

• **风险评估的三个过程**：风险识别（发现、列举和描述风险要素的过程）风险分析（增进风险的理解。它为风险评价、决定风险是否需要应对以及最恰当的应对策略和方法提供信息支持）风险评价（包括将风险分析的结果与预先设定的风险准则相比较，或者在各种风险的分析结果之间进行比较，确定风险的等级）

• **风险**：不确定性对目标的影响。风险评估：风险识别、风险分析和风险评价的全过程。

• **风险信息采集原则**：相关性（关联有用）有效性（及时更新）完整性（反应环境建立的要求）经济性（平衡收益与成本）

• **信息采集**是指通过各种方式获取所需要的信息。信息采集作为信息得以利用的第一步和关键的一步，其工作的好坏直接，关系到整个信息管理工作的质量。

(五) 协方差 (covariance)

定义：设随机变量 X 与 Y 的函数 $[X - E(X)][Y - E(Y)]$ 的数学期望存在，称

$$E[X - E(X)][Y - E(Y)]$$

为随机变量 X 与 Y 的协方差，记为 $\text{cov}(X, Y)$ 或 σ_{XY} 。

$$\text{cov}(X, Y) = E(X \cdot Y) - \mu_X \mu_Y$$

例：设二维离散型随机变量的联合分布律如下：

$X \setminus Y$	-1	0	1	
0	0.1	0.1	0.2	求 $\text{cov}(X, Y)$ 。
1	0.2	0.3	0.1	

解：方法一：先求各自的分布及数学期望，再求出协方差。易知关于 X, Y, XY 的边缘分布分别为

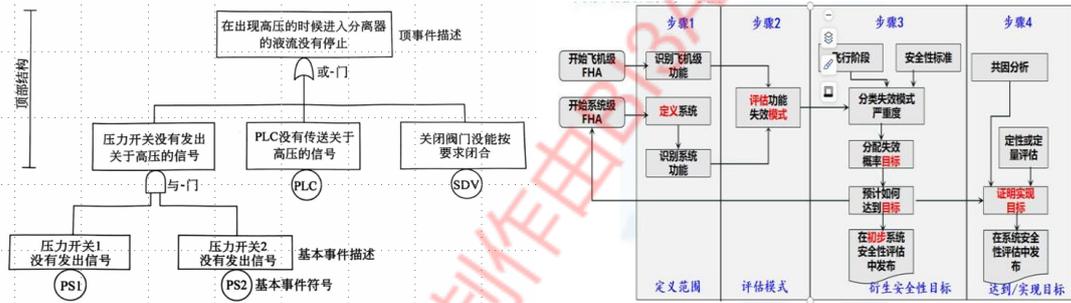
X	0	1		XY	-1	0	1
$P_X(x_i)$	0.4	0.6		$P_{XY}(z_j)$	0.2	0.7	0.1

Y	-1	0	1
$P_Y(y_j)$	0.3	0.4	0.3

$E(X) = 0.6, E(Y) = 0, E(XY) = -0.1$
 $\text{cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y) = -0.1$

• **FT (Fault Tree)** 是一种特殊的倒立树状的逻辑因素关系图。

• **FTA (Fault Tree Analysis)** 是一种用树形图表示系统可能发生的某种事故与导致事故发生的各种因素之间的逻辑关系的方法，即是一种图形演绎方法，是故障事件在一定条件下的逻辑推理方法。FTA 主要遵循从结果找原因的原则，将项目风险形成的原因由总体到部分按树枝形状逐级细化，分析项目风险及其产生原因之间的因果关系。



• **功能危险性评估的四个步骤**：定义功能危险性评估的范围，评估功能失效模式，衍生安全性目标，证明已达到安全性目标。

• **人为差错的定义**：可能或已经导致系统负面效应的人的行为(或不作为)。

• **军民航空事故征候的分析**：

显性差错分析：管制岗位无人值班；严重违反规章制度；盲目指挥，应急处理能力差；

隐性差错分析：存在严重的不安全企业文化；没有有效的安全防护；管制员应急处理能力差

• **多阶段决策的定义**：一个决策问题，如果需要几次决策才能解决，且在多阶段决策中，决策者需要考虑每个阶段决策对全局的影响，以实现整个过程的最优效果。

• **多阶段决策的特点**：

多阶段性：决策过程分为多个阶段，每个阶段都需要做出选择。这些阶段可能包括市场调研、产品开发、生产、销售等。

风险性：每个阶段的选择都伴随着一定的风险，这些风险可能来自市场、技术、政策等多个方面。决策者需要根据历史数据或测试估计出各种状态的概率，并据此做出决策。

概率性：虽然未来状态是不确定的，但决策者可以根据历史数据或测试估计出各种状态的概率。这些概率反映了不同自然状态下益损值的可能性。

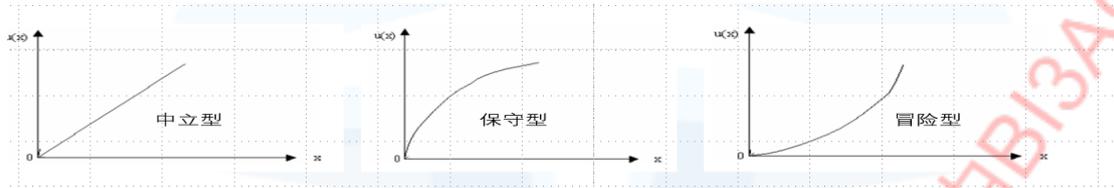
• **贝叶斯决策的概念**：用贝叶斯定理对各种自然状态发生的概率（先验）进行修正，并根据修正后的概率（后验）进行决策的方法。

• **贝叶斯决策的步骤**：

- 1 作后验分析，决定是否值得收集补充资料以及从补充资料中可能得到的结果和如何决定最优对策；
- 2 收集补充资料，取得条件概率，检验历史概率并查明其是否适合计算后验概率；
- 3 利用概率乘法定理计算联合概率、利用概率加法定理计算边际概率、利用贝叶斯定理计算后验概率；
- 4 利用后验概率进行决策。

•不同的决策者对风险的态度是有区别的，效用表示了决策者对决策方案各结果值的偏好程度，可以用不同类型的效用函数表征决策者对风险的不同态度。

•效用函数的类型：



•咨询通告：由民航局飞行标准司、适航管理司和空管行业管理办公室联合起草，民航局颁布

•sora：: Specific Operations Risk Assessment

•适合 sora 评估的无人机：小型、中型、大型、大型，即起飞全重在 7-25，25-150，大于 150

•风险的定义：不确定性对目标的影响。

•风险评估：风险管理的核心之一；风险管理技术集中体现；企业风险管理主要工具和方法

•风险管理和风险评估的关系：

风险评估是风险管理过程中的一个步骤，它涉及到识别、分析和评价可能影响组织目标实现的风险。

风险管理是一个更广泛的概念，它包括风险评估，但还涵盖了风险应对和监控。

风险评估为风险管理提供了基础信息。没有准确的风险评估，风险管理决策可能基于不完整的信息，从而影响其有效性。

风险管理是一个循环过程，包括风险评估、风险应对、监控与评审，以及沟通与咨询。

风险评估是这个循环的起点，而风险管理则是整个循环的总称。

•风险是对人们从事生产或社会活动时可能发生的有害后果的定量描述，是在一定时期产生有害事件的概率与有害事件后果的函数： $R=f(C,P)$ ；R 是风险，C 是影响程度，P 是发生可能性。

•主观概率是一成不变的吗？

不是的。主观概率可以不断更新。贝叶斯方法的一个迷人之处在于，当出现更多的信息和证据的时候，主观概率可以不断更新。

•HAZOP 团队：4 人以上，5-7 人的规模每次会议时间不超过 3h，会议频率每周不超过 2-3 次，分析可在 5-10 次会议中完成设计和开发阶段为最佳。

•编号 AC-92-2019-01