



高 职 高 专 经 济 管 理 类 规 划 教 材

实用统计学

Practical Statistics

主 编 周英豪 谷 晓

副主编 童国良 袁 莉



高 职 高 专 经 济 管 理 类 规 划 教 材

实用统计学

Practical Statistics

主 编 周英豪 谷 晓

副主编 童国良 袁 莉



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 3

实用统计学 / 周英豪, 谷晓主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2011. 12

ISBN 978-7-308-09466-5

I. ①实… II. ①周… ②谷… 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 (2011) 第 265274 号

实用统计学

主编 周英豪 谷 晓

责任编辑 周卫群

封面设计 联合视务

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 临安市曙光印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 11.25

字 数 273 千

版 印 次 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-09466-5

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

前 言

本教材体现了高职高专人才培养的特点,本着统计基础理论“必需、够用”,强化实践技能训练的原则编写而成,是浙江省“十一五”重点建设教材项目(2010年)。

本教材内容简明适用,突出应用性,坚持理论联系实际。着重介绍实用的统计理论,减少大量的数学公式推导,在相关章节安排了引导案例、阅读材料和应用案例。这些案例和阅读材料来自于生活,紧密联系实际,便于学生更好地掌握统计学的思想。教材中加入 Excel 在统计中的应用内容,实现了统计方法和计算机技术的结合,强化学生统计信息现代化处理技能的培养。同时,强化统计实践技能训练内容,不但结合每一章节内容设计了项目实训,而且综合全书内容设计了课题实训,使学生完整地经历统计工作的基本过程,培养统计实践能力。

本教材由浙江商业职业技术学院周英豪教授、谷晓老师担任主编,由周英豪教授全面负责方案的设计制订,对全书进行修改总纂。本书编写分工如下:第三、五、六章由周英豪教授负责编写;第四、七、八章由谷晓老师负责编写;第一章由袁莉老师负责编写;第二章由童国良老师负责编写。

本书可作为高职高专经济管理类各专业的教材,也可作为在职人员的学习参考书。

编 者

2011 年 10 月

目 录

项目一 对统计的认识	1
任务一 认识统计的含义	3
任务二 认识统计工作的方法和过程	6
任务三 认识常用的统计术语	9
项目小结	13
项目训练一	14
项目二 搜集数据资料	17
任务一 认识统计调查的种类和方法	21
任务二 设计统计调查方案	24
任务三 认识统计调查的组织方式	28
项目小结	35
项目训练二	40
项目三 整理数据资料	42
任务一 认识统计整理的过程	43
任务二 对数据资料进行分组	45
任务三 次数分布数列的编制	49
任务四 编制统计表	55
项目小结	57
项目训练三	57
项目四 综合指标的运用	60
任务一 认识总量指标	60
任务二 计算相对指标	62
任务三 计算平均指标	65
任务四 计算变异指标	70
项目小结	72
项目训练四	73

项目五 动态数列分析	79
任务一 认识动态数列	80
任务二 动态数列的水平指标	82
任务三 动态数列的速度指标	88
任务四 现象变动的趋势分析	93
项目小结	98
项目训练五	99
项目六 指数分析	103
任务一 对指数的认识	105
任务二 编制总指数	106
任务三 利用指数体系进行因素分析	113
任务四 EXCEL 在指数分析中的应用	118
项目小结	119
项目训练六	119
项目七 抽样推断	122
任务一 认识抽样推断	123
任务二 认识抽样误差	127
任务三 抽样估计	132
任务四 样本容量的确定	134
任务五 Excel 在抽样推断中的应用	136
项目小结	140
项目训练七	141
项目八 相关与回归分析	145
任务一 认识相关分析	146
任务二 相关分析方法的计算	149
任务三 认识回归分析及计算	152
任务四 Excel 在相关与回归分析中的应用	156
项目小结	165
项目训练八	165
附 录	170
附录一 随机数字表	170
附录二 正态概率表	173
参考文献	175

项目一 对统计的认识

【知识目标】

1. 了解统计的含义和统计学研究对象的特点
2. 掌握统计工作的基本方法和统计研究过程
3. 了解统计学中的常用统计术语

【能力目标】

1. 掌握统计工作的过程及方法
2. 理解常用的统计术语及其应用

【重点难点】

1. 总体与总体单位的关系
2. 标志与指标的理解与区分

【案例导入】

国家统计局:2010年全国房地产市场运行情况

一、房地产开发投资完成情况

2010年,全国房地产开发投资48267亿元,比上年增长33.2%,其中,商品住宅投资34038亿元,增长32.9%,占房地产开发投资的比重为70.5%。12月当月,房地产开发投资5570亿元,增长12.0%。

2010年,全国房地产开发企业房屋施工面积40.55亿平方米,比上年增长26.6%;房屋新开工面积16.38亿平方米,增长40.7%;房屋竣工面积7.60亿平方米,增长4.5%,其中,住宅竣工面积6.12亿平方米,增长2.7%。

2010年,全国房地产开发企业完成土地购置面积4.10亿平方米,比上年增长28.4%,土地购置费9992亿元,增长65.9%。

12月当月,房屋新开工面积1.86亿平方米,同比下降1.1%;房屋竣工面积2.75亿平方米,下降3.4%,其中,住宅竣工面积2.19亿平方米,下降4.5%;土地购置面积4889万平方米,增长1.5%,土地购置费1061亿元,增长5.8%。

二、商品房销售情况

2010年,全国商品房销售面积10.43亿平方米,比上年增长10.1%,增幅比1—11月提高0.3个百分点。其中,商品住宅销售面积增长8.0%,办公楼增长21.9%,商业营业用房增长29.9%。2010年,商品房销售额5.25万亿元,比上年增长18.3%,增幅比1—11月提高0.8个百分点。其中,商品住宅销售额增长14.4%,办公楼和商业营业用房分别增长31.2%和46.3%。

12月当月,全国商品房销售面积21808万平方米,同比增长11.5%;全国商品房销售额10201亿元,同比增长21.9%。

三、房地产开发企业资金来源情况

2010年,房地产开发企业本年资金来源72494亿元,比上年增长25.4%。其中,国内贷款12540亿元,增长10.3%;利用外资796亿元,增长66.0%;自筹资金26705亿元,增长48.8%;其他资金32454亿元,增长15.9%。在其他资金中,定金及预收款19020亿元,增长17.3%;个人按揭贷款9211亿元,增长7.6%。

四、70个大中城市房屋销售价格指数

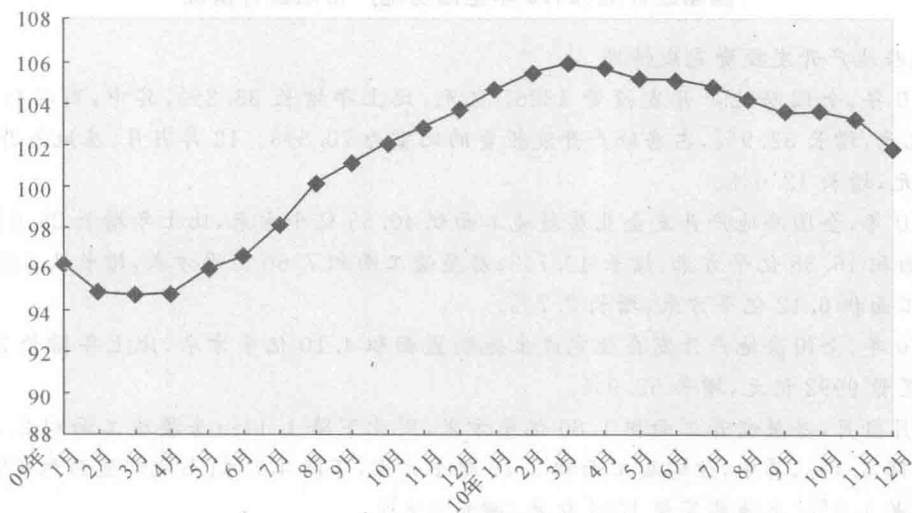
12月份,全国70个大中城市房屋销售价格同比上涨6.4%,涨幅比11月份缩小1.3个百分点;环比上涨0.3%。

12月份,新建住宅销售价格同比上涨7.6%,涨幅比11月份缩小1.7个百分点。其中,商品住宅销售价格上涨8.5%,其中普通住宅销售价格上涨7.2%,高档住宅销售价格上涨12.8%;经济适用房销售价格上涨1.0%。与上月相比,新建住宅销售价格上涨0.3%。其中,商品住宅销售价格上涨0.3%,其中普通住宅销售价格上涨0.4%,高档住宅销售价格上涨0.2%;经济适用房销售价格上涨0.1%。

12月份,二手住宅销售价格同比上涨5.0%,涨幅比11月份缩小0.6个百分点;环比上涨0.5%,比11月份扩大0.2个百分点。

五、全国房地产开发景气指数

12月份,全国房地产开发景气指数(简称“国房景气指数”)为101.79,比11月份回落1.41点,比上年同期回落1.87点。



从分类指数看:房地产开发投资分类指数为103.87,比11月份回落0.95点,比上年同期提高3.45点;本年资金来源分类指数为102.66,比11月份回落2.08点,比上年同期回落8.11点;土地开发面积分类指数为96.03,比11月份回落0.39点,比上年同期提高0.34点;商品房待售面积分类指数为103.66,比11月份提高0.56点,比上年同期提高6.79点;房屋施工面积分类指数为104.81,比11月份回落1.44点,比上年同期提高2.30点。

【思考】

本案例中涉及哪些统计术语?具体采用了什么统计工作方法?

任务一 认识统计的含义

一、统计的含义

统计是人类社会特别是社会经济生活中必不可缺的一种实践活动。“统计”是当今社会一个出现频率极高的名词。统计一词最基本的含义是对客观事物的数量方面进行核算和分析,是人们对客观事物的数量表现、数量关系和数量变化进行描述和分析的一种计量活动。人们在使用这个名词时,根据使用场合的不同,可以有三种不同的理解,即统计包括如下三种含义:统计工作、统计资料和统计学。

(1)统计工作(即统计实践)是一项社会实践活动。统计工作是为了反映所研究的客观事物的某种数量特征及其规律性,根据科学的方法对社会、政治、经济、科技、文化、国防、人口及自然现象的数据资料进行统计设计、搜集、整理和分析,并提供各种统计资料和相关咨询意见的活动过程。例如,综合统计部门对所属地区的农业、工业进行的产值、产量统计;服务行业进行的收入和服务质量指标的统计;人口数量与结构进行的统计;企业每年要“统计”产量和产值,将其作为一种工作来看待。

(2)统计资料(即统计信息)是指经过统计工作取得的、用来反映所研究的客观事物的数量特征的各项数字资料及有关其他实际资料的总称。统计资料包括观察、调查和记录的原始资料,如企业生产车间的统计台账等;也包括经过整理、加工的系统资料,如各种统计报表,也包括次级资料,如股票交易状况中的有关成交额和股票指数的数据等。

(3)统计学(即统计理论)是研究如何搜集、整理统计资料,并分析研究客观事物在一定条件下的数量特征及其规律性的方法和科学。换言之,统计学是关于认识社会现象总体、数量特征及其规律的方法论科学。

(4)统计工作、统计资料、统计学三者之间的关系。没有统计工作就不会有统计资料,没有丰富的统计实践经验就不会产生统计科学,它们三者之间的关系是相辅相成的。主要表现为以下三个方面:

①统计工作与统计资料是统计活动过程与活动成果的关系。统计工作的直接目的是为了获取统计资料,而统计资料的获得又必须依靠统计工作来实施和完成。

②统计工作与统计学是统计实践与统计理论的关系。一方面,统计学来源于统计工作,是统计工作的理论概括和实践经验的总结;另一方面,统计学又反过来指导统计工作。

③统计工作先于统计学。统计工作是随着社会经济的发展和国家管理的需要而逐渐发展起来的;而统计学作为一门科学,它的出现只有 300 多年的历史。

二、统计学的学派与种类

1. 历史上统计学的学派

人类统计实践活动可以追溯到相当遥远的古代,但是,将统计实践上升到理论,并加以总结和概括成为一门科学,至今才三百多年的历史。在统计学的发展史上,主要的学派有:

(1)记述学派。其又称为记录学派、国家学派、国势学派。创始人是德国赫姆斯特大学教授赫尔曼·康令(1601—1681)和哥丁根大学教授哥特弗里德·阿亨瓦尔(1719—1772)。记述学派以文字记述和比较国情而得名。阿亨瓦尔把记述和比较国情的国家学定名为“统计学”,第一个使用了“统计学”这个名称。

(2)政治算术学派。其代表人物是英国的威廉·配第(1623—1687)和他的朋友约翰·格朗姆(1620—1674)。政治算术学派因为配第的《政治算术》一书而得名。配第在书中用算术方法和大量的统计资料,对英、法、荷三国的实力进行了比较和分析,“用数字、重量和尺度”来表达自己的思想,因此,马克思认为,配第不仅是“政治经济学之父,在某种程度内也是统计学的发明者”。

(3)图表学派。其代表人物是丹麦的安切逊(1700—1765)和德国的克罗姆(1753—1833)。1741年,安切逊第一个编纂了欧洲15个国家的比较统计表,用数字对欧洲各国的土地、人口、教育、财政、军队状况进行了比较。1782年克罗姆第一个用几何图形来表现统计资料。从此,便有了图表学派之称。

(4)数理学派。是主张用数理统计方法来研究社会经济现象和自然现象的一种学派。其先驱者是比利时的阿道夫·凯特勒(1796—1874),他是当时统计学界的中心人物,担任过比利时中央统计局局长,主持过第一次国际统计会议。他第一次把概率论和数理统计方法应用于社会经济统计,对法国、英国和比利时的犯罪统计资料进行了分析研究,从中发现了一些社会现象的规律性。

(5)社会学派。是19世纪产生于德国的一个统计学派,其先驱者是克尼斯(1821—1897),代表人物还有乔治·蓬·梅尔(1841—1925)和厄·恩格尔(1821—1896)等。社会学派认为,统计学是用特殊方法研究社会经济现象的数量方面及其发展规律,研究社会经济现象发展变化的因果关系的一门科学。他们所用的主要方法是大量观察法。

2. 统计学的性质与分类

从统计学的发展史可以看出,每一个历史阶段的争论,其结果都是对统计学性质的进一步确定和完善。因此,现代统计学的性质可以归纳为:

统计学是一门既适用于社会科学,又适用于自然科学的通用的方法论科学。那种把数理统计学和社会经济统计学分别归入自然科学和社会科学的假设是没有道理的。作为一门通用的方法论科学,统计学的学科理论是数学原理和法则。因为统计学同数学一样,也可以通过自己的各种公式和方法来揭示数量变化的规律,但与数学不同的是,统计在应用过程中,特别是在确定总体质量的数量界限以及制定统计指标体系等方面,不得不借助于其他实质性社会科学的理论。同时,统计学作为一门认识方法的科学,还必须接受辩证唯物主义认识论的指导。因为辩证唯物主义认识论是一切科学方法论的认识基础,也是统计认识的基础。只有接受辩证唯物主义认识论的指导,统计学才能真正成为科学的认识方法。

统计学的种类很多,按不同的标准可以有不同的分类。主要有:

(1)按统计研究的性质不同进行分类。按此类方法可以把统计分为理论统计学和应用统计学。

▶理论统计学。是以统计学的基本原理(即一般理论和方法)为主要研究内容的统计学。如统计学原理、数理统计学等。本书介绍的内容就是统计学原理,属于理论统计学。

▶应用统计学。是以统计方法在各专业领域中的应用研究所呈现的特有的统计方法为主要内容的统计学科。如经济统计学、人口统计学等。

(2)按统计方法的特点不同进行分类。按此类方法可以把统计学分为描述统计学和推断统计学。

▶描述统计学。是以统计资料的收集、整理、综合计算及分析等方法 and 形式,对社会经济现象的总体进行数量方面反映的统计方法论。

▶推断统计学。是以部分统计资料的个性特征,对全部或大部分同类现象的共性特征进行科学估计、检验及分析研究的统计方法论。

三、统计学的特点

1. 数量性

社会经济现象可以用文字、图画和数字等符号来表达,统计则主要采用数字和图表来表达,并且重在对现象进行数字式的抽象,是研究社会现象的数量方面,因此,统计活动的中心问题就是数据问题。统计就是用数据及数据的各种组合,来反映和描述客观事物的现状、依存关系和变化发展趋势。如数量的大小和多少,可以反映客观事物发展的规模和水平;数量之间的对比关系和相关关系,可以反映客观事物之间的速度和比例。如尝试用不同的数字来准确表述所在城市过去一年的房价变动情况。

2. 总体性

统计学是以社会经济现象总体的数量方面作为自己的研究对象。也就是说,统计要对总体中各单位普遍存在的客观事实进行大量观察和综合分析,借以得出反映现象总体的数量特征。由于社会现象复杂多变,总体单位的表现就具有特殊性和多样性,但总体现象应该是相对稳定的,具有某种共同的倾向或趋势,所以社会现象的规律通常具有总体的性质。

3. 具体性

统计学是研究具体的社会经济现象,所研究的量不是抽象的量,而是与客观事物的质密切相关的量,是体现事物相互关系和发展变化的量,具有明显的时空特点和事物属性的特点。统计不能离开事物的质去研究事物的量;研究事物的量,目的也在于认识事物的质及其发展变化的规律。

4. 社会性

统计学所研究的数量方面,是社会、经济、政治、文化、科教等现象活动的条件、过程和结果,同时这些现象活动又具体表现为生产、流通、分配、消费等各种社会方式和形式。换句话说,统计学的研究对象、资料来源和服务对象是全社会的。统计学作为一种认识客观现象的活动,需要社会各方面的广泛响应、配合、支持和参与。因此,统计学本身就带有强烈的社会性色彩。

任务二 认识统计工作的方法和过程

一、统计工作的方法

统计是数学知识在社会经济现象中的运用,是一种定性和定量相结合的研究。最早简单的统计是对相对实物静态的状态研究,后来扩展到对动态实物的描述分析;最早仅仅是对相对有限的已知社会经济现象进行研究,现在已经对相对无限的社会经济现象进行推断分析。总结起来,统计工作的具体方法主要有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和归纳推断法。

1. 大量观察法

观察法是收集数据的一种重要方法,是指确定一定的研究目的或方向后,预先有一定的理论准备和较系统的观察计划,从而对所研究的对象进行较系统的观察和测量记录,从而获得观测结果的统计行为,观察者一般要受过一定的专业训练。大量观察所观察的单位不是一个,而是多个,因为构成社会经济现象总体的各个统计单位,由于受各种因素的影响,彼此数量之间存在差异。通过大量观察就可以综合各统计单位的统计数据和各个调查单位所表现出来的偶然的数值差异,从而得到必然性的特征。

统计一个国家或(地区)长期的经济发展水平,仅仅看每年的 GDP 增长速度是否存在问题?

如果仅仅看每一时期的 GDP,就只能注重短期效益而忽视了长期成本,若要了解长期的可持续发展状况,应如何获取?这就需要长期、全面大量地衡量该地区可持续发展的相关指标,要进行长期或多方面的考察。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据事物内在的规律、性质和统计研究任务的要求,将总体各单位按照某种标志划分为若干组成部分的一种研究方法。这种方法是研究总体内部差异的重要方法。通过分组可以研究总体中不同类型的性质以及它们的分布情况。如将企业按经济类型不同,分为国营企业、集体企业、合资企业、外资企业、民营企业等,借以研究它们在总体中的特点和效益;通过分组可以研究总体中的构成和比例关系。如将企业按行业性质不同分组,可以研究生产力的布局 and 产业结构比例问题;通过分组还可以研究总体中现象之间的依存关系。如企业按收入的大小分组,可以研究经营规模与营业费率的关系,等等。分组法在统计研究中得到广泛应用。

以下是某班 18 名学生的某学科考试成绩,能直接看出有什么特征?

73.0	73.0	47.0	70.0	73.0	73.0
80.0	53.0	75.0	75.0	75.0	80.0
73.0	53.0	65.0	47.0	64.0	75.0

若以 60 分以下、60~75 分、75 分以上进行分组,可否看出数据呈现什么特征?

3. 综合指标法

综合指标法是指应用各种统计综合指标来反映和研究社会经济现象总体的一般数量特征和数量关系的研究方法。对大量的原始数据经过整理汇总,计算各种综合指标,可以揭示出现象在具体时间、地点、条件下的总体规模、相对水平、集中趋势、变异程度等等。它可以概括地描述总体各单位数量分布的综合数量特征和变动趋势。在统计分析中广泛运用各种综合指标来反映总体内部的各种数量关系,揭示各种矛盾,发现各种问题,并进一步找出解决问题的方法。如:时间序列分析法、因素影响分析法、回归与相关分析法、综合平衡分析法等都是运用综合指标来研究现象之间的数量关系。

如何看待市场中如表 1-1 所示的 3 种产品的价格变动?若以这 3 种产品代表整个蔬菜市场的价格变动,那么该市场蔬菜价格是升了还是降了呢?

表 1-1 某市场蔬菜价格及销售情况

产品	价格/(元/斤)		销售量/万斤	
	基期	报告期	基期	报告期
黄瓜	2.5	2.8	10	15
西红柿	2.4	2.4	10	10
土豆	2.2	2.0	10	8
合计	—	—	30	33

4. 统计模型法

统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方程去模拟现实经济现象相互联系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会经济现象和过程中存在的数量关系进行比较完整的和近似的描述,进而简化了客观存在的复杂的各种关系,便于利用模型对社会经济现象的变化进行数量上的评价和预测。

统计模型法包括三个基本要素:社会经济变量、基本关系式、模型参数。通常将总体中一组相互联系的统计指标作为社会经济变量;用一组数学方程式来表示现象的基本关系式;模型参数则是表明方程式中一种变量(自变量)对另一种变量(因变量)影响程度的强度指标,通常它是由一组实际观察数据来确定的。

5. 归纳推断法

归纳推断法是统计研究的过程中,由观察总体各单位的特征得出关于总体的某种信息,这种从个别到一般,从事实到概括的推理方法,逻辑上称为归纳法,是统计研究中常用的方法。通常我们所观察的只是总体的部分或者有限的总体单位,而我们需要判断的总体范围却是大量的,甚至是无限的。这就产生了根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法,称为统计归纳推断法。从某种意义上说,统计所观察的资料都是一种样本资料,因而归纳推断法被广泛地应用于统计研究的许多领域,可以说它是现代统计学的基本方法。

某外贸公司出口一批小包装茶叶,和外商签订的合同规定每包茶叶的平均重量不能低于 150 克,现根据表 1-2 抽样的结果,以 99.73% 的把握程度推断这批茶叶是否符合合同要求。(当 $F(t)=99.73\%$ 时, $t=3$)

表 1-2 某外贸公司出口小包装茶叶重量

每包茶叶重量/克	包数/包
148~149	10
149~150	20
150~151	40
151~152	30
合计	100

二、统计的工作过程

一个完整科学的统计工作过程包括四个方面的内容,分别是统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。

1. 统计设计

统计设计是根据统计研究对象性质和研究目的,对统计工作各方面和各个环节的通盘考虑与安排,制订各种设计方案的过程。它的作用是可按需要与可能,分清主次,采用各种方法避免重复和遗漏,保证统计工作协调统一、顺利进行。

2. 统计调查

统计调查是根据统计研究目的和任务的要求,采用科学的方法,对所要研究的社会现象进行有计划、有系统的搜集统计资料的工作过程。

3. 统计整理

根据统计研究目的和任务的要求,对统计调查阶段所取得的原始资料进行加工与综合,使之系统化、条理化,从而得到表现总体特征的综合统计资料的工作过程。

4. 统计分析

根据统计研究目的和任务的要求,对整理后的数据运用数学知识进行计算,从而得到描述总体特征的数据,并对总体进行推断研究的工作过程。

了解大学生对于新型号的笔记本电脑的概念接受程度和需求之间的差异,尝试用系统的统计研究过程来完成该项目。

要求:(1)写一个相对完善的统计设计方案;

(2)在熟悉的生活环境里调查 30 个同学;

(3)尝试对调查出来的结果进行整理;

(4)对整理后的数据进行分析,并撰写调查报告。

任务三 认识常用的统计术语

一、总体和总体单位

1. 总体

(1) 总体的概念

总体是指统计调查研究的对象,是客观存在的、具有某种共同性质的许多个别事物所构成的整体。例如:我们研究全国高校发展情况,“全国高校”就是统计总体。每个高校都是客观存在的,而且它们具有共同的性质,即它们都是高等院校,都是从事高等教育事业单位,向社会提供大学生的培养和教育服务。有了这个总体,我们就可以研究全国高校的各种数量特征,如高校在校学生数、办学规模、教科研水平、教育装备、社会效益等。

(2) 总体的确定

确定一个总体要做许多研究。一是确定现象同性质的标准。例如研究全国工业企业的情况,就要找出划分工业与非工业的标准、企业与非企业的标准等。二是对照具体单位确认标准。如:维修企业是不是工业企业?森林采伐算不算工业生产活动?三是确定总体范围。通常以地域为范围,如研究某市工业生产情况,就是以某市这个地域为范围;但也有以某种特定标准来确定范围,如研究某市工资在 600 元以下的职工的生活情况,这里就是以“工资”这个数量标准来划分职工总体范围的。

(3) 总体的特征

作为统计总体,必须同时具备如下三个特征:

► 大量性

统计总体具有大量性的特点,这是由统计研究的对象决定的。因为统计研究的是大量客观存在现象的数量方面,是反映大量客观现象的数量特征的。只有从大量客观现象之间的关联中,才能看出客观现象发展的规律性,所以,大量性是形成统计总体的充分条件。

► 同质性

构成统计总体的各个单位,必须在某一点上是同质的。这是构成统计总体的前提。只有同质性的总体,才能说明总体的综合数量特征。如果将不同性质的单位混杂在一起,就无法综合说明这些单位的数量特征。如在研究我国的劳动生产率时,必须将工业与农业分为两个总体,分别研究工业劳动生产率和农业劳动生产率,而不可将工业与农业混为一体来研究劳动生产率。因为工业和农业相比,生产特点不同、技术水平不同,技术装备程度等也不同。所以,同质性是构成统计总体的前提条件。

► 差异性

构成同一统计总体的各个个别单位,在某一方面性质相同的,但在其他方面(如工业普查中,工业企业的经济类型、行业性质、生产规模、资产总额、利税产值等方面)必定存在差异。如果构成同一统计总体的各个个别单位,在其他方面也是相同的,即同一统计总体的各个个别单位都一样了,那也就没有统计研究的必要了。由此可见,统计总体的差异性,是进

行统计研究的必要条件。

(4)总体的分类(类型)

►总体按其容量分为有限总体和无限总体

有限总体是指总体单位数有限且可以计数的总体。如企业的个数、机器的个数、高校的在校学生等。对有限总体可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。

无限总体是指总体单位数无限且不可以计数的总体。如宇宙中运动的天体、海洋中的生物资源等。对无限总体只能进行非全面调查。

►总体按其属性分为属性总体和变量总体

属性总体:如果我们研究的是总体各单位的性质方面的特征,此时的总体可称为属性总体。在属性总体中,所研究的标志,其表现只有两种属性,即“是”或“非”。例如,学生按性别分组有男生(是)和女生(非);企业按经济类型分组有国有企业(是)、集体企业(非)、个体企业(非)、其他企业(非)等。

变量总体:如果我们研究的是总体各单位的数量方面的特征,这时的总体称为变量总体。在变量总体中,所研究的标志表现为总体的数量特征,即用数值表示,例如学生的年龄有16岁、17岁、18岁等,每个商店的营业额有30万元、60万元等。

2. 总体单位

总体单位是指构成总体的每个个体,它是总体的基本单位。根据研究目的的不同,总体单位可以是人、物,也可以是企业、机构、地域,甚至可以是状况、长度和时间等。例如要研究某市的工业总产值,那么某市的工业企业是总体,这个市的每个工业企业是总体单位;研究全国高校在校学生情况,全国高校在校学生是一个统计总体,每个在校的高校学生就是一个总体单位。

3. 总体与总体单位的关系

随着研究目的的不同,总体和总体单位是可以转化的。同一总体,在不同的研究目的下,既可以是统计总体,又可以是总体单位。如研究某市工业企业生产情况,某市工业企业是单位统计总体,某市每个工业企业就是一个总体单位;若研究全国工业企业生产情况,全国工业企业是一个统计总体,某市工业企业就是一个总体单位。

二、标志和标志表现

1. 标志

(1)概念

标志是说明总体单位属性或特征的名称。每个总体单位从不同的角度考察,可以有多种特征。如把职工作为总体单位时,性别、民族、文化程度、工种、工资等属性或特征,这些都是标志。再如把企业作为总体单位,具有所有制性质、行业、职工人数、工资总额、工业总产值、实现利税等属性和特征,这些也都是说明总体单位的标志。

(2)分类

►按标志是否存在差异,分为不变标志和可变标志

不变标志:所有总体单位具有完全相同的具体表现,称之为不变标志,如工人的性别、民族等。它是构成总体的必要条件和确定总体范围的标准。

可变标志:所有总体单位具有不同的具体表现,称之为可变标志,如工人的工资、年

龄等。

►按标志表现的特征不同,分为品质标志和数量标志

品质标志:表明总体单位属性方面的特征,只能用文字描述的标志。如职工的性别、文化程度、政治面貌等;企业的性质、行业等

数量标志:表明总体单位数量方面的特征,用数字表示的标志。如职工的年龄、工龄、工资等;企业实现的工业总产值、利税等。

2. 标志表现

(1) 概念

标志表现是指某一标志在总体各单位的具体表现。如“男”“女”是职工性别这个标志的标志表现;“3年”“5年”“10年”是职工工龄这个标志的标志表现;“民营企业”“股份制企业”是企业性质这个标志的标志表现;“300万元”“5000万元”是企业实现利润这个标志的标志表现。由此可得出这样一个结论:如果说标志是统计所要调查的项目,那么标志表现则是统计调查所得的结果。总体单位是标志的具体承担者,标志表现则是标志的实际体现者。

(2) 分类

标志表现按表现特征分为:品质标志表现和数量标志表现。品质标志表现只能用文字来描述和表现。如职业是品质标志,它的标志表现则具体表现为工人、教师、农民、医生等;再如企业所属行业也是品质标志,它的标志表现则为“轻工业”“重工业”“机械”“化工”等。数量标志表现可以用数值来表示或表现,亦称标志值。如:职工的工资是数量标志,它的标志表现为“500元”“700元”“1000元”等;企业生产的产量是数量标志,它的标志表现为“1000件”“10000件”等。

三、变异和变量

1. 变异

(1) 概念

变异是指可变标志在总体各单位之间所表现出的差异。如职工人数,有的企业有几千人或几万人,而有的企业则只有几十人或者几百人等;再如工业总值,有的企业实现几个亿或几十亿,而有的企业则只有几万元或者几十万元等。同质是构成总体的条件,变异是普遍存在的,它是统计研究的基础和前提。没有变异就没有统计。

(2) 分类

变异按其表现特征不同分为:属性变异和数量变异。属性变异是指总体单位在属性方面表现出来的差异特征,如职工的性别有“男”“女”之分;职工的文化程度有“高中”“中专”“大学”“研究生”之分;企业的性质有“全民”“集体”“合资”“民营”之分等等。数量变异是指总体单位在数值方面表现出来的差异特征,如:职工的年龄有“20岁”“30岁”“40岁”之分等等;企业实现的利税有“10万元”“20万元”“200万元”之分等等;学生成绩有“60分”“80分”“100分”之分等。

2. 变量

(1) 概念

可变的数量标志称为变量。如:工业普查中的工业企业职工人数,资金总额等等都是变量。变量的具体表现称为变量值,又称标志值。如某企业职工人数为1836人,实现工业总