

统计制图概论

杨重禧 编著



TONGJIZHITUGAILUN

《中专统计系列教材》

经济学院出版社

统计制图概论

杨重禧 编著

北京经济学院出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计制图概论/杨重禧编著. —北京:北京经济学院出版社,1996.11

(中专统计系列教材/丁立宏,于文平主编)

ISBN 7-5638-0542-7

I. 统… II. 杨… III. 统计图-制图 IV. C815

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 19433 号

北京经济学院出版社出版

(北京市朝阳区红庙)

北京双桥印刷厂印刷

全国新华书店发行

787×1092 毫米 32 开本 4.5 印张 98 千字

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

印数:0001—3000

定价:6.90 元

《中专统计系列教材》

编辑委员会

(按姓氏笔画为序)

顾问	王持位	黄书田			
策划	刘红	薛捷			
主编	丁立宏	于文平			
编委	丁立宏	于文平	千红	王静	
	刘红	齐志刚	张兰珍	杨玲	
	薛捷				

总 序

随着我国市场经济的发展以及教育体制改革的深化,中等专业、职业教育蓬勃发展。中等学校统计专业课的教学也进入了逐步完善和提高的阶段,一方面,社会上迫切需要大批复合型统计人才,另一方面,作为培养人才重要工具和基本依据的中等专业统计教材,也急需调整方向,强化其针对性和系统性,并对传统教材内容进行更新。本套系列教材正是为适应上述需要而编写的。

本系列教材共有七本,即《统计学原理》、《统计制图概论》、《工业统计》、《商业统计》、《社会统计》、《统计调查》、《计算机中专教程》。由教材编委会组织具有多年教学和实践经验的大中专教师撰写,并聘请了国内知名统计专家担任顾问,对本系列教材的编写大纲进行了指导和审定。

本系列教材理论联系实际,注重基本理论与基本方法的介绍。在编写内容、教材体例、文字叙述等方面力争突出“科学性”、“先进性”和“实用性”等特点,在编写过程中,既考虑到当前中专统计教学特点和需要,又能从发展角度注意教材内容的更新,在本书各章后均附有精选习题,便于学生掌握和巩固所学知识。

本系列教材既可作为中等专业学校统计专业的教材,也适用于财经类非统计专业学习,并可作为实际工作部门统计人员、信息人员、经济管理人员的参考用书。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中如有不妥之处,敬请读者指正。

《中专统计系列教材》

编辑委员会

1996年6月

前 言

统计图是统计工作用来反映社会经济现象的一种手段,是表现统计资料的一种主要形式。统计工作人员,要正确地运用统计图表现统计资料,必须掌握识图、选图、制图的基本理论知识和基本技能。编者,积多年教学和实践工作经验,选用了近几年国内外部分统计资料,绘成常见的实用统计图。通过实例简明扼要地叙述了各类统计图的意义和作用,阐明了各类统计图的制图规则和图示特点。全书内容丰富、语言简炼、通俗易懂、实用性强,可为中等专业学校师生教学服务,为从事统计工作、生产管理人员自学统计制图提供可能和帮助。通过学习,读者可尽快地将统计制图运用到组织管理生产中去,达到科学管理生产的目的。在编写过程中,编者参考了有关专业书籍,在此对作者表示衷心感谢,并对有关专家老师给予的帮助及北京经济学院出版社有关同志的支持表示感谢。限于本人水平,书中不足之处敬请读者批评指正。

编者

1996年9月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 统计图的意义及作用.....	(1)
第二节 统计图的分类.....	(4)
第三节 统计图的构成.....	(6)
第四节 统计图的幅面	(11)
第五节 绘制统计图的基本规则	(15)
第二章 条形图	(20)
第一节 条形图的概述	(20)
第二节 单式条形图	(23)
第三节 复式条形图	(26)
第四节 对称条形图	(30)
第五节 分段条形图	(35)
第六节 累计条形图	(40)
第七节 其他条形图	(44)
第三章 曲线图	(48)
第一节 曲线图的概述	(48)
第二节 简单动态曲线图	(53)
第三节 累计动态曲线图	(54)
第四节 带纹动态曲线图	(58)
第五节 分配曲线图	(61)
第六节 其他曲线图	(64)

第四章 平面图	(67)
第一节 平面图的概述	(67)
第二节 方形比较图	(69)
第三节 圆形比较图	(73)
第四节 方形结构图	(79)
第五节 圆形结构图	(82)
第六节 单位面积图	(85)
第五章 立体图	(89)
第一节 立体图概述	(89)
第二节 正立方体图	(91)
第三节 长立方体图	(97)
第四节 柱体图	(101)
第五节 集中式立体图	(105)
第六章 象形图	(107)
第一节 象形图的概述	(107)
第二节 长度象形图	(113)
第三节 面积象形图	(114)
第四节 单位象形图	(117)
第五节 其他象形图	(119)
第七章 统计地图	(122)
第一节 点地图	(123)
第二节 线纹地图	(126)
第八章 统计图的结合运用	(128)
第一节 交叉式结合图	(128)
第二节 并列式结合图	(130)
附录 九九消寒图	(133)

第一章 绪论

第一节 统计图的意义及作用

一、统计图的意义

统计图是借助于几何线、形(正方形、三角形、圆形等)以及事物的形象和地图等形式,显示社会经济现象的数量方面,表现其规模、水平、构成、相互关系、发展变化趋势和分布状况的图示。简单地说,就是根据统计资料所绘制的图形。用统计图形表现统计资料的方法,称为统计图示法。

统计图与工程设计图、美术绘画不同。工程设计图要求准确地把现实或现象中的物体形状、规格、尺寸以及材料的特性,按投影原理用国家规定的标准图形及各种符号,在平面上精确地描绘出来。从事工程设计的人员需经过专门的学习和训练,才能准确地绘制出工程设计图。美术绘画是将自然界的物体进行艺术的抽象和概括,并运用艺术的手法描绘出来,给人以美的享受。统计图是运用工程设计制图的基本方法和美术绘画的一些艺术手法,把所研究的社会经济现象之间的数量关系转化为各种几何图形或象形图,以此达到表现的目的。这种表现资料的方法优于统计报告和统计表,因为它可使统计数字通俗化、简单化、形象化。统计图既是广大群众喜闻乐见的一种好形式,又是发动群众关心统计、监督统计、运用统

计和加强企业经营管理的一种较好手段,因此得到广泛应用。

统计图示法产生较早,但最早产生何时说法不一。我国统计学者认为,早在远古时代我国就开始利用统计图记数了。根据有关资料介绍,中国南宋学者杨甲在公元 1145 年创制了 35 幅统计图。这是保存至今的中国第一批统计图。杨甲绘制的《六经图》,后经乾道初(约公元 1165 年)、毛邦翰等人补充刻制成书。全书共有 309 幅图,收入清乾隆钦定的《四库全书》中。经专家详细考证研究,可确认有 35 幅图是用点、线、面积等几何图形和事物图象来表示统计资料的统计图。其中,有条形图、曲线图、面积图、象形图等。在卫聚贤氏所著的《历史统计学》(商务印书馆 1934 年出版)中,记载了清朝末叶山西万泉一带民间流行的“九九消寒图”。此图具有统计作用,总结出了气候规律,蕴含着合乎科学的统计思想,同时也反映出当时农民已懂得积累统计资料、运用资料推测和分析未来。随着生产技术的进步和统计学的不断发展,统计制图学也在发展。目前,世界各国都广泛应用统计图示法表现各种统计资料,其作用日益显著。

二、统计图的作用

统计图的主要作用是:可以明显地表现统计资料,以适应工作的需要,同时也可以宣传、鼓舞、教育群众。由于统计图将复杂的经济现象用简明的图示表现出来,因此便于开展统计分析工作,读者也易于接受。在现代管理中,统计图还广泛地被应用于企业管理,是不可缺少的工具之一。具体地说,统计图在国民经济中的作用表现在以下几个方面:

第一,反映社会经济现象的规模和水平,起到了宣传、教育、鼓舞群众的作用。如图 1-1 所示的我国进出口贸易总额的增长,从箭头的趋势可看到增长的幅度是大跨度的,反映了外

贸的发展形势。

进出口贸易总额增长

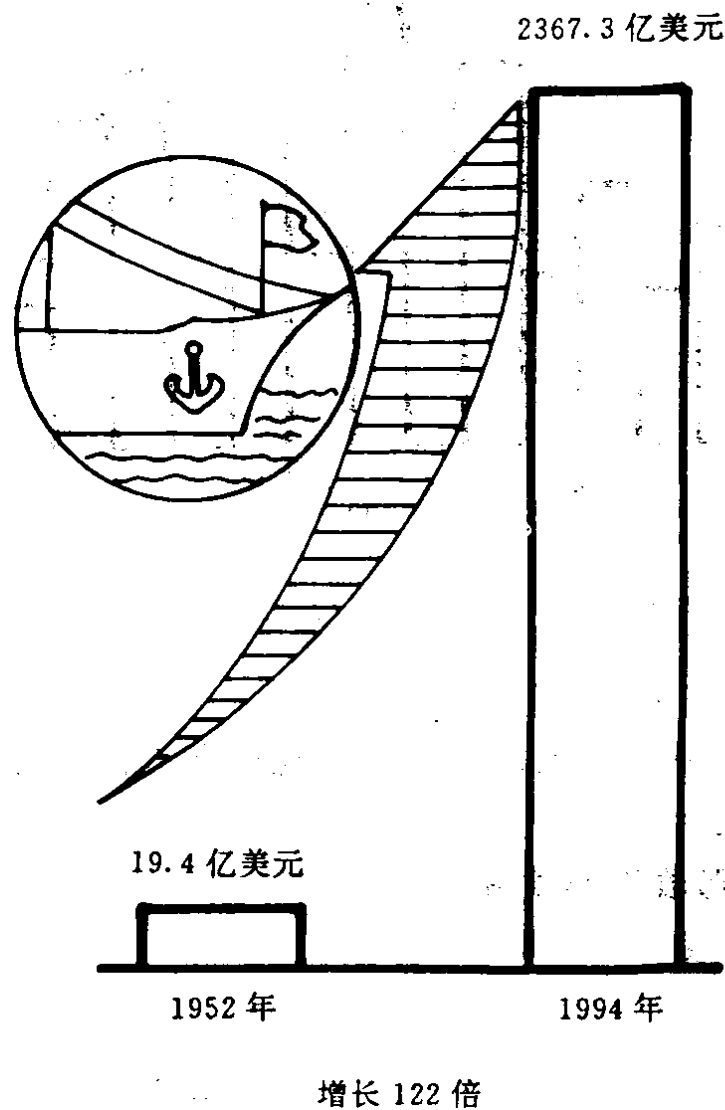


图 1-1 配有底景的条形图

第二,统计图可用来进行统计分析和预测,分析现象间的对比关系、总体结构、变化发展趋势和规律,研究现象之间的依存关系,以及计划执行情况等。

第三,统计图用于企业管理,可提高现代管理水平。如在产品的加工过程中,利用频数直方图不仅可以了解产品质量的数据变化,还可以从直方图的形状变化进一步分析、探讨发生质量异常的原因。图 1-2 所示的直方图呈梯齿状,说明是数

据分组不当引起或测量仪器、目测读数不准确造成,便于我们采取相应的改进措施。

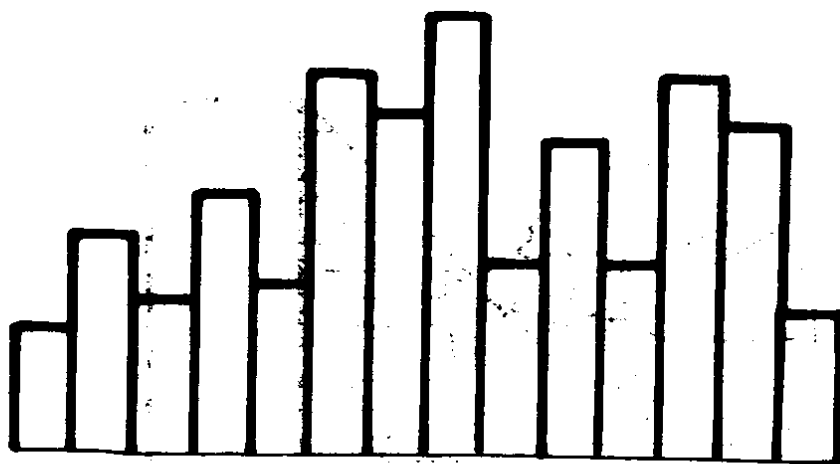


图 1-2 梯齿状直方图

第二节 统计图的分类

为了更好地学习统计图的绘图规则和方法,对统计图可作出各种分类。

一、按图形表现形式分类

(一)几何图

几何图指用几何的点、线、面积和体积表现统计资料的图形。它可通过点的大小、个数的多少、几何图形的面积和体积,表示现象之间的对比关系和总体的结构。这些图形包括:条形图、平面图(面积图)、立体图(体积图)和曲线图。

(二)象形图

象形图指用图象来表现统计资料的图形。图象是事物的形象,实质上是几何图形的变形。象形图,即通过图象的大小、个数表现统计资料,进行现象之间的对比分析。

(三)统计地图

统计地图指在地图上标明各种线纹或点来表明统计资料

在空间分布状况的图形。

二、按图示资料的性质分类

(一)比较图

比较图指根据对比的资料绘制的进行现象之间比较的图形,如反映同一经济现象不同时间的数量,历年某产品总产量完成的数量等等,据此资料可绘制出长短不同的条形图,进行完成数量的比较。

(二)结构图

结构图指根据结构相对数资料绘制的表现某种现象总体内部结构的图形,如条形结构图、方形结构图、圆形结构图等。

(三)动态图

动态图指根据动态资料绘制的表现某种事物的发展变化趋势和规律的图形。如图 3-5 所示的“美元与日元汇率变化”,表现了美元、日元汇率从 1984 年至 1994 年的变化趋势,即汇兑比率逐年渐少。

(四)依存关系图

依存关系图是根据相关资料绘制的用以揭示现象之间依存关系的图形,如反映人口出生率、死亡率和自然增长率关系的曲线图。

(五)分配数列图

分配数列图是根据分配数列资料绘制的用以反映总体单位的分配情况的图形,如在全面质量管理中,根据影响产品质量的因素而绘制的巴雷特曲线。

(六)计划执行情况图

计划执行情况图是根据计划和实际资料绘制的用以检查计划执行情况的图形。

(七)统计地图

统计地图是根据按地区分配资料绘制的用以说明现象在地区的分布状况的图形。

第三节 统计图的构成

依据不同性质的统计资料及研究目的,可绘制出不同形式的统计图。组成各形式图示的各个部分都有固定的名称和作用,正如报纸的种类很多,但都是由报头、报眼、报版等部分构成。统计图的构成如图 1-3 所示。

(一)图号、图题部分

图号、图题部分即图的编号和图的名称部分。图号是按一定的顺序或类别排列的次序编号。图题是统计图的标题、名称,它反映和标明统计图的中心内容。图题一般写在图示的上面,但也可写在下面或左右两侧。

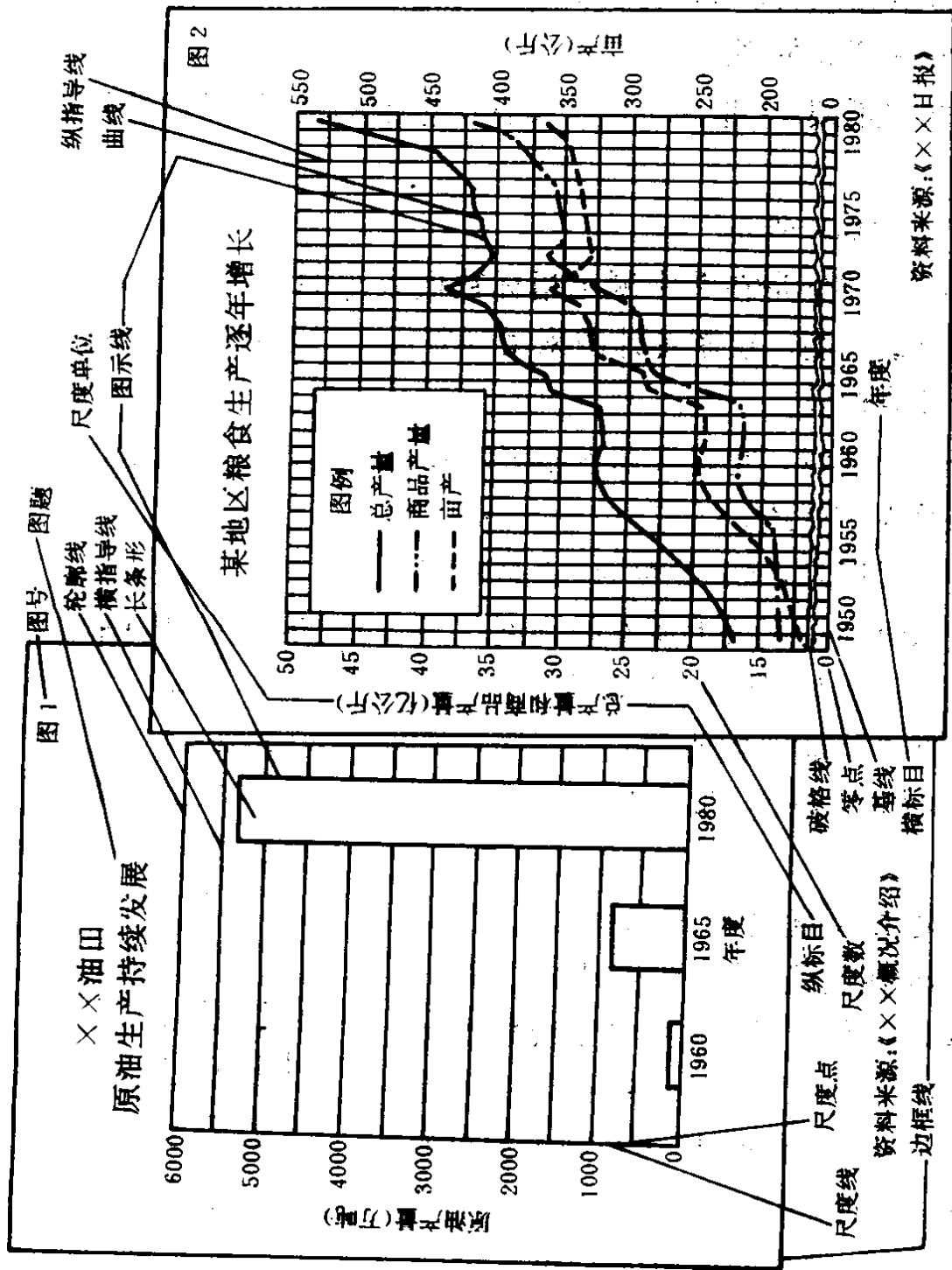
(二)图目部分

图目部分指在纵轴侧面和横轴的下面所标注的表明统计资料的不同类别、地点、时间等的文字或数字。根据说明纵、横轴代表的事项及其单位,分别称为纵图目和横图目。

(三)图线部分

图线部分指构成统计图的各种线的总称。根据图示中线的位置、作用的不同,可将图线分为:

1. 基线,又叫零点线。它是全图的基准线。
2. 轮廓线。它是圈定图形范围的线。
3. 指导线。它是辅助读者观察和比较图示资料的线。因其位置不同,指导线分为横指导线和纵指导线,前者与横轴平行,后者与纵轴平行;根据引出点不同,指导线分为尺度指导线和图示指导线,前者从尺度线的尺度点引出,后者从图示端



点引出。

- 4. 图示线。它是表现各种几何图形所用的线。
- 5. 破格线, 又称断裂线。它是将图示或幅面断开, 表示删除或省略意思的线。
- 6. 边框线。它是圈定整个统计图范围的线, 即图形最外边的线。

(四) 图尺部分

图尺部分是在图中测定指标数值大小的标尺部分, 也称尺度线或尺度。绘制统计图采用等差尺或对数尺。图尺均由以下部分构成:

- 1. 尺度线。它是尺度承担者的线段。在图形中通常以纵横轴作为尺度线。
- 2. 尺度点, 又称比度点。它是根据一定比例在尺度线上所作的刻度。
- 3. 尺度数, 又称尺度读数。它是标明尺度点读数的数值。
- 4. 尺度单位, 即尺度数的计量单位。

对数尺度的样式如图 1-4 所示。它的绘制过程如下: 先在纵轴上取一段线, 将其 10 等分, 并在该线段上标明 0.1, 0.2, 0.3...1.0 等数字, 这便是等差尺(又称算术尺)。绘制等差尺的目的是为了将其作为绘制对数尺的比度。然后, 用对数表分别查出 1 至 10 的对数, 并依据相应的真数在等差尺的另一侧绘制对数尺。例如, 1 的对数为 0, 即 $\lg 1 = 0$ 。因此,

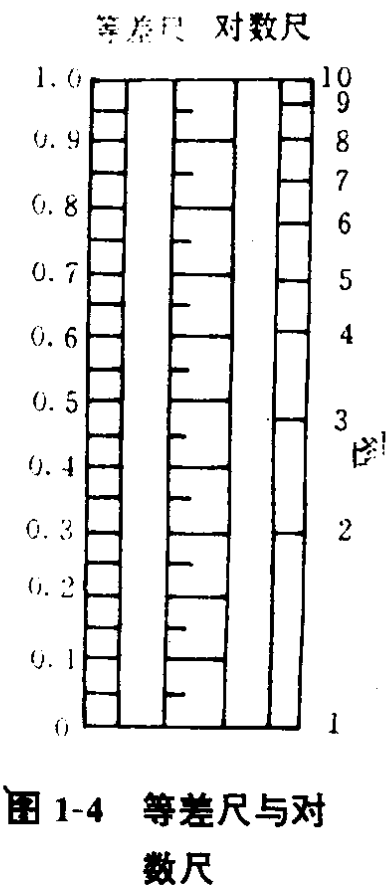


图 1-4 等差尺与对数尺