



“十二五”职业教育
国家规划教材
经全国职业教育教材
审定委员会审定

统计基础

由建勋 王丽敏 主编

高等教育出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定
高等职业教育经管通识课程规划教材

TONGJI JICHU

统计基础

由建勋 王丽敏 主编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是“十二五”职业教育国家规划教材。本书以统计应用能力培养为主线,按照“技能型、应用型”人才培养目标,本着学以致用的原则,理论阐述及方法运用从易理解、运用的最新统计实践及现实生活实例入手,内容安排源于生活,方法及公式运用服务于生活,语言深入浅出,内容循序渐进,统计方法艺术运用与典型应用案例、统计实践、公式计算、课堂活动和生活实际有机融合,寓统计实践运用于教学之中,便于教学过程中的师生互动,让学生既感到亲切、实用,又易于理解和运用。实训安排从贴近实际、趣味性高的任务入手,有利于强化职业能力。整体布局全方位考虑学生现状及未来职业能力发展,为实现高职教育倡导的“教、学、研、练、做”一体化和“学以致用”的终极目标创造了良好条件。

本书可作为经管大类统计基础课程的教材,能很好地适应高职高专院校、独立本科院校、民办高校财经类和管理类专业统计教学需要,同时对高等教育自学考试、三二连读、中职院校也是一本很适宜的教材。

本书配套开发有PPT、习题、答案等数字化教学资源,具体获取方式请见书后“郑重声明”页的资源服务提示。

图书在版编目(CIP)数据

统计基础 / 由建勋,王丽敏主编. -- 北京: 高等教育出版社, 2014. 8
ISBN 978-7-04-033328-2

I. ①统… II. ①由… ②王… 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(2014)第040299号

策划编辑 李聪聪
插图绘制 尹莉

责任编辑 李聪聪
责任校对 刘娟娟

封面设计 张雨薇
责任印制 田甜

版式设计 马敬茹

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 北京嘉实印刷有限公司
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 17.5
字数 340千字
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.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
版 次 2014年8月第1版
印 次 2014年8月第1次印刷
定 价 33.80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 33328-00

出版说明

教材是教学过程的重要载体，加强教材建设是深化职业教育教学改革的有效途径，推进人才培养模式改革的重要条件，也是推动中高职协调发展的基础性工程，对促进现代职业教育体系建设，切实提高职业教育人才培养质量具有十分重要的作用。

为了认真贯彻《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》（教职成〔2012〕9号），2012年12月，教育部职业教育与成人教育司启动了“十二五”职业教育国家规划教材（高等职业教育部分）的选题立项工作。作为全国最大的职业教育教材出版基地，我社按照“统筹规划，优化结构，锤炼精品，鼓励创新”的原则，完成了立项选题的论证遴选与申报工作。在教育部职业教育与成人教育司随后组织的选题评审中，由我社申报的1338种选题被确定为“十二五”职业教育国家规划教材立项选题。现在，这批选题相继完成了编写工作，并由全国职业教育教材审定委员会审定通过后，陆续出版。

这批规划教材中，部分为修订版，其前身多为普通高等教育“十一五”国家级规划教材（高职高专）或普通高等教育“十五”国家级规划教材（高职高专），在高等职业教育教学改革进程中不断吐故纳新，在长期的教学实践中接受检验并修改完善，是“锤炼精品”的基础与传承创新的硕果；部分为新编教材，反映了近年来高职院校教学内容与课程体系改革的成果，并对接新的职业标准和新的产业需求，反映新知识、新技术、新工艺和新方法，具有鲜明的时代特色和职教特色。无论是修订版，还是新编版，我社都将发挥自身在数字化教学资源建设方面的优势，为规划教材开发配备数字化教学资源，实现教材的一体化服务。

这批规划教材立项之时，也是国家职业教育专业教学资源库建设项目及国家精品资源共享课建设项目深入开展之际，而专业、课程、教材之间的紧密联系，无疑为融通教改项目、整合优质资源、打造精品力作奠定了基础。我社作为国家专业教学资源库平台建设和资源运营机构及国家精品开放课程项目实施单位，将建设成果以系列教材的形式成功申报立项，并在审定通过后陆续推出。这两个系列的规划教材，具有作者队伍强大、教改基础深厚、示范效应显著、配套资源丰富、纸质教

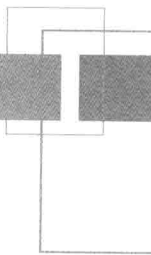
材与在线资源一体化设计的鲜明特点，将是职业教育信息化条件下，扩展教学手段和范围，推动教学方式方法变革的重要媒介与典型代表。

教学改革无止境，精品教材永追求。我社将在今后一到两年内，集中优势力量，全力以赴，出版好、推广好这批规划教材，力促优质教材进校园、精品资源进课堂，从而更好地服务于高等职业教育教学改革，更好地服务于现代职教体系建设，更好地服务于青年成才。

高等教育出版社

二〇一四年七月

前言



本书作为“十二五”职业教育国家规划教材立项选题，是编者经过大量实际调研，汲取高职高专教育近几年的实践教学成熟理念，历经多年的统计应用实践教学检验，按照易学易用、让学生快速形成统计应用能力，在短期实现由死记硬背向活学活用转变的原则编写而成。本书无论在内容上，还是形式上，均实现了一定突破与创新，较好地适应了高职教育发展要求，有利于学生职业素养的形成。

本书主要特色：

1. 实践应用真实，利于培养学生的实践能力。本书从学生认知规律出发，采用实用化、生活化、趣味强的学用结合内容，按照知识先后有序、积累循序渐进、内容体系理论联系实际的原则，寓难懂、艰涩的统计理论和公式于统计实践和生活实际问题的解决之中，实现了统计实践与统计教学的有机结合，具有较强的应用实践性，成功地解决了当前统计教学理论与实践脱节的难题。

2. 内容选取通俗易懂，实用易学。本书注重图、表、漫画的表达和案例运用，形式生动，重点突出，条理清楚，层次清晰。内容选取独到，将趣味和实际巧妙结合，语言表达深入浅出，通俗易懂。既便于学生对统计概念术语的区别及比较掌握，利于学生的“学”，又方便教师的“教”。

3. 结构体系合理，内容丰富。章前用富有趣味性和探索性的章节标题开篇，以启发式引导案例或情景引入，创设精彩的、极富吸引力的章首导入情景，先使学生触景生情地进入状态；章中依托工作及生活事项构筑丰富的经典应用案例、知识拓展、小贴士、课堂讨论等，激发学生的想象力，用生动事件化解抽象的公式；章后设有主要公式概览、知识巩固、综合案例、综合实训等，有利于学生应用能力实践培养及知识巩固。章前、章中、章后多元化内容的融合贯通，有利于激发学生的学习兴趣和学习动力，便于师生双向学习、讨论，为实现高职教育追求的“教、学、研、练、做”一体化和“学以致用”终极目标创造了良好条件。

4. 延展性强，便于教学延伸及缩减。考虑到财经类各专业学生所应具备的统计技能与基层岗位对统计方法和实践的需要，内容设计既到位，又极富延展性，为教师进一步延伸与缩减搭建了很好的平台。使用本书的学校可以根据具体专业需要及与相关

课程的衔接，灵活地加以延伸或缩减。

本书由由建勋总攢完成，参加编写的有由建勋（第一、二、七、八、九章）、金国轩（第三、四章）、王丽敏（第五、六章）。本书编写中参考借鉴了国内外多部教材、著作，在此向相关作者表示感谢！

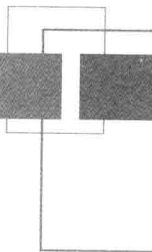
在本书出版过程中，自始至终得到了高等教育出版社相关领导和编辑的大力支持和帮助，也得到许多兄弟院校的热情关照和指点，在此一并表示感谢。

限于作者的水平，书中难免存在疏漏和不妥之处，恳请读者批评指正。

作者

二〇一四年五月

目 录



第一章 与数字打交道的常识——统计概述	1
第一节 用数字说事——统计及应用	2
第二节 左右纵横说数字——统计学研究数量的特点及方法	8
第三节 数字出处要明晰——统计工作的任务和内容	12
第四节 数字里面有学问——统计学的基本概念	16
本章要目概括	21
知识巩固	22
综合案例	23
综合实训	24
第二章 寻找战机中弹点中蕴藏的玄机——统计调查	26
第一节 深入家庭找市场——统计调查及方案设计	27
第二节 适宜就好——根据国情选择统计调查的组织方式	37
本章要目概括	46
知识巩固	46
综合案例	48
综合实训	49
第三章 恋爱和数字——统计整理	51
第一节 巧购西红柿——统计整理的概念及内容	52
第二节 “数”以“群”分——统计分组	55

第三节 人口与罪犯——分布数列·····	61
第四节 换几个马甲——统计数据的表现形式·····	68
本章要目概括·····	78
知识巩固·····	78
综合案例·····	80
综合实训·····	81
 第四章 不因怕撞车而步行——总量指标与相对指标·····	82
第一节 经济建设成效显著——总量指标·····	83
第二节 银行靠政策“致富”——相对指标·····	87
本章要目概括·····	101
主要公式概览·····	102
知识巩固·····	102
综合案例·····	105
综合实训·····	106
 第五章 你拖后腿了吗——平均指标及变异指标·····	107
第一节 中国宽带“价高质次”——平均指标的概念和作用·····	108
第二节 购买机票有学问——数值平均数的计算方法·····	110
第三节 避免穷光蛋被“张百万”——位置平均数的计算·····	118
第四节 透过现象看本质——标志变异指标·····	124
本章要目概括·····	134
主要公式概览·····	134
知识巩固·····	135
综合案例·····	139
综合实训·····	140
 第六章 理念决定成败——抽样推断·····	141
第一节 名画与古董——抽样推断的一般问题·····	142
第二节 真理与谬误——抽样误差·····	148
第三节 统计学家比间谍还厉害——抽样估计·····	153
第四节 抽样数量要适度——必要抽样数目的确定·····	157

本章要目概括	160
主要公式概览	161
知识巩固	161
综合案例	164
综合实训	165
第七章 教堂与罪犯——相关分析和回归分析	166
第一节 中国救市 韩国得益——相关分析	167
第二节 食盐与难民——回归分析	177
本章要目概括	185
主要公式概览	185
知识巩固	185
综合案例	189
综合实训	189
第八章 人类寿命呈动态变化——时间数列	191
第一节 中国经济在发展——时间数列的概念和类型	192
第二节 乾隆全盛靠农业——时间数列的水平指标	195
第三节 中国比美国发展快——时间数列的速度指标	204
第四节 繁荣与萧条——时间数列的趋势分析	210
本章要目概括	223
主要公式概览一	224
主要公式概览二	225
知识巩固	225
综合案例	229
综合实训	230
第九章 CPI 远低于居民感受——指数分析	231
第一节 把握价格变动的利器——统计指数的一般问题	232
第二节 实际购买力核算——统计指数的计算方法	235
第三节 GDP 增长背后的事——指数体系及因素分析	247
本章要目概括	255



主要公式概览	256
知识巩固	257
综合案例	260
综合实训	261
 附录 正态分布概率表	 262
参考文献	265

第一章

与数字打交道的常识——统计概述

【学习目标】

★ 知识目标

1. 掌握统计的含义；
2. 掌握统计的几个基本概念及其相互之间的关系；
3. 掌握统计研究的对象、任务与方法。

★ 能力目标

1. 理清统计工作的过程；
2. 熟悉统计方法并能进行简单数据分析；
3. 能将统计的基本概念与身边的事物对号入座。

【情景引入】

国内某知名电视机生产商，曾设立过20多人的市场研究部，结果因为该部门在一次统计调查中得出两组结果相差悬殊的数据，导致该部门被解散，人员全部被裁。

当时的调查问题是：列举您会选择的电视机品牌？其中一组的数据是：有15%的消费者选择本企业的电视机；另一组得出的数据却是：36%的消费者表示本企业的产品将成为其购买的首选。两组数据的巨大差异让公司决策层非常恼火。为什么完全相同的统计调研，会导致如此悬殊的结果？公司聘请普瑞辛格专业调研公司进行了调研诊断。

普瑞辛格经和参与调查执行的访问员交流得知：第二组在进行统计调查执行过程中存在误导行为。首先，调研期间，第二组的成员佩戴了公司统一发放的领带，而在领带上印有本公司的标志，其标志足以让被访问者猜测出调研的主办方；其次，第二组在调查过程中，把选项的记录板（无提示问题）向被访问者出示，而本企业的名字处在候选题板的第一位。以上两个细节，向被访问者泄露了调研的主办方信息，影响了消费者的客观选择。

这家企业的老总训斥调研部主管：“错误的数据不如没有数据，如果按照你的数据，企业需增加一倍多的产量，最后的损失何止千万元。”

思考：信息技术的迅猛发展，为组织及时获取数据提供了极大方便，但也带来了很多问题：一些数据特别是网络数据没有价值，甚至是错误的。错误的或不充分的数据会造成高昂的操作费用，导致决策错误、分散管理部门的注意力、丧失顾客和用户的信心。在军事系统中，数据错误还可能导致人员伤亡和战斗失败。我们应如何认识统计数据，如何理解担负界定、收集和完成数据任务的“统计”科学及其工作呢？

重大投资事项需要进行
慎重的统计分析研究



第一节 用数字说事——统计及应用

居家购物，投资理财，每个人几乎天天都能碰到，尤其是大件物品的购买，人们一般会倾向于货比三家，比价格、比质量、比服务，然后确定是否购买。这个比较的过程，也就是调查、收集商品数据，据此分析、评价进而作出判断的过程。其实质也就是统计的基本活动过程。

例如，对拥有令无数广告主羡慕的高质量用户数据和巨大的网站流量的亚马逊来说，过去18年间，它追踪了成千上亿网购用户在亚马逊网站上的浏览、搜索以及购买记录，在这一过程中不仅积累了大量的用户数据，而且开发了强大的推荐算法。亚马逊利用这些数据及其算法为消费者推荐了很多适合的商品，这正是亚马逊的核心竞争力所在。

一、统计的含义

（一）“统计”一词的含义

一般来说，“统计”一词包括统计工作、统计资料和统计学三种含义。具体含义及内容见表1-1。

表 1-1 “统计”一词的三种含义

类型	含义	内容描述	表现形式
统计工作	统计实践活动	对社会、经济、文化、科学技术等方面大量数据资料,进行设计、调查、整理、描述和分析,从而探索数据内在的数量规律性的活动过程	统计规划设计、统计信息采集处理、统计数据质量控制、统计数据的整理、统计描述和统计分析等
统计资料	统计数据信息	统计工作过程中所取得的各项数字资料以及相关分析、说明、图表等其他各项资料的总称	各种统计表、统计图、统计报告、统计公报、统计年鉴等
统计学	统计理论	阐明如何去调查、整理、描述和分析统计数据,是统计工作的经验总结与理论概括	从定性研究开始,通过定量分析,最后达到认识客观现象的本质、特征或规律的理论与方法

知识拓展

日本从明治维新开始,接连对中国发动侵略战争,给中华民族造成了巨大的灾难。据史料统计:1874年,日本陆军中将西乡从道率兵3 000人入侵中国领土台湾,迫使清政府签订《中日北京条约》,“赔款”50万两白银;1894年,日本挑起甲午战争,中国被逼“赔款”白银2亿两,为避免辽东半岛割让给日本,中国又付“赎金”3 000万两白银;1900年,日本派兵1万多人参加八国联军,攫取5 000万日元的赔款及战后在平津等地驻军;1904—1905年,日俄为争夺中国东北发动相互火并的战争,中国人民生命财产无端遭受损失和破坏,中国还被逼承认日本在南满继承了俄国的地位;1914年,第一次世界大战爆发,日本趁机出兵山东夺取德国在山东的地位;1927—1928年,日本又3次出兵山东并制造了“济南惨案”;1931年,日本制造“九·一八事变”,武力侵占中国东北百万平方千米土地,以东北为基地加紧全面侵华的准备;1937年,日本以卢沟桥事变为导火线,发动了为期八年的全面侵华战争。《人民日报》评论员文章指出,在1931—1945年的侵华战争中,中国军民伤亡近3 500万人,造成直接、间接经济损失6 000亿美元。翔实的统计资料证实日本军国主义是侵略中国历史最长、最野蛮、最残酷的敌人。

(二) 统计一词三种含义之间的关系

首先,统计工作与统计资料是过程与成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的布局;另一方面,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的质量。

其次,统计工作与统计学的关系是实践与理论的关系。一方面,统计理论是统计工作经

验的总结,只有当统计工作发展到一定程度,才可能形成独立的统计学。另一方面,统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计学研究大大促进了统计工作水平的提高。

最后统计工作、统计资料与统计学相互联系密不可分,构成一个有机的整体。

课堂讨论

20世纪,上海某考察团到日本松下电器公司考察,参观时日方有人问:“你们上海一度电的价格是多少?”考察团一成员说:“大概每度电2角1分。”松下中国室的室长马上纠正说:“先生,你讲得不对,上海每度电的电价是2角4分。”接着他又一口气报出了沈阳、天津、武汉、南京、广州等七八个城市的电价。考察团成员听后大为惊愕。

讨论:日本松下电器公司为什么要准确统计我国主要城市的电价资料?

小贴士

当今世界,谁掌握了信息(资料),谁就赢得了市场。企业需要掌握的统计信息,按其来源分为原始资料(一手资料)和间接资料(二手资料)。原始资料是调查人员实地调查获得的资料,实用性虽好,但成本较高。二手资料来源于企业或公司的会计账目和销售记录、顾客名单、销售人员报告、代理商和经销商的信函、消费者的意见以及信访中获取的有用信息;政府机关、银行、商会、调研机构公布的统计资料;报告、文件、期刊、文集、数据库、报表;竞争对手的产品目录、样本、产品说明书及宣传资料;政府政策、法规、条例规定、规划及计划;展览会、展销会发送的资料;国家和各级地方政府的统计年鉴及相关网站;报纸、期刊、专利及科研成果等纸质及电子数据资料。

二、统计的应用

早在1995年9月,美国斯坦福大学经济学专家就预测出亚洲会发生金融危机。理财专家则通过各种统计数据信息的分析,提出了正确的投资建议。如股票投资顾问通过审查各种财务数据,包括市盈率、股息率等,把个股信息与股票市场的平均数加以比较,可以得出个股价格是高估还是低估的结论。有次上证平均指数中30只股票的市盈率是21.08,而当时东方电子(代码000682)的市盈率仅为17.92,数据显示东方电子股票价格明显被低估,投资顾问配合有关东方电子的其他信息帮助某基金经理做出了买入及持股的正确建议后,该基金公司大挣了一笔。在

信息化时代,无论是自然科学领域、社会科学领域还是在工程技术中,统计都有着广泛的应用。

(一) 统计在经济领域中的应用

经济一直是统计学最重要的研究领域。在研究经济现象及其发展变化的规律性时,只有通过现实经济活动的运行条件、运行过程和运行结果进行数量分析,才能得出真正符合客观实际的规律性结论。因此,经济领域需要大量运用统计学方法,通过各种调查去收集实际的经济统计数据,并分析其数量规律性。

拓展应用

国际海事局对马六甲海峡海盗作案时间所做统计,如表1-2所示。

表1-2 马六甲海峡海盗作案时间分布 单位:起

年份 时间	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	总数
白天	8	7	17	18	3	4	3	1	1		62
晚上	9	9	11	20	9	7	4	1	1	2	73
合计	17	16	28	38	12	11	7	2	2	2	135

(资料来源:国际海事局1999—2010年年报。)

结果显示,2001—2010年10年发生的135起海盗案件中,白天发生的占45.93%;晚上发生的占54.07%。总体上讲,白天比晚上少8.14%。2010年的两起均发生在夜间。

由于海盗夜间活动的概率较大,因此,轮船最好避免在夜间通过海盗活动频繁的狭小水域。若必须在夜间通过时,有必要加强反海盗措施,如加强对海盗活动迹象的观察,及时拉响警报等。

(二) 统计在管理领域中的应用

经济全球化背景下,准确的统计资料与正确的统计方法是上至政府有效管理国家、中至经理层管理企业、下至个人管理家庭的关键所在。

宏观经济管理中,国内生产总值统计、投入产出统计、资金流量统计、资产负债统计和国际收支统计是最核心的部分。此外,对社会资源、经济增长、经济结构、经济平衡、经济效益、价格指数、通货膨胀的统计分析,对综合国力的国际对比,对国民经济的宏观监测与预警分析都是宏观经济统计的重要内容。

知识拓展

美国的统计工作很注重为经济、为企业服务。美国在处理经济、文化、军事、外交等问题时，很大程度上依赖于大量的统计数据。打官司，找律师，主要靠数字说话，有凭有据，合法合理。在企业界，统计要比会计重要得多，复杂得多。一次，洛杉矶港务局决定用7年时间，投资4亿美元，建一个新的集装箱码头，并且在世界范围内寻找租赁客户。他们委托一家私人统计公司收集资料，不仅收集本公司的历史统计资料，而且收集其他国家知名集团公司的情况，包括对方的承运量、经济增长的背景、国家经济政策，分析投资回报的直接效益和间接效益。由于占有了详细的统计资料，在谈判中处于主动地位，使他们通过竞争与丹麦的一家远洋公司成为合作伙伴，实现了投资4亿美元回报32亿美元的理想目标。

微观企业管理中，要运用统计方法开展市场调查、市场预测和 market 分析，调整企业经营策略，对产品质量进行监测与控制，对企业的经济效益进行评价，以适应市场、驾驭市场，在激烈的市场竞争中提升竞争能力。

商场零售付账柜台电子扫描仪收集的数据、基于物流网的物流信息平台获取的贴有RFID（无线射频识别）标签的各种物流信息，可供各种营销研究应用。市场调查公司或营销专家对上述数据处理后，可以了解销售与促销活动之间的关系，为制定各种产品营销策略奠定基础。同时，可把这些数据的统计汇总信息卖给制造商，供其制定经营策略。

课堂讨论

美国学者统计，在中国大陆被击毙的日军共计44万人；中国革命军事博物馆的数据是55万人；中国科学院刘大年教授的统计是100万人。日本军方数据与日本官方公布数据出入也很大：抗战初期的山西万全之战，日军记录显示其步兵第三联队几乎全军覆没，但战报公布的伤亡合计仅100人。日本靖国神社供奉的灵位与日军公布的阵亡人数严重不符，且逐年增加。日本读卖新闻社编辑的《中国慰灵》提供的数据是超过70万人，且不包括东北战场。该书还推翻日军权威数据，将豫湘桂战役中的长衡会战日军阵亡数12 209人修改为超过10万人。

讨论：如何正确统计抗日战争期间中国消灭的侵华日军的准确数字？