾数}}{\text{所有残疾数}} \times 100\%$ B. 某病发病率 =

$$\frac{\text{该年(时期)新发毕的某病的病例数}}{\text{同年(时期内可能发生某病的平易人口数}} \times K$$

- C. 平均人口数 = $\frac{\text{期初人口数} + \text{期末人口数}}{2}$ D. 性别比 = $\frac{\text{男性人口数}}{\text{女性人口数}} \times 100$

14. 统计表的基本结构包括()。

- A. 标题、标目、线条、数字 B. 备注、标目、线条、数字
C. 标题、图例、线条、数字 D. 标题、标目、图例、数字

答案: 15.C 16.D 17.A 18.C

15. 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()。

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

16. 以下哪项不是配对 χ^2 检验前提条件? ()

- A. 受试对象实验前后比较, 配对设计分类变量资料 B. 同一样本用两种方法检验, 配对设计分类变量资料

C. 配对的两个受试对象接受两种不同处理, 配对设计分类变量资料

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

17. 以下检验方法中, 不属于非参数检验方法的是()。 A. Z 检验 B. H 检验 C. T 检验

D. χ^2 检验

18. 下列说法正确的是()。 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

答案: 19.D 20.C 21.A 22.D 23.B 24.D 25.C 26.C

19. 用频数表计算平均数时, 各组的组中值应为()。 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

20. 以下指标中, 是绝对数的是()。

- A. 残疾百分比 = $\frac{\text{某种(类) 残疾数}}{\text{所有残疾数}} \times 100\%$ B. 某病发病率 = $\frac{\text{该年(期) 新发生的某病的病例数}}{\text{同年(时期)可能发生某病的平均人口数}} \times k$

- C. 平均人口数 = $\frac{\text{期初人口数} + \text{期末人口数}}{2}$ D. 每千人口护士数 = $\frac{\text{本地区护士总数}}{\text{调查地区人口数}} \times 1000\%$

21. 以下是总体均数的标准误的计算公式为()。

- A. $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ B. $s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$ C. $s_p = \sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$ D. $s_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

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

- A. Z 检验 B. F 检验 C. g 检验 D. 方差分析

23. 配对计数资料的卡方检验公式中, b 是指()。

- A. 表示甲乙(++)的对子数 B. 表示甲乙(+ -)的对子数 C. 表示甲乙(- +)的对子数 D. 表示甲乙(- -)的对子数

24. 多个样本均数比较的假设检验, 若总体方差不等且分布呈偏态, 宜选用的统计推断方法是()。

- A. Z 检验 B. F 检验 C. t 检验 D. H 检验

25. 等级资料的两个样本比较秩和检验, 其检验统计量 T 是()。

- A. 以秩和较小者为秩和 T B. 以秩和较大者为秩和 T C. 以例数较小者秩和为 T D. 以例数较大者秩和为 T

26. 样本相关系数抽样于()。

- A. 积差相关系数 B. 总体回归系数 C. 总体相关系数 D. 等级相关系数

答案: 27.C 28.A 29.B 30.D 31.B

27. 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()。

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. 二分类资料

28. 关于变异系数, 下面哪个说法是错误的? ()

- A. 变异系数的单位与原生数据相同
- 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

29. 关于构成比指标, 描述正确的是()。

- A. 构成比是说明某现象发生的频率或强度的指标
- B. 构成比表示事物内部各部分的比重大小
- C. 以 m/n 表示构成比, 可得出 m 与 n 的倍数关系或 m 是 n 的几分之几
- D. 事物由 A-N 部分构成, 其中 B 的构成比的数值最大, 因此 B 最容易发生

30. 比较两家医疗机构近 20 年来床位数的增加速度, 应当使用的统计图是()。

- A. 直条图
- B. 散点图
- C. 直方图
- D. 半对数线图

31. 对于偏态分布资料, 以下哪项方法适合对其进行参数估计? ()

- A. t 分布法
- B. 百分位数法
- C. 正态近似法
- D. Z 分布法

答案: 32. D 33. A 34. D 35. B

32. 下列关于假设检验的描述, 正确的是()。

- A. 假设检验的结果是确切无误的, 因此不可能有错误出现
- B. 两样本均数比较, 若 $P < 0.01$ 则可认为两者实际差别很大
- C. t 检验适用于各种类型的计量资料, 不需要满足方差齐性等条件
- D. 统计学得出差异有显著性的结论, 并不一定专业上有意义

33. 以下哪项为配对 χ^2 检验的计算公式? ()

- A. $\chi^2 = \frac{(b-c-1)^2}{b+c}$
- B. $\chi^2 = n(\sum \frac{A^2}{n_1 n_c} - 1)$
- C. $\chi^2 = \frac{(ab-bc-\frac{n}{2})^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$
- D. $\chi^2 = \frac{(ab-bc)^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$

34. 多组资料比较的秩和检验, 确定 P 值时, 可利用查表法的情况正确的是()。

- A. 组数 < 3 , 每组例数 ≤ 5
- B. 组数 < 3 , 每组例数 < 5
- C. 组数 ≤ 3 , 每组例数 < 5
- D. 组数 ≤ 3 , 每组例数 ≤ 5

35. 直线相关分析可以应用于以下哪项研究? ()

- A. 儿童的性别与身高
- B. 儿童的身高与肺活量
- C. 儿童的性别与血型
- D. 母亲的职业与儿童的智商

答案: 36. C 37. B 38. D 39. B 40. D

36. 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()。

- 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

37. 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()

- 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

38. 关于相对数, 下列哪一个说法是错误的()

- 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

39. 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()

- A. 线图
- B. 直方图
- C. 直条图
- D. 散点图

40. 以下哪个符号表示样本率的标准误估计值()

- A. d , $B.s_i$
- C. D .
- D. sp

答案: 41. A 42. C 43. D 44. A 45. D

41. 以下哪项是方差分析的使用条件()

- 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

42. 作两样本率的假设检验, 其备择假设是()

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

43. 等级资料的比较宜采用()。

- A. Z 检验
- B. t 检验
- C. 方差分析
- D. 秩和检验

44. 直线回归的前提条件是()。

- 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

45. 下面说法正确的是()。

- 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

一、判断题练习

答案: 1. × 2. × 3. × 4. × 5. √

1. 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。()

2. 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。()

3. 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。()

4. 假设检验的结果是确切无误的, 因此不可能有错误出现。()

5. 同一资料, 回归系数 b 与相关系数 r 的符号相同。()

答案: 6. √ 7. × 8. × 9. × 10. ×

6. 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。()

7. 反映等比资料集中趋势的指标宜用中位数。()

8. 环比发展速度可以反映事物在一定时期的发展速度。()

9. 直方图是用等宽直条的长短来表示相互独立的各指标的数值大小, 直方图的要求变量分组后组距相等。()

10. 四格表资料校正 χ^2 检验, 如 $\chi^2 > \chi_{0.05, 1}^2$, 可认为两样本率不同。()

答案: 11. × 12. √ 13. × 14. × 15. √

11. 系统误差是指样本指标与样本指标或样本指标与总体参数间存在的差别。是由个体变异造成的, 是抽样机遇所致的误差。()

12. 描述对称分布或正态分布资料的平均水平可用均数。()

13. 率的标准化的条件是不同人群各年龄组率未知, 选择标准人群各年龄组人数或构成比, 即可用直接法进行标化。()

14. 一个好的统计表可以说明多个中心内容, 这是因为它能代替繁杂的文字。()

15. 对于有序行列表, 在比较各处理组的效应有无差别时, 用 χ^2 检验不是最好的方法。()

答案: 16. × 17. × 18. × 19. × 20. √

16. 有序分类变量资料: 是将全体观察单位按照某种性质或类别进行分组, 然后分别清点各组的例数, 这样的资料也称计数资料。()

17. 参数是指样本指标。()

18. 假设检验结果为 $P < 0.01$, 则可以认为两样本均数之间确实存在很大的差别。()

19. χ^2 检验, 若 $n \leq 40$, 或 $1 < T \leq 5$ 时, 需用确切概率算法。()

20. 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。

()

答案: 21. × 22. √ 23. √ 24. √ 25. X

21. 反映偏态分布资料的平均水平可用几何均数。()

22. 平均发展速度说明一定时期的平均发展速度。()

23. 直条图的纵轴应从零开始, 中间不要折断。()

24. 通常 σ_x 是均数的标准差, 它反映了均数之间的离散程度; 也反映了均数抽样误差的大小。

()

25. 方差分析时, 方差齐性是指各组样本的方差相等。()

答案: 26. √ 27. √ 28. × 29. ×

26. 总体是根据研究目的确定的同质观察单位的全体, 更确切地说, 是同质的所有观察单位某种变量值的集合。()

27. 描述末端无确定值资料的离散程度宜用四分位数间距。()

28. 配对资料的差别的卡方检验, 如果 $\chi^2 > \chi_{0.1,1}^2$, 可认为两样本率不同。()

29. 线图的纵坐标必须从零开始。()

答案: 30. × 31. × 32. × 33. ×

30. 某医师比较甲乙两种治疗方法的疗效, 作假设检验, 若结果 $P < 0.05$, 说明其中某一疗法优于另一疗法; 若 $P < 0.01$, 则说明其中某一疗法非常优于另一疗法。()

31. 统计量是指总体指标。()

32. 根据样本进行相关分析, 相关分析的假设检验 $P < 0.01$, 说明两样本的来自高度相关的总体。()

33. 在 y 和 x 的回归分析中, 若 $t_b < t_{0.05, \nu}$, 可认为两变量存在直线关系。()

答案: 34. × 35. × 36. √ 37. × 38. × 39. √ 40. × 41. √ 42. × 43. ×

34. 点估计是指用样本指标 (称为统计量) 估计总体指标 (称为参数)。()

35. 方差分析的目的是分析各组总体方差是否不同。()

36. 进行假设检验的前提之一是两组资料具有可比性。()

37. 配对计数资料的卡方检验中, $b + c < 40$ 时, 可以不用校正的配对计数资料的卡方检验。()

38. 非参数统计方法不对待定分布的参数作统计推断, 但仍要求数据服从正态分布。()

39. 直线回归分析中, b 表示变量 X 每增加 (减) 一个单位, Y 平均改变 b 个单位。()

40. 总体研究是对无限总体中的每个个体都作观察。()

41. 在同一总体中随机抽取样本含量相同的若干样本时, 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。()

42. 配对设计差值符号的秩和检验的查表法对样本量没有要求。()

43. $r = 0.9$, 就可以认为两变量为正相关, 且相关密切。()

二、名词解释

1. 计量资料: 对每个观察单位用定量的方法测定某项指标量的大小, 所得的资料称为计量资料。

2. 总体: 根据研究目的确定的同质观察单位的观察值全体所构成的集合。

3. 检验效能: 又称检验功效 ($1 - \beta$), 它的含义是: 当两总体确实有差别时, 按规定的检验水准 α , 能够发现两总体间差别的能力。

4. 变异系数: 用于观察指标单位不同或均数相差较大时两组资料变异程度的比较。用 CV 表示。

5. 卫生服务调查: 是对卫生服务状况、人群健康的危险因素、人群卫生服务的需求和利用、卫生服务资源的分配和利用所进行的一种社会调查。

6. 总体研究: 对有限总体中的每个个体都作观察就称总体研究。

7. 离散趋势: 离散趋势指从中间部份向两侧频数分布逐渐减少的趋势。

8. 散点图: 散点图是用点的密集程度和趋势表示两种现象间的相关关系。

9. 区间估计: 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。

10. 检验效能: $1 - \beta$ 称为检验效能 (power of test), 又称为把握度。检验效能或把握度是指当两总体确实有差别时, 按规定的检验水准 α , 能够发现两总体间差别的能力。

11. 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。

12. 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。

13. 参数估计: 参数估计是指用样本指标 (称为统计量) 估计总体指标 (称为参数)。

14. II 型错误 (type II error): 接受了实际上是不成立的 H_0 , 这类“存伪”的错误称为 II 型错误。

15. 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. 检验水准: 检验水准, 也称为显著性水准 (significance level), 符号为 α 。它是预先规定的概率值, 它是“是否拒绝 H_0 的界限”。

17. 动态数列 (dynamic series): 是一系列按时间顺序排列起来的统计指标, 包括绝对数、相对数或平均数, 用以说明事物在时间上的变化和发展趋势。

18. 直线回归又称简单线性回归, 用线性方程定量刻画两变量间的数量关系, 是回归分析中最基本、最简单的一种。

19. 参数检验: 样本来自的总体分布类型是已知的, 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。

20. 检验效能又称为把握度 ($1 - \beta$)。它的含义是: 当两总体确实有差别时, 按规定的检验水准 α , 能够发现两总体间差别的能力。

21. 统计推断: 根据样本资料的特征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。

22. 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。

23. 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。

24. 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。

25. 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。

26. 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。

四、计算或分析题

1. 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。

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

31~40	20.0	33.3
41~50	50.0	33.3
51~60	25.0	6.7

答案解析:

1. 参考答案如下

表中的问题主要有

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

建议修改的表如下表

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

2. 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？

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

答案解析:

2. 参考答案如下

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

H_0 : 两法所得结果无差别

H_1 : 两法所得结果有差别

$\alpha = 0.05$

(2) 求差值:

如表所示, 将第(2)和(3)栏相减得到第(4)栏差值。

(3) 编秩:

将表2第(4)栏的差值按绝对值从小到大编秩, 如表第(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

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

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。

3. 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?

表 1 甲乙两种方法测定牛乳制品脂肪含量结果

编号	甲法(mmol/L)	乙法(mmol/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

答案解析:

解答: (1)建立检验假设,确定检验水准

H0: $\mu_d = 0$,即两种方法测得结果相同

H1: $\mu_d \neq 0$,即两种方法测得结果不同

本例为双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$

(2)计算检验统计量 t 值

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。

已知 $n=8$,算得 $S_d=0.749, S_{d^2}=0.1051, \bar{d}=S_{d/n}=0.749/8=0.0936(\text{mmo})$

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

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

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

(3)确定 P 值,作出推断结论

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

4. 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?

附: χ^2 界值表, 双侧检验, 自由度为 1, $P=0.05$ 和 0.01 的 χ^2 界值分别是 3.84 和 6.63

答案解析:

(1)建立检验假设,确定检验水准

H0:该医院内科对两种类型的胃溃疡病人治愈率相同,即 $\pi_1=\pi_2$

H1:该医院内科对两种类型的胃溃疡病人治愈率不相同,即 $\pi_1 \neq \pi_2$

$\alpha=0.05$

(2)计算统计量 χ^2 值。

本题中全部格子的理论频数大于5,同时 $n=170>40$,故可用四格表专用公式计算 χ^2 值。

$$\chi^2 = (60 \times 60 - 20 \times 30)^2 \times 170 / (90 \times 80 \times 80 \times 90) = 29.51$$

(3)确定 P 值,作出推断结论

$$v = (2-1)(2-1) = 1$$

查 χ^2 界值表,本例 $\chi^2=29.51>6.63$,故 $P<0.01$, 可以认为该医院内科对两种类型的胃溃疡病人治愈率不同。

5. 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。(以城市人口为标准人口)

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		250	56	
60~	200	96		300	128	
70~	150	90		200	115	
80岁及以上	40	30		60	43	
合计						

答案解析:

完成以下表格中的患病率的计算

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	268	41.4	810	342	42.2

以城市的人口作为标准人口, 则农村的总的患病率为:

$$\text{标准化} = \frac{\sum \text{标准人群各年龄组人口数} \times \text{被标化人群各年龄组率}}{\sum \text{标准人群各年龄组人口数}}$$

$$= (300 \times 22.4\% + 200 \times 42.7\% + 150 \times 57.5\% + 40 \times 71.7\%) / 690 \times 100\% = 38.8\%$$

农村的标化患病率为38.8%, 低于城市的总的患病率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。

6. 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?

两种方法测定牛乳脂肪含量结果

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

答案解析:

(1) 建立检验假设, 确定检验水准 $H_0: \mu d=0$, 即两种方法测得结果相同

$H_1: \mu d \neq 0$, 即两种方法测得结果不同

本例为双侧检验, 检验水准 $\alpha=0.05$

(2) 计算检验统计量 t 值

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

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

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

$$t = \frac{\bar{d} - 0}{S_d/\sqrt{n}} = \frac{0.0936}{0.0707/\sqrt{8}} = 3.74, \nu = n-1 = 8-1 = 7$$

(3) 确定 P 值, 作出推断结论

查 t 界值表 (附表2), 当 $\nu=7$ 时, 双侧 $t_{0.05/2, 7}=2.365$, 本例 $t=3.74 > 2.365$, 所以

$P < 0.05$. 按 $\alpha=0.05$ 水准, 拒绝 H_0 , 认为两种方法测得结果不同。

7. 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

答案解析:

(1) 建立检验假设, 确定检验水准

H_0 : 三种药物阴转率相同, 即 $\pi_1 = \pi_2 = \pi_3$ 。

H_1 : 三种药物阴转率不相同或不全相同

$\alpha = 0.05$ (1分)

(2) 计算统计量 χ^2 值

本例为 3×2 表资料, 按下面的公式计算 χ^2 值

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

(3) 确定 P 值, 作出推断结论 $u = (3-1)(2-1) = 2$

查附表 6 (χ^2 界值表), 本例 $\chi^2 = 10.56$, $\chi^2 = 10.56 > 5.99$, 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。

8. 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?

两种方法测定牛乳脂肪含量结果

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

答案解析:

(1) 建立检验假设, 确定检验水准

$H_0: \mu d = 0$, 即两种方法测得结果相同

$H_1: \mu d \neq 0$, 即两种方法测得结果不同

本例为双侧检验, 检验水准 $\alpha = 0.05$

(2) 计算检验统计量 t 值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。

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

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

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

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

(3) 确定 P 值, 作出推断结论

查 t 界值表 (附表 2), 当 $\nu = 7$ 时, 双侧 $t_{0.05/2, 7} = 2.365$

本例 $t = 3.74 > 2.365$, 所以 $P < 0.05$ 。

按 $\alpha = 0.05$ 水准, 拒绝 H_0 , 认为两种方法测得结果不同。

9. 某医生为比较中药和西药治疗气管炎的疗效, 随机抽取 149 例气管炎患者, 随机分成中药组和西药组, 结果西药组治疗 70 例, 有效 56 例, 中药组治疗 79 例, 有效 42 例。

问: 中西药治疗气管炎的疗效是否不同?

答案解析:

(1) 建立检验假设, 确定检验水准

H_0 : 中西药治疗气管炎的有效率相同, 即 $\pi_1 = \pi_2$

H_1 : 中西药治疗气管炎的有效率不同, 即 $\pi_1 \neq \pi_2$

$\alpha = 0.05$

(2) 选定检验方法, 计算检验统计量

$$\chi^2 = \frac{(ad-bc)^2 \cdot n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} = 11.87$$

(3) 确定 P 值, 作出推断结论

本例 $|\chi^2| = 6.667 > 3.84$, 所以 $P < 0.05$ 。按 $\alpha = 0.05$ 水准, 拒绝 H_0 , 接受 H_1 , 可认为中西药治疗气管炎的有效率不同

10. 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/cm²) 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 2 10 名护士用水清洗 30 分钟前后手上细菌情况 (个/cm²)

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

答案解析:

(1) 建立检验假设, 确定检验水准

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

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

$\alpha = 0.05$

(2) 计算统计量 t 值。

$n = 10$

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

(3) 确定 P 值, 作出推断结论

$v = n - 1 = 9$

查 t 界值表, 本例 $t = 6.94 > 3.25$, 故 $P < 0.01$,

可以认为用水冲手 30 分钟前后手上细菌情况不同。

11. 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 3 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

答案解析:

(1) 建立检验假设, 确定检验水准

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

H_1 : 三种药物阴转率不相同或不全相同

$\alpha = 0.05$

(2) 计算统计量 χ^2 值

本例为 3×2 表资料, 按下面的公式计算 χ^2 值

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

(3) 确定 P 值, 作出推断结论

$$v = (3 - 1)(2 - 1) = 2$$

查附表 6 (χ^2 界值表), 本例 $\chi^2 = 15.56$, (2 分) $\chi^2 = 15.06 > 5.99$, 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。