



项目一 认识统计

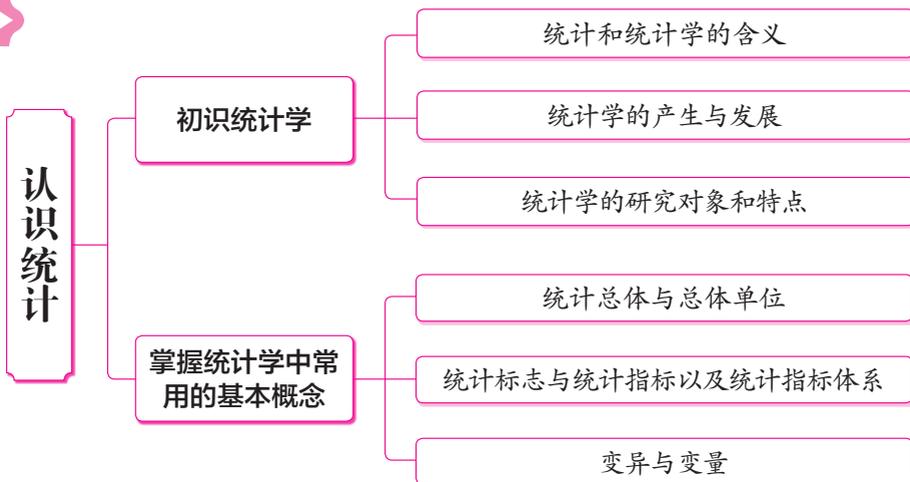
知识目标 →

- 了解统计学的研究对象并掌握其特点；
- 了解统计的组织和管理。

能力目标 →

- 学会运用统计研究的具体方法；
- 能够利用统计方法完成统计工作。

思维导图 →



项目情境 →

两国交战期间，A国物资特别紧缺，对面包实行配给制：政府把面粉发给指定的面包房，面包师傅烤好了面包再发给居民。一个统计学家怀疑他所在区域的面包师傅私扣面粉，于是天天称自己的面包。几个月以后，他去找面包师傅，说：“政府规定配给的面包是400克，因为模具和其他因素，你做的面包可能是398克、399克，也可能是401克、402克，但是按照统计学的正态分布原理，这么多天的面包平均重量应该等于400克，可是你给我的面包平均重量是398克。我有理由怀疑是你使用较小的模具，私吞了面粉。”面包师傅承认确实私吞了面粉，再三道歉并保证马上更换正常的模具。又过了几个月，统计学家又去找这个面包师傅，说：“虽然这几个月你给我的面包都在400克以上，但是这可能是因为你没有私吞面粉，也可能是因为你从面包里特意挑大的给我。同样根据正态分布原理，这么多天不可能没有低于400克的面包，所以我认为你只是特意给了我比较大的面包，而不是更换了正常的模具。我会立刻要求政府检查你的模具。”面包师傅只好当众认错道歉，接受处罚。

其实统计学离我们的生活并没有那么遥远，想一想你身边还有哪些事例运用了统计学知识。



任务一 初识统计学

任务卡 1

箱子中有 10 个小球，白色的有 2 个，红色的有 8 个，小张说抓到红色的概率比较大。上述内容有没有运用到统计学知识呢？

知识卡 1 统计和统计学的含义

在日常生活中，人们离不开统计数据。例如，老师每天上课前都要统计出勤人数，学生考试后要统计总成绩、平均成绩、及格率和优良率等，企业管理人员要统计供产销和盈利等，这些数据就是统计数据。统计数据是人们通过实际统计活动获得的，统计就是一门研究数据的技术。

统计是人们正确运用统计理论和方法采集数据、整理数据、分析数据和由数据得出结论的实际操作过程，是人们从数据上对客观世界的一种认识活动和结果。因此，统计活动的中心问题就是要获取数据与得出结论，进而向人们提供服务。

统计学是一门方法论学科，研究如何收集、整理、显示和分析统计数据，以探索现象内在的数量特征和数量规律。

统计学是和社会实践活动紧密关联的一门工具性学科，它产生于人类社会实践的需要，并伴随着社会的发展、人的认识能力的提高而不断发展、成熟；反过来，它又为人类的社会实践活动提供强有力的支持。在人类的社会实践活动中，不论是宏观国民经济，还是在人们的日常生活和工作中，都存在大量的统计数据。统计学研究如何分析这些数据，从中寻找出现象的本质规律和特征，



为社会的发展，人们的工作水平、生活水平的提高提供支持。

任务卡 2

有一个学统计的学生，他开车的时候，总是在十字路口加速，呼啸而过，然后再减速。一天他带着一个旅客，那个旅客被他的驾驶方式弄得心惊胆战，问为什么要这么开车。他回答：“是这样的，从统计学角度讲，十字路口是事故高发地，所以我要尽可能在这里停留得短一些。”请思考他的回答是否正确合理。

知识卡 2 统计学的产生与发展

无论是在中国还是在外国，历朝历代、各个政府都会积极地利用统计活动为国家管理服务。

1. 古典统计学的产生与发展

古典统计学按照时间顺序可分为国势学派和政治算术学派。

(1) 国势学派产生于 18 世纪的德国，创始人是赫尔曼·康令和高尔费里德·阿亨华尔。1660 年，康令在大学里开设了国势学课程，并把国势学从法学、史学和地理学等学科中独立出来。1749 年，阿亨华尔在《近代欧洲各国国家学纲要》一书中首先使用了“统计学”一词，他收集了大量的实际资料，分门别类地记述了有关国情、国力的系统知识，进一步发展了国势学派的统计知识体系。

(2) 政治算术学派产生于 17 世纪中叶的英国，主要代表人物是威廉·配第和约翰·格朗特。1690 年，英国古典政治经济学的创始人威廉·配第博士的重要著作《政治算术》正式出版，书中提出了许多全新的统计方法，如分组法、比较法、推算法、图表法等，成为社会经济统计学的基本方法。因此，他被推举为统计学的创始人，其所代表的学派被命名为政治算术学派。1662 年，约



翰·格朗特通过大量观察发现了人口各年龄组的死亡率、性别比例等重要的数量规律，并对人口总数进行了较为科学的估计。因此，他被认为是人口统计学的创始人。

16世纪，意大利学者已经开始研究古典概率论，但直到19世纪初，才由法国数学家、物理学家拉普拉斯在前人成果的基础上总结了古典概率论的研究成果，初步奠定了数理统计学的理论基础。拉普拉斯把大数定律作为概率论与政治算术的桥梁，提出应以自然科学的方法研究社会现象，为数理统计学的产生提供了必要的理论依据。

2. 近代统计学的产生与发展

近代统计学的主要贡献是建设和完善统计学的理论体系，并逐渐形成了数理统计学和社会统计学两大学派。

(1) 19世纪前半叶，资本主义制度在欧洲许多国家中已经成熟，机械唯物论的世界观和自然科学的成果证实了世界存在自然规律，这为数理统计学的建立创造了有利条件。

比利时统计学家朗伯·凯特勒在其《社会物理学》一书中将概率论引入统计学，认为概率论是适用于政治及道德科学中以观察与计数为基础的方法。他以此方法对自然现象和社会现象的规律性进行观察，并认为要促进科学的发展就必须更多地应用数学。他是古典统计学的完成者，近代统计学的先驱，也是数理统计学派的奠基人。

(2) 社会统计学派产生于19世纪后半叶的德国。该学派的创始人是卡尔·克尼斯，他认为统计学是一门独立的、具有政治算术内容的社会科学。另一位有影响的创始人是乔治·梅尔。他把统计学作为实质性研究的社会科学，并认为统计学以社会集团的规律性作为其独立的研究对象，以大量观察法作为其特殊的研究方法，初步建立了社会统计的学科体系。

社会统计学派的主要代表人物是德国统计学家和经济学家恩斯特·恩格尔，他通过工人家庭生活费用调查发现了“恩格尔定律”。



小贴士

3. 现代统计学的产生与发展

自19世纪末以来，欧洲自然科学的飞速发展促进了数理统计学的发展。20世纪初是推断统计学派发展最迅速的时期，这期间有影响的大师和理论很多，



如 20 世纪初戈赛特的 t 分布理论, 20 世纪 20 年代费暄的 F 分布理论, 20 世纪 30 年代尼曼等人的假设检验及置信区间估计等理论, 20 世纪 40 年代瓦尔德等人的统计决策理论、多元分布理论等。20 世纪 20 年代以后, 细胞学的发展使统计学迈进了推断统计学的新阶段。到了 20 世纪 50 年代, 经过几代大师的努力, 推断统计学的基本框架已经建成, 并逐渐成为 20 世纪的主流统计学。

现代主流统计学有以下明显趋势: 随着现代数学的发展, 人们对数学方法更广泛的应用以及统计学与其他新科学新理论的结合, 将不断产生新的边缘科学或新的统计分支; 借助计算机, 大量数理方法得以普及应用, 计算机已成为实证分析的主要工具; 统计的作用, 从描述向推断、预测及决策方向发展。

任务卡 3

张美是一个直播卖女鞋的货主, 每种款式每次备货量最大的是 37 码。请思考其中如何运用了统计学?

知识卡 3 统计学的研究对象和特点

一、统计学的研究对象

统计学研究什么, 也即统计学的研究对象是什么, 这是学习统计学首先要解决的问题。

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体, 它决定着统计学的研究领域以及相应的研究方法。一般来说, 统计学的研究对象是如何认识客观事物的数量特征和数量关系的理论与方法。人们要认识客观事物, 就必须通过试验或调查来采集有关数据, 并加以整理、归纳和分析, 以便对客观事物规律性的数量表现做出统计上的解释。例如, 统计需要哪一类数据, 怎样采集和加工这些数据, 怎样从纷繁复杂的数据中得出结论并解释这个结论, 没有统计理论和方法的指导是无法完成的。所以统计学是关于如何采集、整理、显示、描述、



分析数据和由数据得出结论的一系列概念、原理、原则、方法和技术的学科。

本教材阐述统计学中的社会经济统计学所涉及的统计工作是指社会经济统计工作。社会经济统计的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面，即研究社会经济现象总体的数量特征和数量关系。社会经济统计学的研究对象是关于如何采集、整理、显示、描述、分析大量社会经济现象统计数据 and 由数据得出结论的一系列概念、原理、原则、方法和技术。

二、社会经济统计的特点

社会经济统计学从其性质来讲是一种对社会经济现象总体数量方面的认识活动，是一门研究方法论的学科。社会经济统计具有如下特点：

1. 数量性

探索总体现象的数量规律、数量特征是统计学的任务，也是统计学最突出的特点。归根结底，统计学的目的是概括出现象总体数量方面的特征和规律，包括数量的多少、现象间的数量关系、现象的质量互变的界限等。

任何社会经济现象都具有质和量两个方面。统计学是对现象总体数量方面的研究，属于定量认识的范畴，但这种定量认识要以定性认识为基础。因为只有对现象的性质、特点、运动过程有一定的认识，才有可能进行定量认识。例如，要了解和分析流动资产投资额的数量、构成及变化，首先必须明确流动资产投资的质的规定性，然后才能根据这种认识确定流动资产投资额的计算范围和方法。

需要注意的是，统计学中所涉及的数量方面，不论是反映个体属性的统计数据，还是反映总体特征的统计指标，都是客观的、有具体内容的，而不是抽象的数字。这是统计学区别于数学的重要特征之一。例如，2019年我国的GDP为990 865亿元，表明2019年我国所有常住单位生产活动的总成果，而不是一个空洞的数字。

2. 总体性

统计学是研究如何收集、整理数据并从中分析概括出关于总体的数量特征、数量规律的方法论学科。尽管统计分析的出发点是从收集反映个体特征的统计数据入手，但最终目的是概括出总体的数量特征和规律。也就是说，统计学是对反映个体的统计数据进行大量观察和综合分析，从而得出反映现象总体的数



量特征的。例如，人口统计不是要了解和研究个别的人，而是要反映一个国家或一个地区的人口总数、自然构成、经济构成、社会构成、地域构成、生育率和死亡率、人口迁移流动与城镇化等方面的特征和规律。又如，在某地的消费需求调查中，对每个被调查者进行调查的目的是概括出该地消费者总体的消费需求规律，为企业有针对性地开展营销活动提供依据，每个被调查者只是入手点，并不是统计分析的最终对象。

当然，统计学对现象总体的分析研究，是以对个体属性的认识为基础的。例如，人口统计必须从了解每个人的情况开始，然后经过分组、汇总、计算等工作才能过渡到说明总体数量方面的情况。

理解统计学的总体性，对合理运用统计方法非常重要。例如，在研究某人的个人情况、某个企业的文化特色等问题时，某人、某企业只是一个个体，统计分析方法是无能为力的。只有在研究某个人口群体、某一类型的全部企业等总体现象时，统计分析方法才起作用。

3. 变异性

统计研究同类现象总体的数量特征，它的前提是总体各单位的特征表现存在差异，而且这些差异并不是由某种事先给定的特定的原因造成的。

4. 具体性

社会经济统计的研究对象是具体事物的数量方面，不是抽象的量，因此，社会经济统计具有具体性的特点。统计研究的量是在具体时间、地点条件下的量，这个量总是和具体的社会经济内容紧密地联系在一起，而数学所研究的量是抽象的量，两者有着明显区别，但统计学中往往借鉴数学的方法。

5. 社会性

社会经济统计以社会经济现象作为研究对象，而且社会经济统计本身也就是一种社会实践活动，因此具备社会性的特点。



小贴士

三、统计工作过程

统计工作过程是指统计工作的步骤。统计工作的步骤有统计设计、统计调查、统计整理、统计分析和统计数据提供与管理，如表 1-1 所示。



表 1-1 统计工作的步骤

步 骤	详细 说明
统计设计	统计设计是根据统计研究的需要和现象的性质,对统计工作的各个方面和各个环节进行全盘计划和安排。统计设计的结果表现为各种统计设计方案,如统计指标体系、分类目录、统计报表制度、调查方案、汇总或整理方案等。统计设计贯穿统计工作的全过程
统计调查	统计调查是根据统计设计方案的要求,采用科学的方法,对所调查的对象有计划地、系统地收集资料的过程。统计调查是统计整理与统计分析的基础环节。统计调查担负着搜集基础资料的任务,所搜集的资料是否准确关系到统计工作的质量
统计整理	统计整理是根据统计的目的,采用科学的方法,对调查资料进行加工汇总,使之系统化、条理化过程。统计整理是统计工作的中间环节,是统计分析的前提
统计分析	<p>统计分析是对经过加工汇总的统计资料进行分析研究,计算各项综合指标,并利用各种分析方法,揭示现象的数量特征和内在联系,阐明现象的发展趋势和规律性,并根据分析研究得出科学的结论的过程。统计分析是统计工作的决定性环节。</p> <p>整个统计过程是统计认识提高的过程,是经过统计设计(质)到统计调查和统计整理(量),再到统计分析(质与量结合),从而达到对现象的本质和规律性的认识过程</p>
统计数据提供与管理	统计数据提供与管理是指将统计整理和分析所得到的统计资料系统化,建立统计数据库和信息网络,以各种方式向社会各界提供信息和咨询。这是统计资料开发利用、统计工作实现自身价值、实现统计信息社会化的重要阶段

四、统计的基本职能

统计的基本职能是指统计本身所固有的内在功能。统计具有信息职能、咨询职能和监督职能。

1. 信息职能

信息职能是指统计具有信息服务的功能。也就是说,统计通过系统的收集、整理、分析工作得到统计资料,并在此基础上反复提炼筛选,能提供大量有价值的、以数量描述为基本特征的统计信息,为社会服务。

2. 咨询职能

咨询职能是指统计具有提供咨询意见和对策建议的服务功能。也就是说,



统计部门要利用所掌握的大量统计信息资源，经过进一步的分析、综合和判断，为宏观、微观决策，为科学管理提供咨询意见和对策建议。同样，统计咨询职能的体现，必须以统计信息的产业化、社会化和国际化为前提条件。统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化。

3. 监督职能

监督职能是指统计具有揭示社会经济运行中的偏差，促使社会经济运行不偏离正常轨道的功能。也就是说，统计部门要以定量检查、经济监督、预警指标体系等手段，揭示社会经济决策和执行中的偏差，使社会经济决策及执行按客观规律的要求进行。

统计的信息、咨询、监督三大职能是相互作用、相辅相成的，共同构成了统计的整体职能。其中，信息职能是最基本的职能，是咨询和监督职能能够发挥作用的保证；咨询、监督职能是信息职能的延续，两者的强化又会反过来促进信息职能的优化。

发挥统计的整体职能是我国长期统计工作，特别是改革开放以来统计实践经验的总结，是国家科学管理和宏观调控的客观需要。

五、统计研究的具体方法

每门学科都有其特定的研究对象，对于不同的研究对象需要用不同的方法去研究。以下是实际生活中经常用到的主要的统计研究方法。

1. 大量观察法

大量观察法是统计学所特有的方法。统计学立足于大数法则，认为社会经济现象具有统计规律性，即对现象进行局部观察，其统计数据是随机的、不确定的；但随着观察次数的增加，现象的规律性越来越明显，也就是说，对现象进行大量观察能够挖掘出现象的规律性。统计史上著名的“抛硬币实验”就反映了这种规律。

大量观察法是指在研究各种现象和过程时要从总体上加以考察，对现象总体中的全部或足够多的个体进行调查，将充分占有的实际数据资料作为认识的基础。统计学的研究对象是客观现象总体的数量方面，由于社会经济现象总量是复杂的，是在诸多因素的作用下形成的，各单位的特征及数量表现都有很大的差异，不能任意抽取个别或少数单位进行观察，必须观察全部或足够的调查



小贴士



单位，借以从中认识客观现象的规律性。统计调查中的许多方法，如统计报表、普查、抽样调查等，都是通过观察研究对象的大量单位来了解客观事物及其发展规律的。因此，统计学研究的各种现象和过程是就总体中的全部或足够多数量的个体进行调查并综合分析，而不能只取个别或少数个体。

2. 统计分组法

根据现象总体的特点及统计研究的目的，把总体按一定的标志划分为不同的组成部分（不同的组），把不同性质的单位分开，而各组内部各单位的性质基本相同，这就是统计分组法。例如，要考查民营企业的亏损面及亏损额，可以选择以“盈亏状况”为标准进行分组，将民营企业分成许多盈亏状况不同的组，从而找出那些亏损严重的企业并分析其存在的问题。统计分组法在统计研究中占有重要地位，它不仅是统计资料整理的重要组成部分，而且贯穿统计工作的全过程。应用统计分组，可以揭示现象的不同类型。在分组的基础上，可以研究现象总体内部构成及内部数量关系。

3. 综合指标法

将大量观察所得的资料进行加工、汇总，就可以得到反映现象总体一般数量特征的综合指标。运用各种综合指标对现象总体的数量方面进行分析，这种分析方法称为综合指标法。常用的综合指标有三类：总量指标、相对指标和平均指标。在这三类指标的基础上展开的统计分析的具体形式有对比分析、平均分析、动态分析、变异分析、指数分析和经济模型分析（包括相关回归分析、平衡分析和预测分析）。

4. 统计推断法

统计推断法是指以一定的置信水平，根据样本数据资料来判断总体数量特征的归纳推理方法。通常能够进行观察的只有部分或有限单位，而需要判断的总体对象范围是大量的，甚至是无限的，这样就产生了根据局部的样本数据资料对全部总体数量特征所做判断的置信度问题。例如，要对一批商品的质量进行破坏性检验，只能根据部分商品的质量结果来推断该批商品的质量；根据某市部分职工家庭，如1 000户职工家庭的平均收入，可推断该市全部职工家庭的平均收入水平。解决这些问题的方法就是统计推断法。



5. 抽样推断法

抽样推断法是在抽样调查的基础上利用样本的实际资料计算出样本数据,并运用概率估计方法推算总体相应的数量指标的一种统计分析方法。对于有些不可能或不必要进行全面调查但又需要了解其全面数量情况的社会经济现象,就可以运用抽样推断法。

6. 图表法

图表法是将统计调查得到的凌乱的数字资料加工整理成统计图、统计表,以统计图或统计表的形式反映客观现象的规律性或发展趋势的方法。图表法被广泛应用于统计分析中。

统计的方法仍处于不断的发展中,只要把握住统计研究对象的特点,根据统计发展的需要,吸收一切相关学科有益的研究成果,不断总结统计实践经验,不断完善和发掘新的统计方法,就可以最大限度地发挥统计的信息职能、咨询职能和监督职能。

六、统计的组织和管理

随着我国改革开放、建立社会主义市场经济的需要,以及对统计职能的重新认识,统计面临许多新问题。因此,我们应该以《中华人民共和国统计法》(以下简称《统计法》)为基本依据,积极吸取世界其他国家在利用统计管理国家、管理经济,为企业服务、为社会大众服务等方面的先进经验,结合我国的实际情况,积极探索统计改革和发展的新途径。

(一) 统计的组织

统计工作必须贯彻集中统一的原则。我国集中统一的统计系统由各级政府的综合统计系统、各级业务部门的专门统计系统,以及城乡基层企业、事业单位的统计组织所组成。另外,统计是一种具有严密的组织纪律,同时由广大统计人员和人民群众参加的工作。如果没有统一的制度和办法,没有统一的组织领导,就不能保证统计信息的真实性和准确性。

凡属宏观调控所需要的、综合性的、有关基本国情国力的统计信息,都由政府统计部门组织调查,或由政府统计部门与有关业务部门共同组织调查。除此之外,皆由各有关部门自行组织调查,但必须接受政府统计部门的统一管理,不得与国家统计调查重复或矛盾。在现行的部门统计调查项目中,有些可以委



托行业协会或统计信息咨询机构承担。基层单位的统计组织，如乡镇统计站和企事业单位统计机构，政府统计系统应进一步加强对它们的组织领导和业务指导，使其在发展农村和城市社会化综合服务方面发挥更大的作用。企业统计信息机构在完成国家和地方统计调查任务的同时，应把工作的重点转移到为企业的生产经营管理服务上来，使企业统计工作保持旺盛的生机和活力。

（二）统计的管理

统计制度在不同的国家和地区，或者一个国家的不同历史发展阶段，都是不同的。例如，美国没有专门的国家统计局，其统计资料分别由不同的政府部门负责搜集和公布，如有关经济方面的资料由美国商业部提供，劳动工资方面的资料由美国劳工部负责搜集和公布等，这种统计制度和我国是有区别的。下面简要介绍我国的统计管理体制。

1. 统计管理体制

中华人民共和国成立后，在中央财经委员会计划局设立了统计处，负责规划全国的财经统计工作。1952年，成立国家统计局，领导全国的统计工作。从那时起，我国建立了由国家统计局，各省、自治区、直辖市统计局，市、县、区统计局等组成的政府专门统计系统和各级政府职能部门及大中型企业内设的专业统计机构，共同进行国民经济和社会各方面的统计工作，实行统一领导、分级管理的管理体制。

我国统计管理体制总的指导思想是：在综合统计系统、专业统计系统和基层单位统计组织组成的总系统下，设立四个子系统，并以此调整各系统的机构设置和职责分工。在总系统内，要注意调动和发挥各子系统的积极性和主动性，处理好集中统一与因地制宜的关系，处理好综合统计与专业统计的关系。政府统计系统的管理体制也可由现行的双重领导体制改为中央统计系统和地方统计系统各自实行垂直管理的体制。在保证新国民经济核算体系正常顺利实施的前提下，应该广泛采用计算机等先进的技术手段，最大限度地实现统计信息资源共享，实现统计信息社会化，充分、有效地发挥统计的整体功能。

2. 统计调查制度

我国的统计调查制度是从1950年开始的。1950年3月，在中财委统计总处的领导下，我国进行了第一次全国工业普查，此后全国各种统计调查报表制度



先后建立起来，而且多是定期报表，如国家工业统计报表主要反映全国工业经济发展的基本情况，为党和国家了解工业经济现状，制定经济政策，编制和检查工业计划执行情况，进行经济管理和宏观调控提供依据；固定资产投资统计报表主要反映全国固定资产投资完成情况，为各级政府制定政策和进行宏观管理提供依据；劳动统计报表主要是为了及时、准确地搜集、整理有关企业（单位）从业人员人数及劳动报酬等方面的资料，为党中央、国务院和各级政府制定有关政策、进行宏观调控及决策提供依据，为国民经济核算提供可靠依据。

从调查方法制度上来讲，过去实行的全面统计报表制度，已不能满足国家经济发展对统计的要求，必须进行改革。以定期普查和抽样调查为主、多种调查方法相结合是我国现行的统计调查体系的基本特征。

3. 统计法制

统计法制是保证统计工作依法进行，保证统计资料及时、客观、真实地反映社会经济现实的必要手段。同时，统计法制对于发展市场经济，巩固统计改革成果，保障统计人员的权利，促进社会主义现代化建设事业具有重要的意义。《统计法》于1984年1月1日颁布施行，1987年2月国家统计局发布《中华人民共和国统计法实施细则》，1996年5月15日发布《关于修改〈中华人民共和国统计法〉的决定》，对我国统计法的基本内容做了具体规定，它为我国在发展社会主义市场经济条件下统计职能的发挥提供了法律上的保证。

认真贯彻、执行《统计法》，就是要依靠法制手段维护国家利益，保护统计调查者、被调查者和信息使用者的合法权益，为引导和推动统计改革和统计现代化建设做出贡献。我国全体公民应自觉执行《统计法》，对违反统计法规的任何组织和个人都必须依法严肃查处，以真正体现法律的严肃性和权威性。



《中华人民共和国统计法》



任务二 掌握统计学中常用的基本概念

任务卡 1

你了解统计吗？说说你的身边有哪些统计，都用到哪些统计方法。

知识卡 1 统计总体与总体单位

一、统计总体

1. 统计总体概述

所谓统计总体，是指在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体。例如，当研究商业经营情况时，全部商业企业是一个总体，因为商业企业是客观存在的，每个商业企业的经济职能都是相同的，具有同质性，即都是从事商业经营活动的基层单位。

2. 统计总体的特征

在统计调查中，对于有限总体既可进行全面调查，又可进行非全面调查；对于无限总体不能进行全面调查，只能进行非全面调查，根据样本数据推断总体特征。此外，统计总体还可以分为静态总体和动态总体，前者所包含的各个单位属于同一时间，后者所包含的各个单位则属于不同时间。根据一定的目的，针对这两类总体可以分别进行静态研究或动态分析。

总体与总体范围的确定，取决于统计研究的目的和要求。形成统计总体必须具备四个特性：大量性、同质性、变异性和相对性。

(1) 大量性。大量性是大数法则的要求。统计学特有的研究方法是大量观



察法，根据大数法则的思想，要想探寻出总体的数量规律和数量特征，组成总体的总体单位的数量应该足够多，仅仅由个别单位或少量单位不足以显示出总体的规律性。因为个别单位的数量表现可以是各种各样的，只对少量单位进行观察，其结果难以反映现象总体的一般特征。统计研究的大量观察法表明，只有观察足够多的量，在对大量现象的综合汇总过程中，才能消除偶然因素，使大量社会经济现象的总体呈现出相对稳定的规律和特征，这就要求统计总体必须包含足够多的单位。当然，大量性是一个相对的概念，它与统计研究目的、客观现象的规模以及总体各单位之间的差异程度等都有关系。

(2) 同质性。总体的同质性是指构成总体的各个单位具有某种共同性质。同质性是将总体各单位结合起来构成总体的基础。例如，河南工业企业作为统计总体，则每个总体单位都必须具有从事工业生产活动的企业特征，而不具备这些特征的就不能称为工业企业。如果违反同质性，把不同性质的单位结合在一起，对这样的总体进行统计研究，不仅没有实际意义，甚至会产生虚假和歪曲的分析结论。

同质性的概念也是相对的，它是根据一定的研究目的确定的，目的不同，同质性的意义也就不同。例如，研究河南工业企业的生产状况时，所有工业企业都是同质的；而研究民营工业企业的生产状况时，民营工业企业与国有工业企业就是异质的。可见，同质性是相对研究目的而言的，当研究目的确定后，同质性的界限就确定了。

(3) 变异性。总体的各个单位除了具有某种共同的性质以外，在其他方面则各有不同，具有质的差别和量的差别，这种差别称为变异。正因为变异是普遍存在的，才有必要进行统计研究。变异性是统计的前提条件。总体中各个单位之间具有变异性的特点，是各种因素错综复杂作用的结果，所以有必要采用统计方法加以研究，以表明总体的数量特征。

(4) 相对性。统计总体和总体单位的角色不是一成不变的，两者随着研究目的和任务的不同而不同。同一个客观事物在某项研究中属于个体，但在另一项研究中可能就成为统计总体。例如，在安徽省中职学校这个统计总体中，每个中职学校都是总体单位，安徽新华学校就是其中的一个总体单位。但要研究一个典型中职学校内部的教学科研情况，如果选中了安徽新华学校，那么它就



成为统计总体，学校的各院系或每个教职工就是总体单位。

二、总体单位

所谓总体单位，是指构成统计总体的个别事物，如前述的每个中职学校就是总体单位。再如，要对全国的人口进行普查，全国人口就是统计总体，而每一个人则是总体单位。根据统计研究目的的不同，总体单位可以是一个地区、一个部门、一个单位，也可以是一个人或一个物。

总体所包含的总体单位数称为总体容量或总体规模，记为 N 。总体按其单位数的多少分为有限总体和无限总体。总体包含的总体单位为有限个，称为有限总体；总体中的单位是无限的或无法计数的，称为无限总体。例如，人口总数、企业总数、商店总数、土地数、各种设备数等都是有限总体；在连续大量生产的某种小件产品中，总产量是无限总体。

任务卡 2

卫生间台面与身高有关，因为单位里男子的身高以 172 cm 为最多，人数占 85%，所以台面高度设计就要以他们的身高为参考。请思考卫生间台面的统计标志是什么。

知识卡 2 统计标志与统计指标以及统计指标体系

一、统计标志

1. 统计标志的含义

标志是说明总体单位属性或特征的名称。例如，全国人口总体，每个人是总体单位，每个人都有性别、年龄、民族、身高、体重等特征。这里的性别、年龄、民族、身高、体重等在统计上就称为标志。这些属性或特征是统计总体各单位身上所共同具有的，都是说明总体单位属性或特征的标志。



2. 统计标志的分类

按照不同的划分标准，统计标志可以分为不同的类型。

(1) 按照性质不同，统计标志可以分为品质标志和数量标志。

①品质标志。品质标志是表明总体单位属性的特征，如前面列举的每个同学的性别、民族，其所具有的属性只能用文字说明。例如，性别只能用“男”“女”表示，不能用数值表示，所以性别就是品质标志。

②数量标志。数量标志是表明事物量的特征，用数值来表示的标志。例如，年龄可以用数值（如16岁）来表示，同样，身高、体重等都可以用数值来表示，所以它们均为数量标志。

(2) 按照是否变动，统计标志可以分为不变标志和可变标志。

①不变标志。凡是总体各单位某种标志的具体表现都相同的，这种标志就称为不变标志。例如，要研究某学校教师的工资收入情况，则该学校所有教师便构成总体，“职业”便是其不变标志，是形成总体的前提，即总体的同质性。

②可变标志。凡是总体各单位某种标志的具体表现不相同或不完全相同的，这种标志就称为可变标志。在“职业”为教师的总体中，每位教师的工资收入是不完全相同的，“工资”便是可变标志，它因每位教师的工龄、职称及工作绩效等不同而异。但如果我们研究的不是该校教师的工资收入情况，而是该校所有员工的工资收入情况，总体就应包括教师、行政管理人员、服务人员等在内，这时“职业”这个标志在总体各单位上的表现就不尽相同了，它与工资一样均为可变标志。

二、统计指标

1. 统计指标的含义

统计指标是反映统计总体数量特征的概念和具体数值。与统计标志不同，它是依附于统计总体的。例如，人口数量、土地面积、工农业生产产量、工业生产总产值、成本、利润、国民收入等概念用于反映一定统计总体的数量方面时就是统计指标。任何统计指标都要通过一定的数值来反映，这种数值就称为指标数值。例如，截至2010年11月底，我国网民总数达到4.5亿人，我国互联网的普及率达到33.9%，这些都是统计指标。

一个完整的统计指标是由两部分构成的，即指标名称和指标数值。指标名



称是反映统计总体现象的概念，表明现象总体的质的规定性，反映某一社会现象内容所属的范围；指标数值则是统计所研究现象的具体数量综合的结果，对某一现象总体特征从数量上加以说明。统计指标名称及其指标数值的有机结合，也就是事物质的规定性和量的规定性有机联系的表现。

2. 统计指标的分类

按照不同的划分标准，统计指标可以分为不同的类型。

(1) 按说明的总体现象的内容不同，统计指标可以分为数量指标和质量指标两类。

①数量指标是说明现象总体绝对数量多少的指标，它反映的是总体外延的广度、规模大小及其发展成果多少的总和。它用绝对数来表示，并有实物或货币的计量单位。例如，耕地面积、人口数、国内生产总值等都是数量指标。数量指标受总体范围的影响，它的数值随总体范围的大小而增减，是认识总体现象的出发点。

②质量指标是说明总体内部数量关系和总体单位水平的指标，反映现象本身质量、现象的强度、经营管理工作质量和经济效果等的统计指标，用来说明总体的质的属性。质量指标表示事物的内涵量，如产品合格率、劳动生产率、人的性别和年龄构成等都属于质量指标。质量指标用相对数或平均数表示。由于质量指标反映的是现象总体内部的数量关系，因此其指标的数值不随总体范围的大小而增减。

数量指标是计算质量指标的基础，质量指标往往是相应的数量指标进行对比的结果。在实际工作中，要把数量指标和质量指标结合起来应用。在研究总体现象时，不仅要用数量指标了解总体的绝对数量多少及其发展变化，而且要用质量指标了解总体内部的数量关系及其发展变化，两者不可偏废。

(2) 按作用和表现形式不同，统计指标可以分为总量指标、相对指标和平均指标。

①总量指标是反映总体现象规模的统计指标，是说明总体现象广度的，它表明总体现象发展的结果。总量指标的数值随总体范围的大小而增减，并具有可加性。总量指标可以反映一个国家和地区国情国力的基本情况，是制定政策、编制计划的基本依据，如人口总数、土地面积、国民生产总值等。



②相对指标是两个有联系的总量指标相比较的结果，反映总体之间或总体内部各组成部分之间的数量关系，如产品产量的计划完成程度、人口密度、人口的年龄构成等。相对指标在数值上与总体范围的大小无直接的相关关系，不具有可加性。

③平均指标是按某个数量标志表明同类社会经济现象在一定时间、地点条件下所达到的一般水平，如平均工资、人均土地面积、平均计划完成程度等。同相对指标一样，平均指标在数值上与总体范围的大小无直接的相关关系，不具有可加性。

由于事物的内容决定其形式，因此，我们所说的总量指标是数量指标的表现形式，相对指标和平均指标是质量指标的表现形式。

(3)按在管理上所起的作用不同，统计指标可以分为考核指标和非考核指标。

①考核指标是根据管理的需要，用来考核成绩、评定优劣、决定奖罚的统计指标。它是从所有统计指标中精选出来的若干统计指标。它的现实作用很大，直接影响地区、部门、单位以及劳动者的荣誉、物质利益和积极性。因此，这类指标的确定必须严肃、认真、细致，对其含义、界限、计算方法等都要规定得明确而又具体，一般来讲不宜过多。

②非考核指标是用于了解情况和研究问题的统计指标。在一个单位，一般来说，非考核指标的数量要多于考核指标的数量，因而也不能忽视。



小贴士

三、统计指标体系

1. 统计指标体系的含义

统计指标体系是由若干个相互联系、相互作用的统计指标组成的整体，用以说明所研究社会经济现象各方面相互依存和相互制约的关系。例如，一个工业企业把产品产量、净产值、劳动生产率、质量、消耗、成本、销售收入等统计指标联系起来就组成指标体系，这便于全面、准确地评价该企业的生产经营情况。

2. 统计指标体系的形式

统计指标体系通常表现为两种情况：



(1) 可以通过数学公式形式表现出来的统计指标体系。

总产值 = 产量 × 单价

销售额 = 销售量 × 单价

总成本 = 产量 × 单位成本

原材料总消耗额 = 产量 × 单耗 × 单价

(2) 指标之间不存在数学公式形式的关系，而只存在一种相互联系、相互补充的关系。例如，反映国内商品流转情况的指标（购进量、销售量、调拨量、库存量）所形成的指标体系，考核商业企业经济效益的指标（劳动生产率、人均利税率、资金利税率、费用利税率、流动资金周转次数）所组成的指标体系都属于这种情况。

3. 统计指标体系的分类

(1) 按照统计指标体系的反映内容分类。统计指标体系按其反映内容的不同，可分为社会统计指标体系、经济统计指标体系和科学技术统计指标体系。它们分别从人口社会、国民经济运行和科学发展三个方面，反映一个时期、一定范围内国民经济和社会科技发展的总体状况。

(2) 按照统计指标的考核范围分类。统计指标体系按其考核范围不同，可分为宏观指标体系、中观指标体系和微观指标体系。宏观指标体系反映整个社会、经济和科技情况；中观指标体系反映各个地区和各个部门、行业的社会、经济和科技情况；微观指标体系反映各企业、事业单位的生产经营或工作运行情况。

(3) 按照统计指标的作用功能分类。统计指标体系按其作用功能不同，可分为描述性指标体系、评价性指标体系和预警性指标体系。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比较、判断社会经济现象的运行过程、结果是否正常；预警性指标体系对经济运行过程进行监测，起预警作用。



小贴士



任务卡 3

有一个袋子，里面有 8 个黑球，12 个白球，它们除了颜色不同外，其他方面没有区别。现将球随机地一颗颗摸出来，则第 10 次摸出的球是黑球的概率是多少？其中的变量是什么？

知识卡 3 变异与变量

一、变异

1. 变异的含义

标志在各单位的具体表现互有差别，还在不同时空上有数值的差异，统计学上把这种差别与差异称为变异。统计中的标志有可变标志和不变标志，可变标志就是标志的具体表现各不相同，如性别标志表现为男、女，年龄标志表现为 25 岁、26 岁等，这种差别就是变异。变异包括质的差别和量的差别。变异是统计的前提条件，没有变异就无所谓统计。

2. 变异的分类

变异分为属性变异和数量变异。品质标志在总体各单位之间的具体表现不同称为属性变异，如企业有国有企业、合资企业、私营企业等组织形式上的差别。数量标志在总体各单位表现的差异称为数量变异，如不同企业在利润上有多少的差异。

二、变量

1. 变量的含义

变量是指可变的数量标志和指标。变量的具体表现称为变量值，也称标志值。如上网者的年龄分别为 17 岁、18 岁或 60 岁等；各企业的利润分别为 40 万元、350 万元、22 亿元等。



2. 变量的分类

(1) 按照数据的连续性不同, 变量可以分为连续型变量和离散型变量。连续型变量是指统计在描述其对象基本特征时, 某一变量在一定区间范围内可取无限多个数值的变量, 如身高、企业利润等。离散型变量是指统计在描述其对象基本特征时, 某一变量在一定的区间范围内可以按一定的顺序一一列出变量值的变量, 如职工人数、机器台数等。

(2) 按照在研究中的作用不同, 变量可以分为自变量、因变量和外变量。自变量是在研究中作为假设的引起某种现象的“原因”的变量。因变量是在研究中假设的“后果”, 是受另一个变量(自变量)影响和诱发而产生的。外变量是指研究中可能伴随主要变量出现的研究对象的其他特性, 可能会对因变量产生积极或消极的影响, 因此是研究中应尽量控制的因素。



统计学发展
历程

职业基础知识测试

一、填空题

1. 社会经济统计的特点分别是_____、_____、_____、_____、和_____。
2. 统计工作的步骤分别是_____、_____、_____、_____、_____、_____。
3. 若要了解某食品企业的产品销售情况, 总体是_____, 总体单位是_____。
4. 统计的职能分别是_____、_____、_____、_____。

二、简答题

1. 社会经济统计的研究对象是什么?
2. 统计研究的具体方法有哪几种?
3. 统计工作的步骤有哪些?
4. 说说你的身边有哪些统计, 都用到哪些统计方法。
5. 什么是标志? 什么是指标?



职业核心能力训练

【实训目标】

加强理论和实践的联系，提高学生将统计方法应用于日常学习与生活的能力。

【具体要求】

1. 全班 42 名同学本门课程的期中考试成绩（单位：分）如下：

88, 87, 88, 58, 66, 87, 77, 78, 74, 73, 69, 64, 79, 75, 98, 93, 84, 83, 85, 83, 55, 53, 30, 49, 71, 72, 83, 82, 84, 85, 92, 90, 84, 88, 86, 76, 76, 75, 88, 89, 89。

这些成绩是全班每个同学的个体数据，仅是原始资料的堆积。从这些数据我们看不出全班同学这个总体的成绩的基本状况，如全班总平均分是多少，及格人数是多少，优秀人数是多少，以及各分数段的人数占比是多少。

2. 学校规定：60 分以下为不及格，60~70 分为及格，70~80 分为中，80~90 分为良，90~100 为优。

【实训记录】

【交流与评价】

项 目	成 绩			
	速度 (30%)	课堂氛围 (30%)	正确结果 (40%)	总 分
自我评价				
同学评价				
教师评价				