



全国统计教材编审委员会“十一五”规划教材

统计学基础

—— 学习指导与习题

★ 张玉红 主编 张清太 何念荣 副主编

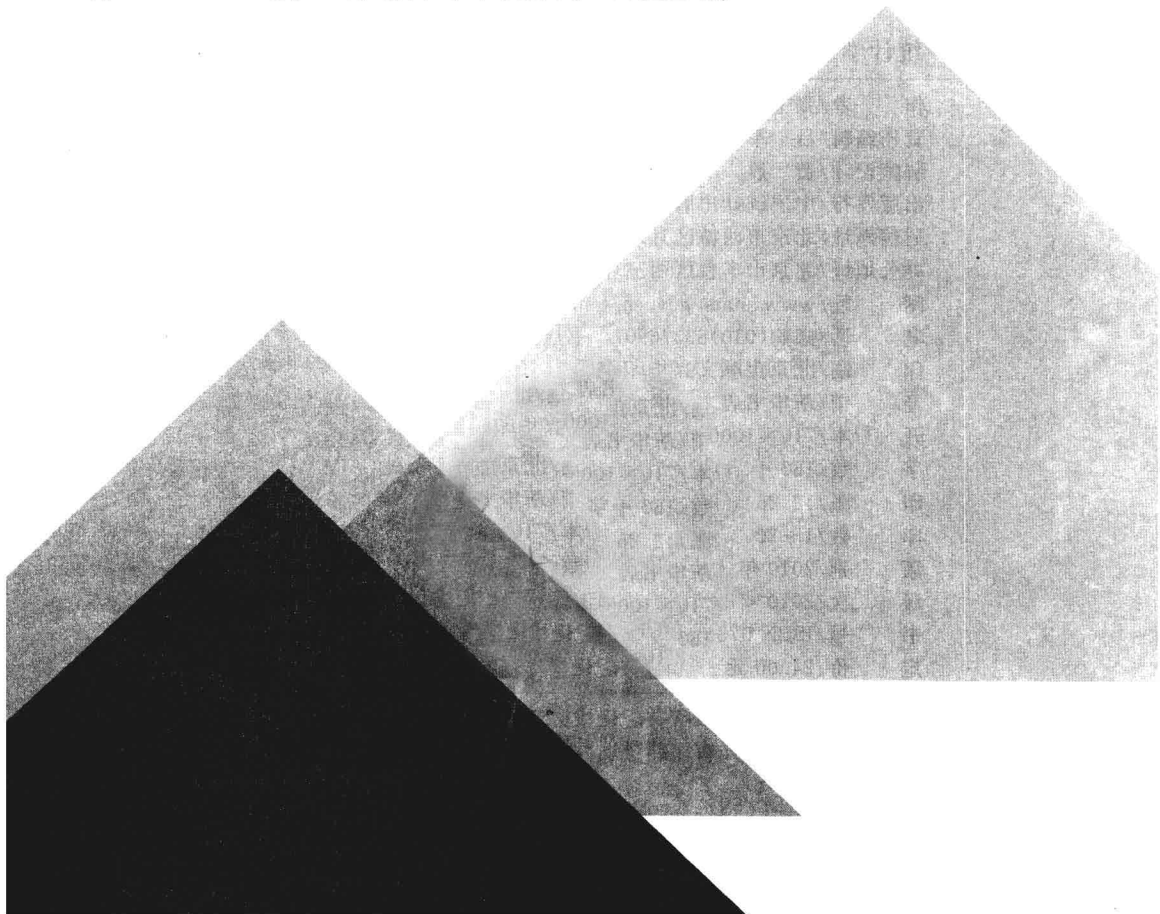


全国统计教材编审委员会“十一五”规划教材

统计学基础

—— 学习指导与习题

★ 张玉红 主编 张清太 何念荣 副主编



(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础：学习指导与习题/张玉红主编。

—北京：中国统计出版社，2010.9

ISBN 978—7—5037—6044—0

I. ①统… II. ①张… 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(2010)第 164918 号

统计学基础——学习指导与习题

作 者/张玉红

责任编辑/吕 军

装帧设计/黄 晨

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市西城区月坛南街 57 号 邮政编码/100826

办公地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号

网 址/www.stats.gov.cn/tjshujia

电 话/邮购(010)63376907 书店(010)68783172

印 刷/北京市顺义兴华印刷厂

经 销/新华书店

开 本/710×1000mm 1/18

字 数/160 千字

印 张/12.25

印 数/1—3000 册

版 别/2010 年 11 月第 1 版

版 次/2010 年 11 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978—7—5037—6044—0/C·2401

定 价/24.00 元

中国统计版图书，版权所有。侵权必究。

中国统计版图书，如有印装错误，本社发行部负责调换。

出版说明

“十一五”时期是继续深化教育改革,加强素质教育,努力建设有利于创新型科技人才成长的教育体系的关键时期。为了更好地培育统计创新型科技人才,适应统计教育发展的新形势,全国统计教材编审委员会制定了《“十一五”全国统计教材建设规划》(以下简称规划)。规划坚持“以人为本”的科学发展观,坚持统计教育与实践相结合,坚持统计教育同国际接轨,坚持培养创新型的统计人才的指导思想,编写符合国民经济发展需要和统计事业发展需要的统计教材。

这批教材是在深入分析统计教育形势和统计教材建设发展状况,总结多年来统计教材建设经验的基础上,本着以建设本科统计教材为主的方针,积极探索研究生层次的统计教材,力争使规划统计教材的编写做到层次分明,有针对性和实用性。建设精品教材,是编委会自成立以来就孜孜以求的目标。考虑到统计教材建设的实际情况,“十一五”期间,本科教材主要以修订为主,对以往规划统计教材中使用面广,得到广大教师和学生普遍认可的教材组织了修订。修订后的教材,淘汰了过时的内容和例子,增加了计算机操作和大量的案例,编写手法也做了一定的调整,在实用性、可操作性等方面有了较大的改进。

近年来,我国现代化建设快速发展,高等教育规模持续扩大,尤其是研究生教育规模的扩大,使得高等学校研究生统计教学工作面临着许多新情况、新问题,任务艰巨。因此,必须坚持科学发展观,在规模持续发展的同时,把提

高研究生统计教学质量放在突出的位置,培养全面发展的创新型的统计人才。教材是统计教学的载体,建设高质量的研究生层次的统计教材是统计教育发展的需要。因此,编委会在“十一五”期间对研究生的统计基础课教材做了些有益的探索。根据《规划》的要求,这批教材主要采取招标和邀请的方式组织有关院校的专家、学者编写。

值得特别提出的是,在这批教材中,有《非参数统计》、《概率论与数理统计》、《经济计量学教程》、《医学统计》、《应用时间序列分析》、《多元统计分析》、《统计学》、《统计指数理论及应用》、《现代金融投资统计分析》9种教材入选国家教育部组织编写的“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,更加充实和完善了“十一五”期间统计教材的建设。

为了便于教学和学习,这批教材里面包含了与之相配套的《学习指导与习题》,使得这批教材在编辑出版上形成了比较完整的体系。我们相信,这批教材的出版和发行,对于推动我国统计教育改革,加快我国统计教材体系和教材内容更新、改造的步伐,打造精品教材,都将起到积极的促进作用。

限于水平和经验,这批教材的编审、出版工作还会有缺点和不足,诚恳欢迎教材的使用单位、广大教师 and 同学们提出批评和建议。

全国统计教材编审委员会

2006年6月

前 言

《统计学基础——学习指导与习题》按照《统计学基础》教材的编写顺序编写,共分为九章内容,每章分为四个部分:第一部分为学习目的与要求;第二部分为内容提要,供学生学习完每章教学内容之后消化巩固使用;第三部分为重点例题分析与解答,为学生提供分析问题和解决问题的思路;第四部分为练习题,供学生练习使用;最后附有各章练习题参考答案。

《统计学基础——学习指导与习题》由郑州航院信息统计职业学院张玉红为主编,新乡学院张清太、成都信息工程学院何念荣为副主编。由郑州航院信息统计职业学院张玉红、刘冰编写第三章、第六章和第九章;由新乡学院张清太编写第一章、第二章、第四章和第五章;由成都信息工程学院何念荣编写第七章和第八章。

由于编者水平有限,不妥之处在所难免,恳请专家、学者及广大师生予以指教。

编 者

2010年8月于郑州

目 录

| | |
|--------------------|----|
| 第一章 统计学基础理论 | 1 |
| 学习目的与要求 | 1 |
| 内容提要 | 1 |
| 重点例题分析及解答 | 6 |
| 练习题 | 8 |
| 第二章 统计设计 | 14 |
| 学习目的与要求 | 14 |
| 内容提要 | 14 |
| 重点例题分析及解答 | 17 |
| 练习题 | 18 |
| 第三章 统计数据的调查 | 22 |
| 学习目的与要求 | 22 |
| 内容提要 | 22 |
| 重点例题分析及解答 | 30 |
| 练习题 | 31 |
| 第四章 统计数据的整理 | 40 |
| 学习目的与要求 | 40 |
| 内容提要 | 40 |
| 重点例题分析及解答 | 43 |
| 练习题 | 44 |
| 第五章 描述统计 | 54 |
| 学习目的与要求 | 54 |
| 内容提要 | 54 |
| 重点例题分析及解答 | 59 |
| 练习题 | 59 |
| 第六章 抽样推断 | 74 |
| 学习目的与要求 | 74 |
| 内容提要 | 74 |

目 录

| | |
|--------------------------|------------|
| 重点例题分析及解答 | 78 |
| 练习题 | 80 |
| 第七章 时间数列分析 | 90 |
| 学习目的与要求 | 90 |
| 内容提要 | 90 |
| 重点例题分析及解答 | 96 |
| 练习题 | 99 |
| 第八章 相关分析和回归分析 | 108 |
| 学习目的与要求 | 108 |
| 内容提要 | 108 |
| 重点例题分析及解答 | 113 |
| 练习题 | 115 |
| 第九章 指数分析 | 121 |
| 学习目的与要求 | 121 |
| 内容提要 | 121 |
| 重点例题分析及解答 | 127 |
| 练习题 | 128 |
| 第十章 EXCEL 在统计中的应用 | 137 |
| 学习目的与要求 | 137 |
| 内容提要 | 137 |
| 重点例题分析及解答 | 140 |
| 练习题 | 142 |
| 练习题参考答案 | 148 |

第一章

统计学基础理论

学习目的与要求

本章是对全书基本理论内容和统计分析方法的概述。通过本章的学习,使学生对统计学的基本涵义、统计学的学科性质、统计学研究对象特点、统计职能、统计学研究方法、统计学的基本范畴有一个初步认知了解。

重点理解掌握的内容有:统计的涵义;统计学的基本概念;统计总体和总体单位;统计指标和单位标志;变异和变量;分布及概率等等。

内容提要

一、统计的涵义与范畴

统计分析的内容主要是社会经济问题,所以一般讲到“统计”时,指的是社会经济统计,不包括数理统计范畴。数理统计属于数学。

“统计”一词,一般包括三种涵义,即:统计工作、统计资料、统计学。

统计工作:是指统计实践活动,是根据统计研究的目的和任务,对社会经济现象的数量方面所进行的调查、整理和分析活动。

统计资料:是指反映社会经济现象数量特征的各种数据资料,是统计工作的成果。与一般资料相比,统计资料最显著的特征是数量性。常见的表现形式有“统计年鉴”、“统计报表”、“统计分析报告”等。

统计学:是研究、论述和指导统计工作的科学理论。是系统阐述统计实践活动的基本理论和方法的科学,它来自统计实践活动,是统计实践活动的概括

和总结。

“统计”三个涵义之间的关系是：三者之间既有区别，又有联系，且相互制约，互为条件。理论来自实践，统计工作是统计资料和统计学的根本来源。统计资料是统计工作的成果；统计学则是统计实践活动发展到一定阶段上产物，它是统计实践活动的科学概括和总结，反过来又指导统计实践。统计学通过指导统计工作来影响统计资料的质量，而统计资料为统计学的科学论证提供了充分的论据。

二、统计学的产生及发展

统计是适应社会经济发展的需要而产生和发展起来的。在统计学说史上，一般认为：十七世纪中期，英国人威廉·配弟的《政治算术》一书的出版，标志着统计学的诞生。在此后统计学发展过程中，产生了以下主要的学派：社会统计学派、数理统计学派、马克思主义统计学、社会经济统计学等。

三、统计工作过程

作为一项相对独立的统计工作来讲，其过程大致分为四个阶段：统计设计阶段、统计数据的调查阶段、统计数据的整理阶段和统计分析阶段。统计设计是对统计工作各个方面和各个环节的统一安排和部署；统计调查是一个基础性的工作环节，是统计工作深入进行的前提条件；统计数据的整理是对统计资料进行集中化、系统化和规范化的加工过程，是统计调查的继续，又是统计分析的前提；统计分析是对反映社会经济现象数量资料进行综合计算、对比和说明以分析报告的形式说明事物发展过程、状况，揭示社会经济现象发展变化的本质和规律性。

四、统计研究对象的特点

统计学的研究对象是统计工作的方法及其规律。具体讲就是大量社会经济现象总体的综合数量特征和数量关系。

统计研究对象的特点是：数量性、具体性、社会性和总体性。所谓数量性，是指社会经济现象必须具有可量性，能够用数据表述客观事实，并依据客观事实的逻辑归纳做出定量推断；所谓具体性是相对于数学研究的抽象形而言的，因为统计在研究数量时，不像数学那样往往脱离具体事物而只研究某一抽象的数量及数量关系，而是研究某一具体事物在一定时间、空间和条件下的发展规模、发展水平、发展速度和比例关系等；所谓社会性，从根本上讲，就是指的统计

内容及统计分析方法的社会意识性,这种特征是把统计划分为社会学科的主要依据;所谓总体性,是指统计是从总体上研究社会经济现象的,统计研究的数量是现象整体的综合数量,是足够多数个体数量的差异综合。

五、统计学的学科性质

从本质上讲:统计学的学科性质可以概括为:统计学是一门独立的方法论科学,它有着独立的研究对象;统计学以数字为语言,进行数据分析是其显著特征,分析时涉及到统计研究分析特有的理论和方法,所以说统计学是一门应用性的方法论学科;统计学研究的内容,从根本上讲是由社会发展规律所决定的社会经济现象,因此,统计学还是一门社会性学科。

六、统计分析的基本方法

统计实践活动中,应用了多种统计分析方法,常用的基本方法有:

1. 大量观察法

是指通过全面调查或对足够多的单位进行调查,来分析、认识总体的数量特征。大量观察的目的是保证统计研究对象的全面准确和真实性。应用大量观察法认识社会经济现象总体的数量特征,是进行统计认知和分析的一项基本原则。

2. 统计分组法

是指按照一个或几个分类标准,把被研究现象总体划分为性质不同的组或类别,它是统计深入认识和分析问题的必要条件和重要手段。不仅如此,统计分组法还为其它学科提供了科学的分析方法。

3. 综合分析法

是指运用各种指标,从各个方面对统计对象进行分析、比较和说明。其核心是通过综合分析达到对社会经济现象总体的全面正确认识。综合分析,可以表现在许多方面,在对社会经济现象进行分析时,表现为多种指标的综合运用;在认识问题的深度上,既有大量的描述指标,也要有对现象未来趋势的推断分析;在使用的方法上,既要有大量的定量分析,还要结合事物性质的不同更全面的说明总体特征。

4. 归纳推断法

是指从局部推断总体,来认识总体特征的一种方法。归纳推断法运用了数学上的有关理论,大大扩展了统计研究分析的范围,解决了一些对不可能或不必要全面调查的总体的认识问题,并为预测提供了科学的方法和依据,为统计

方法的科学性提供来检查、检验的方法和途径,是统计分析方法科学化的重要表现。

七、统计的职能

社会经济统计是社会认识的有力武器之一,在《中华人民共和国统计法》中规定:“统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料,实行统计监督”。由此可以将统计的职能概括为:信息职能、咨询服务职能和监督职能三项职能。

信息职能:信息是一种重要的社会经济资源,统计信息则为各种信息的主体,是一种最全面的信息资料。

咨询服务职能:在社会经济活动的各个领域都需要大量的数量化信息,统计应用它所特有的调查、整理和分析方法,为社会生产和管理提供最全面的信息资源,为社会提供信息咨询服务。

统计监督职能:通过统计信息的采集和应用,可以观察社会经济活动的运行状况,并通过某些预警性指标,为经济政策的制定和调整提供可靠的依据。

统计的上述功能,是一个相互结合有机整体,其中提供信息职能是统计的基本职能,而统计咨询服务和监督职能都是在统计信息职能的基础上产生的,是应用信息职能所发挥的基本作用。

八、统计的基本概念

1. 统计总体和总体单位

统计总体,简称**总体,**是指客观存在的在某一共同性质基础上形成的许多个别单位组成的整体。确定统计总体的根本意义在于:确定统计研究的范围。统计总体必须同时具有大量性、同质性和变异性的特征。

总体单位,简称**单位,**是指构成总体的基本单位。确定统计单位的根本意义在于明确调查项目的承担者。总体单位可以是人,可以是物,也可以是状态,可以用自然计量单位表示,也可以用物理计量单位表示。

总体和总体单位的划分是围绕统计研究的目的加以确定的,在确立总体与单位规模大小的时候,不仅要考虑研究目的,还要想到统计研究对象的特点。要完成一个特定的统计任务而确定的总体和总体单位是唯一的。但是,总体和总体单位之间也存在着各个层次上的组或类,在统计分析中,关于组、类的划分是为了更全面地认识总体特征。

总体与总体单位是互为条件地连接在一起。不存在没有依附于一定总体

的总体单位,同样,也不存在没有总体单位的总体。总体和总体单位的概念不是固定不变的,而是随着研究目的不同而变化,即为达到某一研究目的确定的总体,会随着研究目的改变而成为总体单位,反之亦然。

2. 单位标志与总体指标

单位标志,或叫总体单位标志,简称标志,是指反映总体单位特征的概念或名称。按照反映总体单位特征的性质不同,标志可分两种:品质标志与数量标志。

品质标志反映总体单位属性特征的概念和名称,一般表现为不能用数量的多少和大小表示的标志。数量标志是指需要用数量表示总体单位具体特征的标志。

标志表现是总体单位在具体单位上的表现。标志与标志表现是两个既有联系又有区别的概念。标志是用来说明单位特征的名称,仅是名词;而标志表现则是说明总体单位标志名称之后的具体表现内容,它往往是统计调查之后的具体结果。如具体调查中“产品的数量”、“××的性别”是标志,而相应的产品数量为“100”和“男”则是标志表现。既然标志可以分为品质标志和数量标志,所以标志表现也可分为两种:品质标志表现与数量标志表现。

统计指标,简称指标,是反映被研究现象总体数量特征的概念及其具体数值。指标是通过对总体单位进行调查,然后进行综合汇总和计算出来的。指标反映社会经济现象的功能被形象的称之为“统计的语言”。统计指标和统计标志的划分是与总体和总体单位的划分联系在一起的,统计指标反映总体数量特征,标志反映单位特征,随着研究目的和任务的改变,总体和总体单位发生变化时,指标和标志的划分也要随之发生变化。

统计指标按不同分类标准分类。按照统计指标表现形式的不同可以分为:总量指标、相对指标和平均指标;按照指标说明问题的性质不同可以分为:数量指标和质量指标;按照管理上对统计指标的要求不同分为:考核指标和核算指标;按照制定和适用范围的不同,可以分为:综合、部门、基层统计指标;按照功能和作用不同,可以分为:描述性指标、评价性指标和预警性指标等等。

指标体系是指表明同一总体的各个指标在内在联系的基础上所形成的一个有机整体。指标体系的建立是围绕一定的统计研究目的和任务建立起来的。通过建立指标体系可以使我们的认识更加深刻地认识被研究现象的全貌和发展变化的全过程,另外,通过建立统计指标体系,能够利用指标之间的关系推测未知指标。

3. 变异与变量

变异是指标志和指标在总体单位、总体之间在具体表现上的差异。变异是客观存在的,总体之间和总体单位之间存在变异是统计研究和分析的前提条件,没有变异就不需要统计研究与分析。

变量是指可变的数量标志和指标,是以数值来反映总体和总体单位数量特征的。变量与变量值是两个既有区别又有联系的概念。变量值是数量标志和统计指标名称之后的具体数值。

变量可以按不同标准进行分类。按照变量取值特点的不同,可以分为:离散型变量和连续型变量。离散型变量是指所描述对象的数量特征可以按一定次序一一列举它的数值;连续型变量指所描述现象的数量特征在一个区间里可以有无限个取值,无法一一列举出来。变量还可以按变量的性质不同,分为确定性变量和随机性变量。确定性变量是指由某种因素决定,取值按照一定方向呈规律性变化的变量;当变量所受影响因素较多,取值具有不确定性的变量称之为随机性变量。确定性变量与随机性变量的划分,具有一定的相对性,在统计研究和分析中时,计算和采用的调查分析方法也不同。

4. 分布与概率

从广义上讲反映总体各个方面的指标值在各组之间的分配情况都可以叫做分布;狭义的分布也叫次数分布,是指在统计分组基础上,形成的总体各单位在各组间的分配状况。分布问题是许多统计分析方法应用的重要依据。

概率是指随机事件出现的可能性,统计研究分析时是指统计变量某一取值的可能性。概率论是推断统计和假设检验的重要理论基础和方法论基础。

重点例题分析及解答

例题 1(判断题)

社会经济统计的研究对象是社会经济现象总体的各个方面。()

参考答案:×

说明:统计工作的内容是对社会经济现象数量方面的调查、整理、分析等一系列活动。因此说其研究对象是社会经济现象的各个方面是不正确的。

例题 2(单项选择题)

设某市有 500 家商业企业,要研究这些企业的商品销售状况,总体单位是()

- A. 每个商业企业
- B. 500 家商业企业
- C. 每一件商品
- D. 全部商品

参考答案:C

说明:总体单位的确定是要随具体任务而定的,本题的研究任务是了解商品的销售状况,因而全部商品成为该题干中研究的总体,因而相应其中的每一件商品就是总体单位。

例题 3(多项选择题)

判断下面题后的备选答案中,总体与总体单位关系正确的有()

- A. 以全国总人口为总体,每省的总人口就是相应的总体单位
- B. 以全部工业产品为总体,每一个工业产品就是相应的总体单位
- C. 在一定时期国家 GDP 这个总体中,各单位 GDP 就是总体单位
- D. 以全部高新技术企业组成一个总体,每个高新技术企业就是总体单位
- E. 以全部固定资产为总体,每个固定资产的价值就是总体单位

参考答案:B、D

说明:解答该类题的关键要正确理解总体和总体单位的概念,同时注意二者之间的有机联系。A 项中总体单位应是每个人,一省人口也属于总体;C 项中 GDP 属于统计指标,反映的是事物某方面的性质、特征,因而不能以此再划分总体和总体单位;E 项中总体单位应是每项固定资产,它才是进行研究的对象。

例题 4(填空题)

某公民的“受教育程度”属于_____标志。

参考答案:品质标志

说明:标志可分为数量标志与品质标志两种。数量标志是表明总体单位数量方面特征的概念和特征,是必须用数值表示的;品质标志是表现表现总体单位属性特征的概念或名称,一般需要用文字的形式说明总体单位的标志表现,而“受教育程度”这一标志需要以文字说明,所以,这一填空的答案应该选择:品质标志。

例题 5(简答题)

总体与总体单位的关系应如何认识?

参考答案:统计总体就是具有某种共同性质的多个个体构成的一个整体,是客观存在的。总体单体则是构成被研究现象总体的个体。两者是互相依存的,不存在没有总体单位的总体,同时也不存在不依附于一定总体的总体单位。对于某一个特定的研究目的来讲,总体和总体单位的划分是唯一确定的,但随着研究目的和任务的改变,总体和总体单位的划分也要随之变化,所以说,总体和总体单位的划分具有相对性的特点。

练习 题

一、填空题

1. “统计”一词一般包括_____、_____、_____三种涵义。
2. 统计工作与统计学之间的关系是_____和_____的关系。
3. 统计的基本职能有_____、_____、_____。
4. _____是反映总体数量特征的,数量标志反映的则是_____的数量特征。
5. 全国工业普查中,_____是统计总体;_____是总体单位。
6. _____标志表明单位属性方面的特征;_____标志反映的是单位数量方面的特征。
7. 在人口总体中,“每个人”是_____,“身高”是_____,“文化程度”是_____。
8. 统计的研究方法有_____、_____、_____、_____。
9. 统计总体的特征是_____、_____和_____。
10. “性别”是_____,“男”或“女”是_____。
11. 一个完整的统计指标,应由时间、地点、_____、_____和_____等构成。
12. 指标体系中所包含的指标个数多少是根据_____而确定的。
13. 统计指标按表现形式不同,可为_____、_____、_____。
14. 变量值是_____的具体表现,即_____。
15. 次数分布是在_____基础上形成的_____在各组间的分配状况。

二、判断题(将各题判断结果填在题后的括号内,对的划√,错的划×)

1. 统计学与统计工作的关系是理论与实践的辨正统一关系。 ()
2. 统计的三项职能各自具有独立的意义,并无内在的必然联系 ()
3. 统计指标对总体、标志对于总体单位均具有依附性。 ()
4. 社会经济统计的研究对象是社会经济现象总体的各个各个单位。 ()
5. 品质标志表明总体单位属性方面的特征,其标志表现只能用文字表示, ()

所以品质标志不能转化为统计指标。 ()

6. 因为没有不能用数字表现的统计指标,所以,数量标志也就是统计指标。 ()

7. 统计指标及其数值可以是统计总体。 ()

8. 统计指标的综合性是以统计总体单位的同质性为前提的。 ()

9. 可变的数量标志和指标称之为变量。 ()

10. 对于某一特定的统计研究目的来讲,统计总体和总体单位的划分具有相对性的特点。 ()

三、单项选择题(以下各题后四个备选答案中,只有一个答案是正确的,请将其选出填在题干后面的括号内)

1. 统计学的研究对象是 ()

- A. 社会经济现象中的内在规律性
- B. 和数学一样,研究抽象数字的
- C. 社会经济现象的数量方面和数量关系及其发展变化的规律性
- D. 人文自然等内容

2. 对某校学生进行身体检查,总体单位是 ()

- A. 该校全体学生
- B. 该校每一名学生
- C. 该校每个班级的学生
- D. 学生的身高、体重等

3. 某厂的“A”、“B”、“C”等字母来代表该厂产品质量好坏,则以上字母是 ()

- A. 数量标志
- B. 品质标志
- C. 数量指标
- D. 质量指标

4. 某生产企业拥有的机器设备数量、该企业的年产值是 ()

- A. 连续变量
- B. 离散变量
- C. 前者是连续型变量,后者属于离散变量
- D. 前者是离散型变量,后者属于连续型变量

5. 全国人口普查中 ()

- A. 男性是品质标志
- B. 人的年龄是变量
- C. 人口的平均寿命是数量标志
- D. 全国的人口是统计指标

6. 某人的身高是 1.70 米,则“1.70 米”是 ()

- A. 品质标志
- B. 数量标志