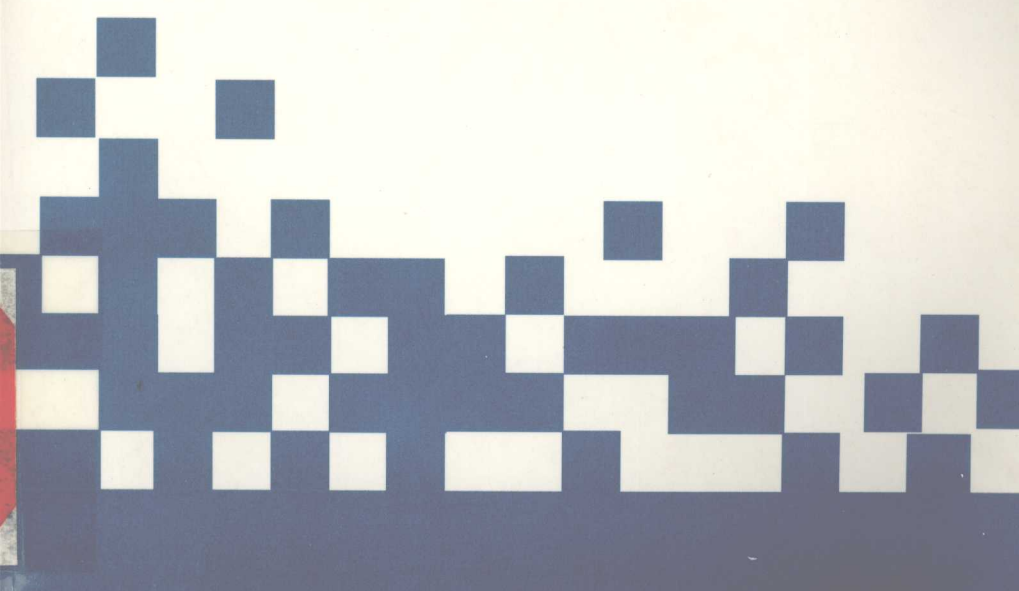


科技统计

王军 申期 主编



 中国统计出版社
China Statistics Press

科技统计

王 军 申 期 主 编



中国统计出版社
China Statistics Press

(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

科技统计/王 军 申 期

—北京:中国统计出版社,2000.12

ISBN - 7 - 5037 - 3434 - 5/N.2

I .科...

II .北...

III .科技统计

IV .N32 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 80027 号

科技统计

编 者/王 军 申 期

责任编辑/马 平

封面设计/刘玉苹

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市三里河月坛南街 75 号(100826)

办公地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号

电 话/(010)63266600 - 30507(总编室)

印 刷/北京力信诚印刷厂

开 本/850 × 1168mm 1/32

字 数/240 千字

印 张/11.75 印张

印 数/1 - 3000 册

版 别/2001 年 1 月第 1 版

版 次/2001 年 1 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 7 - 5037 - 3434 - 5/N.2

定 价/19.50 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

编委(以姓氏笔画为序)

王 军	王传璠	申 期
李 萍	李朝鲜	荣 琪

前 言

科学技术是第一生产力,科教兴国是基本国策。改革开放以来,我国科学技术得到了突飞猛进地发展,科学技术日益成为企业和国家提升竞争力的核心内容。科技统计作为描述和评价科学技术发展水平的重要手段,也日益受到重视。但科技统计在我国相对其它专业统计而言,起步较晚,统计基础较薄弱,无论从科技统计指标体系,还是统计方法制度都需要大力加强和完善。

本书积极吸收国内外科技统计专业及相关理论和知识,侧重于科技统计基础知识及相关知识的阐述。全书分为:统计基础知识、科技统计专业知识、统计分析报告的撰写等方面的内容。

科技统计在我国起步较晚,但发展很快,许多领域迫切需要进行探讨研究,如研究与发展统计、技术创新统计、高新技术及产业统计等。本书也尝试对上述领域进行探讨,但由于作者水平有限,明显存在这样那样问题。殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2000 年 12 月

目 录

第一部分 统计学基础

第一章 统计调查与整理	(3)
第一节 统计调查	(3)
第二节 统计数据整理	(6)
第二章 统计指标	(12)
第一节 总量指标	(12)
第二节 相对指标	(13)
第三节 平均指标	(19)
第四节 标志变异指标	(28)
第三章 时间数列	(34)
第一节 时间数列	(34)
第二节 时间数列分析	(36)
第三节 动态平均指标	(38)
第四章 抽样调查	(43)
第一节 抽样调查的性质	(43)
第二节 抽样调查的基本范畴	(47)
第三节 抽样误差的计算	(60)
第四节 抽样推断的方法和应用	(65)
第五节 必要样本单位数的确定	(67)
第六节 样本抽取方式	(69)
第五章 统计分析方法	(76)
第一节 对比分析法	(76)
第二节 平均分析法	(78)
第三节 分组分析法	(80)

第四节	动态分析法	(83)
第五节	因素分析法	(89)
第六节	相关分析法	(98)
第七节	综合分析法	(100)

第二部分 科技统计

第一章	科技活动的定义和分类	(109)
第一节	研究与试验发展	(109)
第二节	研究与试验发展成果应用	(114)
第三节	科学技术服务	(117)
第四节	科技教育与培训	(118)
第二章	科技活动人员统计	(142)
第三章	科技活动经费统计	(146)
第四章	科研设备统计	(152)
第五章	学术交流统计	(154)
第六章	科技成果统计	(156)
第七章	专利统计	(160)
第八章	科技文献统计	(163)
第九章	技术交易统计	(167)
第一节	技术市场统计	(167)
第二节	技术进出口统计	(169)
第十章	技术创新统计	(174)
第一节	技术创新概念	(174)
第二节	技术创新统计背景及意义	(177)
第三节	技术创新统计内容	(181)
第十一章	高新技术及产业统计	(194)
第一节	高新技术概念及特点	(194)
第二节	高新技术及产业统计界定	(199)
第三节	国内外高新技术产业发展情况	(204)

第三部分 统计分析报告

第一章 统计分析选题及资料整理	(231)
第一节 统计分析的选题	(231)
第二节 统计资料的搜集整理	(236)
第二章 撰写统计分析报告	(244)
第一节 撰写统计分析报告的意义	(244)
第二节 统计分析报告的特点	(245)
第三节 撰写统计分析报告的原则	(246)
第四节 统计分析报告写作技巧	(249)

第四部分 有关统计法规与标准

一、中华人民共和国统计法实施细则	(261)
二、科技投入统计规程	(273)
三、经济社会主要统计指标解释	(285)
四、国民经济行业分类及代码	(299)

第一部分 统计学基础

第一章 统计调查与整理

统计调查及数据整理就是根据统计研究的目的,采取科学的调查方法,有组织、有计划地向社会收集、整理数据资料的活动。只有在占有数据资料的基础上,才有可能进行统计描述和分析。它是统计工作的基础。

第一节 统计调查

一、统计调查的基本概念

统计调查就是根据统计研究的目的,采取科学的调查方法,有组织、有计划地向社会收集数据资料的活动。具体地说,调查就是对统计总体(或样本)中的个体单位(调查单位)进行观测、登记,以取得真实可靠的原始数据资料。只有在占有数据资料的基础上,才有可能进行统计描述和分析。

二、调查方案的内容

统计调查是一项复杂而细致的工作,往往需要组织许多人按照同一目标和方法进行。因此在调查前,必须制定一个切实可行的调查方案,作为统一行动的纲领性文件。调查方案包括以下几方面的内容:

1. 确定调查目的。即确定调查中所要解决的问题。
2. 确定调查对象和调查单位。调查对象指的是被研究的总体,调查单位是取得标志资料的单位。
3. 确定调查项目。就是规定调查单位所要登记的标志,调查项目也就是标志名称。
4. 设计调查表。即将调查项目按一定顺序排列在表格上,就形成了调查表。调查表分单一表和一览表两种格式。单一表是在一张

表上登记一个调查单位的表式,可调查较多的项目。一览表是在一张表上登记较多调查单位的表式,适用于调查项目不多的情况。

三、统计调查的方式

统计调查的主要方式有:统计报表、普查、重点调查、典型调查和抽样调查。

1. 统计报表

统计报表是定期取得统计资料的基本调查组织形式。它是基层单位根据原始记录,按照一定的周期和程序自下而上提供统计资料的一种报告制度。统计报表按报送周期长短不同分为日报、旬报、月报、季报和年报。

统计报表的内容,主要是报表的项目,即统计指标,如由商品最初流入、商品最终流出和商品储存三个指标构成的商品流通统计报表。

2. 普查

普查是专门组织的一次性全面调查。普查多是为了国家制定重大方针、政策,确定长远规划,了解国情国力而举行的调查。主要针对时点现象,如人口、商业网点等,这些现象不可能或不搞经常调查,但又要掌握它们的全面资料,故每隔较长一段时间进行一次就可满足要求。

普查多在较大范围内进行,故普查的工作量大,内容全面,时间性强,须花费较多的人力、物力和财力。如人口普查,就是一项重大的国情调查。普查是一项庞大的系统工程,必须严密部署,统一行动。

3. 典型调查

典型调查是一种非全面调查。它是在对研究对象全面分析的基础上,有意识地选取具有代表性的总体单位进行调查研究,从而认识事物发展变化的规律。

典型调查有两种:一种是对个别典型单位进行调查,其特点是只调查几个单位,方式灵活,有利于深入。另一种是在对总体分类的基

础上,选择一部分单位进行调查,称为划类选典。其特点是:

(1)被选出的单位是一部分,组成一个典型总体。

(2)可用典型总体的指标去推断全及总体的指标,但不能计算或控制推断中的误差。

(3)采用分类方法,突出类型之间的差异,缩小类型内各单位之间的差异,或提高典型单位的代表性。

例如通过典型调查了解科研人员的基本工资水平。由于科研人员总体内部工资差异较大,为使典型总体具有较好的代表性,可把全及总体划分为大学、科研部门、企业三个类型组,再按比例从组中找典型,而形成一个较小的典型总体。通过计算典型总体的加权平均工资,来推断整个科研员工资的一般水平。当有些现象不必要进行全面调查,而又需要掌握总体的基本情况时,即可采用“划类选典”进行推断,以及时满足决策需要。

4. 重点调查

重点调查也是非全面调查。它是从调查单位中选取一部分重点单位进行调查。所谓重点单位,指的是这些单位的标志总量占总体标志总量的绝大部分,因此这些单位能够反映出总体的基本情况。但由于重点单位与一般单位的差别很大,所以重点调查取得的资料不宜推算总体的数值。

调查目的是为了掌握总体的基本情况,而不要求精确地反映现象的总量,就可采用重点调查法。如要了解全国工业企业业技术开发的情况,采用重点调查对全国大中型工业企业作为重点单位进行调查,虽就调查的单位数在总体中只占极小比重,但就调查的标志值却占较大比重。因此调查结果能反映总体的基本情况和变化趋势,满足指导全面工作的需要。

5. 抽样调查

抽样调查也是一种非全面调查,它是按照随机原则,从调查总体的全部单位中,抽选一部分调查单位进行观察,用以推断整个总体。因此,抽样调查虽属非全面调查,却能起到认识总体的作用。它是非

全面调查中最理想、最科学的一种调查方法。由于这种调查方法应用越来越广泛,技术性也较强,后面将作专门介绍。

第二节 统计数据整理

一、统计数据整理的概念和内容

统计数据整理是根据统计研究的目的与要求,对统计调查得到的原始数据资料进行科学的分组、归纳和加工,使大量的资料系统化和条理化,得出能反映总体现象特征的综合资料。统计整理的内容主要包括统计分组、汇总和制表。

二、统计分组的意义和作用

统计分组是对统计数据所构成的总体进行分组和描述,即根据数据总体内在差异的特殊点,按照某一重要标志,把总体分为性质不同的若干组或若干类型,才能进一步研究各类型的特征及规律。这种区分包括区别现象之间质的差别、空间上的差别和数量上的差别。

统计分组的作用如下:

(一)划分类型:社会经济现象中,存在着多种多样的类型,因此,在整理中要根据最本质的标志把总体划分为不同的类型组,从而进一步研究各类型的特征及规律,在众多类型中,划分社会经济类型是最重要的。这是为了区别和揭示社会经济现象的本质差别。如企业按经济类型划分为国有、集体、个体、合营等等。

(二)研究结构:即研究总体现象的内部结构,表明部分占总体的比重,以此来说明总体的本质特征,如我国国民收入使用额中积累和消费的比重变化可通过列表反映出来。如表 1-1。

表 1-1 积累和消费比例 单位: %

分 组	1986	1987	1988	1989	1990	1991
积 累	34.7	34.1	34.5	33.8	32.8	32.0
消 费	65.3	65.9	65.5	66.2	67.2	68.0

(三)分析现象之间的依存关系:通过分组来显示现象之间的依存关系,这是统计中常用的方法。如在工业统计中,总产值与增加值,增加值与经营利税之间的关系,通过分组可反映出它们之间的密切程度。

三、统计资料分组方法

分组目的是把同质总体中具有不同特点的单位分开,形成一个“小总体”,这就保证了组内的同质性和组间的差异性。现在讨论怎样进行分组,这就是分组方法所要回答的问题。

分组的关键在于正确选择分组标志。分组标志是对数据进行分组的依据,故选择标志要适当,否则不能反映总体的特征,一般在选择时应遵守以下原则:①根据统计研究的目的选择分组标志。②根据研究的要求,抓住带有本质特点的标志。③不能离开研究对象所处的历史条件来选择分组标志。

统计分组可按品质标志划分,也可按数量标志划分。按品质标志分组就是按事物的性质差别分组,又称分类;按数量标志分组是按标志值的大小分组。这两种分组根据所选标志的多少又分为简单分组和复合分组。

(一)简单分组,只按一个标志所做的分组叫简单分组。如人口按年龄分组,企业按部门分组等。

(二)复合分组,又称二次分组,指按两个或两个以上的标志所做的重叠分组。如企业按隶属关系分为中央属和地方属两组,每一组中再按行业分组。这种分组应根据研究的需要,确定分组标志的主次,先按主要标志划分,再按次要标志划分。复合分组的次数不宜太多,以不超过三次为宜,因为分组的组数随分组的次数的增加而增加,组数太多不易揭示现象之间的本质联系。

研究复杂经济现象可运用分组体系。分组体系就是采用一系列相互补充,相互联系的分组标志对总体进行分组,形成一个体系,用来反映总体的全面状况,为管理和决策提供多层次多方面的统计信息。例如对国民经济总体进行统计研究,可通过经济类型、部门、产

业、地区和管理系统等多种标志进行分组,形成国民经济分组体系。

四、分布数列

在数据资料的整理中,用分组标志对总体进行分组,然后列出各组的总体单位数(又称次数或频数),并按一定顺序排列而成的数列称为分布数列。

分布数列的意义在于,它可以表明总体各单位的分布状况(结构状况),还可进一步研究总体某一分组标志的集中趋势和离散趋势,显示数据的波动规律。

分布数列是统计分组的一种重要表现形式,按照分组标志的性质,分布数列可分为品质分布数列和变量分布数列两类。

(一) 品质分布数列

它是按照品质标志分组所形成的分布数列。构成品质数列必须具备两个要素:一是按分组标志划分的各组名称;二是各组的总体单位数(次数或频数)。品质数列说明了按品质标志的构成状况,反映出现象的内部结构。

(二) 变量数列

按数量标志分组所编制的分布数列称为变量数列。变量数列也由两个要素构成:即变量值和各组单位数或比重数。

表 1-2 1999 年某商场 120 名职工收入分组

人均月收入(元)	人数(次数)	比重数(%)
1089	12	10.0
1849	26	21.7
1368	38	31.7
1552	28	23.3
1749	16	13.3
合 计	120	100.0

上表是用一个变量值代表一个组所形成的分布数列,称单项式变量数列。若变量值的变动幅度较小,就可把一个变量值列为一个组来编制变量数列。如果变量值的变动范围较大,按单项式数列编制则组数太多,不易揭示总体单位分布的规律性,这种情况可编制组距式变量数列。

我们以某水果商店 50 名售货员的日销售额(元)为例,说明组距式变量数列的编制方法。日销售额(元)如下:

60	33	85	52	65	77	84	65	57	74
71	49	61	91	55	73	59	53	45	77
80	78	55	48	69	85	67	39	76	60
94	66	98	66	73	42	65	94	89	88

问这个商店的经营状况就整体来说如何?

由于这些数据分散零乱,直接看不出有什么特征。为了正确回答这个问题,首先要对 50 个数据作出一个有序的排列,即把这些数据从小到大排列起来,使之序列化:

33	35	35	39	41	41	42	45	47	48
50	52	53	54	55	55	57	59	60	60
61	64	64	65	65	65	66	66	67	69
71	73	73	74	74	76	77	77	78	80
81	84	85	85	88	89	91	94	94	98

通过排序可以看出,数列中最低日销售额是 33(元),最高的是 98(元)。然而这一信息却淹没在一大堆零散的原始数据中,若要弄清数据的波动规律,必须编制变量分布数列。

编制步骤如下:

① 确定全距。本例,全距 $R = 98 - 33 = 65$ (最大值减最小值)

② 确定组数和组距,组数通常以 6~15 组为宜,然后用全距除以组数即得组距。这里介绍一个确定组数和组距的公式,称为斯特奇斯经验公式。设组数为 K ,组距为 i ,全距为 R ,数据个数为 N ,则:

组数 $K = 1 + 3.322(\lg N)$