

项目风险管理-架构、方法、技术与工具

Project Risk Management – Framework, Methodology, Techniques and Tools

演讲人：郭晓英 韩燕

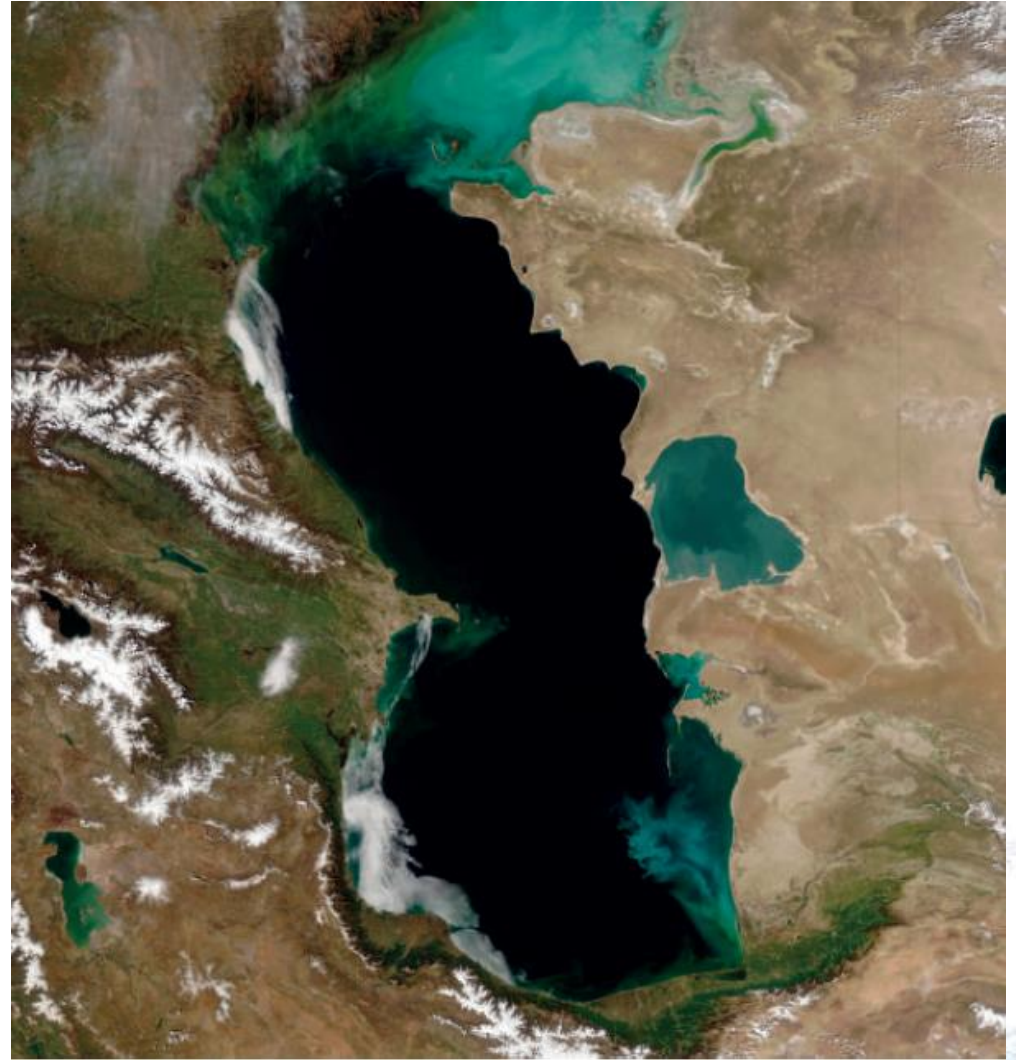
日程Agenda

- 项目生命周期风险特征介绍 Introduction of features of risks in the project lifecycle
- 项目风险管理基本理论与方法A Simple Introduction of Project Risk Management framework and Approaches
- 风险分析方法 - 定性与定量The risk analysis techniques - qualitative and quantitative approaches
- 项目风险分析案例与工具介绍 The application Cases of Risk Analysis and Tools

卡沙甘大油气项目

The Kashagan oil & gas project

- 世界上最大的海上和陆上投资项目位于哈萨克斯坦里海区域
- 代表了国内和国际各方财团的阿吉普公司运营此项目
- 严苛的政治和法律框架
- 复杂的高端科技和项目的执行
- 繁杂的物流 - 缺乏经验的当地供应商
- 出口需通过船舶/管道途径多个国家



海上油气项目的经验数据

Offshore oil & gas projects – Industry experiences

项目管理杂志 *Project Management Journal*

- 从项目批准到最终资本成本估算，项目开发成本平均会增加**25%**
Average 25% increase in development cost from sanction to last capital cost estimate

Source: march 2003, Project Management Journal

石油工程师学会 *SPE*

- 在海洋工程项目中，成本**超支平均达30%**
Average cost overruns in offshore projects is 30%

Source: Society of Petroleum Engineers, paper 65144 Oct 2000

DNV风险情报中心 *DNV Risk Intelligence Centre*

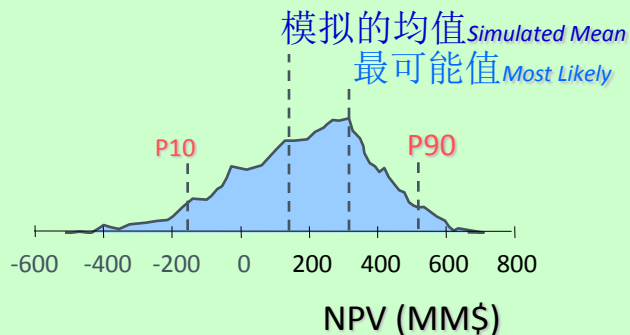
- 在新建钻井项目中，成本**超支平均为36%**
Average cost overrun in new build Rig projects is 36 %
- 在新建钻井项目中，工期**延期平均达7个月**
Average delay in new build Rig projects is 7 months

Source: DNV Risk Intelligence Centre 2009

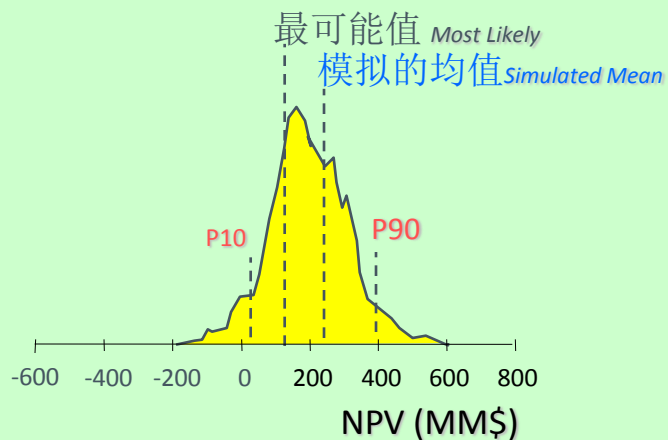
基于风险决策的益处

Benefits from scientific approach

方案A: 最可能的NPV: 320 MM\$

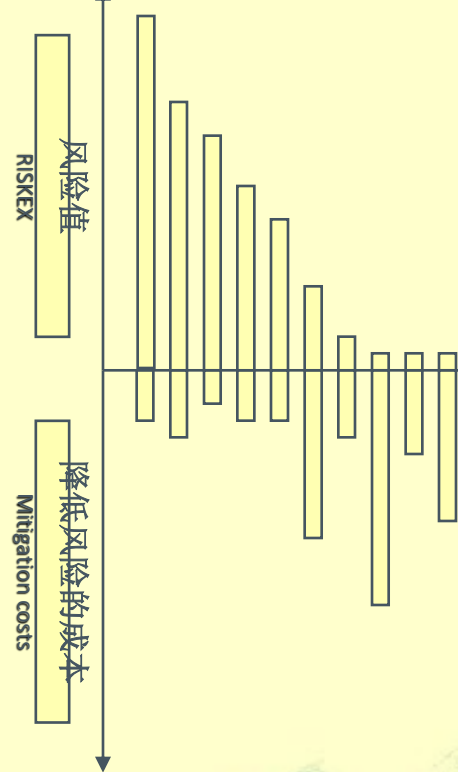


方案B: 最可能的NPV: 150 MM\$



独特风险和专家意见

Individual risks and expert input



项目生命周期风险特征介绍

1. 项目生命周期各阶段的主要任务和目标Project Lifecycle Stages and Objectives
2. 项目生命周期各阶段的风险特征Risk Features in Different Project Stages



复杂项目生命周期及风险

Risk management of complex projects

“设置目标”

项目开发阶段

- 机会
- 评估
- 方案选取
- 预算和计划

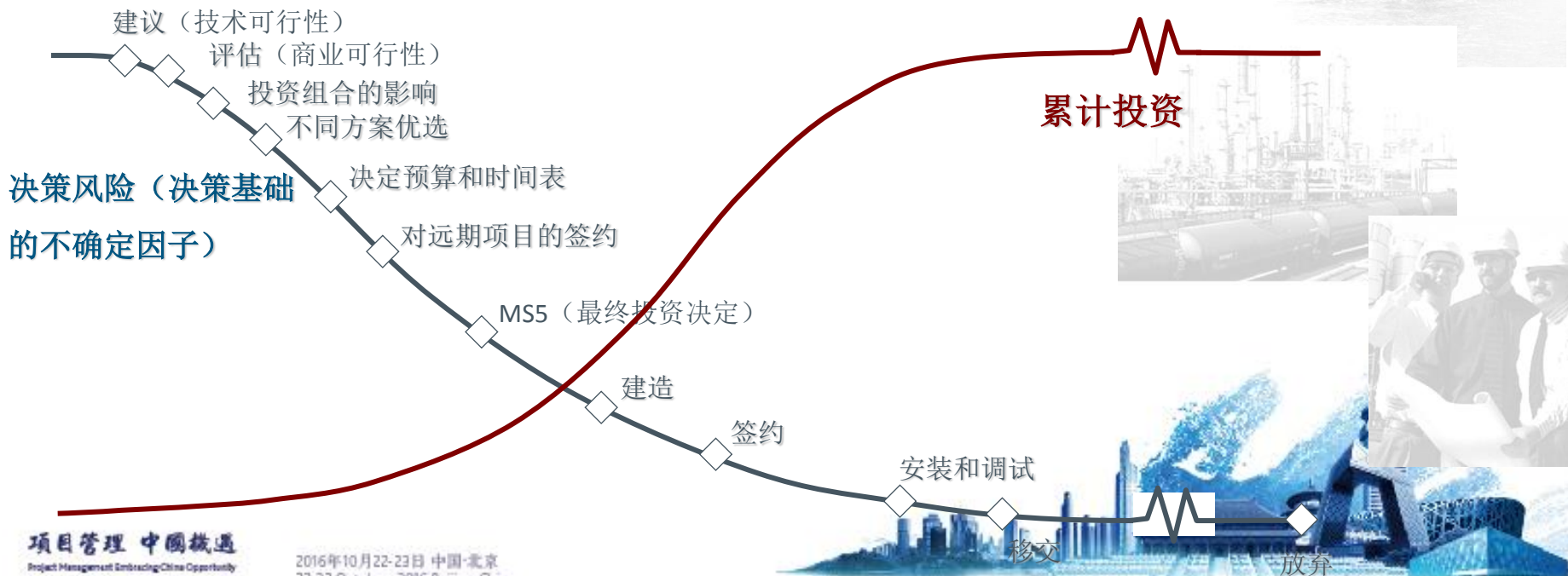
“产出结果”

项目执行阶段

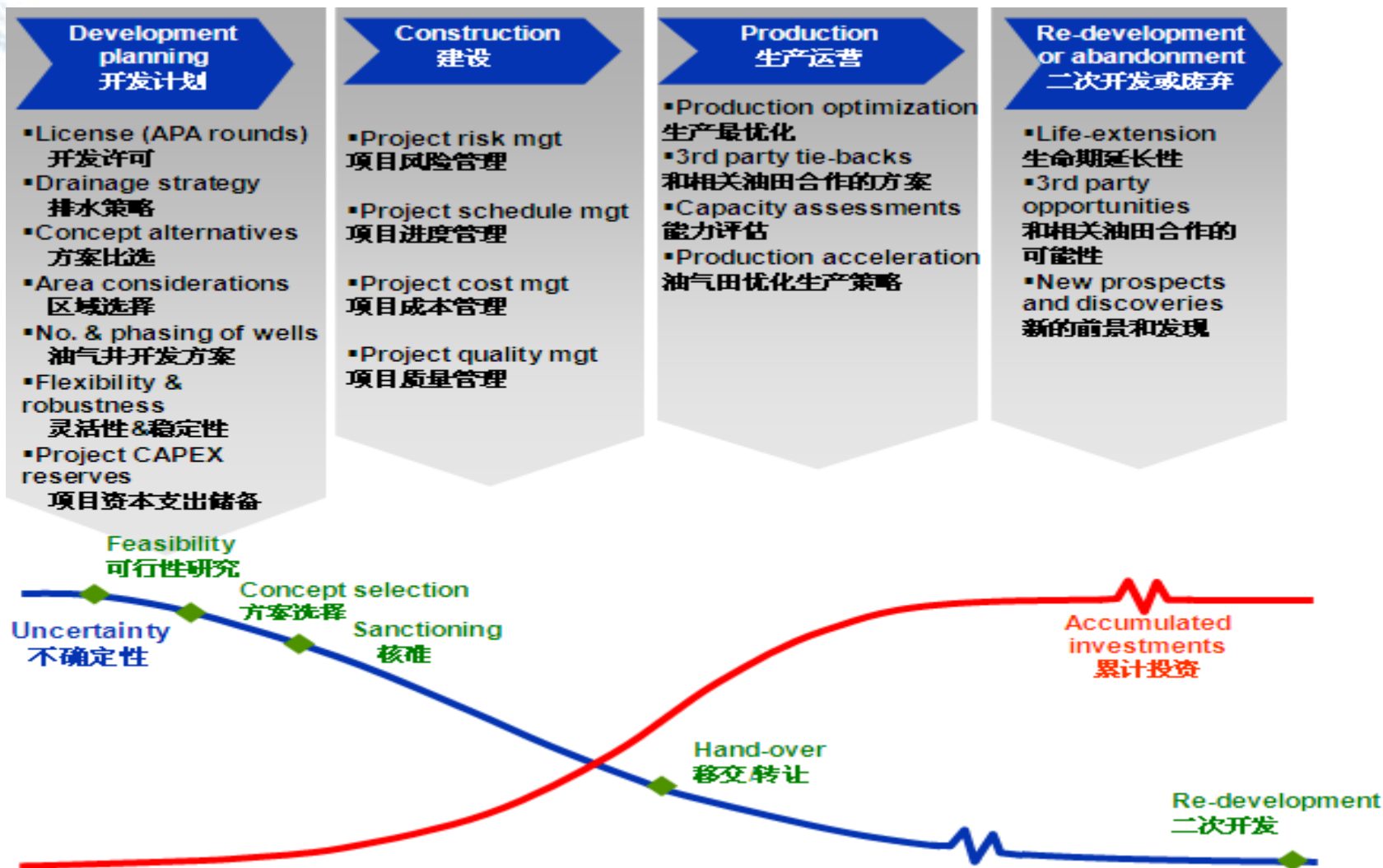
- 对成本、时间和质量管理
- 管理接口
- 决策机制审查

“实现收益”

运营阶段



项目生命周期不确定性与决策关系



不确定性因素与项目的累计投资额成反比趋势

复杂项目中的风险全景

Complex projects - The risk landscape



A: 国家风险



- ▶ 政治稳定
- ▶ 地缘政治背景
- ▶ 宏观经济和金融

B: 地质风险



- ▶ 地下储备风险/不确定性
- ▶ 1P/2P比

C: 技术风险



- ▶ 创新与技术的成熟
- ▶ 执行风险
- ▶ 操作风险

D: 合作风险



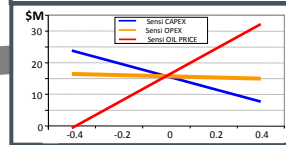
- ▶ 操作员的技术能力
- ▶ 合作伙伴协作
- ▶ 公司在合资企业的影响

E: 货币风险



- ▶ 接近市场的能力
- ▶ 绞合/内陆?
- ▶ 交易对手风险

F: 经济风险



- ▶ 对低油价的灵敏度
- ▶ 对成本超支的灵敏度
- ▶ PSC对让步

- 规模大
- 技术上复杂 和/或 新技术
- 紧迫的时间进度表，复杂的执行
- 不确定的能源和/或资源供应 - 可用度和/或价格
- 经验不足 或 缺乏与二级供应商的经验
- 不熟悉或不明朗的政治和/或法律体系
- 较长的执行时间

项目风险管理基本理论与方法

- 项目风险管理框架与方法论 Project Risk Management Framework and Methodologies
- 项目风险的识别与分析 Project Risk Identification and Analysis
- 项目风险应对与管理 Project Risk Mitigation and Management
- 项目应急管理 Emergency Management (or continuity management)
- 项目风险管理的组织 Project Risk Management Organization and Responsibility



改进的企业风险管理对复杂项目的指导

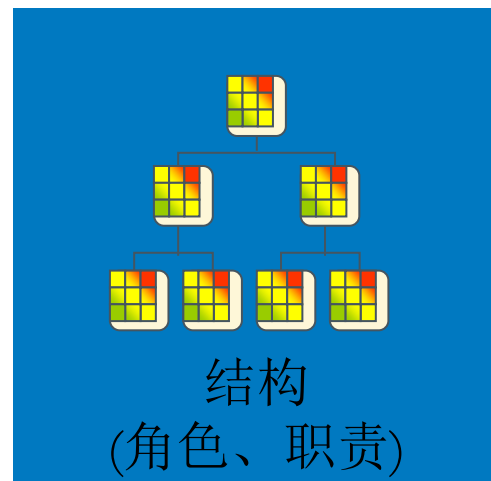
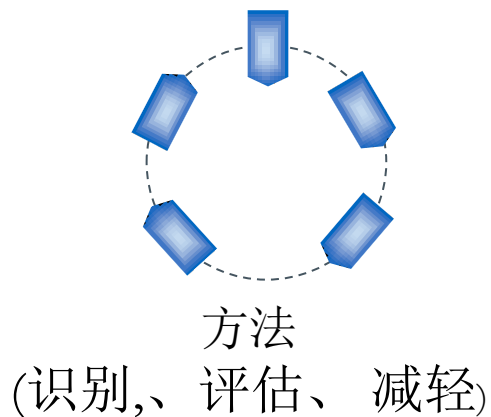
Improved ERM to guide complex projects

- 科学的方法
- 项目风险登记 – 识别风险、原因以及减缓方法
- 业务连续性管理（emergency management）
- 不断增强的项目风险管理
- 培训和能力建设
- 后评估



Multiple views of current risk status – risk register, risk matrix, distribution of risks and statistics showing trends

明确和结构性的风险管理方法



基础结构、工具

风险文化（技能、资格等）

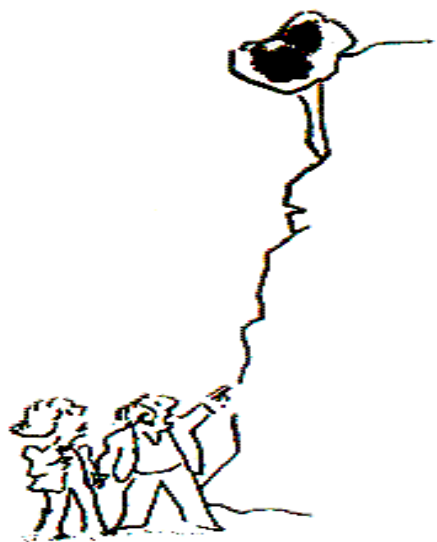
风险报告和信息交流

Source : DNV 风险管理框架

阶段和准则

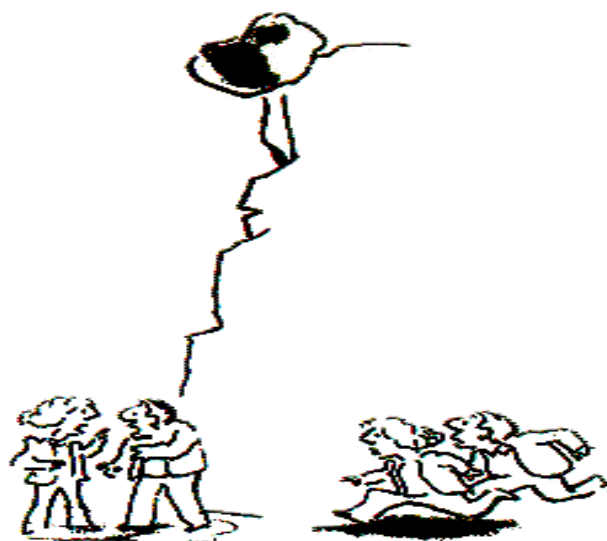
风险分析

RISK
ANALYSIS



风险评估

RISK
ASSESSMENT

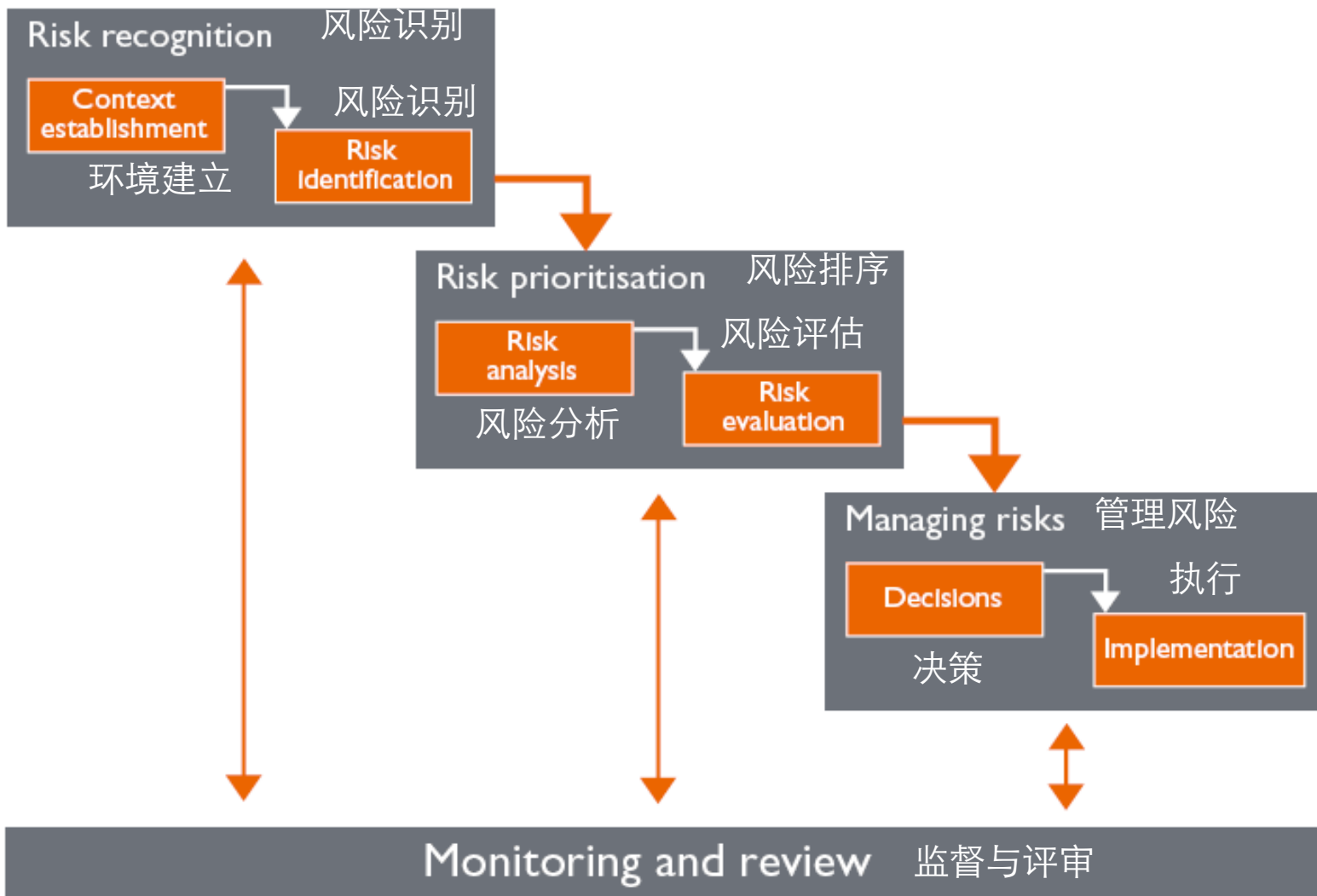


风险管理

RISK
MANAGEMENT

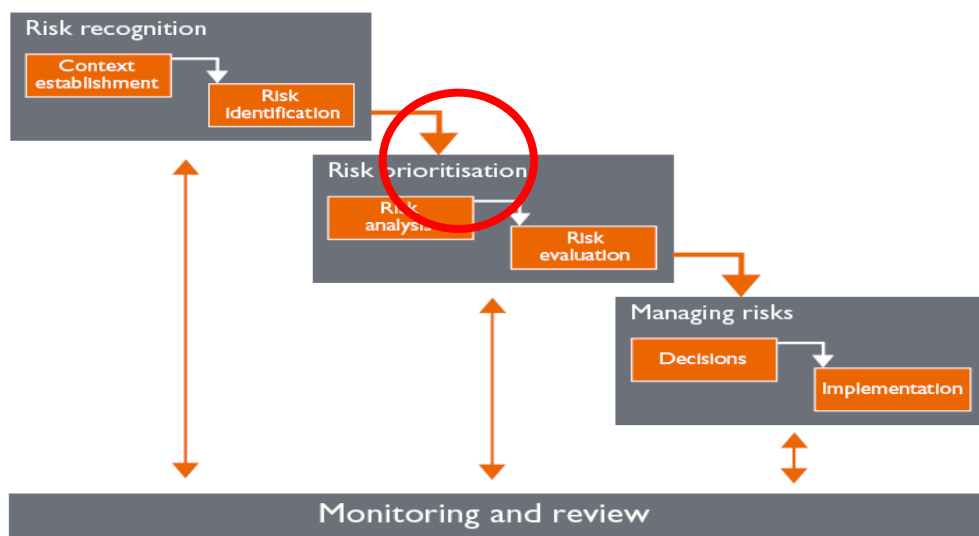


风险管理过程



建立环境

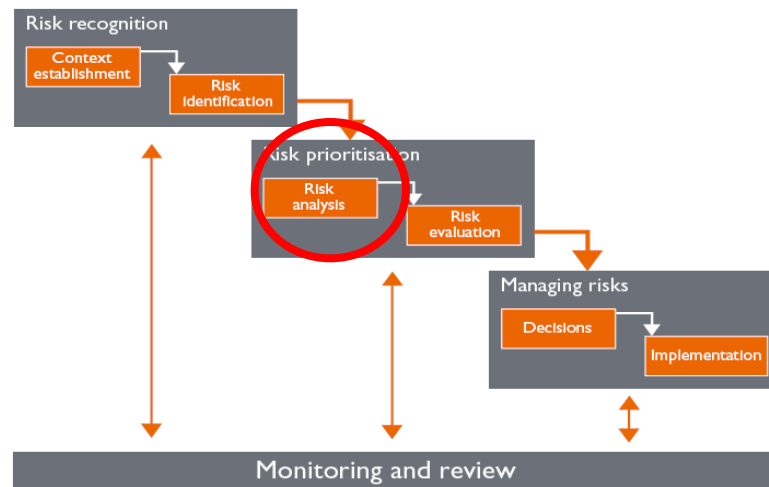
- 定义风险管理的范围（组织，或组织的一部分，过程，调查的领域）
- 协调一致的风险管理
- 为每个目标定义并统一可能性等级，以及后果等级
- 收集信息/知识管理
- 定义风险类别



风险识别

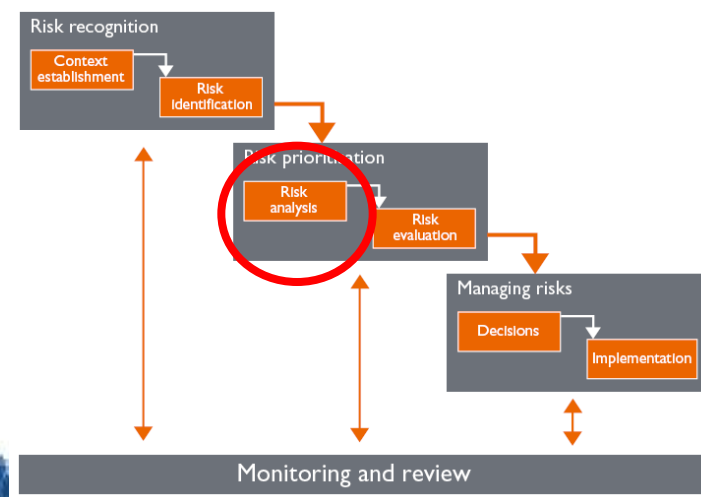
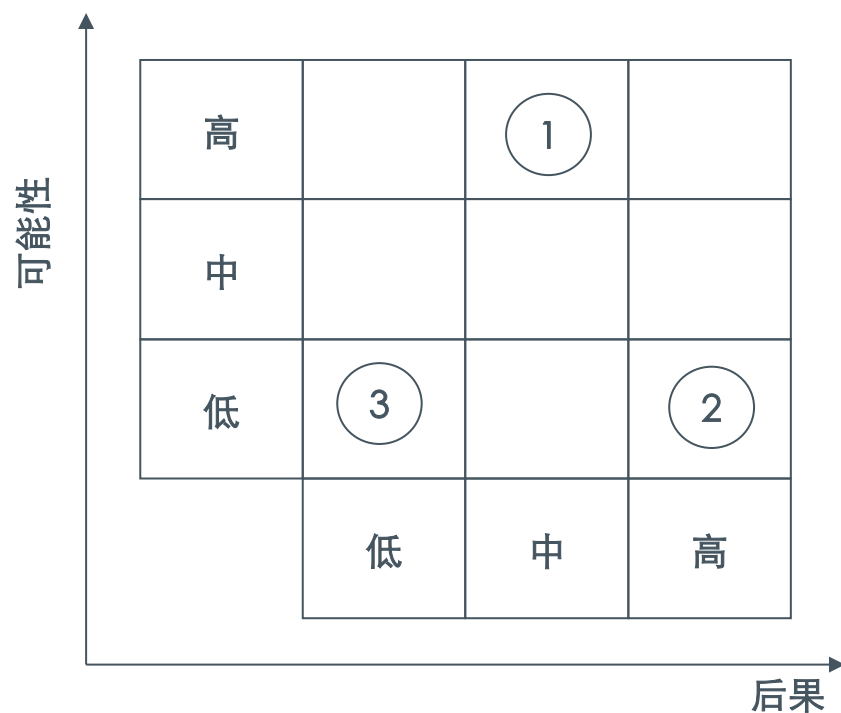
- 识别风险
— 预测未来

Risk Category	Risk Issue	Risk Category	Risk Issue
Business	Wrong business strategy	Operational and other	Business processes not aligned to strategic goals
	Competitive pressure on price/market share		Failure of major change initiative
	General economic problems		Loss of entrepreneurial spirit
	Regional economic problems		Stock-out of raw materials
	Political risks		Skills shortage
	Obsolescence of technology		Physical disasters (including fire and explosion)
	Substitute products		Failure to create and exploit intangible assets
	Adverse government policy		Loss of intangible assets
	Industry sector in decline		Breach of confidentiality
	Take-over target		Loss of physical assets
	Inability to obtain further capital		Lack of business continuity
	Bad acquisition		Succession problems
	Too slow to innovate		Year 2000 problems
Financial	Liquidity risk	Operational and other	Loss of key people
	Market risk		Inability to reduce cost base
	Going concern problems		Major customers impose tough contract obligations
	Overtrading		Over-reliance on key suppliers or customers
	Credit risk		Failure of new products or services
	Interest risk		Poor service levels
	Currency risk		Failure to satisfy customers
	High cost of capital		Quality problems
	Treasury risk		Lack of orders
	Misuse of financial resources		Failure of major project
	Occurrence of types of fraud to which the business is susceptible		Loss of key contracts
	Misstatement risk related to published financial information		Inability to make use of the Internet
	Breakdown of accounting system		Failure of outsource provider to deliver Industrial action
	Unrecorded liabilities		Failure of big technology related project
	Unreliable accounting records		Poor brand management
	Penetration and attack of IT systems by hackers		Product liability
	Decisions based on incomplete or faulty information		Inefficient/ineffective management process
Too much data and not enough analysis	Problems arising from exploiting employees in developing countries		
Unfulfilled promises to investors	Other business probity issues		
Compliance	Breach of Listing Rules	Operational and other	Inefficient/ineffective processing of documents
	Breach of financial regulations		Inability to implement change
	Breach of Companies Act requirements		Lack of employee motivation or efficiency
	Litigation risk		Other issues giving rise to reputational problems
	Breach of competition laws		Missed business opportunities
	VAIT problems		
	Breach of other regulations and laws		
	Tax penalties		
Health and safety risks			
Environmental problems			



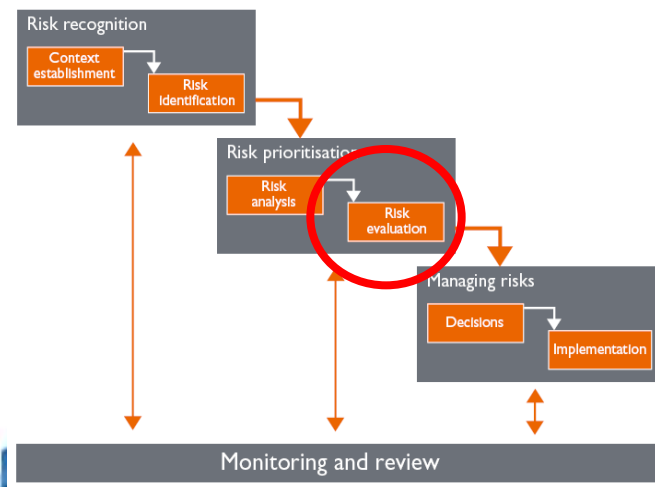
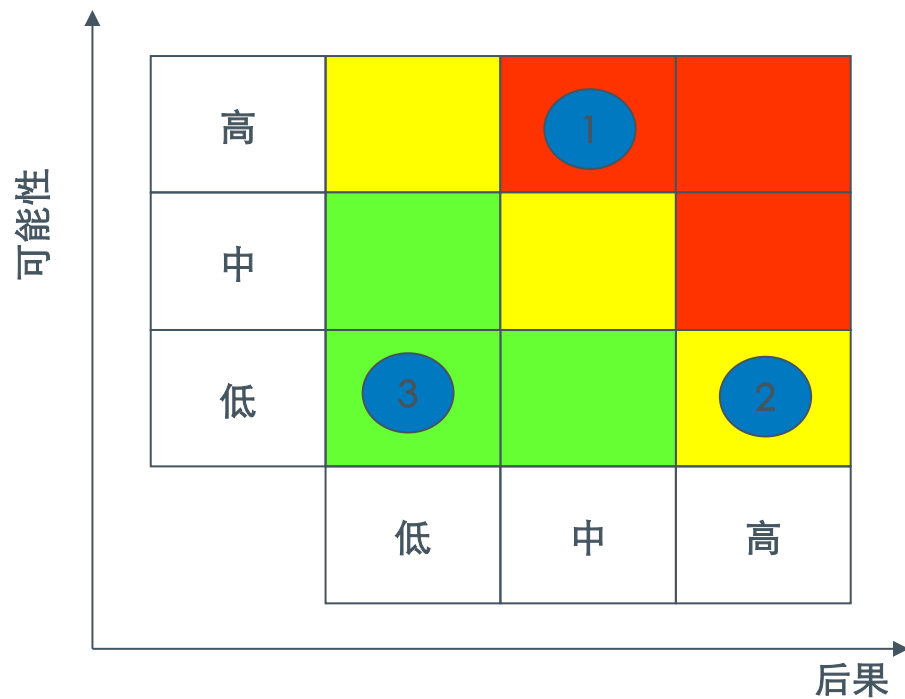
风险分析

- 对每一个风险依据其可能性和后果进行分析。
- 根据风险-接受度标准评价风险



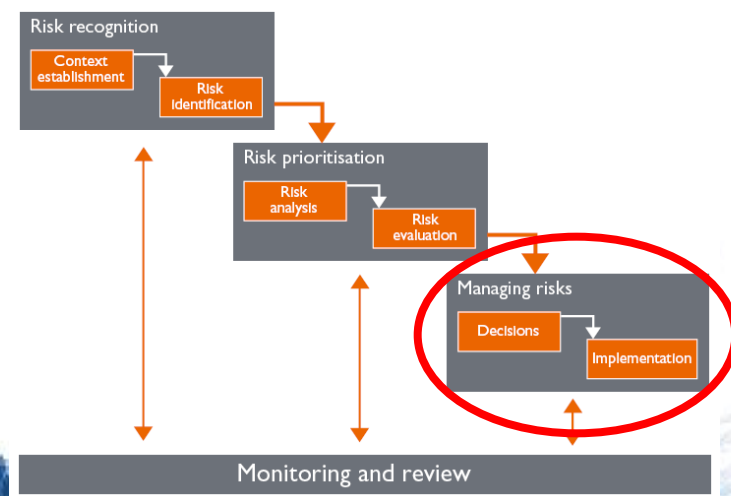
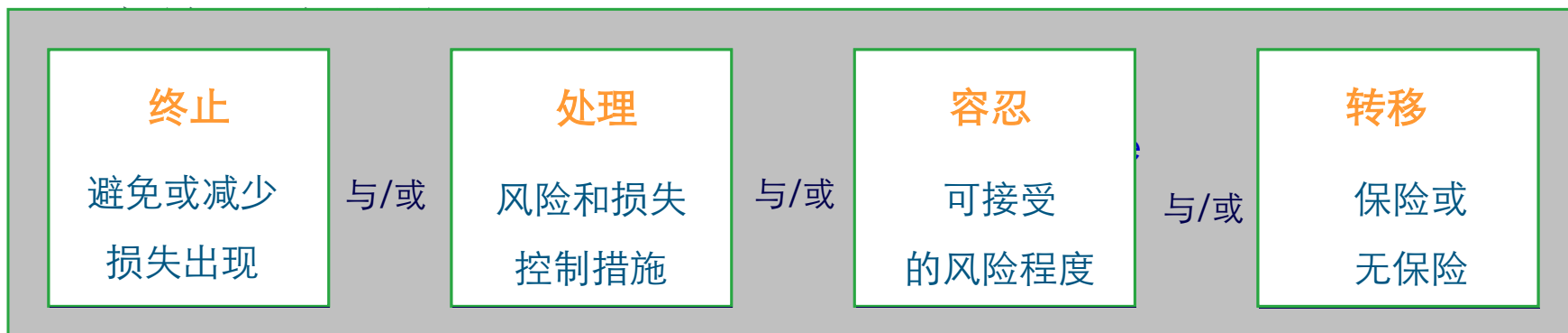
风险评估

- 每一水平的风险对组织意味着什么？

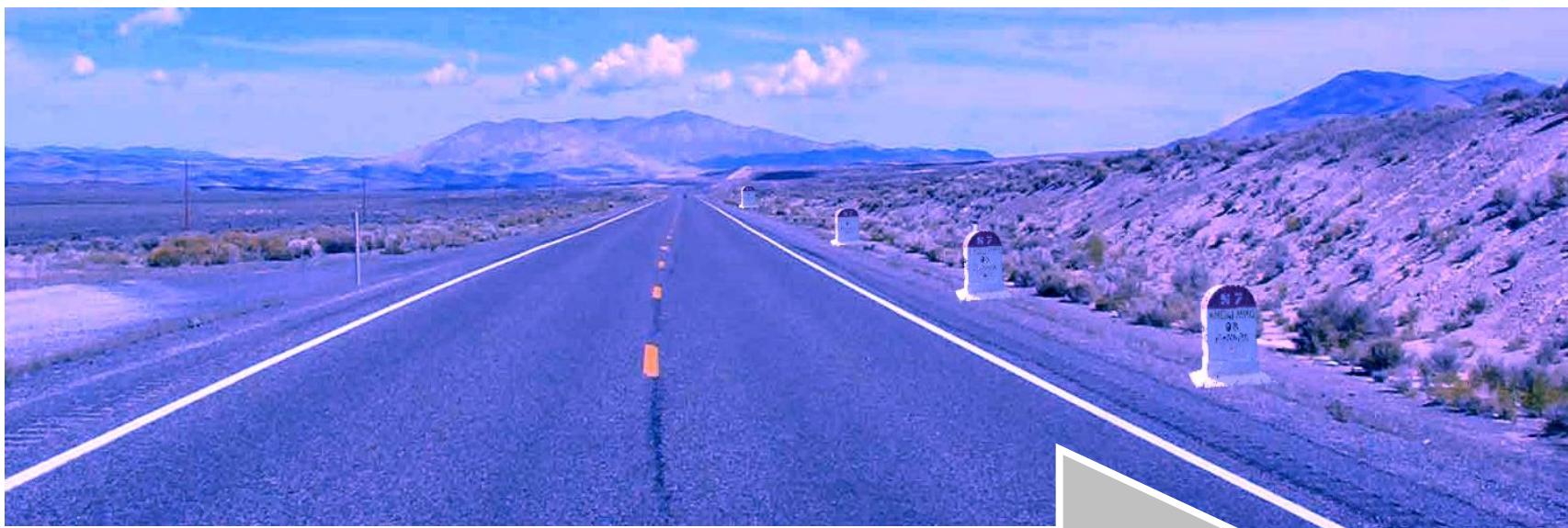


管理风险

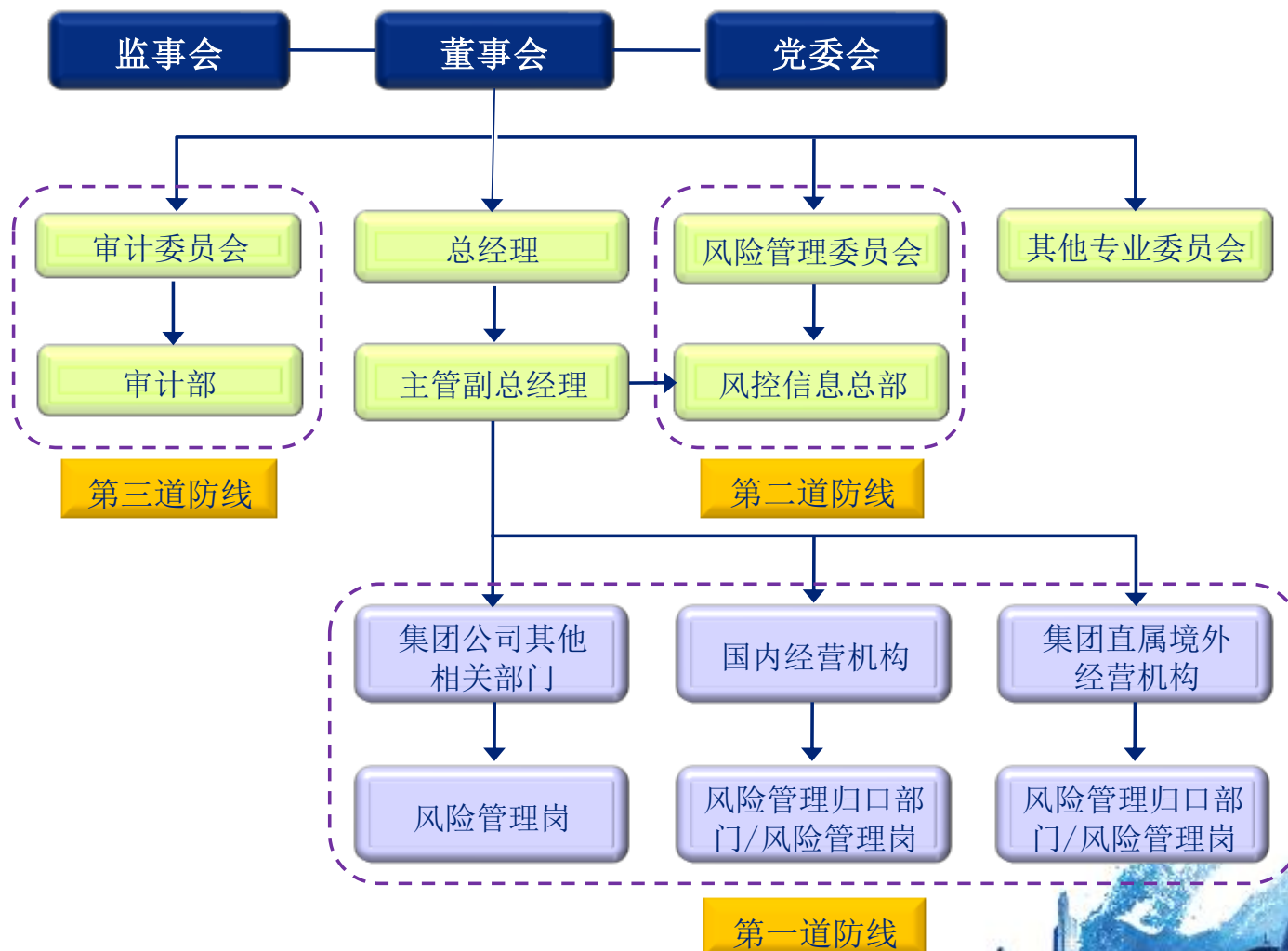
- 决策



设置突发事件应急处理机制



风险管理职责层次



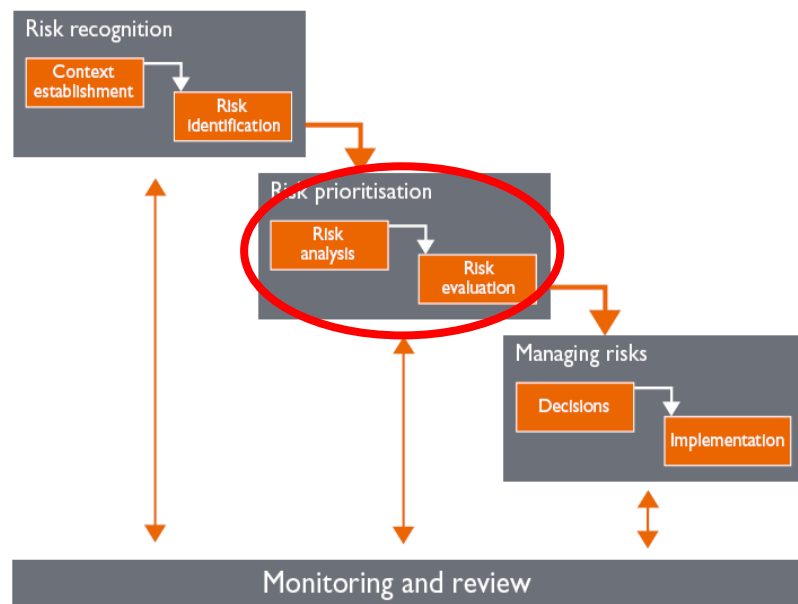
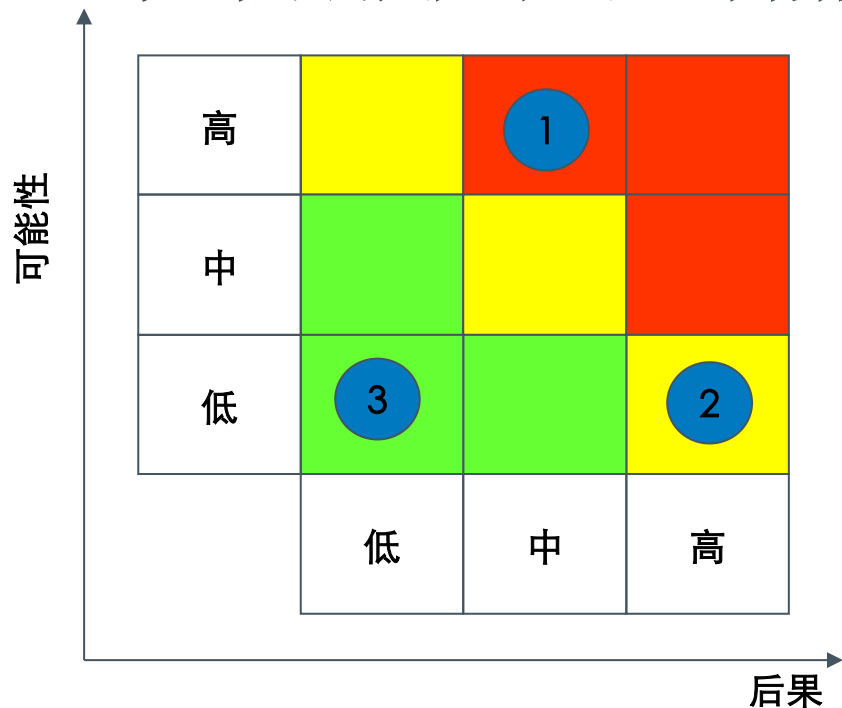
风险分析方法 - 定性与定量

- 定性风险分析介绍 (包括半定性半定量的方法介绍)
Introduction to the Qualitative Risk Analysis Approaches
(including the semi-quantitative approaches)
- 定量风险分析介绍 Introduction to the Quantitative Risk
Analysis Approaches

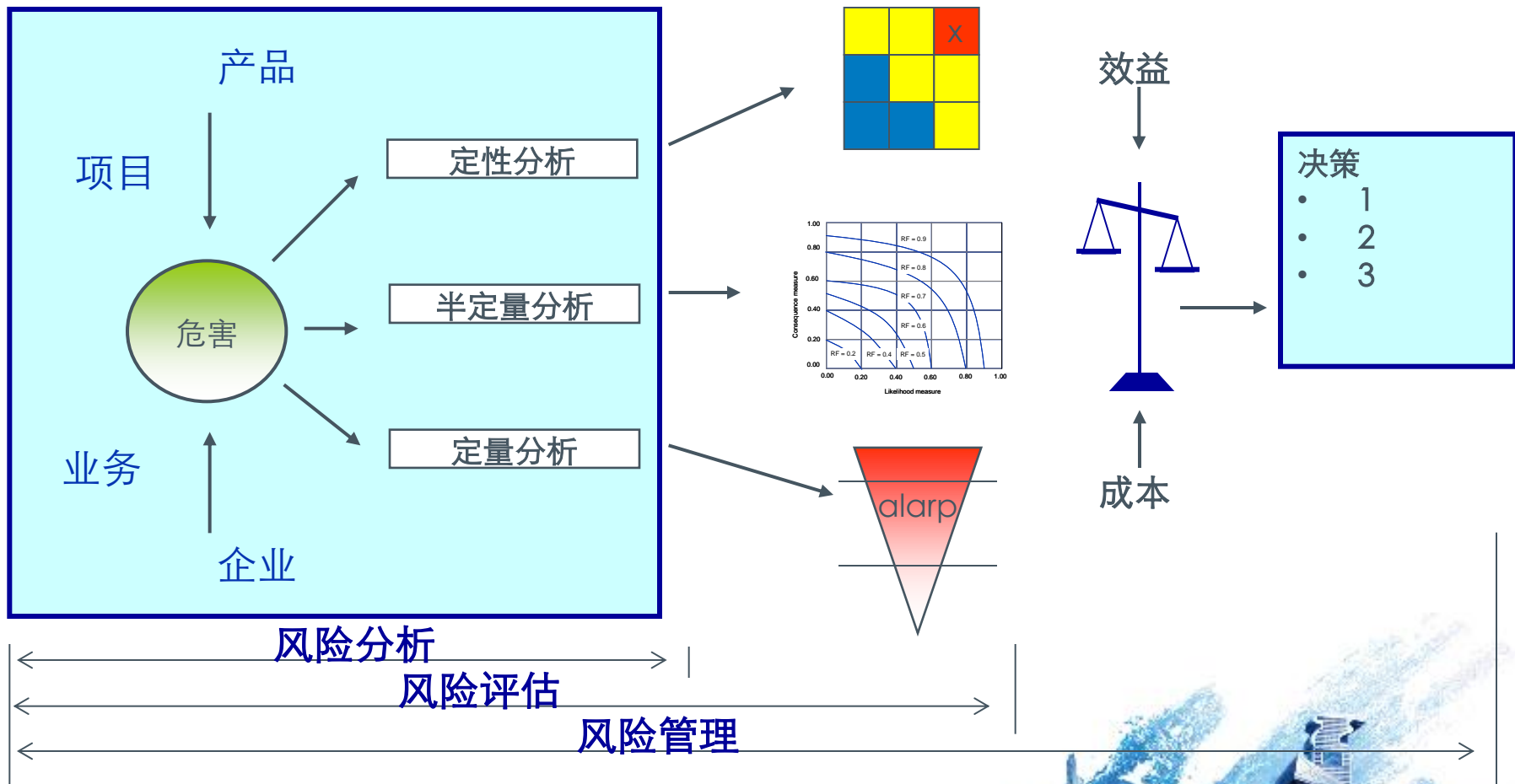


风险分析与评估

- 对每一个风险依据其可能性和后果进行分析
- 根据风险偏好和承受度标准评价风险
- 每一水平的风险对组织意味着什么？



风险分析与评估方法



定性法

运用现有信息和观点去判断已识别的危害如何呈现为一种风险

优点

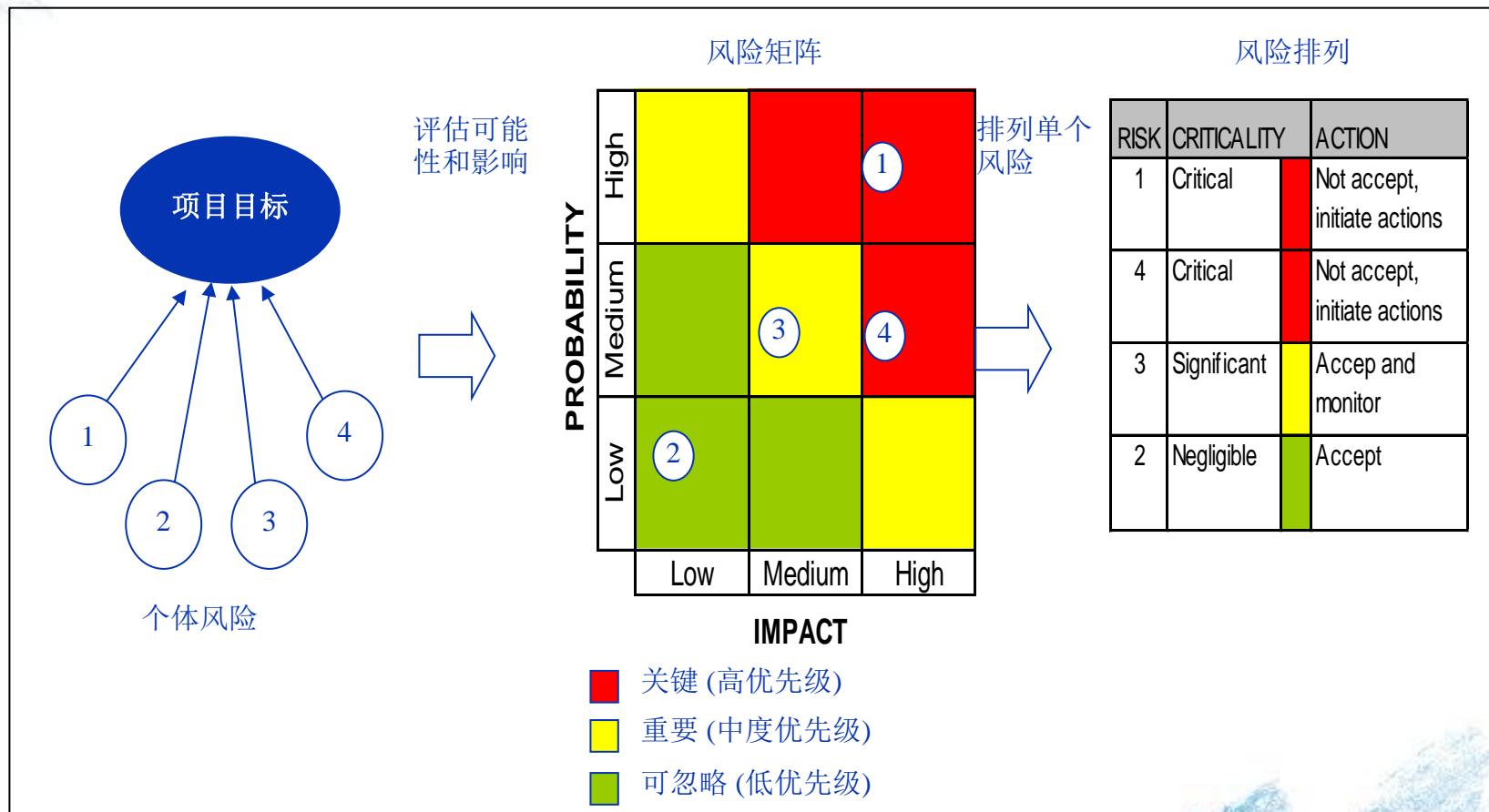
- 结构化过程
- 罗列问题的最佳起步点
- 只要求有限的数据
- 包含团队和专家判断
- 只要求有限的时间和资源
- 可迅速和容易向非专家传授。

缺点

- 可能不能充分评估和组合数据
- 容易主观
- 可能不能充分表达事件的复杂性



定性法



定量法

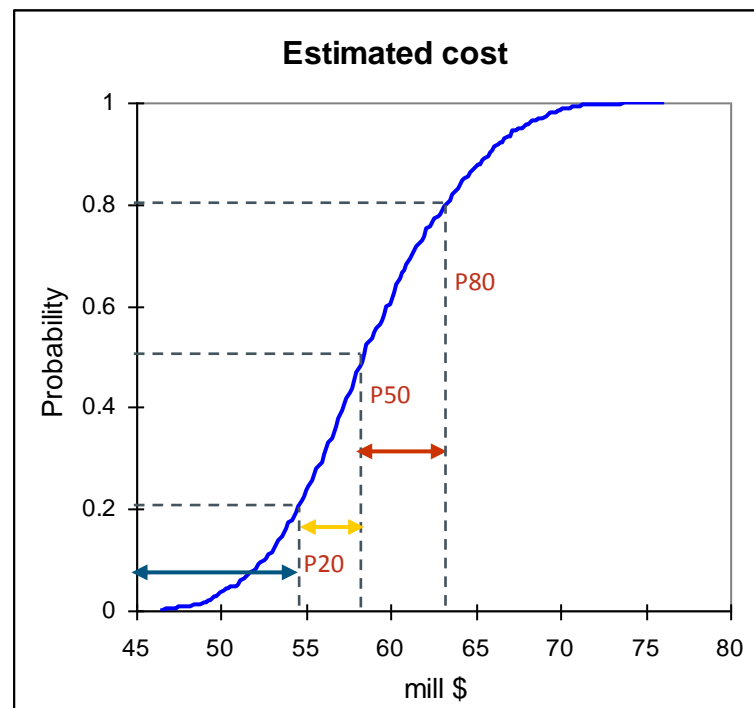
试图对一些风险发生的可能性以及任何相关影响的范围定量

优点

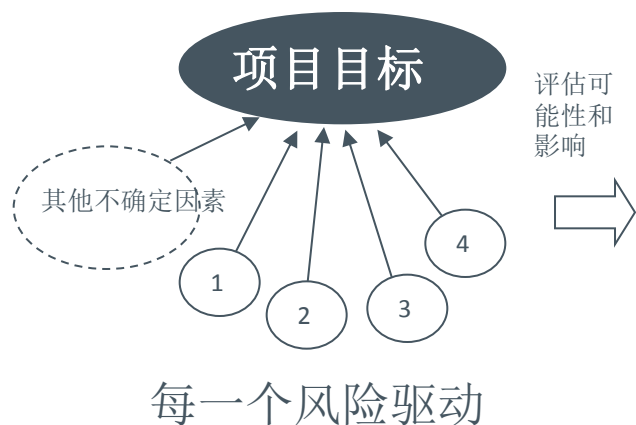
- 使用可用的数据
- 允许使用模型和模拟
- 对不确定度的衡量
- 消除主观性
- 设立固定的接受水平

缺点

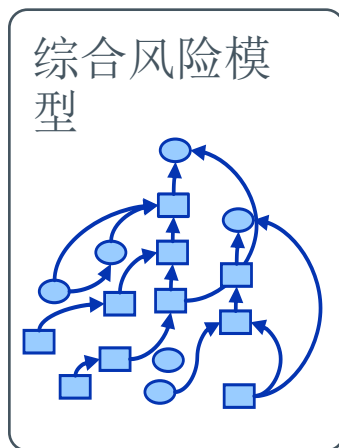
- 需要特殊的技能和IT系统
- 数据经常不完备
- 大量的时间和资源
- 结果需要被谨慎说明



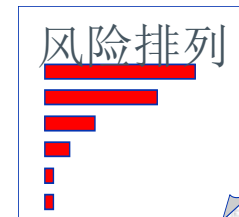
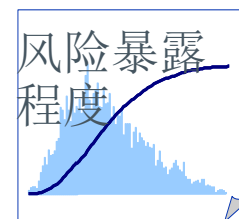
定量法



评估可能性和影响



计算总影响和敏感度



- 基于可能性的原因-影响模型描述了总体风险暴露程度和驱动因素（包括事件和因素）下的不确定性
- 蒙特卡洛模拟通常被用来产生绩效变量的数字可能性分布



项目风险分析案例与工具介绍

- 支持项目决策的风险分析案例 A Case of Risk Analysis for Project Decision
- 项目风险库应用介绍 A case of Risk Database Application



案例：XX交通走廊建设

XX 是一个主要的贯穿欧洲某国南部到北部的交通走廊，由于大量的重工业运输量和缺乏局部道路提供给当地的社会使用，造成事故与冲突频繁发生，因而这条道路迫切需要升级更新

- 客户：某国交通部（SD）和某国财务部（FIN）
- 财务部和交通部项选择不同的解决方案来更新升级这条交通走廊，以获得最大的投资效益
- 相关方为：
 - 地方社区
 - 推动者
 - 各行业
 - 旅游者
 - ++



案例：哪种方案给与社会最佳的结果？

只做最基本的维护，以及不用启动任何的特别计划的方案被称作“0方案”，引入“0方案”做为比较使用

0方案：制作基本的维护



方案1：铁路



方案2：公路

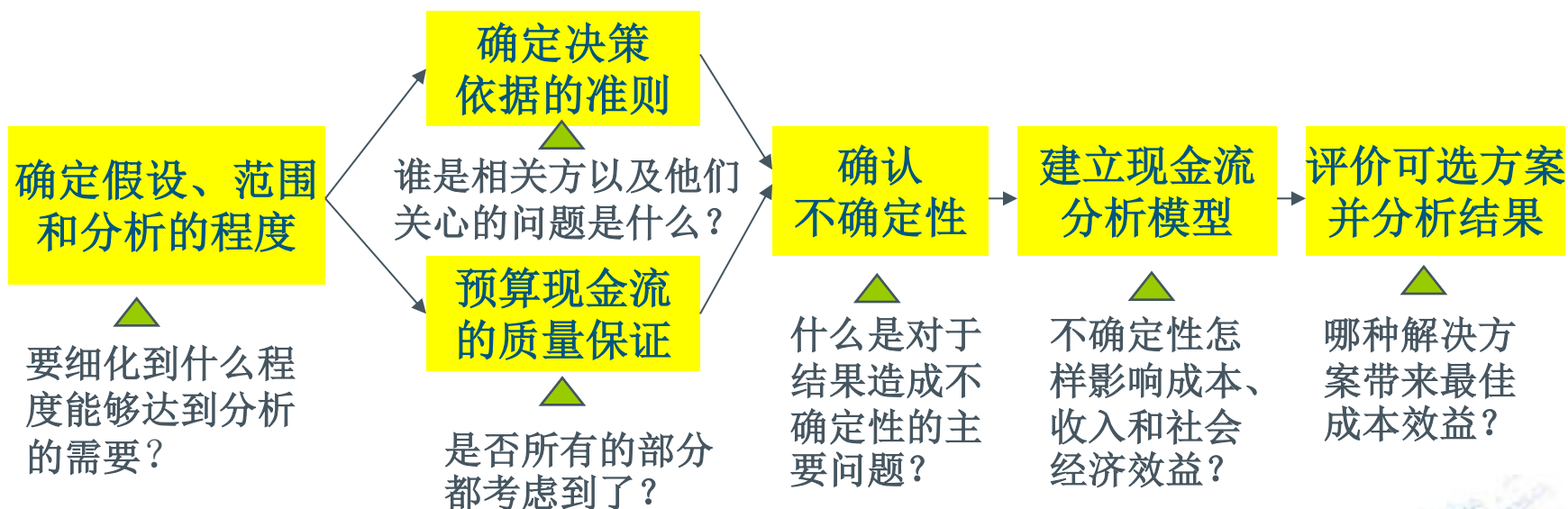


方案3：公路与铁路结合



案例: 分析过程

分析的目标是比较不同的方案那个能够解决E6的需要



案例: 确定关键的假设、范围和分析的程度



① 由于是一个大的投资组合，货币没有被视为不确定性的因素

② 从2010年开工建设

③ 交通流量以前五年的平均值增长

④ 假设计划在某地和某地之间建立两条轨道已经完成

⑤ 从YY到VV的延长道路已完工。

案例: 评价准则

对于不同方案做成本效益评价, 评价的标准既有定性的也有定量的。对每一个可选方案进行比较, 选择效益与成本比率最高的方案。

定量分析:

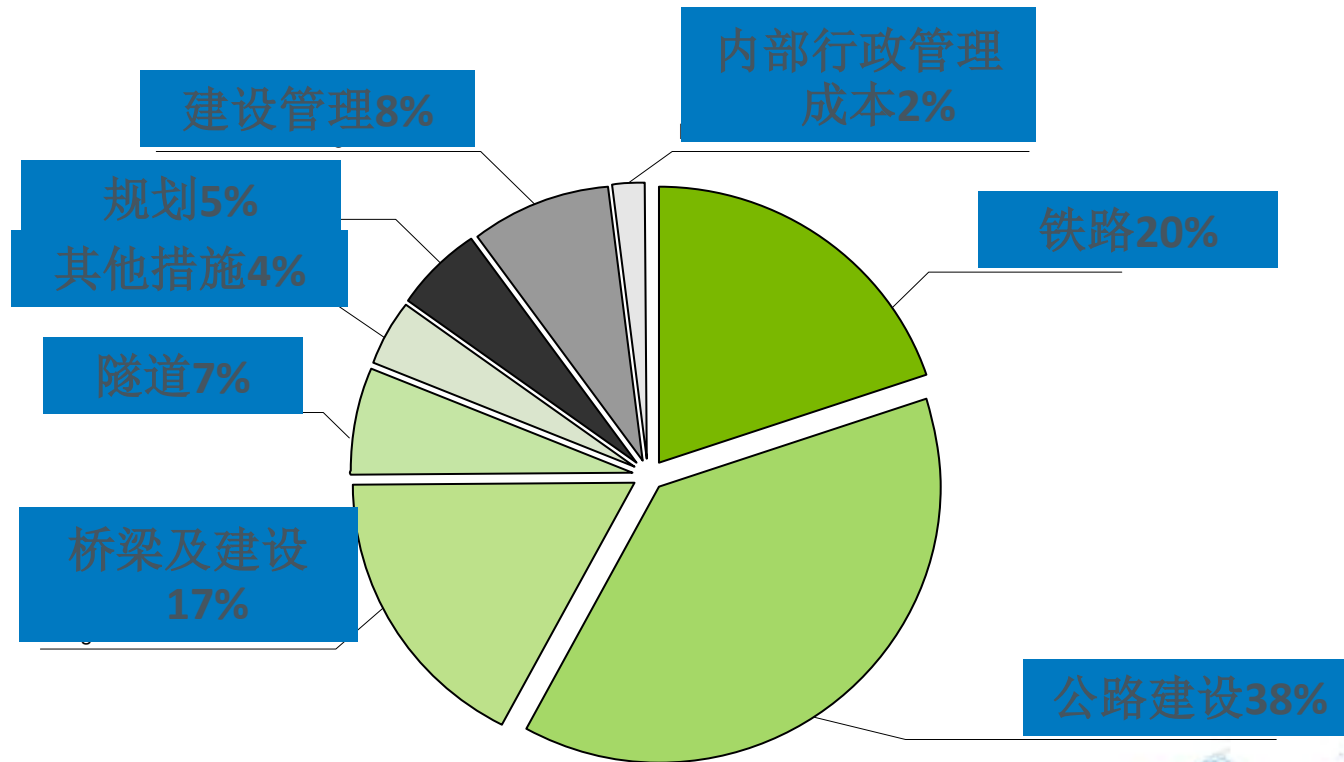
- 效益:
 - 旅行时间: 社会获得降低运输时间的效益
 - 安全: 降低事故率的社会效益
 - 环境: 降低排放的社会效益
- 成本:
 - 投资成本
 - 生命周期维护成本

定性分析:

- 以下各方面的社会-经济效应:
 - 风景
 - 地方社区
 - 野生物种
 - 自然
 - 文化

案例：基线预算概览

检查：所有预算的现金流是否到位？是否包括了所有的部件？下列图示显示了一个方案的组成的例子。

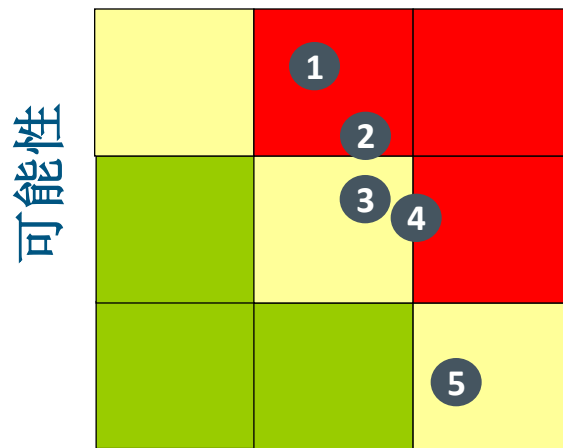


案例：识别最大风险

最大风险可能影响预计的收入，成本和期望的效益。

未来市场情况 ①

② 当地人愿意改变他们驾车的习惯，改乘火车



③ 区域工业发展

④ 现存公路的质量比估计的情况糟糕

后果

⑤ 施工期的不确定性



案例: 识别关键潜在的不确定性

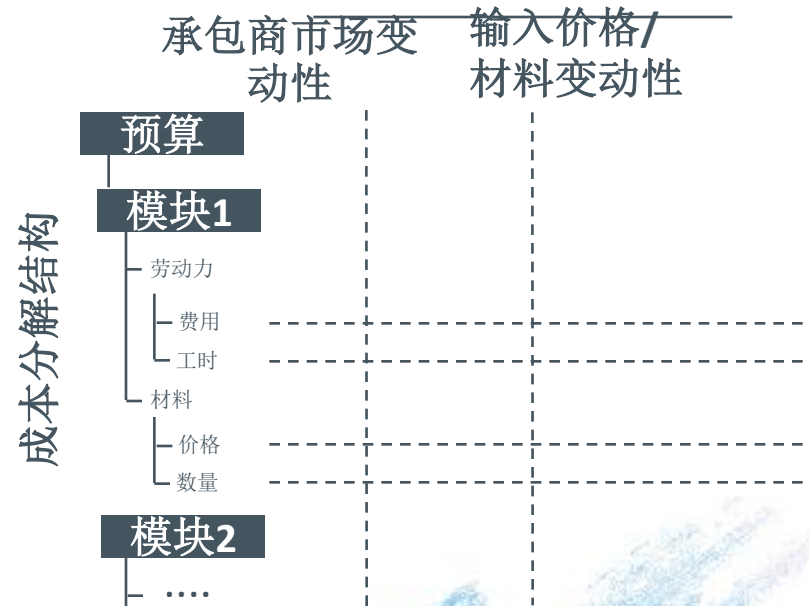
对于市场, 特别关注承包商市场和影响预算的价格输入因素

1 风险来源示例

2 识别关键来源, 进一步分析

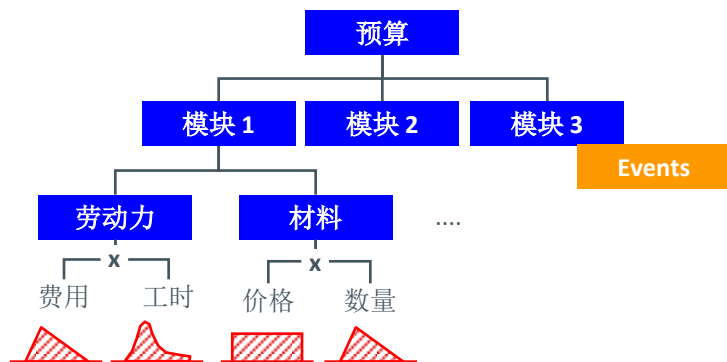
项目相关的风险来源

市场	承包商市场变动性 输入价格/材料变动性
技术	技术 可操作性 维护
组织	人员/知识 生产力
商务	合约和采购 财务 负债

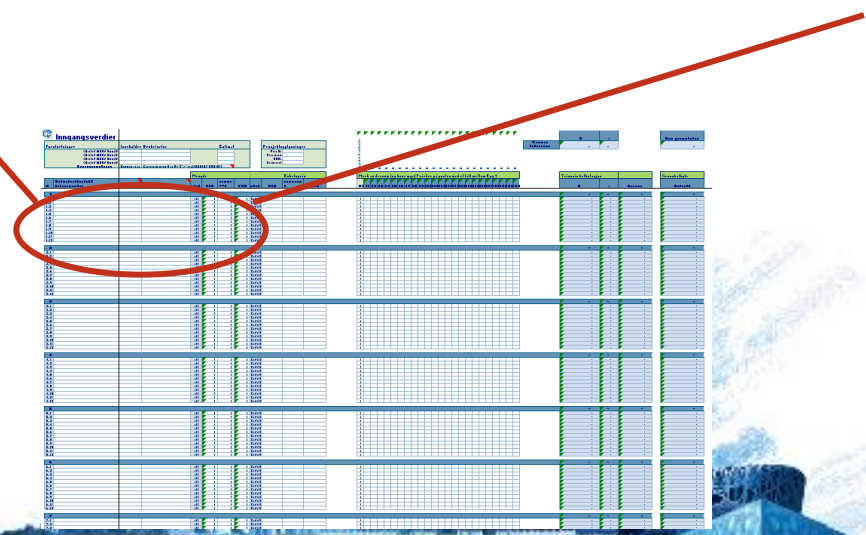


案例: 怎样与预估的不确定性结合?

- 预计
- 事件
- 因素

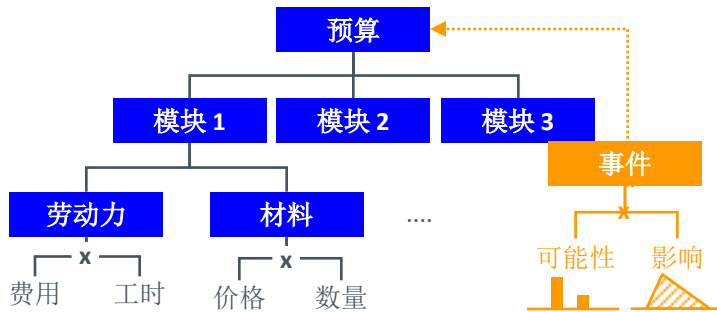


#	CBS 项	分布状态类型	参数		
			P10	P50	P90
1	隧道区 A	三角	-10 %	+2%	+20%
2	建设/桥梁	高斯	-30%	+5%	+30%
3	隧道区 B	威布尔	-5%		+50%
4	公路区 A	对数正态	+0%	+4%	+10%



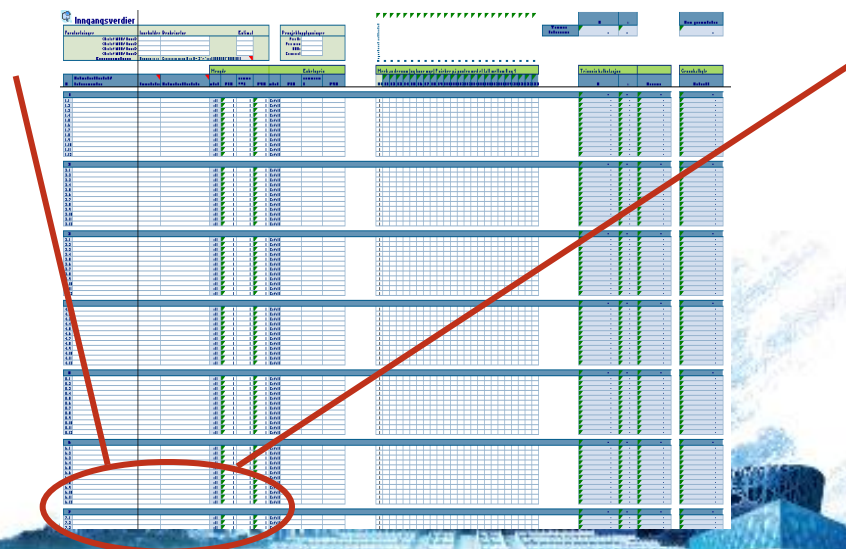
案例：怎样与事件结合？

■ 预计
■ 事件
■ 因素



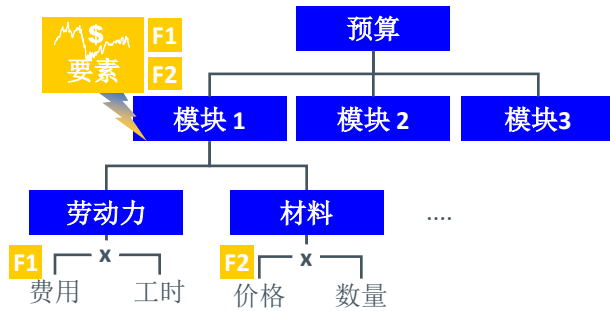
#	事件	分布类型	概率	参数		
				P10	P50	P90
1	关闭当地工业	三角	50%	2.5	3.0	4.0
2	坏天气造成 延误建设和增加成本	三角	60%	1.0	2.5	5.0
3	建设阶段事故 造成项目延期	均衡	30%	4.0	10.0	15.0

所有的数字以百万挪威克朗为单位



案例: 怎样与要素结合?

■ 预估
■ 事件
■ 要素



#	要素	根部类型	参数		
			P10	P50	P90

1	地质概况	三角	-2%	+3%	+6%
2	政治影响	三角	-5%	+0%	+5%

#	CBS	地质概况 (%)	政治影响 (%)
---	-----	----------	----------

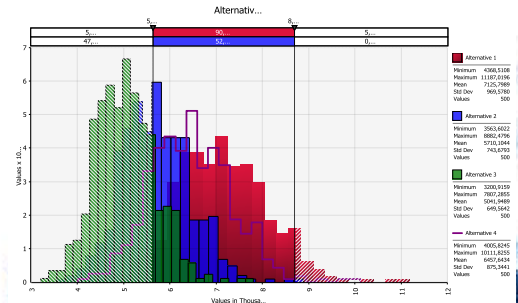
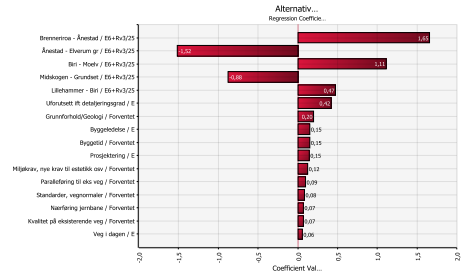
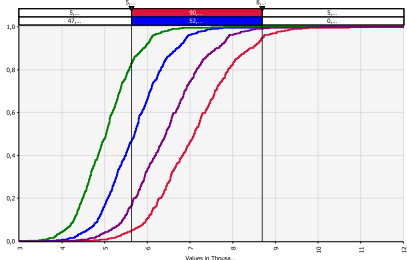
1	隧道区域 A	90%	100%
2	建设/桥梁	10%	50%
3	隧道区域 B	90%	80%
4	项目组织	0%	80%

案例: 现金流分析 Cash flow analysis

成本、收入和量化的收益被划分到时间区间内。不确定性涵盖到每个模型，以及计算每个方案的净现值。

投资成本
维护成本
收费口收入
可量化收益

NPV uten F og H inkl. prisjustering		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
1 Primærinvestering																								
1.1	Basiskonfigurasjon	198	100	100																				
1.2	Konfigurasjonspesifikt tillegg	40	20	20																				
1.3	Initiell softwareoppgradering / initiell software (dersom d	913	461	461																				
1.4	GFE (utstyr som ikke leveres av industrien, men Forsvar	0																						
1.5	Garantitavle (avtale for å sikre seg mot feil)	0																						
2 Evt annen primærinvestering																								
2.1		0	198	100	100																			
2.2		0																						
2.3		0	913	461	461																			
2.4		0																						
3 Sekundærinvestering																								
3.1	EBA	180			25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
3.2	Programkostnader FLO	36			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.3	Programkostnader øvrige - program managemen	828			115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
3.4	Programkostnader øvrige - Frakt	0																						
3.5	Programkostnader - contractor initial support (inkludert	180			25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
3.6	Evt vedlikeholdsutstyr	36			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.7	Initiell reservedelstlager	828			115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
3.8	Opplysningstøtting	0																						
4 Driftskostnader - Sløse kostnader																								
4.1	Industrien - oppdateringer	36			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.2	Vedlikehold	828			115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
4.3	Fuelkostnad	36			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.4	Systemforvaltning	828			115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
4.5	FDV (EBA, forvaltning, drift, vedlikehold)	36			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.6	Personell	828			115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
4.7	Personell teknisk	36			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.8	Opplysning drift	828			115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
5 Avhenging																								
5.1	Restverdi																							-200
5.2	Avhengingskostnader																							922
																								756



案例: 评估结果

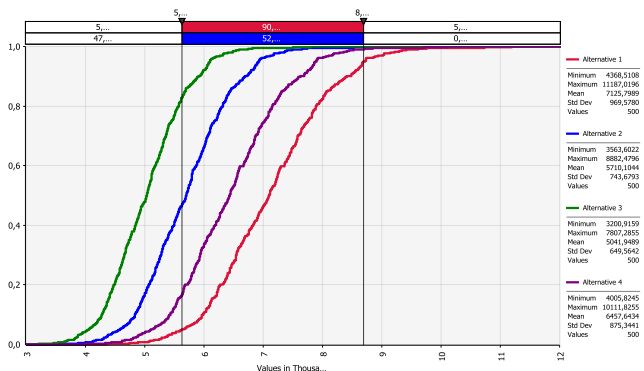
定量分析:

■ 收益:

- 旅行时间: 降低运输时间的社会效益
- 安全: 降低事故率的社会效益
- 环境: 降低排放的社会效益

■ 成本:

- 投资成本
- 生命周期维护成本



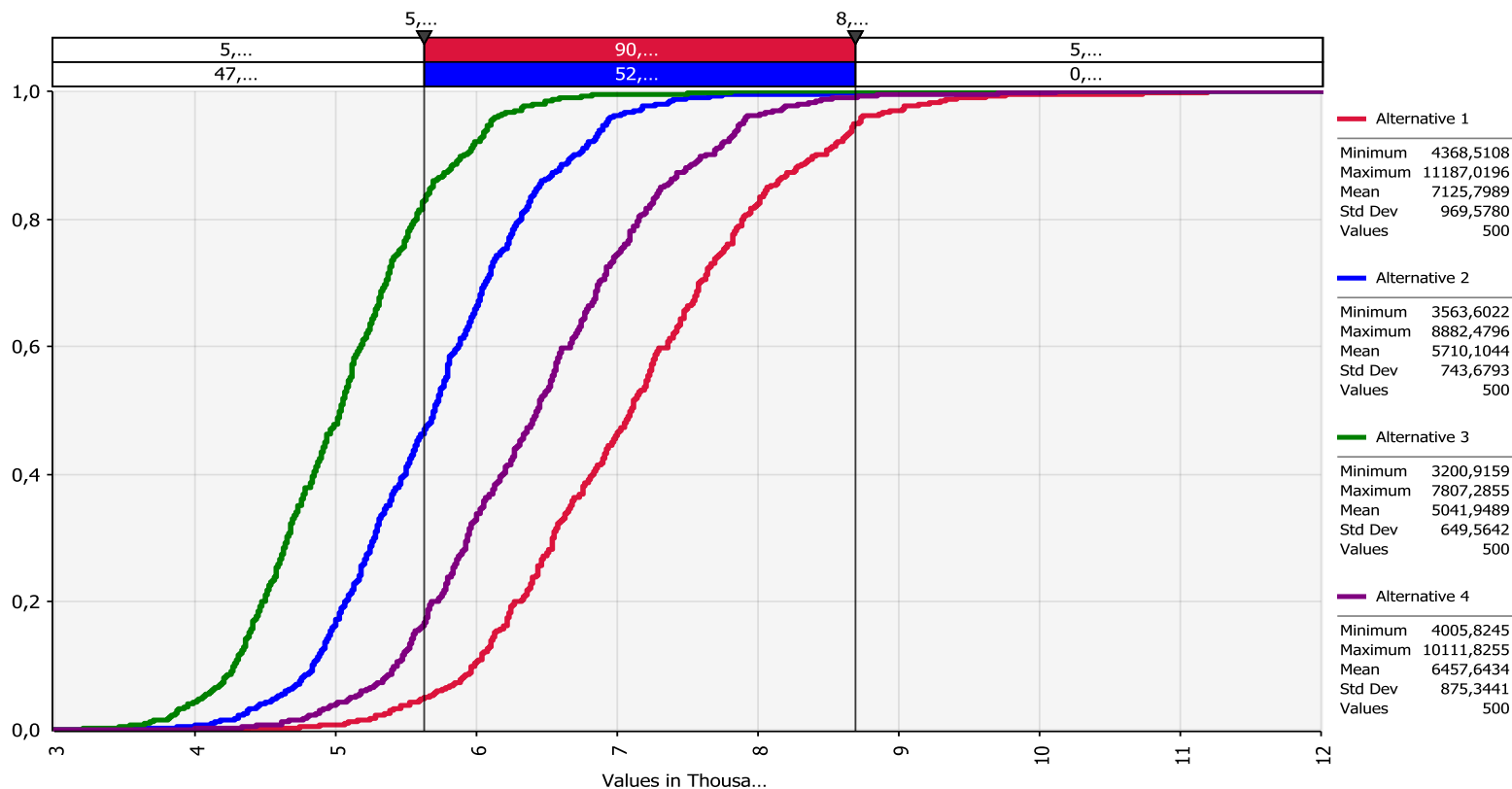
定性分析:

■ 社会-经济效应:

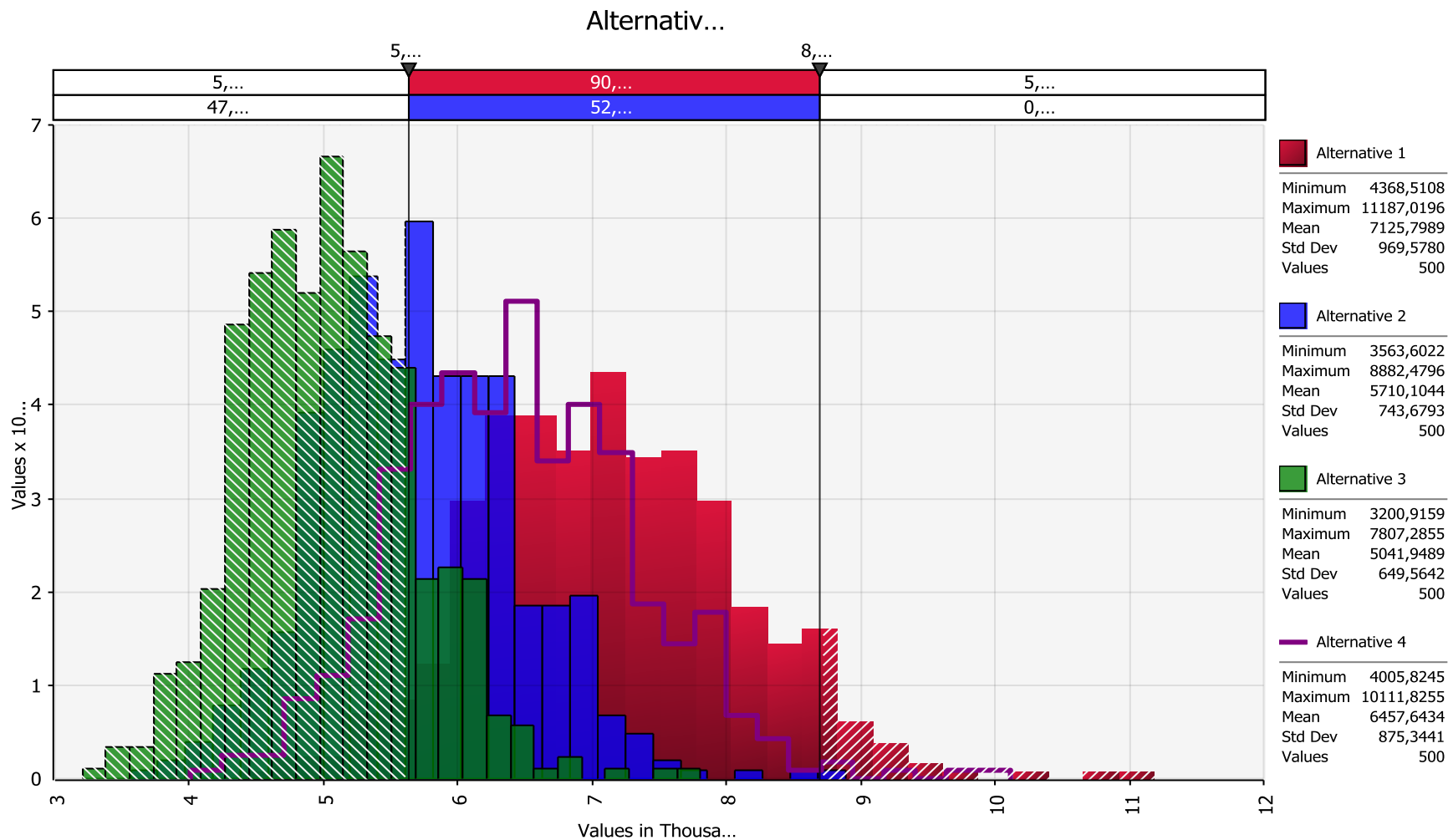
- 风景
- 地方社区
- 野生物种
- 自然
- 文化

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Landscape	X	X	✓
Local community	✓	✓	✓
Wild life	✓ ✓	✓ ✓	X
Nature	✓	X	X
Culture	✓ ✓	X	✓
Quantitative results	- 2 000 MNOK	- 2 000 MNOK	- 1 000 MNOK

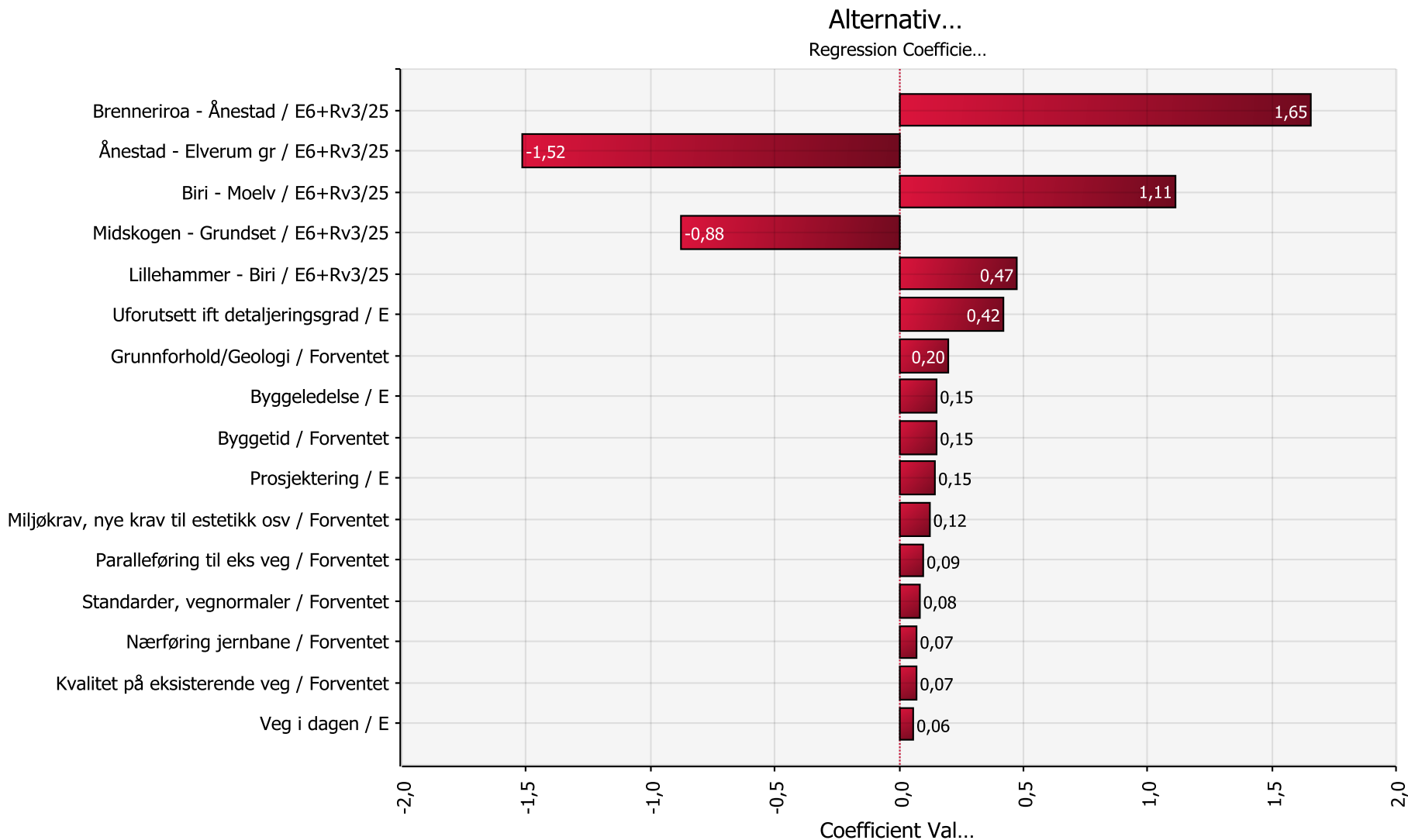
含不确定性的总预算



含不确定性的总预算



不同模块对总预算不确定性的影响

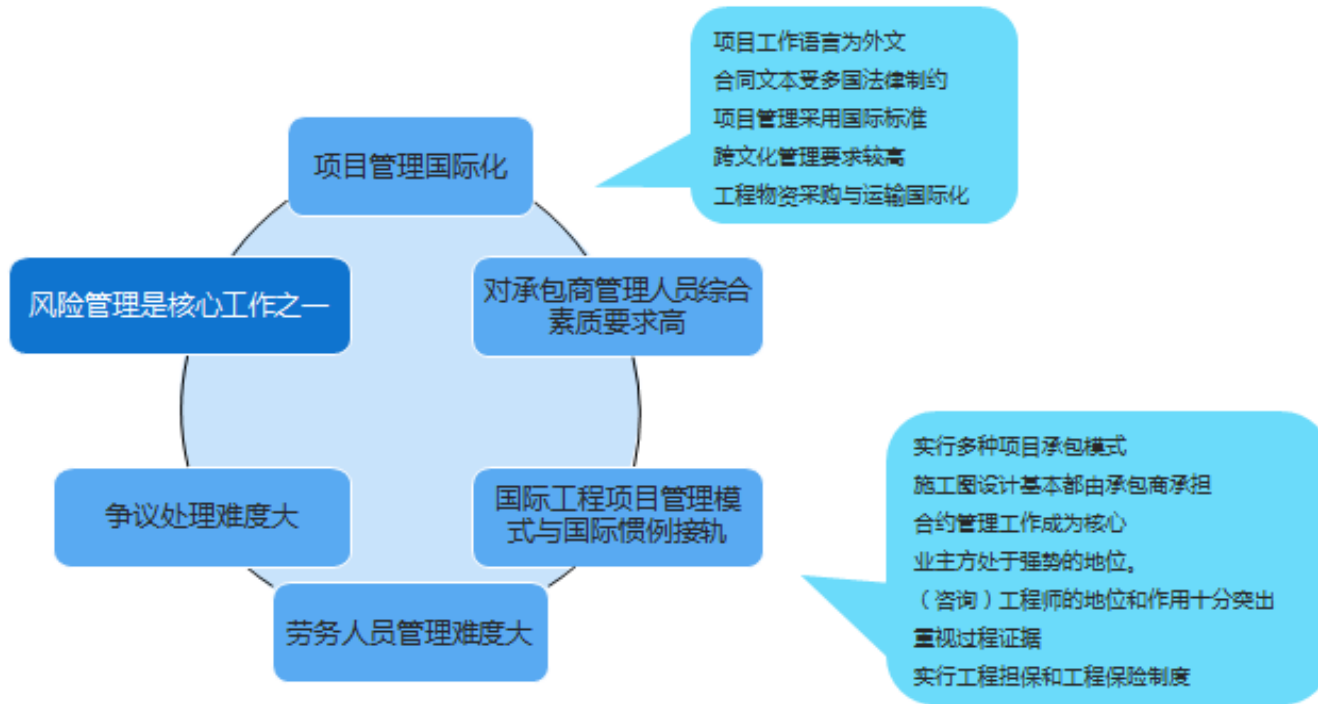


项目风险分析案例与工具介绍

案例：国际工程项目风险管理



国际工程项目的特点



国际工程项目风险管理的特点

- ▶ 工程项目风险管理并非独立于项目管理体系之外，而是在风险管理方法体系的指导下对现有管理职能的强化，并从风险管理的视角整合其他职能，使风险管理的意识和活动落实到项目各项管理活动之中，形成项目管理文化的一部分；使项目组织的中高层领导、项目管理层的各管理岗位都明确自己的风险管理责任，有效地运用风险管理的方法和技术。
- ▶ 不需要成立专门组织，但应设置专/兼职的风险管理岗位，该岗位应负责制定项目风险管理计划、划分风险管理责任，组织和监督风险管理计划实施，编制项目风险管理报告等；
- ▶ 项目风险管理贯穿于工程项目的全生命周期，具体表现在对工程项目全方位、全过程、全员的风险管理活动；
- ▶ 工程项目风险管理须考虑工程项目特点，制定有针对性的风险管理计划；
- ▶ 工程项目的风险因素多、风险因素不稳定、风险的变数大，而且因素之间可能存在一定的交叉，对风险管理提出更高的要求；



国际工程项目风险管理的原则与目标

项目风险管理原则

目标明确

计划有效

执行顺畅

检查、测量到位

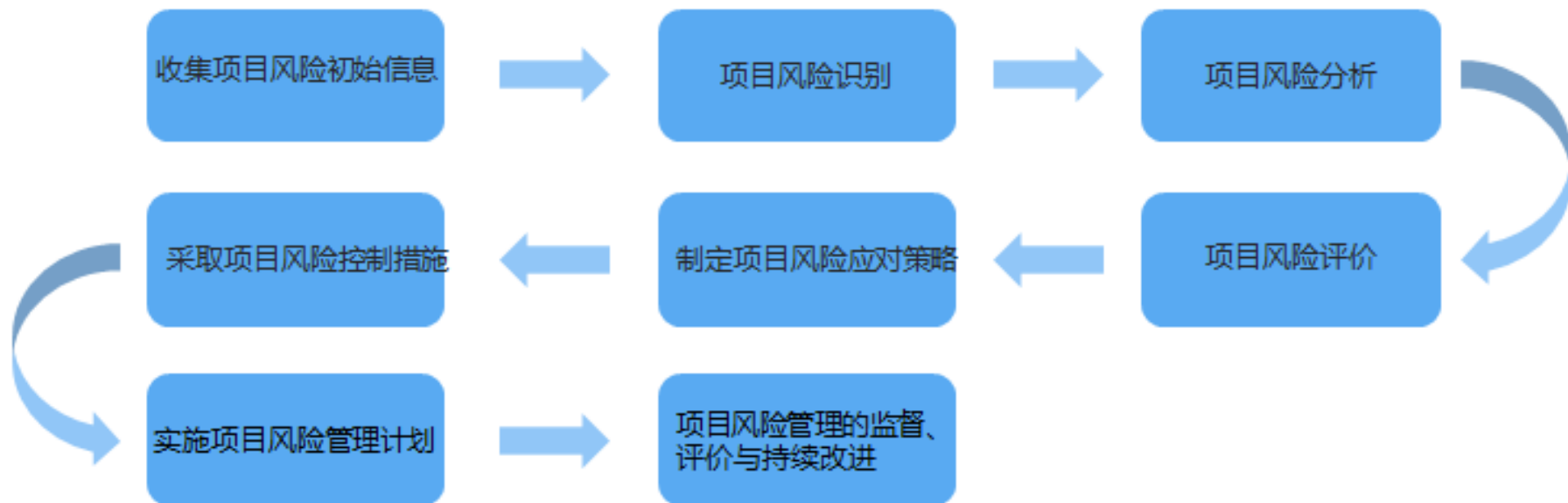
能及时改进和识别动态中的新风险

项目风险管理目标

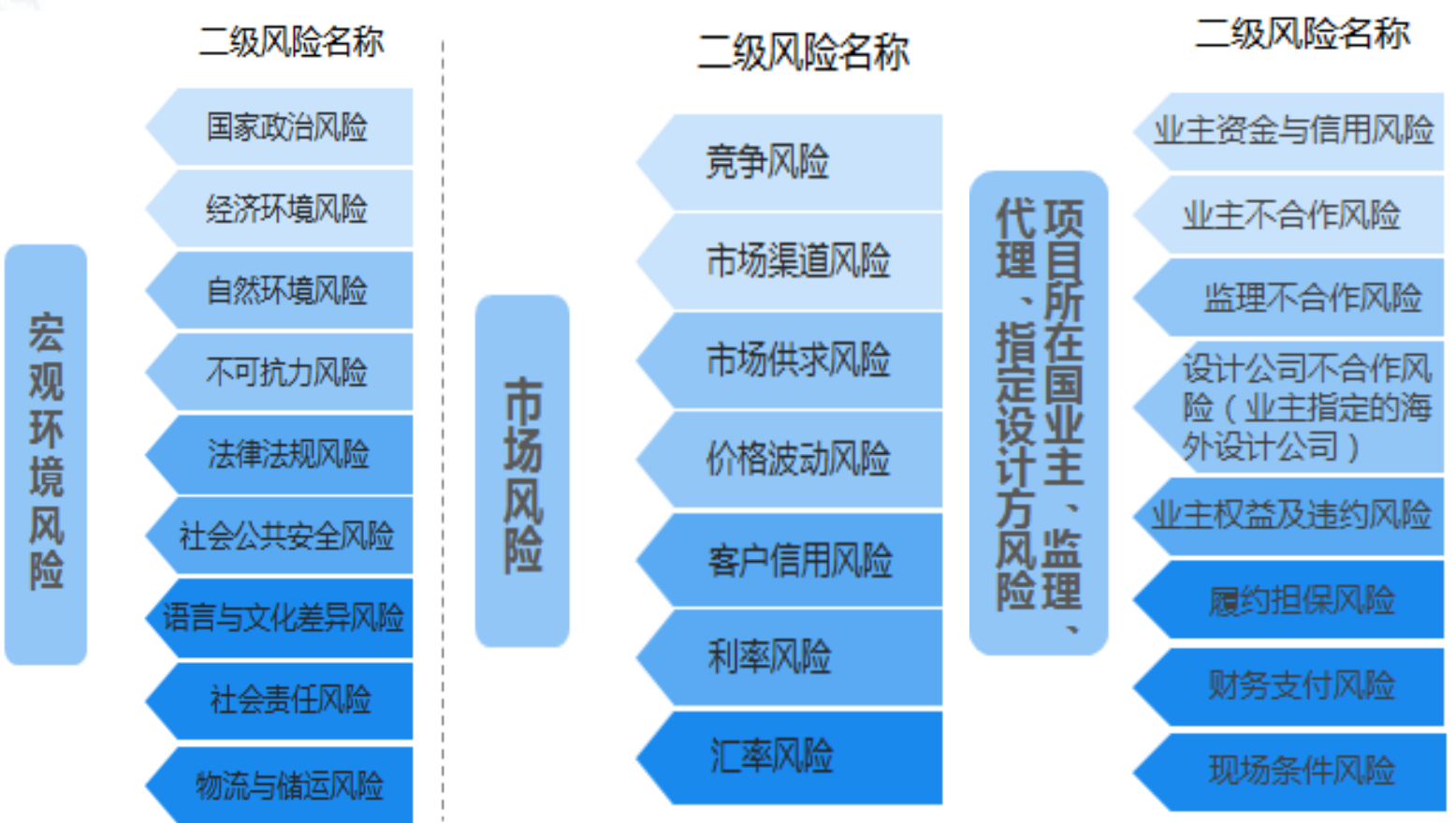
针对具体项目评价出需控制的项目风险清单，制定风险管理计划，以规避、转移、降低、监控风险，从而保证项目各项工作的正常进行，实现项目管理目标。



国际工程项目风险管理流程



国际工程项目风险分类



全生命周期的项目风险管控环节



建立国际工程项目风险信息库

- 【国际工程项目风险信息库】是以国际工程项目的承揽与建设过程为主线，围绕国际工程项目市场开发、合同管理、质量管理、安全管理、进度管理、成本管理等目标，对国际工程项目全生命周期中的风险要素进行识别、评估、监控、风险应对等风险管理活动进行描述和指导的风险管理工具；
- 【国际工程项目风险信息库】是基于互联网的项目风险信息共享平台；
- 【国际工程项目风险信息库】可以协助项目团队在项目的各个阶段对项目风险进行有效的识别、分析，并形成应对措施，也可以快速生成风险清单，便于使用者对相关风险进行监控；使用者可通过实时生成的风险分布图谱快速关注重大项目风险；
- 【国际工程项目风险信息库】使总部管理部门及相关领导随时掌握项目风险状况；可以实现不同项目的风险信息在组织内实时共享。



国际工程项目风险信息库的用途

01

动态的数据库

可以帮助使用者在项目的不同阶段对项目的风险进行识别、分析、评估并制定出有效的应对措施。

02

项目风险分布图谱

使公司管理者及项目人员看到不同重要程度的风险在项目上的分布情况，将注意力放在重大风险上。同时风险信息库可以实时修改风险状态，将已关闭的风险移出管理视线。

03

较完善的风险数据知识库

项目人员在搭建自己项目的风险数据时可先参考基础数据库，从中选择适合自己项目的风险，然后对形成的风险清单进行补充编辑，大大减少了风险识别从零做起的难度，使得风险活动更容易落地。

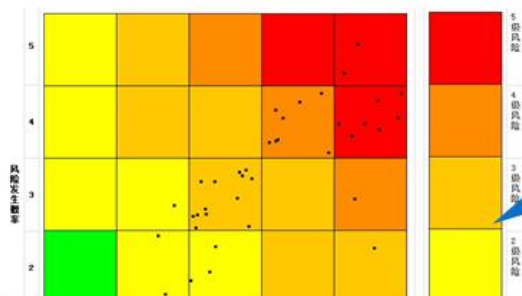
04

单一项目的风险管理经验可以快速收集积累

总部风险管理相关部门可以实时看到各单项目识别的新项目风险，进行判断后可纳入项目风险基础数据库，从而达到轻易收集各项目风险管理经验，快速丰富组织知识资产的作用。



国际工程项目风险信息库的产出物



工程项目风险分布图谱

工程项目风险清单

<input checked="" type="checkbox"/>	工作类别	工作环节	风险	风险要素	一级风险	二级风	发生影响	综合评价	主要影	风险后果	风险诱因	应对	风险应对措施
2	<input checked="" type="checkbox"/>	项目立项与投标	标书审读、现场调查、标前会	LP-04-001 标书审读有误	企业运营风险	组织机 构、制 度、流 程风 险	4 5	五级	财产 损失	标书 理解 错误, 导致 投标 失误	1. 标书翻译错误 2. 没有按照业主给出的标书文件优先顺序解读有冲突的表述 3. 没有将不理解的内容提交业主澄清 4. 没有重点审读业主的补遗	规避	又懂商务外语的人员来完成, 或者由两方面人员组合完成, 并相互审核; 2. 按照业主给出的标书文件优先顺序来解读有冲突的表述 3. 将不理解的内容提交业主澄清; 4. 将需要现场调查核实内容列出清单; 5. 要重点审读业主的补遗
13	<input checked="" type="checkbox"/>	项目立项与投标	标书审读、现场调查、标前会	LP-04-013 业主提供的合同条件不合理	项目所在 国业主风 险	业主不 合作风 险	5 5	五级	财产 损失	项目实 施存在 风险, 成 本增加	源短缺、水质差 业主或咨询师要求苛刻; 当地普遍习惯; 业主缺乏经验。	规避	提出合同偏差并在报价中充分考虑应对产生的费用





项目管理 Project Management-
Embracing China Opportunity

中國機遇

PMI (中国) 2016项目管理大会 | PMI (China) Congress 2016

2016年10月22-23日 中国·北京
22-23 October , 2016 Beijing · China

