**江苏省仪征中学2024—2025学年度第二学期高二数学学科导学案**

8.2 离散型随机变量及其分布列

8.2.2.2 离散型随机变量的方差与标准差

研制人：童旗军 审核人：鲁媛媛

班级： 姓名： 学号： 授课日期：

**课标表述**： 离散型随机变量及其分布列：

①结合具体实例，了解离散型随机变量的概念，理解离散型随机变量分布列及其数字特征（均值、方差）。

②结合具体实例，了解伯努利试验，掌握二项分布及其数字特征，并能解决简单的实际问题。

③结合具体实例，了解超几何分布及其均值，并能解决简单的实际问题。

**一、学习目标**

1.理解随机变量的方差和标准差的含义；

2.会求随机变量的方差和标准差，并能解决一些实际问题．

**二、课前自学**

情境：甲、乙两个工人生产同一种产品，在相同的条件下，他们生产100件产品所出的不合格产品数分别用$X\_{1}，X\_{2}$表示，$X\_{1}，X\_{2}$的概率分布如表所示.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| $$X\_{1}$$ | 0 | 1 | 2 | 3 |
| $$p\_{k}$$ | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| $$X\_{2}$$ | 0 | 1 | 2 | 3 |
| $$p\_{k}$$ | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0 |

如何比较甲、乙两个工人的技术？

我们知道，当样本平均值相差不大时，可以利用样本方差考察样本数据与样本平均值的偏离程度．能否用一个类似于样本方差的量来刻画随机变量的波动程度呢？

1.一般地，若离散型随机变量$X$的概率分布如表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| $$X$$ | $$x\_{1}$$ | $$x\_{2}$$ | … | $$x\_{n}$$ |
| $$P$$ | $$p\_{1}$$ | $$p\_{2}$$ | … | $$p\_{n}$$ |

其中$p\_{i}\geq 0,i=1,2,...,n,p\_{1}+p\_{2}+...+p\_{n}=1$，则$(x\_{i}−μ)^{2}(μ=E(X))$描述了$x\_{i}(i=1,2,...,n)$相对于均值$μ$的偏离程度，故$(x\_{1}−μ)^{2}p\_{1}+(x\_{2}−μ)^{2}p\_{2}+...+(x\_{n}−μ)^{2}p\_{n}$，（其中

$p\_{i}\geq 0,i=1,2,...,n,p\_{1}+p\_{2}+...+p\_{n}=1$）刻画了随机变量$X$与其均值$μ$的平均偏离程度，我们将其称为离散型随机变量$X$的方差，记为$D(X)$或$σ^{2}$．即：

$D(X)$=$σ^{2}$=$(x\_{1}−μ)^{2}p\_{1}+(x\_{2}−μ)^{2}p\_{2}+...+(x\_{n}−μ)^{2}p\_{n}$

2.方差公式也可用公式$D(X)=\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}^{2}p\_{i}−μ^{2}$计算．

3.随机变量$X$的方差也称为$X$的概率分布的方差，$X$的方差$D(X)$的算术平方根称为$X$的标

准差，即$σ=\sqrt{D(X)}$．

**三、问题探究**

例1.若随机变量$X$的分布如表所示，求方差$D(X)$和标准差$σ$．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$X$$ | 0 | 1 |
| $$P$$ | $$1−p$$ | $$p$$ |

例2.设有甲、乙两地生产的两批原棉，它们的纤维长度$X，Y$的概率分布如下图所示：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| P | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Y | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| P | 0.05 | 0.2 | 0.25 | 0.3 | 0.1 | 0.1 |

 试问：这两批原棉的质量哪一批较好？

例3.甲、乙两名工人加工同一种零件，两人每天加工的零件数相同，所得次品数分别为X,Y，且X和Y的概率分布如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | $$\frac{3}{5}$$ | $$\frac{1}{10}$$ | $$\frac{3}{10}$$ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Y | 0 | 1 | 2 |
| p | $$\frac{1}{2}$$ | $$\frac{3}{10}$$ | $$\frac{1}{5}$$ |

试对这两名工人的技术水平进行比较．

**四、反馈小结**

课本P122 练习 1、2