

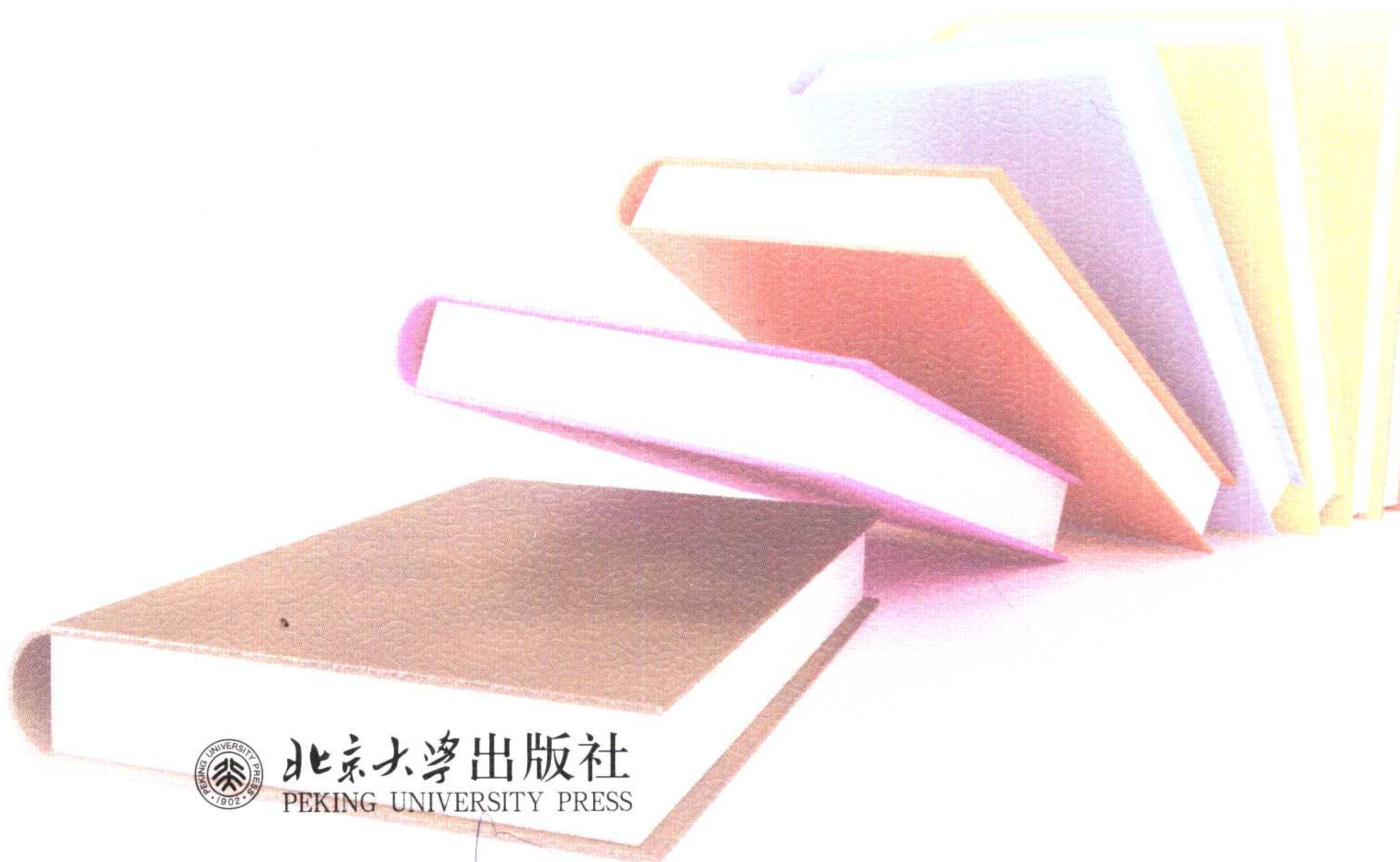
高职高专“十二五”规划教材

21世纪高职高专 **能力本位型** 系列规划教材·财务会计系列

# 实用统计基础与案例

(第2版)

主 编 黄彬红



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

68  
233

高职高专“十二五”规划教材

21 世纪高职高专能力本位型系列规划教材·财务会计系列

# 实用统计基础与案例

(第2版)

主 编 黄彬红

副主编 石 露 单航英



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书内容依据统计工作领域中的工作任务展开，共设置 10 个项目，每个项目均结合任务介绍了 Excel 在统计工作中的应用。项目 1~项目 3 介绍统计的基本概念、统计调查及统计信息的整理，其中主要以全国第六次人口普查作为系统案例融入理论学习，注重与实践的结合；项目 4~项目 8 主要介绍统计分析方法的内容；项目 9 主要介绍统计分析报告的撰写；项目 10 是统计综合实训，要求学生跟随教学进度，同步完成统计工作各阶段的典型任务，最后形成统计分析报告。本书列举了统计实务工作中的许多案例，突出技能操作性，通过任务引领、讲练结合、案例讲解、单项与综合实训结合等加强对学生技能的培养。

本书既可作为高职高专财务会计、经济贸易、财政金融等专业的教材，也可作为职业教育培训和从事统计工作人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

实用统计基础与案例/黄彬红主编. —2 版. —北京：北京大学出版社，2016.8  
( 21 世纪高职高专能力本位型系列规划教材·财务会计系列 )  
ISBN 978-7-301-27286-2

I. ①实… II. ①黄… III. ①统计学—高等职业教育—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 170069 号

|         |                                                  |
|---------|--------------------------------------------------|
| 书 名     | 实用统计基础与案例（第 2 版）<br>Shiyong Tongji Jichu yu Anli |
| 著作责任者   | 黄彬红 主编                                           |
| 策 划 编 辑 | 蔡华兵                                              |
| 责 任 编 辑 | 翟 源                                              |
| 标 准 书 号 | ISBN 978-7-301-27286-2                           |
| 出 版 发 行 | 北京大学出版社                                          |
| 地 址     | 北京市海淀区成府路 205 号 100871                           |
| 网 址     | http://www.pup.cn 新浪微博：@北京大学出版社                  |
| 电 子 信 箱 | pup_6@163.com                                    |
| 电 话     | 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667           |
| 印 刷 者   | 三河市北燕印装有限公司                                      |
| 经 销 者   | 新华书店                                             |
|         | 787 毫米×1092 毫米 16 开本 17 印张 401 千字                |
|         | 2012 年 4 月第 1 版                                  |
|         | 2016 年 8 月第 2 版 2016 年 8 月第 1 次印刷                |
| 定 价     | 38.00 元                                          |

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究

举报电话：010-62752024 电子信箱：fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题，请与出版部联系，电话：010-62756370

## 第 2 版前言

高职高专的“高”从专业理论层面定义，就是强调智能性与技术性并重，能适应高新技术学习和创意研发的需要，能掌握必要的专业理论并了解前沿性专业成果。因此，高职教材建设应在这一理念指导下，遵循职业教育的教学规律，以真实职业（群）工作过程（作业流程）为教材设计主线，以工作领域中的工作任务为中心组织教材内容，提供与职业（群）岗位相同的实践活动场景，让学生在完成具体项目的过程中学会构建相关理论知识，掌握职业（群）岗位要求的统计调查与分析的技能和能力。

本书正是基于上述理念，通过统计岗位工作任务和职业能力分析，以职业活动为导向，围绕统计工作岗位所需的专业知识和职业能力进行编写。

### 关于本课程

统计分析方法在社会经济活动与管理分析中扮演着越来越重要的角色，学习并掌握统计理论及方法对解决经济和管理中的理论与实践问题具有重要意义。

统计基础是高职高专经济管理、财经贸易等专业的一门必修的基础技能课，也是会计专业的一门专业基础课程。通过对本课程的学习，学生应掌握对社会现象的数量方面进行搜集、整理和分析应用的一般理论知识和必备的技能，提高在定性分析基础上进行定量分析的能力，为今后从事会计工作或其他相关工作奠定基础。

### 关于本书

本书第 1 版运用系统案例从统计实用技术方面来阐述统计知识，是编者在多年从事高职统计学基础教学和科研实践的基础上编写的，是适用于高职高专经济管理、财经贸易等专业的案例型教材。

本书第 1 版自 2012 年 4 月出版以来，印刷多次，市场反应良好。本版教材是在第 1 版的基础上进行修订，全书编写具有以下 4 个方面特点：

（1）结合当前高职学生的现状，以岗位能力培养为核心，以基本素质和专业技能培养为主线，按能力培养的目的和要求来构建课程内容，并通过专业实践活动引领学生培养职业核心能力，使其具备较强的实践能力、方法能力和社会能力。

（2）运用“人口普查”作为系统先导案例，将教学内容贯穿于一个大主题，并通过这个主题，将统计学基础教学从最基本的概念到统计分析报告等复杂内容串联起来，使学生能够运用所学的理论知识去解决实际问题。开展系统案例教学使理论知识的学习有了丰富的背景铺垫，有助于学生实现对统计概念的深刻理解、统计方法的灵活运用。

（3）突出技能操作性。本书在编写过程中，本着“理论知识够用，实践技能过硬”的原则，尽量减少理论性的阐述，强化实际操作技能。全书共 10 个项目，前 9 个单项技能项目安排了相应的技能实践，而项目 10 则提供了 3 套方案专供学生锻炼统计综合技能，克服了同类

教材中单项技能与综合技能脱节的弊端。

(4) 汲取实际工作的新成果。本书选用的统计资料大都来源于实际生活,并尽量体现统计发展的新成果,如介绍新房价指数、CPI 计算中的翘尾因素等,还介绍了全国第六次人口普查调查和汇总过程中的大量实际操作资料。

## 如何使用本书

本书在教学过程中,需要加强 Excel 在各单项技能项目中的应用,使各项统计技能与计算机应用有机结合,融为一体,这样有助于学生掌握必备的统计资料收集、整理及量化分析的基本技能,以提高定量分析能力。

同时,本书结合典型的案例分析,引导并培养学生掌握统计资料搜集技能、统计资料加工整理表现技能、统计资料分析指标与统计分析方法技能、统计分析报告的撰写技能等统计基本技能,并能熟练运用以解决实际问题。

本书所附正太分布概率表、随机数字表请通过扫描二维码查阅及下载。



【下载附表】

本书由台州科技职业学院黄彬红担任主编,由台州科技职业学院石露和单航英担任副主编。本书在编写过程中,得到了浙江省台州市黄岩区第六次人口普查办公室和台州科技职业学院的大力支持,还参考和借鉴了同行的有关论著,在此对为本书编写和出版提供过帮助的人士一并表示衷心的感谢!

限于编者水平,加之编写时间也比较仓促,书中难免存在错误或不足之处,敬请广大同行及读者批评指正,以便进一步修改和完善。

编 者  
2016 年 1 月

# 目 录

## 项目 1 认识统计工作和统计基本理论.....1

|                                 |
|---------------------------------|
| 任务 1 认识统计与统计学.....2             |
| 任务 2 理解统计学研究的对象及其<br>应用领域.....4 |
| 任务 3 掌握统计的基本概念.....7            |
| 任务 4 掌握 Excel 在统计中的应用.....10    |
| 任务 5 统计技能实践.....14              |
| 业务训练题.....16                    |

## 项目 2 统计信息的收集.....18

|                              |
|------------------------------|
| 任务 1 组织统计调查采集数据.....20       |
| 任务 2 制作统计调查方案.....23         |
| 任务 3 掌握统计调查方法.....24         |
| 任务 4 用 Excel 进行统计数据收集.....27 |
| 任务 5 统计技能实践.....36           |
| 业务训练题.....39                 |

## 项目 3 统计信息的整理.....42

|                             |
|-----------------------------|
| 任务 1 设计整理方案和审核统计数据.....43   |
| 任务 2 认识统计分组.....44          |
| 任务 3 熟悉统计编码.....50          |
| 任务 4 统计汇总.....55            |
| 任务 5 制作统计表和统计图.....58       |
| 任务 6 Excel 在统计整理中的应用.....64 |
| 任务 7 统计技能实践.....78          |
| 业务训练题.....84                |

## 项目 4 认识统计数据的描述方式.....88

|                              |
|------------------------------|
| 任务 1 认识总量指标.....90           |
| 任务 2 计算相对指标.....93           |
| 任务 3 计算平均指标.....98           |
| 任务 4 计算标志变异指标.....107        |
| 任务 5 用 Excel 计算描述统计量.....111 |
| 任务 6 统计技能实践.....115          |
| 业务训练题.....121                |

## 项目 5 时间数列分析..... 125

|                                 |
|---------------------------------|
| 任务 1 认识时间数列 ..... 127           |
| 任务 2 时间数列的水平指标 ..... 128        |
| 任务 3 时间数列的速度指标 ..... 135        |
| 任务 4 时间数列的变动趋势分析 ..... 138      |
| 任务 5 Excel 在时间数列分析中的运用 .... 145 |
| 任务 6 统计技能实践 ..... 152           |
| 业务训练题 ..... 155                 |

## 项目 6 指数分析 ..... 159

|                                        |
|----------------------------------------|
| 任务 1 对指数的初步认识 ..... 161                |
| 任务 2 编制总指数 ..... 164                   |
| 任务 3 利用指数体系进行因素分析 ..... 169            |
| 任务 4 认识几种常见的统计指数 ..... 173             |
| 任务 5 用 Excel 计算指数并进行<br>因素分析 ..... 179 |
| 任务 6 统计技能实践 ..... 184                  |
| 业务训练题 ..... 186                        |

## 项目 7 抽样推断 ..... 189

|                                |
|--------------------------------|
| 任务 1 认识抽样推断 ..... 191          |
| 任务 2 抽样平均误差的计算 ..... 196       |
| 任务 3 熟悉抽样极限误差及其概率度 .... 198    |
| 任务 4 掌握抽样估计方法 ..... 201        |
| 任务 5 确定样本容量 ..... 202          |
| 任务 6 Excel 在抽样推断中的应用 ..... 204 |
| 任务 7 统计技能实践 ..... 208          |
| 业务训练题 ..... 211                |

## 项目 8 相关与回归分析 ..... 214

|                                          |
|------------------------------------------|
| 任务 1 认识相关关系 ..... 216                    |
| 任务 2 学会直线相关分析 ..... 218                  |
| 任务 3 掌握直线回归分析 ..... 222                  |
| 任务 4 用 Excel 计算相关系数和进行<br>回归分析 ..... 225 |

|                    |     |                              |     |
|--------------------|-----|------------------------------|-----|
| 任务5 统计技能实践.....    | 231 | 业务训练题 .....                  | 252 |
| 业务训练题.....         | 234 |                              |     |
| 项目9 统计分析报告 .....   | 236 | 项目10 综合技能应用 .....            | 255 |
| 任务1 认识统计分析.....    | 238 | 实训1 某村集体组织财务状况调查 .....       | 256 |
| 任务2 认识统计分析报告.....  | 239 | 实训2 城镇居民农产品采购与<br>消费调查 ..... | 258 |
| 任务3 统计分析报告的撰写..... | 242 | 实训3 某村农户生活状况调查 .....         | 262 |
| 任务4 统计技能实践.....    | 251 | 参考文献.....                    | 266 |



# 项目 1

## 认识统计工作和统计基本理论

---



## 先导案例

2010年,我国进行了第六次人口普查。此次普查的主要目的是查清10年来我国人口在数量、结构、分布和居住环境等方面的变化情况。

不过,有关专家曾透露,上海人口已经达到了2300万左右,大大超出此前媒体常说的“上海总人口2000万”。上海“两会”期间,专家曾表示,“去年11月份上海人口普查中,登记人口总数达到2300万,其中户籍人口近1400万,流动人口超过900万。”

专家介绍,2000年上海流动人口总量约为387万,10年后增加到900万。900万人中,如果按照其中20%~22%为居住半年以下流动人口计算,上海常住人口总量预计在2100万左右。据此推算,2005—2010年6年间,上海每年新增常住人口达到60余万。

根据上海市统计局公布的2010年年鉴,2009年年末上海常住人口达到1921.32万。

据介绍,2011年上海市统计局将全面完成人口普查的光电录入工作,加强数据评审,起草并发表人口普查公报;做好人口普查数据处理工作,编制人口普查汇编;组织开展人口普查先进集体和个人评比表彰工作。

此外,会议还透露,2011年,上海统计局将积极做好对低收入居民消费价格指数的编制工作,探索建立居民生活质量总体评价指标体系;同时,继续加强对价格与城乡居民增收形势的监测与分析,积极开展全市劳动就业形势变化动态分析等。

(资料来源:统计工作在上海市人口普查工作中的应用[OL].东方网,2011-02-22,有改动.)

### 【案例思考】

- (1) 第六次人口普查的目的是什么?
- (2) 案例中的统计数据是怎样获得的?
- (3) 除了入户调查收集资料外,人口普查后续工作还包括哪些?



## 任务提炼

统计在许多领域都有应用。通过对先导案例的分析,我们知道,在日常生活中,经常会接触各种统计数据,要正确阅读并理解这些数据,就需要具备一些统计学知识。理解并掌握一些统计学知识对大众来说是必要的,对政治家或制定政策的人来说更为重要。为此,我们应完成以下5个方面的任务:

- (1) 认识统计与统计学。
- (2) 理解统计学的研究对象及其应用领域。
- (3) 掌握统计的基本概念。
- (4) 掌握Excel在统计工作中的应用。
- (5) 统计技能实践。



## 任务1 认识统计与统计学

### 一、统计的含义

统计究竟是什么呢?由于统计一词具有多种交叉重叠的含义,所以很难给出一个简单的统计的定义。它可以是指统计数据的收集活动,即统计工作;也可以是指统计活动的结果,即统计数据资料;还可以是指分析数据的方法和技术,即统计学。例如,我们所学的课程——统计学原理,实际指的就是统计学。

## 二、统计学的含义

统计学是关于数据的科学，它所提供的是一套有关数据收集、整理、分析、解释，并从数据中得出结论的方法，统计学研究的是来自各领域的数据。

数据（data）是一个英文复数名词，很少使用其单数形式，这表明数据不是指单个的数字，而是由多个数据构成的数据集。随着社会经济情况日趋复杂，数据越来越受重视，数据分析已经成为科学判断的重要基础。统计学是一套自成体系的数据收集、整理和分析方法。

统计工作流程可总结为如图 1.1 所示的几个环节。

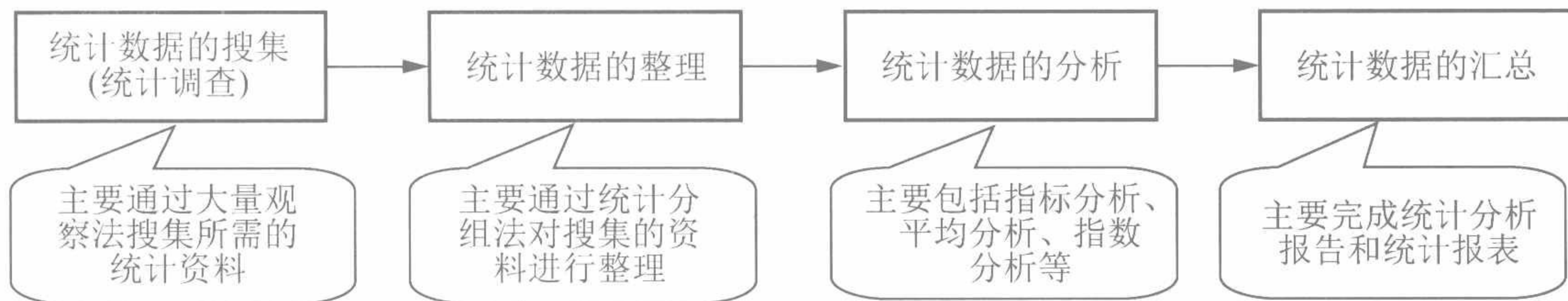


图 1.1 统计工作流程

统计数据的收集就是取得统计数据的过程。例如，从 2010 年 11 月 1 日 0 时起，在此前的普查员入户摸底和整顿过程所收集的资料的基础上，全国 600 多万名普查员和普查指导员走进 4 亿多户住户，查清、查实全国人口状况。这一过程就是第六次全国人口普查收集数据的过程。

统计整理就是对统计数据的加工处理过程，就是将数据用图表等形式展示出来。例如，先导案例中的“2011 年上海市统计局将全面完成人口普查的光电录入工作……做好人口普查数据处理工作，编制人口普查汇编”等工作就属于统计整理。

数据分析是指选择适当的统计方法研究数据，并从数据中提取有用信息进而得出结论。例如，先导案例中的“继续加强对价格与城乡居民增收形势的监测与分析，积极开展全市劳动就业形势变化动态分析等”就属于统计分析。统计分析是统计学的核心内容，它是通过统计描述和统计推断的方法探索数据内在规律的过程。

### 1. 描述统计的含义

描述统计是指为了更清晰地表述数据而对数据进行整理和汇总。许多研究项目是从信息积累开始的，只有把这些积累的信息用合理的方法整理后，才能在解释时不发生难以理解的情况。这种整理通常包括把数据编排在表格里，或把数据以图的形式表示出来。然后，通过给出平均数或百分比等度量值，以帮助汇总和简缩数据。

### 典型案例 1-1

20 世纪早期，哥本哈根卡尔堡实验室的 J. 施米特发现，不同地区所捕获的同种鱼类的脊椎骨和鳃腺的数量有很大不同，甚至在同一海湾内不同地点所捕获的同种鱼类，也有这样的倾向。然而，鳗鱼的脊椎骨数量变化不大。施米特在从欧洲各地、冰岛、亚速尔群岛以及尼罗河等几乎分离的海域里所捕获的鳗鱼样本中，通过计算发现了几乎一样的均值和标准差。由此，施米特推断所有来自各个不同海域的鳗鱼是由某公共场所繁殖的，后来名为“戴纳”的科学考察船在一次远征中发现了这个场所。

总之,描述统计研究的是数据收集、处理、汇总、图表描述、概括与分析等统计方法。后面任务中,我们将更详细地介绍统计的各项技术。

## 2. 推断统计的含义

统计的一种有效应用就是在信息不完整的情况下帮助人们制定决策。从一个较大的群体抽取其中较小一部分的信息来对这个群体的行为做出任何种类的判断或预测,称为推断。推断统计就是根据从总体中所抽取的样本所包含的有限的数量信息,对总体做出决策或估计。也就是说,推断统计常利用较小群体的数据来推论其所在的较大群体的特征。例如,第六次全国人口普查中,各省、自治区、直辖市按 10% 的抽样比例在每个普查小区中抽取长表调查住户组,以这些住户的特征来推断全国人口的住房、工作、职业、婚姻状况、生育状况、身体健康状况等特征。在统计上,这个较大的群体被称为总体,而较小的群体被称为样本。



### 知识链接 1-1

## 人口抽样调查

人口抽样调查是人口统计工作的一种重要方法,指按随机原则从所研究的人口总体中抽取一部分单位作为样本,并根据所得的数据推断总体相应各项指标值的一种非全面调查。

### 1) 人口抽样调查的特点

- (1) 人口抽样调查只调查被抽取的一部分单位。
- (2) 调查目的是推断人口总体,因此,必须抽选足够的单位数以达到一定的可靠性和精确度。
- (3) 抽取的方式必须是随机的,总体中的各单位都有相同的被抽取的机会。

### 2) 人口抽样调查的主要形式

- (1) 用于专项人口调查,如妇女生育率抽样调查、老年人口抽样调查等。
- (2) 用于定期人口抽样调查,如人口变动情况抽样调查。
- (3) 用于两次人口普查间的简易人口普查,即在两次人口普查期间,会加插一次全国 1%人口抽样调查,如在 2005 年进行的全国 1%人口抽样调查。
- (4) 用于人口普查中对部分项目使用抽样方法进行调查以及提前汇总部分人口普查资料。
- (5) 用于检验人口普查登记质量等。

总之,统计学是帮助人们理解周围世界的工具,这是通过整理收集到的数据实现的,而且还可以据此做出特定的推断,即怎样将这些数据的特征应用到新的情况之中。描述统计和推断统计可以一起发挥作用,至于使用哪一种、何时使用取决于统计人员想要得到的结果。



## 任务 2 理解统计学研究的对象及其应用领域

### 一、统计学研究的对象

统计学研究的是来自各领域的的数据,通过解决其他领域的问题而存在和发展。按美国坝工专家 L. J. 萨维奇的说法,“统计学基本上是寄生的,通过研究其他领域内的工作而生存。

这并不是对统计学的轻视，对很多寄主来说，如果没有寄生虫就会死。因此，如果没有统计学，人类奋斗的很多领域虽然不会死亡，但一定会变得很弱。”简单看来统计似乎被边缘化了，实际上这也正说明了统计在各学科领域的独特地位和作用。

总之，统计学研究的是数据，提供的是一套通用于所有学科领域的获取数据、分析数据并从数据中得出结论的原则和方法。

## 二、统计的应用领域

如果让你说出哪些领域不使用统计，你会感到很困难，因为几乎找不到一个不用统计的领域；如果让你说出哪些领域使用统计，你同样也会觉得很困难，因为几乎所有的领域都使用统计。下面将举例说明统计学在商务和经济中的应用。

### 1. 会计

会计师事务所对其客户进行审计时要使用统计抽样程序。例如，假设一个事务所想确定列示在客户资产负债表上的应收账款金额是否真实地反映了应收账款的实际金额。通常，应收账款的数量非常大，查看和验证每一账户都要花费大量的时间和费用。在这种情况下，一般的做法是：审计人员从账户中选择一部分应收账款作为样本，在查看样本账户的准确性后，审计师得出有关列示在客户资产负债表上的应收账款金额是否可以接受的结论。

### 典型案例 1-2

约翰·耐特在他的教科书《统计学：走向未知的指南》中阐述了对乞沙比克市和俄亥俄州铁路长达6个月的研究。研究表明，在不消耗大量时间、对大约两万份运货单进行清点的情况下，一个巧妙设计的、大约含有2000份运货单的抽样程序事实上得出了与该铁路的相同收入。其确切数字如下。

完全总体：22 984 份运货单。

乞沙比克市和俄亥俄州铁路的实际收入为64 651 美元。

样本：2 072 份运货单。

乞沙比克市和俄亥俄州铁路收入的估计值为64 568 美元。

在此案例中，相较于对所有数据进行全面检查，样本分析花费的时间和费用更少，而实际上所得的估计收入与全面核算的结果却相差不大，其误差的补偿也比进行全面分析的成本要小得多。需要指出的是，案例中的总体是所有22 984份运货单，而用于估计收入的样本实际上只有2 072份。此项研究仅是运用随机抽样进行审计的例子，这方面的工作是受过统计训练的会计人员的专长。

### 2. 财务分析

上市公司的财务数据是股民进行投资选择的重要参考依据。财务顾问利用各种各样的统计信息进行投资指导。在股票市场中，财务顾问综合了包括市盈率和股息等方面的财务数据，通过对比单只股票和股票市场平均状况的信息，就可以得出某一只股票其价值高估还是低估的结论。例如，假设道·琼斯30种工业股票平均市盈率是16.5，X公司的市盈率为11.8。这种情况下，关于市盈率的统计信息表明，与其盈余相比，X公司的股价比道琼斯股票平均数低。财务顾问从而可能得出X公司股票当前正处于下跌时期的结论。这一信息与其他X公司的信息将帮助财务顾问做出是买、是卖还是持股的建议。

### 3. 市场营销

企业要在激烈的市场竞争中取得优势,首先必须了解市场。要了解市场,则需要做广泛的市场调查,取得所需的信息,并对这些信息进行科学的分析,以作为生产和营销的依据,这些都需要统计的支持,如零售付款机的电子扫描仪正是用于收集各种市场调研用的数据。一些数据供应商,从商店购买 POS 扫描数据,经过加工处理,做出统计汇总后再出售给制造商,制造商为取得此类数据需支付不少资金。制造商也购买如特价销售等促销活动的数据和统计研究报告。产品品牌管理人员通过分析扫描资料和促销活动统计资料,能更好地理解促销活动和销售额之间的关系。这样的分析对制定各种产品未来的市场营销战略大有裨益。

### 4. 企业发展战略

发展战略是一个企业的长远发展方向。制定发展战略,一方面需要及时了解和把握整个宏观经济的状况及发展趋势,了解市场的变化;另一方面,还要对企业进行合理的市场定位,把握企业自身的优势和劣势。所有这些都离不开统计,需要统计提供可靠的数据,利用统计方法对数据进行科学的分析和预测。

### 5. 产品质量管理

现在已进入了重视质量的时代,因此,质量管理是统计学在生产中的一项重要应用。各种统计质量控制图已被广泛应用于监测生产过程。例如,在一些知名的跨国公司,6 $\sigma$ 准则已成为一种重要的管理理念。因为实行了 6 $\sigma$  质量标准,摩托罗拉公司在 3 年中节省的资金超过了 9.4 亿美元。



## 知识链接 1-2

### 6 $\sigma$ 质量管理方法

6 $\sigma$  质量管理法是一种统计评估法,其核心是追求零缺陷生产、防范产品责任风险、降低成本、提高生产率和市场占有率、提高顾客满意度和忠诚度。6 $\sigma$  管理既着眼于产品、服务质量,又关注过程的改进。“ $\sigma$ ”是希腊文的一个字母,在统计学上用来表示标准偏差值,用以描述总体中的个体离均值的偏离程度,测量出的 $\sigma$ 表征着如单位缺陷、百万缺陷或错误的概率性。 $\sigma$ 值越大,缺陷或错误就越少。6 $\sigma$ 是一个目标,这一质量水平意味着所有的过程和结果中,99.999 66%是无缺陷的,也就是说,做 100 万件事情,其中只有 3.4 件是有缺陷的,这几乎趋近于人类能够达到的最为完美的境界。6 $\sigma$  管理关注过程,特别是企业为市场和顾客提供价值的核心过程。因为过程能力用 $\sigma$ 来度量后, $\sigma$ 越大,过程的波动就越小,过程以最低的成本损失、最短的时间周期满足顾客要求的能力就越强。6 $\sigma$  理论认为,大多数企业在 3 $\sigma$ ~4 $\sigma$  运转,也就是说每百万次操作失误在 6 210~66 800 次,这些缺陷要求经营者以销售额 15%~30% 的资金进行事后的弥补或修正;而如果做到 6 $\sigma$ ,事后弥补的资金将降低到约为销售额的 5%。

### 6. 经济预测

人们经常要求经济学家对未来的经济或其某一方面的发展做出预测。他们在预测时便会需要用到各种统计信息。例如,在预测通货膨胀率时,经济学家会利用如生产者价格指数、失业率、制造业开工率等指标的统计信息。这些指标经常要被输入预测通货膨胀率的计算预测模型中。

以上阐述可使我们对统计学的广泛应用有一个大致的了解。但统计不是万能的，它不能解决人们所面临的所有问题。统计可以帮助人们分析数据，并从数据中得出某种结论，但对结论的进一步解释则需要具备一定的专业知识。例如，吸烟会使患肺癌的概率增大，这是一个统计结论，但要解释吸烟为什么能引起肺癌，这就不是统计学家所能解释的，则需要具备更多的医学知识。



### 任务3 掌握统计的基本概念

#### 一、统计总体和总体单位

统计总体简称总体，是由许多客观存在的、同质的个别单位结合起来的整体。构成总体的这些个别单位称为总体单位。例如，第六次全国人口普查的主要目的是查清十年来我国人口在数量、结构、分布和居住环境等方面的变化情况，则普查标准时点所有在中华人民共和国境内的自然人以及在中华人民共和国境外但未定居的中国公民就是一个统计总体，每一个中国公民就是一个总体单位。

总体范围的确定有时比较容易，但有些场合则比较困难。例如，对于新推出的一种饮料，要想知道消费者是否喜欢，首先必须清楚哪些人是消费的对象，也就是要确定构成该饮料的消费者这一总体。但事实上，哪些消费者消费该饮料是很难确定的，总体范围的确定十分复杂。当总体的范围难以确定时，可根据研究目的来定义总体。

总体可分为有限总体和无限总体。总体中包含的单位数是有限的，称为有限总体，如人口数、企业数等。总体所包含的单位数是无限的，称为无限总体，如连续生产的某种产品的生产数量、大海里的鱼资源等。对有限总体可以进行全面调查，也可以进行非全面调查。但对于无限总体，只能抽取一部分单位进行非全面调查，并据以推断总体。

#### 二、标志与变量

##### 1. 标志

标志是说明总体单位属性或特征的名称，在统计调查时也常称为调查项目。统计中的标志可分为数量标志和品质标志两种。

(1) 数量标志。数量标志就是用来反映总体单位数量特征的标志，如第六次人口普查调查表中的离开户口登记地时间、15~64 周岁妇女生育的子女数等。数量标志的表现形式均为数字形式。

(2) 品质标志。品质标志就是用来反映总体单位属性特征的标志，如第六次人口普查调查表中的性别、与户主的关系、民族、普查时点居住地、户口登记地、离开户口登记地原因等。品质标志的表现形式一般为文字形式。需要注意的是，有些事物的属性特征为了便于或适应计算机汇总整理等需要则采用了代码的方式，如人口普查时，把男性赋值为 1，把女性赋值为 2，这时仍应认为“性别”是品质标志。

把标志区分为数量标志与品质标志，可便于安排它们的表格设计形式，以及调查时确定对方的回答形式等，也可事先安排统计汇总整理和分析等的形式。

注意：标志只是说明总体单位与属性的名称，其具体表现的属性或数量是标志表现，而数量标志的标志表现称为标志值。

## 2. 变量

### 1) 变量的概念

根据总体单位的标志表现是否相同，可以把标志分为不变标志和可变标志。可变标志既有数量标志也有品质标志。一般把可变的数量标志称为变量。由于变量本身是标志，所以其也是一个反映总体单位特征的名称，变量所表现的具体数值称为变量值。例如，“离开户口登记地时间”的具体表现为0、0.5年以下、0.5~1年等，这些都是变量值，而“离开户口登记地时间”是变量。

### 2) 变量的种类

变量按是否连续可分为连续型变量与离散型变量两种，两者的区别如下所述。

(1) 连续型变量的数值是连续不断的，相邻两个数值可作无限分割，一般表现为小数，如人的身高、体重等。离散型变量的变量值是间断的。例如，企业个数、职工人数、设备台数等为离散型变量，都只能取整数，不可能有小数。

(2) 离散型变量只能取整数，而连续型变量既可以取整数又可以取小数。这是区别、判断连续型变量与离散型变量的方法。

## 三、统计指标和指标体系

### 1. 统计指标的概念

统计指标是反映总体数量特征的概念和具体数值。一个名称（概念）加上具体的数值，用来反映总体在一定时间、地点、条件下的数量特征时就是统计指标（简称指标），如全国人口普查中全国人口数、人口平均年龄等。

统计人员通过实际调查取得了反映个体单位的标志表现，再对这些标志表现加以综合就形成了相应的指标。尽管品质标志的标志表现不是数量，但通过对其出现次数的累计也可获得反映总体单位数的统计指标。例如，全国人口普查中，每个人的性别是品质标志，但汇总出的全国的男性或女性的总人数就是统计指标。数量标志的标志表现是数值，对这些数值进行综合就可以得出反映总体标志总量的统计指标，当然也可获得总体单位数的指标。

### 2. 统计指标的种类

指标按其所反映总体的内容不同，可分为数量指标和质量指标。

(1) 数量指标是反映现象总规模和总水平的统计指标，用绝对数表示，如全国人口普查中的全国人口总数、接受大学（大专以上）教育的人数、居住在城镇的人口数等。数量指标就是后面章节介绍的总量指标。

(2) 质量指标是反映现象总体相对水平或平均水平的统计指标，如全国人口普查中女性占总人口的比重、性别比、平均每个家庭户的人口数等，是总量指标的派生指标，用相对数或平均数表示。质量指标常常用来反映经济现象的内部结构、比例、发展程度、现象的一般水平、工作质量等。质量指标就是后面章节介绍的相对指标或平均指标。

数量指标可以通过对调查所得的标志表现直接汇总得来，而质量指标却没有这个特征，它一般是两个数量指标相比求商得到的。如果一个统计指标是两个指标相比求商得到，那它

就是质量指标，否则就是数量指标。这是实际区别数量指标和质量指标的通俗方法。

### 3. 指标和标志的关系

#### 1) 指标与标志的区别

(1) 标志是说明总体单位特征的，而指标是说明总体特征的。例如，全国人口普查中，一个人的年龄是标志，而全国平均年龄就是指标。

(2) 标志有不能用数值表示的品质标志和用数值表示的数量标志两种，而指标无论是数量指标还是质量指标，都是用数值表示的。

#### 2) 指标与标志的主要联系

(1) 统计指标的数值多是由数量标志值综合汇总得来的。由于指标和标志的这种综合汇总关系，所以有些统计指标的名称与标志是一样的，如工业总产值。

(2) 标志和指标之间存在相互转换关系。研究对象不同、总体和总体单位发生变化，相应的标志和指标也会发生转换。

### 4. 统计指标体系

由于现象具有复杂多样性，各种现象之间相互联系的性质只用个别统计指标来反映是不够的，所以需要采用一系列统计指标，构成统计指标体系，从不同的侧面反映总体的数量特征。统计指标体系就是由一系列相互联系的指标所构成的整体，用以研究现象各方面相互依存和相互制约的关系。

#### 知识链接 1-3

### “全国人民小康生活水平”指标体系

20世纪90年代中期，国家统计局会同国家计划委员会（现为国家发展和改革委员会）和农业部制订了《全国人民小康生活水平的基本标准》《全国农村小康生活水平的基本标准》和《全国城镇小康生活水平的基本标准》3套标准，作为衡量全国人民小康生活水平实现程度的尺度。

国家标准是作为全国人民小康生活的统一标准来设计的，是测量全国人民小康生活水平的一个基本标准，包括5个方面共16项指标。第一类为经济发展水平，由人均国内生产总值1项指标组成；第二类为物质生活水平，由城镇人均可支配收入、农民人均纯收入、城镇人均居住使用面积、农村居民人均钢筋砖木结构住房面积、人均蛋白质日摄入量、城市居民每万人拥有铺装道路面积、农村通公路的行政村比重、恩格尔系数8项指标组成；第三类为人口素质，由成人识字率、人均预期寿命和婴儿死亡率3项指标组成；第四类为精神生活，由教育娱乐支出比重和电视机普及率2项指标组成；第五类为生活环境，由森林覆盖率和农村初级卫生保健基本合格县的百分比2项指标组成。

城镇标准由经济水平、物质生活、人口素质、精神生活和生活环境与社会保障5个部分组成，共包括12项指标；农村标准由收入水平、物质生活、人口素质、精神生活、生活环境和社会保障与安全6个部分组成，共包括16项指标。

对每一指标确定一个数量临界值，达到或超过此值就认为该指标达到小康水平。指标权重是指其在整个指标体系中占据的重要程度，如经济水平、物质生活、人口素质、精神生活和生活环境5个方面的权重分别是14%、48%、14%、10%和14%。其中，物质生活权重最大，它是人民生活水平的核心部分。总体实现程度为各指标实现程度与其权重乘积之和。

（资料来源：[http://www.money.163.com/editor/stock\\_online/021120\\_115502.html](http://www.money.163.com/editor/stock_online/021120_115502.html)。）

指标体系一般有如下两种类型:

- (1) 数学等式联系的指标体系, 如“商品销售额=商品销售量×销售价格”等。
- (2) 框架式指标体系是由一系列平行的指标构成的一个整体, 如“全国人民小康生活水平”指标体系。



## 任务4 掌握 Excel 在统计中的应用

### 一、建立工作簿

建立 Excel 工作簿的步骤如图 1.2 所示。在某一个文件夹空白处右击, 就会出现一个快捷菜单, 执行“新建”菜单中的“新建 Microsoft Excel 工作表”命令后, 则会出现 Excel 文件图标.

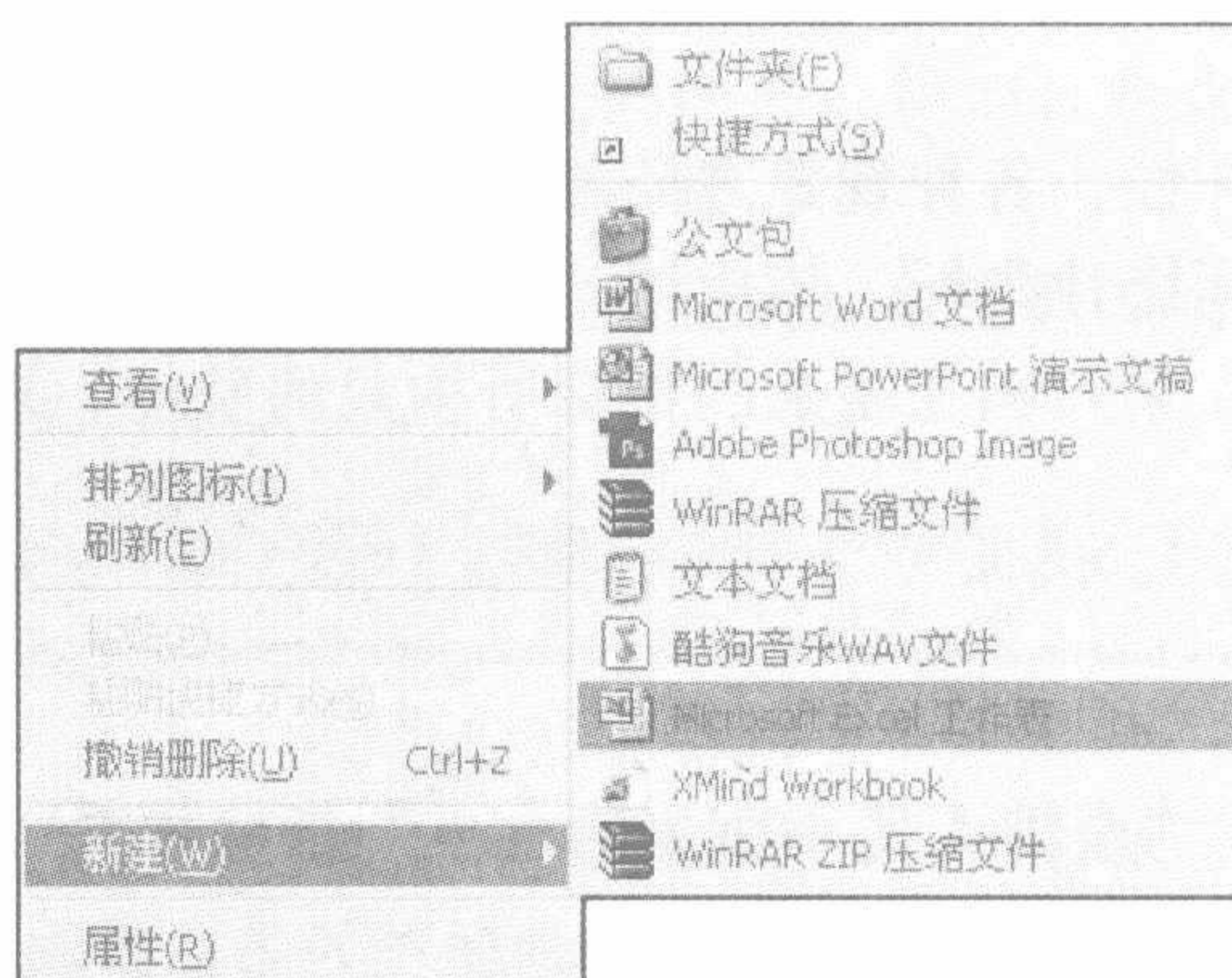


图 1.2 建立 Excel 工作簿

文件夹如出现图标, 表明一个 Excel 工作簿已经建立。Excel 工作簿的级别相当于一个 Word 文件, 也就是 Excel 文件。双击该图标, 便可打开这个工作簿, 也就打开了一个工作表, 如图 1.3 所示。

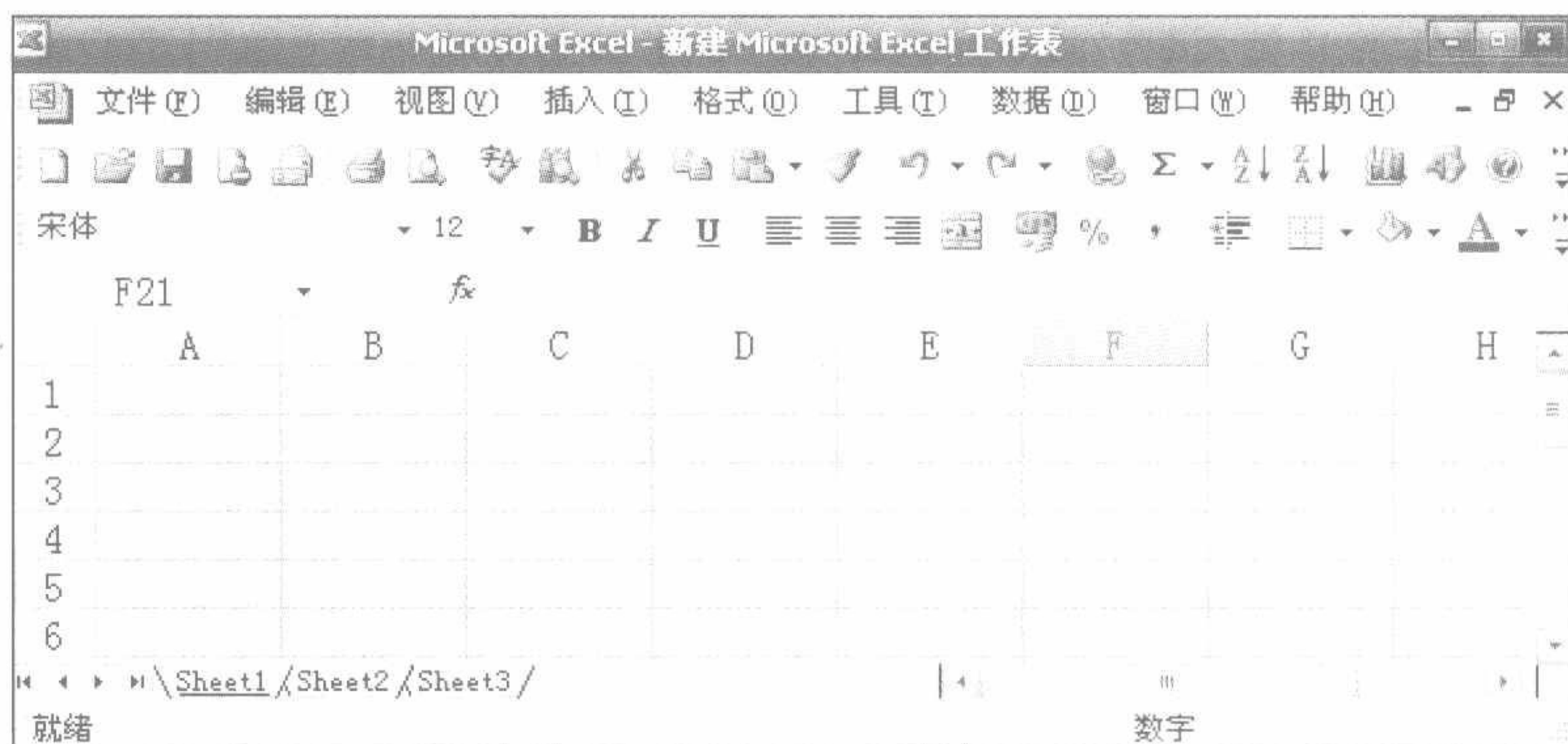


图 1.3 打开的工作表

工作表由许多小格子构成, 这些小格子叫单元格, 每一个单元格都是相对独立的。在每一个单元格中, 可以输入文字, 也可以输入数字; 每一个单元格, 既可以储存文字和数字,