

高职高考 数学 复习



§9.5 用样本估计总体

【复习目标】

1. 会用样本的频率分布估计总体.
2. 会用样本均值、标准差估计总体.



【知识回顾】

1.用样本的频率分布估计总体

(1)频数:各组内数据的个数.

(2)频率:每组的频数与全体数据的个数之比叫做该组的频率.



(3)画直方图的步骤:

- ①选择恰当的抽样方法得到样本数据;
- ②分组(组距合适,一般分6到10组);
- ③做频率分布表,表格含有分组、频数、频率这三组数据;
- ④计算频率与组距的比;
- ⑤画出频率分布直方图,注意直方图的横轴表示数据分组情况,以组距为单位;纵轴表示频率与组距之比.



2.用样本均值、标准差估计总体

(1)样本均值:如果 n 个数 x_1, x_2, \dots, x_n ,那么 $\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$ 叫做这 n 个数的平均数或均值, \bar{x} 读作“ x 拔”,均值反映出这组数据的平均水平.

(2)样本方差:如果样本由 n 个数 x_1, x_2, \dots, x_n 组成,那么样本的方差为

$$s^2 = \frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2].$$

(3)样本标准差:用样本方差的算术平方根来表示个体与样本均值之间的偏离程度,叫做样本标准差,即

$$s = \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]}.$$

【说明】 ①均值反映了样本和总体的平均水平,方差和标准差则反映了样本和总体的波动大小程度.

②通常用样本方差估计总体方差,当样本容量越接近总体容量时,样本方差越接近总体方差.



【例题精解】

【例1】 某灯泡厂3月份生产的一大批灯泡中,随机抽取6只,试验其中每只灯泡亮了多少小时后烧坏,这叫做该灯泡的寿命.抽取的6只灯泡的试验数据(单位:小时)如下:1023,1078,998,1086,1069,1135.

(1)估计这批灯泡的寿命的平均值;

(2)试估计灯泡厂3月份生产的灯泡的寿命的方差和标准差.

【解】 (1) $\bar{x} = \frac{1}{6} \times (1023 + 1078 + 998 + 1086 + 1069 + 1135) \approx 1065$ (小时),

这批灯泡的寿命的平均值约为1065(小时).

(2) 方差为:

$$s^2 = \frac{1}{6} \times [(1023 - 1065)^2 + (1078 - 1065)^2 + \dots + (1135 - 1065)^2] = 1963.1,$$

标准差为:

$$s = \sqrt{\frac{1}{6} \times [(1023 - 1065)^2 + (1078 - 1065)^2 + \dots + (1135 - 1065)^2]} \\ \approx 44.31.$$

【点评】 求样本方差的步骤:①求均值 \bar{x} ;②求每个样本的偏差

$x_n - \bar{x}$;③每个样本的偏差的平方;④ $\frac{\text{偏差的平方和}}{n}$.

【对点练习1】 从某校高三(2)班某次考试的学生中,随机抽查了15名学生的数学成绩,分数如下:91,85,87,93,83,75,64,86,90,93,71,79,86,70,84.

(1)估计该班的平均成绩;

(2)试估计该班数学成绩的方差和标准差.



【解】

$$(1) \bar{x} = \frac{1}{15} \times (91 + 85 + 87 + 93 + 83 + \dots + 93 + 71 + 79 + 86 + 70 + 84) \approx 82.50,$$

该班的数学平均分约为82.50分.

$$(2) \text{方差 } s^2 = \frac{1}{15} \times [(91 - 82.50)^2 + (85 - 82.50)^2 + \dots + (84 - 82.50)^2] \approx 73.45,$$

$$\text{标准差 } s = \sqrt{\frac{1}{15} [(91 - 82.50)^2 + \dots + (84 - 82.50)^2]} \approx 8.57.$$

【例2】 某工厂在一次技能大赛中,对甲、乙两个工人生产的零件质量的评分如下:

	95	95	94	95	95	95	96	91	94	97

试判断谁生产的零件更好?

【解】 因为 $\bar{x}_{甲} = \bar{x}_{乙} = 94.7$, 而 $s_{甲}^2 \approx 1.01$, $s_{乙}^2 \approx 2.21$, $s_{甲}^2 < s_{乙}^2$, 所以工人甲生产的零件更好.

【点评】 评价谁生产的零件更好主要从评分的均值比较, 均值高说明零件质量好. 若均值相同, 则从零件评分的方差比较, 方差小说明质量更稳定.

【对点练习2】 某水上运动俱乐部对划艇运动员甲、乙两人在相同条件下进行了6次测试,测得他们速度的数据如下:

甲:27,38,30,37,35,31.

乙:33,29,38,34,28,36.

请你通过计算两人的相关统计指标.判断他们谁更优秀?

【解】 因为 $\bar{x}_{甲} = \bar{x}_{乙} = 33$,

而 $s_{甲}^2 \approx 15.67, s_{乙}^2 \approx 12.67, s_{甲}^2 > s_{乙}^2$,

所以乙更优秀.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/036055022214010140>