



普通高等教育“十二五”规划教材  
全国普通高等教育基础医学类系列配套教材

刘军祥 叶运莉 主编

# 医学统计学实习指导 及SPSS17.0的应用

供基础、临床、预防、口腔、护理等  
医学类专业使用



科学出版社



普通高等教育“十二五”规划教材

内 容 简 介

全国普通高等教育基础医学类系列配套教材

供临床、预防、检验、麻醉、口腔、中西医结合、影像等专业用

# 医学统计学实习指导 及 SPSS17.0 的应用

刘军祥 叶运莉 主编

科学出版社

北京



## 内 容 简 介

本书内容全面,既包含常用的基本统计分析方法和高级统计方法,又增加了科学研究过程中常用的流行病学研究方法的介绍,主要包括 SPSS 分析实例和实习习题两部分。SPSS 分析实例部分主要介绍各种常用统计软件的操作和结果解释,实习习题部分涵盖了《医学统计学》各章节有关基本概念、原理、基本方法的习题,以供学生练习、复习思考使用。

本书可供医学院校各专业的本科生使用,也可供硕士研究生和其他研究人员参考和使用,作为学习 SPSS 软件及进行科学研究的参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

医学统计学实习指导及 SPSS17.0 的应用/刘军祥,叶运莉主编. —北京:科学出版社,2015.5

普通高等教育“十二五”规划教材 全国普通高等教育基础医学类系列配套教材

ISBN 978-7-03-044337-3

I. ①医… II. ①刘… ②叶… III. ①医学统计—统计分析—软件包—高等教育—教材 IV. ①R195.1-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 105629 号

责任编辑:刘 畅/责任校对:郑金红  
责任印制:赵 博/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

http://www.sciencep.com

文林印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2015 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015 年 7 月第一次印刷 印张:12 3/4

字数:302 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

全国普通高等教育基础医学类

• 系列配套教材 •

## 专家指导委员会

主任委员

侯一平

副主任委员

孙俊 王应雄 胡华强

委员

(以姓氏笔画为序)

王应雄(重庆医科大学)

王建伟(重庆医科大学)

左丽(贵阳医学院)

龙汉安(四川医科大学)

阮永华(昆明医科大学)

孙俊(昆明医科大学)

李华(四川大学华西基础医学与法医学院)

吴玉章(第三军医大学)

张波(川北医学院)

张晓(成都医学院)

欧刚卫(遵义医学院)

胡华强(中国科技出版传媒股份有限公司)

侯一平(四川大学华西基础医学与法医学院)

高永翔(成都中医药大学)

# 《医学统计学实习指导及 SPSS17.0 的应用》编委会

主 审  
贾 红

主 编  
刘军祥 叶运莉

副主编  
杨 超 张俊辉 刘 娅

---

## 编 委

(按姓氏汉语拼音排序)

陈冬富 (四川医科大学)	陈君程 (西南民族大学)
李 祥 (四川医科大学)	李爱玲 (四川医科大学)
刘 娅 (四川医科大学)	刘军祥 (四川医科大学)
秦正积 (南通大学)	苏红卫 (四川医科大学)
汪春梅 (四川医科大学)	杨 超 (四川医科大学)
杨 书 (成都医学院)	叶运莉 (四川医科大学)
张俊辉 (四川医科大学)	

# 序

---

医学统计学是医学专业一门重要的基础课程，学生除了应掌握医学统计学的基本理论和基本知识外，还应学会统计软件的使用。SPSS 统计软件是实现各种统计方法的常用工具之一，因其统计分析方法齐全、用户界面极其友好、操作易学易懂而成为统计分析的重要工具，也是医学专业学生尤其是医学研究生必须掌握的基本技能。四川医科大学开展 SPSS 统计软件教学已有十多年的历史，最早是为各专业研究生及预防医学专业本科生开设的。近年来，随着统计方法日益普及，逐渐试行在临床、麻醉、口腔、检验、影像、中西医结合等专业开设 SPSS 统计软件的教学。

本书是在总结试用多年的自编教材《SPSS 统计软件实习指导》的基础上进行了重新编写，内容包括 SPSS 分析实例和实习习题两部分，旨在帮助学生在完成学习理论课程后练习使用，并可作为临床医生及医学科研工作者的统计软件参考用书。

四川医科大学

贾红

2015年6月

# 目 录

<b>第一篇 SPSS 分析实例</b>	
<b>第一章 统计软件 SPSS17.0 概述</b> .....	3
第一节 SPSS17.0 简介.....	3
第二节 SPSS 进行统计分析的基本步骤.....	4
第三节 SPSS17.0 的主要窗口及功能.....	4
第四节 SPSS17.0 的数据管理.....	6
<b>第二章 定量资料的统计描述</b> .....	9
第一节 正态分布资料的统计描述.....	9
第二节 偏态分布资料的统计描述.....	17
第三节 对数正态分布资料的统计描述.....	22
<b>第三章 定量资料的统计推断——<math>t</math> 检验</b> .....	27
第一节 样本均数与总体均数比较的 $t$ 检验.....	27
第二节 配对设计资料的 $t$ 检验.....	29
第三节 成组设计两样本均数比较的 $t$ 检验.....	31
<b>第四章 卡方检验</b> .....	34
第一节 独立样本资料的卡方检验.....	34
第二节 配对设计资料的卡方检验.....	39
第三节 趋势卡方检验.....	41

第五章 定量资料的统计推断——方差分析	44
第一节 完全随机设计资料的方差分析	44
第二节 随机区组设计资料的方差分析	49
第三节 析因设计资料的方差分析	54
第四节 交叉设计资料的方差分析	58
第五节 重复测量资料的方差分析	61
第六章 秩和检验	68
第一节 Wilcoxon 符号秩和检验	68
第二节 成组设计两样本比较的秩和检验	70
第三节 成组设计多样本比较的秩和检验	72
第四节 随机区组设计的秩和检验	75
第七章 双变量关联性分析与直线回归分析	78
第一节 直线相关分析	78
第二节 秩相关分析	81
第三节 分类变量的关联性分析	83
第四节 直线回归分析	87
第八章 生存分析	90
第一节 未分组资料的生存分析	90
第二节 分组资料的生存分析	94
第三节 生存曲线的比较	98
第九章 多重线性回归分析	102
第十章 Logistic 回归分析	108
第十一章 常用统计图	114
第一节 条图	114
第二节 圆图	119
第三节 线图	121
第四节 散点图	124
第十二章 常用流行病学研究资料的统计分析	127
第一节 病例对照研究资料的统计分析	127
第二节 队列研究资料的统计分析	133
第三节 筛检、诊断实验的 ROC 分析	134



## 第二篇 实习习题

第一章 绪论	141
第二章 定量资料的统计描述	143
第三章 正态分布及其应用	146
第四章 总体均数的估计	148
第五章 定量资料的统计推断—— $t$ 检验	150
第六章 分类资料的统计描述	154
第七章 卡方检验	158
第八章 定量资料的统计推断——方差分析	162
第九章 秩和检验	165
第十章 双变量关联性分析与直线回归分析	169
第十一章 生存分析	172
第十二章 统计图表	175
综合练习题一	177
综合练习题二	184
参考文献	192

# 第一章 统计软件 SPSS17.0 概述

## 第一篇 SPSS 分析实例

- 1. SPSS17.0 简介
- 2. SPSS17.0 的启动与退出
- 3. SPSS17.0 的菜单与工具栏
- 4. SPSS17.0 的窗口与数据

### 第一节 SPSS17.0 简介

SPSS 是 Statistical Package for the Social Sciences (社会科学统计软件包) 的缩写。最初由 SPSS 产品集团和斯坦福大学的社会科学研究中心 (SSRC) 开发。1980 年正式推出。SPSS 产品集团为 statistical products and services solutions (统计产品和服务解决方案)。

SPSS 产品集团隶属于美国 IBM 公司。1989 年 IBM 收购了 SPSS 产品集团。1990 年 1 月 23 日，IBM International Business Machines Corporation 正式宣布收购 SPSS 产品集团。SPSS 产品集团成为 IBM 公司。1995 年 1 月 23 日，IBM 公司正式宣布收购 SPSS 产品集团。1995 年 1 月 23 日，IBM 公司正式宣布收购 SPSS 产品集团。

SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。

SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。

SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。

SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。

SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。

SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。SPSS 产品集团的产品包括：统计软件、统计咨询服务、统计培训等。



# 第一章 统计软件 SPSS17.0 概述

## 提要

1. SPSS17.0 简介
2. SPSS 进行统计分析的基本步骤
3. SPSS17.0 的主要窗口及功能
4. SPSS17.0 的数据管理

## 第一节 SPSS17.0 简介

SPSS 为 statistical package for the social sciences (社会科学统计软件包) 的首字母缩写, 随着 SPSS 产品服务领域的扩大和服务深度的增加, SPSS 公司已于 2000 年正式将英文全称更改为 statistical product and service solutions (统计产品与服务解决方案)。

SPSS 是世界上最早的统计分析软件, 由美国斯坦福大学的 3 位研究生于 1968 年研究开发成功, 同时成立了 SPSS 公司。2009 年 7 月 28 日, IBM (International Business Machines Corporation) 公司宣布收购软件提供商 SPSS 公司。至今 SPSS 已出版至版本 22.0, 而且更名为 IBM SPSS。本书内容以版本 17.0 进行介绍。

SPSS 的基本功能包括数据管理、统计分析、图表分析和输出管理等。SPSS 具有以下特点。

(1) 专业级的统计分析功能。既可进行经典的统计分析, 也可进行最新统计方法的分析。

(2) 界面友好, 除了数据录入及部分命令程序等少数输入工作需要键盘键入外, 大多数操作可通过鼠标拖曳、点击“菜单”、“按钮”和“对话框”来完成。

(3) 数据的输入和管理方便, 除本身具有类似于 Excel 电子表格的数据输入和管理界面外, 还可以很方便地与 DBASE、FoxPro、Excel、MS Access97、Lotus 等数据库交换数据。

(4) 全部分析的操作过程具有追溯性, 所有操作过程都可以在系统日志中完整地反映出来, 便于核查分析过程, 使分析过程具有重复性、客观性。

(5) 输出结果精美, 除可以保存为专门的 SPV 格式外, 也可以转换为文本文件和

HTML 格式文件，并可以通过剪切、粘贴等方式将输出的表格复制到 Word 文档上进行编辑。

(6) SPSS 还提供了良好的联机帮助系统，方便用户对软件的掌握。

## 第二节 SPSS 进行统计分析的基本步骤

利用 SPSS 进行统计分析，一般按以下步骤进行。

(1) 将数据录入 SPSS Data Editor 窗口。

(2) 分析前准备，如数据核查、筛选、数据转换、编码、赋权重等工作，这些可在 Data 菜单及 Transform 菜单下完成。

(3) 选择分析方法和分析过程，在 Analyze 或 Graphs 菜单下完成。

(4) 运行分析过程，在 Viewer 窗口中浏览分析结果。

## 第三节 SPSS17.0 的主要窗口及功能

SPSS 主要有三大窗口，分别是数据编辑窗口 (Data Editor)、程序编辑窗口 (Syntax Editor)、结果窗口 (Viewer)。

### 一、编辑窗口

启动 SPSS 以后，程序将自动打开数据编辑窗口，在窗口标题栏上有 SPSS Statistics Data Editor 的标示，该窗口有两个子窗口，分别为 Data View 子窗口和 Variable View 子窗口，见图 1-1-1。图 1-1-1 为 Data View 子窗口，在该窗口内可以录入变量的值。点击 Variable View 可切换到 Variable View 子窗口，该窗口主要用于定义变量(名称和类型等)。另外，在 Data Editor 窗口最下边的状态栏显示的“SPSS Statistics Processor is ready”，提示 SPSS 处理器可用，否则为不可用。

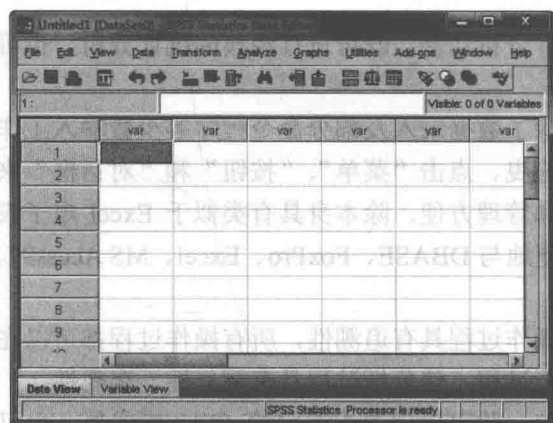


图 1-1-1 数据编辑窗口 (Data Editor)

### (一) 数据编辑窗口

该窗口类似 Excel 表格，由行和列构成，可以用来输入、修改、查看和保存数据。

行：表示观察个体 (Case)，每一行代表一个观察对象。

列：表示变量 (Variable)，每一列代表一个变量 (被观测对象的一个特性或属性)。

数据格：在数据单元格内录入的数据，表示某个观察对象在某个变量下的取值。

SPSS 的数据文件可以直接通过 SPSS 的数据编辑窗口建立，也可以调入其他数据库建立好的数据，SPSS 的数据文件以 \*.sav 的格式保存。

### (二) 变量编辑窗口

该窗口可以创建、显示、修改变量属性等，见图 1-1-2。

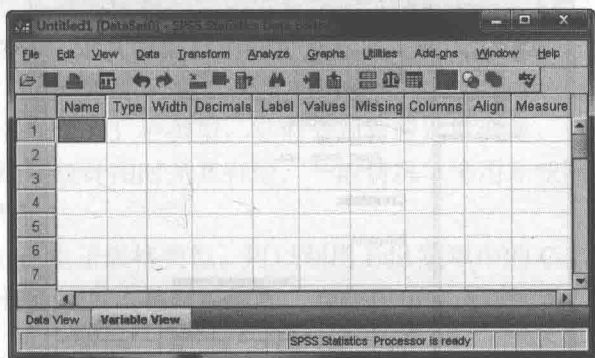


图 1-1-2 变量编辑窗口 (Variable View)

变量属性包括：Name (变量名)、Type (类型)、Width (整数位数)、Decimals (小数点位数)、Label (变量名标签)、Values (变量值标签)、Missing (缺失值)、Columns (每列显示宽度)、Align (对齐) 和 Measure (变量测度)。

## 二、程序编辑窗口

该窗口是编辑、调试和运行 SPSS 程序的窗口，SPSS 中大多数的统计分析可以利用菜单来完成，但也有少数的统计分析需借助编写程序来实现。通过选择 File→New→Syntax 菜单可以新建 SPSS 程序，编辑好的程序可以点击菜单栏上的 Run 按钮执行分析，见图 1-1-3。用户

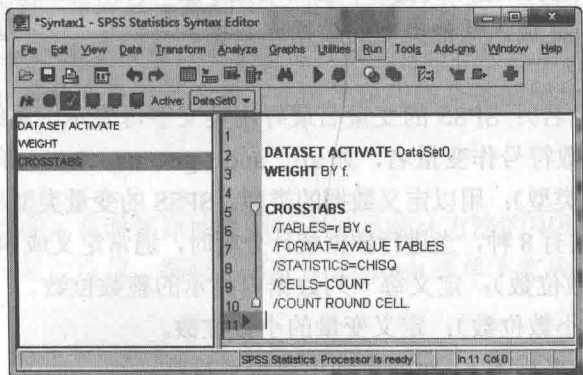


图 1-1-3 程序编辑窗口 (Syntax Editor)

也可以在 SPSS 分析过程中选好各个选项后,按对话框上的 Paste 按钮就可以自动生成标准的 SPSS 程序。编辑好的程序在 SPSS 中以\*.sps 格式保存,以便以后调用。

### 三、结果窗口

该窗口可显示 SPSS 分析的结果信息和运行错误信息,并可以在该窗口中对分析结果进行编辑,见图 1-1-4。该窗口内的信息可以\*.spv 格式保存,也可采用 File→Export 转换为其他类型的文档(Word、Excel、PowerPoint、HTML 等)。

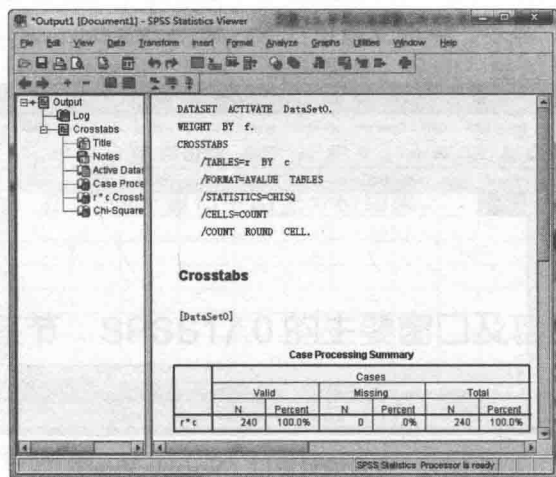


图 1-1-4 结果窗口 (Viewer)

## 第四节 SPSS17.0 的数据管理

### 一、数据库文件的建立

建立数据库是进行统计分析的第一步,打开 SPSS 后系统自动进入数据编辑窗口(Data Editor),即可进行数据库的建立,也可通过 File→New→Data 建立数据库,还可通过 File→Open Database 调入其他类型的数据库数据。

#### (一) 变量的定义

(1) Name (变量名): SPSS 的变量名最好用英文字母表示,系统不区分大小写,但不能使用 SPSS 的函数符号作变量名,如 all、and、ge、ne、le、to 等。

(2) Type (变量类型): 用以定义数据的类型。SPSS 的变量类型从 Numeric (数值型)到 String (字符型)共有 8 种,当进行数据统计分析时,通常定义成 Numeric,便于分析。

(3) Width (整数位数): 定义每一列数据内显示的整数位数。

(4) Decimals (小数位数): 定义变量的小数位数。

(5) Label (变量名标签): 对变量做出解释或标注。

(6) Values (变量值标签): 用来解释变量取值的含义,主要用于定性变量及等级变

量。例如，性别 (sex) 这个变量，本来为字符型变量，其取值为“男”或“女”，在录入时，为方便录入，可以将其定义为数值型变量，用 1 代表“男”，2 代表“女”，这样录入时就只需录入数值 1 或 2，在 Data Editor 窗口的工具栏中按下值标签按钮，在 Data View 窗口中录入的“1”将自动显示为“男”，录入的“2”将自动显示为“女”。

(7) Missing (缺失值): SPSS 定义两类缺失值，缺失值不纳入统计分析。一类为系统缺失值 (System Missing)，指没有明确的数据值，SPSS 中以“.”显示。另一类为用户自定义的缺失值 (User Missing)，一般用于定义原因明确而又不能纳入分析的数值。

(8) Columns (显示宽度): 定义数据编辑窗口的数据值显示时占用的列宽度。如果定义宽度小于数据宽度时，相应变量值在数据编辑窗口中显示为星号“\*\*\*”。通过拖拉数据编辑窗口列变量名称的边界，也可以实现列宽度的改变。

(9) Align (对齐): 定义数据显示的对齐方式，默认为右对齐方式。

(10) Measure (变量测度): 定义变量的测量尺度，分 Scale (尺度型)、Ordinal (等级型)、Nominal (名义型) 3 种类型，它们分别对应定量变量、有序分类变量、无序分类变量。该功能在绘制统计图时尤其有用，一般情况下采用系统默认值 (Scale)。

## (二) 数据的录入

录入方式与 Excel 电子表格类似。可以利用 Edit 菜单中的 Cut、Copy、Paste、Clear、Find 等功能进行剪切、拷贝、粘贴、清除、查找等功能进行编辑。

## 二、数据的编辑与整理

Data 菜单主要功能介绍如下。

- (1) Identify Duplicate Cases: 发现重复数据。
- (2) Sort Cases: 数据排序。
- (3) Transpose: 数据表转置，即行列互换。
- (4) Merge File: 合并数据，包括追加观测对象与变量。
- (5) Aggregate: 数据汇总，即按照分组变量进行分组汇总，并在数据文件中保存结果。
- (6) Orthogonal Design: 正交设计。
- (7) Split File: 拆分数据文件。
- (8) Select Cases: 选择对象。有时需对特定观察对象进行统计分析，通过给数据设置选择条件或过滤条件，只有被选择的数据才参加统计分析，该功能可以满足这一要求。
- (9) Weight Cases: 定义权重。用于指定以频数分布表形式呈现的定量变量或定性变量的频数，被指定的频数变量将表示每一个区间组段或分类的例数。

## 三、数据转换

在数据分析过程中，有时候原始数据并不满足统计方法的应用要求，须对数据进行适当的转换以改变变量的取值、编码，可在 Transform 菜单下完成。Transform 菜单主要功能介绍如下。

- (1) Compute: 将原变量转换为新的目标变量。例如，欲将数据库中的变量  $x$  作对数变换，在 Target Variable 框内输入  $\lg x$  作为新变量名，在 Numeric Expression 框内输入



函数  $LG10(x)$ , 点 OK 就将原变量  $x$  转换为对数变量  $lgx$  并保存在数据库中, 见图 1-1-5。SPSS 可以通过其自带的众多函数进行变量变换, 包括算术函数、统计函数、字符函数、随机函数、统计分布函数等。

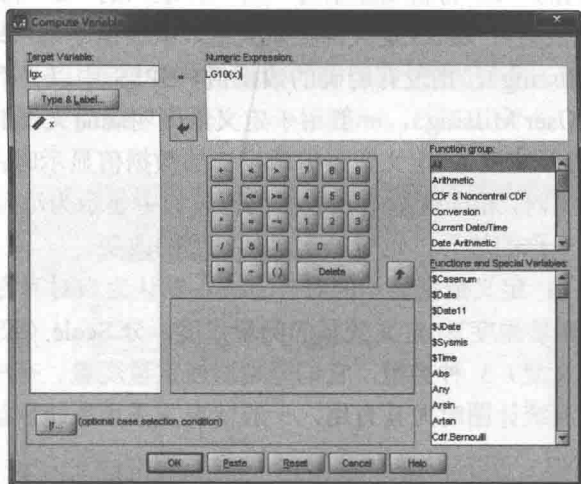


图 1-1-5 Compute Variable 对话框

(2) Rank Cases: 对变量编秩次。在进行统计学分析时, 若数据不服从参数检验的条件, 则可考虑基于秩次的非参数统计方法, 如后面将学到的秩和检验。秩次是将变量值按大小排序后, 得到其在排序序列中的位序, 可将最小位序“1”赋给最小值, 也可赋给最大值。秩次保存在由系统自动生成的新变量中, 原数据的顺序保持不变, 见图 1-1-6。

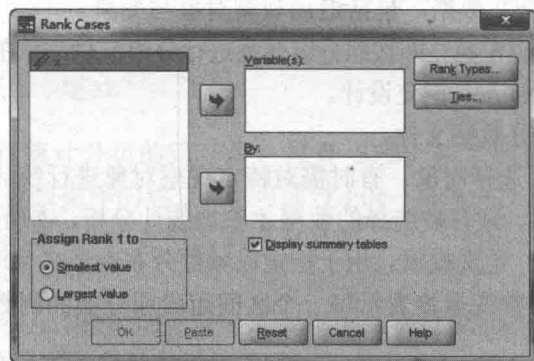


图 1-1-6 Rank Cases 对话框

以上主要介绍了 SPSS17.0 的主要窗口及数据管理功能, 其数据的统计分析 with 绘图功能主要通过 Analyze 菜单和 Graphs 菜单完成, 这些将在后续各章节中分别作介绍。

(刘军祥 李 祥)