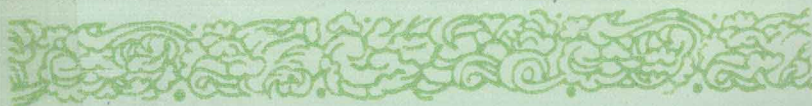


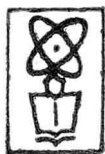
卫生管理干部进修丛书

卫生统计学概论

顾吉元

黑龙江科学技术出版社





卫生管理干部进修丛书

卫生统计学概论

顾杏元

黑龙江科学技术出版社

一九八二年·哈尔滨

卫生管理干部进修丛书

卫生统计学概论

顾杏元

黑龙江科学技术出版社出版、发行

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

哈尔滨市龙江印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32·印张3 10/16·插页1、字数76千

1982年5月第一版·1982年5月第一次印刷

书号：14217·018 定价：0.46元

编辑出版说明

一、本丛书以卫生管理干部为对象，可作为培训教材，也可作为自修读物。其目的在于提高卫生管理干部的专业知识和管理水平。

二、本丛书编写以马列主义、毛泽东思想为指导，以综合性、先进性和读者的可接受性为原则，结合我国的实际情况，着重介绍有关学科的基本理论及其在卫生事业管理中的应用。

三、本丛书包括医学哲学、医学伦理学、医学法学、基础医学、预防医学、社会医学、临床医学、中医学、医学教育和卫生事业管理等方面的选题。

四、本丛书是由卫生部医学教育局组织编写的。由于经验不足，难免有不完善的地方，欢迎读者对本丛书提出意见和建议。

本书由韩金鉴同志编辑。

目 录

结 言	(1)
第一章 统计研究设计	(2)
一 调查研究设计的要点	(3)
二 实验研究设计的要点	(7)
三 抽样研究时样本含量的估计	(10)
第二章 计量资料的统计分析方法	(13)
一 平均数和标准差的计算方法	(13)
二 平均数和标准差的应用	(19)
三 平均数的抽样误差及可信限	(22)
四 平均数差别的 t 检验	(26)
第三章 计数资料的统计分析方法	(34)
一 相对数的计算方法	(35)
二 相对数的应用	(38)
三 率的标准化法	(40)
四 率的抽样误差及可信限	(45)
五 两个率差别的显著性检验	(47)
第四章 人群健康统计方法	(51)
一 医学人口统计	(51)
二 疾病统计	(64)
三 发育统计	(70)

第五章 卫生业务统计	(72)
一 卫生事业基本情况统计.....	(72)
二 医院统计.....	(76)
三 计划生育统计.....	(86)
四 妇幼保健统计.....	(89)
五 卫生防疫统计.....	(93)
附录： 我国人民健康状况统计资料	(97)

绪 言

卫生统计学是应用统计学原理与方法研究社会卫生状况和社会卫生事业的一门学科。卫生统计是实现卫生事业管理现代化必不可少的工具。在确定卫生方针政策，制定卫生工作计划和总结工作，分析医疗保健措施的质量和效果时，都离不开卫生统计。来源于数理统计的一些卫生统计方法则是进行医学卫生研究的重要工具之一。因此，每个卫生工作者，特别是卫生事业管理干部都应学习基本的卫生统计知识，以提高卫生事业的科学管理水平。

卫生统计学的主要任务是研究社会卫生状况及其发展规律，可为确定卫生方针政策，制定卫生工作计划和评价医疗卫生措施的质量与效果提供科学依据。

卫生统计学的基本内容包括卫生统计方法，人群健康统计及卫生业务统计三方面。

卫生统计方法指进行医学卫生调查研究及数据处理的基本方法，包括计数资料及计量资料的统计分析方法。

人群健康统计包括研究人群生、老、病、死情况及其变动规律的卫生人口统计或生命统计；研究疾病在人群中发生、发展及分布规律的疾病统计；研究儿童青少年身体发育水平与发展规律的发育统计；以及影响人群健康的社会卫生条件（如食物与营养，居住条件，饮用水，生产条件及环境

污染等)的调查统计。

卫生业务统计包括卫生事业基本情况统计和各类卫生机构及人员的工作情况统计,如卫生人员、机构的数量、结构、变动及分布,医院、计划生育、妇幼保健、卫生防疫及疾病防治机构的工作质量与效率统计,各项医疗卫生措施的效果分析。

卫生统计工作可以分为计划设计,资料收集,整理汇总及统计分析等四个阶段。首先是统计研究的计划与设计。做任何卫生统计工作,都要明确规定统计研究的目的,要根据统计研究的目的对研究对象,抽样方法,观察指标与方法,以及原始记录表等作出计划和设计。然后按照统计研究计划收集原始资料。在调查、实验或临床观察过程中要随时检查原始记录,发现问题及时纠正,以保证原始数据的完整性与正确性。在整理汇总阶段,要根据统计研究目的及分析提纲,将原始资料进行分组与汇总,以及进一步统计分析。统计分析的主要任务是已整理汇总的数据,计算成必要的统计指标,绘制统计图表,结合专业知识,运用统计学原理与方法进行比较分析,作出统计推断。

第一章 统计研究设计

进行任何统计研究之前，都要有一个周密的研究计划与设计。要根据研究目的、专业知识及统计学原理，制订出包括研究对象、研究方法、观察指标及统计分析等全过程的工作计划，以使用最少的人力、物力及时间，取得完整正确的并能说明问题的资料，从而达到预期的研究目的。卫生管理干部和卫生技术人员不仅自己要经常进行调查研究工作，还要经常审核所属单位的调查研究计划，帮助有关人员拟订或修改调查研究计划。因此，都应该了解统计研究设计的基本内容与方法。

卫生部门的调查研究，大体上可以分为现场调查、临床研究及实验研究等三种类型。这三种研究的具体对象不同，方法及设计要点也各有特点。

一 调查研究设计的要点

1、明确调查目的。必须根据党的方针政策及卫生工作的需要，明确调查目的。要清楚地说明必须取得那些统计指标。制订研究计划要考虑到需要与可能，既不凭主观办事，又不低估群众的社会主义积极性。调查目的不同，所要调查的对象、方法、项目、组织等也就有所不同。如果调查目的

不明确，往往调查了不必要的或不能说明问题的项目，徒然浪费人力、物力。因之调查目的必须订得十分具体明确。

2、确定调查对象和调查单位。调查对象就是我们要研究的对象的集体，而其中每一个调查对象就是调查单位。例如我们要调查研究某地区计划生育情况，那么这个地区的全体已婚育龄妇女就是调查对象，而每一已婚育龄妇女就是调查单位。调查单位可以是一个居民，也可以是一个家庭，一个食堂，一个居民集团等等。

3、确定调查范围和调查方法。调查可为全面调查和非全面调查。全面调查一般称为普查，就是把调查对象所有的单位全部加以调查。例如人口普查、某些部位恶性肿瘤普查等。进行普查要注意统一普查时点或时期。如人口普查规定6月30日24时为时点，普查该时点上的人口情况。普查尽可能在短时期完成。如疾病普查力求在1—2个月内或更短时间内完成。普查方法及步骤应统一。调查人员应统一培训。普查项目应统一规定。

很多卫生问题不可能也不必要做全面调查（如水质、食品检查等）而要采取非全面调查方法。非全面调查主要有典型调查和抽样调查。

典型调查是在对现象全面分析的基础上，有目的地选定有代表性的典型进行调查的方法。典型调查的要点是选点。例如选择一个或几个搞计划生育工作成绩优良的居民组或生产队进行调查，研究其组织措施、节育方法、人口增长率降低情况等。典型调查还可与全面调查互相配合，作到点面结合，分别从广度和深度说明问题，做到胸中有全局，手中有典型。

抽样调查是根据“随机化”的原则，在全体总体调查对象中选择一定数量的调查单位（称为样本）作调查，用以估计总体情况的一种调查方法。抽样调查比全面调查节省人力、物力和时间，并且由于调查范围较小，调查可以做得比较深入细致。对不可能进行全面调查的事物，如大气污染等则必须应用抽样检查。抽样检查在医学卫生调查中广泛应用。

具体抽样调查方法可分为单纯随机抽样、机械抽样、分层抽样和整群抽样等几种。

〔单纯随机抽样〕一般常用的抽签法（或查随机数字表法）属此种。这种方法在比较简单的调查或实验中可采用。

机械抽样，也称系统抽样，系按一定顺序机械地每隔若干单位抽取一个单位进行调查。例如对五分之一的住宅家庭卫生调查，可先随机抽取一个号码，如为5，然后机械地按住宅门牌序号每5号取一住宅进行调查，即对门牌为号5、10、15、20、25、……等各号住宅进行调查。此法比较简易可行，同时由于调查单位分配得十分均匀，使样本对总体有较好的代表性。

〔分层抽样〕当调查对象按照某些特殊性分为若干组而各组间的差异较大时，可按一定比例分别对各组进行抽样。例如把总人口先按性别、年龄分为若干组后，再按一定比例（如5%）分别在各组随机抽取，然后对抽中的调查单位进行某种患病情况的调查。这样取得的结果较单纯随机抽样对总体的代表性更好。

〔整群抽样〕所抽的不是总体内的个体而是一定大小的群

体。例如抽取若干个居委会、生产队、车间等进行卫生调查。这种方法的精确性虽较差一些，但实施调查时较为便利，在卫生调查工作中常采用。

用哪一种抽样调查方法及样本应有多大，应依据调查目的、人力、物力及具体情况来决定。有时可将几种抽样方法混合应用。

4、**确定调查项目和调查表。**根据调查目的，把对每个调查单位应调查的项目有次序地列出，就是调查表。需要调查哪些项目要经过慎重考虑。任何必需调查的问题一个不可少，而那些不必要的或不能得到答案的项目，就不要列入，以免浪费人力和时间。调查项目的提法必须明确，使人不致误解，以保证答案统一；答案填写力求简明，尽量用是否式、选择式或数字式。必要时应编制填表说明。

调查表式可分为一览表式与卡片式两种。一览表式是把很多调查单位写在一张表上，适于项目较少的调查。一览表资料通常用划道法整理，如项目较多，易出差错。卡片式是对每个调查单位填写一张，可用分卡法整理，不易出错，在专题调查中最为常用。

5、**确定调查方法。**调查方式有直接观察法、采访法、填表法和通信调查等。

(直接观察法)是以直接察看、衡量、测定等方法进行某种事实的记录，如身高体重测定、结核菌素测验、寄生虫卵检验、体格检查、大气污染情况测定等。资料的正确性高是其优点，但工作量往往很大。

(采访法)由调查者本人或培训一批调查员进行访问调

查，可以问得较为详细，调查内容也不妨多一些。正确性亦较高，但不如直接观察。因为正确资料的取得须依靠调查者的能力和被调查的合作。探索传染病、地方病等流行因素时，常用采访法。

(填表法)将调查表发给被调查者自己填写。在收集调查表时应该审所填写的内容是否有不合理的地方，如有的话，可复询校正之。工作量少是其优点，但一般来讲调查内容不可太多，所提问题必须明确，须有填表说明。

(通信调查)用通信法收集资料，如随访恶性肿瘤手术后出院病人的健康状况，常用通信询问并促其来院复查。但这种方法有缺点，如病人已经死亡，其家属往往不复信，故不易获得完整的，有代表性的资料，且回答不正确时不易改正。

6、制定调查的组织计划。为了使调查工作能够顺利进行，还必须制订详细的组织计划：确定调查的组织与人员，调查时间、区域和地点，分工和联系办法，工作步骤与日程，调查人员的训练，宣传教育计划，经费预算及其他具体事务工作。在较大规模调查之前，要选择一个小区域进行试查，以便改进设计中的缺点，然后全面开展。

制定调查计划和实施调查是复杂而细致的工作。必须在统一领导下，密切联系群众，认真进行，才能完成任务。

二 实验研究设计的要点

实验研究包括实验室研究、临床研究及小规模的现场试

验。和调查研究一样，实验研究也应根据实验目的和条件，结合专业知识和统计学要求，对实验研究的全过程作出周密计划与设计，以使用较少的人力、物力和时间、获得更多可靠的原始数据，减少误差、并能对误差大小作出比较准确的估计。

实验研究设计的主要内容包括确定实验对象及数量，实验分组的方法，规定实验观察的指标、项目及方法等。

1、确定实验对象及其数量。要根据实验目的和条件，确定实验研究的对象。如动物实验时用什么样的动物，临床研究时选择那种病人。临床研究的对象应该是按公认诊断标准所确诊的病人。疑似病人、兼患其他夹杂症的病例不宜选用。观察急性病的疗效时，应选择病程在一定范围内而且没有用过其他重要治疗措施的病人为实验对象。要根据实验要求及实验对象的生物学特点，确定实验所必需的对象数目。

2、确定实验中相互比较的实验组和对照组。比较研究是科学试验中必不可少的条件。要把实验对象随机地分成若干组，使实验组与对照组之间以及各实验组之间除了“处理”（实验因素）不同外，其他条件尽量相同，以保持各组实验条件的均衡性。

3、实验研究必须有对照。临床研究中，如果没有对照组作比较，只能对某种治疗方法的疗效作一般性描述，而不能判断该治疗方法是否有效或是否比另一种方法疗效更好。因为各种疾病的预后不同，有些疾病不治疗也能痊愈。如果对某病用药物治疗而没有设置对照组，则病人好了是否由于药物关系就很难确定。对过去从未治好过的疾病现在治好了

一例也可以说明问题，这是因为过去长期的大量的治疗失败病例就是对照。

实验组与对照组要在齐同条件下作对比。所谓“齐同”是指除了所要研究的实验因素以外，其他可能影响研究结果的因素应相同或尽可能相同、如动物实验时，实验组与对照组所用动物的种属、性别、体重、健康状况及饲养条件等均应相同。临床研究中实验组与对照组病人的性别、年龄、诊断标准、病期病情及观察方法等均应一致或相近，以免产生偏低。自身对照、配对对照和随机化分组是取得齐同对比的方法。

用过去资料与现在资料作对比时，要注意医疗条件、服务质量及环境因素是否起了变化。用不同地区或单位的资料作对比时，也要考虑这些问题。

对照的形式常用的有下列几种：

〔空白对照〕指在不加任何处理的“空白”条件下进行观察的对照。如研究某种新疫苗的预防效果时，取免疫组与非免疫组进行对比观察，非免疫组就是空白对照。

〔标准对照〕指在标准或正常条件下进行观察的对照。如临床研究某种治疗方法的疗效时，用常规治疗方法组为对照；用动物作毒理实验时，以正常饲养组为对照等。

〔实验对照〕指在不同实验组间互为对照，以比较各组实验结果。如临床研究中两种治疗方法或药物的疗效比较；动物毒理实验中不同剂量组的毒性效应比较等。

〔自身对照〕指对同一实验对象（动物或人），在实验前后某种生理、生化指标的对比观察。这种对照方法可以减少

对比组之间的个体差异性，故实验效率较高。

(配对对照)将实验动物或病人按照其生物学特点或临床特征配成“对子”，使每一对实验动物或病人之间在能影响实验结果的生物学特点或临床特征之间尽可能相同或相近，然后将每对中的二个实验动物或病人随机地分为实验组与对照组，进行实验观察，这种对照称为配对对照。这种对照设计也可以减少实验组与对照组之间的差异，有利提高实验效率。

实验研究中设立对照组的目的是，在于减少非实验因素的干扰和影响。在临床实验中，不论使用何种对照方法，都必须以不损害病人健康，不增加病人痛苦为前提，决不能为搞科研而不负责地拿病人做实验。

三 抽样研究时样本含量的估计

抽样研究时正确地估计样本大小很重要。样本太小，抽样误差大，统计上不易得出结论；样本太大，不仅调查研究所需人力、物力较大，而且由于参加研究人员较多，技术不易统一。临床研究时样本大小还受到病人来源的限制。所谓样本含量估计是指在保证研究结论具有一定可靠性的条件下确定抽样研究所需要的最少的实验或调查对象数。

样本大小取决于设计所要求的精确程度，观察指标的性质，实验设计方法及观察指标的变异程度。

样本含量估计的方法，举例如下：

1、观察指标是计量资料，由样本的数估计总体的数时

可按下式估计样本含量：

$$n = \frac{4 S^2}{\delta^2}$$

上式中， n 为估计的样本含量。 S 为观察指标的总体标准差的估计值，可以根据他人经验或试查结果取得。 δ 为估计总体时的容许误差。

例 1—1 某卫生防疫站要抽样调查该地成人白细胞数是否偏低。据文献，正常成人白细胞数的标准差为1000个/立方毫米。若规定估计的容许误差是100个/立方毫米，问要调查多少人？

本例中， $S = 1000$ 个/立方毫米； $\delta = 100$ 个/立方毫米，则

$$n = \frac{4 S^2}{\delta^2} = \frac{4 \times 1000^2}{100^2} = 400 \text{人}$$

2、观察指标是计数资料，由样本率估计总体率时，可按下式估计样本含量：

$$n = \frac{4 p (1-p)}{\delta^2}$$

上式中， n 为估计的样本含量； p 为总体率的估计值， δ 为估计总体时的容许误差。

例1—2 某地为制订驱蛔计划，编制经费及药品预算，要通过抽样调查估计当地小学生中蛔虫感染率。据以往调查资料，儿童蛔虫感染率的30%。如规定估计的容许误差是3%，则需要调查多少人？

本例中， $p = 30\% = 0.3$ ； $\delta = 3\% = 0.03$ ，则