

统计学系列教材

国家重点学科·国家精品课程

二十一世纪“双一流”建设系列精品规划教材

统计学学习指导及应用实践

(第三版)

向蓉美 王青华 主编



西南财经大学出版社

中国·成都

统计学系列教材

国家重点学科·国家精品课程

二十一世纪“双一流”建设系列精品规划教材

统计学学习指导及应用实践

(第三版)



向蓉美 王青华 主编



西南财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学学习指导及应用实践 / 向蓉美,王青华主编. —3 版. —成都:西南财经大学出版社,2018. 8

ISBN 978 - 7 - 5504 - 3653 - 4

I. ①统… II. ①向…②王… 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(2018)第 182866 号

统计学学习指导及应用实践(第三版)

向蓉美 王青华 主编

责任编辑:冯 雪

封面设计:杨红鹰 张姗姗

责任印制:朱曼丽

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028 - 87353785 87352368
照 排	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	四川新财印务有限公司
成品尺寸	185mm × 260mm
印 张	11.5
字 数	245 千字
版 次	2018 年 8 月第 3 版
印 次	2018 年 8 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
书 号	ISBN 978 - 7 - 5504 - 3653 - 4
定 价	28.00 元

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
3. 本书封底无本社数码防伪标识,不得销售。

第三版前言

本教材是与我们编写的《统计学(第三版)》配套的辅导书。

西南财经大学的统计学已先后被评为国家级精品课程、国家级精品资源共享课程。经过多年持续不断的建设,统计学课程的教材体系、教学内容、教学资源日趋完善。本教材就是我们课程建设的成果之一。

《统计学学习指导及应用实践(第二版)》自2013年5月出版以来,已经多次重印,受到了广大读者的欢迎。为了更好顺应大数据时代对统计学教学的需要,我们对《统计学(第二版)》及其配套的辅导书《统计学学习指导及应用实践(第二版)》进行了修订。

本次修订的主要内容是更新和补充了一些练习题和分析思考案例,有利于让学生紧密联系实际学习和运用统计学的知识技能;根据教学经验,我们对教材中的基本知识梳理、重点难点点拨和练习题答案要点进行了补充完善,更有利于学生理解和掌握;此外,对第二版中表述不严谨的内容和疏漏之处进行了订正,对一些图表格式和变量符号也作了修改,使其更加严谨、规范。

参加本书修订的教师均为西南财经大学长期担任统计学课程教学的教师。具体分工是:向蓉美教授撰写第1章;苏远琳副教授撰写第2章;黎春副教授撰写第3章;向蓉美教授、陈丹丹老师撰写第4章;雷敏副教授撰写第5章;夏怡凡副教授撰写第6章;马丹教授撰写第7章;王青华副教授撰写第8章和第9章。最后由向蓉美和王青华对全书进行了统稿和审定。

我们衷心感谢兄弟院校同行和广大读者长期以来对我们的大力支持!西南财经大学出版社的领导及编辑对本书的修订出版付出了辛勤的劳动,在此也表示诚挚的谢意!由于作者水平有限,书中错漏和不妥之处在所难免,恳请专家和读者批评指正,对此我们表示崇高的敬意和衷心的感谢!

编者

2018年7月于西南财经大学

第一版前言

本书是与我们新编《统计学》教材配套的学习辅导书。

统计学是一门实践性很强、应用范围很广的方法论学科。要学好这门课程,必须勤思多练,只有通过对各种类型习题和实际资料做富于思考性的练习和分析,才能真正领会统计思想,深刻理解和掌握统计学的基本原理、基本技能和基本方法。

为了帮助大家更好地学习和掌握这门课程,根据多年的教学实践,我们在《统计学学习指导及能力训练》的基础上,针对新编统计学教材,重新编写了这本学习辅导书。本书保留了原辅导书“学习目的与要求”“基本知识梳理”“重点难点点拨”“范例解析”和“练习与实践”五个方面内容,但是题目更注重引导学生思考,更贴近实际,并增加了计算机结果输出分析题。

“练习与实践”包括单项选择题、多项选择题、判断分析题、简答题、计算题和案例分析题。

选择题是客观题,但是不等于简单题。单项选择题的4个备选答案中,只有1个是正确答案。该题型主要是根据概念或有关原理分析,有时也需要进行计算或综合分析才能选出正确答案。多项选择题的5个备选答案中,有2~5个正确答案。该题型主要考查对某个或某些知识点的记忆、理解、简单计算和简单应用,它的综合性要比单项选择题强一些,涉及的知识点有时也更多一些,因此,更需要吃透教材、注重理解。解答选择题可以通过筛选的方法,把错误的命题排除,从而选择出正确的答案。

判断分析题、简答题、计算题和案例分析题是主观题,但并不是死记硬背题。只要很好地理解和掌握基本知识点的意义及其相互联系,就可以解决问题。判断分析题除了说明正确或者错误,还必须简述理由,但又不需要阐述过多。若判断其正确,只要说明其遵循了哪个知识点或符合哪个公式即可;若判断其错误,可以指出其错误所在,或说出正确结论。简答题要把要点答全,不需要详细阐述。解答计算题的关键是理解题意,明确所给的条件是什么,最终需要什么,然后再思考为了求得最终解,还缺什么条件,这些条件又应该如何通过已知条件求解。计算题要求写出计算公式、主要计算过程和计算结果。案

例分析题是对所学知识的综合练习,要求根据数据的背景和特征,选择适当的方法进行分析,并写出分析报告。

本辅导书的特点:

- (1) 层次分明、重点突出,明确提出了每一章的学习目的要求;
- (2) 形式简明、一目了然,系统梳理了每一章的基本知识点;
- (3) 内容精炼、深入浅出,细致点拨了每一章的重点和难点;
- (4) 思路清晰,灵活全面,详细解析了每一章的各种题型范例;
- (5) 题型多样、强化训练,精心编排了大量的习题、计算机结果输出和案例分析题;
- (6) 能力实测、检测方便,提示给出了综合测试题和参考答案。

本书由向蓉美、王青华主编,参加编写的人员有徐浪、夏怡凡、蒲涛、苏远琳、雷敏、马丹。

随着社会经济的不断发展和统计理论的不完善,我们将适时根据其发展变化情况修订本辅导书,恳请读者将使用本书的建议和意见及时反馈给我们,对此我们表示衷心的感谢。

编 者

2010 年 11 月于西南财经大学

目录

第1章 总论	(001)
§ 1.1 本章学习目的与要求	(001)
§ 1.2 基本知识梳理	(001)
§ 1.3 重点难点点拨	(002)
§ 1.4 范例解析	(005)
§ 1.5 练习与实践	(006)
第2章 统计数据的收集、整理与显示	(011)
§ 2.1 本章学习目的与要求	(011)
§ 2.2 基本知识梳理	(011)
§ 2.3 重点难点点拨	(012)
§ 2.4 范例解析	(013)
§ 2.5 练习与实践	(014)
第3章 统计指标	(020)
§ 3.1 本章学习目的与要求	(020)
§ 3.2 基本知识梳理	(020)
§ 3.3 重点难点点拨	(021)
§ 3.4 范例解析	(024)
§ 3.5 练习与实践	(026)
第4章 时间序列分析	(033)
§ 4.1 本章学习目的与要求	(033)
§ 4.2 基本知识梳理	(033)
§ 4.3 重点难点点拨	(035)
§ 4.4 范例解析	(037)
§ 4.5 练习与实践	(039)
第5章 统计指数与综合评价	(046)
§ 5.1 本章学习目的与要求	(046)

§ 5.2	基本知识梳理	(046)
§ 5.3	重点难点点拨	(048)
§ 5.4	范例解析	(051)
§ 5.5	练习与实践	(054)
第 6 章	统计量与抽样分布	(061)
§ 6.1	本章学习目的与要求	(061)
§ 6.2	基本知识梳理	(061)
§ 6.3	重点难点点拨	(063)
§ 6.4	范例解析	(065)
§ 6.5	练习与实践	(068)
第 7 章	参数估计	(074)
§ 7.1	本章学习目的与要求	(074)
§ 7.2	基本知识梳理	(074)
§ 7.3	重点难点点拨	(076)
§ 7.4	范例解析	(083)
§ 7.5	练习与实践	(085)
第 8 章	假设检验与方差分析	(093)
§ 8.1	本章学习目的与要求	(093)
§ 8.2	基本知识梳理	(093)
§ 8.3	重点难点点拨	(095)
§ 8.4	范例解析	(102)
§ 8.5	练习与实践	(107)
第 9 章	相关与回归分析	(117)
§ 9.1	本章学习目的与要求	(117)
§ 9.2	基本知识梳理	(117)
§ 9.3	重点难点点拨	(119)
§ 9.4	范例解析	(124)
§ 9.5	练习与实践	(128)
综合练习题 1		(138)
综合练习题 2		(145)
答案要点		(152)

第1章 总论

§1.1 本章学习目的与要求

本章提纲挈领地介绍统计学最基本的问题,通过本章的学习,应了解什么是统计,统计学能做什么。

1. 理解“统计”的三种含义及其关系;理解统计学研究对象的特点和研究方法。
2. 了解统计学产生发展过程中的主要学派及其在统计学发展中的作用。
3. 掌握总体、总体单位、样本的概念,总体的特点,总体和样本的关系。
4. 理解统计数据的种类和计量层次。
5. 了解统计学的应用领域。

§1.2 基本知识梳理

本章基本知识内容如表 1-1 所示。

表 1-1

本章知识点与内容

基本知识点	内 容
统计学	是一门研究收集数据、表现数据、分析数据、解释数据,从而认识总体数量特征及其规律的方法论学科
描述统计学	研究如何客观科学地对总体的数量特征进行计量、观测、概括和表达的方法,是整个统计学的基础
推断统计学	研究在一定的概率下,如何用样本资料去推断总体数量特征的方法
统计的数量性	统计总是在质的规定性下用数据作为语言来表述事实
统计的总体性	统计研究大量个别事物构成的现象整体的数量特征
统计总体	在一定的研究目的下所要研究事物的全体,它是由客观存在的、具有某种共同性质的众多个别事物构成的整体
总体单位(个体)	构成总体的个别事物
样本	从总体中抽出的部分单位构成的整体
定类尺度	按现象的某种属性对现象进行平行分组

表1-1(续)

基本知识点	内 容
定序尺度	按现象的某种属性对现象进行有等级差异或顺序差异分组
定距尺度	对现象类别或顺序之间的间距进行测度
定比尺度	对现象进行观测计数

§1.3 重点难点点拨

§1.3.1 “统计”的含义

“统计”作为社会经济生活中经常使用的名词,一般具有三种含义:统计工作、统计资料和统计科学。

统计工作即统计实践活动,是人们为了说明所研究对象的某种数量特征和数量规律性,而对该现象的数据进行收集、整理与分析的活动。例如,为了获得全国人口的数量和构成情况而进行的人口普查活动等。

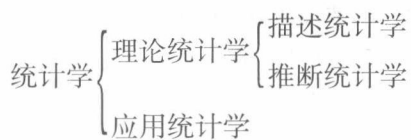
统计资料即统计数据,是通过统计工作所获得的能够说明现象总体某种特征的数据,是统计实践活动的成果。例如2009年我国国内生产总值为340 507亿元,比2008年增长9.1%等,就是说明我国经济发展水平的统计资料。

统计科学即统计学,是一门研究收集数据、表现数据、分析数据、解释数据,从而认识总体数量特征及其规律的方法论科学。

统计学源于统计实践活动,是对统计实践活动的理论概括和总结,又用于指导统计实践活动。

§1.3.2 描述统计学与推断统计学

描述统计学和推断统计学属于理论统计学范畴。



现实社会经济中,人们往往难于获取整个总体的信息:成本太高、时间不允许、无法获得无限总体资料等,只能收集到总体中的一部分信息,即样本信息。因此,人们只能从有限的样本信息推断总体的数量特征,即通过对样本资料进行描述统计,利用概率论对样本描述信息推断总体的数量特征。在推断过程中,能够对基于样本数据的统计推断结论给

出可靠性说明。所以描述统计是基础,只有依靠描述统计收集、整理和显示可靠的样本统计数据,推断统计才能进行,其关系如图 1-1 所示。

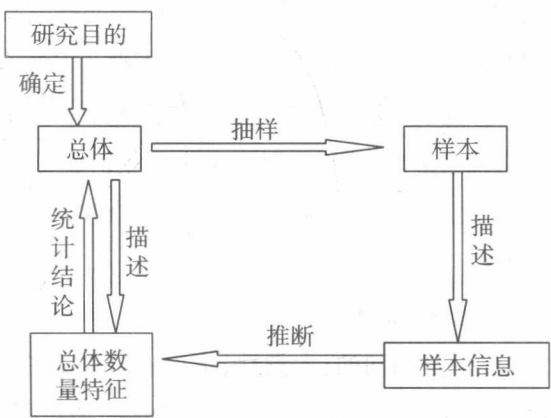


图 1-1 描述统计与推断统计的关系

从描述统计学发展到推断统计学,既反映了统计学发展的巨大成就,也是统计学发展成熟的重要标志。

§ 1.3.3 统计学的特点

统计学具有数量性和总体性两个鲜明的特点。

统计学的数量性特点指统计总是用数字作为语言来表述事实。统计运用科学的方法收集、表现、分析和解释数据,并用特有的统计指标表明所研究现象的规模、水平、比率、依存度、发展变化趋势和规律等。

但是统计学不研究抽象的数量,它是在质的规定性下研究数量。例如,要统计国内生产总值,那么什么是国内生产总值? 国内生产总值包括哪些内容? 只有给予其明确的概念和范围,才能得到国内生产总值的数据。

统计学的总体性特点指统计不是研究个别事物的数据,而是研究大量个别事物构成的现象整体的数据,只有这样才能达到认识现象的数量规律的目的。但是,统计学是从认识个别事物入手来认识现象整体的数量特征的。例如,要了解劳动力资源总数及其构成、就业总数及其分布等,必须从每一个个别劳动力开始,对其性别、年龄、文化程度、职业等进行调查登记,然后经过分类汇总计算,才能了解劳动力资源的整体情况。

§ 1.3.4 总体和总体单位

总体是在一定的研究目的下,要研究事物的全体,它是由客观存在的、具有某种共同性质的众多个别事物构成的整体。构成总体的个别事物是总体单位。总体单位是所要研

究具体问题的承担者。在统计调查中,常常称总体为调查对象,称总体单位为调查单位。

例如,要研究某市的工业生产情况,工业生产情况具体体现在工业企业身上,所以该市每一个工业企业是总体单位,所有的工业企业是总体;若要研究某市的工业生产设备情况,工业生产设备情况具体体现在设备上,所以每一台工业生产设备是总体单位,该市所有的工业生产设备是总体。这里,研究目的分别是“工业生产情况”“工业生产设备情况”;进行工业生产、用于工业生产的设备分别是这些工业企业、工业生产设备的“共同性质”;成千上万的工业企业、数量很多的工业生产设备是“众多个别事物”。总体单位可以是一个人、一个单位、一个物。

把总体和总体单位结合起来,总体具有以下主要特点:同质性,指构成总体的总体单位在某一方面或某一点上性质是相同的;大量性,指构成总体的总体单位必须足够多;差异性,指构成总体的总体单位在某一方面或某一点上的性质是相同的,而在其他方面是不尽相同的。差异性统计研究的前提,因为如果每一个总体单位的情况都一样,就无须研究总体了,只要了解一个总体单位就知道总体的情况了。

§ 1.3.5 样本

样本有随机样本与非随机样本之分,在统计学中主要指随机样本。随机样本是按随机原则从总体中抽出的部分单位构成的整体。所谓随机原则,是指样本单位的抽取不受任何主观因素及其他系统性因素的影响,每个总体单位都有相等的被抽中的机会。

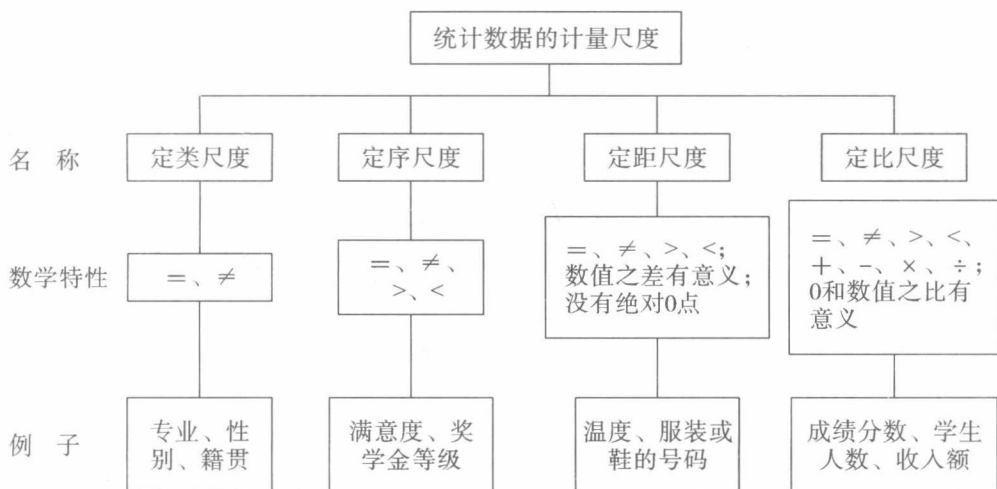
随机样本中一个样本单位必定是一个总体单位;样本是总体的代表,带来了总体的信息,与总体有同质的数量特征;样本具有随机性,而研究目的一经确定,总体就是唯一的。

很多情况下,统计通过对样本的研究达到对现象总体数量特征的认识。由样本的数量特征去推断总体的数量特征是推断统计的主要内容。在参数估计和假设检验中,我们将会学习推断统计的基本知识。

§ 1.3.6 统计数据的四个计量尺度

定类尺度和定序尺度都是对现象的某种属性进行分组,计量结果都是定性数据,其区别在于:定类尺度是对现象进行平行分组,分组后没有优劣、大小、顺序之分,是计量层次最低的尺度;定序尺度是有顺序的分组,但是不能具体测定类别的差异。

定距尺度和定比尺度得到的数据都是定比数据。定距数据只能计算差距,不能计算比率;定比尺度是最高级的计量层次,具有加或减或乘或除运算功能。图 1-2 是依计量层次由低到高的各尺度的主要特征。高层次计量尺度的数据包含了低层次计量尺度的数据的全部信息和数学特性。



§ 1.4.3 判断分析题解析

例:统计研究现象总体的数量特征,是从定性认识、个体开始研究的。

解:正确。

统计虽然是研究现象总体的数量特征,但是必须在质的规定下才能得到正确的数量特征;总体是由个体(总体单位)构成的,只有从对个体数量特征观测入手,才能获得表现总体特征的综合数量。

§ 1.4.4 简答题解析

例:为什么说大量观察法是统计研究最基本的方法之一?

解:大量观察法是指为了认识现象整体的数量特征和数量规律性,必须对所研究现象的全部或足够多的个体进行调查或观察。大量观察法实际上不是指一种收集数据的具体方法,而是指关于统计调查的一种基本思想方法,强调观察的总体单位要充分多,而不能只调查个别单位或极少数单位。因为总体是大量的、具有差异性的单位构成的集合体,只有采用大量观察的方法,才能将总体中的个别偶然差异抵消,从而准确地揭示出所研究现象总体的数量特征和规律性。否则,就可能以偏概全,得到片面的或错误的结论。

§ 1.5 练习与实践

§ 1.5.1 单项选择题

1. “统计”的基本含义是()。
A. 统计调查、统计整理、统计分析
B. 统计分组、统计推断、统计描述
C. 统计工作、统计资料、统计科学
D. 统计分组、统计指标、统计分析
2. 统计总体的特点是()。
A. 同质性、大量性、可比性
B. 同质性、大量性、差异性
C. 数量性、总体性、差异性
D. 数量性、综合性、同质性
3. 研究生招生目录中,201 为英语、202 为俄语、203 为日语。这里语种属于()。
A. 定类数据
B. 定序数据
C. 定距数据
D. 定比数据
4. 电视观众对收费频道是否应该插入广告的态度为不应该、应该、无所谓。这里“不应该、应该、无所谓”是()。
A. 定类数据
B. 定序数据
C. 定距数据
D. 定比数据

5. 学生的智商等级是()。
A. 定类数据
B. 定序数据
C. 定距数据
D. 定比数据
6. 下列表述正确的是()。
A. 定序数据包含了定类数据和定距数据的全部信息
B. 定类数据包含了定序数据的全部信息
C. 定序数据与定类数据是平行的
D. 定比数据包含了定类数据、定序数据和定距数据的全部信息
7. 职工个人收入 7 500 元、6 570 元、9 200 元、9 315 元()。
A. 这是 4 个指标
B. 这是 4 个变量
C. 这是 4 个指标值
D. 这是 4 个变量值
8. 了解学生的学习情况,要调查足够多的学生,这个方法称为()。
A. 大量观察法
B. 统计分组法
C. 综合指标法
D. 相关分析法
9. 了解居民的消费支出情况,则()。
A. 所有居民的消费支出额是总体单位
B. 所有居民是总体
C. 某个居民的消费支出额是总体
D. 所有居民是总体单位
10. 统计学的数量性特点表现在它是()。
A. 一种纯数量的研究
B. 利用大量的数字资料建立数学模型
C. 在质与量的联系中来研究现象总体的数量特征
D. 以数学公式为基础的定量研究
11. 统计学的总体性特点是指统计()。
A. 研究现象各个个体的数量特征
B. 研究由大量个别事物构成的现象整体的数量特征
C. 从认识总体入手开始研究现象的数量特征
D. 从现象量的研究开始来认识现象的性质和规律
12. 统计研究中的大量观察法是指()。
A. 一种具体的调查研究方法
B. 对总体中的所有个体进行观察和研究的方法
C. 收集大量总体资料的方法
D. 要认识总体的数量特征就必须对全部或足够多个体进行观察和研究

13. 对全市工业企业职工的生活状况进行调查,调查对象是()。
- A. 该市全部工业企业 B. 该市全部工业企业的职工
- C. 该市每一个工业企业 D. 该市工业企业的每一个职工
14. 某年全国汽车总产量(万辆)是()。
- A. 随机变量 B. 连续变量
- C. 离散变量 D. 任意变量
15. 要反映我国工业企业的整体业绩水平,总体单位是()。
- A. 我国每一家工业企业 B. 我国所有工业企业
- C. 我国工业企业总数 D. 我国工业企业的利润总额
16. 调查各品牌电视机的市场占有率,下列标志中属于定量变量的是()。
- A. 经营方式 B. 销售量
- C. 销售地区 D. 所属行业

§ 1.5.2 多项选择题

1. 推断统计学研究的主要问题是()。
- A. 如何科学地确定总体 B. 如何科学地从总体中抽取样本
- C. 怎样控制样本对总体的代表性误差 D. 怎样消除样本对总体的代表性误差
- E. 由所抽取样本去推断总体特征
2. 下面属于定序尺度的有()。
- A. 学生的智商等级 B. 学生到达教室的距离
- C. 学生按考试成绩的位次 D. 学生按出生地的分组
- E. 学生统计学考试的分数
3. 下表是《财富》杂志提供的按销售额和利润排列的 500 强公司中 10 家公司的数据。

500 强公司中 10 家公司的销售数据

公司名称	销售额(百万美元)	利润额(百万美元)	行业代码
Banc One	10 272	1 427.0	8
CPC Intl.	9 844	580.0	19
Tyson Foods	6 454	87.0	19
Hewlett - Packard	38 420	2 586.0	12
Intel	20 847	5 157.0	15
Northrup	8 071	234.0	2
Seagate Tech	8 588	213.3	11
Unisys	6 371	49.7	10
Westvaco	3 075	212.2	22
Woolworth	8 092	168.7	48

在这个例子中()。

- A. 总体是 500 强公司,总体单位是表中所列的公司
 - B. 总体是 500 强公司,总体单位是其中每一家公司
 - C. 总体是 500 强公司,样本是表中所列的公司
 - D. 样本是表中所列的公司,样本单位是表中所列行业代码
 - E. 样本是表中所列的公司,样本单位是表中每一家公司
4. 第 3 题中,10 个公司的平均销售额、利润总额是()。
- A. 参数
 - B. 统计量
 - C. 样本指标
 - D. 总体指标
 - E. 定比变量
5. 下列中属于无限总体的是()。
- A. 某州某次选举所有登记的选民
 - B. 某工厂生产线上所有的电视机零件
 - C. 某一邮购业务公司处理的所有订单
 - D. 所有打入某一地方警察局的紧急电话
 - E. 某有限公司在 5 月 17 日第二个轮班中制造的所有部件
6. 总体、总体单位、标志、指标之间的相互关系表现为()。
- A. 没有总体单位构不成总体,总体单位也不能离开总体独立存在
 - B. 总体单位是标志具体表现的承担者
 - C. 指标数值可以是标志值的合计,也可以是总体单位数合计
 - D. 指标和标志都是变量
 - E. 标志和指标都能用数值表示

§ 1.5.3 判断分析题(判断正误,并简要说明理由)

- 1. 差异性 is 统计研究的前提。
- 2. 统计研究的基本方法可通用于自然现象、社会经济现象和科学实验等领域的分析研究。
- 3. 统计运用大量观察法必须对所有的总体单位进行观察。
- 4. 研究生招生目录中,020203 代表财政学、020204 代表金融学、020205 代表产业经济学、020208 代表统计学等等。这意味着各个专业属于定序数据。

§ 1.5.4 简答题

- 1. 举例说明总体、总体单位、样本的关系。
- 2. 报纸上报道一项民意调查的结果说:“43% 的美国人 对总统的整体表现感到满