

# 物理因素危害防治进修班讲义

—相关学科进展—

(下册)

山西医学院预防医学系

劳动卫生职业病教研室

1988. 8. 1. 太原

## 目 录

- 第一章. 肺磁测定及其在尘肺防治工作中应用.....郭 甬 ( 1 )
- 第二章 尘肺发病趋势预测工作中几个问题.....郭 甬 ( 7 )
- 第三章 对我国尘肺 X 线诊断标准的回顾和讨论.....王英华 ( 19 )
- 第四章 尘肺的鉴别诊断问题.....王英华 ( 35 )
- 第五章 尘肺病理诊断标准.....李文君 ( 47 )
- 第六章 卫生毒理学进展概况.....祝寿芬 ( 53 )
- 第七章 劳动卫生与职业病调查.....姚汝琳 ( 61 )
- 第八章 职业病实验检查方法及应用.....姚汝琳 ( 77 )
- 第九章 职业肿瘤流行病学.....焦淑芳 ( 93 )
- 第十章 耳聋耳鸣和噪声对听觉的影响.....白恩瑄 ( 105 )
- 第十一章 急性中毒所致的心血管损害.....王 云 ( 115 )
- 第十二章 神经衰弱.....顾华清 ( 129 )

## 第一章 肺磁测定及其在尘肺防治工作中应用

### (摘要)

肺磁图 (Magneto-pneumogram) 是一种测量生产环境中含磁性成分的粉尘进入肺组织量和分布的无创伤检查技术。在特定环境工作的职业中, 已知吸入粉尘含磁性物质均数, 就可以估计一个肺区粉尘含量, 尔后, 再结合全肺容量, 即可推算出肺内含尘总量及分布情况。

1973年Cohen首次观察到某些暴露于生产性粉尘作业工人, 胸壁上可探测到微弱的磁场, 并认为, 这种现象是由于粉尘中具有铁磁性粉尘如四氧化三铁和 $\gamma$ -三氧化二铁的原因。如首先将胸部短暂地暴露于强磁场, 使肺内沉着粉尘粒子磁化, 中止磁化后, 可在体外测得剩余磁场的磁场强度, 半衰期为10~30分钟, 含铁磁性粉尘占电焊工烟、尘或钢铁生产环境中粉尘的30%。用重量法计算, 含铁磁性粉尘在煤尘中含量低于1%。应用超导量子干涉式(SQUID)探测头肺磁仪, 其灵敏度很高, 几乎可以测出每个立方厘米( $\text{cm}^3$ )肺组织中0.5 ng含铁磁性粉尘。

Cohen发现, 电焊工、铸造工和一些石棉工等胸部经过磁化后, 由于含铁磁性物质粉尘引起的剩余磁场比预计要高。Kalliomaki等也发现类似结果。煤矿工人中剩余磁场增高不明显, 但具有一定的意义。

#### 一、原理:

肺磁测定仪其原理基于所有物质都具有磁性, 只不过物质的磁性强弱不同而已, 多数物质的磁性很弱, 粉尘也均有不同程度的磁性。当吸入肺内含铁磁性粉尘经过外加恒定直流磁场磁化中止后,

在体外即可测得剩余磁场的磁强度。

如事先已用同样方法测知同类粉尘的磁学特性参数，那么则可计算出肺内蓄积粉尘总量，各肺区粉尘分布量，部位和时间变化量。这种肺磁场是由磁化强磁物质 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) 所产生的。

## 二、仪器与装置：

肺磁图测定装置由磁化源、磁强计、记录仪、屏蔽室等装置构成的。

### 1、磁化源：

是使肺内含铁磁物质粉尘磁化装置。最简单的磁化器是强磁棒，可使肺内粉尘磁化，但不够均匀。近来的磁化器则是均匀磁场磁化源。利用两个线圈通以直流电，产生均匀磁场。

### 2、磁强计：

目前，已经设计出高灵敏度磁测量仪和测量技术。有空间鉴别测量技术，超导量子干涉磁强计，感应线圈测试技术，其测量磁场强度范围见表。

表 几种常用高灵敏度磁强计

名 称	测 量 范 围 (Oe)
磁通门式磁强计	约 $5 \times 10^{-7} \sim 1$
超导干涉式	约 $10^{-10} \sim 5 \times 10^{-4}$
核磁共振式	约 $10^{-6} \sim 10$
光泵磁共振式	约 $10^{-9}$ 或 $10^{-7} \sim 10$

### 3. 屏蔽室:

肺磁测定时, 远磁场源对测定有明显的干扰, 其来源主要有二: 地磁。其强度可达肺磁场强度的万倍以上这是其一; 其二是城乡中强磁场物体如电车、电梯、电气设备等移动或线路磁场干扰噪声。为消除这些背景磁场干扰, 可采用磁屏蔽室, 改变探测磁强计设计等办法, 改善测定条件, 达到测试结果准确的目的。

### 三、受试对象的选择:

检测肺内含铁磁物质粉尘肺磁场强度对象, 应主要选择职业史明确, 在生产环境中长期接触含有铁磁物质粉尘的工人如  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  及  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、磁黄铁尘, 硫铁矿尘、电焊烟、尘、石棉尘以及煤矿尘等工人; 其他接尘工人吸入的粉尘中, 如含有一定量铁磁性物质, 并能在探头检测范围内者, 亦可被选为观察对象。如体内有某些非粉尘颗粒引起的额外磁场, 假牙、弹片等, 则应首先消磁。无法消磁时, 应剔除, 不作为受试对象。

### 四、测试步骤:

肺磁图检查大体上可分为磁化, 测定剩余磁场, 计算肺内磁场强度和肺内含铁磁性粉尘沉着量及修正、相应的粉尘磁学特征参数的测定等。

1、磁化 受试者置于两个磁化线圈之间, 多以 300 G 直流磁场磁化 15 秒后, 令探头对准测试点, 逐点扫描, 共需 2~3 分钟, 结果可经计算机打印成图或表显示。

### 2. 计算测试结果:

(1)、测定值修正 肺内沉积含铁磁物质粉尘被外界强磁场磁化后, 随时间延续, 其磁场强度逐渐衰减, 呈指数性函数衰减。因此, 各测试点测定值需要修正。|

(2) 粉尘中含磁性成分的测定 取被试接尘工人作业场所浮游尘或沉积尘进行化学分析。测定其中含铁磁粉尘的百分比。或接受试者强度。将粉尘磁化。测定其磁场强度。

### 3. 常用几种计算肺内蓄积粉尘量方法

主要有两个问题。一是如何把所测得胸壁各点磁场强度总和起来。使计算更为合理。真正能够体现出胸廓体形三维空间；另一问题则是怎样把测得强度参数转换为肺内含铁磁性物质的量。并再按其在粉尘中含量百分比计算出肺内粉尘蓄积总量。以便寻找出真正的肺组织内粉尘沉着量。根据目前国内外文献报道材料。尚无一致意见。主要有 Cohen 法。Kalliomaki 法。Freedman 法。小谷诚法等。

## 五、肺磁图在卫生医疗工作上用途及前景：

### 1. 测定肺内粉尘沉积量：

各国学者先后报道了采用肺磁仪测定接尘作业工人肺内沉着量。并按 X 线诊断标准分类法。研究沉积量与尘肺发病关系。

### 2. 评价肺部清除粉尘的能力和分布：

用无害的微量含铁磁性物质。作为示踪剂吸入肺内。观察测定肺内粉尘量和分布情况。甚至还可进一步判断病变程度与 X 线胸片表现和沉着量分布关系。

### 3. 做为胸部疾患鉴别诊断指标：

### 4. 探讨接尘工人剂量——反应关系：

通过探讨剂量反应关系为预测尘肺发展趋势。早期发现病人。脱离接尘作业。制定粉尘卫生标准。提供可靠的剂量数据参数。

### 5. 评价肺功能指标：

如把测定肺的通气功能和换气功能结果与肺内沉积含铁磁性物质粉尘剩余磁场强度参数相互配合，综合分析肺的功能状态和病变程度，则对评价劳动者劳动能力具有十分重要的意义。

#### 六、尚存问题：

1、受试者多吸入的是不同种类型粉尘或固体颗粒飘浮物，给测定和相互对比标品运算都带来了很大困难。

2、据目前所知，对机体危害较为严重的石英粉尘是属于弱磁性的，其磁场强度只有铁磁性物质如氧化铁的  $1/100 \sim 1/1000$ ，需要更高灵敏度磁场强度探测仪器，有待改进研究。

3、实际工作中测得磁场强度转换成肺内沉积粉尘量的运算，分析研究方法，各抒己见，有待进一步研究，日臻完善。

4、受试对象如体内遗留有金属物等，影响测定结果，有待实际工作中解决。食用罐头食品亦有影响。

5、进口测试肺磁设备昂贵，国产试制品尚需提高灵敏度、应用性。因此，需有关部门通力合作，加快科研步伐，能尽快用于尘肺预防和临床实际工作。

6、受试者接触或暴露环境粉尘成分分析问题，采样、分析、计算、代表性、准确性等问题有待进一步研究。

(山西医学院煤炭卫生研究所 郭 霏)

上海医学院研研所 一套用于肺磁实验  
肺磁测定仪

... (faint, illegible text) ...

## 第二章 尘肺发病趋势预测工作中几个问题

去年国家决定在“七五”和“八五”规划期间，进行一次全国尘肺流行病学调查（简称尘肺流调）。其目的旨在通过这次尘肺流调要基本上摸清全国尘肺患病的现状和分布、发展规律；并在此基础上对几种主要的尘<sup>肺</sup>发展趋势提出预测；逐步完善尘肺报告及管理<sup>制</sup>度，建立病例数据库，监测尘肺的发病情况。以期为制定防治对策，加强尘肺的控制和管理提供科学依据。建国三十多年的尘肺防治工作为这次尘肺流调提供了基础，积累了大量的资料和丰富的经验。近十年来在尘肺发病趋势预测科研方面，国内学者也做了不少工作，提出了几种数学模型预测方法，并通过在几种不同类型厂（矿）试用，总结，取得了一些经验。现拟根据文献资料结合多年实践知识就预测的特点、用途、原则、分类、尘肺统计预测的依据、采用参数和指标、预测方法的选择等问题，略谈几点看法，供讨论、不妥之处，请指正。

一、统计预测尘肺发病趋势的特点 任何事物的发展都有它的过去、现在和未来，也都要受到各种因素的约束。一般说来，事物的未来发展是不肯定的，但都有某种规律可循。随着对事物认识逐步加深如条件不变或相似情况下，还多可以根据所探明的事物的过去和至今为止的客观分布、发展规律，来预测或估计未来。例如，根据我国过去多年人口自然发展规律，国民生产总值历史资料，即可预测其未来的发展水平。职业性尘肺也是同样，依据过去历史累积的生产环境粉尘和多年健康检查资料，病例发生、发展规律，在一定条件下，也可作为推测未来发展的依据。

尘肺发展趋势预测（绝对数或相对数），就和经济预测、气候预测等相似，是属于实质性预测。是依据过去某个时段的回顾性调查材料，采用适宜的预测方法，预测其发展趋势。而统计预测研究的另一部分课题，则是预测方法论的研究。它主要目的是研究如何以大量统计资料为依据，用各种统计方法取得比较准确的结果。能够较为客观地反映实际。是属于统计理论的方法论性质的研究。它的特点是对预测的准确性应能用数理统计方法加以检验，对预测的误差加以分析和控制。现阶段尘肺发病趋势的预测是属于既要结合实际探讨预测方法，又要应用于实际，使之日臻完善。

二、统计预测尘肺发病趋势的用途 近年来，作为一种科学方法，统计预测已被广泛地应用于人类活动各个领域。作为领导者科学管理、制订规划的不可少的资料。在尘肺防治工作中统计预测尘肺发病趋势的用途有：

（一）为防治尘肺病，制订措施和决策提供科学依据。依据回顾性资料探求其发生、发展规律、罹患疾病情况，预测未来尘肺发展趋势是科学管理和决策不可缺少的。将会对有的放矢的采取对策、减少和控制尘肺病的发生，避免盲目性起到重要作用。

（二）为制订国民经济计划、配备劳动力、培训熟练的技术工人提供依据。虽然防尘、降尘是减少和控制尘肺病的重要措施，但由于受到某些客观条件限制，仍暂不可能达到国家卫生标准要求。尚难彻底控制尘肺病的发生时，那么，人们能够对尘肺病未来发展，有了预测材料，比较科学地了解其发展趋势，则目标明确，任务具体，制订出切实可行的计划，培训熟练工人，配备劳动力，保证生

产的均衡性。协调发展。同时，也能有计划地将有限的劳动保护资金用于急需的防尘设备上。

(三) 尘肺发病趋势统计预测结果，可以作为评价防尘措施效果的指标。依据过去累积的生产环境粉尘监测和健康监护材料，评估防尘效果，预测发病趋势，对比采取防尘、降尘措施前后两者之间差异，是评价防尘措施效果的重要指标之一。

(四) 尘肺发病统计预测也为尘肺防治工作中的统计分析工作本身开拓了新的领域。统计预测把统计工作从总结历史资料的传统领域扩大到面向未来的新领域。把统计工作的服务和监督作用提高到一个新的水平。近年来，在尘肺发病预测方面，籍用了社会经济统计学方法，医学生命统计学方法，灰色系统，模糊数学方法等探讨新的预测模型在尘肺流行病学研究方面，作了不少开拓性工作，将会有新的进展。

诚然，在充分肯定统计预测工作作用的同时，也应该看到其理论上和实践上有深入过程，并有其局限性。由于尘肺病是一种慢性呼吸系统疾患，虽病因明确，但影响因素很多；过三环境粉尘性质，化学成分组成，粉尘重量分散度，肺内实际滞留量，劳动强度呼吸量等等因素均会直接影响工人尘肺病变程度、发生频率、进展快慢。尘肺发病时间统计预测未来发病趋势，控制上述诸因素，使其类同于过去，则是十分困难的。再加上接尘作业工人个体因素差异，更使问题复杂化了。因此，有人试图采用或在预测数学公式中加上某些权数，或借用灰色系统、模糊数学等办法，或用某些统计办法使其更能反映客观实际情况。所有这些均有待今后深入研究，从理论和实践上，不断地总结经验，使之日趋完善。

三、预测的原则 在预测统计中的定量预测多要使用模型外推法，应用此种方法必须遵守连贯原则，即指事物发展按一定规律进行的。在其发展过程中，这个规律贯彻始终，不应受到破坏，它的未来发展与其过去和现在的发展没有什么根本的不同。这是其一；另外其二，则应还要遵守类推原则，就是指事物有某种结构，其升降、起伏变动不是杂乱无章的，而是有章可循的，事物变动的这种结构性能用数学方法加以模拟，根据所测定的模型，类比现在并能预测未来。尘肺发病频率多少、病情轻重取决于环境粉尘浓度、接触时间，即接尘水平，肺内实际滞留量。依此，作为外因，而引起尘肺病变，计算疾病的发（息）病率、病例数，判断有害效应。寻求规律，推算未来，似为有据，更加合理。

根据上述原则，欲获可靠的预测结果，能够接近于反映客观实际的话，那么就必须具有连贯性、类比性的资料，稳定结构，反复地对占有的资料进行认真审核，才能进行统计预测。否则，凡是没有稳定结构或虽具有一定的结构，但不稳定，时有突然变化（如粉尘浓度、性质或接尘工人增减过多等等），则是不能依此来预测未来的。

四、尘肺发病预测分类 统计预测是多种多样的，适用于各种不同的复杂多变的事物，主要可分为：

（一）长期预测和短期预测 长期<sup>期</sup>则10~15年或以上，中期则2~5年，而短期则1~2年。尘肺发病预测则多应属于中、长期预测。诚然，预测时间越长，则其科学性、可靠性可能越差；虽尘肺短期预测准确程度较好，但相对来说，意义则不大。

（二）时间数列预测和回归预测 在用数学模型进行定量（绝

对数或相对数)预测中,可采用时间数列预测发病或现有病例数。尘肺发病预测也可采用具有一定因果关系的回归预测。目前国内学者多按工人接尘水平(接尘工龄或接尘量)不同分组,求其各自发(患)病概率。继而应用回归法预测未来发病趋势。

(三) 静态预测和动态预测 静态预测是指在一定时间上对事物因果关系的预测;动态预测则是指对事物未来发展的预测,即动态外推预测。如把两者相结合,则为动态外推统计预测。多年尘肺发病预测工作中多采用在点上进行断面或在病例对照回顾性调查基础上,应用动静态预测相结合方法,估测未来发(患)病趋势。

(四) 定性预测和定量预测 前者多是一种直观预测,虽也采用调研方法进行,也有一定数量的内容,但其主要目的是观察未来发展方向,而不是研究准确的数字。在尘肺发病预测中则很少用;后者,定量预测则使用统计预测方法,对大量的资料,进行推算,应用数学模型预测未来,用此来说明问题。

另外,根据尘肺防治工作要求,还可以分为宏观预测和微观预测。前者是指按系统、行业,甚至于按地区、省、市、自治区、全国不同进行预测。虽然,所得数据较为粗糙,类比性不尽理想,但所需原始材料易得、方法较简便,所得结果似亦可作为领导部门决策服务。而后者,则是选择某个具有一定代表性厂(矿),或不同性质的接尘企业单位,研究其粉尘与发病关系,微观预测其发病趋势,评价效果,指导今后尘肺防治工作。这次全国尘肺流调工作中就拟在全国范围内选择矽肺、煤矽肺、石棉肺等发病较多,具有代表性的单位,进行微观预测尘肺发展趋势。

【五】预测尘肺发病趋势的理论依据 目前我国法定的职业性

尘肺，还是指那些系在生产活动中吸入粉尘而发生的肺组织纤维化为主的疾病。病因是粉尘，虽然是十分明确的，但就其理化性质，影响致病因素，再加上劳动者个体差异又是十分复杂的，故其所引起肺组织病变程度相差是很大的。绝对不能够笼统地认为病因既然是粉尘，就可以混为一谈，所致疾病类同。在预测发病趋势工作中，可以忽略不计。作者认为，这样是不妥的。在接触同质粉尘条件下，决定病变严重程度主要因素则是肺内粉尘蓄积量（有人认为个别纤维性粉尘例外）。接尘时间、重量分散度，其中含有游离二氧化硅百分比。国外文献中，早在五十年代 King、Хуруна、Е. В. 等学者，用重量相同粉尘粒子分散度不同的石英颗粒进行动物实验，尘粒越小（ $1\sim 2\mu\text{m}$ ），发病越快，病变也越严重；而粒子数目相同，但重要不同的情况下，则仅在直径较大，亦即重量最大的一组中发生矽肺。可见，在矽肺发病过程中，粒子直径大小虽具有一定意义，但侵入组织的粉尘重量则起着决定性作用。因此，各国在评价粉尘对机体危害时，多数国家逐渐从计数浓度（粒子数/ $\text{cm}^3$ ）转变成为以单位体积空气中含有粉尘重量为准的计重浓度（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）。在探讨从事接尘作业工人接尘水平（接尘量或工龄）与尘肺发病接触水平反应关系，以及在此基础上统计预测尘肺发病趋势时，其主要的理论基础在于如其他影响因素类同情况下，尘肺病变程度，发病频率多少，则取决于靶器官——肺内粉尘沉积量。一般说来，接尘水平越高，其发病频率则应越高，确诊尘肺病例数则越多。这点早已被大量的动物实验和尸检材料所证实。苏联学者 报道的动物实验材料，还证实，当两组动物在同样条件下自然吸入染尘。一组暴露于较低浓度（ $40$

~45 mg/m<sup>3</sup>)。每天吸入5小时，每周五天；而另一组动物暴露于400~900 mg/m<sup>3</sup>浓度，每天染尘30分钟，每周五天，染尘持续6个月。测定动物肺内吸入石英沉积总量相近。这又从另一侧面说明当动物肺组织内沉着石英量类同，体内石英代谢动力学保持稳定平衡状态下，短期大量吸入和长期小量吸入，肺胶原含量与病变程度近似；无显著性差异，而只有当超过限度，染尘橱内浓度保持在300 mg/m<sup>3</sup>左右，每天5小时，每周五天，肺内沉着总量远远超过前两组动物时，破坏了体内代谢动力学平衡，则随着滞留量增加，而病变加重。这里当然还要注意另一问题，在长期接触高浓度情况下，肺内超负荷沉积粉尘，病变严重时，而显示不出劳动者个体的差异，而当从事接尘作业工人在低浓度，即接近国家卫生标准水平，探讨肺内沉着量与发病关系时，个体敏感性，以及卫生习惯、遗传、营养等因素影响，即所谓个体差异，高危人群应引起重视，似可作为今后科研课题，有待深入研究，但也绝不能因此而忽略了预测发病趋势理论依据。

六、尘肺发病趋势统计预测指标问题 尘肺发病趋势预测从实质上看，也可以说是应按接尘作业工人实际接尘水平（工龄或量）来分成不同梯度，计算出发（患）病机率，或逐年累积病例数，再预测未来若干年发病的相对数（率）或病例数，是属于时间数列分析，多采用回顾性时段、时点调查材料，按时期数列各不同接触水平统计分析发（患）病例频率增减的规律，通过一定的数学模型外推今后若干年的发病趋势，采用的指标，可以用绝对数的时期数列（年末尘肺现患病例数）或相对数的时期数列：如尘肺发（患）病

率。在尘肺发病趋势预测中多采用时期数列而很少用时点预测。根据尘肺统计预测目的不同，而选择绝对数或相对数指标。前者只需要历年患病例数（子项指标）即可，而后者除应系统地、完整地搜集历年新发病例数外，还必须搜集接尘工人（拍摄胸片者）总数。计算出受检率，作为评价资料的可靠性指标，还应搜集作业环境粉尘监测材料。计算每个工人实际接尘水平（ $mg \cdot year$ ），以便计算接尘水平与发病关系，为长期预测积累基础材料。通过绝对数时间数列分析，外推预测，从客观上可以通过不同地区、工业企业系统、或某个工矿企业单位的历年的累积患病例数统计，采用适宜的数学模型，动态预测今后若干年病例数增减变化，甚至于还可以引进某些参数来随时校正变化速率和评估环境因素改善情况，有其特点和一定应用价值。在实际工作中这些绝对数指标可以说明某个时段、某地、某系统患病例数实际情况，在制订规划、宏观预测患病趋势，研究某些问题是不可缺少的。但是，实际工作中仅看绝对数是不够的，不仅不能够把两个单位所得数据相互对比，而且有时还可能会给人们一种假象。从中得出错误结论。况且，虽一般认为，尘肺病是一种由于长期吸入粉尘而引起的病因十分明确的职业病，但由于粉尘性质不同，其所致病变差异是相当悬殊的。从本质上来说，其间病变程度是没有类推和可比性的。如甲地区实有矽肺病人数为200人，而乙地区有2000例煤工尘肺患者，从绝对数得出印象是甲地比乙地轻。若再进一步分析，其结果是甲地共2000名接尘工人中200例矽肺，患病率为10%；而乙地虽也是20000名接尘工人，患病率则为10%。实际是乙地与甲

甲  
四

地患病情况类同。但甲地为矽肺。还应该说甲地问题较乙地为严重。应引起注意。因此。作者认为。在考虑统计预测尘肺发病趋势指标时。似还应按生产环境职业危害因素——粉尘的性质。依据接尘水平不同。分成梯度组。计算发(患)病率。阐明危害程度。预测今后发病情况。似可便于有的放矢的采取措施。达到预期的目的。

七、尘肺发病趋势预测步骤 与其它统计预测类似。尘肺病发展趋势预测分为以下几个步骤:

(一)根据预测的目的。确定搜集所需材料。若欲预测接触某种粉尘尘肺发生、发展趋势。探讨粉尘与尘肺接触水平与反应关系。计算出接尘工人发(患)病率。累积发(患)病机率等指标。那么。就不仅要搜集历年工人健康检查材料。准确地填写接尘作业工人健康卡片。职业史、拍片记录。是否已被确诊为尘肺患者等。还要尽量地搜集较系统的环境粉尘监测资料;如若只要求统计预测今后若干年尘肺病例增减情况或速率如何?则就只搜集历年累积现患病例数。死亡数。或失访。或脱离接尘作业人数即可。由此看来。首先要求目的明确。具体。结合实际情况搜集所需材料;

(二)审核和调正所掌握的统计资料。并进行初步整理分析。除应对搜集到的材料要进行认真审核外。还应该对某些不完整和不适用的资料要进行必要地推算和补遗。(如个别年代环境监测粉尘浓度空缺。或接尘作业工人总数(分母)统计数据不全等)。以保证资料的完整性和准确性。在此基础上根据一般统计知识进行初步整理和分析。画成多种形式的图。表。观察资料结构的性质。作为选择适当模型和估计参数的依据;