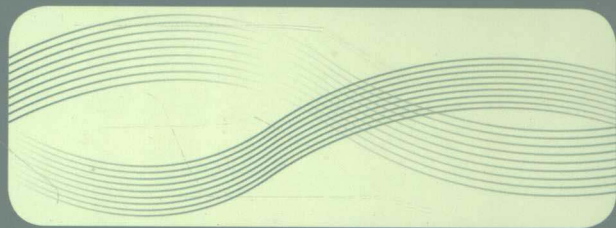


教育部学位管理与研究生教育司推荐

“研究生教学用书” 配套教材



第3版

# 医学统计学学习题解答

主 编 孙振球

副主编 徐勇勇 王乐三 史静琤



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

第 1 章 绪论 1

第 2 章 定量资料的统计描述 10



第 3 章 定量资料的统计推断 20

# 医学统计学学习题解答

主编 王雁 副主编 王雁 王雁 王雁  
编者 王雁 王雁 王雁 王雁

人民卫生出版社

教育部学位管理与研究生教育司推荐  
“研究生教学用书”配套教材

# 医学统计学习题解答

第3版

主 编 孙振球

副主编 徐勇勇 王乐三 史静琤

编 者 (按《医学统计学》第3版章节顺序排列)

孙振球 梁维君 马 骏 潘晓平 颜 虹

康晓平 尹 平 王洁贞 王乐三 王 彤

徐勇勇 冯学山 李 康 夏结来 胡国清

宇传华 田考聪 凌 莉 易 东 史静琤

柳 青 李晓松 张岩波 陈 峰 孙 高

杨土保 姚 晨 陈平雁 张福良 贺 佳

颜 艳 王一任 许林勇 胡平成 曾小敏

虞仁和 罗建清 胡 明 杨 芳 赵 利

人民卫生出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

医学统计学习题解答/孙振球主编. —3 版. —北京:  
人民卫生出版社, 2012. 2  
ISBN 978-7-117-15372-0

I. ①医… II. ①孙… III. ①医学统计-研究生-题解  
IV. ①R195. 1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 274568 号

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 门户网: <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>   | 出版物查询、网上书店            |
| 卫人网: <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> | 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训 |

版权所有, 侵权必究!

## 医学统计学习题解答 第 3 版

主 编: 孙振球  
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)  
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号  
邮 编: 100021  
E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)  
购书热线: 010-67605754 010-65264830  
          010-59787586 010-59787592  
印 刷: 北京机工印刷厂  
经 销: 新华书店  
开 本: 787×1092 1/16 印张: 15  
字 数: 365 千字  
版 次: 2002 年 12 月第 1 版 2012 年 2 月第 3 版第 10 次印刷  
标准书号: ISBN 978-7-117-15372-0/R·15373  
定 价: 27.00 元  
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)  
(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

# 前 言

《医学统计学习题解答》(第3版),是教育部学位管理与研究生教育司推荐的“研究生教学用书”,是卫生部教材办公室和全国高等医药教材建设研究会组织修订的全国高等医药院校研究生规划教材《医学统计学》(第3版)的配套教材。

医学统计学教学要通过教师课堂讲授和学生课后实践两个重要环节完成,而学生解答习题是实现课后实践的重要手段之一,这有利于学生理论联系实际,培养和提高分析问题、解决问题的能力。《医学统计学》(第3版)教材中所有练习题,以及附录六中的模拟试题,在本配套教材中都作了解答。

第3版各章练习题题型有最佳选择题、简答题和计算分析题;附录六(模拟试题)中有执业医师考试中的常见题型A1、A2、A3/A4和B1型题。对各章最佳选择题,除提供答案外,还有部分题的解答评析;对简答题的解答仅供读者参考;计算分析题一般要使用教材第四篇介绍的SPSS、SAS或STATA统计软件上机计算,可在统计软件实习课时由学生自行完成。学生在使用本教材时,要先仔细领会题意,独立思考,认真解答,然后再核对答案,切忌抄袭。

《医学统计学》(第3版)教材全体编委,为相应章节的练习题提供了答案;中南大学公共卫生学院卫生统计学教研室全体教辅人员以及部分在读博士与硕士研究生为模拟题解答和本配套教材审稿、定稿、复核、校对做了大量细致的工作。由于水平及时间所限,本书不足之处在所难免,祈望各位同仁批评指正。

孙振球

2011年6月于长沙

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第二章 计量资料的统计描述      | 1  |
| 练习题                | 1  |
| 练习题解答              | 3  |
| 第三章 总体均数的估计与假设检验   | 7  |
| 练习题                | 7  |
| 练习题解答              | 10 |
| 第四章 多个样本均数比较的方差分析  | 16 |
| 练习题                | 16 |
| 练习题解答              | 19 |
| 第五章 计数资料的统计描述      | 27 |
| 练习题                | 27 |
| 练习题解答              | 30 |
| 第六章 几种离散型变量的分布及其应用 | 34 |
| 练习题                | 34 |
| 练习题解答              | 35 |
| 第七章 $\chi^2$ 检验    | 40 |
| 练习题                | 40 |
| 练习题解答              | 43 |
| 第八章 秩转换的非参数检验      | 54 |
| 练习题                | 54 |
| 练习题解答              | 56 |
| 第九章 双变量回归与相关       | 63 |
| 练习题                | 63 |
| 练习题解答              | 66 |
| 第十章 统计表与统计图        | 72 |
| 练习题                | 72 |
| 练习题解答              | 75 |
| 第十一章 多因素实验资料的方差分析  | 79 |
| 练习题                | 79 |
| 练习题解答              | 80 |
| 第十二章 重复测量设计资料的方差分析 | 85 |
| 练习题                | 85 |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 练习题解答 .....                         | 87         |
| <b>第十三章 协方差分析 .....</b>             | <b>93</b>  |
| 练习题 .....                           | 93         |
| 练习题解答 .....                         | 94         |
| <b>第十四章 多变量数据的统计描述与统计推断 .....</b>   | <b>96</b>  |
| 练习题 .....                           | 96         |
| 练习题解答 .....                         | 100        |
| <b>第十五章 多元线性回归分析 .....</b>          | <b>104</b> |
| 练习题 .....                           | 104        |
| 练习题解答 .....                         | 105        |
| <b>第十六章 logistic 回归分析 .....</b>     | <b>111</b> |
| 练习题 .....                           | 111        |
| 练习题解答 .....                         | 113        |
| <b>第十七章 生存分析 .....</b>              | <b>117</b> |
| 练习题 .....                           | 117        |
| 练习题解答 .....                         | 119        |
| <b>第十八章 判别分析 .....</b>              | <b>124</b> |
| 练习题 .....                           | 124        |
| 练习题解答 .....                         | 125        |
| <b>第十九章 聚类分析 .....</b>              | <b>129</b> |
| 练习题 .....                           | 129        |
| 练习题解答 .....                         | 130        |
| <b>第二十章 主成分分析与因子分析 .....</b>        | <b>137</b> |
| 练习题 .....                           | 137        |
| 练习题解答 .....                         | 138        |
| <b>第二十一章 典型相关分析 .....</b>           | <b>144</b> |
| 练习题 .....                           | 144        |
| 练习题解答 .....                         | 145        |
| <b>第二十二章 常用统计预测方法 .....</b>         | <b>149</b> |
| 练习题 .....                           | 149        |
| 练习题解答 .....                         | 149        |
| <b>第二十三章 常用综合评价方法 .....</b>         | <b>153</b> |
| 练习题 .....                           | 153        |
| 练习题解答 .....                         | 154        |
| <b>第二十四章 量表研制与量表资料的统计分析方法 .....</b> | <b>158</b> |
| 练习题 .....                           | 158        |
| 练习题解答 .....                         | 158        |
| <b>第二十五章 多水平统计模型 .....</b>          | <b>160</b> |
| 练习题 .....                           | 160        |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 练习题解答·····                      | 160        |
| <b>第二十六章 结构方程模型·····</b>        | <b>161</b> |
| 练习题·····                        | 161        |
| 练习题解答·····                      | 162        |
| <b>第二十七章 医学科学研究设计概述·····</b>    | <b>171</b> |
| 练习题·····                        | 171        |
| 练习题解答·····                      | 171        |
| <b>第二十八章 观察性研究设计·····</b>       | <b>172</b> |
| 练习题·····                        | 172        |
| 练习题解答·····                      | 175        |
| <b>第二十九章 实验研究设计·····</b>        | <b>178</b> |
| 练习题·····                        | 178        |
| 练习题解答·····                      | 180        |
| <b>第三十章 临床试验研究设计·····</b>       | <b>183</b> |
| 练习题·····                        | 183        |
| 练习题解答·····                      | 184        |
| <b>第三十一章 数据预处理与统计方法的选择·····</b> | <b>186</b> |
| 练习题·····                        | 186        |
| 练习题解答·····                      | 186        |
| <b>第三十五章 数据处理的其他统计方法·····</b>   | <b>190</b> |
| 练习题·····                        | 190        |
| 练习题解答·····                      | 194        |
| <b>附录六 模拟试题·····</b>            | <b>202</b> |



## 第二章 计量资料的统计描述

### 练习题

#### 一、最佳选择题

- 描述一组偏态分布资料的变异度,以( )指标较好  
A. 全距                      B. 标准差                      C. 变异系数  
D. 四分位数间距              E. 方差
- 用均数和标准差可以全面描述( )资料的特征  
A. 正偏态分布                  B. 负偏态分布                  C. 正态分布  
D. 对称分布                      E. 对数正态分布
- 各观察值均加(或减)同一数后( )  
A. 均数不变                      B. 几何均数不变                  C. 中位数不变  
D. 标准差不变                      E. 变异系数不变
- 比较某地 1~2 岁和 5~5.5 岁儿童身高的变异程度,宜用( )  
A. 极差                          B. 四分位数间距                  C. 方差  
D. 变异系数                      E. 标准差
- 偏态分布宜用( )描述其分布的集中趋势  
A. 均数                          B. 标准差                          C. 中位数  
D. 四分位数间距                  E. 方差
- 各观察值同乘以一个不等于 0 的常数后,( )不变  
A. 算术均数    B. 标准差    C. 几何均数    D. 中位数    E. 变异系数
- ( )分布的资料,均数等于中位数  
A. 对数正态    B. 正偏态    C. 负偏态    D. 偏态    E. 正态
- 对数正态分布是一种( )分布(说明:设  $X$  变量经  $Y = \lg X$  变换后服从正态分布,问  $X$  变量属何种分布?)  
A. 正态              B. 近似正态    C. 左偏态    D. 右偏态    E. 对称
- 横轴上,标准正态曲线下从 0 到 2.58 的面积为( )  
A. 99%              B. 45%              C. 99.5%              D. 47.5%              E. 49.5%
- 当各观察值呈倍数变化(等比关系)时,平均数宜用( )  
A. 均数                      B. 几何均数                      C. 中位数  
D. 相对数                      E. 四分位数

二、简答题

1. 试述频数分布表的用途。
2. 试述正态分布、标准正态分布及对数正态分布的联系和区别。
3. 试述正态分布的面积分布规律。
4. 试述极差、四分位数间距、标准差及变异系数的适用范围。
5. 医学参考值范围的含义是什么？确定的原则和方法是什么？

三、计算分析题

1. 根据某地的体检资料,116 名正常成年女子的血清甘油三酯测量结果如下,请据此资料:

- (1)描述集中趋势应选择何指标? 并计算之。
- (2)描述离散趋势应选择何指标? 并计算之。
- (3)求该地正常成年女子血清甘油三酯的 95%参考值范围。
- (4)试估计该地正常成年女子血清甘油三酯在 0.8mmol/L 以下者及 1.5mmol/L 以下者各占正常女子总人数的百分比。

某单位 116 名正常成年女子血清甘油三酯(mmol/L)测量结果

| 组段   | 频数 | 组段      | 频数  |
|------|----|---------|-----|
| 0.6~ | 1  | 1.2~    | 18  |
| 0.7~ | 3  | 1.3~    | 13  |
| 0.8~ | 9  | 1.4~    | 9   |
| 0.9~ | 13 | 1.5~    | 5   |
| 1.0~ | 19 | 1.6~1.7 | 1   |
| 1.1~ | 25 |         |     |
| 合计   |    |         | 116 |

2. 某地微丝蚴血症者 42 例治疗后 7 年用间接荧光抗体试验测得抗体滴度如下,求平均抗体滴度。

|         |    |    |    |    |     |
|---------|----|----|----|----|-----|
| 抗体滴度的倒数 | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 例数      | 5  | 12 | 13 | 7  | 5   |

3. 某地 300 名正常人尿汞值频数表如下。试计算均数和中位数,何者的代表性较好? 并求正常人尿汞值 95%的参考值范围。

某地 300 名正常人的尿汞值( $\mu\text{g/L}$ )频数表

| 尿汞值 | 例数 | 尿汞值 | 例数 | 尿汞值   | 例数 |
|-----|----|-----|----|-------|----|
| 0~  | 49 | 24~ | 16 | 48~   | 3  |
| 4~  | 27 | 28~ | 9  | 52~   | 0  |
| 8~  | 58 | 32~ | 9  | 56~   | 2  |
| 12~ | 50 | 36~ | 4  | 60~   | 0  |
| 16~ | 45 | 40~ | 5  | 64~   | 0  |
| 20~ | 22 | 44~ | 0  | 68~72 | 1  |

### 练习题解答

#### 一、最佳选择题解答

1. D    2. C    3. D    4. D    5. C    6. E    7. E    8. D    9. E    10. B

解答的理由举例:

2. 评析:正态分布的两个参数为均数  $\mu$  和标准差  $\sigma$ ,知道了  $\mu$  和  $\sigma$ ,就知道了正态分布的数学式和图形,对正偏态分布、负偏态分布和非正态分布的对称分布,就不是这样。至于对数正态分布,要知道原变量值取对数后的均数和标准差,才知道其分布的数学形式和图形。

6. 评析:变异系数的计算公式为  $S/\bar{X}$ ,当各观察值同乘以一个不等于 0 的常数  $C$  后,

$$CV = \sqrt{\frac{\sum (X \cdot C - \bar{X} \cdot C)^2}{n-1}} / (\bar{X} \cdot C) = S/\bar{X}, \text{故变异系数不变。}$$

8. 评析:由于右偏态分布集中位置偏向数值较小一侧,故各观察值作对数处理后可以缩小部分偏大的数值与中心位置的差异,从而达到正态分布的效果。

#### 二、简答题解答

1. 答:频数分布表的用途是:

- (1)描述频数分布的类型;
- (2)描述频数分布的特征;
- (3)便于发现一些特大或特小的离群值;
- (4)便于进一步做统计分析和处理。

2. 答:正态分布、标准正态分布及对数正态分布的联系和区别如下:

|           | 正态分布      | 标准正态分布                      | 对数正态分布           |
|-----------|-----------|-----------------------------|------------------|
| 原始值 $X$   | 无需转换      | 作 $u = (X - \mu)/\sigma$ 转换 | 作 $Y = \lg X$ 转换 |
| 分布类型      | 对称        | 对称                          | 正偏态              |
| 集中趋势指标    | $\mu$     | $\mu = 0$                   | $G$              |
| 均数与中位数的关系 | $\mu = M$ | $\mu = M$                   | $\mu > M$        |

3. 答:正态分布的面积分布规律是:

- (1)  $X$  轴与正态曲线所夹面积恒等于 1 或 100 %;
- (2) 区间  $\mu \pm \sigma$  的面积为 68.27 %, 区间  $\mu \pm 1.96\sigma$  的面积为 95.00 %, 区间  $\mu \pm 2.58\sigma$  的面积为 99.00 %。

4. 答:这四个指标均反映计量资料的离散程度。极差与四分位数间距可用于任何分布,后者较前者稳定,但均不能综合反映各观察值的变异程度;标准差最为常用,要求资料近似服从正态分布;变异系数可用于多组资料间度量衡单位不同或均数相差悬殊时的变异程度比较。

5. 答:医学中常把绝大多数正常人的某项指标范围称为该指标的参考值范围。所谓“正常人”不是指完全健康的人,而是指排除了所研究指标的疾病和有关因素的同质人群。

确定参考值范围的原则和方法是:

- (1)定义“正常人”,不同指标“正常人”的定义也不同;
- (2)选定足够数量的正常人作为研究对象;
- (3)用统一和准确的方法测定相应的指标;
- (4)根据不同的用途选定适当的百分界限,常用 95%;
- (5)根据此指标的实际意义,决定用单侧范围还是双侧范围;
- (6)根据此指标的分布决定计算方法,常用的计算方法有:正态分布法和百分位数法。

### 三、计算分析题解答

1. 解:

(1)根据资料分布类型,描述集中趋势应选择算术均数,计算过程如下表:

某单位 116 名正常成年女子血清甘油三酯(mmol/L)的均数计算表

| 组段      | 频数 $f$ | 组中值 $X$ | $fX$        | $fX^2$                   |
|---------|--------|---------|-------------|--------------------------|
| (1)     | (2)    | (3)     | (4)=(2)×(3) | (5)=(2)×(3) <sup>2</sup> |
| 0.6~    | 1      | 0.65    | 0.65        | 0.4225                   |
| 0.7~    | 3      | 0.75    | 2.25        | 1.6875                   |
| 0.8~    | 9      | 0.85    | 7.65        | 6.5025                   |
| 0.9~    | 13     | 0.95    | 12.35       | 11.7325                  |
| 1.0~    | 19     | 1.05    | 19.95       | 20.9475                  |
| 1.1~    | 25     | 1.15    | 28.75       | 33.0625                  |
| 1.2~    | 18     | 1.25    | 22.50       | 28.1250                  |
| 1.3~    | 13     | 1.35    | 17.55       | 23.6925                  |
| 1.4~    | 9      | 1.45    | 13.05       | 18.9225                  |
| 1.5~    | 5      | 1.55    | 7.75        | 12.0125                  |
| 1.6~1.7 | 1      | 1.65    | 1.65        | 2.7225                   |
| 合计      | 116    | —       | 134.10      | 159.8300                 |

$$\bar{X} = \frac{134.10}{116} = 1.16(\text{mmol/L})$$

(2)描述离散趋势应选择标准差:

$$S = \sqrt{\frac{159.8300 - (134.10)^2/116}{116 - 1}} = 0.20(\text{mmol/L})$$

(3)用正态分布法求该地正常成年女子血清甘油三酯的 95%参考值范围:

$$1.16 \pm 1.96 \times 0.20 = (0.77, 1.55)$$

(4)用标准正态分布曲线下面积估计该地正常成年女子血清甘油三酯在 0.8mmol/L 以下者及 1.5mmol/L 以下者各占正常女子总人数的百分比:

$$u_1 = \frac{0.8 - 1.16}{0.20} = -1.80$$

$$u_2 = \frac{1.5 - 1.16}{0.20} = 1.70$$

查附表 1 得:  $\Phi(-1.80) = 0.0359$ ,  $\Phi(-1.70) = 0.0446$

$$\Phi(1.70) = 1 - \Phi(-1.70) = 1 - 0.0446 = 0.9554$$

故该单位正常女子血清甘油三酯在 0.8mmol/L 以下者估计占总人数的 3.59%, 1.5mmol/L 以下者估计占总人数的 95.54%。

2. 解: 平均抗体滴度计算如下表。

42 例微丝蚴血症者治疗后 7 年抗体滴度的几何均数计算表

| 抗体滴度倒数 X | 人数 f | lgX    | f · lgX |
|----------|------|--------|---------|
| (1)      | (2)  | (3)    | (4)     |
| 10       | 5    | 1.0000 | 5.0000  |
| 20       | 12   | 1.3010 | 15.6120 |
| 40       | 13   | 1.6021 | 20.8273 |
| 80       | 7    | 1.9031 | 13.3217 |
| 160      | 5    | 2.2041 | 11.0205 |
| 合 计      | 42   | —      | 65.7815 |

$$G = \lg^{-1} \left( \frac{65.7815}{42} \right) = \lg^{-1}(1.5662) = 36.8$$

故 42 例微丝蚴血症者治疗后 7 年平均抗体滴度为 1 : 36.8。

3. 解:

300 例正常人尿汞值 ( $\mu\text{g/L}$ ) 的均数和百分位数计算表

| 尿汞值 | 频数 f | 组中值 X | fX              | 累计频数 | 累计频率(%) |
|-----|------|-------|-----------------|------|---------|
| (1) | (2)  | (3)   | (4) = (2) × (3) | (5)  | (6)     |
| 0~  | 49   | 2     | 98              | 49   | 16.3    |
| 4~  | 27   | 6     | 162             | 76   | 25.3    |
| 8~  | 58   | 10    | 580             | 134  | 44.7    |
| 12~ | 50   | 14    | 700             | 184  | 61.3    |
| 16~ | 45   | 18    | 810             | 229  | 76.3    |
| 20~ | 22   | 22    | 484             | 251  | 83.7    |
| 24~ | 16   | 26    | 416             | 267  | 89.0    |
| 28~ | 9    | 30    | 270             | 276  | 92.0    |
| 32~ | 9    | 34    | 306             | 285  | 95.0    |
| 36~ | 4    | 38    | 152             | 289  | 96.3    |
| 40~ | 5    | 42    | 210             | 294  | 98.0    |
| 44~ | 0    | 46    | 0               | 294  | 98.0    |
| 48~ | 3    | 50    | 150             | 297  | 99.0    |

续表

| 尿汞值<br>(1) | 频数 $f$<br>(2) | 组中值 $X$<br>(3) | $fX$<br>(4)=(2)×(3) | 累计频数<br>(5) | 累计频率(%)<br>(6) |
|------------|---------------|----------------|---------------------|-------------|----------------|
| 52~        | 0             | 54             | 0                   | 297         | 99.0           |
| 56~        | 2             | 58             | 116                 | 299         | 99.7           |
| 60~        | 0             | 62             | 0                   | 299         | 99.7           |
| 64~        | 0             | 66             | 0                   | 299         | 99.7           |
| 68~        | 1             | 70             | 70                  | 300         | 100.0          |
| 合计         | 300           | —              | 4524                | 300         | 100.0          |

$$\text{均数: } \bar{X} = \frac{4524}{300} = 15.08(\mu\text{g/L})$$

$$\text{中位数: } M = P_{50} = 12 + \frac{4}{50} \left( \frac{300}{2} - 134 \right) = 13.28(\mu\text{g/L})$$

频数表显示该组正常人的尿汞值为偏态分布,因而宜选用中位数计算平均指标。由于尿汞值以过高为异常,故用百分位数法计算第 95 百分位数即  $P_{95}$ 。

$$P_{95} = 32 + \frac{4}{9} (300 \times 95\% - 276) = 36.0(\mu\text{g/L})$$

得正常人尿汞值的 95% 参考值范围为  $< 36.0\mu\text{g/L}$ 。

(梁维君 马骏 颜艳)

# 第三章 总体均数的估计与假设检验

## 练习题

### 一、最佳选择题

- 均数的标准误反映了( )
  - 个体变异程度的大小
  - 个体集中趋势的位置
  - 指标的分布特征
  - 频数的分布特征
  - 样本均数与总体均数的差异
- 两样本均数比较的  $t$  检验, 差别有统计学意义时,  $P$  越小, 说明( )
  - 两样本均数差别越大
  - 两总体均数差别越大
  - 越有理由认为两总体均数不同
  - 越有理由认为两样本均数不同
  - 越有理由认为两总体均数相同
- 甲乙两人分别从同一随机数字表抽得 30 个(各取两位数字)随机数字作为两个样本, 求得  $\bar{X}_1$  和  $S_1^2$ 、 $\bar{X}_2$  和  $S_2^2$ , 则理论上( )
  - $\bar{X}_1 = \bar{X}_2$
  - $S_1^2 = S_2^2$
  - 作两样本  $t$  检验, 必然得出差异无统计学意义的结论
  - 作两样本方差比较的  $F$  检验, 必然方差齐
  - 由甲、乙两样本均数之差求出的总体均数 95% 可信区间, 很可能包括 0
- 在参数未知的正态总体中随机抽样,  $|\bar{X} - \mu| \geq$  ( ) 的概率为 5%
  - $1.96\sigma$
  - 1.96
  - 2.58
  - $t_{0.05/2, \nu} S$
  - $t_{0.05/2, \nu} S_{\bar{X}}$
- 某地 1992 年随机抽取 100 名健康女性, 算得其血清总蛋白含量的均数为 74g/L, 标准差为 4g/L, 则其 95% 的参考值范围为( )
  - $74 \pm 4 \times 4$
  - $74 \pm 1.96 \times 4$
  - $74 \pm 2.58 \times 4$
  - $74 \pm 2.58 \times 4 \div 10$
  - $74 \pm 1.96 \times 4 \div 10$
- 关于以 0 为中心的  $t$  分布, 叙述错误的是( )
  - $t$  分布图是一簇曲线
  - $t$  分布图是单峰分布
  - 当  $\nu \rightarrow \infty$  时,  $t \rightarrow u$
  - $t$  分布图以 0 为中心, 左右对称
  - 相同  $\nu$  时,  $|t|$  越大,  $P$  越大
- 在两样本均数比较的  $t$  检验中, 无效假设为( )
  - 两样本均数不等
  - 两样本均数相等
  - 两总体均数不等
  - 两总体均数相等
  - 样本均数等于总体均数

8. 两样本均数比较作  $t$  检验时, 分别取以下检验水准, 犯第二类错误概率最小的是( )

- A.  $\alpha=0.01$                       B.  $\alpha=0.05$                       C.  $\alpha=0.10$   
 D.  $\alpha=0.20$                       E.  $\alpha=0.30$

9. 正态性检验, 按  $\alpha=0.10$  水准, 认为总体服从正态分布, 此时若推断有错, 其错误的概率( )

- A. 大于 0.10                      B. 小于 0.10                      C. 等于 0.10  
 D. 等于  $\beta$ , 而  $\beta$  未知              E. 等于  $1-\beta$ , 而  $\beta$  未知

10. 关于假设检验, 说法正确的是( )

- A. 单侧检验优于双侧检验  
 B. 若  $P>\alpha$ , 则接受  $H_0$  犯错误的可能性很小  
 C. 采用配对  $t$  检验还是两样本  $t$  检验是由试验设计方案所决定的  
 D. 检验水准  $\alpha$  只能取 0.05  
 E. 用两样本  $u$  检验时, 要求两总体方差齐性

## 二、简答题

1. 试举例说明标准差与标准误的区别与联系。
2.  $u$  分布与  $t$  分布有何不同?
3. 对两指标进行比较, 是否必须作假设检验, 为什么?
4. 如何合理设置检验水准  $\alpha$ ?
5. 假设检验中  $\alpha$  和  $P$  的区别何在?
6. 怎样正确选用单侧检验和双侧检验?
7. 假设检验时, 一般当  $P<0.05$  时, 则拒绝  $H_0$ , 理论根据是什么?
8.  $t$  检验的应用条件是什么?
9. 什么是检验效能? 决定检验效能的因素有哪些?
10. 变量变换的目的是什么? 常用变量变换的方法有哪些?

## 三、计算分析题

1. 某地随机抽样调查了部分健康成人的红细胞数和血红蛋白量, 结果如下表:

某年某地健康成年人的红细胞数和血红蛋白含量

| 指 标                        | 性 别 | 例 数 | 均 数   | 标 准 差 | 标准值*  |
|----------------------------|-----|-----|-------|-------|-------|
| 红细胞数( $\times 10^{12}/L$ ) | 男   | 360 | 4.66  | 0.58  | 4.84  |
|                            | 女   | 255 | 4.18  | 0.29  | 4.33  |
| 血红蛋白(g/L)                  | 男   | 360 | 134.5 | 7.1   | 140.2 |
|                            | 女   | 255 | 117.6 | 10.2  | 124.7 |

\* 实用内科学(1976年)所载均数(转为法定量单位)

请就上表资料:

- (1)说明女性的红细胞数与血红蛋白的变异程度何者为大?
- (2)计算男性两项指标的抽样误差。



- (3) 试估计该地健康成年女性红细胞数的均数。
- (4) 该地健康成年男、女血红蛋白含量是否不同?
- (5) 该地男性两项血液指标是否均低于上表的标准值(若测定方法相同)?

2. 一药厂为了解其生产的某药物(同一批次)的有效成分含量是否符合国家规定的标准,随机抽取了该药 10 片,得其样本均数为 103.0mg,标准差为 2.22mg。试估计该批药剂有效成分的平均含量。

3. 通过以往大量资料得知某地 20 岁男子平均身高为 1.68m,今随机抽得当地 16 名 20 岁男子,算得其平均身高为 1.72m,标准差为 0.14m。问当地现在 20 岁男子是否比以往高?

4. 为了解某一新降血压药物的效果,将 28 名高血压患者随机等分到试验组和对照组,试验组采用新降压药,对照组则用标准药物治疗,测得治疗前后舒张压(mmHg)的差值(前-后)如下表。问:新药和标准药的疗效是否不同?

两种药物治疗前后的舒张压(mmHg)之差

|     |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |   |    |    |    |
|-----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| 新 药 | 12 | 10 | 7  | 8 | 4 | 5  | 16 | 32 | 11 | 13 | 4 | 8  | 14 | 14 |
| 标准药 | -2 | 9  | 10 | 5 | 0 | -2 | 10 | -8 | 4  | 1  | 2 | -3 | 4  | 5  |

5. 将钩端螺旋体病人的血清随机分为两组,分别用标准株和水生株作凝溶试验,测得稀释倍数如下表,问两组的平均效价是否不同?

钩端螺旋体病患者血清作凝溶试验测得的稀释倍数

|           |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 标准株(11 人) | 100 | 200 | 400 | 400 | 400 | 400 | 800 | 1600 | 1600 | 1600 | 3200 |
| 水生株(9 人)  | 100 | 100 | 100 | 200 | 200 | 200 | 200 | 400  | 400  |      |      |

6. 某医师观察某新药治疗肺炎的疗效,将肺炎病人随机分为新药组和旧药组,得两组的退热天数如下表。

- (1) 请计算两药平均退热天数之差的 95%CI。
- (2) 请对两药平均退热天数是否不同进行假设检验。
- (3) 上述两种方法有何联系?

新旧两药的退热天数

| 分 组 | 例数 | 平均退热天数 | 退热天数的标准差 |
|-----|----|--------|----------|
| 新药  | 35 | 3.8    | 0.8      |
| 旧药  | 37 | 5.2    | 0.9      |

7. 为比较治疗组和对照组肺表面活性物质 PaO<sub>2</sub> 在治疗新生儿呼吸窘迫综合征患儿过程中的作用是否不同,某医生得到 30 名患儿治疗后 48 小时资料如下表,问治疗后 48 小时,两组的 PaO<sub>2</sub> 是否不同?

两组患儿 PaO<sub>2</sub> (kPa) 比较

| 分 组 | 例数 | 均数    | 标准差  |
|-----|----|-------|------|
| 治疗组 | 15 | 12.55 | 0.33 |
| 对照组 | 15 | 9.72  | 2.03 |