

知识点3. 风险的识别评估

在线问题:

如何在风险识别、估计和评价方法中进行选择? 怎样保证风险估计和风险评价结果的质量?



1. 工程风险定义

风险就是活动或事件消极的、人们不希望的后果发生的潜在可能性。

- 风险是一种不确定性
- 风险是损失或损害
- 风险是预期和后果之间的差异

1. 工程风险定义

风险是不利事件的发生概率及其后果严重性的函数，可用下式表示：

$$R=f(P,C)$$

式中， R ——风险的大小；

P ——不利事件发生的概率；

C ——不利事件发生后后果的严重性。

2. 工程风险识别

- 工程风险识别的概念

工程风险识别是工程管理者识别风险来源、确定风险发生条件、描述风险特征并评价风险影响的过程；亦即工程管理者确定何种风险事件可能影响工程，并将这些风险的特性整理成文档。

2. 工程风险识别

- 工程风险识别的特点

——**全员性**。工程风险识别不只是项目经理或项目组个人的工作，而是项目组全体成员参与并共同完成任务。

——**全期性**。工程风险无处不在，无时不有，决定了风险识别的全寿命性，即工程生命周期中的风险都属于风险识别的范围。

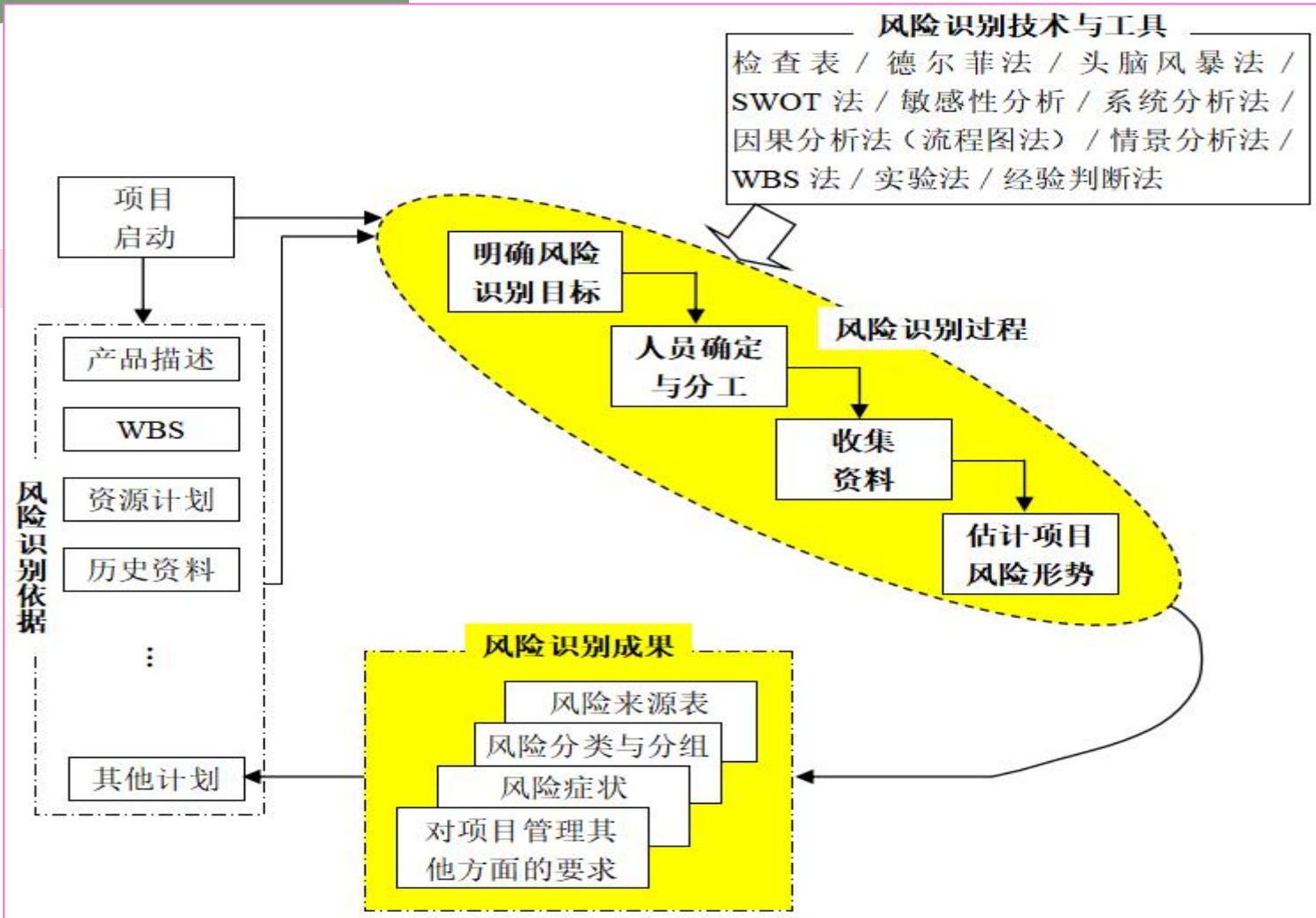
2. 工程风险识别

——**动态性**。风险识别并不是一次性的，在工程计划、实施、甚至收尾阶段都要进行风险识别，它必须贯穿于工程的全过程。

——**信息性**。工程风险识别具有信息依赖性，工程信息的全面性、及时性、准确性和动态性决定了工程风险识别工作的质量和结果的可靠性和精确性。

2. 工程风险识别

——**综合性**。风险识别是一项综合性较强的工作，除了在人员参与上、信息收集上和范围上具有综合性特点之外，风险识别的工具和技术也具有综合性，即风险识别过程中，要综合应用各种风险识别的技术和工具。



工程风险识别过程图

3. 工程风险估计

● **概念：**指估计工程各单个风险的发生可能性及对工程的影响，主要包括：

- 选定计量工程变数的标度
- 确定风险事件发生的概率
- 根据选定的计量标度计量风险事件各种后果的数值大小
- 确定估计数值的变化范围及其限定条件

3. 工程风险估计

- 工程风险估计方法

- 盈亏平衡分析**，就是确定一个工程投产后，在一定时期内产量、成本和利润之间的关系，找出一个平衡点，在这一点上的收入和支出持平，净收益等于零。

- 敏感性分析**. 敏感性分析研究在工程寿命期内，当工程变数以及工程的各种前提与假设发生变动时，工程的性能指标会出现怎样的变化以及变化范围如何。

3. 工程风险估计

- 组合分析**，组合分析是让几个变数同时变动，各变数的变动幅度可以取不同的组合，然后计算它们共同变动时工程性能的变化。
- 不确定型风险估计**，即对于各种自然状态发生的概率一无所知，而且对于有哪种状态可能出现，也心中无数，在这种情况下风险估计。

4. 工程风险评价

- **概念：** 即对工程所有阶段的整体风险、各风险之间的相互影响、相互作用以及对工程的总体影响、工程主体对风险的承受能力进行评价，可分作三步：

- 确定风险评价基准

- 确定工程整体风险水平

- 将风险水平与评价基准相比较

4. 工程风险评价

- 定性的风险评价方法

- 综合评价法**，也称主观评分法，分为以下三步进行：
第一步，识别和评价对象相关的风险因素、风险事件或发生风险的环节，列出风险调查表；第二步，请有经验的专家对可能出现的风险因素或风险事件的重要性进行评价；第三步，综合整体的风险水平。

4. 工程风险评价

- 层次分析法 (Analytical Hierarchy Process AHP)**，其基本思路是：评价者将复杂的风险问题分解为若干层次和若干要素，并在同一层次的各要素之间简单地进行比较、判断和计算，得到不同方案风险的水平，从而为方案的选择提供决策依据。

4. 工程风险评价

- 定量的风险评价方法

- 等风险图法**。工程风险的大小不仅和风险事件发生的概率有关，而且还与风险损失的多少有关，等风险图将上述两个因素进行综合对风险进行描述。

- 决策树法**。决策树用树表示工程所有可供选择的行动方案、行动方案之间的关系、行动方案的后果以及这些后果发生的概率，由此计算出可供选择的行动方案后果的数学期望，进而对工程的风险进行评价。

4. 工程风险评价

- 蒙特卡罗模拟法**。基本思路是，若已知描述工程项目风险状态的概率分布，根据工程项目目标或规定的状态函数 $g(X_1, X_2, \dots, X_n)$ ，利用抽样技术，生成符合状态变量概率分布的一组随机量 $x_1, x_2, \dots, x_n$ ，将其代入状态函数 $g(X_1, X_2, \dots, X_n)$ ，得到状态函数的一个随机量。

在线问题:

如何在风险识别、估计和评价方法中进行选择? 怎样保证风险估计和风险评价结果的质量?



知识点4. 工程风险的应对

在线问题：

怎样选择工程风险的应对方法？哪些风险通常会采取预防或减轻的应对方法，哪些风险会采取转移的应对方法？



1. 工程风险预防

工程风险预防是指采取预防性的手段，尽可能防止风险事件的发生。

- 有形的预防手段**。工程法(与工程技术紧密相联)。
- 无形的预防手段**。教育法、程序法。

2. 工程风险转移

转移风险又叫合伙分担风险，其目的不是降低风险发生的概率和不利后果的大小，而是借用合同或协议，在风险事故一旦发生时将损失的一部分转移到工程以外的第三方身上。

实行这种策略要遵守**两个原则**，第一，必须让承担风险者得到相应的报答；第二，对于各具体风险，谁最有能力管理就让谁分担。

2. 工程风险转移

- 出售**，即通过买卖契约将风险转移给其他单位。
- 发包**，即通过从工程执行组织外部获取货物、工程或服务而把风险转移出去。
- 开脱责任合同**，即在合同中列入开脱责任条款。
- 保险**，即向保险公司交纳一定的保险费，从而将风险转移给保险公司。
- 担保**，指为他人的债务、违约或失误负间接责任的一种承诺。

3. 工程风险减轻

风险减轻是指采取措施降低风险发生的可能性或减少后果的不利影响。

具体措施的制定应根据风险特点而定。例如，对于工程进度风险，可以通过压缩关键工序时间、加班或采取“快速跟进”来减轻；对于工程维护方面风险，可以通过精心设计施工，减少使用阶段的不确定性来实现。

4. 工程风险回避

风险回避是指当工程风险潜在威胁发生可能性太大，不利后果也太严重，又无其他策略可用时，主动放弃工程或改变工程目标与行动方案，从而规避风险的一种策略。

采取**回避策略**，最好在工程活动尚未实施时。放弃或改变正在进行的工程，一般要付出高昂的代价。

5. 工程风险自留

对一些不是很严重的风险，或者用其他措施应对不是很适合的，或者采用其他应对措施后残余的一些风险，风险管理者常采用**自留的方式**处置。

这种策略意味着工程主体不改变工程计划去应对某一风险，或工程主体不能找到其他适当的风险应对策略，而采取的一种应对风险的方式。

5. 工程风险自留

- 主动风险自留**。指工程的管理者在识别风险及其损失，并权衡了其他处置风险技术后，主动将风险自留作为应对风险的措施，并适当安排了一定的财力准备。
- 被动风险自留**。指没有充分识别风险及其损失的最坏后果，没有考虑到其他处置风险措施的条件下，不得不由自己承担损失后果的处置风险的方式。

6. 制定后备措施

制定后备措施是工程实施中常用的应对风险方法,一旦工程实际进展情况与计划不同,就动用后备措施。

——**预算应急费**, 是一笔事先准备好的资金, 用于补偿差错、疏漏及其它不确定性对工程费用估计精确性的影响。预算应急费用在何处、何时以及多少, 则在编制工程预算时并不知道。

6. 制定后备措施

- 进度后备措施**，对于工程进度方面的不确定因素，工程领导班子就要从网络计划的观点，在关键路线上设置一段时差或浮动时间。工程工序不确定程度越高，任务越含糊，关键路线上的时差或浮动时间也应该越长。
- 技术后备措施**，专门用于应付工程的技术风险，它是一段预先准备好了的时间或一笔资金。当预想的情况未出现、并需要采取补救行动时才动用这笔资金或这段时间。

在线问题：

怎样选择工程风险的应对方法？哪些风险通常会采取预防或减轻的应对方法，哪些风险会采取转移的应对方法？



案例讨论 基于故障树的DTBJ热电厂建设工程风险管理