

胡春春 主编

统计学

STATISTICS

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

统 计 学

主 编 胡春春

副主编 龙游宇 田苗苗 罗 云

熊国宝 宋 鸽 张文利

内 容 简 介

本书结合应用型人才培养的特点及实际工作者的需要进行编写,共包括10章内容,主要有统计概论、统计调查、统计整理、统计分析指标、抽样与参数估计、假设检验、相关与回归分析、时间序列分析与预测、统计指数、统计分析报告。本书内容全面、完整,各章开篇有引例,图表制作中增加了Excel操作,章后有思考与练习。通过本书的学习,学生可具备基本的统计思想,掌握基本的统计方法,培养应用统计分析方法和解决实际问题的能力,为进一步的学习和工作打好基础。

本书既可以作为高等院校统计学专业的教材,也可以作为其他专业的参考资料和教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

统计学/胡春春主编. —北京:北京理工大学出版社,2017.7

ISBN 978-7-5682-4559-3

I. ①统… II. ①胡… III. ①统计学-高等学校-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第192653号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京紫瑞利印刷有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/16.5

字 数/390千字

版-次/2017年7月第1版 2017年7月第1次印刷

定 价/63.00元

责任编辑/高 芳

文案编辑/赵 轩

责任校对/周瑞红

责任印制/施胜娟

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

统计学是收集、整理、分析数据的方法论学科，与数据科学息息相关。几年前，奥巴马的数据团队通过收集、存储和分析选民数据帮助其获得了总统连任；马云领导的阿里巴巴早在 2008 年就已把大数据作为一项公司战略。在不知不觉中，世界已经进入了大数据时代。大数据是人类自身产生的一种新资源，与支撑传统经济发展的土地、石油、煤、水等自然资源不同，这种人造资源越用越多、越用越便宜、越用越有价值。以知识、创新、ICT（信息、通信、技术）、IT（互联网技术）、DT、人工智能为主要特征的新产业、新业态、新模式更多地依靠这种新资源。以大数据开发为基础的一大批产业将形成新的经济增长点，实现新旧动能转换，推动经济发展。随着大数据时代的到来，统计学也进入一个新的发展阶段。

当今社会，各行各业，包括政府、企业、个人等都希望从大数据这座金矿中挖掘出对自己有价值的金子，除了挖掘各种各样的数据外，最为关键的是与专业的数据分析技能相结合，而具备基本的统计理论和方法，拥有基本的收集、整理和分析统计数据的能力，已经成为人类自我发展的基本要求。

统计学在高等院校的经济、管理、工程技术等专业中属于必修课程，是实践性和应用性很强的方法论学科。随着我国市场化步伐的加快，无论是国民经济管理，还是公司企业乃至个人的经营、投资决策，都越来越依赖于数量分析，依赖于统计方法。统计方法已成为经济管理、生物、医学、心理、教育、体育等许多学科领域科学研究的重要方法。

对于高等院校来说，要培养能分析问题、解决问题，具有创新精神的人才，统计学是不可或缺的重要教学内容。统计学基本知识的掌握和能力的养成需要学生不断地学习和实践。

要学习，就需要好的教材。我国出版的统计学教材已经非常多，但随着大数据时代的来临、科技的发展、知识更新速度的加快，统计学教材也需要不断补充、更新和完善，出于此目的，编者组织编写了本书。通过本书的学习，学生能较好地掌握基本统计思想和各种定量分析方法，帮助其提高分析问题、解决问题的能力。本书的特色为：内容全面、完整，各章

开篇有引例，有新意，逻辑严密，语言深入浅出、通俗易懂，理论联系实际，注重应用。本书图表制作及有关计算中增加了 Excel 操作，章后有思考与练习。由于篇幅的限制，本书中 Excel 实践操作的配套资源可在北京理工大学出版社的官网下载。

本书由胡春春副教授任主编，龙游宇、田苗苗、罗云、熊国宝、宋鸽和张文利任副主编。

在本书的编写过程中，参考了很多专家的研究成果，在此表示诚挚的感谢。由于编者时间和水平有限，书中难免有不足之处，恳请各位专家和读者批评指正。

编 者

第 1 章 统计概论	(1)
1.1 统计学的产生和发展	(2)
1.1.1 统计学的萌芽	(2)
1.1.2 统计学的创始和流派	(3)
1.1.3 统计学的发展	(4)
1.1.4 现代统计学	(5)
1.2 统计概述	(6)
1.2.1 统计的含义	(6)
1.2.2 统计学的研究对象及其特点	(7)
1.2.3 统计的职能	(8)
1.3 统计的工作过程与统计研究的基本方法	(10)
1.3.1 统计的工作过程	(10)
1.3.2 统计研究的基本方法	(11)
1.4 统计数据分类	(12)
1.4.1 按计量内容和层次分	(12)
1.4.2 按收集方法分	(13)
1.4.3 按时间状况分	(13)
1.5 统计学中的基本概念	(14)
1.5.1 总体与总体单位	(14)
1.5.2 标志、指标与变量	(15)
1.5.3 指标体系	(17)

第 2 章 统计调查	(22)
2.1 统计调查概述	(23)
2.1.1 统计调查的概念及地位	(23)
2.1.2 统计调查的基本要求	(24)
2.1.3 统计调查的种类	(24)
2.2 统计调查方案的设计	(26)
2.2.1 确定调查方案	(26)
2.2.2 调查问卷的设计	(29)
2.3 统计资料的收集方法	(32)
2.3.1 统计报表	(32)
2.3.2 普查	(34)
2.3.3 概率抽样	(37)
2.3.4 非概率抽样	(39)
第 3 章 统计整理	(43)
3.1 统计整理的意义和步骤	(45)
3.1.1 统计整理的意义	(45)
3.1.2 统计整理的步骤	(46)
3.2 数据预处理	(47)
3.2.1 数据的审核	(47)
3.2.2 数据的筛选	(48)
3.2.3 数据的排序	(48)
3.2.4 数据透视表	(48)
3.3 品质数据的整理与图示	(49)
3.3.1 分类数据的整理与图示	(49)
3.3.2 顺序数据的整理与图示	(52)
3.4 数值型数据的整理与图示	(54)
3.4.1 频数分布表的制作	(54)
3.4.2 数值型数据的图示	(57)
3.5 统计表	(63)
3.5.1 统计表的概念和结构	(63)
3.5.2 统计表的设计技巧	(64)

第4章 统计分析指标	(70)
4.1 总量指标	(72)
4.1.1 总量指标概述	(72)
4.1.2 总量指标的种类	(73)
4.1.3 计算和运用总量指标应注意的问题	(75)
4.2 相对指标	(75)
4.2.1 相对指标概述	(76)
4.2.2 相对指标的种类	(76)
4.2.3 计算和运用相对指标应注意的问题	(80)
4.3 平均指标	(81)
4.3.1 平均指标概述	(81)
4.3.2 平均指标的计算	(82)
4.3.3 平均指标的应用原则	(92)
4.4 标志变异指标	(92)
4.4.1 标志变异指标概述	(93)
4.4.2 标志变异指标的计算	(93)
第5章 抽样与参数估计	(104)
5.1 抽样与抽样误差	(105)
5.2 参数估计	(106)
5.2.1 参数和统计量	(106)
5.2.2 点估计	(107)
5.2.3 区间估计	(108)
5.3 样本容量的确定	(111)
5.3.1 估计总体均值时样本容量的确定	(111)
5.3.2 估计总体比例时样本容量的确定	(111)
第6章 假设检验	(116)
6.1 假设检验概述	(117)
6.1.1 假设检验的基本思想	(117)
6.1.2 假设检验的步骤	(118)
6.1.3 两类错误和假设检验的规则	(119)

6.2	单侧检验和双侧检验	(119)
6.3	总体参数的假设检验	(120)
6.3.1	总体均值的检验	(120)
6.3.2	总体成数的检验	(122)
6.3.3	总体方差的检验	(123)
第7章	相关与回归分析	(130)
7.1	变量间关系的度量	(132)
7.1.1	函数关系与相关关系	(132)
7.1.2	相关关系的判断与测定	(133)
7.2	一元线性回归分析	(139)
7.2.1	一元线性回归模型	(139)
7.2.2	参数的最小二乘估计	(141)
7.2.3	回归直线的拟合优度	(143)
7.2.4	回归分析的显著性检验	(145)
7.2.5	利用回归方程进行预测	(147)
7.3	一元非线性回归分析	(149)
7.3.1	几种常见的非线性回归	(149)
7.3.2	一元非线性回归的应用举例	(151)
第8章	时间序列分析与预测	(158)
8.1	时间序列及分析指标	(159)
8.1.1	时间序列概述	(159)
8.1.2	时间序列的描述性分析	(163)
8.1.3	预测方法的选择与评估	(167)
8.2	平稳序列的预测	(169)
8.2.1	移动平均法	(169)
8.2.2	指数平滑法	(171)
8.3	趋势性序列的预测	(173)
8.3.1	线性趋势预测	(173)
8.3.2	非线性趋势预测	(175)
8.4	复合序列因素分析	(177)
8.4.1	复合序列因素分析概述	(177)

8.4.2 季节因素分析与分离	(177)
第9章 统计指数	(188)
9.1 统计指数的概念、分类及作用	(190)
9.1.1 统计指数的概念	(190)
9.1.2 统计指数的分类	(190)
9.1.3 统计指数的作用	(192)
9.2 加权指数	(192)
9.2.1 加权综合指数	(192)
9.2.2 加权平均指数	(195)
9.3 指数体系与因素分析	(198)
9.3.1 指数体系	(198)
9.3.2 因素分析	(198)
9.3.3 总量指标变动的因素分析	(199)
9.3.4 平均指标变动的因素分析	(203)
9.4 常用价格指数介绍	(206)
9.4.1 居民消费价格指数和零售物价指数	(206)
9.4.2 农产品收购价格指数	(206)
9.4.3 进出口商品价格指数与贸易条件指数	(207)
9.4.4 股票价格指数	(208)
9.4.5 空间价格指数	(208)
第10章 统计分析报告	(215)
10.1 统计分析报告概述	(218)
10.1.1 统计分析报告的概念与特点	(218)
10.1.2 统计分析报告的作用	(219)
10.1.3 统计分析报告的种类	(220)
10.2 统计分析报告的结构格式	(221)
10.2.1 标题	(221)
10.2.2 导语	(222)
10.2.3 正文	(222)
10.2.4 结尾	(223)
10.3 统计分析报告的说理方法	(224)

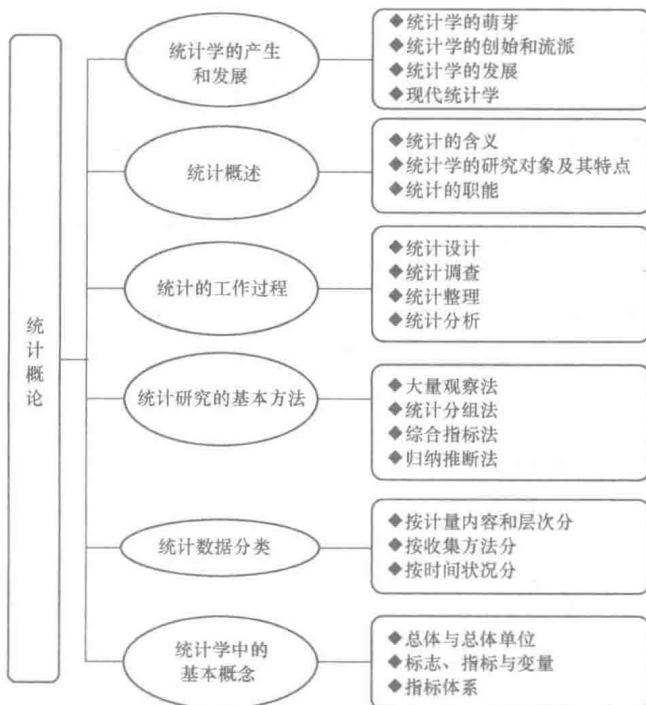
10.3.1	统计的方法	(224)
10.3.2	逻辑的方法	(225)
10.3.3	辩证的方法	(225)
10.3.4	综合运用说理方法	(225)
10.4	统计分析报告的类型	(226)
10.4.1	说明型	(226)
10.4.2	计划型	(227)
10.4.3	总结型	(227)
10.4.4	公报型	(228)
10.4.5	调查型	(228)
10.4.6	分析型	(228)
10.4.7	研究型	(229)
10.4.8	预测型	(229)
10.5	统计分析报告的写作程序	(230)
10.5.1	选择分析课题	(230)
10.5.2	拟定分析提纲	(232)
10.5.3	收集加工资料	(232)
10.5.4	分析认识事物	(233)
10.5.5	构思内容形式	(233)
附录		(239)
附录1	标准正态分布表	(239)
附录2	标准正态分布分位数表	(241)
附录3	t 分布表	(243)
附录4	χ^2 分布上侧分位数表	(245)
附录5	F 分布上侧分位数表	(247)
参考答案		(253)
参考文献		(254)

统计概论

★教学目标

1. 了解统计学的产生和发展,了解统计学的各种流派
2. 掌握统计学的含义和研究对象,认识统计的职能
3. 掌握统计的工作过程和统计研究的基本方法
4. 掌握各种类型的统计数据的特征,掌握统计学中的基本概念

★知识结构图



原始的统计活动与方法

结绳记事(计数):原始社会创始的以绳结形式反映客观经济活动及其数量关系的记录方式。结绳记事(计数)是被原始先民广泛使用的记录方式之一。文献记载:“上古结绳而治,后世圣人易之以书契,百官以治,万民以察。”(《周易·系辞下》)

其结绳方法,据古书记载为:“事大,大结其绳;事小,小结其绳,之多少,随物众寡”(《易九家言》),即根据事件的性质、规模或所涉数量的不同结系出不同的绳结。民族学资料表明,近现代有些少数民族仍在采用结绳的方式来记录客观活动。

虽然目前未发现原始先民遗留下的结绳实物,但原始社会绘画遗存中的网纹图、陶器上的绳纹和陶制网坠等实物均提示出先民结网是当时渔猎的主要条件,因此,结绳记事作为当时的记录方式是具有客观基础的。

到了今日,已没有人再用这种方法来记事,然而对于古代人来说,这些大大小小的结是他们用来回忆过去的唯一线索。这些“结”代表了最原始的统计活动。

统计学是一门很古老的科学,一般认为其学理研究始于古希腊的亚里士多德时代,迄今已有两千三百多年的历史。它源于研究社会经济问题,到目前已经渗透社会和自然科学各领域,是现代社会经济管理和科学研究的重要手段。

1.1 统计学的产生和发展

1.1.1 统计学的萌芽

“结绳记事”告诉人们,人类在原始蒙昧状态之下就开始了统计实践活动。可以推测,在原始社会部落酋长就需要知道自己部落的人口数、牲口数等。《尚书·禹贡》记述了夏禹时代(公元前22世纪)古中国分为九州,有人口约1352万。《尚书·禹贡》记述的九州的基本土地情况,被西方经济学家推崇为“统计学最早的萌芽”。西周时古中国就建立了较为系统的统计报告制度。春秋时,齐国管仲就提出“不明于计数而欲举大事,犹无舟楫行于水,险也”,其中的“数”就是指一定范围内的人口、土地、财富等统计数字。秦时《商君书》中提出“强国知十三数”,其中包括粮食储备、各国人数、农业生产资料及自然资源等。可见当时的统治者就已经注意到了统计对于治理国家的重要意义,甚至制定了统计汇报制度。据《周礼·天官冢宰》和《周礼注疏》等记载,下级向上级报告称为“入其书”,其后发展为“上计”制度,也就是一种统计制度,凡人口、土地、财富、收入等均包括在“上计”这种报告制度之中。汉代规定,官吏误了“上计”期限,要受免职处分。北周《刑书要制》规定:“正长(即地方基层官吏)隐没五户及十丁以上,皆处死。”隋朝《户律》规定:“诸脱户(即漏报户口)者,家长徒(即强制犯人戴钳或枷劳动)三年。”古代的统计意识就是在这样的背景下发展起来的,可惜没有形成系

统的统计理论。

与中国古代相类似,始于古希腊的亚里士多德撰写的“城邦政情”(Matters of State)或“城邦纪要”也是早期的统计。亚里士多德一共撰写了一百五十余种纪要,其内容包括各城邦的历史、行政、科学、艺术、人口、资源和财富等社会和经济情况的比较、分析,具有社会科学特点。此外,公元前27世纪,埃及为了建造金字塔和大型农业灌溉系统,曾进行了全国人口和财产调查。公元前15世纪,犹太人为了战争的需要进行了男丁的调查。大约公元前6世纪,罗马帝国规定每5年进行一次人口、土地、牲畜和家奴的调查,并以财产总额作为划分贫富等级和征丁课税的依据。15世纪至18世纪,欧洲出现了许多以报道国情为内容的统计著作。“城邦政情”式的统计研究延续了一两千年,直至17世纪中叶才逐渐被“政治算术”这个名词所替代,并且很快演化为“统计学”(Statistics)。统计学依然保留了“城邦”(State)这个词根。

1.1.2 统计学的创始和流派

17世纪中叶至18世纪中叶是统计学的创立时期。在这一时期,统计学理论初步形成了一定的学术派别,主要有国势学派和政治算术学派。

1. 国势学派

国势学派又称记述学派,产生于17世纪的德国。由于该学派主要以文字记述国家的显著事项,故称记述学派。其主要代表人物是海尔曼·康令和阿亨华尔。康令是第一个在德国黑尔姆斯太特大学以“国势学”为题讲授政治活动家应具备知识的学者。阿亨华尔在格丁根大学开设“国家学”课程,其主要著作是《近代欧洲各国国势学纲要》,书中讲述了“一国或多数国家的显著事项”,主要用对比分析的方法研究了解国家组织、领土、人口、资源财富和国情国力,比较了各国实力的强弱,为德国的君主政体服务。因在外文中“国势”与“统计”词义相通,后来将其正式命名为“统计学”。该学派在进行国势比较分析中,偏重事物性质的解释,而不注重数量对比和数量计算,但为统计学的发展奠定了经济理论基础。但随着资本主义市场经济的发展,对事物量的计算和分析显得越来越重要。该学派后来发生了分裂,分化为图表学派和比较学派。

2. 政治算术学派

政治算术学派产生于17世纪中叶的英国,创始人是威廉·配第(1623—1687),其代表作是于1676年完成的《政治算术》(Political Arithmetic)一书。这里的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。《政治算术》的问世,标志着统计学的诞生。《政治算术》是一部用数量方法研究社会问题的著作。在这部书中,他利用实际资料,运用数字、重量和尺度等统计方法对英国、法国和荷兰三国的国情国力,做了系统的数量对比分析,从而为统计学的形成和发展奠定了方法论基础。因此,马克思说:“威廉·配第——政治经济学之父,在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”

★相关链接

威廉·配第简介

威廉·配第出生于英国的一个手工业者家庭,从事过许多职业,从商船上的服务员、水

手到医生、音乐教授。他头脑聪明，学习勤奋，敢于冒险，善于投机，晚年成为拥有大片土地的大地主，还先后创办了渔场、冶铁和铝矿企业。马克思对配第的人品是憎恶的，说他是“十分轻浮的外科军医”，是个“轻浮的掠夺成性的、毫无气节的冒险家”；但是对于他的经济思想给予极高的评价，称他为“现代政治经济学的创始者”“最有天才的和最有创见的经济研究家”，是“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。



英国资产阶级革命的胜利奠定了英国最先产生古典政治经济学的阶级基础。1640年英国爆发资产阶级革命，英国资本主义经济迅速发展，工场手工业日趋兴盛，产业资本逐渐代替商业资本在社会经济中占据重要地位。配第代表新兴的产业资本的利益和要求，积极著书立说，为英国统治殖民地、夺取世界霸权寻找理论根据，他正是从这时开始研究经济学问题的。

政治算术学派的另一个代表人物是约翰·格朗特（1620—1674）。他以1604年伦敦教会每周一次发表的“死亡公报”为研究资料，在1662年发表了《关于死亡公报的自然和政治观察》的论著。书中分析了60年来伦敦居民死亡的原因及人口变动的关系，首次提出通过大量观察，可以发现新生儿性别比例具有稳定性和不同死因的比例等人口规律，并且第一次编制了“生命表”，对死亡率与人口寿命做了分析，从而引起了普遍的关注。他的研究清楚地表明了统计学作为国家管理工具的重要作用。

1.1.3 统计学的发展

18世纪末至19世纪末是统计学的发展时期。在这一时期，各种学派的学术观点已经形成，并且形成了两个主要学派，即数理统计学派和社会统计学派。

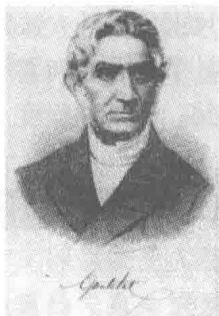
1. 数理统计学派

18世纪，概率理论日益成熟，为统计学的发展奠定了基础。19世纪中叶，把概率论引进统计学从而形成了数理学派。其奠基人是比利时的阿道夫·凯特勒（1796—1874），其主要著作有《论人类》《概率论书简》《社会制度》和《社会物理学》等。他主张用研究自然科学的方法研究社会现象，正式把古典概率论引进统计学，使统计学进入一个新的发展阶段。由于历史的局限性，凯特勒在研究过程中混淆了自然现象和社会现象的本质区别，对犯罪、道德等社会问题，用研究自然现象的观点和方法做出了一些机械的、庸俗化的解释。但是，他把概率论引入统计学，使统计学在“政治算术”所建立的“算术”方法的基础上，在准确化道路上大大跨进了一步，为数理统计学的形成与发展奠定了基础。

★相关链接

阿道夫·凯特勒简介

阿道夫·凯特勒出身于比利时甘特市的一个小商人家庭，1819年（23岁）在甘得大学获得博士学位。其1823年建议政府建立天文台，为了筹建工作，被派往法国学习，由此与拉普拉斯、泊松、傅立叶等人相



识,并从拉普拉斯学习概率论;1827游学英国伦敦;1829—1830年先后到德国、法国、瑞士、意大利等国考察。据说,他曾偶然接触到人寿保险公司实际业务问题,这促成了他从事统计的研究。1823年天文台建成后,其被任命为台长,并开始发表人口及犯罪方面的统计研究。1841年成立的比利时中央统计委员会,由他任终身主席。

2. 社会统计学派

社会统计学派产生于19世纪后半叶,创始人是德国经济学家、统计学家克尼斯(1821—1889),主要代表人物有恩格尔(1821—1896)、梅尔(1841—1925)等。他们融合了国势学派与政治算术学派的观点,沿着凯特勒的“基本统计理论”向前发展,但在学科性质上认为统计学是一门社会科学,是研究社会现象变动原因和规律性的实质性科学,以此同数理统计学派通用方法相对立。社会统计学派在研究对象上认为统计学是研究总体而不是个别现象,而且认为由于社会现象的复杂性和整体性,必须整体地进行大量观察和分析,研究其内在联系,才能揭示现象的内在规律。这是社会统计学派的“实质性科学”的显著特点。

社会经济的发展,要求统计学提供更多的统计方法;社会科学本身也不断地向细分化和定量化发展,也要求统计学能提供更有用的调查整理、分析资料的方法。因此,社会统计学派也日益重视方法论的研究,出现了从实质性方法论转化的趋势。但是,社会统计学派仍然强调在统计研究中必须以事物的质为前提和认识事物的重要性,这同数理统计学派的计量不计质的方法论性质是有本质区别的。

★相关链接

恩斯特·恩格尔简介

恩斯特·恩格尔,19世纪德国统计学家和经济学家,以恩格尔曲线和恩格尔定律闻名。他早年与法国社会学家弗雷德里克·勒普莱开展了对家庭的调查。恩格尔确信在家庭的收入与该户分配于食物和其他项目的支出之间,存在着一定联系。这是经济学中最早确立的定量函数关系之一。不仅如此,他还发现,收入较高的家庭用于食物的支出一般多于较穷的家庭,但食物开支在总预算中所占比重一般同收入成反比。从这一经验性规律出发,他进一步推断出,在经济发展过程中,相对于其他经济部门而言,农业将萎缩(1857年)。1860—1882年恩格尔在柏林任普鲁士统计局局长期间,以普鲁士统计局的名义为发展和加强官方统计学做了大量工作。他对官方统计学的影响远不仅限于德国,1885年他参与创立了国际统计学会。



1.1.4 现代统计学

现代统计学源于数理统计学派。数学家为了解释支配机遇的一般法则进行了长期的研究,逐渐形成了概率论理论框架。在概率论进一步发展的基础上,到19世纪初,数学家们逐渐建立了观察误差理论、正态分布理论和最小平方法则。于是,现代统计方法便有了比较

坚实的理论基础。现代统计学的代表人物首推比利时统计学家阿道夫·凯特勒，他将统计分析科学广泛地应用于社会科学、自然科学和工程技术科学领域，因为他深信统计学是可以用于研究任何科学的一般研究方法。到今天，统计学的范畴已覆盖了社会生活的一切领域，几乎无所不包，成为通用的方法论科学，被广泛用于研究社会和自然界的各个方面，并发展成为有着许多分支学科的科学。

现代统计学突破了传统的对已经发生和正在发生的事物进行统计的局限，统计预测和决策科学得到快速发展。20 世纪 30 年代以来，特别是第二次世界大战以来，由于经济、社会、军事等方面的客观需要，统计预测和统计决策科学有了很大发展，使统计走出了传统的领域而被赋予新的意义和使命。这也就使得统计在现代化管理和社会生活中的地位日益重要。人们的日常生活和一切社会生活都离不开统计。英国统计学家哈斯利特说：“统计方法的应用是这样普遍，在我们的生活和习惯中，统计的影响是这样巨大，以致统计的重要性无论怎样强调也不过分。”甚至有的学者还把当今时代叫作“统计时代”。

现代统计学不断吸收新的理论和方法，不断应用新的技术手段，统计科学和统计工作都取得了革命性的发展。首先，信息论、控制论、系统论与统计学的相互渗透和结合，使统计科学得到进一步发展和完善。信息论、控制论、系统论在许多基本概念、基本思想、基本方法等方面有着共通之处，三者从不同角度、侧面提出了解决共同问题的方法和原则。三者的创立和发展，彻底改变了世界的科学图景和科学家的思维方式，也使统计科学和统计工作中汲取了营养，拓宽了视野，丰富了内容，出现了新的发展趋势。其次，计算技术和一系列新技术、新方法在统计领域不断得到开发和应用。近几十年来，计算机技术不断发展，使统计数据的搜集、处理、分析、存储、传递、印制等过程日益现代化，提高了统计工作的效能。计算机技术的发展，日益扩大了传统的和先进的统计技术的应用领域，促使统计科学和统计工作发生了革命性的变化。如今，计算机科学已经成为统计科学不可分割的组成部分。随着科学技术的发展，统计理论和实践在深度和广度方面也不断发展。

1.2 统计概述

1.2.1 统计的含义

“统计”一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计科学。统计工作、统计资料、统计科学三者之间的关系是：统计工作的成果是统计资料，统计资料和统计科学的基础是统计工作，统计科学既是统计工作经验的理论概括，又是指导统计工作的原理、原则和方法。

统计工作也称统计实践，或统计活动，是在一定统计理论指导下，运用科学的方法搜集、整理、分析和提供关于社会经济现象数量资料的工作的总称，是统计的基础。它是随着人类社会的发展，因治理国家和其他管理的需要而产生和发展起来的，已有四五千年的历史。现实生活中，统计工作作为一种认识社会经济现象总体和自然现象总体的实践过程，一般包括统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个环节。统计工作从产生之日起就是为