

中国协和医科大学

中国医学科学院

顾方舟 主编

# 国家医师资格考试

## 公卫执业助理医师

# 复习应试全书

中·公共卫生专业课分册

根据2002年大纲编写

具有丰富教学经验和命题经验的专家教授编写

严格遵循卫生部最新《医师资格考试大纲》

总结提炼过关医师宝贵成功经验



北京科学技术出版社

\*\*\*\*\*

国家医师资格考试辅导丛书

**国家医师资格考试  
公卫执业助理医师  
复习应试全书**

中·公共卫生专业课分册

\*\*\*\*\*

顾方舟 主编

北京科学技术出版社

# “2002 年国家医师资格考试辅导丛书”编委会

---

主 编 顾方舟(教授,博士生导师,中国协和医科大学原校长,中国医学科学院原院长,中国科学技术协会常委,英国皇家内科学院院士,欧洲科学院院士,第三世界科学院院士)

执行主编 孔繁祜(北京医科大学教授)  
史志澄(北京医科大学教授)  
刘建华(西安医科大学教授)

副 主 编 党亮生 张建国 仵正 陶明

---

※ ※ ※

## 《国家医师资格考试公卫执业助理医师复习应试全书》

中·公共卫生专业课分册

分册主编 吴多文 于 青 程 琮 张钦凤  
郑灿军

# 考试及题型说明

医师资格考试医学综合笔试部分采用 A 型题（One Best Answer 最佳选择题）和 B 型题（Matching Question 配伍题）两大类型。其中 A 型题又分为四类，即 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub> 型题。B 型题又分为两类，即 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 型题，医师资格考试暂不采用 B<sub>2</sub> 型题。以下就各种题型分别说明并举例。

## 一、A 型题

### （一）A<sub>1</sub> 型题（单个的最佳选择题）

每道试题由一个题干和五个备选答案组成。五个备选答案中只有一个是最佳答案，其余均不完全正确，要求选出正确的答案。例：

有些物质，如钴、锌、铅、硒等，动物致癌试验已有阳性结果，尚无人群资料，它们属于

- A. 确认致癌物
- B. 职业致癌物
- C. 可疑致癌物
- D. 近似致癌物
- E. 潜在致癌物

### （二）A<sub>2</sub> 型题（病历摘要型最佳选择题）

每道试题前面是一个叙述性主体（简要病历）作为题干，后有五个备选答案，要求选出最正确的一个答案。例：

“1990 年某地肺癌的发病率与该年该地区该人群吸烟的暴露程度上存在剂量——反应的正相关联系。”据此研究结果不能进行病因推断的原因是

- A. 是间接联系
- B. 无特异性
- C. 调查时间短
- D. 无法确定前因后果的联系
- E. 重复调查可能不存在该联系

### （三）A<sub>3</sub> 型题（病历组型最佳选择题）

此种类型为共用题干，题干为一个病情案例，然后提出几个相关的问题，每个问题都与案例有关，但测试点不同，问题之间相互独立。每个问题有五个备选答案，要求选择出最佳答案。例：

男性，30 岁，溺水致呼吸心跳停止。现场急救同时送入医院，急行胸外心脏按压，气管插管人工呼吸。不久出现体温升高伴有肌张力亢进。

1. 现场急救时，判断心跳停止的依据是

- A. 轻摇病人并提简单问题而无回答
- B. 病人的口、鼻无气流，胸廓无起伏
- C. 桡动脉搏动消失

- D. 颈总动脉搏动消失
- E. 血压听不清
- 2. 病人入院时, 立即给予气管插管, 此时, 复苏用药的最佳途径是
  - A. 心内注射
  - B. 中心静脉给药
  - C. 肘静脉给药
  - D. 肌肉注射给药
  - E. 气管内给药
- 3. 关于该患者, 正确的是
  - A. 体温升高伴肌张力亢进是肺部感染引起
  - B. 体温升高伴肌张力亢进应立即抗感染治疗
  - C. 体温升高应与脑缺氧性损伤有关
  - D. 体温升高伴肌张力亢进的原因是没有在现场急救的同时给予脱水、降温、糖皮质激素治疗
  - E. 严密观察, 出现软瘫后立即脑复苏

#### (四)A<sub>4</sub> 型题 (病历串型最佳选择题)

此类也是共用题干, 与 A<sub>3</sub> 型相似, 题干部分叙述一案例, 然后提出三个以上问题。当病情展开时, 可以增加新的信息, 问题也随之变化。每个问题由五个备选答案组成, 只有一个最佳答案。例:

男性, 60 岁。胃溃疡病史 8 年, 近 3 个月腹胀、食欲减退、消瘦明显, 粪隐血持续阳性, 应用抗酸剂治疗胃痛无效。

- 1. 应首选的检查方法是
  - A. CT 扫描
  - B. B 超
  - C. MRI 检查
  - D. 腹部 X 线平片
  - E. 纤维胃镜活检
- 2. 该病人最可能的诊断是
  - A. 复合溃疡
  - B. 穿透性胃溃疡
  - C. 顽固性溃疡
  - D. 胃泌素瘤
  - E. 胃溃疡恶变
- 3. 首选的治疗方法是
  - A. 胃大部切除术
  - B. 胃癌根治术
  - C. 全胃切除术
  - D. 迷走神经切断术
  - E. 给予黏膜保护剂等继续内科治疗

## 二、B 型题

### B<sub>1</sub> 型题（标准配伍题）

B<sub>1</sub> 型题开始提供五个备选答案，各题共用这五个备选答案，要求为每一道题选择一个与其关系最密切的答案。在一组试题中，每个备选答案可以选用一次、多次，也可以不被选择。例：

- A. 联苯胺
- B. 氯甲醚
- C. 苯
- D. 氯乙烯
- E. 氯酚

1. 与职业性肺癌有关的是
2. 与职业性膀胱癌有关的是
3. 与职业性肝血管肉瘤有关的是

# 目 录

## 第四篇 卫生统计学

|       |                              |      |
|-------|------------------------------|------|
| 第一单元  | 统计工作的步骤和统计学中的几个基本概念 .....    | (3)  |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第二单元  | 数值资料的统计描述 .....              | (5)  |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第三单元  | 总体均数的估计和假设检验 .....           | (11) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第四单元  | 方差分析 .....                   | (17) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第五单元  | 分类资料的统计描述 .....              | (19) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第六单元  | 率的抽样误差与 $u$ 检验 .....         | (23) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第七单元  | $X^2$ (卡方) 检验 .....          | (25) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第八单元  | 秩和检验 .....                   | (29) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第九单元  | 直线相关与回归 .....                | (31) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十单元  | 统计表与统计图 .....                | (35) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十一单元 | 调查设计和实验设计 .....              | (38) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十二单元 | 居民健康统计 .....                 | (42) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |

## 第五篇 流行病学

|      |                              |      |
|------|------------------------------|------|
| 第一单元 | 绪论 .....                     | (49) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第二单元 | 病因 .....                     | (52) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |

|       |                              |      |
|-------|------------------------------|------|
| 第三单元  | 疾病的分布 .....                  | (54) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第四单元  | 描述流行病学研究方法 .....             | (58) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第五单元  | 分析流行病学研究方法 .....             | (61) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第六单元  | 实验流行病学 .....                 | (66) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第七单元  | 疾病监测 .....                   | (68) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第八单元  | 传染病的流行过程与防治 .....            | (70) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第九单元  | 消毒、杀虫、灭鼠 .....               | (76) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十单元  | 预防接种 .....                   | (79) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十一单元 | 呼吸道传染病流行病学 .....             | (83) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十二单元 | 肠道传染病流行病学 .....              | (86) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十三单元 | 虫媒传染病流行病学 .....              | (91) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十四单元 | 接触传染病流行病学 .....              | (95) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |
| 第十五单元 | 非传染病流行病学 .....               | (99) |
|       | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |      |

## 第六篇 环境卫生学

|      |                              |       |
|------|------------------------------|-------|
| 第一单元 | 绪论 .....                     | (105) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第二单元 | 环境与健康 .....                  | (107) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第三单元 | 大气卫生 .....                   | (114) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第四单元 | 水体卫生 .....                   | (121) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第五单元 | 生活饮用水卫生 .....                | (125) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第六单元 | 土壤卫生 .....                   | (129) |



(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

|      |                              |       |
|------|------------------------------|-------|
| 第七单元 | 城乡规划卫生 .....                 | (132) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第八单元 | 住宅及公共场所卫生 .....              | (134) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第九单元 | 化妆品卫生 .....                  | (137) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第十单元 | 环境卫生的管理与监督 .....             | (139) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |

## 第七篇 劳动卫生学与职业病学

|      |                              |       |
|------|------------------------------|-------|
| 第一单元 | 绪论 .....                     | (145) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第二单元 | 劳动过程对机体的影响 .....             | (149) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第三单元 | 生产性毒物与职业中毒 .....             | (153) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第四单元 | 生产性粉尘与尘肺 .....               | (169) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第五单元 | 物理因素对机体的影响 .....             | (176) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第六单元 | 职业性肿瘤 .....                  | (185) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第七单元 | 妇女劳动卫生 .....                 | (187) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第八单元 | 农村劳动卫生 .....                 | (190) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第九单元 | 职业性有害因素的评价 .....             | (192) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第十单元 | 职业性有害因素的控制 .....             | (198) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |

## 第八篇 营养与食品卫生学

|      |                              |       |
|------|------------------------------|-------|
| 第一单元 | 营养学基础 .....                  | (205) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |
| 第二单元 | 各类食物的营养价值 .....              | (214) |
|      | (考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲) |       |

第三单元 合理营养 ..... (217)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

第四单元 特殊人群的营养 ..... (220)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

第五单元 营养调查 ..... (224)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

第六单元 食品卫生学总论 ..... (227)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

第七单元 各类食品的卫生 ..... (232)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

第八单元 食物中毒及其预防 ..... (237)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

第九单元 食品卫生监督和管理 ..... (243)  
(考试要点, 重点、难点、疑点解析, 练习题及答案精讲)

全真模拟试题

第一单元 ..... (249)  
    模拟试题 (一) ..... (249)  
    模拟试题 (二) ..... (265)

第二单元 ..... (280)  
    模拟试题 (一) ..... (280)  
    模拟试题 (二) ..... (295)

第三单元 ..... (310)  
    模拟试题 (一) ..... (310)  
    模拟试题 (二) ..... (325)

答 案 ..... (340)

# 第四篇

# 卫生统计学



# 第一单元 统计工作的步骤和统计学中的几个基本概念

## 考试要点

### 一、统计工作的基本步骤

- ①统计全过程设计;
- ②搜集资料;
- ③整理资料;
- ④分析资料。

### 二、统计学中的几个基本概念

- ①变量和统计资料的类型;
- ②总体与样本;
- ③概率。

## 重点、难点、疑点解析

### 一、统计工作的基本步骤

统计工作的基本步骤包括:

#### 1. 统计全过程设计

设计的内容包括资料搜集、整理和分析全过程总的设想和安排。设计是后续步骤的依据,是最关键的一环。

#### 2. 搜集资料

任务是取得准确可靠的原始数据。资料主要来源于三个方面:①统计报表。②经常性工作记录。③专题调查或实验。

#### 3. 整理资料

对资料进行有目的、有计划的科学加

工,使之系统化、条理化,以便进一步分析。

#### 4. 分析资料

目的是计算有关指标,反映数据的综合特征,揭示事物的内在联系和规律。统计分析包括:①统计描述。指用统计指标、统计表、统计图等方法,对资料的数量特征及其分布规律进行测定和描述,不涉及由样本推论总体问题。②统计推断。指如何抽样,以及如何由样本信息推断总体特征问题。

### 二、统计学中的几个基本概念

#### 1. 变量和统计资料的类型

观察单位的研究特征称为变量(或指标),变量的观察结果称为变量值。不同的变量用不同的统计分析方法。各类变量可根据分析需要而相互转化。

统计资料可分为以下类型:①数值变量,其变量值是定量的,表现为数值大小,一般有度量衡单位,亦称计量资料。②分类变量,其变量值是定性的,表现为互不相容的类别或属性,亦称计数资料。包括无序分类和有序分类,无序分类又分为二项分类及多项分类;有序分类指类同、有程度差别。

#### 2. 总体与样本

总体是同质的所有观察单位某种变量值的集合。可分为有限总体和无限总体。

样本是从总体中随机抽取部分观察单位,其实测值的集合。抽样的目的是用样本信息推断总体特征。样本包含的观察单位数

称为样本含量或样本大小，一般用  $N$ （或  $n$ ）表示。

3. 概率

概率  $P$  是描述随机事件发生的可能性大小的数值， $0 \leq P \leq 1$ ，用小数或百分数表示。统计学中常将  $P \leq 0.05$  或  $P \leq 0.01$  作为小概率事件。

练习题及答案精讲

一、练习题

[A<sub>1</sub> 型题]

1. 下列说法正确的是
- A. 测定 100 名儿童血红蛋白数所得资料只能是计量资料
  - B. 统计工作步骤中最重要的是分析资料
  - C. 概率是描述某随机事件发生的可能性大小的指标
  - D. 样本一定具有随机性
  - E. 不同类型的统计资料可用相同的统计分析方法

[B<sub>1</sub> 型题]

- A. 数值变量
  - B. 二项分类变量
  - C. 多项分类变量
  - D. 有序分类变量
  - E. 都不是
2. 大白鼠感染脊髓灰质炎病毒后，再接种伤寒疫苗，其生存日数分别为：5，6，7，8，9，10，10，11，12，11（天）。此资料为
3. 某卫生防疫站调查甲、乙两学校二年级

学生分别为 300 人、135 人，其蛔虫感染率均为 33%。此资料为

4. 某医生观察某新药预防流感的效果如下，此资料为

|      | 观察人数 | 发病人数 |
|------|------|------|
| 未服药组 | 180  | 50   |
| 服药组  | 230  | 40   |

5. 8 名健康人的血清黏蛋白量（mg/dl），分别为 35，21，16，26，24，42，18，25。该资料为
6. 10 个学生血型测定结果如下，该资料为

| A 型 | B 型 | O 型 | AB 型 |
|-----|-----|-----|------|
| 2   | 4   | 3   | 1（人） |

二、答案精讲

1. C      2. A      3. B      4. B
5. A      6. C
1. A 项可测定每名儿童的具体血红蛋白值得计量资料，也可根据数值大小分为正常及贫血组，再清点每组个数，得计数资料。
- B 项正确答案应是统计全过程设计。
- D 项观察者可主观选定自认为是“好的”有代表性的样本。
2. 每个观察单位的观察结果有具体数值大小，且有度量衡单位（天）。
3. 观察结果先分为感染、未感染两组，再计数，感染率据此而算出。
4. 观察结果以发病、未发病分组，计数。
5. 解析问题 2。
6. 结果分为多组，且其间无程度顺序之分。

## 第二单元 数值资料的统计描述

### 考试要点

#### 一、数值资料的频数分布

- ①频数分布表的编制;
- ②频数分布类型。

#### 二、集中趋势指标

- ①算术平均数;
- ②几何平均数;
- ③中位数。

#### 三、离散程度指标

- ①极差;
- ②标准差;
- ③方差;
- ④变异系数。

#### 四、正态分布

- ①正态分布的概念;
- ②正态分布曲线下面积分布规律及其应用。

#### 五、医学参考值范围

- ①正态分布法;
- ②百分位数法。

### 重点、难点、疑点解析

#### 一、数值资料的频数分布

##### 1. 频数分布表的编制

对于观察单位较多的数值资料,在整理

资料时,可编制频数分布表。方法如下:

①找出观察值中的最大值、最小值和极差。极差 = 最大值 - 最小值。

②按极差大小决定“组段”数、组段和组距。频数表一般设 10~15 个组段,可根据观察单位数的多少而定。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。每个组段的起点称“下限”,终点称“上限”。各个组段从本组段的“下限”开始,不包括本组段的“上限”,但最末一段应同时写出其下限和上限。组距 =  $\frac{\text{极差}}{\text{组段数}}$  = 上限 - 下限。

③列表划记。将原始数据用划正字法归组汇总,得每组频数,列成频数表。

##### 2. 频数分布类型

分为对称分布及偏态分布,对称分布指集中位置在正中,左右两侧频数分布大体对称。偏态分布是指集中位置偏向一侧,频数分布不对称,如果集中位置偏向数值小的一侧,称为正偏态分布,如果集中位置偏向数值大的一侧,称为负偏态分布。不同类型的分布,统计分析方法不同。

频数分布有两个重要的特征:集中趋势和离散趋势。

#### 二、集中趋势指标

平均数又称集中趋势指标,它反映了观察值的集中位置或平均水平。是观察值的典型水平或代表值。常用的平均数有算术平均数、几何平均数和中位数等。

##### 1. 算术平均数(均数)

①应用条件。最适用于对称分布,尤其

是正态分布资料。总体均数用  $\mu$  表示, 样本均数用  $\bar{x}$  表示。

## ②计算方法:

### a. 直接法:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n} \text{ 适用于 } n$$

较小时

### b. 加权法:

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + \cdots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \cdots + f_n} = \frac{\sum f x}{\sum f}$$

适用于  $n$  较大时,  $x$  为观察值或频数表资料的组中值,  $f$  为相同观察值的个数或频数表中各组段的频数。

## 2. 几何平均数 ( $G$ )

①适用条件。等比资料或对数正态分布资料。

## ②计算方法:

### a. 直接法:

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdots x_n}$$

$$\text{或 } G = \lg^{-1} \left( \frac{\lg x_1 + \lg x_2 + \cdots + \lg x_n}{n} \right)$$

$$= \lg^{-1} \left( \frac{\sum \lg x}{n} \right)$$

### b. 加权法:

$$G = \lg^{-1} \left( \frac{\sum f \lg x}{\sum f} \right)$$

## 3. 中位数 ( $M$ )

是将一组观察值按大小顺序排列, 位次居中的观察值就是中位数。

①适用条件: 偏态分布资料; 一端或端无界资料; 频数分布类型不明资料。

## ②计算方法:

a. 直接法: 先将观察值按大小顺序排列, 再按下式计算:

$$n \text{ 为奇数时, } M = x_{(\frac{n+1}{2})}$$

$$n \text{ 为偶数时, } M = [x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}] / 2$$

式中:  $n$  为观察值的总个数,  $x$  的下标为观察值的位次。

b. 频数表法: 先编制中位数计算表, 然后按下式计算:

$$M = L + \frac{i}{f_m} \left( \frac{n}{2} - \sum f_L \right)$$

式中,  $L$  为中位数所在组段的下限,  $i$

为中位数所在组段的组距,  $f_m$  为中位数所在组段的频数,  $n$  为总频数,  $\sum f_L$  为小于  $L$  的各组段累计的频数。

## 三、离散程度指标

### 1. 极差

亦称全距, 即一组观察值中, 最大值与最小值之差。反映个体差异的范围。极大, 说明变异度大, 反之, 说明变异度小。

极差计算方便, 简单明了。但极差的大小, 仅决定于一组观察值中之最大值与最小值, 不能精确反映其他各观察值之间的差异, 不够稳定。

### 2. 标准差

方差的单位是原度量单位的平方, 使用不便且难于理解, 为使观察值、集中趋势指标和离散程度指标具有同样的计量单位, 可将方差开方, 这就是标准差。即:

$$\text{总体标准差 } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$$

$$\text{样本标准差 } S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

标准差越大, 说明个体差异越大, 则平均数的代表性越差。适用于正态分布资料。这就是集中趋势与离散趋势的综合分析。

离均差平方和常用  $SS$  或  $Lxx$  表示, 由于:

$$SS = Lxx = \sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

$$\text{故直接法计算: } S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n - 1}}$$

$$\text{加权法计算: } S = \sqrt{\frac{\sum f x^2 - (\sum f x)^2/n}{\sum f - 1}}$$

式中  $f$  为相同观察值的个数, 即频数。加权法计算常用频数表资料计算标准差。

### 3. 方差

方差是一个重要的离散程度指标, 它的大小只与观察值离散程度有关, 而与观察值个数的多少无关。样本方差以符号  $S^2$  表示, 是总体方差  $\sigma^2$  的估计值, 分别按下式计算。

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \mu)^2}{N} \quad S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

式中,  $\sum (x - \mu)^2$ 、 $\sum (x - \bar{x})^2$  分别



为总体、样本离均差平方和,  $N$ 、 $n$  分别为总体与样本中观察值个数,  $n-1$  为自由度, 研究证明, 用  $n-1$  作为分母算得的样本方差是总体方差更好的估计值。

方差大, 说明资料的变异程度大, 适用于正态分布资料。

#### 4. 变异系数

(记为  $CV$ ) 亦称离散系数。即标准差  $S$  与均数  $\bar{X}$  之比用百分数表示, 即  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$

变异系数是相对数, 没有单位,  $CV$  越小, 表示观察值的离散程度越小。它常用于比较: ①度量衡单位不同; ②均数相差较大的多组资料的变异度。

### 四、正态分布

#### 1. 正态分布的概念

如将频数表资料绘制成直方图。可以设想, 如果将观察单位数逐渐增多, 组段不断细分, 图中直条将逐渐变窄, 其顶端将逐渐接近于一条光滑的曲线。这条曲线称为频数曲线, 近似于数学上的“正态曲线”, 略呈钟型, 两头低, 中间高, 左右对称。这样的分布称正态分布。

#### 2. 正态分布曲线下面积分布规律及其应用

①正态分布有两个参数, 即均数  $\mu$  和标准差  $\sigma$ 。 $\mu$  决定了曲线在横轴上的位置,  $\sigma$  决定了曲线的形状。 $\sigma$  较小, 则曲线较“瘦”、“高”,  $\sigma$  较大, 则曲线较“胖”、“矮”, 一般用  $N(\mu, \sigma^2)$  表示均数为  $\mu$ , 方差为  $\sigma^2$  的正态分布。如果将变量值  $x$  变换为  $U$ ,  $U = \frac{x - \mu}{\sigma}$ , 即将坐标原点移到  $\mu$  的位置, 横轴尺度以  $\sigma$  为单位, 使  $\mu = 0$ ,  $\sigma = 1$ , 则将正态分布变换为标准正态分布, 用  $N(0, 1)$  表示。

②正态曲线下的面积分布有一定规律, 以正态曲线与横轴之间的所夹的面积为 1, 则横轴上某一区间和曲线所夹面积与总面积

之比, 相当于变量值在该区间内出现的概率, 常用的面积百分比为: 横轴上,  $\mu \pm 1\sigma$  区间与曲线所夹面积占总面积的 68.27%,  $\mu \pm 1.96\sigma$  区间与曲线所夹面积占总面积的 95.00%,  $\mu \pm 2.58\sigma$  区间与曲线所夹面积占总面积的 99.00%。

③正态分布规律的应用, 有些资料服从正态分布或近似正态分布, 可利用正态曲线下面积分布规律:

a. 估计医学参考值范围, 如果某一指标的观察值过高过低均为异常, 则可用  $\bar{x} \pm 1.96S$  或  $\bar{x} \pm 2.58S$  求 95% 或 99% 正常值范围。如果某一指标的观察值过高为异常, 则可选  $\bar{x} + 1.64S$  作为单侧 95% 正常值上限, 如果某一指标的观察值过低为异常, 则可选  $\bar{x} - 1.64S$  作为单侧正常值下限。

b. 质量控制, 如为了控制实验中的检测误差, 常以  $\bar{x} \pm 2S$  作为上、下警戒值, 以  $\bar{x} \pm 3S$  作为上、下控制值。这里的  $2S$  和  $3S$  可视为  $1.96S$  和  $2.58S$  的均数。

c. 正态分布是很多统计方法的理论基础, 以正态分布理论为基础, 可将  $U$  值作为统计量进行假设检验, 即  $U$  检验。以正态分布为基础, 可以推导出其他一些统计量的抽样分布, 正态分布又是其他一些理论分布的极限形式。

### 五、医学参考值范围

医学参考值范围是指大多数正常人的解剖、生理、生化等各种数据的波动范围。对于正常人来说, 以上各种数据不一定都相等, 故正常值指标不能仅是一个标准值, 而是一个波动范围。根据抽样调查正常人的结果, 可以确定一个大多数正常人的某项指标的参考值范围, 最常用的是 95% 参考值范围。我们的判断是相对的, 更确切地说, 正常值范围是一个参考值范围。

根据资料频数分布类型, 常用的制订医学参考值方法, 有正态分布法和百分位数法。如生理指标过低或过高都为异常, 分别