



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



教育部经济管理类核心课程教材

Study Guide to Statistics

《统计学——思想、方法与应用》

案例与学习指导

▶▶ 袁卫 刘超 编著

普通高等教育“十一五”国家级规划教材



教育部经济管理类核心课程教材

Study Guide to Statistics

《统计学——思想、方法与应用》

案例与学习指导

▶▶ 袁卫 刘超 编著

中国人民大学出版社
• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

《统计学——思想、方法与应用》案例与学习指导 /袁卫,刘超编著. —北京:中国人民大学出版社, 2013.12

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 教育部经济管理类核心课程教材

ISBN 978-7-300-18643-6

I. ①统… II. ①袁… ②刘… III. ①统计学-高等学校-教学参考资料 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 306451 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

教育部经济管理类核心课程教材

《统计学——思想、方法与应用》案例与学习指导

袁卫 刘超 编著

Tongjixue: Sixiang, Fangfa yu Yingyong Anli yu Xuexi Zhidao

出版发行	中国人民大学出版社	
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码 100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.ttrnet.com (人大教研网)	
经 销	新华书店	
印 刷	北京东君印刷有限公司	
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次 2013 年 12 月第 1 版
印 张	15 插页 1	印 次 2013 年 12 月第 1 次印刷
字 数	303 000	定 价 28.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

前言

教材《统计学——思想、方法与应用》自 2011 年 9 月出版发行以来，多次重印，受到了读者的欢迎。该教材不仅是普通高等教育“十一五”国家级规划教材、教育部经济管理类核心课程教材，而且在 2012 年获得第十一届全国统计科学研究优秀成果奖（统计教学类）二等奖。

在过去的两年里，我们在教学中不断修改完善教案，增加了多媒体教学的幻灯片等教辅资料；与此同时，国外最新的统计教材不断地引进国内，使我们有了更多可学习借鉴的同类优秀教材。现应广大师生的迫切要求与建议，我们出版该教材的学习指导书，希望它能成为广大读者学习统计学的有力助手。

本书内容包括学习目标、知识要点、练习题、案例分析、答案与提示等几个部分。学习目标部分指明了应该明确的相关问题。知识要点部分概括了本章的内容结构、与前后章节的关系以及学习的要点等。练习题部分主要有选择题和计算题。通过练习可以全面掌握每章的学习要点，还可以加深对统计方法的理解。每章一般给出一两个案例，并给出案例分析的提示。通过案例学习，可以提高应用统计方法分析和解决问题的能力。部分练习题选自所列的参考书目，在此一并表示感谢。

本书可作为高等学校经济、管理类各专业学生的学习参考书、教师的教学参考书，也可供 MBA 和各类管理干部培训学员以及其他社会读者阅读参考。

由于时间仓促，书中错误在所难免，敬请读者批评指正。

袁卫 刘超

教师教学服务说明

中国人民大学出版社工商管理分社以出版经典、高品质的工商管理、财务会计、统计、市场营销、人力资源管理、运营管理、物流管理、旅游管理等领域的各层次教材为宗旨。

为了更好地为一线教师服务，近年来工商管理分社着力建设了一批数字化、立体化的网络教学资源。教师可以通过以下方式获得免费下载教学资源的权限：

在“人大经管图书在线”（www.rdjg.com.cn）注册，下载“教师服务登记表”，或直接填写下面的“教师服务登记表”，加盖院系公章，然后邮寄或传真给我们。我们收到表格后将在一个工作日内为您开通相关资源的下载权限。

如您需要帮助，请随时与我们联系：

中国人民大学出版社工商管理分社

联系电话：010-62515735，62515749，82501704

传 真：010-62515732，62514775

电子邮箱：rdcsjg@crup.com.cn

通讯地址：北京市海淀区中关村大街甲 59 号文化大厦 1501 室（100872）

教师服务登记表

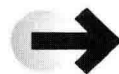
姓 名	☐ 先生 ☐ 女士		职 称		
座机/手机			电子邮箱		
通讯地址			邮 编		
任教学校			所在院系		
所授课程	课程名称	现用教材名称	出版社	对象（本科生/研究生/MBA/其他）	学生人数
需要哪本教材的配套资源					
人大经管图书在线用户名					
院/系领导（签字）： 院/系办公室盖章					

目 录

第 1 章	统计学导论	1
	一、学习目标	1
	二、知识要点	1
	三、练习题	2
	四、案例分析	5
	五、答案与提示	6
第 2 章	分类数据的描述分析	9
	一、学习目标	9
	二、知识要点	9
	三、练习题	10
	四、案例分析	13
	五、答案与提示	18
第 3 章	定量数据的描述方法	27
	一、学习目标	27
	二、知识要点	27
	三、练习题	29
	四、案例分析	38
	五、答案与提示	42
第 4 章	概 率	52
	一、学习目标	52
	二、知识要点	52
	三、练习题	54
	四、案例分析	61



	五、答案与提示	62
第 5 章	参数估计	70
	一、学习目标	70
	二、知识要点	70
	三、练习题	72
	四、案例分析	78
	五、答案与提示	82
第 6 章	假设检验	89
	一、学习目标	89
	二、知识要点	89
	三、练习题	91
	四、案例分析	103
	五、答案与提示	105
第 7 章	方差分析	115
	一、学习目标	115
	二、知识要点	115
	三、练习题	117
	四、案例分析	128
	五、答案与提示	129
第 8 章	相关与回归分析	143
	一、学习目标	143
	二、知识要点	143
	三、练习题	146
	四、案例分析	168
	五、答案与提示	170
第 9 章	时间序列与指数	191
	一、学习目标	191
	二、知识要点	191
	三、练习题	193
	四、案例分析	200
	五、答案与提示	205
第 10 章	国民经济统计初步	217



一、学习目标	217
二、知识要点	217
三、练习题	219
四、案例分析	223
五、答案与提示	225
参考文献	232

统计学导论

一、学习目标

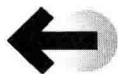
通过对本章的学习，我们希望读者能够：

1. 用一句话说明统计学；
2. 理解我们为什么要学习统计学；
3. 懂得如何运用统计学；
4. 知道统计学的基本概念；
5. 了解数据应如何收集以及数据收集中存在的问题；
6. 知道常用的统计软件。

二、知识要点

统计学是研究收集数据、整理数据、分析数据以及由数据分析得出结论的方法，简称为“数据的科学”。统计学起初是作为一个和政府有关的词被提出来的。后来，统计学开始指单个数据点的集合。统计学没有自己的研究领域，研究对象是来自各个领域的数据。

随机性和规律性是统计学的两个重要概念。随机性是指不能够预测某一特定事件的结果。规律性是指我们从许多事件中收集数据时发现的模式。规律性本身包含随机性。统计可被定义为在随机性中寻找规律性。当两种规律之间的差异超出了随机性本身的影响时，变化趋势就发生了。概率为我们从数据中得出结论提供了基础。概率是一个 0 到 1 之间的数，它告诉我们某一事件发生的机会有多大。统计学家利用概率判断数据间的差异是否超出了随机性本身的



影响。

变量是一个可以取两个或更多个可能取值的特征或属性，例如一个人的年龄，可取多个可能的值（例如，0 到 100 多岁）。变量的值总是用于描述某一特定个体。许多变量是我们日常生活中所熟悉的，这些变量叫做经验变量。另外，统计学家也创造出来一些变量，即理论变量，它们可用数学公式推导出来，其中的四个理论变量是 z ， t ， χ^2 和 F 变量。与变量相对的概念是常数。常数是不可变的数值。在统计中，某种常数也称为参数。

统计分析的基础是数据。数据收集有两种主要方法，其中之一是观测数据，是指仅通过对世界的观察（而没有操纵或控制它）所得到的数据。在观测研究中，要确定一个变量是否和另一个变量有因果关系通常是比较困难的。在任何一项观测研究中，必须承认可能有其他未知的变量比所研究的变量对某一变量有更直接的影响。另一种数据收集的方法是试验。可以在试验中通过控制一个或多个变量，然后测量每次控制的结果而得到。试验是研究变量间因果关系的一种方法。

一项研究的数据收集完以后，不管数据是观测的还是试验的，它们通常都以典型的表格形式被输入到计算机文件中。这样的数据集合叫数据阵或数据文件。

统计的基础是数学，但是没有数学知识也是有可能学会统计的。常用的统计分析软件有 SPSS，SAS，Excel 和 R。

本书的主旨是使你熟悉基本的统计思想——某些专业术语，数据如何被收集、演示、分析，结果意味着什么，以及它们何时该或不该应用于实际生活中，而不至于陷于公式和计算细节的泥潭中。

三、练习题

（一）选择题

1. 对高中生的一项抽样调查表明，85%的高中生愿意接受大学教育。这一叙述是（ ）的结果。

- A. 定性变量
- B. 试验
- C. 描述统计
- D. 推断统计

2. 一名统计学专业的学生为了完成其统计作业，在图书馆找了一本包含美国 50 个州家庭收入中位数数据的参考书。在该生的作业中，他应该将此数据报告为来源于（ ）。

- A. 试验
- B. 实际观察
- C. 随机抽样
- D. 已发表的资料

3. 某大学的一位研究人员希望估计该大学一年级新生在教材上的花费，为此，他观察了 200 名新生在教材上的花费，发现他们每个学期在教材上的平均

花费是 250 元。该研究人员感兴趣的总体是 ()。

- A. 该大学的所有学生
- B. 所有的大学生
- C. 该大学所有的一年级新生
- D. 样本中的 200 名新生

4. 某大学的一位研究人员希望估计该大学一年级新生在教材上的花费,为此,他观察了 200 名新生在教材上的花费,发现他们每个学期在教材上的平均花费是 250 元。在该研究中,该研究人员感兴趣的变量是 ()。

- A. 该大学一年级新生在教材上的花费
- B. 该大学的学生数
- C. 该大学新生的年龄
- D. 大学生的生活成本

5. 1990 年发表的一份调查报告显示,为了估计佛罗里达州有多少居民愿意支付更多的税金以保护海滩的环境不受破坏,共有 2 500 户居民接受了调查。在该项调查中,最有可能采用的数据收集方法是 ()。

- A. 设计的试验
- B. 公开发表的资料
- C. 随机抽样
- D. 实际观察

6. 根据样本计算的用于描述总体特征的度量工具(如均值)称作 ()。

- A. 参数
- B. 总体
- C. 样本
- D. 统计量

7. 在大学校园里停车变得越来越困难。后勤管理处希望掌握学生在校园里找到停车位的平均时间。一个管理人员跟踪了 250 名学生并记录下了他们的停车时间。该大学感兴趣的总体是 ()。

- A. 管理人员跟踪过的 250 名学生
- B. 上午在大学校园里停车的学生
- C. 在大学校园里停车的所有学生
- D. 在大学校园里停车的教职工和学生

8. 某机构十分关心小学生每周看电视的时间。该机构请 300 名小学生家长对他们孩子每周看电视的时间进行了估计。结果表明,这些小学生每周看电视的平均时间为 15 小时,标准差为 5。该机构收集数据的方法是 ()。

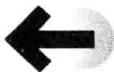
- A. 调查
- B. 观察
- C. 试验
- D. 公开发表的资料

9. 某手机厂商认为,如果流水线上组装的手机出现故障的比例每天不超过 3%,则组装过程是令人满意的。为了检验某天生产的手机质量,厂商从当天生产的手机中随机抽取了 30 部进行检测。手机厂商感兴趣的总体是 ()。

- A. 当天生产的全部手机
- B. 抽取的 30 部手机
- C. 3%有故障的手机
- D. 30 部手机的检测结果

10. 为了确定医生在过去 5 年因医疗事故被起诉的比例,从全国所有医生的名单中随机抽取了一个样本。在该项研究中,感兴趣的变量是 ()。

- A. 在过去 5 年因医疗事故被起诉的医生



- B. 名单中的所有医生
- C. 医生的工作领域
- D. 医生的数量

11. 一个学生对寄居在邻居家的一窝燕子很感兴趣,他每天观察并记录燕子飞出飞进的时间,以及它们喂养小燕子的习惯。在这个学生的研究中,描述这些燕子最准确的统计术语是()。

- A. 总体
- B. 样本
- C. 抽样
- D. 调查

12. 为了估计全国高中学生的平均身高,从20个城市选取了100所中学进行调查。在该项研究中,研究者感兴趣的总体是()。

- A. 100所中学
- B. 20个城市
- C. 全国的高中学生
- D. 100所中学的高中学生

13. 为了估计全国高中学生的平均身高,从20个城市选取了100所中学进行调查。在该项研究中,研究者最感兴趣的变量是()。

- A. 100所中学的学生数
- B. 20个城市的中学数
- C. 全国高中学生的身高
- D. 全国的高中学生数

14. 为了估计全国高中学生的平均身高,从20个城市选取了100所中学进行调查。在该项研究中,样本是()。

- A. 100所中学
- B. 20个城市
- C. 全国的高中学生
- D. 100所中学的高中学生

15. 在下列叙述中,不正确的是()。

- A. “statistics”可以表示统计学
- B. “statistics”可以表示统计数据
- C. “statistics”可以表示统计资料
- D. “statistics”可以表示统计检验

(二) 计算题

1. 举出你所知道的统计应用的例子。
2. 解释定性数据和定量数据的区别,分别给出一个定性数据和一个定量数据的例子。
3. 解释样本和总体的区别。
4. 解释离散型变量和连续型变量的区别,并各举一例。
5. 阐述四种主要的收集数据的方法及区别。
6. 举出一些观测数据和试验数据的例子。
7. 《福布斯》杂志每年都会颁布年度公司主管收入排行榜,主要包括以下变量:(1) CEO 所在公司所属行业(如银行、零售业等);(2) 上一年全年 CEO 总收入(百万美元);(3) 过去5年中 CEO 的总收入;(4) 公司所持有的股票份额(百万);(5) CEO 的年龄(岁);(6) CEO 的效率评分。

(1) 2005年500名CEO的收入排行榜上的数据是样本还是总体?为什么?

(2) 确定测量的变量的类型(定性还是定量)。

8. 列出测量的四个水平, 对每个测量水平举出一个实例。
9. 随机抽取一个有 500 名顾客的样本, 这些顾客被邀请试用一种新型的药膏。在这 500 人中, 有 400 人认为药膏非常好, 32 人认为一般, 剩下的顾客没有发表意见。根据这一结果, 请对全体顾客对这种新型药膏的反应做出推断。
10. 使用软件 SPSS 或者 Excel 导入或者输入一个你收集到的数据。

四、案例分析

案例

真实的决策

假设你是一家调查公司的研究员。你的公司得到一个项目: 为航空旅行行业出版物做一项研究。这个刊物的编辑想知道他们的读者对航空旅行的看法, 例如对票务、服务、保险、舒适度、安全等问题的看法。编辑还想要知道那些经常因为商务而乘飞机旅行的人的想法。

编辑向你提供了他们的读者资料和 20 个他们想要问的问题 (下面给出了以前研究中的两个样本问题)。若要联系所有的读者将花费太大的代价, 因此你需要确定一种方式来联系全部读者中有代表性的一个样本。

你怎样获得机票?

回答	百分比
旅行社	35.1%
直接从航空公司购买	20.9%
网上购买, 通过航空公司的网页	21.0%
网上购买, 通过其他旅行网	18.5%
其他方式	4.5%

有多少同事、朋友或家人与你一同旅行?

回答	百分比
1. 独自旅行	48.7%
2. 与 1 个人一同旅行	29.7%
3. 与 2 个人一同旅行	7.1%
4. 与 3 个人一同旅行	7.7%
5. 与 4 个人一同旅行	3.0%
6. 更多 (与 5 个或更多的人一同旅行)	3.8%

讨论题:

1. 你将怎么做?

(1) 对于本研究你将采用哪种抽样方法来选择样本? 为什么?



(2) 按照(1)中你选择的方法得到的样本对于总体具有代表性吗?

(3) 描述数据收集的方法。

2. 数据分类

(1) 对于本研究你希望收集到哪种类型的数据: 定性的、定量的还是两者都有? 为什么?

(2) 本研究中收集的数据是一个总体还是一个样本?

(3) 数据的数值型描述是参数值还是统计值?

3. 他们怎么做?

该出版社做了一个类似的研究, 他们采用网络调查, 发出 1 000 个参与调查的邀请, 并得到 621 份完整的调查回复。

(1) 说明通过网络调查收集数据的一些可能误差。

(2) 将问题 1 中你收集数据的方法与该方法进行比较。

五、答案与提示

(一) 选择题

1. D 2. D 3. C 4. A 5. C 6. D 7. C 8. A 9. A 10. A
11. A 12. C 13. C 14. D 15. D

(二) 计算题

1. 答: 期末考试后统计班里同学的成绩, 从而进行排名; 人口普查统计, 从而得知男女人口比例、年龄分布; 统计一个生态系统里某物种的密度; 统计股票市场上某天的各种数据; 统计某个城市的人均收入水平、居民幸福指数、对某电视节目的看法等。

2. 答: 定性数据和定量数据的区别: 定性数据是我们考虑的变量的取值为类别, 用数字来分别代表这些类别就得到定性数据; 定量数据是我们所考虑的变量的取值为数值, 它将在某个区间上连续取值, 或在某个区间上取离散的值。

定性数据的例子: 考察某幼儿园 10 个人的性别, 定义 1=男, 2=女, 则所得到的定性数据为: 1, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 1。

定量数据的例子: 考察某幼儿园 10 个人的身高, 则此变量的取值区间为 (0, 200) (单位: cm)。

3. 答: 总体是根据一定目的和要求所确定的研究事物的全体。为了解总体的分布, 我们从总体中随机地抽取一些个体, 称这些个体的全体为样本。样本和总体的区别在于总体是要考虑对象的全体, 而样本是从总体中抽取出的一部分具有代表性的个体, 通过对样本的研究可以得出关于总体的一些结论。

4. 答: 离散型变量, 其数值只能用自然数或整数单位计算。例如某企业职



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	地区\年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2	北 京	10349.69	11577.78	12463.92	13882.62	15637.84	17652.95	19977.52	21988.71	24724.89	26738.48
3	天 津	8140.5	8958.70	9337.56	10312.91	11467.16	12638.55	14283.09	16357.35	19422.53	21402.01
4	河 北	5661.16	5984.82	6679.68	7239.06	7951.31	9107.09	10304.56	11690.47	13441.09	14718.25
5	山 西	4724.11	5391.05	6234.36	7005.03	7902.86	8913.91	10027.70	11564.95	13119.05	13996.55
6	内 蒙 古	5129.05	5535.89	6051.00	7012.90	8122.99	9136.79	10357.99	12377.84	14432.55	15849.19
7	辽 宁	5357.79	5797.01	6524.52	7240.58	8007.56	9107.55	10369.61	12300.39	14392.69	15761.38
8	吉 林	4810	5340.46	6260.16	7005.17	7840.61	8690.62	9775.07	11285.52	12829.45	14006.27
9	黑龙江	4912.88	5425.87	6100.56	6678.90	7470.71	8272.51	9182.31	10245.28	11581.28	12565.98
10	上 海	11718.01	12883.46	13249.80	14867.49	16682.82	18645.03	20667.91	23622.73	26674.90	28837.78
11	江 苏	6800.23	7375.10	8177.64	9262.46	10481.93	12318.57	14084.26	16378.01	18679.52	20551.72
12	浙 江	9279.16	10464.67	11715.60	13179.53	14546.38	16293.77	18265.10	20573.82	22726.66	24610.81
13	安 徽	5293.55	5668.80	6032.40	6778.03	7511.43	8470.68	9771.05	11473.58	12990.35	14085.74
14	福 建	7432.26	8313.08	9189.36	9999.54	11175.37	12321.31	13753.28	15506.05	17961.45	19576.83
15	江 西	5103.58	5506.02	6335.64	6901.42	7559.64	8619.66	9551.12	11451.69	12866.44	14021.54
16	山 东	6489.97	7101.08	7614.36	8399.91	9437.8	10744.79	12192.24	14264.70	16305.41	17811.04
17	河 南	4766.26	5267.42	6245.40	6926.12	7704.9	8667.97	9810.26	11477.05	13231.11	14371.56
18	湖 北	5524.54	5855.98	6788.52	7321.98	8022.75	8785.94	9802.65	11485.80	13152.86	14367.48
19	湖 南	6218.73	6780.56	6958.56	7674.20	8617.48	9523.97	10504.67	12293.54	13821.16	15084.31
20	广 东	9761.57	10415.19	11137.20	12380.43	13627.65	14769.94	16015.58	17699.30	19732.86	21574.72
21	广 西	5834.43	6665.73	7315.32	7785.04	8689.99	9286.70	9898.75	12200.44	14146.04	15451.48
22	海 南	5358.32	5838.84	6822.72	7259.25	7735.78	8123.94	9395.13	10996.87	12607.84	13750.85
23	重 庆	6275.98	6721.09	7238.04	8093.67	9220.96	10243.46	11569.74	12590.78	14367.55	15748.67
24	四 川	5894.27	6360.47	6610.80	7041.87	7709.87	8385.96	9350.11	11098.28	12633.38	13839.40
25	贵 州	5122.21	5451.91	5944.08	6569.23	7322.05	8151.13	9116.61	10678.40	11758.76	12862.53
26	云 南	6324.64	6797.71	7240.56	7643.57	8870.88	9265.90	10069.89	11496.11	13250.22	14423.93
27	西 藏	7426.32	7869.16	8079.12	8765.45	9106.07	9431.18	8941.08	11130.93	12481.51	13544.41
28	陕 西	5124.24	5483.73	6330.84	6806.35	7492.47	8272.02	9267.70	10763.34	12857.89	14128.76
29	甘 肃	4916.25	5382.91	6151.44	6657.24	7376.74	8086.82	8920.59	10012.34	10969.41	11929.78

(三) 案例分析

提示:

- (1) 答案不唯一。比如问卷调查。(2) 具有代表性。(3) 调查。
- (1) 响应变量: 定性、定量都可以。比例响应: 定量。(2) 是一个样本。
- (3) 统计值。
- (1) 答案不唯一。比如, 样本可能仅仅包括那些上网的人。(2) 答案不唯一。

分类数据的描述分析

一、学习目标

通过对本章的学习，我们希望读者能够：

1. 用频数表描述数据的分布；
2. 用条形图、饼图、百分条图等图形来展示数据；
3. 用列联表分析两个分类指标之间的关系。

二、知识要点

本章首先通过例子介绍了如何描述分类数据。通过对本章的学习，读者应该能够了解什么时候可以对分类数据进行描述以及如何描述。本章首先介绍了数据分析的三个原则，强调根据数据绘制的图形应该可以帮助你看到从数据表里看不到的信息，有助于你选择分析的方法，帮你明确思考隐藏在数据背后的模式和关系；精心设计的图像在分析工作中很重要，它能够展现重要的特征和模式，有时还可以揭示出你意想不到的事情，例如值得注意的（可能是错误的）数据或意想不到的模式；使用精心挑选的图像是向其他人汇报你的数据分析结果的最佳方式。

然后介绍了如何对分类数据进行频数分析，以及绘制统计图需要把握的面积原则，即图像一部分所占的面积应该与数据的量级对应。基于分类数据的实例，本章主要介绍了利用条形图、饼图、百分条图来展示数据。本章还介绍了如何使用列联表分析两个分类指标之间的关系。