

★ 服务热线: 400-615-1233
★ 配套精品教学资料包
★ www.huatengedu.com.cn

高等职业教育财经商贸系列创新教材

高等职业教育财经商贸系列创新教材

(第2版)

统计学基础

(第2版)

TONGJIXUE JICHU

统计学基础
(第2版)

统计学基础

TONGJIXUE JICHU

主编 冯朝军 杨 梅

主编 冯朝军 杨 梅

北京邮电大学出版社



策划编辑: 马莹莹
责任编辑: 张海红
封面设计: 刘文东

ISBN 978-7-5635-7099-7



9 787563 570997 >

定价: 58.00元 (赠同步练习)



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



高等职业教育财经商贸系列创新教材

(第2版)

统计学基础

TONGJIXUE JICHU

主 编 冯朝军 杨 梅
副主编 尹诗斯 李姣娜 丁 瑶
袁 娜 李 雨 刘 红



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书共分为十个项目,主要包括统计学基础知识、统计调查、统计数据的采集、统计数据的描述、统计整理、总量指标与相对指标、时间数列分析、统计指数分析、抽样推断、相关分析与回归分析。

本书可作为高等职业院校经管类专业的基础课程教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学基础 / 冯朝军, 杨梅主编. -- 2 版. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2023. 12
ISBN 978-7-5635-7099-7

I. ①统… II. ①冯… ②杨… III. ①统计学—高等职业教育—教材 IV. ①C8

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 245942 号

策划编辑: 马莹莹 责任编辑: 张海红 封面设计: 刘文东

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码: 100876

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 番茄云印刷(沧州)有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 16.5 插页 1

字 数: 341 千字

版 次: 2020 年 8 月第 1 版 2023 年 12 月第 2 版

印 次: 2023 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-7099-7

定 价: 58.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

服务电话:400-615-1233

第2版前言

PREFACE

党的二十大报告指出：“只有用普遍联系的、全面系统的、发展变化的观点观察事物，才能把握事物发展规律。”统计学是研究社会经济总体数量特征和数量关系的一门方法论科学。

统计学为经济学和各类管理问题的定量分析提供科学的支持作用。无论是国家宏观经济运行与管理，还是企业微观经济的经营和决策，若要从找出数据的数量关系，就必须借助统计学方面的理论和方法。因此，统计学已经成为社会经济生活领域和各门学科研究中不可或缺的量化分析工具。

为了适应新时期我国社会经济发展对人才培养的新要求，进一步满足我国高等职业院校经济和管理相关专业课程设置及学生学习的迫切需求，以及落实立德树人根本任务，我们组织长期在相关专业领域从事教学与科研工作的教师和学者编写了本书。

本书在以下几个方面有所突破。

1. 内容充实，与时俱进

本书紧密结合我国高等职业教育的特点，在确保知识的系统性和正确性的基础上，尽量使用通俗易懂的语言阐述统计学的基本原理、基本方法和应用条件，略去了烦琐的证明过程，注重对学生实际问题能力的培养。在内容编排方面，本书在阐述本学科经典理论和方法的基础上，吸收了国内外统计学研究的新成果，拓展了新统计工具的应用知识，保证了既继承传统，又有所创新。

2. 从易到难，循序渐进

在方法体系方面，本书遵循从易到难、循序渐进的思路，体现了统计学科的系统性和科学性，从学生角度设计知识点的衔接和方法的应用，融“教、学、做”为一体，突出了对学生实践操作能力的培养，体现“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精练、可操作”的编写思路与风格，方便学生学习、理解和应用。

3. 体例丰富，突出实战

本书设计了“统计案例”“立德树人”“知识延展”等栏目，并介绍了 Excel 在统计中的应用技巧，旨在帮助学生巩固所学知识，提升运用统计理论和方法分析问题与解决问题的能力。

4. 素质教育, 育德育人

本书在编写过程中融入素质教育的相关内容,不仅可以丰富和增长学生的见识,塑造学生的品格,也可以增强学生的民族自豪感,激发学生的爱国情怀。

本书共分为十个项目,建议课时安排如下表所示,在具体教学过程中,各类院校可根据教学安排适当调整。

| 教学内容 | 总课时 | 课时分配 | |
|---------------|-----|--------|--------|
| | | 理论教学时数 | 实践教学时数 |
| 项目一 统计学基础知识 | 4 | 4 | 0 |
| 项目二 统计调查 | 4 | 4 | 0 |
| 项目三 统计数据的采集 | 6 | 4 | 2 |
| 项目四 统计数据的描述 | 6 | 4 | 2 |
| 项目五 统计整理 | 6 | 4 | 2 |
| 项目六 总量指标与相对指标 | 4 | 4 | 0 |
| 项目七 时间数列分析 | 8 | 4 | 4 |
| 项目八 统计指数分析 | 8 | 4 | 4 |
| 项目九 抽样推断 | 10 | 6 | 4 |
| 项目十 相关分析与回归分析 | 8 | 4 | 4 |
| 合计 | 64 | 42 | 22 |

本书由重庆电子工程职业学院冯朝军、杨梅担任主编,尹诗斯、李姣娜、丁瑶、袁娜、李雨、刘红担任副主编。具体编写分工如下:项目一和项目三由冯朝军编写,项目二由袁娜编写,项目四和项目六由杨梅编写,项目五由尹诗斯编写,项目七由李雨编写,项目八由刘红编写,项目九由丁瑶编写,项目十由李姣娜编写,相关项目的课程案例由重庆电子工程职业学院熊妍茜负责整理汇编。全书及赠册由冯朝军统稿,并负责对各部分内容进行布局、规划以及相关图表的校正工作,杨梅负责同步练习题的设计整理以及对全书文字的校正与结构的修改等工作。

在编写本书的过程中,编者得到了中国科学院大学刘云教授、郑州工程技术学院徐自立教授、重庆电子工程职业学院黄志平教授的亲切指导与大力支持,也得到了广西淘慧科技有限公司毛清华总经理和重庆社平科技有限公司邓社平总经理的全力协助,各位专家对本书的结构编排、内容设计和案例收集提供了大量建设性意见和建议,在此一并对所有在编写过程中给予支持和帮助的人表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请各位读者提出宝贵意见,我们将在今后的工作中进一步完善,以便为广大读者提供精益求精的服务。

编者

第1版前言

PREFACE

统计学是研究社会经济总体数量特征和数量关系的一门方法论科学。统计学以政治经济学和西方经济学为理论基础,以微积分和概率论与数理统计为工具,为经济学和各类管理问题的定量分析提供科学的支持作用。党的二十大报告中指出,“只有用普遍联系的、全面系统的、发展变化的观点观察事物,才能把握事物发展规律。”在世界经济全球和区域经济一体化高速发展的新时代,无论是国家宏观经济运行与管理,还是企业微观经济的经营和决策,每天都要产生大量的数据。为了揭示生产和生活中隐藏的一些规律,从中找出数据中存在的数量关系,就必须借助于统计学方面的理论和方法。因此,统计学已经成为社会经济生活领域和各门学科研究中不可或缺的量化分析工具,成为社会各类人员工作中必备的专业知识。

为了适应新时期我国社会经济发展对人才培养的新要求,进一步满足我国高职院校经济和管理相关专业课程设置和学生学习的迫切需求,我们组织了长期在相关专业领域从事教学和科研工作的教师和学者编写了这本教材,可作为高职院校物流类专业、市场营销、电子商务、旅游管理、财务会计、金融保险和其他的经管类专业的专业基础课程。本书紧密结合我国高等职业教育的特点,在确保知识的系统性和正确性基础上,尽量使用通俗易懂的语言,阐述了统计学的基本原理、基本方法和应用条件,略去了烦琐的证明过程,注意对广大学生和读者解决实际问题能力的培养,其主要特点如下:

(1)内容编排方面,本书在阐述本学科经典理论和方法的基础上,吸收了国内外统计理论和方法研究的最新成果,拓展了最新统计工具的应用,既继承传统,又有所创新。

(2)方法体系方面,本书遵循从易到难、循序渐进的思路,体现了统计学科的系统性和科学性,从读者的角度设计知识点的衔接和方法的应用,融“教、学、做”为一体,突出了学生实践操作能力的培养,体现“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精练、可操作”的编写思路和风格,方便了读者的学习、理解和应用。

(3)复习巩固方面,本书设计了形式多样的例题和课后习题,并介绍了 Excel 在统计中的应用技巧,帮助读者学习和掌握统计理论与统计方法,注重培养读者运用统计理论和方法进行分析问题与解决问题的能力。本书的主要内容包括绪论、统计调查、统计数据的采集、统计数据的描述、统计整理、总量指标与相对指标、时间数列分析、统计指数分析、抽样推断、相关分析与回归分析等十个项目。在具体教学过程中,建议各类学校参考以下课时安排:

| 教学内容 | 总课时 | 课时分配 | |
|---------------|-----|------|------|
| | | 理论教学 | 实践教学 |
| 项目一 绪论 | 4 | 4 | 0 |
| 项目二 统计调查 | 4 | 4 | 0 |
| 项目三 统计数据的采集 | 6 | 4 | 2 |
| 项目四 统计数据的描述 | 6 | 4 | 2 |
| 项目五 统计整理 | 6 | 4 | 2 |
| 项目六 总量指标与相对指标 | 4 | 4 | 0 |
| 项目七 时间数列分析 | 8 | 4 | 4 |
| 项目八 统计指数分析 | 8 | 4 | 4 |
| 项目九 抽样推断 | 10 | 6 | 4 |
| 项目十 相关分析与回归分析 | 8 | 4 | 4 |
| 合计 | 64 | 42 | 22 |

本书由冯朝军、杨梅担任主编,其中项目一和项目三由冯朝军执笔,项目二由袁娜执笔,项目四和项目六由杨梅执笔,项目五由尹诗斯执笔,项目七由李雨执笔,项目八由刘红执笔,项目九由丁瑶执笔,项目十由李姣娜执笔,相关项目模块的课程思政案例由刘晓和蒲杰方负责整理汇编。全书由冯朝军统揽全局,并负责对各个部分内容进行布局、规划以及相关图表的校验工作,杨梅负责课后练习题的设计整理以及对全书的文字与结构的校验和修改等工作。

在本书的编写过程中,得到了中国科学院大学刘云教授、重庆电子工程职业学院黄志平教授、王正勇教授、李万青以及其他专家学者的亲切指导与大力支持,在编写过程中提出了很多建设性意见和建议。在此,我们对所有在编写过程中给予支持和帮助的同事、朋友和其他的专家学者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免会有一些不妥和错误之处,敬请各位同仁和读者提出宝贵意见,我们将在今后的工作中进一步完善,以更加精益求精的态度为广大读者提供更好的服务。

编者

目录

CONTENTS

项目一 统计学基础知识

| | | |
|-----|---------------|----|
| 任务一 | 统计学概述 | 3 |
| 任务二 | 统计学的研究对象和研究方法 | 8 |
| 任务三 | 统计学中的基本概念 | 14 |

项目二 统计调查

| | | |
|-----|--------------|----|
| 任务一 | 统计调查概述 | 21 |
| 任务二 | 调查问卷的设计 | 25 |
| 任务三 | 统计调查误差 | 30 |
| 任务四 | 统计应用工具 Excel | 31 |

项目三 统计数据的采集

| | | |
|-----|---------|----|
| 任务一 | 统计数据的分类 | 46 |
| 任务二 | 统计数据的来源 | 51 |
| 任务三 | 统计数据分析 | 60 |

项目四 统计数据的描述

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 任务一 | 集中趋势分析 | 66 |
| 任务二 | 离散趋势分析 | 74 |
| 任务三 | 偏态和峰态 | 81 |
| 任务四 | Excel 在统计描述中的应用 | 82 |

项目五 统计整理

| | | |
|-----|-----------------|-----|
| 任务一 | 统计整理概述 | 90 |
| 任务二 | 统计分组 | 93 |
| 任务三 | 分配数列 | 95 |
| 任务四 | 数据的显示 | 100 |
| 任务五 | Excel 在统计整理中的应用 | 106 |

项目六 总量指标与相对指标

| | | |
|-----|----------------------|-----|
| 任务一 | 总量指标 | 126 |
| 任务二 | 相对指标 | 129 |
| 任务三 | Excel 在总量指标与相对指标中的应用 | 136 |

项目七 时间数列分析

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 任务一 | 时间数列的概念、种类和编制原则 | 141 |
| 任务二 | 时间数列的水平指标 | 143 |
| 任务三 | 时间数列的速度指标 | 149 |
| 任务四 | 长期趋势分析 | 154 |
| 任务五 | 季节变动分析 | 162 |
| 任务六 | Excel 在时间数列分析中的应用 | 166 |

项目八 统计指数分析

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 任务一 | 统计指数的概念、作用与种类 | 172 |
| 任务二 | 综合指数 | 174 |
| 任务三 | 平均指数 | 176 |
| 任务四 | 指数体系和因素分析 | 185 |
| 任务五 | 综合评价指数 | 189 |
| 任务六 | Excel 在统计指数分析中的应用 | 194 |

项目九 抽样推断

| | | |
|-----|-----------------|-----|
| 任务一 | 抽样推断概述 | 197 |
| 任务二 | 抽样推断中的基本概念 | 199 |
| 任务三 | 抽样推断的组织形式与抽样方法 | 202 |
| 任务四 | 抽样误差 | 206 |
| 任务五 | 抽样估计 | 213 |
| 任务六 | 必要样本单位数的确定 | 219 |
| 任务七 | Excel 在抽样推断中的应用 | 222 |

项目十 相关分析与回归分析

| | | |
|------|----------------------|-----|
| 任务一 | 相关关系概述 | 229 |
| 任务二 | 相关分析方法 | 234 |
| 任务三 | 一元线性回归分析 | 238 |
| 任务四 | Excel 在相关分析与回归分析中的应用 | 243 |
| 附录 | 平均增长速度累计法查对表 | 252 |
| 参考文献 | | 257 |

项目一 统计学基础知识



学习目标

【知识目标】

理解统计和统计学的含义；
熟悉统计学的研究对象和研究方法；
了解统计工作的基本流程；
掌握统计学中的基本概念。

【能力目标】

掌握统计工作的基本流程；
能够利用统计学研究方法完成统计工作。

【素养目标】

通过学习本项目,认识到利用统计学基本理论和方法解读我国经济建设发展成就的重要性。

项目引导

统计与数据科学进入发展新阶段

“自2011年统计学成为一级学科以来,全国统计科学研究快速发展,同国际科学前沿的距离不断缩短。根据对国际顶级统计期刊发表数据的初步测算,我们发现中国作者所占份额已居世界第二。”2023年7月11日至13日,首届全国统计与数据科学联合会议在北京举行,中国科学院院士、北京大学讲席教授陈松蹊在开幕式上说。

从科学研究到政策制定,从经济发展到社会治理,都离不开统计与数据科学的支持。“用数据说话,用数据决策,用数据管理,用数据创新”已蔚然成风。

据陈松蹊介绍,首届全国统计与数据科学联合会议的举行是为了聚集、展示全国统计与数据科学的研究力量和成果,推动与国家重大需求的对接,加强与工业界的交流合作。

一、统计是大数据时代的基石

“当今的信息时代,数据已经成为一种重要资源,而统计与数据科学则为数据的收集、处理、分析和解释提供了强大的理论基础和方法。通过这些理论和方法,我们可以更好地挖掘数据中的信息,揭示数据背后的规律和趋势,从而推动科学研究的进步。”国务院参事鲜祖德在会上表示。

中国科学院院士、北京大学副校长张锦表示,作为数据资源开发的基石,统计与数据科学迎来了崭新的发展机遇。经济统计、风险管理、精算学、数理统计、卫生统计、大数据等研究方向的演变,极大地丰富和拓展了统计与数据科学的内涵和外延;在大气治理、机器学习、人工智能、金融经济、医疗卫生等多个领域,统计与数据科学为解决复杂问题提供了方案,扮演着不可或缺的角色。“统计与数据科学,既是学术研究的前沿领域,也越来越成为经济社会发展的重要支柱。”张锦说。

中国人民大学原常务副校长袁卫教授在回顾统计学科发展历史后表示,世界进入了大数据、数字化的新时代,这对统计学科无疑是重要机遇。

“在大数据时代,数据科学不仅与统计学有联系,而且与计算机科学、数学、人工智能等学科都有联系,数据科学已发展成为强交叉学科。”中国科学院院士、中国科学院数学与系统科学研究院研究员马志明表示。但同时,大数据的海量和非结构特征也给统计学提出了新的研究课题。因此,我们迫切需要建立大数据分析的统计学基础,并为数据科学建立严谨的统计分析体系和计算基础。

二、为人工智能提供强大引擎

人工智能的突飞猛进给统计学带来了全新的机遇和前景。

“如果没有概率统计理论与方法,没有数据科学,人工智能的智商可能就会为零。”鲜祖德直言,人工智能的发展依靠海量数据,凭借概率统计等模型进行深度学习,概率统计和数据科学与人工智能有着直接联系。

“健康大数据、政府大数据、人文大数据、经济金融大数据、生物大数据、科学大数据、工程大数据、网络大数据,已渗透到我们生活和科学研究的方方面面。”普林斯顿大学教授范剑青说,海量数据的挖掘催生了人工智能的发展,大数据为人工智能提供了燃料和动力。

“过去 10 年,从围棋到机械臂、无人机管理、自动驾驶控制,我们亲眼见证了统计学习与优化决策的交融所产生的令人叹为观止的案例。从 2012 年卷积神经网络 AlexNet 赢得 ImageNet 图片识别比赛到如今的聊天机器人 ChatGPT 仅用了 10 年,人工智能发展之快令人难以置信。”范剑青感叹道,这些骄人成就背后的引擎是统计加工程,统计科学的作用无人质疑。

“统计学科的发展能否得到社会的承认,关键在于统计学家能否解决社会需求,能否作为一个‘科学的公使’,学会其他学科的语言,在解决统计问题的同时,帮助其他学科解决它们的问题。”范剑青强调,“我们的学科应该与时俱进,抓住科学发展和社会支持的脉点。以应用为背景,将其提炼成一个统计问题,用统计的思想解决这个问题,并用其他学科的语言把我们的成果反馈给社会,这才是一门完美的统计与数据科学。”

资料来源:人民网, [http://finance. people. com. cn/n1/2023/0714/c1004-40035787.html](http://finance.people.com.cn/n1/2023/0714/c1004-40035787.html),有改动。

请思考:统计学是什么?为什么说人工智能的突飞猛进正在给统计这一传统学科带来全新的机遇和前景?

通过对统计学内容的深入学习,我们可以从现实生活所存在的大量数据中找出事物之间的内在联系,通过量化分析方法来把握事物发展的规律性,为我们未来的生产和生活提供理论依据与实践方法。



借助数字化手段
监督整治缺
席审判类虚
假诉讼

任务一 统计学概述

统计学是一门研究数据的科学,是用以收集数据、筛选数据、分析数据、处理数据并由数据得出结论的一组概念、原则和方法。在科学知识和信息技术快速发展的今天,统计学已经被越来越广泛地应用于国家管理、社会经济管理、自然科学以及我们日常工作、学习和生活的各个方面。社会发展问题、经济可持续发展问题、国际竞争力问题、金融风险问题、保险精算问题、人口与社会保障问题、环境保护问题等,都亟待我们去深入地研究并解决。要解决这些问题,只进行定性分析是不够的,还必须进行定量分析。

统计学所研究的对象是一个总体现象,并且是从数量方面对其加以分析研究以达到对其本质的认识。本任务主要介绍统计与统计学的含义、统计学的性质、统计学与其他相关学科的关系、统计工作的基本流程,为后续各部分的学习奠定一定的基础。

一、统计与统计学的含义

(一) 统计的含义

统计是人们认识客观世界总体现象数量特征、数量关系和数量变动规律的一种调查研究方法。这种方法是对总体现象数量方面进行收集、整理和分析研究的总称,是人们认识客观世界的一种有力工具。随着社会生产实践的快速发展,统计的含义也在不断地丰富。在日常的工作和生活中,我们经常提到的“统计”一词一般包含统计工作、统计资料和统计学三

种含义。

统计工作是指收集、整理、分析、展示和编制统计数据资料等实践工作的全过程。

统计资料是统计工作的结果,是通过统计工作所取得的各项数字和有关情况的资料,反映客观事物的规模、水平、发展速度等多方面特征,是我们进行社会经济管理和科学研究的重要依据。

(二) 统计学的含义

统计学是一门关于收集、整理、分析统计数据的科学。统计工作是统计实践活动,统计资料是统计工作的成果,统计学是统计实践经验的理论概括和深化,是研究如何测定、收集、整理、归纳和分析反映客观现象总体数量的数据,以便给出正确认识的方法论科学。统计学与统计实践活动的关系是理论与实践的关系,理论源于实践、高于实践,反过来又指导实践。统计学作为一门独立的学科形成以后,又反过来指导统计工作实践和统计资料表述,它们是理论与实践的关系。

统计工作的开展离不开统计数据,统计是对数据的操作过程,从另外一个角度来说,统计也研究变量之间的关系,实际上,研究变量之间的关系也是通过研究数据来实现的。统计数据的收集是获取数据的过程,它是进行统计分析的前提和基础,离开了统计数据,统计数据的整理和统计分析就无从谈起。因此,如何取得所需的数据是统计学的研究内容之一。统计数据的整理是对统计数据进行加工处理的过程,目的是使统计数据系统化、规范化和条理化,符合统计分析的需要。统计数据的整理是介于统计数据的收集与统计分析之间的一个必要的环节。统计分析是统计学的核心内容,它是通过统计方法认识和分析客观事物的规模、水平、内部比例关系、发展变化规律等特征的过程。可见,统计学是一门关于统计数据的科学。



立德树人

全国及地方碳排放统计核算制度

2022年,国家发展改革委、国家统计局、生态环境部公布《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》,明确建立全国及地方碳排放统计核算制度。

碳排放统计核算是做好碳达峰碳中和工作的重要基础,是制定政策、推动工作、开展考核、谈判履约的重要依据。

方案提出,到2023年,职责清晰、分工明确、衔接顺畅的部门协作机制基本建立,统一规范的碳排放统计核算体系初步建成。到2025年,统一规范的碳排放统计核算体系进一步完善,数据质量全面提高,为碳达峰碳中和工作提供全面、科学、可靠数据支持。

方案明确建立全国及地方碳排放统计核算制度、完善行业企业碳排放核算机制、建立健全重点产品碳排放核算方法、完善国家温室气体清单编制机制等四项重点任务,提出夯实统计基础、建立排放因子库、应用先进技术、开展方法学研究、完善支持政策等五项保障措施,并对组织协调、数据管理及成果应用提出工作要求。

资料来源:人民网,<http://finance.people.com.cn/n1/2022/0819/c1004-32507017.html>,有改动。

二、统计学的性质

统计学最初是作为一门实质性学科建立起来的,主要用来记述和反映关于国家的重要事项。但是,随着统计学研究范围的不断扩大以及统计方法在社会经济领域和自然科学领域的广泛应用,再加上统计方法体系本身的不断完善和发展,统计学的研究对象也发生了深刻变化。统计学已从实质性学科中分离出来,转而研究统计方法,成为一门方法论学科。本书所讨论的统计学,是关于统计学的基本理论、基本原则和基本统计方法,这些方法既可以用于社会经济现象方面的研究,也可以用于自然现象数量方面的研究,它是应用统计学的理论基础。

(一) 统计学的研究对象是客观现象的数量方面

在学科发展初期,统计学的研究对象是客观现象的数量方面,所研究的问题有人口调查、出生与死亡的登记等。随着社会的发展,统计学的研究对象又扩大到社会经济和生物实验等方面。目前,无论是社会的、自然的还是实验的,凡是有大量数据出现的地方,都要用到统计学。凡能以数量来表现的均可作为统计学的研究对象。统计方法已渗透到其他科学领域,成为当前非常活跃的学科之一。

(二) 统计学所研究的是总体现象的数量特征与规律性

统计学所研究的是总体现象的数量特征及其分布的规律性。总体是由许多个体组成的,各个个体在数量特征上受到必然和偶然两种因素的支配,必然因素反映了该总体的特征,但由于受偶然因素的影响,个体是有差异的,通过这些个体的差异来描述或推断总体的特征,就产生了统计学。

(三) 统计学是一门方法论学科

在统计学界对统计学的性质有实质性学科和方法论学科之争。方法论学科不以现实客体为研究对象,所研究的只是方法,提出通用性的方法工具,为其他学科的研究服务。与方法论相对,实质性学科以现实客体为研究对象,研究客体的特征、存在形式和变动规律。统计学到底属于实质性学科还是方法论学科,统计学界至今尚未形成统一的认识。

基于目前统计学在国内的发展和应用实践,本书认为统计学是实用性很强的方法论学科。就统计工作来说,它总是研究实际问题的,统计的方法也是从现实问题中产生的。其内容包括收集资料,对收集的资料加以整理、概括和表示,以及对取得的数据进行分析和推断等一系列方法。这些方法和原理构成了统计学的基本内容。

目前,统计方法已成为科学研究和各种管理的重要工具,它是一门年轻而引人入胜的科学,并且在不断地发展。

三、统计学与其他相关学科的关系

(一) 统计学与数学的关系

统计学与数学都是研究数量规律的,都要利用各种公式进行运算。数学中的概率论为统计学提供了数量分析的理论基础。在统计学解决实际问题的步骤中,涉及数据的特征描述环节会用到数学的一些公式和结论,但是基本上不需要数学推导和证明。统计学中的理论以抽象的数量为研究对象,其大部分内容也可以看作数学的分支。

统计学与数学的主要区别在于:首先,从研究对象看,数学以最一般的形式研究数量的联系和空间形式,统计学特别是应用统计学则总是与客观的对象联系在一起的;其次,从研究方法看,数学主要是逻辑推理和演绎论证的方法,而统计的方法本质上是归纳的方法,统计学家特别是应用统计学家需要深入实际,进行调查或实验去取得数据,研究时不仅要运用统计的方法,而且要掌握某一专门领域的知识。

(二) 统计学与经济学的关系

统计学与经济学有密切的联系。经济学涉及大量经济数据,而统计学是开展经济学研究不可或缺的重要工具。经济学等实质性学科对经济统计学起着重要的指导作用。统计学家未必是经济学家,经济学家也未必是统计学家。但经济统计学家应当既是统计学家又是经济学家。统计学与经济学的区别可从定义和特点等方面进行比较。

(三) 统计学与相关实质性学科的关系

实质性学科研究该领域现象的本质关系并对有关规律做出合理的解释和论证,而统计学只是为实质性学科研究和认识数量规律提供专门的方法与工具,并不直接对规律产生的原因和机理做进一步的分析。统计学在解决实际问题的步骤中,需要与相关实质性学科的知识相结合。统计的实证研究,可以帮助人们认识相关实质性学科的数据规律,同时检验相关实质性学科理论的真实性和完善程度。相关实质性学科对统计学应用起着重要的指导作用。统计指标体系的设定离不开实质性学科的问题,应用统计方法也在很大程度上受所研究对象性质的影响。

四、统计工作的基本流程

人类认识世界的活动是一个由现象到本质、由矛盾的特殊性到普遍性、由感性认识到理性认识的不断深化的过程。统计活动也不例外,从具体的统计认识活动来看,统计工作主要由统计设计、统计调查、收集数据、统计整理、统计分析和统计资料的开发与应用六个环节组成。

(一) 统计设计

统计设计是指根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作各方面和各环节所做的通盘考虑与安排,它的结果表现为各种标准、规定、制度、方案和办法,如统计分类标准及目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案及普查办法、统计整理和汇总方案等。

统计工作是一项高度集中统一和科学性很强的工作。在具体工作中,根据所要研究问题的性质,在有关学科理论的指导下,制定统计指标、指标体系和统计分类,给出统一的定义和标准,同时提出收集、整理和分析数据的方案与工作进度等。要做好统计设计,不仅要以统计学的一般理论和方法为指导,而且要求设计者对所研究的问题本身具有深刻的认识和相关的学科知识。统计设计的主要内容有统计指标和指标体系的设计、统计分类和统计分组的设计、统计表的设计、统计资料收集方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与联系以及统计力量的组织与安排。

(二) 统计调查

统计调查是根据统计方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有组织、有计划地对所研究总体的各个单位进行观察和登记,准确、及时、系统、完整地收集统计原始资料的

过程。统计调查是统计认识活动由定性认识过渡到定量认识的阶段,这个阶段所收集的资料是否客观、全面、系统、及时,直接影响到统计整理的好坏,关系到统计分析结论的正确性,决定着整个统计工作的质量。所以,统计调查是整个统计工作的基础。

(三) 收集数据

统计数据的收集有实验法和调查观察两种基本方法。对于大多数自然科学和工程技术研究来说,如果有可能通过有控制的科学实验去取得数据,则可以采用实验法。对于社会经济现象来说,一般无法进行重复实验,要取得有关数据,就必须进行调查观察。

(四) 统计整理

统计整理是根据统计研究的目的和任务,对统计调查阶段所取得的原始资料进行审核、分组和汇总,将分散的、零星的、反映总体单位特征的资料转化为反映各组总体数量特征的综合资料的过程。统计整理是将对总体单位特征的认识过渡到对总体数量特征的认识的桥梁和纽带,它既是统计调查的继续,又是统计分析的必要前提,在统计工作中处于中间环节,起着承上启下的作用。

(五) 统计分析

统计分析是指在统计调查和统计整理的基础上,用科学的分析方法对所研究的现象总体进行全面、系统的数量分析,认识和揭示事物的本质和规律性,进而向有关单位和部门提出咨询建议,以及进行必要的分析、预测的统计工作过程。统计分析是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息咨询和监督职能的关键阶段。

(六) 统计资料的开发与应用

对于已经公布的统计资料,需要加以积累,也可以进行进一步的加工,结合相关实质性学科的理论知识去分析和利用。如何更好地将统计数据和统计方法应用于各自的研究领域是应用统计学研究的一个重要方面。



《中华人民共和国统计法》简介

《中华人民共和国统计法》作为我国唯一的一部统计法律,1983年12月8日由第六届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过,根据1996年5月15日第八届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议修正,根据2009年6月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第九次会议修订通过,于2010年1月1日起施行。全文共七章五十条。

其中前四条内容如下:

第一条 为了科学、有效地组织统计工作,保障统计资料的真实性、准确性、完整性和及时性,发挥统计在了解国情国力、服务经济社会发展中的重要作用,促进社会主义现代化建设事业发展,制定本法。

第二条 本法适用于各级人民政府、县级以上人民政府统计机构和有关部门组织实施的统计活动。



《中华人民共和国统计法》

统计的基本任务是对经济社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督。

第三条 国家建立集中统一的统计系统,实行统一领导、分级负责的统计管理体制。

第四条 国务院和地方各级人民政府、各有关部门应当加强对统计工作的组织领导,为统计工作提供必要的保障。

任务二 统计学的研究对象和研究方法

一、统计学的研究对象

统计工作是对客观现象的数量资料进行收集、整理、分析研究的工作过程。统计学与统计工作之间存在理论与实践的关系。

数量资料是指社会经济现象的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、普遍程度、普及程度、发展速度、平均规模和水平、平均发展速度等。由于事物的质和量是密切联系的,因此,统计学在研究社会现象时,首先从定性研究开始,其次进行定量分析,最后达到认识社会现象的本质、特征或规律的目的,这就是质—量—质的统计研究过程和方法。归纳起来,统计学研究对象的特点可以分为以下五个方面。

(一) 数量性

统计学研究的是大量社会经济现象总体的数量方面的特征,主要包括社会经济现象的数量表现、各种现象之间的数量关系、质量互变的数量界限及其规律性三个方面。与其他经济学科(如政治经济学)相比,统计学最根本的特点就在于数量性,数字是统计的语言,它所研究的事物的量从社会现象的定性认识开始,以质的规定性为基础。

例如,我们观察一定时期人民的物质消费水平,就要统计一定范围、一定时期的社会商品零售额,并与相应的人口数进行比较。统计社会商品零售额,首先要明确这个指标的含义,然后再统计它的“量”。而确定社会商品零售额的含义,需要以政治经济学的理论为指导,与实践相联系,并解决什么是商品流转、什么是零售、社会商品零售额的统计范围包括哪些,以及怎样收集、整理和汇总社会商品零售额统计资料等问题。在确定这一指标含义的同时,必须考虑指标的可操作性。当我们统计了社会商品零售额以后,再把它与相应的人口联系起来对比分析,就可以观察到相应的物质消费水平。我们还可以把社会商品零售额与社会商品购买力进行对比,观察购买力的实现程度,分析两者之间的比例关系。至于这两者之间维持一个什么样的比例关系才能稳定市场、满足人民的物质文化需要,则还应进一步分析它们之间的数量界限。由此可见,统计虽然是研究社会经济现象方面的问题的量,但任何时候都不能离开社会经济现象的质。



统计学家对面
包师的质疑

 知识延展

社会消费品零售总额

社会消费品零售总额是指企业(单位、个体户)通过交易直接售给个人、社会集团的非生产、非经营用的实物商品金额以及提供餐饮服务所取得的收入金额。社会消费品零售总额指标涉及的商品包括售给个人作为生活消费用的商品和修建房屋用的建筑材料,也包括售给社会集团用作非生产、非经营的商品等;不包括企业(单位、个体户)用于生产经营和固定资产投资所使用的原材料、燃料和其他消耗品的价值量,也不包括城市居民用于购买商品房的支出和农民用于购买农业生产资料的支出。

社会消费品零售总额反映了国内消费品市场的总规模和地域分布情况,也反映了居民和社会集团对实物商品消费需求的总量和变化趋势。

在商业统计中,对社会消费品零售总额可做如下分类:

- (1) 按行业类型,可分为商业零售额、饮食业零售额、工业零售额等。
- (2) 按经济类型,可分为全民所有制经济零售额、集体所有制经济零售额、个体经济零售额、中外合资和外资独资经济零售额等。
- (3) 按销售对象,可分为对城乡居民的消费品零售额、对社会集团的消费品零售额、对农村的农业生产资料零售额等。
- (4) 按商品类别,可分为食品类零售额、日用品类零售额、文化娱乐品类零售额、衣着类零售额、医药类零售额、燃料类零售额、农业生产资料类零售额等。

(二) 总体性

统计学研究社会现象的数量方面不是指个别现象的数量特征,而是指由许多个别现象构成的总体的数量特征,是通过对许多性质相同的个别现象所组成的总体进行大量观察和综合分析,来反映现象总体的数量特征,揭示社会经济现象的一般状况。

统计学研究对象的总体性特点,是由社会经济现象的特点和统计学的研究目的来决定的。由于社会经济现象错综复杂,个别现象所处的时间、地点和条件不同,表现出明显的偶然性和不确定性,难以说明社会经济现象总体的本质和规律。只有以社会经济现象的总体为研究对象,即以构成总体的全部或足够多的单位作为研究对象,才能消除偶然性因素的影响,防止“只见树木,不见森林”的片面性,从而正确地揭示出社会经济现象的本质和规律性。当然,任何一个总体都是由个体构成的,要认识社会经济现象总体的数量特征,必须从调查个体的表现入手,从个体到总体。

例如,要研究中国农民的生活水平,就需要把全国各地的农民组成一个总体来统计,不论是哪一个地区或哪一个民族,也不论是高收入或低收入,只要是农民,都要包括在内。这样就可以消除地理环境、民族特征、收入高低等方面的差异,反映出中国农民生活水平的一般情况。当然,为了深入分析中国农民的生活水平,还可以就高收入、中收入、低收入农民的

典型进行调查分析,探究不同典型的差异和形成原因,从而全面、客观地说明被研究对象的情况。

(三) 具体性

统计学研究的对象是社会经济现象中具体事物的数量方面,而不是抽象的数量及其相互关系,这是统计学与数学的重要区别。因为社会经济现象中的事物都是具体的,现象都是在一定的地点、时间、条件下发生的,所以其量的表现就必然带有特定场合和特定历史的痕迹,离开具体的地点、时间和条件,是无法说明社会经济现象的本质及其运行规律的。

例如,中国农民的生活水平,既存在地区上的差异,也存在时间上的不同。因此,在研究时,除考虑地区因素以外,还必须明确是哪一年的生活水平,并结合我国农业的生产条件、科学技术在农业生产中的作用、农村消费品价格等因素进行分析,来说明中国农民的生活水平是高还是低,生活状况是好还是差。单凭一个孤立的统计数字是难以说明问题的。

(四) 社会性

统计学属于社会科学,这一点与自然科学不同。社会科学研究的是社会经济问题,而自然科学研究的是自然现象。除了研究对象不同以外,由于社会科学的认识主体所站立场、所持观点、所用方法不同,会得出差别很大甚至完全不同的结论。

统计学通过对社会经济现象总体数量的调查研究来认识人类社会活动的条件、过程和结果,反映物质资料的占有关系、分配关系、交换关系以及其他的社会关系。统计学研究的社会经济现象与各种利益关系是密切联系的。其定量研究是以定性分析为前提的,而定性分析使统计学在客观上就有了社会关系的内涵。所以,统计学在研究社会经济现象时,就必须注意正确处理好这些涉及人与人之间关系的社会矛盾。

例如,在研究劳动者的收入时,可以根据劳动者在社会再生产过程中的地位和作用,先将劳动者分为经营者、管理者、技术人员和一般工人等,然后再统计不同类型劳动者的收入,分析他们之间的相互关系,研究社会分配的合理性,从而修改或编制劳动报酬分配政策,以调整不同类型劳动者之间的相互关系,达到稳定社会秩序、调动广大劳动者积极性的目的。如果不加区别地把经营者、管理者、技术人员和一般工人的收入混为一谈,势必得出错误的结论,以致制定出错误的政策,从而引起各种不必要的矛盾和社会问题。所以,社会性是统计学区别于其他自然科学的主要特征之一。

(五) 广泛性

统计学研究的数量方面非常广泛,指全部社会现象的数量。这个特点,是统计学区别于研究某一领域的其他社会科学(如政治学、经济学、社会学、法学等)的特征之一。

统计学研究的领域包括整个社会,它既研究生产关系,也研究生产力以及生产关系和生产力之间的关系;它既研究经济基础,也研究上层建筑以及经济基础和上层建筑之间的关系。此外,统计学还研究生产、流通、分配、消费等社会再生产的全过程以及社会、政治、经济、军事、法律、文化、教育等全部社会现象的数量方面。



立德树人

2023 年上半年我国人均可支配收入

人均可支配收入在实际生活中常用来代指人均居民可支配收入。按照收入的来源,可支配收入包含四项,分别为工资性收入、经营性净收入、财产性净收入和转移性净收入。

2023 年上半年,各地区各部门深入贯彻落实党中央、国务院决策部署,做好稳增长、稳就业工作,多渠道增加居民收入,着力恢复和扩大消费。随着国民经济持续恢复,就业形势总体改善,消费场景恢复拓展,居民收入继续稳定增长,居民消费加快恢复,服务性消费支出增长较快。

2023 年上半年,全国居民人均可支配收入 19 672 元,比上年同期名义增长 6.5%,扣除价格因素,实际增长 5.8%。经济持续恢复带动了城乡居民收入的稳定增长,加之上年同期基数较低的影响,上半年居民收入名义增速和实际增速分别比一季度快 1.4 和 2.0 个百分点,比上年同期快 1.8 和 2.8 个百分点。分城乡看,城镇居民人均可支配收入 26 357 元,比上年同期名义增长 5.4%,扣除价格因素,实际增长 4.7%;农村居民人均可支配收入 10 551 元,比上年同期名义增长 7.8%,扣除价格因素,实际增长 7.2%,农村居民人均可支配收入名义增速和实际增速分别快于城镇居民 2.4 和 2.5 个百分点。上半年,城乡居民人均可支配收入之比为 2.50,比上年同期缩小 0.05,城乡居民收入相对差距继续缩小。

资料来源:国家统计局, https://www.stats.gov.cn/sj/sjjd/202307/t20230718_1941321.html, 有改动。

二、统计学研究方法

(一) 统计学研究方法的类型

研究方法在科学研究活动中是一个非常重要的问题,统计学在研究大量社会经济现象总体数量特征的过程中,要使用多种统计方法,包括大量观察法、统计分组法、综合指标法和统计推断法等。

1. 大量观察法

大量观察法是指对所研究事物的全部单位或足够数量的个体进行观察以取得数据的方法。大量观察法是统计学所特有的研究方法。在现象总体中,个别单位往往受偶然因素的影响,如果只对其中之一或很少个体进行观察,其结果不足以代表总体的特征;只有观察全部单位或足够的单位并加以综合,影响个别单位的偶然因素才会相互抵消,使现象的一般特征显现出来。

例如,要了解一个地区某一时期新生婴儿的性别比例,如果只对一两户或很少几户家庭进行观察,结果可能是女婴占很大比例或男婴占很大比例,都不能反映该地区的客观实际。只有对该地区的所有居民户或足够多的居民户进行调查,才能消除偶然性的影响,比较真实

地反映新生婴儿的性别比例。再如,在掷硬币实验中,每掷一次硬币只有两种结果:正面朝上和反面朝上。实验次数越多,正面朝上(或反面朝上)的概率就越接近于50%。

通过大量观察,一方面,可以掌握认识事物所必需的总体的各种数量;另一方面,可以通过个体离差的相互抵消,在一定范围内排除某些个别现象或偶然因素的影响,从数量上反映总体的本质特征。在我国的统计实践中,大量观察法在多种统计调查中被广泛运用,如全面统计调查、普查、重点调查和抽样调查等。当然,在统计观察和分析中也常常对个别典型单位进行深入细致的研究;但是,它的最终目的仍然是说明总体的本质特征。

大量观察法的数学依据是大数定律。大数定律认为,在观察过程中,每次取得的结果不同,这是由偶然性造成的,但大量、重复观察结果的平均值几乎接近确定的数值。大数定律的本质意义在于,经过大量观察,个别偶然的差异相互抵消,而必然的、集体的规律性便显示出来。

2. 统计分组法

统计分组法是研究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,如产业的经济类型及其行业分布情况;可以研究总体中的构成和比例关系,如三次产业的构成、生产要素的比例等;可以研究总体中各种现象之间的依存关系,如企业的经营规模和利润率之间的关系。

社会经济现象是十分复杂的,具有多种多样的类型。从数量方面认识事物不能离开对事物性质的分析,将所研究的现象总体区分为不同性质的组成部分是对统计进行加工整理和深入分析的前提。例如,要研究工业行业结构及其对国民经济的影响,就必须首先把工业区分为冶金、电力、煤炭、石油、化工、机械、建材、食品、纺织、造纸等若干部门,然后分别调查和分析各个部门的产量、固定资产、能源消耗、资金占用、利润及职工工资总额等方面的情况;要研究改革开放以来我国经济结构特别是非公有制经济的发展情况,就应选择所有制作为分组标志进行分组。

统计分组法在整个统计工作研究过程中具有重要意义,贯穿于统计工作的全过程。统计调查离不开分组,在对统计资料进行加工整理的过程中,统计分组更是关键的环节,统计指标和指标体系是统计分析的基本工具,在统计分析中,综合指标的应用更是建立在统计分组的基础之上的。

3. 综合指标法

综合指标法是指运用各种统计指标来反映和研究客观现象的一般数量特点和现象之间数量关系的方法。综合指标可以说明现象的规模、水平、集中趋势和离中趋势,说明现象发展变化的趋势和规律。综合指标法是应用十分广泛的一种统计分析方法。

在统计实践中,总量指标、相对指标、平均指标等综合指标被广泛应用,这些指标分别从静态和动态上综合反映与分析现象总体的规模、水平、结构、比例和依存关系等数量特征与数量关系。综合指标和统计分组是密切联系、相互依存的。统计分组如果没有相应的综合指标来反映现象的规模水平,就不能揭示现象总体的数量特征;而综合指标如果没有科学的统计分组,就无法划分事物变化的数量界限、掩盖现象的矛盾,成为笼统的指标。所以在研究社会经济现象的数量关系时,必须科学地进行分组,合理地设置统计指标,统计指标体系和统计分组体系应该相互适应。综合指标法和统计分组法是结合起来应用的。

4. 统计推断法

统计推断法就是以一定的置信水平,根据样本数据推断总体数量特征的归纳推理方法。在实际中,由于时间、经费、人员等因素的限制,我们只可能对研究对象中的一部分单位或个体进行观察,根据取得的数据,用局部的观察结果对总体的特征做出估计。例如,要了解一批灯管的使用寿命是否达到规定的照明时数,只能从中抽出一部分检查,以检查的结果推断该批灯管的情况。

统计推断法既可以用样本的数据对总体参数进行估计,也可以研究某一现象与另一些现象的依存关系,还可以用作对总体的某些分布特征的假设检验。从某种意义上说,统计所观察的资料都是一种样本资料,因而统计推断法也就广泛地应用于统计研究的许多领域,如建立统计模型存在模型参数的估计和检验问题,根据时间序列进行预测存在原序列的估计和检验问题。因此,可以说统计推断法是现代统计学的一类基本方法。

我们常将以上四种统计研究方法分为两大类,即描述统计和推断统计。描述统计是指对实验或调查得到的数据进行登记、审核、整理、归类,计算出各种能反映总体数量特征的综合指标并加以分析,从中抽出有用的信息,用表格或图像表示出来。描述统计通过对分散无序的原始资料进行整理归纳,运用统计分组法和综合指标法得到现象总体的数量特征,揭露客观事物内在数量规律性,达到认识的目的。大量观察法、统计分组法和综合指标法都属于描述统计。推断统计是逻辑归纳法在统计推理中的应用,所以又称为归纳推理的方法,具体包括参数估计、假设检验、方差分析和相关回归分析方法。

(二) 统计学研究方法的特点

1. 定性认识与定量认识相结合

统计虽然属于定量认识的范畴,但研究的是大量社会经济现象的总体数量特征,并不是从定量认识开始的,而是从定性认识开始的。要从数量方面认识现象总体的特征,就必须确定现象总体的内涵和范围,进行统计分组,设置统计指标和指标体系。这就首先要对统计分组的标准和方法以及统计指标的性质和口径有明确而具体的认识。所以,离开定性认识,定量认识就失去了可以依据的基础和方向;没有定性认识,就不会有真正的定量认识。可以说,对事物仅仅停留在定性认识阶段还远远不够;也可以说,统计的定量认识是定性认识的深化和具体化。

2. 从个体认识到总体认识

统计的最终目的是要认识现象的总体特征,它是从认识个体特征开始的,对个体特征的调查、了解和反映是统计研究的基础,但它又不停留在个体特征认识上,而是通过归纳个体特征综合概括出总体特征,最后达到对现象总体规律性的认识。

3. 从已知量的描述到未知量的推断

统计总是对已经存在的事实进行观察和调查,并描述现象在具体时间、地点、条件下的数量表现。但统计的目的通常是要根据已知的数据去推断所关心的未知数量或情况。例如,根据已知的样本资料推断未知的总体数量特征,根据已知的资料推断未来的发展趋势,根据已知的一方面的资料推断另一方面的相关情况,等等。从描述统计到推断统计,是统计认识的延伸和拓展。

在运用统计研究方法时,还必须根据实际情况,按照需要与可能,分别采用不同的统计方法,将多种统计方法结合运用、相互补充。

任务三 统计学中的基本概念

在社会经济统计活动中,对事物的定量描述一般是通过定性认识开始的,并且在定性认识的基础上运用一些专门的概念,通过一系列桥梁和纽带,从定性认识逐步过渡到定量认识,这些起到桥梁和纽带作用的统计量便是统计指标和统计指标体系等。在论述统计学的理论与方法的过程中,熟悉这些概念对于掌握统计学的学科体系具有重要意义。

一、统计总体与总体单位

(一) 统计总体

统计总体,简称总体,是指客观存在的在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体。凡是客观存在的,至少在某一性质相同的基础上结合起来的许多个别事物所组成的整体,都可以称为总体。总体应具有以下三个特点。

1. 同质性

同质性是指构成总体的各个总体单位必须在某些方面,而且至少在某一个方面具备共同的性质。同质性是构成总体的前提,也是确定总体的基本标准。它是根据统计的研究目的而定的,研究目的不同,所确定的总体就不同,其同质性的意义也随之变化。例如,在国家实施的精准扶贫活动中,研究城镇居民贫困户的生活状况,贫困线下的城镇居民户就构成了总体,贫困线下的城镇居民户是同质的,而贫困线上的城镇居民户是非同质的。

2. 大量性

大量性是指总体是由许多总体单位组成的,只有一个总体单位的总体是不存在的。当然,研究目的不同,总体就不同,总体中所包含的总体单位的数量也就不同,一个总体究竟包含多少总体单位,最终取决于统计研究的目的。

3. 变异性

变异就是事物之间的差异或不同。从统计研究的角度来说,变异性是指构成总体的各个总体单位之间存在的差别。

(二) 总体单位

总体单位,简称单位,是组成总体的各个个体。根据研究目的的不同,单位可以是人、物、机构等实物单位,也可以是一种现象或活动等非实物单位。例如,某市高等院校中的每一所高校、该市所有高校在校生的每一名学生都可以是单位。

(三) 统计总体与总体单位的关系

总体与单位的概念是相对而言的,二者之间的关系是整体与个体、集合与元素的关系。总体与单位的具体形式随着统计研究目的的不同而不同,可以是人,也可以是物,还可以是组织(企业或家庭)或时间、空间、行为等。总体与单位的关系不是一成不变的,二者可以相

互转化。在一定的研究目的下,一个事物可以作为总体而存在,然而当研究目的发生变化后,这个事物就可能成为单位。

【课堂提问】

请指出以下情形中的总体和单位。

(1)研究某省高等院校的办学状况。

(2)研究全国高等院校的办学状况。

根据总体所包含的单位数量,可以将总体分为有限总体和无限总体两类。有限总体是指总体中的单位数可以计数或穷尽的总体,如一个企业的全体职工、一个城市的全部人口等都是有限总体。如果总体中的单位数是一个无穷大量,或者准确地度量它的单位数是不经济或没有必要的,这样的总体就称为无限总体,如在连续生产的生产线上产出的全部零件数、一片草原上的小草数量、海洋里的各类鱼的数量等。对于有限总体,既可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。但对于无限总体,只能抽取一部分单位进行非全面调查,据以推断总体。

二、样本和标志

(一) 样本

当总体的单位数量很多甚至无限时,不必要或不可能对构成总体的所有单位都进行调查。这时,需要采用一定的方式,从由作为研究对象的事物全体构成的总体(又称母体)中,抽取一部分单位,作为总体的代表加以研究。这种由总体的部分单位组成的集合称为样本(又称子样)。样本也由一定数量的单位构成,样本所包含的单位数称为样本容量。

(二) 标志

统计是从对个体的观察开始,逐步过渡到对总体数量特征的认识的。总体中各单位普遍具有的属性或特征称为标志。

【课堂提问】

工人群体作为单位具有哪些标志?

标志分为品质标志和数量标志两种。品质标志表明单位属性方面的特征,品质标志的表现只能用文字、语言来描述,如工人的性别。数量标志表明单位数量方面的特征,可以用数值来表现,如年龄、身高、体重等。

如果一个总体中各单位有关标志的具体表现都相同,则称之为不变标志。例如,在工人这一总体中,职业是不变标志。在一个总体中,当一个标志在各单位的具体表现有可能不同时,这个标志便称为变异标志。例如,各工人的工龄可能表现不同,因而是变异标志。至少

要有一个不变标志,才能够使各单位结合成一个总体。不变标志是总体同质性的基础,作为总体,还必须存在变异标志,这表示所研究的现象在各单位之间存在差异,才需要进行统计研究。

三、统计指标与统计指标体系

(一) 统计指标

1. 统计指标的概念

统计指标是社会经济统计活动和社会经济统计学中最重要的基本概念。统计正是用统计指标来反映总体的实际情况,并研究认识总体的发展变化情况、总体内部以及它与外部的数量关系的。在社会经济统计学中,统计指标占有中心地位,许多统计方法都是围绕统计指标产生的。

统计指标简称指标,是反映社会经济总体现象数量特征的概念和数值。一个完整的统计指标包括指标名称和指标数值两个部分,如我国 2023 年一季度 GDP 核算结果为 284 997 亿元。指标名称反映一定的社会经济范畴,指标数值是根据指标名称的内容所计算的统计数字,同一名称的指标在不同时间和地点可以表现为不同的指标数值。在实际工作中,人们有时只把指标名称称作指标,而不包括指标数值。

知识延展

国内生产总值与国民生产总值

国内生产总值(GDP)是指一个国家或地区的所有常住单位在一定时期内生产活动的最终成果,常被公认为是衡量国家经济状况的最佳指标。GDP 是核算体系中一个重要的综合性统计指标,也是我国新国民经济核算体系中的核心指标,它反映了一国或地区的经济总体规模和经济结构。

国民生产总值(GNP)是指一个国家或地区所有常住单位在一定时期内所获得的初次分配的收入总额。

2. 统计指标的分类

统计指标按所反映总体现象的内容和特点,可分为数量指标和质量指标。数量指标是反映总体规模大小的各种指标,一般是把总体单位个数加总或把总体单位的某个标志值加总计算出来的,如人口总数、工业企业数、职工人数、工农业总产值、商品进出口总额等。这些指标反映现象或过程的总规模和水平,所以也称为总量指标,用绝对数来表示。质量指标是说明总体内部或总体之间数量关系的指标,通常是由两个有联系的指标对比计算出来的,如职工平均工资、人口密度、工人出勤率、劳动生产率、单位产品成本、产品合格率、工时利用率、单位面积产量等。质量指标是数量指标的派生指标,用相对数或平均数来表示,以反映现象之间的内在联系和对比关系。

3. 统计指标与标志的关系

(1) 统计指标和标志的区别。统计指标和标志的区别主要有两点:首先,统计指标和标

志的概念明显不同,统计指标是说明总体的综合数量特征的,具有综合的性质;标志是说明单位属性的,一般不具有综合的性质。其次,统计指标分为数量指标和质量指标,它们都是可以用数量来表示的;标志分为数量标志和品质标志,它们并不是都可以用数量来表示的,品质标志只能用文字表示。

(2) 统计指标和标志的联系。统计指标数值是由各单位的标志值汇总或计算得来的。数量标志可以综合为数量指标和质量指标,品质标志只有对它的标志表现所对应的单位加以总计才能形成统计指标。

根据研究目的不同,统计指标与标志之间可以互相转化。二者体现这样的关系:统计指标在标志的基础上形成,统计指标又是确定标志的依据。例如,如果要研究的是全国工业企业的情况,则各企业的职工人数、固定资产、工业增加值等都是单位(即各个企业)的标志;如果变成研究某一企业的职工状况,则该企业就变成一个总体,企业职工人数则变成统计指标,每个职工的文化程度、技术等级、性别等就成为标志。

(二) 统计指标体系

社会经济现象是一个复杂的总体,各类现象之间存在相互依存、相互影响的关系。一个统计指标往往只能反映复杂现象总体某一方面的特征,要了解客观现象在各个方面及其发展变化的全过程,仅靠单个的统计指标是不行的,必须建立和运用统计指标体系。

所谓统计指标体系,就是指若干个反映社会经济现象数量特征的相对独立又相互联系的统计指标所组成的整体。例如,一家民营企业把产品产量、净产值、劳动生产率、产品质量、消耗、成本、销售收入等统计指标联系起来就组成了统计指标体系,以便于人们全面、准确地评价该企业的生产经营情况。

统计指标体系按其作用不同,可分为描述性指标体系、评价性指标体系和决策性指标体系。描述性指标体系主要反映社会经济现象的现状、运行过程和结果;评价性指标体系主要是比较、判断社会经济现象的运行过程及结果是否正常;决策性指标体系是为了保证社会、经济、科技等方面的有序、协调发展。

四、变异与变量

(一) 变异的概念

当各个总体单位在某一品质标志上的具体表现都相同时,则为不变品质标志。如某市的民营企业,这些企业的性质都是民营,因此,对该市的每一家民营企业来说,其企业性质这个品质标志的具体表现都是相同的。

当各个总体单位在某一品质标志上的具体表现不相同或不完全相同时,则为可变品质标志,这个可变品质标志就称为变异。因此可以说,变异是指可变的品质标志。例如,把所有城市的民营企业作为一个统计总体,那么“厂址”和“企业类型”等就是变异。

(二) 变量的概念

说明现象的某一数量特征的概念被称为变量,变量的具体取值是变量值,统计数据就是统计变量的具体表现。例如,固定资产是一个变量,各企业固定资产的具体数值是变量值。为了区别,在本书中,变量均用大写英文字母表示,而变量值则用小写英文字母表示。

(三) 变量的分类

1. 按其取值是否连续分类

按其取值是否连续,变量可分为连续型变量和离散型变量,如表 1-1 所示。

表 1-1 按取值是否连续分类

| 类别 | 说明 | 举例 |
|-------|--|-------------------|
| 连续型变量 | 是指变量的取值在数轴上连续不断,无法一一列举,即在一个区间内可以取任意实数值 | 如气象上的温度与湿度、零件的尺寸等 |
| 离散型变量 | 是指变量的取值是整数,可以一一列举 | 如某省内的企业数、职工人数等 |

2. 按其所受因素影响的不同分类

按其所受因素影响的不同,变量可分为确定性变量和随机变量,如表 1-2 所示。

表 1-2 按不同影响因素分类

| 类别 | 说明 |
|-------|--|
| 确定性变量 | 是受确定性因素影响的变量,即影响变量值变化的因素是明确的,是可解释和可控制的 |
| 随机变量 | 是受许多微小的不确定性因素(又称随机因素)影响的变量。变量的取值无法事先确定 |