



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套用书

医学统计学实习指导

第3版

主审 李晓松

主编 张菊英

高等教育出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套用书

医学统计学实习指导

Yixue Tongjixue Shixi Zhidao

第3版

主 审 李晓松
主 编 张菊英
副主编 郝元涛 王 彤

编 委(按姓氏笔画排序)

马 越	四川大学	王 彤	山西医科大学
王立芹	河北医科大学	尹 平	华中科技大学
石武祥	桂林医学院	刘 祥	四川大学
刘美娜	哈尔滨医科大学	宇传华	武汉大学
孙 高	中国医科大学	李晓松	四川大学
李新华	贵阳医学院	杨土保	中南大学
杨兴华	首都医科大学	吴思英	福建医科大学
张 强	四川大学	张 韬	四川大学
张菊英	四川大学	张福良	大连医科大学
陈卫中	成都医学院	尚 磊	第四军医大学
郝元涛	中山大学	贾 红	泸州医学院
殷 菲	四川大学	高晓凤	川北医学院
曹明芹	新疆医科大学	潘晓平	中国疾病预防控制中心
薛付忠	山东大学		

参编人员(四川大学)

陈 楠 陈 飞 张 娟 罗 艺 徐 浩 谯治蛟 廖加强 黎翰东
李 迪

高等教育出版社·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

医学统计学实习指导 / 张菊英主编. —3 版. —北京: 高等教育出版社, 2014.9
ISBN 978-7-04-040313-8

I. ①医… II. ①张… III. ①医学统计—实习—高等学校—教学参考资料 IV. ①R195.1-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 216567 号

策划编辑 席 雁 孙葵葵 责任编辑 席 雁 孙葵葵
封面设计 张 楠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 秦皇岛市昌黎文苑印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 16.25
字 数 390 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2004 年 7 月第 1 版
2014 年 9 月第 3 版
印 次 2014 年 9 月第 1 次印刷
定 价 26.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 40313-00

目 录

第一章	绪论	1
第二章	调查研究设计	3
第三章	实验研究设计	6
第四章	定量资料的统计描述	17
第五章	定性资料的统计描述	27
第六章	总体均数的估计	34
第七章	假设检验	42
第八章	t 检验	51
第九章	方差分析	62
第十章	二项分布和 Poisson 分布及其应用	80
第十一章	χ^2 检验	84
第十二章	秩和检验	99
第十三章	双变量关联性分析	119
第十四章	直线回归分析	131
第十五章	生存分析	141
第十六章	常用多变量统计方法简介	160
第十七章	meta 分析	176
第十八章	样本含量估计	181
第十九章	医学人口和疾病统计常用指标	184
第二十章	统计方法的选择与结果解释	194
第二十一章	统计分析结果的正确表达	195
第二十二章	数据管理及 EpiData 软件简介	198
第二十三章	SPSS 软件简介	223

第一章 绪 论

【思考与练习】

一、思考题

1. 举例说明总体和样本的概念。
2. 简述误差的概念。
3. 举例说明参数和统计量的概念。
4. 简述小概率事件原理。

二、最佳选择题

1. 在有关 2007 年成都市居民糖尿病患病率的调查研究中,总体是
A. 所有糖尿病患者
B. 所有成都市居民
C. 2007 年所有成都市居民
D. 2007 年成都市居民中的糖尿病患者
E. 2007 年成都市居民中的非糖尿病患者
2. 下列关于总体和样本的说法,不正确的是
A. 个体间的同质性是构成总体的必备条件
B. 总体是根据研究目的所确定的观察单位的集合
C. 总体通常有无限总体和有限总体之分
D. 一般而言,参数难以测定,仅能根据样本估计
E. 从总体中抽取的样本一定能代表该总体
3. 下列有关个人基本信息的指标,其中属于定量变量的是
A. 性别
B. 民族
C. 职业
D. 血型
E. 身高
4. 下列有关个人基本信息的指标中,属于有序分类变量的是
A. 学历
B. 民族
C. 血型
D. 职业
E. 身高
5. 下列关于概率的说法,错误的是
A. 通常用 P 表示
B. 大小在 0% 与 100% 之间
C. 某事件发生的频率即概率
D. 在实际工作中,概率是难以获得的
E. 某事件发生的概率 $P \leq 0.05$ 时,称为小概率事件

【习题解析】

一、思考题

1. 研究人员通常需要了解和研究某一类个体,这个类就是总体。总体是根据研究目的所确

定的观察单位的集合,通常有无限总体和有限总体之分,前者指总体中的个体数是无限的,如研究药物疗效,某病患者就是无限总体,后者指总体中的个体数是有限的,它是指特定时间、空间中有限个研究个体。但是,研究整个总体一般并不实际,通常能研究的只是它的一部分,这个部分就是样本。例如在—项关于2007年西藏自治区正常成年男子的红细胞平均水平的调查研究中,该地2007年全部正常成年男子的红细胞数就构成一个总体,从此总体中随机抽取2000人,分别测得其红细胞数,组成样本,其样本含量为2000人。

2. 误差泛指实测值与真实值之差,一般分为随机误差和系统误差。随机误差是指重复观测获得的实际观测值往往无方向性地围绕着某一个数值左右波动;系统误差也叫偏倚,是指实际观测值系统地偏离真实值。

3. 某项研究通常想知道关于总体的某些数值特征,这些数值特征称为参数,如整个城市的高血压患病率。根据样本算得的某些数值特征称为统计量,如根据几百人的抽样调查数据所算得的样本人群高血压患病率。统计量是研究人员能够知道的,而参数是他们想知道的。一般情况下,这些参数是难以测定的,仅能根据样本估计。显然,只有当样本代表了总体时,根据样本统计量估计的总体参数才是合理的。

4. 当某事件发生的概率小于或等于0.05时,统计学上习惯称该事件为小概率事件,其含义是该事件发生的可能性很小,进而认为它在—次抽样中不可能发生,这就是所谓小概率事件原理,它是进行统计推断的重要基础。

二、最佳选择题

1. C 2. E 3. E 4. A 5. C

第二章 调查研究设计

【思考与练习】

一、思考题

1. 调查研究的主要特点是什么?
2. 简述调查设计的基本内容。
3. 试比较常用的四种概率抽样方法的优缺点。
4. 常用的非概率抽样方法有哪些?
5. 简述调查问题的顺序安排。
6. 简述效度、信度的概念及评价效度、信度的目的。
7. 简述评价效度和信度的常用方法及其特点。

二、最佳选择题

1. 实验性研究与观察性研究的根本区别在于
A. 抽样方法不同 B. 研究对象不同
C. 是否设立对照组 D. 假设检验方法不同
E. 是否人为施加干预措施
2. 以下抽样方法中不属于概率抽样的是
A. 单纯随机抽样 B. 系统抽样 C. 整群抽样
D. 分层抽样 E. 雪球抽样
3. 条件相同时,下列抽样方法中抽样误差最大的是
A. 单纯随机抽样 B. 系统抽样 C. 分层抽样
D. 整群抽样 E. 无法直接比较
4. 下列关于调查设计的叙述,正确的是
A. 明确调查目的是调查研究最核心的问题
B. 采用抽样调查还是普查是由该地区的经济水平决定的
C. 调查设计出现缺陷时,可以通过相应的统计分析方法弥补
D. 一旦制定了调查研究计划,在实际操作过程中,就不可改变
E. 调查的质量控制主要在调查问卷设计阶段
5. 为了解乌鲁木齐市儿童的肥胖状况,分别从汉族、维吾尔族、哈萨克族、回族等民族中随机抽取部分儿童进行调查,这种抽样方法属于
A. 单纯随机抽样 B. 分层抽样 C. 系统抽样
D. 整群抽样 E. 多阶段抽样

6. 某县有 30 万人口,其中农村人口占 80%,现欲对农村妇女的计划生育措施情况进行调查,调查对象应为
- A. 该县所有的已婚夫妻
B. 该县所有的农村妇女
C. 该县所有的育龄妇女
D. 该县所有的已婚妇女
E. 该县所有已婚育龄农村妇女
7. 欲了解某地区狂犬病死亡人数上升的原因,较适宜的抽样方式为
- A. 单纯随机抽样
B. 整群抽样
C. 分层抽样
D. 典型调查
E. 普查
8. 普查是一种全面调查的方法,与抽样调查相比,叙述正确的是
- A. 确定普查观察单位非常简单
B. 普查适于发病频率较低疾病的调查
C. 普查不易获得反映平均水平的统计指标
D. 因涉及面广,普查可产生较大的抽样误差
E. 普查更易统一调查技术,提高调查质量
9. 以下五个问题中,最符合调查问卷设计要求的是
- A. 你一个月工资是多少?
B. 你一个月吃多少克盐?
C. 你是否有婚外恋:① 有 ② 无
D. 你和你的妈妈认为女孩多大结婚比较好?
E. 如果只生一个孩子,你希望孩子的性别是:① 女 ② 男 ③ 男女均可

【习题解析】

一、思考题

1. 调查研究的主要特点是:① 研究的对象及其相关因素(包括研究因素和非研究因素)是客观存在的,不能人为地给予干预措施。② 不能用随机化分组来平衡混杂因素对调查结果的影响。

2. 调查设计的基本内容包括:① 明确调查目的和指标。② 确定观察对象和观察单位。③ 确定调查方法。④ 确定调查方式。⑤ 确定调查项目和调查表。⑥ 制定资料整理分析计划。⑦ 制定调查的组织计划。

3. 单纯随机抽样的优点是:均数(或率)及标准误的计算简便。缺点是:当总体观察单位数较多时,要对观察单位一一编号,比较麻烦,实际工作中有时难以办到。

系统抽样的优点是:① 易于理解,简便易行;② 容易得到一个按比例分配的样本,由于样本相应的顺序号在总体中是均匀散布的,其抽样误差小于单纯随机抽样。缺点是:① 当总体的观察单位按顺序有周期趋势或单调增(或减)趋势时,系统抽样将产生明显的偏性。但对于适合采用系统抽样情形,一旦确定了抽样间隔,就必须严格遵守,不得随意更改,否则,可能造成另外的系统误差。② 实际工作中一般按单纯随机抽样方法估计抽样误差,因此这样计算得到的抽样误差一般偏大。

分层抽样的优点是:① 减少抽样误差:分层后增加了层内的同质性,因而可使观察值的变异性减小,各层的抽样误差减小,其标准误一般均小于(样本含量相同时)单纯随机抽样、系统抽样和整群抽样的标准误;② 便于对不同的层采用不同的抽样方法,有利于调查组织工作的实施;③ 还可对不同层独立进行分析。缺点是:当需要确定的分层数较多时,操作比较麻烦,在实际工作中实施难度较大。

整群抽样的优点是:便于组织,节省经费,容易控制调查质量。缺点是:当样本含量一定时,其抽样误差一般大于单纯随机抽样的误差。

4. 常见的非概率抽样方法有偶遇抽样、立意抽样、定额抽样和雪球抽样等。

5. 调查问题顺序安排总原则:① 符合逻辑;② 一般问题在前,特殊问题在后;③ 易答题在前,难答题在后;④ 如果采用封闭式和开放式相结合的问题,一般先设置封闭式问题;⑤ 敏感问题一般放在最后。此外,在考虑问题顺序时,还应注意问题是否适合全部调查对象,并采用跳答的形式安排问题和给出指导语。

6. 效度(validity)又称准确性或真实性,用以反映测量结果与“真实值”的接近程度。信度(reliability)又称可靠性、重复性、稳定性或精确度,用以反映相同条件下重复测定结果的一致程度。评价效度、信度的目的是评价量表对真实情况反映的准确性、可靠性。

7. 评价信度最常用的方法有3种:重复测量法(组内相关系数法)、分半信度法、Cronbach's α 系数法。特点:重复测量法需要重复两次或两次以上的测量;分半信度法将调查的问题条目分成两半;Cronbach's α 系数法适用范围较广,无论问题条目数的奇偶情况,均可采用该方法。常用的效度分析方法有4种:标准效度分析、内容效度分析、结构效度分析和区分效度分析。特点:标准效度分析需要一个“金标准”作为参考,内容效度分析对概念的定义有依赖性,结构效度分析需要借助于因子分析来完成,区分效度分析通过 t 检验或方差分析可比较出不同群组间的差别有无统计学意义。

二、最佳选择题

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

第三章 实验研究设计

【思考与练习】

一、思考题

1. 实验研究根据对象的不同可分为哪几类?
2. 实验研究中,随机化的目的是什么?
3. 什么是配对设计?它有何优缺点?
4. 什么是交叉设计?它有何优缺点?
5. 临床试验中使用安慰剂的目的是什么?

二、案例辨析题

“三联药物治疗士兵消化性溃疡”一文中,对2000—2006年在某卫生所采用三联药物治疗的38例消化性溃疡患者进行分析。内镜检测结果显示,痊愈13人,显效14人,进步7人,无效4人,有效率达89.5%。据此认为该三联疗法的疗效较好,且由于其价格适中,可在部队卫生所推广。该结论是否正确?如果不正确,请说明理由。

三、最佳选择题

1. 实验设计的三个基本要素是
 - A. 处理因素、实验效应、实验场所
 - B. 处理因素、实验效应、受试对象
 - C. 受试对象、研究人员、处理因素
 - D. 受试对象、干扰因素、处理因素
 - E. 处理因素、实验效应、研究人员
2. 实验设计的三个基本原则是
 - A. 随机化、对照、重复
 - B. 随机化、对照、盲法
 - C. 随机化、重复、盲法
 - D. 均衡、对照、重复
 - E. 盲法、对照、重复
3. 实验组与对照组主要不同之处在于
 - A. 处理因素
 - B. 观察指标
 - C. 抽样误差
 - D. 观察时间
 - E. 纳入、排除受试对象的标准
4. 为了解某疗法对急性肝衰竭的疗效,用12头健康雌性良种幼猪建立急性肝衰竭模型,再将其随机分为两组,仅给予实验组该疗法治疗,不给予对照组任何治疗。7天后观察两组幼猪的存活情况。该研究采用的是
 - A. 空白对照
 - B. 安慰剂对照
 - C. 实验对照
 - D. 标准对照
 - E. 自身对照
5. 观察指标应具有
 - A. 灵敏性、特异性、准确度、精密度、客观性

- B. 灵敏性、变异性、准确度、精密度、客观性
 C. 灵敏性、特异性、变异性、均衡性、稳定性
 D. 特异性、准确度、稳定性、均衡性、客观性
 E. 灵敏性、变异性、准确度、精密度、均衡性
6. 比较两种疗法对乳腺癌的疗效,若两组患者的乳腺癌分期构成不同,可造成
 A. 选择性偏倚 B. 测量性偏倚 C. 混杂性偏倚
 D. 信息偏倚 E. 失访性偏倚
7. 将两个或多个处理因素的各水平进行组合,对所有可能的组合都进行实验,该实验设计方案是
 A. 随机区组设计 B. 完全随机设计 C. 析因设计
 D. 配对设计 E. 交叉设计
8. 在某临床试验中,将 180 例患者随机分为两组,试验组给予试验药+对照药的模拟剂,对照给予对照药+试验药的模拟剂,整个过程中受试对象和研究者均不知道受试对象的分组。本试验中采用控制偏倚的方法有
 A. 单盲、多中心 B. 随机化、多中心 C. 随机化、单盲
 D. 随机化、双盲双模拟 E. 双盲双模拟、多中心
9. 临床试验的统计分析主要包括
 A. 可比性分析、疗效评价、安全性评价
 B. 可比性分析、优效性分析、劣效性分析
 C. 可比性分析、安全性评价、可行性分析
 D. 优效性分析、等效性分析、安全性评价
 E. 疗效评价、安全性评价、可行性分析
10. 药品上市后应用阶段进行的临床试验属于
 A. I 期临床试验 B. II 期临床试验 C. III 期临床试验
 D. IV 期临床试验 E. 现场试验

四、综合分析题

1. 欲将 16 只豚鼠随机分为两组,某研究员闭上眼睛从笼中抓了 8 只豚鼠作为实验组,剩下 8 只作为对照组。该分组方法是否正确?若不正确,请说明理由。
2. 某研究人员欲将 12 只小鼠按月龄、体重相近的原则配成对,然后将每一对中的小鼠随机分配到实验组和对照组,应如何分组?
3. 某研究欲了解褪黑素(MEL)和通心络超微粉(TXL)对糖尿病模型大鼠体内血管紧张素的影响,并分析两药的交互作用。
- (1) 你认为该研究最好采用何种实验设计方案?请说明理由。
- (2) 请帮助该研究者实现 32 只大鼠的随机分组。

【习题解析】

一、思考题

1. 根据受试对象不同,实验研究可分为动物实验、临床试验和现场试验三类。动物实验的

受试对象可以是动物,或者是器官、细胞、血清等生物材料;临床试验的受试对象通常为患某种疾病的患者,持续时间可以较长,目的在于评价药物或治疗方法的疗效;现场试验的受试对象通常是正常人群,持续时间一般较长,目的是通过干扰某些危险因素或施加某些保护性措施,了解干预措施在人群中产生的预防效果。

2. 实验研究中,随机化的目的在于使非处理因素在实验组和对照组中的影响相当,提高对比组间的可比性,使实验结论的外推具有科学性和可靠性。随机化是对数据资料进行统计推断的前提。

3. 配对设计是将受试对象按一定条件配成对子,再将每对中的两个受试对象随机分配到不同处理组。配对的因素应为可能影响实验结果的主要混杂因素。在动物实验中,常将窝别、性别、体重等作为配对因素;在临床试验中,常将病情、性别、年龄等作为配对因素。

配对设计和完全随机设计相比,其优点在于可增强处理组间的均衡性、提高实验效率;其缺点在于配对条件不易严格控制,当配对失败或配对欠佳时,反而会降低实验效率。在临床试验中,配对的过程还可能延长试验时间。

4. 交叉设计是一种特殊的自身对照设计,它按事先设计好的实验次序,在各个时期对受试对象先后实施各种处理,以比较处理组间的差异。其中, 2×2 交叉设计是最为简单的一种交叉设计,首先将同质个体随机分为两组,每组先接受一种处理措施,待第一阶段实验结束后,经过适当的时间间隔(即清理阶段),两组再交换处理措施,进行第二阶段的实验,这样每个个体都接受了两种处理。当然,阶段数和处理数都可以扩展,成为多种处理多重交叉实验。交叉设计一般不适用于具有自愈倾向或病程较短的疾病研究。

交叉设计的优点有:① 节约样本含量。② 能够控制个体差异和时间对处理因素的影响。③ 在临床试验中同等地考虑了每个患者的利益。其缺点有:① 处理时间不能太长。② 当受试对象的状态发生根本变化时,如死亡、治愈等,后一阶段的处理将无法进行。③ 受试对象一旦在某一阶段退出试验,就会造成数据缺失,增加统计分析的困难。④ 不能用于具有自愈倾向或病程较短的疾病研究。

5. 临床试验中使用安慰剂,目的在于控制由于受试对象和试验观察者的心理因素引起的偏倚,提高依从性,还可控制疾病自然进程的影响,显示试验药物的效应。

二、案例辨析题

该结论不正确。

研究某治疗方案对某种疾病的治疗效果需进行临床试验,应遵循实验设计的三个基本原则,即对照、随机化和重复。只有正确设立对照,才能较好地控制非处理因素对试验结果的影响,不设立对照往往会误将非处理因素造成的偏倚当成处理效应,从而得出错误的结论。此研究仅纳入了 38 例消化性溃疡患者,并未设立相应的对照组。而且这 38 例患者接受治疗的时间为 2000—2006 年,时间跨度太大,对研究结果造成影响的因素很多,在没有对照的情况下,不能控制非处理因素对试验结果的影响,其研究结论不具有说服力。

三、最佳选择题

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

四、综合分析题

1. 解:该分组方法不正确,不是随机分组的方式。

随机不等于随便,随机的含义是指每只动物都有相同机会进入实验组或对照组,而该分组方法由于豚鼠活跃程度不相同,进入各组的机会就不同,较活跃的豚鼠进入实验组的机会增大,破

坏了随机化原则。

2. 解: 先将 6 对小鼠按体重从小到大的顺序编号, 再从随机数字表中任一行或列, 如第 18 行最左端开始横向连续取 12 个两位数字。事先规定, 每一对中, 随机数较小者序号为 1, 对应于 A 组, 随机数较大者序号为 2, 对应于 B 组。分配结果见表 3-1。

表 3-1 配对设计的 12 只小鼠随机分组的结果

对子数	1		2		3		4		5		6	
动物编号	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2
随机数	12	96	88	17	31	65	19	69	02	83	60	75
序号	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2
组别	A	B	B	A	A	B	A	B	A	B	A	B

SPSS 操作

数据录入:

打开 SPSS Data Editor 窗口, 点击 Variable View 标签, 定义要输入的变量 number 和 pair, 再点击 Data View 标签, 录入数据(图 3-1, 图 3-2)。

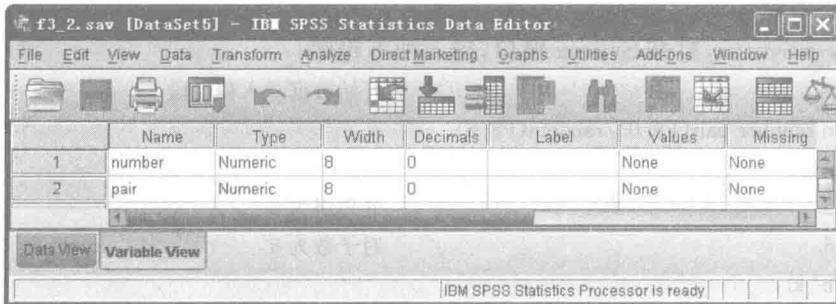


图 3-1 Variable View 窗口内定义要输入的变量 number 和 pair

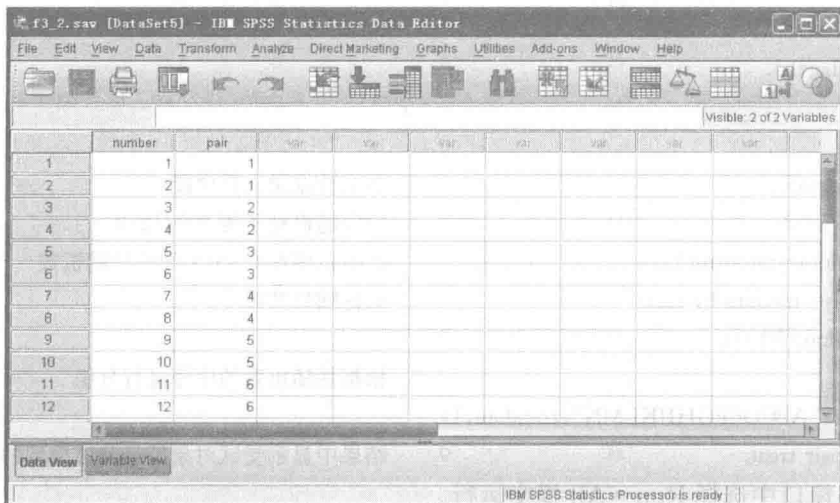


图 3-2 Data View 窗口内录入数据

分析

Transform→Random Number Generators...

Active Generator Initialization

 Set Starting Point Fixed Value

Value: 键入 20071222

设定随机种子为 20071222

Transform→Compute Variable...

Target Variable: 键入 random

Numeric Expression: RV. Uniform(0,1)

产生范围在 0~1 之间的伪随机数

Transform→Rank Cases...

Variables(s): random

By: pair

对每个对子中的两个伪随机数进行排序

注: 当样本量较大时, 最好编程实现, 以免除数据录入的不便。以下为 SPSS 的 Syntax 窗口中用编程来完成本题。

File→New→Syntax, 打开 Syntax 窗口, 键入如下程序:

input program.

开始数据录入程序段

numeric k b n number pair(F8.0)/random(F8.6).

string treat(A1).

compute k=2.

处理组为 2

compute b=6.

对子数为 6

compute n=b*k.

loop number=1 to n.

compute pair=rnd((number-1)/k+0.5).

end case.

compute k=lag(k).

end loop.

end file.

end input program.

结束数据录入程序段

set seed 20071222.

设定随机种子为 20071222

compute random=uniform(1).

产生范围在 0~1 之间的伪随机数

rank variables=random by pair.

对伪随机数排序

formats rrandom(F3.0).

compute

根据伪随机数的序号进行分组

treat=substr("ABCDEFGHJKLMN", rrandom, 1).

list number pair treat.

结果中显示受试对象编号及被分到的处理组

在 Syntax 窗口中选择 Run→All 提交运行。

注: 程序中的 b (即对子数) 可根据实际情况赋予不同的值。随机区组设计受试对象的分配

也可以用此程序来实现, 仅需将 k 值设为处理组数, b 值设为相应的区组数。

结果及解释

编程实现随机分配的结果见 Data View 窗口(图 3-3)或 Output 窗口。

Data View 窗口

	k	b	n	number	pair	random	treat	Rrandom
1	2	6	12	1	1	800599	A	1
2	2			2	1	971526	B	2
3	2			3	2	409515	A	1
4	2			4	2	797851	B	2
5	2			5	3	936118	B	2
6	2			6	3	866445	A	1
7	2			7	4	526669	A	1
8	2			8	4	604271	B	2
9	2			9	5	954295	B	2
10	2			10	5	034965	A	1
11	2			11	6	918797	B	2
12	2			12	6	535660	A	1

图 3-3 SPSS 编程实现受试对象随机分配结果

Output 窗口

List

number	pair	treat
1	1	A
2	1	B
3	2	A
4	2	B
5	3	B
6	3	A
7	4	A
8	4	B
9	5	B
10	5	A
11	6	B
12	6	A

可以看出, 12 只小鼠被随机分配到 A 组和 B 组。在用此程序进行随机分组前, 规定 A 组表

示实验组, B 组表示对照组。则 1、3、6、7、10、12 号小鼠被分到实验组, 2、4、5、8、9、11 号小鼠被分到对照组。

3. 解:

(1) 该研究最好采用 2×2 析因设计的实验方案, 如表 3-2 所示。因为析因设计不仅可以检验两因素各水平之间的差异有无统计学意义, 而且可以检验两因素间有无交互作用。因此, 本例采用 2×2 析因设计既可分析 MEL 和 TXL 对糖尿病模型大鼠血管紧张素的影响, 又可分析两药合用时的交互效应。

表 3-2 MEL 和 TXL 对 32 只大鼠血管紧张素影响的析因设计

MEL	TXL	
	(用) b_1	(不用) b_2
(用) a_1	$a_1 b_1$	$a_1 b_2$
(不用) a_2	$a_2 b_1$	$a_2 b_2$

(2) 对于 2×2 析因设计, 可采用完全随机化的方法将所有受试对象分到 4 个处理组。先将 32 只大鼠按体重从小到大的顺序编号。再从随机数字表中任一列(如第 2 列)最上端开始纵向连续取 32 个两位数字。对随机数字从小到大排序, 事先规定, 序号为 1~8 的豚鼠分为 A 组, 序号为 9~16 的大鼠分为 B 组, 序号为 17~24 的大鼠分为 C 组, 序号为 25~32 的大鼠分为 D 组, 分配结果见表 3-3。

表 3-3 32 只大鼠随机分组的结果

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
随机数	17	36	77	43	28	22	76	68	39	71	35	50	96	93	87	56
序号	1	8	25	11	5	4	22	19	9	20	7	14	30	28	27	15
分组	A	A	D	B	A	A	C	C	B	C	A	B	D	D	D	B
编号	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
随机数	72	96	94	64	44	76	17	17	76	29	80	40	56	65	43	96
序号	21	31	29	17	13	23	2	3	24	6	26	10	16	18	12	32
分组	C	D	D	C	B	C	A	A	C	A	D	B	B	C	B	D

SPSS 操作

数据录入:

打开 SPSS Data Editor 窗口, 点击 Variable View 标签, 定义要输入的变量 number, 见图 3-4。再点击 Data View 标签, 录入变量 number 的值, 即 1~32(图 3-5)。

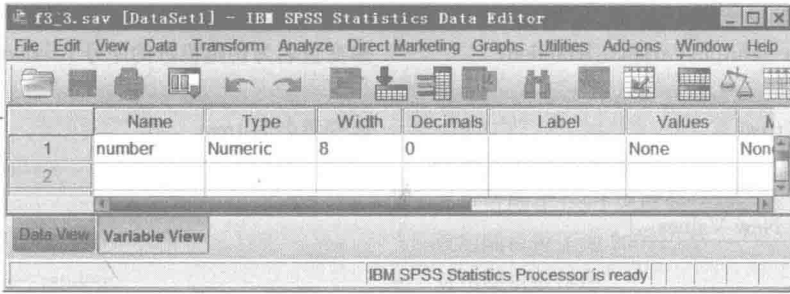


图 3-4 Variable View 窗口内定义要输入的变量 number

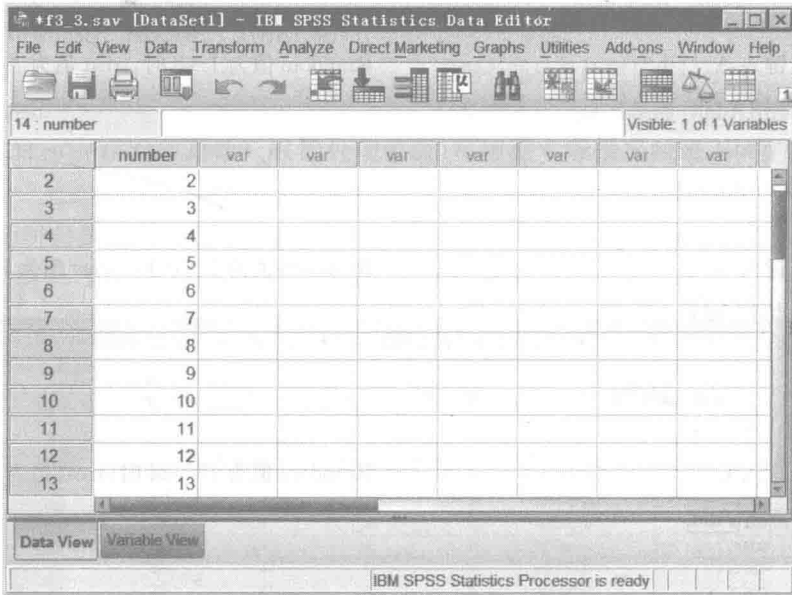


图 3-5 Data View 窗口内录入数据

分析:

Transform→Random Number Generators...

Active Generator Initialization

Set Starting Point

Fixed Value

Value: 键入 20071222

设定随机种子为 20071212

Transform→Compute Variable...

Target Valuable: 键入 random

Numeric Expression: RV. Uniform(0,1)

产生范围在 0~1 之间的伪随机数

Transform→Rank Cases...

Variables(s): random

对伪随机数排序