

0810

44.（本题 9 分）某物业公司过去的经验记录表明，住宅小区每个独立住户大约 20 年发生一次火灾，假设物业公司的防灾防损部打算用泊松分布来估算住户下一年发生火灾的次数。试问：

- （1）每个独立住户每年发生火灾的平均次数是多少？
- （2）每个独立住户每年不发生火灾的概率是多少？
- （3）每个独立住户每年发生火灾的次数不超过 1 次的概率是多少？
- （4）每个独立住户每年发生火灾次数的方差是多少？（精确到小数点后四位）

已知： $e^{-5}=0.0067$ ， $e^{-0.05}=0.9512$ ， $e^{-1}=0.3629$ 。

解：

$$(1) \lambda = \frac{1}{20} = 0.05$$

$$(2) P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

$$\text{无火灾概率即 } p\{x=0\} = \frac{0.05^0 e^{-0.05}}{0!} = 0.9512$$

（3）发生火灾次数不超过 1 概率即

$$p\{x \leq 1\} = p\{x=0\} + p\{x=1\} = 0.9512 + \frac{0.05^1 e^{-0.05}}{1!} = 0.9512 + 0.04756 = 0.99876$$

$$(4) S = \lambda = 0.0500$$

45.（本题 11 分）某企业收集整理了去年车间 A 和车间 B 由于火灾所造成的损失金额资料如下（单位：百元）：

车间 A	9	13	13	9	6	4	8	6
------	---	----	----	---	---	---	---	---

车间 B	10	14	6	14	13	7	12	14	8	17
------	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----

计算损失金额的变异系数并比较两车间损失风险的大小。（精确到小数点后一位）

解：

$$A: \bar{x} = \frac{9+13+13+9+6+4+8+6}{8} = 8.5$$

$$S^2 = \frac{(9-8.5)^2 + (13-8.5)^2 + (13-8.5)^2 + (9-8.5)^2 + (6-8.5)^2 + (4-8.5)^2 + (8-8.5)^2 + (6-8.5)^2}{7} = 10.57$$

$$S = \sqrt{10.57} = 3.25 \quad V = \frac{S}{\bar{x}} = \frac{3.25}{8.5} = 0.4$$

$$B: \bar{x} = 11.5$$

$$S^2 = 12.944 \quad S = 3.598 \quad V = 0.3129$$

车间 A 的风险损失大于车间 B 的风险损失。

0801

46 . 某公司计划采购一新设备以增加生产。这种设备如不配有安全装置则价值 10 万元，如配有安全装置则价值 10.5 万元。估计采用这种新设备（不论有无安全装置）后，公司每年可因此节省营业成本 5 万元。假设：

- 该公司的风险成本为每年 2 万元，如采用配有安全装置的设备风险成本可降低 30% ；
- 这种设备（不论有无安全装置）的使用寿命均为 10 年且无残值，公司采用直线折旧法；
- 公司适用的所得税税率为 25% 。

请采用投资回收期法对采购这种设备是否要配备安全装置进行决策。

解：

在有、无安全装置情况下，每年增加现金流量如下表：

项目	有安全装置账面价值	有安全装置现金流动	无安全装置账面价值	无安全装置现金流动
营业成本节省	50000		50000	
风险成本节省	20000*0.3			
节省额合计	56000	56000	50000	50000
折旧费	10500		10000	
收入增加	45500		40000	
税额增加	11375	11375	10000	10000
每年增加的现金		44625		40000

有安全装置情况 $T_1 = \text{现金流出量} / \text{现金净流量} = 105000 / 44625 = 2.35$ 年

无安全装置情况 $T_2 = \text{现金流出量} / \text{现金净流量} = 100000 / 40000 = 2.5$ 年

$T_1 < T_2$ ，所以应选购有安全装置的设备

47 . 假定有一个拥有 10 辆汽车的车队，根据以往的经验，车队每年均有一次碰撞事故发生，试在车队碰撞事故次数分别服从二项分布和泊松分布的假设条件下估计车队下一年碰撞事故次数为 2 的概率。（精确到小数点后 4 位）

解：

二项分布：每年发生一次事故，因此事故的概率为 $p = 1 \div 10 = 0.1$

$q = 1 - p = 1 - 0.1 = 0.9$

则 $P(x=2) = C_{10}^2 \cdot 0.1^2 \times 0.9^8$ （结果省略）。

泊松分布：

记 x 为一年中发生撞车事故次数。年平均撞车次数为 1, 故 x 服从参数 $\lambda = 1$ 的泊松分布

$$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

$P(x=2) = e^{-1} \cdot 1^2 / 2! = 0.36788$

请大家注意：泊松分布的分布律 γ 为年平均事故次数！

0710

46 . (本题 9 分) 某公司车队统计了近十年本车队发生的车祸次数如下 :

2 , 3 , 3 , 7 , 0 , 6 , 2 , 5 , 1 , 1

试问 :

(1) 车祸次数的众数 , 全距 , 算数平均数各是多少 ?

(2) 车祸次数的中位数、标准差各是多少 ?

(精确到小数点后两位)

解 :

(1) 众数 : 1 , 2 , 3

全距 : $7-0=7$

算术平均数 :
$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{2 + 3 + 3 + 7 + 0 + 6 + 2 + 5 + 1 + 1}{10} = 3$$

(2) 中位数 : $(2+3)/2=2.5$

标准差 :
$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{10-1} (1+16+9+9+1+4+4+4)} = \sqrt{48/9} = 2.31$$

47 . (本题 11 分) 某公司一台设备面临火灾风险 , 其最大可保损失为 10 万元 , 假设无不可保损失 , 现针对火灾风险拟采用以下处理方案 :

自留风险 ;

购买保费为 350 元 , 保额为 6 万元的保险 ;

购买保费为 400 元 , 保额为 10 万元的保险。

火灾损失分布如下 :

损失金额 (单位 : 元)	0	500	1 000	10 000	50 000	100 000
损失概率	0.8	0.1	0.08	0.017	0.002	0.001

假设通过调查表可以求得效用函数分布如下 :

损失价值 (单位 : 元)	损失的效用
60 000	0.5
30 000	0.25
20 000	0.125
10 000	0.0625
6 000	0.0312
3 500	0.0156
2 000	0.0078
1 000	0.0039
600	0.002

300	0.001
-----	-------

试运用效用理论分析、比较三种方案。

解：

损失金额	0	500	1000	10000	50000	100000
概率	0.8	0.1	0.08	0.017	0.002	0.001
1.完全自留	0	500	1000	10000	50000	100000
2.部分投保，部分自留	350	350	350	350	350	40350

3.完全投保	400	400	400	400	400	400
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

方案一

$$U(M) = U(M_1) + \frac{M - M_1}{M_2 - M_1} [U(M_2) - U(M_1)] \quad (M_1 < M < M_2)$$

$$U(500) = U(300) + (500 - 300) / (600 - 300) * [U(600) - U(300)] = 0.001 + 2/3 * 0.001 = 0.0017$$

$$U(50000) = U(30000) + (50000 - 30000) / (60000 - 30000) * [U(60000) - U(30000)] = 0.25 + 2/3 * 0.25 = 0.4167$$

注意：插值法在文本中不方便列示，所以还是用的公式，但是请同学们考试时还是直接用图解的方式直接运用插值法！

损失金额	效用值	概率	损失效用期望值
0	0	0.8	0
500	0.0017	0.1	0.00017
1000	0.0039	0.08	0.00031
10000	0.0625	0.017	0.00106
50000	0.4167	0.002	0.00083
100000	1	0.001	0.001
合计			0.00337

方案二

$$U(350) = U(300) + (350 - 300) / (600 - 300) * [U(600) - U(300)] = 0.001 + 1/6 * 0.001 = 0.0012$$

$$U(40350) = U(30000) + (40350 - 30000) / (60000 - 30000) * [U(60000) - U(30000)] = 0.3363$$

损失金额	效用值	概率	损失效用期望值
350	0.0012	0.999	0.00120
40350	0.3363	0.001	0.00034
合计			0.00154

方案三

$$U(400) = U(300) + (400 - 300) / (600 - 300) * [U(600) - U(300)] = 0.001 + 1/3 * 0.001 = 0.0013$$

损失金额	效用值	概率	损失效用期望值
400	0.0013	1	0.0013
合计			0.0013

以损失效用期望值为决策标准时，取期望效用值最小即选完全投保为最优！

0701

46. 某企业风险管理部整理由于火灾和洪水造成企业每年损失总额资料如下：

损失金额（元）	概率
0 ~ 3000	0.4
3000 ~ 6000	0.3
6000 ~ 9000	0.2
9000 ~ 12000	0.05
12000 ~ 15000	0.05

求：（精确到小数点后 1 位）

（1）损失总额不大于 12000 元的概率。

（2）损失总额的期望值、标准差和变异系数。

解：

$$(1) P\{x \leq 12000\} = 1 - 0.05 = 0.95$$

（2）期望值 = $1500 \times 0.4 + 4500 \times 0.3 + 7500 \times 0.2 + 10500 \times 0.05 + 13500 \times 0.05 = 4650$ 首先得把计算式子列出来，不能只写一个中间过程的，比如 1500 应该写成 $(3000 - 0) / 2$

$$S^2 = 0.4 \times (1500 - 4650)^2 + 0.3 \times (4500 - 4650)^2 + 0.2 \times (7500 - 4650)^2 + 0.05 \times (10500 - 4650)^2 + 0.05 \times (13500 - 4650)^2 = 11227500$$
$$S = 3350.7$$

$$V = \frac{S}{X} = \frac{3350.7}{4650} = 0.7$$

抱歉各位同学，那天在课堂上有点乱了，像这道题的情况，凡是给出各损失值概率的，就是用离差的平方直接乘以概率即为方差。

47. 某公司大厦面临火灾风险，其最大可保损失为 1000 万元，假设无不可保损失，公司防损部现针对火灾风险拟采用以下处理方案：

（1）自留风险；

（2）购买保费为 4.2 万元，保额为 600 万元的火灾保险；

（3）购买保费为 6 万元，保额为 1000 万元的火灾保险。

大厦火灾损失分布经验数据如下：

损失金额（单位：万元）	0	30	100	300	800	1000
损失概率	0.8	0.1	0.08	0.017	0.002	0.001

$$E3 = 6$$

试利用损失期望值分析法比较三种方案，并指出最佳方案。

解：

损失金额（万元）	0	30	100	300	800	1000
概率	0.8	0.1	0.08	0.017	0.002	0.001
自留	0	30	100	300	800	1000
部分投保，部分自留	4.2	4.2	4.2	4.2	204.2	404.2
完全投保	6	6	6	6	6	6

$E1=0*0.8+30*0.1+100*0.08+300*0.017+800*0.002+1000*0.001=18.7$

$E2=4.2*（0.8+0.1+0.08+0.017）+204.2*0.002+404.2*0.001=5$

$E3=6$

E2 p E3 p E1 则方案二为最佳

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/737055121143010025>