

统计与数据分析精品图书

SPSS

统计分析案例教程

主编 熊慧素 黎玉兰 杨明桂



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

中南大学图书馆



101162448

统计与数据分析精品图书

SPSS 统计分析案例教程

主编 熊慧素 黎玉兰 杨明桂



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书基于 IBM SPSS Statistics 20.0 简体中文版, 以实例为导向, 介绍了实际调查研究过程中的数据收集与分析方法。全书共九章, 主要内容包括 SPSS 与统计学概述、建立与编辑 SPSS 数据文件、偏离值的检核与数据整理、描述统计、 t 检验、方差分析、相关分析、线性回归分析和 χ^2 检验。

本书可作为读者学习 SPSS 统计分析的参考用书。

图书在版编目 (C I P) 数据

SPSS 统计分析案例教程 / 熊慧素, 黎玉兰, 杨明桂
主编. -- 上海: 上海交通大学出版社, 2017

ISBN 978-7-313-17591-5

I. ①S… II. ①熊… ②黎… ③杨… III. ①统计分
析—软件包—教材 IV. ①C819

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 187716 号

SPSS 统计分析案例教程

主 编: 熊慧素 黎玉兰 杨明桂

出版发行: 上海交通大学出版社

地 址: 上海市番禺路 951 号

邮政编码: 200030

电 话: 021-64071208

出 版 人: 谈 毅

印 制: 北京市科星印刷有限责任公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 11.5 字 数: 235 千字

版 次: 2017 年 8 月第 1 版

印 次: 2017 年 9 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 978-7-313-17591-5/C

定 价: 49.80 元

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与发行部联系

联系电话: 010-62137141

前言

研究者常常希望通过实证研究揭示事物发展的规律。而要通过实证研究结果揭示规律，往往需要借助统计分析。统计学是研究如何搜集、整理和分析反映事物总体信息的数字资料，并以此为依据，对事物本质特征进行推断的原理和方法。使用统计软件能够极大提高统计数据的处理效率。

SPSS 可以很好地满足统计分析的数据处理需求。SPSS 的全称是 Statistical Product and Service Solutions，即统计产品与服务解决方案。该软件是公认的最优秀的统计分析软件包之一。作为统计分析工具，它理论严谨、内容丰富，数据管理、统计分析、趋势研究、制表绘图等功能，几乎无所不包。SPSS 的突出优点是使用简便，无需编程，统计功能强大。

多年的教学经验使作者感受到，许多人对统计学心生恐惧，他们畏惧统计和数字，于是对实证研究望而却步。基于此，我们编写了这本简单明了的统计学实践教材，以帮助读者轻松掌握统计学的基本原理和 SPSS 的相应操作方法。

本书主要特色

- (1) 针对许多读者存在英文恐惧的问题，本书所有的 SPSS 操作讲解及应用举例均使用 SPSS 20.0 中文界面，让读者更轻松地掌握 SPSS。
- (2) 本书以实例为导向，介绍了实际调查研究过程中的数据收集与分析方法。本书以一个调查研究为例，串联各章节知识点，从零开始，叙述如何查找问卷、编辑问卷、实施调查，并依据问卷编辑 SPSS 数据文件，录入、整理和分析数据，撰写数据分析报告。
- (3) 本书总结了一些数据编辑、分析的窍门，力图让统计学基础知识薄弱，甚至是零基础的读者也能够通过阅读本书顺利地完成数据收集及分析工作。
- (4) 本书向读者提供所有应用举例部分使用的 SPSS 数据文件，以便读者同步练习。
- (5) 各章节的主要内容包括知识讲解、操作方法、应用举例、小贴士、理论联系实际、数据分析报告等内容。其中，知识讲解的主要作用是介绍基本概念和原理；小贴士的主要作用是总结数据分析的核心步骤及 SPSS 使用技巧；理论联系实际的主要作用是介绍具体统计方法在实际研究中的应用及拓展。

本书编者队伍

本书由熊慧素、黎玉兰、杨明桂任主编，参加编写的还有付进。

尽管我们在编写本书时已竭尽全力，但书中疏漏及错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

配套资源下载

本书配有优质的资源包，读者可从网站 (<http://www.bjjqe.com>) 下载。

编者

2017年8月

目录

Contents.....

第一章 SPSS 与统计学概述	1
第一节 统计学概述	1
一、统计学的概念	1
二、统计学的内容	1
三、统计方法在实证研究中的应用	2
四、SPSS 在统计分析中的作用	4
第二节 SPSS 基本操作	5
一、SPSS 的安装、启动与退出	5
二、SPSS 的常用文件类型	7
三、SPSS 数据编辑器的构成	8
四、SPSS 的操作方式	11
第三节 通过调查问卷收集数据	13
一、调查问卷的编辑	13
二、调查问卷的施测与回收	15
第二章 建立与编辑 SPSS 数据文件	19
第一节 通过数据编辑窗口建立数据文件	19
一、定义变量的规则	19
二、数据的录入	24
三、不同题型的变量定义	25
第二节 通过读取外部文件建立数据文件	33
第三节 数据文件的合并	33
一、添加个案	34
二、添加变量	36
第四节 数据文件行列转置	39
一、操作方法	39

二、应用举例	39
第三章 偏离值的检核与数据整理	41
第一节 偏离值的检核与处理	41
一、偏离值的检核思路	41
二、偏离值检核应用举例	42
第二节 数据整理	45
一、题项分值的转换	45
二、计算因子得分	48
第三节 数据分组	52
一、应用举例一	53
二、应用举例二	55
第四章 描述统计	60
第一节 计算单个变量人数分布	60
一、计算变量人数分布的情境	60
二、操作方法	60
三、应用举例	64
第二节 计算变量的均值和标准差	68
一、均值和标准差的基本知识	68
二、操作方法	69
三、应用举例	71
第三节 多选题的处理	73
一、操作方法	73
二、应用举例一	76
三、应用举例二	78
第五章 t 检验	82
第一节 检验样本来自总体的均值与指定检验值的差异——单样本 t 检验	82
一、 t 检验的统计学基础	82
二、操作方法	84
三、应用举例	85
第二节 检验两组独立样本均值的差异——独立样本 t 检验	87
一、独立样本 t 检验的基本原理	87
二、操作方法	88

三、应用举例	90
第三节 检验两组配对样本均值的差异——配对样本 t 检验	93
一、配对样本 t 检验的基本原理	93
二、操作方法	94
三、应用举例	95
第六章 方差分析	98
第一节 检验多组独立样本均值的差异——单因素方差分析	98
一、方差分析的基本原理	98
二、操作方法	100
三、应用举例	104
第二节 检验多组独立样本均值的差异——多因素方差分析	109
一、多因素方差分析及交互作用的基本原理	109
二、操作方法	110
三、应用举例	117
第三节 检验多组相关样本均值的差异——重复测量方差分析	126
一、操作方法	126
二、应用举例	128
第七章 相关分析	135
一、相关的基本原理	135
二、操作方法	136
三、应用举例一	139
四、应用举例二	141
第八章 线性回归分析	143
第一节 一元线性回归分析	143
一、回归分析的基本原理	143
二、操作方法	146
三、应用举例	152
第二节 多元线性回归分析	155
一、回归分析中类别变量的虚拟化	155
二、操作方法	156
三、应用举例	156



第九章 χ^2 检验 163

第一节 检验单个变量人数分布的差异——卡方检验 163

一、非参数检验概述 163

二、操作方法 164

三、应用举例 167

第二节 检验多个变量联合人数分布的差异——交叉表 168

一、交叉表的使用情境 168

二、操作方法 169

三、应用举例 173

参考文献 176

第一章 SPSS 与统计学概述

第一节 统计学概述

一、统计学的概念

大家可能听过这样的说法“准妈妈在怀孕期间听古典音乐，可以提高宝宝的音乐天赋”。但是，这种说法可信吗？或许不同的人会有不同的看法。

假设有研究者将音乐天赋、身体状况相当的准妈妈分别放在不同的实验条件下，一组准妈妈在孕期每天听 1 小时古典音乐，另一组准妈妈在孕期不听古典音乐。到宝宝出生后，分别评估他们的音乐天赋。如果用百分制来评定音乐天赋，听古典音乐组妈妈所生宝宝的音乐天赋均分为 82，不听古典音乐组妈妈所生宝宝的音乐天赋均分为 79。这样的研究结果能说明准妈妈听古典音乐可以提高宝宝的音乐天赋吗？可能有人认为 3 分的差距太小了，不足以说明两组宝宝的音乐天赋存在差异。

那么，到底两组宝宝的分值差异多大时才能推断准妈妈听古典音乐可以提高宝宝的音乐天赋呢？研究者需要借助统计学知识来解答这个问题。

统计学是关于数据的一门科学，它主要研究如何收集、处理、分析、解释数据并从数据中得出结论。借助统计学的知识，研究者一方面可以计算两组宝宝的音乐天赋的平均分（即 82 和 79）并进行比较，同时也可以根据概率的原理进行推断。如果宝宝们的音乐天赋能达到 82 分是少有的，或者说如果两组宝宝的音乐天赋相同，那么他们的音乐天赋分差大于等于 3 的可能性不足 1%，便可推断准妈妈听古典音乐能提高宝宝的音乐天赋。当然，借助统计学的知识不仅可以检验这一规律，同样也可以验证其他的规律是否存在。

二、统计学的内容

统计学的内容主要包括描述统计和推断统计。

（一）描述统计

描述统计是对已获得的数据进行整理、概括，以显现其分布特征的统计方法。如果要汇报某班某次语文考试的情况，你会汇报什么内容？显然，你不会逐一报告每个同学的具体考试分数，你可能会将同学们的成绩分为优秀、良好、及格和不及格 4 个组别，并报告各组别同学的人数和所占比例；你还可能会报告班级考试的平均分数、班级成绩在年级中的排名等信息。

这时，你在做的正是描述统计——对大量零散的、杂乱无序的数字资料进行整理、归纳、简缩、概括，使事物的全貌及其分布特征清晰、明确地显现出来，让听众快速了解该班此次语文考试的总体情况。

描述统计是统计的应用基础，主要提供数据分类、归类的方法，同时计算这些数据的总体参数或样本统计量（如平均数、标准差等）。例如，计算平均数以反映观测数据的集中趋势；计算标准差以反映观测数据的离散趋势等。

（二）推断统计

推断统计是根据样本所提供的信息，运用概率的理论进行分析、论证，在一定可靠程度上对总体分布特征进行估计、推测的统计方法。总体是指具有某一种特征的一类事物的全体，在总体中按一定规则抽取的一部分有代表性的个体称为总体的一个样本。

如果研究者想探究独立学院毕业生与普通本科院校毕业生的月均收入是否存在差别，总体是所有独立学院毕业生及所有普通本科院校毕业生，由于这个总体的数量过于庞大，研究者往往无法调查所有总体，此时研究者可以选取一部分样本进行调查。

例如，研究者可以根据 1 000 个独立学院毕业生的月收入与 1 000 个普通本科院校毕业生的月收入差异，推测独立学院毕业生与普通本科院校毕业生的月收入差异，这时研究者使用的便是推断统计。

推断统计的目的就是根据已知的情况，在一定概率意义上估计、推断未知的情况。

三、统计方法在实证研究中的应用

实证研究是收集数据对理论进行论证的过程，其目的是揭示规律。学习统计学可以帮助研究者更好地搜集、整理和分析实证研究获得的数字资料，从而更好地揭示规律。研究者使用最多的实证研究方法是调查法。

对于某一类问题，如喜欢吃什么、每晚睡几个小时等，研究者往往不能直接进行观察，但可以直接询问。调查法是向被调查者呈现一些经过仔细研究而提出的问题，以获得被调查者关于态度、观点、个性以及行为方面的答案的研究方法。

调查法具有以下两个重要特点。

第一，间接性。调查的对象往往包含一些心理特质，如学习动机、学习能力等。当调查内容是无法直接测量的心理活动时，研究者只能测量人的外显行为，即通过个体对测验项目的反应间接推论出其心理特质。调查法的间接性，要求研究者选择的测验项目能有效反映所需测量的心理特质。

第二，自然性。调查研究是在自然环境中研究一些变量或一些变量间的关系，不需要像实验室研究那样严格地控制研究的变量。调查法的自然性特点使得研究者能够通过实施调查获得调查对象的较为自然的、真实的反应。调查法的主要优点是灵活，利用调查法可以得到很多不同变量的信息。

调查问卷的来源包括标准化测验和非标准化测题。

标准化测验具有以下特点：首先，标准化测验的内容是经过标准化的相同或者平行问题；其次，标准化测验提供了统一的施测和计分程序，包括一套将施测程序具体化的指导语、施测人员的资格要求、测试条件（如时间限制）、被试可以使用的材料，以及在测验过程中是否可以回答被试有关测验的问题等；第三，标准化测验往往要求调查对象作出的是客观反应，如直接选择某一备选答案。此外，大多数但非全部标准化测验都提供了常模群体，即为测验分数提供了一个可比较的特定群体。总之，标准化测验的特点是结构严谨，建立了信度、指导说明和计分程序。

与标准化测验相比，非标准化测题往往没有计分程序，无法通过多个题项合成新的分数，各个题项的答案选项设置往往不统一。研究者可以通过访谈、经验观察等方式自主编制非标准化测题。

小贴士

标准化测验的查找方法

调查的第一步是根据研究主题选择合适的调查问卷。下面以研究大学生学习动机为例，简单介绍查找标准化测验的方法。

(1) 查找与研究主题相关的调查研究。

首先，可以登录中国知网 (<http://www.cnki.net/>)，然后进入【高级检索】页面，以研究主题“大学生”、“学习动机”和“调查”为关键词或主题检索文献。

(2) 通过论文摘要判断该研究主题常用的标准化测验。

通过关键词或主题的搜索，可以找到大量相关文献，接下来，则要根据文献的摘要了解该文作者使用的标准化测验。如果对于同一研究主题，多篇论文用的是同一个标准化测验，则说明这个测验受到多数同行的认可，研究者也可以考虑使用该测验。

(3) 获得测验具体题项、因子计分方式及常模。

常用的标准化测验可以从一些书籍中获得，如《心理卫生评定量表手册》中收录有

大量标准化测验的具体题项、计分方法和常模。研究者还可以通过以下方法查找标准化测验的题项和计分方式。接下来仍以学习动机为例进行说明。

第一，登录中国知网，以研究主题词“学习动机”及“问卷编制”或“问卷修订”为关键词查找文献。“××××问卷的编制或问卷的修订”文章中的方法部分，一般会呈现因素分析的结果——包括问卷因子的计分方式、因子划分标准（哪个题项属于哪个因子）、因子意义的解释和问卷具体题项。部分非问卷编制或修订类论文的方法部分或结果部分会提供研究所使用测验的常模，建议读者根据常模引用的参考文献查找原文、核对常模后再使用。

第二，部分问卷编制或修订类论文只提供了因子分析结果，没有提供具体题项和常模。这时研究者可以在论文首页的页脚处找到通信作者的联系方式，给作者写邮件，说明自己对作者所编制或修订测验的需求，并请求作者将测验题项、计分方式及常模发给自己作研究之用。

四、SPSS 在统计分析中的作用

统计学的目的是对调查获得的数据进行整理、分析以探寻规律，所以获得数据后如何整理、分析数据就变得非常关键。随着计算机的普及，越来越多的研究者享受到了使用统计软件处理数据所带来的便捷和高效。采用统计软件对数据进行整理和分析，已经成为一种流行趋势，研究者最常使用的统计软件之一便是 SPSS。

SPSS 的全称是 Statistical Product and Service Solutions，即统计产品与服务解决方案。该软件是全球公认的最优秀的统计分析软件包之一，它和 SAS 并称为当今最权威的两大统计软件。作为统计分析工具，SPSS 理论严谨、内容丰富，数据管理、统计分析、趋势研究和制表绘图等功能几乎无所不包。

首先，在进行统计分析前，研究者需要录入和整理数据。SPSS 操作简单，具有强大的数据管理功能。使用 SPSS 能够帮助研究者快速录入和整理数据，获得需要的数据基本信息。其次，研究者录入数据后需要对数据进行分析处理。SPSS 的操作程序非常简单，只需选择相应的变量和选项就可以获得统计结果，不需要编程和手动计算。因此，研究者掌握 SPSS 后可以更轻松地完成数据分析工作。

研究者学习 SPSS 的一个主要任务，就是了解获得的数据可以选择怎样的数据统计方法进行分析，如何选取变量选项进行统计分析，以及统计分析结果所代表的含义——在何种情况下研究者可以相信数据统计结果说明假定规律存在，在何种情况下研究者所获得的数据并不能支持研究假设，即不支持存在假定规律。

SPSS 公司成立于 1968 年,由美国斯坦福大学的三位研究生创建,总部设在芝加哥,是世界上最早的统计分析软件公司。2009 年,IBM 公司用 12 亿美元全资收购了 SPSS。SPSS 被 IBM 全资收购后,成为 IBM 软件部的一个产品,现该产品归属在大数据与分析集团 Analytics 下。

如今 SPSS 已出至版本 24.0,而且更名为 IBM SPSS,书中所有提到的 SPSS 即为 IBM SPSS Statistics。迄今,SPSS 公司已有近 50 年的成长历史。

SPSS 软件并非每次更新都会有重大变化,本书将基于比较常用的 IBM SPSS Statistics 20.0(即 SPSS 20.0)简体中文版进行学习。

第二节 SPSS 基本操作

一、SPSS 的安装、启动与退出


(一) SPSS 的安装

SPSS 20.0 的安装方法与其他应用软件基本一致,运行安装程序,然后根据安装向导的界面说明一步一步进行操作即可,成功安装后默认即为简体中文操作界面。



提示

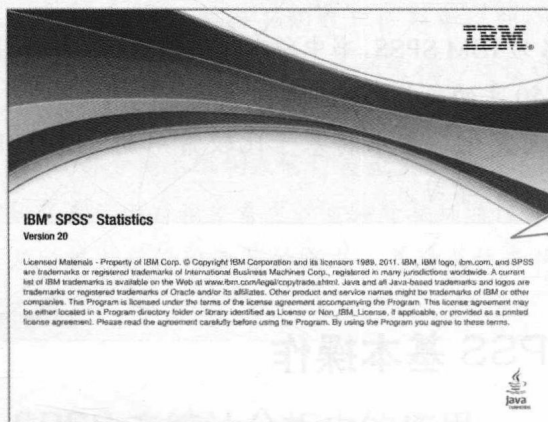
SPSS 20.0 支持多种操作系统,本书采用的是 Windows 7 系统。SPSS 20.0 的安装文件分为 32 位版和 64 位版,用户可根据自己电脑的 Windows 7 版本进行选择。实际上,无论是 32 位还是 64 位的 Windows 7 系统,均可安装 32 位版的 SPSS 20.0 软件。

(二) SPSS 的启动

在 Windows 桌面上单击【开始】按钮,然后依次选择【所有程序】>【IBM SPSS Statistics】>【IBM SPSS Statistics 20】命令,会出现如图 1-1 所示的启动画面,之后就会打开 SPSS 的【数据编辑器】窗口。

小技巧

在【开始】菜单中右击【IBM SPSS Statistics 20】选项，从弹出的快捷菜单中选择【发送到】>【桌面快捷方式】命令，可为 SPSS 软件在桌面上创建一个快捷方式，如图 1-2 所示。双击该快捷方式，可以快速启动 SPSS 20.0。



该画面中显示了 SPSS 软件的版本、版权声明等信息

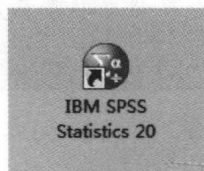


图 1-1 SPSS 20.0 启动画面

图 1-2 SPSS 桌面快捷方式

对于首次使用 SPSS 的用户，系统会弹出如图 1-3 所示的使用向导对话框，用户可在其中选择所需的操作，如打开现有文件、输入数据等。当然，用户也可选中左下角的【以后不再显示此对话框】复选框，这样，再次启动 SPSS 时，该对话框将不再出现。

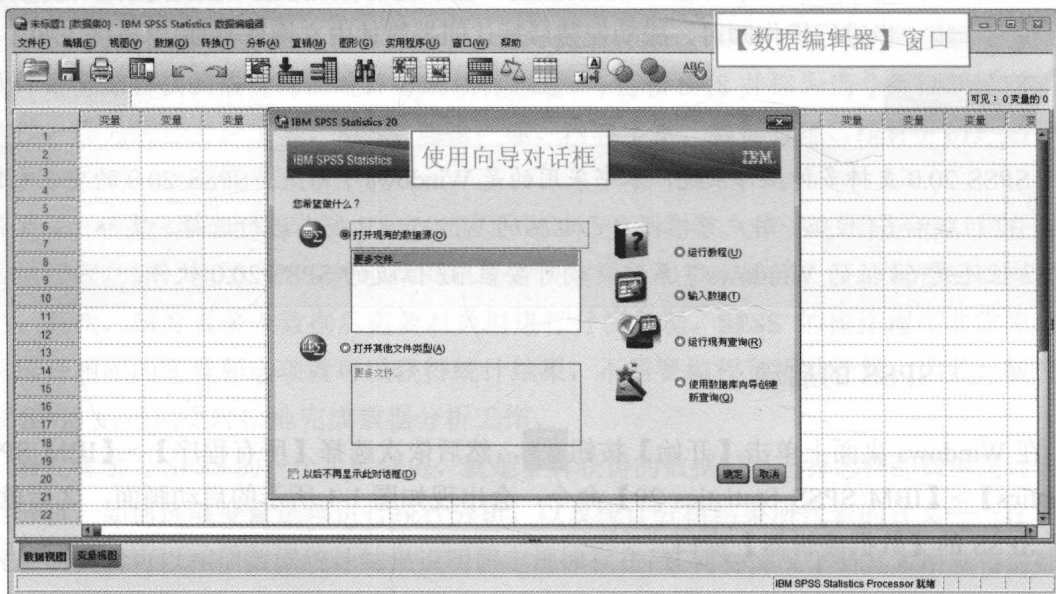



图 1-3 使用向导对话框和【数据编辑器】窗口

(三) SPSS 的退出

SPSS 的退出方式主要有以下 3 种。

- 单击【数据编辑器】窗口右上角的  按钮。
- 在菜单栏中选择【文件】>【退出】菜单命令。
- 右击窗口顶端的标题栏，从弹出的快捷菜单中选择【关闭】命令。

二、SPSS 的常用文件类型



实证研究最常用的 SPSS 文件主要有 SPSS 数据文件和 SPSS 结果输出文件。

- **SPSS 数据文件**：主要功能是录入数据、编辑数据、整理和分析数据，如图 1-4 所示。
- **SPSS 结果输出文件**：主要功能是记录数据编辑的操作过程，呈现数据分析结果，如图 1-5 所示。

	bh	nj	nl	xb	zy	fujzd	fujzk	sfdszn	t1	t2	t3	t4
1	1	3	23	1	2	3	3	2	0	0	0	0
2	2	3	20	2	1	2	2	3	1	1	0	0
3	3	3	24	1	2	3	2	2	1	1	0	1
4	4	3	23	1	2	2	2	2	1	0	0	0
5	5	3	23	1	2	3	3	2	1	1	0	1
6	6	3	22	1	2	3	2	2	0	0	0	0
7	7	3	23	2	2	3	3	2	0	1	0	1
8	8	1	19	1	2	3	3	2	0	1	0	1
9	9	1	20	1	1	1	2	1	1	0	0	1
10	10	3	21	1	1	3	2	2	0	0	0	0
11	11	3	22	1	1	2	1	1	0	0	1	0
12	12	3	24	1	1	3	2	1	1	0	0	0
13	13	3	21	2	1	2	2	2	0	0	0	0
14	14	3	21	2	1	1	1	2	0	1	0	0
15	15	3	22	2	1	1	2	1	0	0	0	0
16	16	3	22	2	1	3	2	2	1	1	0	1
17	17	4	22	2	1	2	2	1	0	1	0	0

图 1-4 SPSS 数据文件

提示

在保存上，SPSS 数据文件以“.sav”的形式保存，SPSS 结果输出文件则以“.spv”的形式保存，两者的图标很相似，主要的区别在于 SPSS 数据文件图标的右下角是一个红色的方框，即 ；SPSS 结果输出文件图标的右下角是一个蓝色的方框，即 .

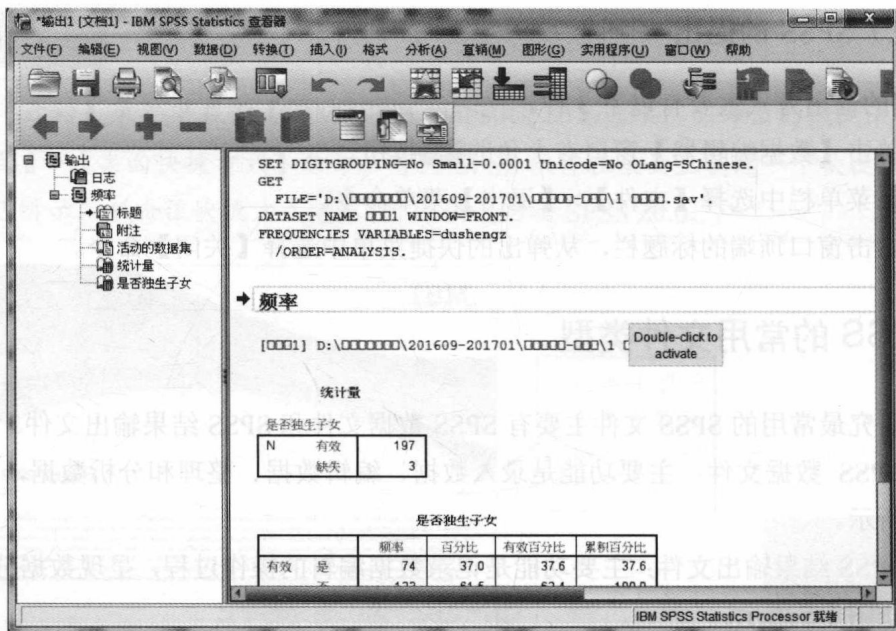


图 1-5 SPSS 结果输出文件

三、SPSS 数据编辑器的构成

成功启动 SPSS 后，屏幕上就会出现【数据编辑器】窗口，如图 1-6 所示。

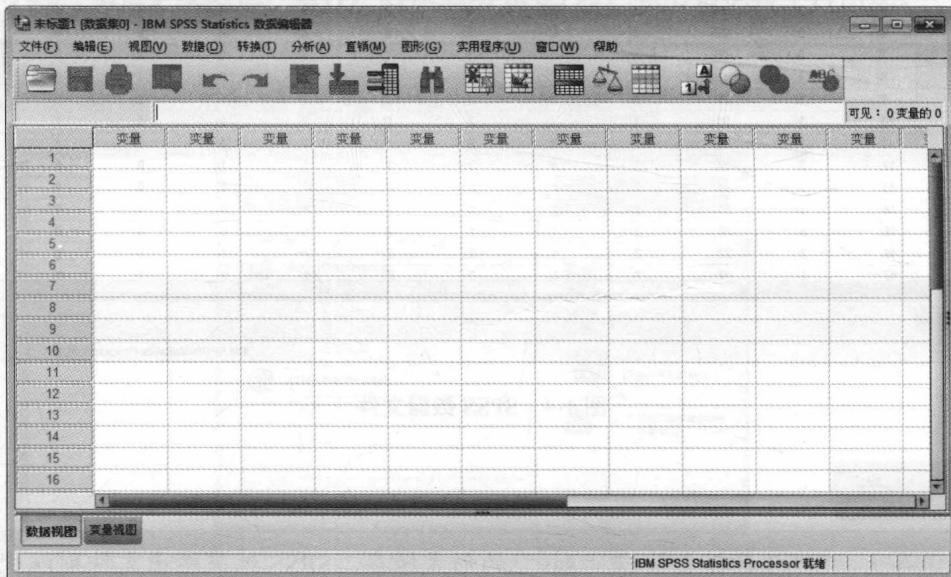


图 1-6 【数据编辑器】窗口

【数据编辑器】窗口主要由以下几部分构成，具体如图 1-7 所示。