统计学原理 第四和第五章作业

黄勖 229920212204392

1. 某种零件长度服从正态分布，从该批产品中随机抽取 9 件，测得其平均长度为 21.4 mm。已知总体标准差σ =0.15mm，试建立该种零件平均长度的置信区间，给定置信水平为 0.95。

解：已知 $X\text{-}N(\mu, 0.15^2)$， $\bar{x}=2.14$, $n=9$, $1-\alpha=0.95$， $Z\alpha/2=1.96$

总体均值μ的置信区间为

$$\left(\bar{x}-Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}},\bar{x}+Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)=\left(21.4-1.96\frac{0.15}{\sqrt{9}},21.4+1.96\frac{0.15}{\sqrt{9}}\right)=(21.302,21.498)$$

结论：我们可以 95%的概率保证该种零件的平均长度在 21.302～21.498 mm 间。

当 $\frac{n}{N}>5\%$时，需要修正，$\mu:\left(\bar{x}\pm Z_{\frac{\alpha}{2}}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\right)$

2. 某大学从该校学生中随机抽取 100 人，调查到他们平均每天参加体育锻炼的时间为 26 分钟。试以 95%的置信水平估计该大学全体学生平均每天参加体育锻炼的时间（已知总体方差为 36 分钟 ^{2}）。

答：解：已知 `x = 26, s=6,n=100,1-a = 0.95,Uα/2=1.96(x¯-U(α／2) σ/√n, x¯+U(α／2) σ/√n)=(26-1.96×6/√100,26+1.96×6/√100)=(24.824,27.176)

3. 从一个正态总体中抽取一个随机样本，$n=25$，其均值为 50，标准差 $s=8$。建立总体均值 m 的 95%的置信区间。

答：已知X~N(μ，σ2)，x=50, s=8， n=25 为小样本, 1-α= 0.95，tα/2=2.0639。

$$\left(\bar{x}-t_{\alpha/2}\frac{s_{n-1}}{\sqrt{n}},\bar{x}+t_{\alpha/2}\frac{s_{n-1}}{\sqrt{n}}\right)$$
$$=\left(50-2.0639\frac{8}{\sqrt{25}},50+2.0639\frac{8}{\sqrt{25}}\right)$$
$$=(46.69,53.3)$$

4. 某企业在一项关于职工流动原因的研究中，从该企业前职工的总体中随机选取了 200 人组成一个样本。在对其进行访问时，有 140 人说他们离开该企业是由于同管理人员不能融洽相处。试对由于这种原因而离开该企业的人员的真正比例构造 95%的置信区间。

答：已知 n=200,p=140/200=0.7,又已知 1-α=0.95,则根据 t 分布表,与置信水平 95%相对应的 t=2.14 于是△p= t＊ 根号下 p（1-p）/n=2.14＊√0.7×0.3/200=6.93% 所以,由于这种原因离开该企业的人员的真正比例构造 95%的置信区间为 p-△p<=p<=p+△p 即:70%-6.93%<=p<=70%+6.93% 也即：63.07%<=p<=76.93%故由于这种原因离开该企业的人员的真正比例构造 95%的置信区间为（63.07%,76.93%)

5. 一家广告公想估计某类商店去年所花的平均广告费用有多少。经验表明，总体方差约为 1800000 元 ^{2}。如置信度取 95%，并要使估计处在总体平均值附近 500 元的范围内，这家广告公司应抽多大的样本?

答：已知σ2=1800000，α=0．05，zα/2=1．96，E=500

$$n=\frac{z_{\alpha/2}^2\sigma^2}{E^2}=\frac{(1.96)^2(1800000)}{(500)^2}=27.65\approx 28$$

这家广告公司应抽选 28 个商店作样本。

6. 一家市场调研公司想估计某地区有彩色电视机的家庭所占的比例。该公司希望对比例 p 的估计误差不超过 0.05，要求的可靠程度为 95%，应抽多大容量的样本（没有可利用的 p 估计值）。

答:

$$n=\frac{t^2p(1-p)}{\Delta^2}=\frac{1.96^2\times0.5\times0.5}{0.05^2}=384.16=385(户)$$

7.选择

(1)假定样本容量增加 50%。则重复抽样平均误差:(甲)为原来的一半;(乙)为原来的 81.6%。在重复抽样时，为使误差减少 50%，则样本容量:（丙）应增加三倍;（丁）应增加四倍。（ C ）

A.甲丙 B.甲丁 C.乙丙 D.乙丁

(2)抽样估计中的抽样误差（ ACDE ）

A.是不可避免的 B.可以通过改进调查方法避免的

C.是可以运用数学公式计算的

D.误差大小是可以加以控制的

E. 包含了登记性误差

(3)抽样推断的置信度、概率度和精确度关系表现在（ AB ）

A.概率度增大，估计的可靠性也增大

B.概率度增大，估计的精确度下降

C.概率度缩小，估计的精确度也缩小

D.概率度缩小，估计的可靠性也增大

E.估计的可靠性增大，估计的精确度也增大

(4)从一个全及总体中可以抽取一系列样本，所以（ABDE)

A.样本指标的数值不是唯一确定的

B.样本指标是样本变量的函数

C.总体指标是随机变量

D.样本指标是随机变量

E.样本指标数值随着样本的不同而不同

(5)影响抽样数目（样本容量）的因素有（ ACDE ）

A.允许误差范围 B.抽样指标的大小 C.抽样方法

D.总体标志变异程度 E.概率保证程度

(6)从生产线上每隔 1 小时随机抽取 10 分钟的产品进行检验，这种方式属于（ C ）

A.等距抽样 B.类型抽样

C.整群抽样 D.简单随机抽样

(7) 是非标志不存在变异时，意味着:（ BCD ）

A.各标志值（1 或 0）遇到同样的成数（0.5）

B.总体所有单位都只具有某属性——只运用变量值“1”

C.总体所有单位都只具有某属性——只运用变量值“0”

D.所计算的方差为 0

E.所计算的方差为 0.25

8.从某大公司的 10000 女工中随机抽取 100 名，调查她们每天家务劳动时间，资料如下:试对以上资料计算:(1)平均每天家务劳动时间及其方差:

(2)每天家务劳动 2——5 小时女工的比重、比重方差、均方差系数。)

(3)试对公司女工每天平均家务劳动时间和每天家务劳动 2——5 小时女工比重做点估计。

(4)在重复抽样条件下，以 95.45%的置信度来估计公司女工平均每天家务劳动时间的区间估计。

(5)在不重复抽样条件下，以 Z=1 的概率度估计该公司女工每天家务劳动时间 2——5 小时

的比重区间，指出这种区间的可信程度。

每天家务劳动小时数	女工人数
1以下	3
1——2	16
2——3	42
3——4	30
4——5	8
5——6	1
合计	100

答:

1.(1) $\bar{x}=\frac{\sum xf}{\sum f}=2.77$(小时)

$$s^2=\frac{\sum(x-\bar{x})^2 f}{\sum f-1}=0.9264$$

(2) $p=\frac{42+30+8}{100}=80\%$

$$\sigma_p^2=p(1-p)=0.8\times0.2=0.16$$

$$V_{\sigma_p}=\frac{\sigma_p}{p}=\frac{\sqrt{0.16}}{0.8}=\frac{0.4}{0.8}=50\%$$

(3) $\bar{X}=\bar{x}=2.77$

$P=p=80\%$

(4) $\sigma_{\bar{x}}=\sqrt{\frac{s^2}{n}}=\sqrt{\frac{0.9264}{100}}=0.096$(小时)

$\Delta_{\bar{x}}=z\sigma_{\bar{x}}=2\times0.096=0.192$(小时)

公司女工平均每天家务劳动时间的区间为（2.77-0.192，2.77+0.192），即（2.578，2.962）小时，概率保证程度为95.45%。

(5) $\sigma_p=\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}(1-\frac{n}{N})}=\sqrt{\frac{0.8\times0.2}{100}(1-\frac{100}{10000})}=3.98\%$

$\Delta_p=z\sigma_p=1\times3.98\%=3.98\%$

公司女工家务劳动时间2——5小时的比重区间为（80%-3.98%，80%+3.98%）即（76.02%，83.98%）

9.一家公司随机抽取了100个坏帐，经计算，其平均余额为5570元，样本标准差为725元，试以90%的概率保证程度估计该公司的平均坏帐余额区间。

另一家公司也为估计坏帐而抽出了100个坏帐，这些坏帐的标准差为285.3。如今公司希望坏帐极限误差不超过35元，置信度95%，则应抽取多少份坏帐?

(1) $z=1.645$ $\qquad\sigma_{\bar{x}}=\frac{\sigma}{\sqrt{n}}=\frac{725}{10}=72.5$

$$\Delta_{\bar{x}}=z\cdot\sigma_{\bar{x}}=1.645\times72.5=119.26$$

(2) $n=\frac{z^2\sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}=\frac{1.96^2\times285.3^2}{35^2}=256$