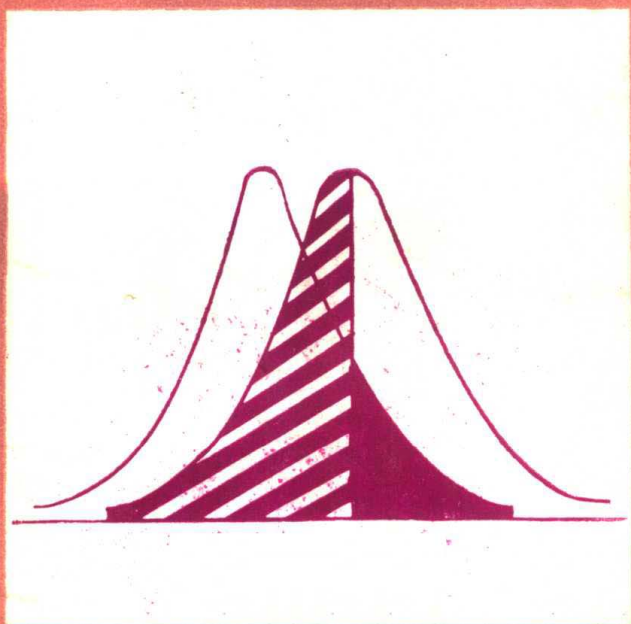


卫生统计应用丛书

统计表列与图示

田凤调 编著



人民卫生出版社

卫生统计应用丛书

统计表列与图示

田 凤 调 编著
杨 树 勤 审

人 民 卫 生 出 版 社

卫生统计应用丛书编委会

主任委员 田凤调

委 员 (按姓氏笔划排列)

丁道芳 田凤调 李天霖

汤旦林 杨树勤 顾杏元

秘 书 金水高

统计表列与图示

田 凤 调 编著

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 7号印张 11插页 150千字

1989年11月第1版 1989年11月第1版第1次印刷

印数: 00,001—10,000

ISBN 7-117-01051-7/R·1052 定价: 3.05元

〔科技新书目196—130〕

卫生统计应用丛书编写说明

为了提高我国卫生统计知识水平，促进卫生统计工作的发展，更好地适应我国四化建设的需要，经过较长时间的同行酝酿，并经与人民卫生出版社协商，决定编写出版这套丛书。

本套丛书以介绍卫生统计基础知识、基本方法为主，注意实用性、科学性。既照顾到读者实际接受的可能性，又要求反映出时代的特点，介绍新的内容。

主要读者对象是：卫生统计专业工作者；医务人员和卫生防疫人员；医学界有关专业的科研与教学工作者；也可作为医学院校学生与研究生的参考书。

卫生统计应用丛书的选题包括下列几个方面：医学统计方法，居民健康统计，卫生资源统计，卫生业务统计，计算机应用技术，卫生统计工作改革等。每册一般为10~15万字，分批出版。

卫生统计应用丛书编委会

1988年12月

序 言

1950年作者先后曾为两个卫生统计学习班讲过统计表图的课，通过那段时期的教学工作，开始认识到作表制图是统计的常规工作，应当引起人们的重视。为什么有的统计表图要这样作而不要那样作，有的应用得当效果好，有的应用不当效果差，其间不无道理。

三十多年来，作者在漫长的统计实践活动中，对于如何正确地制作与应用统计表图，产生了浓厚的兴趣，对于现实的统计表图所存在的种种问题以及带来的不良后果给予了特别注意。经过大量素材的累积和研究之后，逐步形成了这样的观点：统计表图涉及面广、存在问题多，而且有的表现还很突出，构成了统计上的常见病、多发病，亟待有关方面的宣传配合，分析原因，采取措施，加以解决。

统计表图是用来记录、描述、分析、研究事实，并显示统计研究的最终结果。可以说统计表图是一些信息的重要来源和储存传输的重要形式，也是科学论文的关键组成部分。各行各业都要重视它，保证统计表图所提供的信息准确、有效。统计工作者，特别是从事统计教学和科学研究的人员，在制作和应用统计表图方面应当起表率作用。其他专业工作者，例如各类医务卫生人员，各种管理人员与决策者，为了做好自己的本岗位工作，也要掌握一些统计表图的知识。

统计表图贯穿在整个统计研究过程之中。从统计表图的设计、制作到应用，涉及许多统计概念、名词用语、统计方法。此外，还必然联系到众多的专业问题，本书主要阐述在

医学科学、卫生工作中的应用，其他专业均可以参考。

统计表图的改革关系到统计基础工作的规范化。在制作统计表图时，有些传统的方法是不可取的。例如在印有横线或小方格的纸上作表，占有很大篇幅，显得非常松散，如能缩小行列距离，则形式紧凑得多，阅读起来也较方便。制图时，不管是否需要（如进行对比、观察趋势变化等），一律一表附一图，则其中有的根本没有必要。在编写成批统计资料汇编或图册时，有的人作图不遵守制作原则和技术要求，甚至独出心裁，标新立异，相互重复，造成极大的浪费。

近代统计表图可直接由电子计算机完成，利用大型数据库，计算软件，以及多功能绘图仪(机)，这些特点我们应当看到。

本书除正面阐述统计表图原理方法外，还从出版物中选出一些主要来自医学领域和卫生工作方面的典型实例，对之进行剖析评价，帮助读者加深对统计表图知识的理解。本书共引用统计表129个，统计图88个。

本书除系统阐述统计表与统计图的制作原理与方法外，对于其在医学科研和卫生工作中的应用给予了特别的重视，从许多方面选出实例，通过正确与谬误的对比，以期加深读者的理解与掌握。

在美术设计中，张荆分、张维信两同志给予了重要的指导与帮助，在此表示衷心感谢。

作 者

1988年12月

目 录

序言

第一节 数字语言的合理表现形式	1
一、数字语言与统计表图	1
二、统计表图简史	2
三、文中统计表图	7
第二节 统计表列法	10
一、统计表列的一般概念	16
二、统计表的结构	16
三、统计表的变形与解析	21
四、编制统计表的原则和技术要求	25
五、统计分组与资料的再加工	27
六、频数表与综合分析表	34
七、比较表与依存表	38
八、原始记录制度的设计	47
九、如何阅读统计表	48
第三节 统计图示法	49
一、统计图示的一般概念	49
二、统计图的分类及其特点	51
三、制图的原理——两种坐标	52
四、绘制统计图的原则和技术要求	53
五、共扼尺度与共线图	57
六、比较图	63
七、依存图	68
八、动态图	80
九、地域分布图	88

十、多维立体图	107
十一、背景图与象形图	127
第四节 统计表图杂例分析	130
一、统计表图的误制误用	130
二、统计表图杂例分析	132
第五节 统计图的制作技术	178
一、制图工具	178
二、标准纸及其应用	181
三、美术设计	193
第六节 图示法在卫生统计中的重要应用方面	206
一、标准曲线	206
二、剂量反应曲线	207
三、序贯图	208
四、质控图	212
五、环境质量评价图	220
六、判别分析图	223
七、特种比较图	227
参考文献	231

第一节 数字语言的合理表现形式

一、数字语言与统计表图

列宁曾于1913年以“数字的语言”^{*}为题写了一篇文章。文中通过运用统计数字，深刻地阐明了在帝俄时代，工人阶级向资本家进行经济斗争的显著成效。他根据不同规模工厂工人平均工资的分组表，揭示了工厂越大，工人工资就越高的规律，并且精辟地分析了在大工厂里，由于工人进行的罢工斗争比较坚决和协同一致，是使工资增加较多的根本原因，从而指出了小型工厂和作坊工人的奋斗方向，有力地教育了工人群众；列宁还进一步运用历年工人受到罚款数字的下降趋势，说明罢工斗争在另一方面的巨大胜利；最后，他以历年工资构成变动的资料，说明现金支付部分的增加还只是微小的，号召工人团结起来，把斗争引向更高的地步，以工人消费合作社来代替工厂小卖部。

什么是数字语言的特点呢？我们从列宁的这篇文章中会找到一个明确的答案。数字语言必须是从反映客观实际的统计数字出发，用鲜明的政治观点来阐明社会现象和过程，把呆板的枯燥的数字灌输以一定的思想内容，使数字“说话”，使我们的语言更加确切有力。

在卫生统计中，数字语言尚联系到医学与卫生工作等特殊问题，因而数字语言也必然还要阐明科技中的某些自然现象和过程。

^{*}列宁全集4版19卷，中译本第357～363页。

统计研究结果的表现形式是多种多样的。单纯的文字叙述可以提供统计资料，阐述统计分析结果，作出判断或结论，是人们常用的一种形式。另外，统计表图也是一种常用的形式，特别是统计表，它能全面而深刻地陈示统计资料，有效地分析统计资料，进一步增强文字叙述的效果。对于层次多、内在联系复杂的统计资料，如仍用单纯文字叙述的形式来表现，既浪费篇幅，又使人看不出来龙去脉，抓不到要领，严重影响表现效果，因此要充分运用统计表图。

说话写文章都要遵从语法结构的规律性。作为数字语言的统计表图也必须遵从表图结构的规律性。现以统计表为例，其间联系为：统计描述、统计推断（或两者兼有）相当于文章类型，表的主项与宾项相当于语法结构，划线、标题与来源注释相当于标点符号，错数相当于错别字等。我们经常遇到统计表图不清晰、不准确、不合理的现象，就是因为违背了统计表图自身结构的规律性。

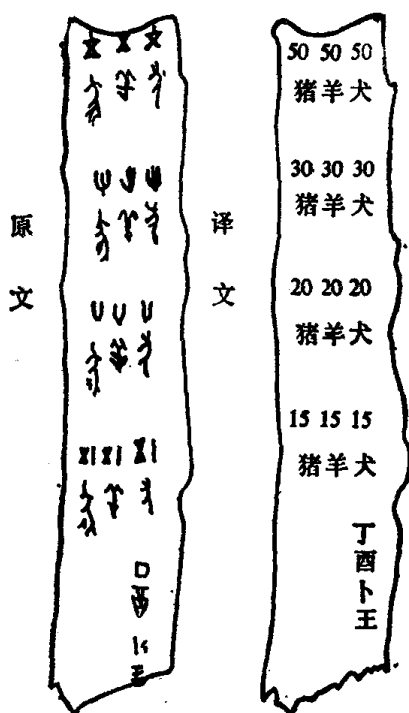
在数字语言中，统计表应是基本的，统计图常起补充作用。把文字叙述与统计表图结合起来才是最完美、最生动的数字语言。

我们对统计表图的一般要求是：目的明确，组织合理，结构紧凑，形式直观，一目了然。

二、统计表图简史

（一）中国统计表的萌芽

在中国，统计表的萌芽可以追溯到商代（公元前16~17世纪）。1899年在河南安阳出土的殷墟甲骨文中，有商王祭祀用牲畜的记录^{〔1〕}，原文和译文如下。



这个记录，已经注意了资料的分类排列。

另外，根据我国《周礼》记载，战国时代的著名著作《职方氏》，有对九州情况的记述，包括山岳、湖泊、河流、水利、物产、人口、牲畜、谷物等八个项目，在“民”之下，还计算了人口性比例，列有：^{〔1〕}

扬州	二男五女，	荆州	一男二女，
豫州	二男三女，	兖州	二男三女，
幽州	一男三女，	冀州	五男三女，
青州	二男二女，	雍州	三男二女，
并州	二男三女。		

如将有关记述汇列起来，有如下资料*：

州名	州境	山镇	泽藪	川	浸	利	民	畜	谷
扬州	东南	会稽	县区	三江	五湖	金锡竹箭	二男五女	鸟兽	稻
荆州	正南	衡山	云梦	江汉	颖淮	丹银齿革	一男二女	鸟兽	稻
豫州	河南	华山	圃田	荥雒	波洧	林漆丝枲	二男三女	广狝	五种

(二) 司马迁创制了中国第一批统计表

有人研究考证^{〔1〕}，公元前91年，汉代著名的历史学家和文学家司马迁（公元前145～90年）在所著《史记》一书中，载有十个统计表。即：三代世表；十二诸侯年表；六国年表；秦楚之际月表；汉兴以来诸侯年表；高祖功臣侯年表；惠景间侯者年表；建元以来侯者年表；建元以来王子侯者年表；汉兴以来将相名臣年表。这十个表是中国现存的第一批统计表。现将惠景间侯者年表摘录如下页表。

惠景间侯者年表是司马迁创制的十个表中的第七个统计表。该表记述了孝惠元年到汉武帝元封六年即公元前194年到105年期间，汉朝分封的93个侯国的基本情况。这里仅列举了便、軫、平都三个侯国作例。表内右上角和右下角所列数字是各诸侯在位年数。例如：便国，吴浅因其父吴芮有功被封为便国侯，封给2000户，在位37年，即孝惠时期7年，高后时期8年，孝文时期22年。浅死后，其子吴信继位，在位6年；以后孙吴广志继位，在位39年；以后曾孙吴千秋继位，在位不满一年，不缴纳皇室祭祀用酒钱，犯罪，后因无嗣侯国被废除。便国共传位82年。

* 刘叔鹤：中国统计史略（二），中国统计学会《统计研究》编辑部主编《统计研究》第8辑，p. 291，中国统计出版社，1984年

惠景间侯者年表第七（仿原表）

国名	便	汉志县	名属桂	阳音	秋	音大	秋音大	县名在	江夏也	平都	紫隐	县名属	东海
侯功	长沙王子侯，二千户。	千户。			长沙相，侯，七百户。					以齐将，高祖三年降，益齐侯，千户。	紫隐	户。	
孝惠七	元年九月，侯侯是洩元年。	七			二年四月庚子，侯利仓元年。	六二	长沙相。			五年六月乙亥，孝侯刘到元年。	紫隐	人也。	
高后八													
孝文二十三	八十二	后七			侯，三年。	六十五				二年，侯成元年。			
孝景十六	十一	前六年			侯，十六年。	八				后二年，侯成元年。			
建元元封六年三十六	元鼎五年，侯千秋坐酎金，国除。				元封元年，侯秩为东海太守，行过不请，擅发卒兵为卫，当斩会赦国除。	十六三十七							
太初已后													

如果把惠景间侯者年表中各侯国受封的户数和侯国存在年数摘录出来，就成下列简表：

国名	受封户数(户)	侯国存在年数(年)	国名	受封户数(户)	侯国存在年数(年)	国名	受封户数(户)	侯国存在年数(年)
便	2000	82	沈犹	1380	38	道	5569	—
软	700	83	故安	1712	45	容成	700	61
平都	1000	48	章武	1869	35	安陵	1517	15
梧	500	69	南皮	6460	45	范阳	1197	16
中邑	600	43	红	1756	30	亚谷	1500	46
乐平	600	49	魏其	3350	23	隆虑	4120	29
成陶	500	19	棘乐	1213	42	盖	2890	33
礼陵	600	8	俞	1800	39	塞	1046	32
阳信	2000	28	建平	3150	20	武安	8026	19
积	10000	40	平曲	3220	5	周阳	6026	20
壮武	1400	34	遼	1970	6			
樊	1200	66	江阳	2541	40			
犁	1400	65	新市	1014	17			
弓高	1237	40	商陵	1045	37			
襄城	1432	39	山阳	1014	24			

(三) 其他关于统计表图的追溯与展望

公元952年敦煌千佛洞“算表”就是一个非常严密的计算表，从表中可按已知田亩的长度与宽度，迅速查得田亩的面积数等。又如我国古代医书也广泛地使用着“表解”来阐明医学理论。这些例子虽然还不是我们现在所说的统计表图，但在形式上、结构上以及考虑问题的方法上与近代统计表图没有什么不同。

近代丹麦统计学者安乔生 (Ancherson) 于1741年曾编制欧洲各国比较统计表，载有土地、面积、财政、人口等方面的统计。俄人希里凯维奇于1882年编制了第一个复合表。

统计表的应用早于统计图，但统计图的专门著作却先于统计表。早期统计图的专著有：Streffeur (1857), H. Schwabe (1872), Cheysson (1878), F. Levasseur (1885), M. d'Ocagne (1908), Peddle (1910), S. Schoot (1911), Brinton (1914), Lipka (1918), A. C. Haskall (1920) 以及 H. Arkin and Colton, RR (1936) 等。

关于统计表的专著较少，多半插在统计学中单辟专门章节论述，单独印行的有：Walker and Durost: Statistical tables, their structure and use, 1936, 苏联 Амьшин (1958) 与捷克 Janko, Jaroslav (1958)。

我国几千年来，因使用“方块字”并为直书，限制了统计图表的应用，今后随着文字改革的深入发展，特别是随着电子计算机应用技术的迅速发展，将给进一步扩大统计图表的应用提供物质条件，由使统计图表简单的低级阶段能逐渐发展到复杂的高级阶段。

三、文中统计图表

工作报告和科学论文中常载有一系列统计表与统计图，它们在文中占有重要地位，现就几个有关问题探讨如下：

(一) 文中所涉及的基础数据不得省略

基础数据常指：频数表、相关表、各项综合分析结果以及某些有特殊意义的一览表。例如待查和截尾资料不应加以并组，否则会丧失信息；在多元分析中除报告分析结果以外，尽量将一览表摆出或以附录形式加以汇列。

有的作者借口精简篇幅，砍掉这些基础数据，殊不知这些数据是导出科学结论的依据。

(二) 正确标记有效数字和计算结果

在计量资料中，由于测量仪器灵敏度有一定限度，因而测定结果并不是绝对准确的，包含近似的估计成分。例如将一样品放在分析天平上称重，如果天平的灵敏度为0.1mg，称重结果为12.34mg。这里12.3mg为准确数字，0.04mg为估计数字，两项合在一起12.34mg就叫做有效数字。

在标记数值时，注意0的写出与不写出。例如12.34mg与12.340mg是不一样的。前者指天平的灵敏度为0.1mg(或称重准确到0.1mg)，有效数字为4位；后者指灵敏度为0.01mg(准确到0.01mg)，有效数字为5位。

数值的合理标记：例如某样品实重1395g(此值为真值，与仪器灵敏度无关)，如测重值为1395g，则其科学记法为 1.395×10^3 g，如在准确度为0.1kg的磅秤去测，则应记为1.40kg。

标记小数时，如准确到1/10，则小数点后计算两位，保留一位，如准确到1/100，则小数点后计算三位，保留二位。

用几位数字来表示测量或计算的结果，在统计上，尤其是在最终表达全部统计研究结果时，是一个值得重视的逻辑问题。

常用计算规则：一般采用“四舍五入，逢五时前位奇进偶舍”的规则(注意：既使5的前位为偶，但5的后位不全是0，此时也应进)。在加减乘除运算中，最后结果应保留到原来有效数的最少位数上。

(三) 统计指标的选用要慎重

比较研究中往往要用到相对数与平均数，但在运用相对数和平均数进行比较时，要注意到计算，并与对比的标准要一致。以疗效评价为例，在运用平均数时，变异指标没有列出，因而无法进行统计检验，达不到统计比较的目的；在运

用相对数时，有时由于使用的指标涵义不统一，影响真正比较的结果。

例如，有人报道1977年益胃片治疗溃疡病住院病人的疗效观察结果，并对照1972年以前入院经确诊为溃疡病患者使用其他药物（胃舒平、乌贝散、维生素U等）治疗的情况，结论是：两组相比，以益胃片组治愈率为高，住院天数较短。

表1.1 （仿原表）益胃片与其他药物疗效对比

	总例数	治愈例数 %	好转例数 %	无效例数 %	有效例数 %	平均住院 天数
益胃片	95	34 35.8	59 62.1	2 2.1	93 97.9	63.1
其他药物	45	4 8.9	39 86.7	2 4.4	43 95.6	80.3

本例，姑且不论疗效观察设计是否合理，现就所提供的数据看，由于仅有平均住院天数，而没有住院天数的标准误，因而不能进行统计检验，原文的推论是不科学的。此外，一般说来，有效率（治愈率+好转率）似较治愈率为好，本例两组有效率相差不显著，而治愈率相差显著，看来治愈标准在起作用。

（四）处理方法要适当并标注清楚

文章中常常出现这样的情况，比较的结果简单的以P标示外，其他如象使用什么方法处理的均未记明；此外，很多也未能做到按公式的应用限制加以校正处理，因而有可能套错公式，害人害己。