

目 录

前言.....	v
第一章 几种简易的数据处理方法.....	1
1.1 生活中的概率	1
1.2 工农业生产中的概率	3
1.3 概率的相加与相乘	7
1.4 参差不齐的数据	14
1.5 从样本估计总体(一)——处理实验或调查结果数据的一种基本方法	21
1.6 从样本估计总体(二)——一种估计总体分布的方法	29
1.7 成对比较实验数据的处理方法	35
1.8 成组比较实验数据的处理方法	42
1.9 百分率数据的处理方法	51
第二章 几个抽样检查方案.....	57
2.1 为什么要抽样检查	57
2.2 在抽样检查中失误的可能性	59
2.3 接受概率 L 曲线	61
2.4 抽样路线图	66
2.5 简单抽样检查方案	71
2.6 两步抽样检查方案	74
2.7 截短抽样检查方案	77
2.8 最省抽样检查方案	80
2.9 作出决定的判据	83
2.10 百分率的检查方案	86

2.11	计数数据的检查方案	94
2.12	正态型测量数据的检查方案	99
2.13	指数型测量数据的检查方案	103
2.14	方差数据的检查方案	110
2.15	两个百分率的比值的检查方案	112
2.16	两个测量数据的差数的检查方案	117
2.17	关于最省抽样检查方案的讨论	118
第三章	质量管理中的统计方法	120
3.1	什么是质量管理	120
3.2	排列图	121
3.3	因果图——鱼骨图	125
3.4	直方图	129
3.5	图表	134
3.6	检查表	141
3.7	分层	144
3.8	相关图	147
3.9	管理图	157
第四章	工业产品寿命和可靠性的评估方法	181
4.1	工业产品的寿命和魏勃坐标纸	181
4.2	从完全寿命试验评估寿命	185
4.3	从不完全寿命试验评估寿命	193
4.4	从“夭折”试验评估寿命	200
4.5	从野外的调查资料评估寿命	204
4.6	元件可靠性的度量	211
4.7	系统可靠性的核计	213
第五章	两种多因素优选方法	217
5.1	工业科学实验和生产过程的条件优选	217
5.2	大面积撒网法——拉丁方法	220
5.3	小范围登山法——EVOP 法	237

5.4 两法各有用处, 互补短长	257
第六章 两种种田实验的设计和数据分析	267
6.1 在农业中的比较实验	267
6.2 随机化区组比较实验设计	273
6.3 随机化区组实验的数学模型	275
6.4 从数据模型估计总体参数	278
6.5 随机化区组实验数据的方差分析	282
6.6 方差比与 F 检验法	286
6.7 随机化区组实验数据的实用方差分析法	290
6.8 拉丁方比较实验设计	300
6.9 拉丁方实验数据的方差分析法	303
附录 三种分布简介	307
二项分布	307
普哇松分布	310
正态分布	312

第一章 几种简易的数据处理方法

1.1 生活中的概率

在数学中,把在自然界中某事件出现的可能性称为**概率**,而且设法用数值去度量它。一头猪有多重,可以称它的公斤数;一条钢轨有多长,可以量它的米数;你现在的体温,可以测量其温度数;但某事件能否出现或会不会发生的可能性有多少,应该怎样去度量呢?

先看两种极端的情况。一种情况是某事件必然会出现或发生,譬如说:“一头猪总有一天要死的”;另一种情况是某事件决不可能发生,譬如说:“西边出太阳”。在数学上就把“一头猪总有一天会死”这类事件发生的可能性用数字 1 来度量,即说成“一头猪总有一天会死”的概率等于 1。为了书写起来省事,把概率记成符号 P , 写成:

$$P(\text{一头猪总有一天会死}) = 1;$$

把“西边出太阳”一类事件发生的可能性用 0 来度量,写成:

$$P(\text{西边出太阳}) = 0.$$

但是在我们生活中所遇到的事件,属于这两类的是比较少的。大多数是在这绝对可能与绝对不可能两类之间,即它们的概率介乎 1 与 0 之间。事件,发生的可能性愈大,其概

率就愈靠近 1,发生的可能性愈小,就愈靠近 0,但是概率不会超出 0 和 1 的区间之外。即

$$0 \leq P(s) \leq 1 \quad (1.1)$$

现在再来看一个生病的例子,怎样估计得病的概率呢?譬如说,1940 年有人在甲村地区调查了一万个人,到了 1943 年再去调查,发现原来健康的人在三年中有 10% 的人传染上了结核病。换句话说,调查的结果告诉我们,甲村 1940—1943 年间,新得结核病的病例的发生频率是 10% 或者 0.10 (频率与概率不同的地方在于:频率是事件已发生后所占总数的百分率,概率则是在事件未发生之前,它会发生的可能性的度量。它们在数字上尽管可以相同,但在意义上大有区别)。有了这样一个经验数字,我们就可以推想:如果甲村每个人传染上结核病的机会都一样,那么在 1943—1946 年任一个甲村人得结核病的概率是 0.10,可写成为:

$$P(1943-1946 \text{ 年甲村某人得结核病}) = 0.10.$$

这种概率的度量是根据大量调查得来的频率,也是一个从经验得来的值。象这种概率我们称之为**经验概率**。

一般说来,经验概率必须是由积累相当多的数据或资料来决定的。这些数据或资料从哪里来呢?那就是通过实践和调查。譬如说,查遍了过去 50 年来北京地区在十月一日那天的天气记录,计算出晴天占其中的 42 天。我们就可以估计在未来的某一年,十月一日可能碰上晴天的概率是:

$$P(1990.10.1, \text{北京天晴}) = \frac{42}{50} = 0.84.$$

1.2 工农业生产中的概率

在工农业生产中，经常遇到一些和概率有关系的事例。

例如，某灯泡厂生产一种电灯泡。根据生产经验，知道在生产一批同一型号的灯泡中，每只灯泡的使用寿命都是参差不齐的。要想制成一批寿命完全相同的灯泡实际上是不可能的。经过一定的抽样检验质量的方法，厂里的技术人员能对每批灯泡的寿命作出有一定的可信程度的评估。譬如说，他对某批灯泡的寿命评估可以说：“这批灯泡，总数五万只，通过抽样检验，评估它们的使用寿命有 95% 可以超过 1000 小时，有 10% 可以超过 5000 小时。”这里他对这批灯泡的寿命作出了一个定量的估计，要验证这一估计的准确程度，必须等到这批灯泡全部使用时间超过 5000 小时之后才能见分晓。所以在此之前，对这批尚未使用的任一只灯泡来说，只能根据他的估计说一下它的寿命超过 1000 小时或 5000 小时的可能性。那就是说，这只灯泡寿命超过 1000 小时的概率是 95%，而超过 5000 小时的概率则是 10%。写成式子即：

$$P(t \geq 1000 \text{ 小时}) = 0.95,$$

$$P(t \geq 5000 \text{ 小时}) = 0.10.$$

可是对顾客而言，他感兴趣的只是他所买回家去的那只灯泡的寿命如何，至于其它 49999 只灯泡的寿命长短他是不关心的。如果对他讲：“你这只灯泡的寿命可以超过 1000 小时”，幸而他所买的刚好是在 95% 以内的那些寿命超过 1000

小时的灯泡中的一只,那么这句话总算说对了;但不幸,他所买的却是 5% 以内的那些寿命较短的灯泡中的一只,那么这句话就说错了。因此上面这句话说对的概率虽达 95%,而说错的概率也有 5%。这里对某一只灯泡的寿命估计得对与不对的概率,虽然在数值上和上述的寿命 t 大于某一时间的概率有对等的关系,但在意义上显然是大有区别的。

如果有人要问,他是怎样来估计产品寿命的?上述的估计概率的数字又是怎样得来的?这些问题可归结为寿命评估方法,将放在第四章里讲。

其实,通常所谓“十拿九稳”、“有把握”、“冒点风险”等等,都包含有概率的含义,不过概率的概念把这些俗语更进一步地定量化和精确化了。在工业中,如果某厂对他们所生产的灯泡的寿命超过 1000 小时有 95% 的把握,就意味着每只灯泡的寿命将超过 1000 小时的概率为 0.95。如果用户买了一只这种灯泡,那么这只灯泡的寿命不会超过 1000 小时的概率只是 5%,这也就是他必须冒的“风险”。

工厂的产品,不论是成品或是半成品,都必须交给其他工厂或用户使用。在工厂方面,一批产品出厂时,要进行检查,以保证质量达到一定的规格,基本上不致把一批次品当作好品送出门,使用户吃亏。在用户方面,一批产品进来了,需进行验收,以确保产品质量满足自己的要求,使之不致把一批好品当作次品退回去,使工厂遭受损失。对一大批产品,通常采用抽样检验的方式。但由样品来估计总体,就不可避免地有可能出现误差,从而使两方各承担一定的风险。厂方所承担

的这种风险称为厂方风险，用户所承担的则是用户风险。如果一批产品真正的次品率是 P 。如 P 低于某个规定的较低的次品率 P_0 (称为接受质量水准)，应该接受，但如因抽样之故，不幸而不能接受这批产品，则出现这个事件的概率至多是 α ，即愿冒的风险是 α (厂方风险)。如果一批产品真正的次品率是 P ，如 P 高于某个规定的较高的次品率 P_1 (称为不接受质量水准)，应该是不接受它们的，但如因抽样之故，不幸而接受了这批产品，则出现这个事件的概率至多是 β ，即愿冒的风险是 β (用户风险)。

为了使两方面都尽可能地免受损失，就需把这两项风险规定在一个较低的概率上，并且把双方所商定的这两个水准 P_0 和 P_1 以及两个概率 α 和 β 写在定货的合同上。这样双方就有了共同一致的抽样检验的方案，可以省却许多不必要的麻烦。这些水准怎么定？依据它们又如何定出抽样方案？都将在第二章中予以介绍。

工业上的产品还有一个使用时灵不灵的问题。例如一枚上天的火箭，由上千个零件装配而成。这些零件在装配前虽经反复试验，但试验的条件毕竟不能和它在火箭上实际使用时的条件完全一致。它在试验时即使是灵了，却不能保证它在实际使用中百分之百地也灵。这类问题称为工业产品的可靠性问题，在航空工业和火箭工业中尤其显得重要。实际上工业产品的可靠性的程度就是以它们在使用时是灵的概率来度量的，研究它们的可靠性，就必须定量地研究这一概率究竟有多少。我们说一支火箭的可靠性是 99.99%，等于说它在发

射时是灵的概率为 0.9999;因此不灵的概率(即不可靠性)只有 0.0001,这确实很小,但总比零大一些。

上述问题在农业中也有。例如用抽样方法对某区小麦的产量进行了数理统计的估计,估计它们的平均亩产量有 95% 的可能介于 900 斤到 1100 斤之间(即 $1000 \text{ 斤} \pm 100 \text{ 斤}$),这种估计也不是百分之百地保险,也有可能估错,虽然估错的可能性不大,譬如说只有 5%。如估计得更粗略一些,譬如说把所估计的亩产量区间扩大到 $1000 \text{ 斤} \pm 130 \text{ 斤}$,就可以把估错的概率降低到 1%。关于总体平均数的估计方法将在本章的后面介绍。

进行田间试验是一项发展农业生产的必不可少的工作,在比较几种不同品种的作物的产量的高低时,在比较几种杀虫剂的杀虫功效的大小时,在比较几种施肥方案的优劣时,以及所有从科学实验结果作出的判断和结论,无不隐藏着一个概率的尺度,用来度量这些科学实验的成果在推广时的成效的可能性如何。工业中的科学实验也同样必须从实验结果来作出一些具有一定的可能性的推断。

有趣的是,这种推断的概率往往在实验未作之前就已经事前决定好了。如不事前决定好这种概率,科学实验工作者就往往只能毫无根据地来决定他们所要做的实验的条件因素、实验水准和重复实验的数目。这样做往往造成人力、物力和时间的浪费,因为实验数目如果定得太少了,得出的数据不足以作出有价值的估计和推断,从而使整个实验劳而无功,但如实验数目定得太多,那么最后发现不必做这么多的实验也

可得出同样的估计推断，这样就做了许多虚功，枉费了人力、物力和时间。因此对科学实验结果的估计和推断的**置信概率**的预先规定，在科学实验设计中是一桩头等重要的事情。根据经验和判断，规定一个合宜的置信概率，再确定设计实验的规模 and 安排，往往可以收到事半功倍的效果。关于科学实验设计的一般知识，请参考有关的小册子。

1.3 概率的相加与相乘

曾听到过一段有趣的相声：

张：你老兄快做爸爸啦，恭喜恭喜。你希望得个女孩，还是得个男孩？

李：全一样。

张：我猜呀，不是得女，就是得男。

这虽是一个笑话，但如果只记单胎，不计双胞胎、怪胎及其他不幸事件，那么确实不是得女就是得男。换句话说，全部可能发生的事件就只有这两种，而且这两桩事件的发生是互不相容的，所谓“互不相容”就是不能兼而有之的意思。我们已经知道，生女、生男的可能性各有一半，其概率各为 0.5：

$$P(\text{女}) = P(\text{男}) = 0.5. \quad (1.2)$$

老李的妻子生孩子这一事件是必然要发生的，发生的概率等于 1，写成公式是：

$$P(\text{女或男}) = 1. \quad (1.3)$$

我们可以看到，生孩子这件事与生男育女这两件事发生的概

率之间存在着相加的关系,就是

$$P(\text{女或男}) = P(\text{女}) + P(\text{男}) = 0.5 + 0.5 = 1.$$

在工业、农业、医学卫生、科学研究以及日常生活中也经常遇到类似例子。

譬如,某品种的玉米种子的发芽率从以往的经验知道是80%。如对同一品种的种子用同样方法处理,我们就可以事先猜测任一粒玉米发芽的概率是0.8,不发芽的概率是0.2。发芽与不发芽这两件事的发生也是互不相容的,同样可得:

$$\begin{aligned} P(\text{发芽或不发芽}) &= P(\text{发芽}) + P(\text{不发芽}) \\ &= 0.8 + 0.2 = 1. \end{aligned}$$

再如某工厂制造一种零件,在1950年,次品率达30%。于是在猜度1951年的产品时,如果一切照旧,那么任一零件是次品的概率是0.3,合格品的概率是0.7,可以写成:

$$\begin{aligned} P(\text{次品或合格品}) &= P(\text{次品}) + P(\text{合格品}) \\ &= 0.3 + 0.7 = 1. \end{aligned}$$

全部互相不容的事件也许不止两种。譬如在湖里放养青、草、鲢、鳙四种鱼。放下去鱼苗的比例是青鱼30%、草鱼30%、鲢鱼20%、鳙鱼20%。如果有人去钓鱼,在未钓之前,我们可以估计他如钓到一条鱼的话,钓到青鱼的概率是0.3,草鱼也是0.3,鲢鱼是0.2,鳙鱼也是0.2(需假定钓到它们都同样地容易)。如果湖中只有这四种鱼,那么全部的互不相容的事件也只有这四种。于是同样可以得出相加关系:

$$\begin{aligned} P(\text{青、草、鲢或鳙}) &= P(\text{青}) + P(\text{草}) + P(\text{鲢}) + P(\text{鳙}) \\ &= 0.3 + 0.3 + 0.2 + 0.2 = 1. \end{aligned}$$

如果事件互不相容,但是不包括全部的事件,那么几个事件发生的概率等于各个事件发生的概率加起来,不过这时所得的值小于1。在钓鱼的例子中,如果只问钓到青鱼或草鱼的概率,则:

$$P(\text{青或草}) = P(\text{青}) + P(\text{草}) = 0.3 + 0.3 = 0.6.$$

也就是说,钓到一条青鱼或草鱼的概率是0.6。同样,钓到鲢鱼或鳙鱼的概率是:

$$P(\text{鲢或鳙}) = P(\text{鲢}) + P(\text{鳙}) = 0.2 + 0.2 = 0.4.$$

钓到青鱼、草鱼或鲢鱼的概率是:

$$\begin{aligned} P(\text{青、草或鲢}) &= P(\text{青}) + P(\text{草}) + P(\text{鲢}) = 0.3 + 0.3 \\ &+ 0.2 = 0.8. \end{aligned}$$

于是可以更概括地总结出一条规律:几个互不相容的事件发生的总概率等于各个事件发生概率的和。这是**概率相加定律**。把全部互不相容的可能事件发生的概率加起来,就等于1。这个概念在概率论和数理统计中非常重要。

如果事件发生并不“互不相容”,就不能用这个定律。譬如,某城市中学生患砂眼的有30%,近视眼有15%,患了近视的人还可能害砂眼,害砂眼的人也不一定不近视,因此,这两件事就不是互不相容的,概率相加定律就不适用,而必须采用**概率相乘定律**。

现在先看看掷骰子的游戏。骰子的六面分别标记着1, 2, 3, 4, 5, 6个点子,假定其中的四点是红色的,掷得四点称为“得红”。如果骰子密度均匀,形状方正,那么掷得任何一面的机会是均等的,因此概率也相等:

$$P(1) = P(2) = P(3) = \dots = P(6) = \frac{1}{6}.$$

现在如拿一颗骰子, 掷一次得“红”的概率是 $1/6$ 。

如拿一颗骰子掷两次(或拿两颗骰子掷一次), 则总共有 36 种可能的排列方式, 它们是 1、1, 1、2, 1、3, 1、4, 1、5, 1、6; 2、1, 2、2……; 6、5, 6、6。每种排列方式出现的概率都相等, 它们都等于 $\frac{1}{36} = \frac{1}{6^2}$ 。当然其中掷得两红(即 4、4)的概率也不例外, 也等于 $\frac{1}{36} = \frac{1}{6^2}$ 。

$$P(\text{两红}) = P(\text{一红}) \times P(\text{一红}) = \frac{1}{36} = \frac{1}{6^2}.$$

即一颗骰子掷两次掷得两红的概率等于每次掷得一红的概率 $(1/6)$ 的自乘 $(1/6)^2$ 。依此类推, 一颗骰子掷三次(或三颗骰子掷一次)得三红的概率为 $(1/6)^3 = 1/216$, 一颗骰子掷四次(或四颗骰子掷一次)得四红的概率是 $(1/6)^4 = 1/1296$, 等等。掷得四红之所以很难, 就是因为其概率是很小的缘故。

如果某城市中学生患砂眼和近视眼的出现率分别是 3% 和 15%, 并且这两种事件的发生并无关联性的话, 可以设想在那 3% 患砂眼的学生中也可能有 15% 是近视的, 或者在那 15% 近视的学生中有可能 3% 是患砂眼。不论怎样, 既是近视又患砂眼的学生应该占总数的 $15/100 \times 3/100 = 45/10000$ 或 0.45%。如从概率的角度看, 从学生总名册里任意点一个人, 他是砂眼患者的概率为 0.03, 他是近视眼的概率



为 0.15, 即

$$P(\text{近视眼}) = 0.15.$$

他既是砂眼患者又是近视眼的概率为 0.0045, 即

$$P(\text{既是砂眼又是近视眼}) = 0.0045.$$

不难看出以上这三项概率间的关系是简单的相乘关系, 即

$$\begin{aligned} P(\text{既是砂眼又是近视眼}) &= P(\text{砂眼}) \times P(\text{近视眼}) \\ &= 0.03 \times 0.15 = 0.0045. \end{aligned}$$

我们于是又得到一条有关概率的定律: 一些互无关联的事件依次或一齐出现的概率等于它们各自发生的概率之积。这就是概率相乘定律。

这里“互无关联”四个字很重要。如果两桩事件的发生彼此有些关系, 这个相乘定律就无效。举个例子, 大家知道胸围跟体重有关。体重大的人胸围往往也要大些。以成年汉族男子来说, 如已知胸围超过 83 厘米的概率为 0.05, 体重超过 75 公斤的概率为 0.01。如果错用相乘定律, 那么, 胸围既超过 83 厘米, 体重又超过 75 公斤的概率为 $0.05 \times 0.01 = 0.0005$, 只有万分之五了。实际上这百分之一体重超过 75 公斤的胖子的胸围都超过 83 厘米, 在其中任抽一人, 这两种事件兼而有之的概率就等于 0.01, 远超过 0.0005。

对于这些有关联的事件, 我们可以使用条件概率来表达。

如果汉族成年男子凡是体重超过 75 公斤的胸围都超过 83 厘米, 则在体重 $W \geq 75$ 公斤的条件下胸围 $C \geq 83$ 厘米的概率等于 1。如把这句话简写成一个数学的等式, 它就是

$$P(C \geq 83 \text{ 厘米} | W \geq 75 \text{ 公斤}) = 1.$$

其中一短竖代表“在…的条件下”。此外,体重超过 75 公斤的概率为 0.01,这句话可以写成:

$$P(W \geq 75 \text{ 公斤}) = 0.01.$$

从常识就可以判断这两桩事件兼而有之的概率也是 0.01,可以写成:

$$P(C \geq 83 \text{ 厘米}, W \geq 75 \text{ 公斤}) = 0.01.$$

中间的撇代表“既是…又是…”。显然在以上三项概率之间也存在着相乘的关系,即

$$P(C \geq 83 \text{ 厘米}, W \geq 75 \text{ 公斤}) = P(W \geq 75 \text{ 公斤})$$

$$\times P(C \geq 83 \text{ 厘米} | W \geq 75 \text{ 公斤}).$$

如用符号 A 代替事件“ $C \geq 83$ 厘米”,用符号 B 代替事件“ $W \geq 75$ 公斤”,则上式简化为:

$$P(A, B) = P(B)P(A|B), \quad (1.4)$$

这就成了一个通用的公式,在这个公式中还包含了概率相乘定律。请看,如果事件 A 与事件 B 的发生互无关联,显然不论 B 的条件是什么, A 的发生都不受影响。此时,

$$P(A|B) = P(A),$$

代入上式得

$$P(A, B) = P(A)P(B), \quad (1.5)$$

这就是概率相乘定律的简写。

$P(A|B) = P(A)$ 的关系式还可以用来验证 A 与 B 关联性的有无。在上例中:

$$P(C \geq 83 \text{ 厘米} | W \geq 75 \text{ 公斤}) = 1,$$

$$P(C \geq 83 \text{ 厘米}) = 0.05,$$

两者不相等,所以验证出体重与胸围之间具有关联性。

概率的相加与相乘还可以联合起来运用。譬如我们调查有三个孩子的家庭,按排行次序,子女可以有八种不同的排列情况:

女女女 女女男 女男女 男女女

女男男 男女男 男男女 男男男

已知得一女或一男的概率都是 0.5,而且前后三胎是女是男相互无关,因此可用相乘定律得:

$$\begin{aligned} P(\text{女女女}) &= P(\text{女})P(\text{女})P(\text{女}) = (0.5)(0.5)(0.5) \\ &= 0.125, \end{aligned}$$

.....

因此出现以上八种排列的任一种的概率都是 0.125。再看不论排行,得两女一男的概率可以用相加定律得:

$$\begin{aligned} P(\text{两女一男}) &= P(\text{女女男}) + P(\text{女男女}) + P(\text{男女女}) \\ &= 0.125 + 0.125 + 0.125 = 0.375. \end{aligned}$$

这就是说,如果调查有三个孩子的家庭,总不外乎这四种情况。因此对任一这种家庭,在未查明有几男几女之前,我们就可猜到,他们有三女(或三男)的概率要小些,只有 $\frac{1}{8}$;他们有两女一男(或两男一女)的概率要大些,有 $\frac{3}{8}$ 。

再看一个工业上的例子:某厂试制了一批新型元件,并进行全部检验,已知其中有 20% 的元件尚不够规格的要求,但有 80% 是合格的。因此,如随机从这批元件中抽取一件,那

么它是次品的概率是 0.2，好品的概率是 0.8。现在如果随机抽取三件样品，试问在这三件中，全是好品的概率是多少？含 1、2 件次品的概率各是多少？三件都是次品的概率又是多少？应用上述概率相加和相乘的定律，不难算出：

$$P(\text{三好}) = (0.8)(0.8)(0.8) = 0.512;$$

$$P(\text{两好一次}) = 3(0.8)(0.8)(0.2) = 0.384;$$

$$P(\text{一好两次}) = 3(0.8)(0.2)(0.2) = 0.096;$$

$$P(\text{三次}) = (0.2)(0.2)(0.2) = 0.008;$$

$$\begin{aligned} & (P(\text{三好}) + P(\text{两好一次}) + P(\text{一好两次}) + P(\text{三次})) \\ &= 0.512 + 0.384 + 0.096 + 0.008 = 1. \end{aligned}$$

换句话说，抽着三件都好的可能性最大，有 51.2%；抽着三件都次的概率最低，只有 0.8%。

现在如果把问题倒过来，如果对此批试制品尚未作全部检验，但希望从中抽取一个含量为三件(或几件)的样本，想从这个样本中的次品率来估计总的次品率最有可能在什么区间内，这就是一个典型的从样本估计总体的数理统计问题。

至于在上节里所提到的在从样本估计总体时的估错概率和估对概率当然也符合概率相加的定律，由于不是估错，就是估对，它们彼此互不相容，且又没有其他的可能，因此这两个概率之和总是等于 1。

1.4 参差不齐的数据

无论做什么事情，都要注意到事物的数量方面。要对事