风险量化分析方法与技术白皮书

北京夷安君泰管理咨询有限公司

介绍

任何企业管理者都经历过风险，也都能体会到企业经营管理活动不可避免地会受到风险和不确定性的影响；在商业网站和信息平台上，我们也经常看到企业因经营风险而受到影响的新闻和报道。企业管理者的重要任务之一，是密切关注可能面临的多种风险（如战略风险、运营风险、市场风险、财务风险和法律风险），分析风险发生的原因及其影响，并采取管理措施，以保护并进一步提升企业价值。

正确且准确地分析风险并非易事。风险通常指活动结果偏离预定目标的可能性，包含两个维度：一是活动结果偏离预定目标的幅度，二是偏离发生的可能性。风险分析的目的是：1）澄清风险结果的变化范围及其发生可能性；2）识别并分析导致风险发生的主要驱动事件和因素。传统计算方法多采用单一确定的数值表达方式，未充分考虑风险和不确定性的影响；定性风险分析方法虽能在一定程度上识别影响风险发生的主要驱动事件和因素，却无法有效分析风险结果的变化范围及其发生可能性。

本白皮书的目的是介绍和讨论风险量化分析方法和技术（QRA）。正确使用 QRA，可以有效分析风险结果的变化范围及其发生可能性，并以更为准确的方式识别影响风险发生的主要驱动事件和因素，从而为制定风险管理措施提供更为准确、有效的信息支持。

传统确定式计算方法

企业经营管理中常用的确定式计算方法与程序如下：

- 结合企业经营特点和历史数据，对输入变量（如产量、需求量、材料单价、设备价格、人工工时和费用等）给出初始的单一数值估计；
- 根据企业外部环境（如通货膨胀）和内部运营条件（如技术生产率）的变化，调整输入变量的初始单一数值估计；
- 基于调整后的输入变量单一数值估计，按照指定方法计算输出变量的单一数值结果（如项目总成本、投资净现值、内部收益率、资产负债指标等）；
- 根据活动可能面临的风险大小以及国家法律法规的要求，在输出变量单一数值结果上加入应急额度（如成本应急费用、经风险调整的投资收益率等），形成输出变量的最终结果。

传统确定式计算方法无法有效分析风险结果变化范围及其发生可能性

确定式计算方法存在以下不足

- 单一数值结果无法充分描述风险结果的变化范围及其发生可能性；
- 确定式计算方法得到的单一数值结果往往被视为管理控制上限，但管理者并不清楚经营活动结果低于该上限的可能性有多大；
- 单一数值结果往往偏于乐观，可能低估企业遭遇的风险影响。
- 管理者无法确切识别哪些因素和事件是风险发生的主要驱动因素。

定性风险分析方法

定性风险分析的常见步骤包括：

- 识别影响经营活动的主要风险驱动因素和事件；
- 从概率和影响两个维度对识别出的驱动因素和事件进行打分或作出定性描述；
- 按重要性对主要风险驱动因素和事件进行排序。

定性风险分析方法无法量化风险结果变化范围及其发生可能性，无法做压力测试和敏感性分析

定性风险分析方法存在以下不足

- 只能定性或半定量地描述风险及其驱动因素；
- 无法量化风险结果的变化范围及其发生可能性；
- 无法合并分析多个风险同时发生所带来的影响；
- 无法考虑多个风险之间的相关性；
- 也无法开展风险结果压力测试和风险管理措施敏感性分析。

风险量化分析方法简介

一般而言，企业经营管理活动会受到多种风险的影响。风险量化分析方法首先识别企业活动可能遭遇的各种风险，通过建立概率模型描述风险和不确定性，模型计算结果表现为风险结果的可能性分布，从而量化展示风险结果的变化范围及其发生可能性。

风险量化分析通常可以回答如下问题：

- 工程总成本或投资净现值的变化范围有多大？
- 项目应设置多大的合理应急管理预算？
- 投资回报收益率在 12%以上的可能性有多大？
- 企业在未来两年中最大银行贷款额在 3000 万至 5000 万元之间的可能性有多大？

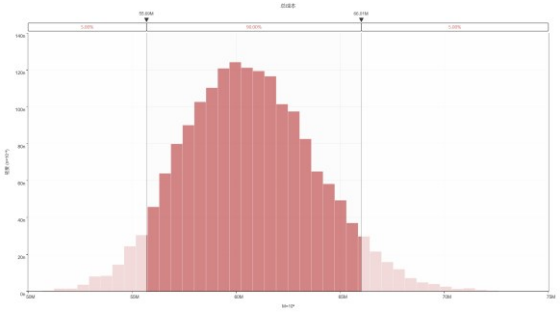
风险量化分析方法可以有效分析经营活动的不确定以及外在风险驱动因素的影响

风险量化分析方法采用概率分布描述风险和不确定。例如工程项目成本估算中，不同于传统确定式计算方法使用单一确定数值描述所需钢材成本，风险量化分析方法使用概率分布描述钢材成本的变化范围及其发生可能性。同样的方法适用于描述风险驱动因素及其影响，例如汇率变化对企业经营活动中哪些部分产生影响以及影响的大小。另外，风险量化分析方法可以很好地处理具有相关性（或者耦合性）的风险影响。例如，如果钢材成本较高（主要原因可能是项目需要的钢材数量较大），钢材加工工作量就会较大，相对应地劳动力成本就会较高。如果风险分析模型没有考虑这种相关性（钢材成本与劳动力成本的正相关性），那么就会低估项目成本风险。风险量化分析方法和模型可以很好地处理风险变量间的相关性或耦合性，使得风险分析结果更贴近于现实。

风险量化分析模型通常使用蒙特卡罗模拟技术求解

风险量化分析模型通常包含大量输入变量的概率分布，这些分布按照企业经营活动的逻辑关系进行合并计算，最终形成输出变量的概率分布。由于数学理论方法很难有效求得输出结果的解析解，国际上通用的做法是采用蒙特卡罗模拟（Monte Carlo Simulation）技术对风险量化分析模型进行求解。目前，由北京夷安君泰管理咨询有限公司自主研发的风险决策量化分析软件 Drisk 可有效求解此类模型。

蒙特卡罗模拟



蒙特卡罗模拟是一种风险量化分析技术，可以对包含概率分布的模型（例如 Excel 模型）进行模拟分析。它会指令你的计算机对你的模型进行多次求解（例如 10000 次），每次从定义的风险概率分布中随机抽取样本，然后按照模型计算输出结果，多次求解后形成模型输出结果的概率分布（不是单一确定数值）。这样，我们可以利用蒙特卡罗模拟技术计算风险结果的变化范围以及发生可能性。这类似于对风险模型进行上万次的敏感性分析和情景分析，对可能出现的未来活动结果进行全方位展示，并计算每种活动结果出现的可能性。当模拟次数较多时，其结果近似等于风险结果的概率，从而保证模拟计算结果的准确性

蒙特卡罗模拟的计算结果为风险影响的概率分布，它包含了模型中所有定义过的风险和不确定信息，因此它提供了更为可靠和详尽的信息。另外，通过对模拟过程中产生的数据进行敏感性分析，可以识别出在动态的环境下对风险结果影响最大的驱动因素和事件。

风险量化分析方法的优点

相对于传统确定式计算方法和定性风险分析方法，风险量化分析方法有很多优点：

- 提升风险管理团队思考和分析风险的方式，有助于营造开放的风险讨论环境，这对深入理解和管理风险具有重要意义。
- 传统单点估计方法在分析时更倾向于“忽视”或“平均化”风险和不确定性带来的影响；风险量化分析则不局限于这种狭窄视野，而是充分认识到经营活动具有内在的不确定性。
- 风险量化分析能够有效、准确地帮助风险管理团队识别主要风险驱动因素和事件，并理解其作用机制。

这些是导致风险发生的主要因素，也是风险管理队伍应该密切关注的地方

- 风险量化分析能够向管理者有效展示活动结果达到预定目标的可能性。
- 风险量化分析营造透明的分析环境，允许对模型假设进行深入讨论，有助于识别风险发生的根本原因。
- 蒙特卡罗模拟中的敏感性分析允许对风险模型进行压力测试，使风险管理者能够深入理解企业活动可能承受的极端风险影响压力；同时，帮助企业管理者深入分析风险管理措施的执行对风险结果及其可能性的控制与降低效果。

使用 QRA 对投资现金流和项目成本及费用进行风险分析目前是国际上的知名公司以及政府部门的通用标准做法

风险量化分析在企业管理中的主要应用领域

项目管理

- 成本和进度不确定性及应急额度分析
- 关键风险驱动因素分析
- 风险管理措施的效果分析

资本投资

- 财务收益不确定性分析
- 兼并或并购后未来收益的不确定性分析
- 资金链稳健性分析
- 贷款或资金需求的不确定性分析
- 汇率和利率变化对投资收益的不确定影响分析
- 项目外包对投资收益的不确定影响分析
- 投标报价方案的选择和分析

生产管理

- 制定合理的库存策略以应对外界需求的不确定
- 制定合理的生产水平以应对外界需求的不确定
- 预测和防止生产瓶颈的出现
- 评价合理的生产能力扩建水平
- 合理确定工作人数和安排以最小化成本和最大化效率

外部环境

- 外部风险因素之间的相关性分析（例如：油和气价格、低需求和低价格）
- 依据历史数据预测未来价格走势的可信性
- 政治风险带来的不确定影响
- 基础设施和设备的可靠性分析

产品销售

- 分析销售量的不确定对企业利润的影响
- 确定最佳分销地点以最小化成本最大化销售
- 确定最佳供应链模型最小化企业成本最大化效率

运输

- 运输时间和成本的不确定分析
- 确定合理的运输价格策略和水平
- 分析备选方案带来影响的不确定性

* 以上是风险量化分析的主要应用领域，但是不局限于上述领域。实际上，只要企业经营管理活动存在很大的风险和不确定并且计算结果适合以数字的形式来表示的时候，都可以使用风险量化分析方法对其建模和求解。

我们的服务

本白皮书简要介绍了风险量化分析的方法和应用。如您希望在企业经营管理中应用风险量化分析，请联系北京夷安君泰管理咨询有限公司，我们可提供多种服务以满足您的需求：

- **建设企业风险分析能力**：帮助您设计、发展、培训和履行企业内部风险分析能力
- **制定企业风险量化分析指南**：帮助您规范和指导风险量化分析方法在企业中的应用
- **风险分析建模**：我们能根据您的业务特点快速设计、发展和检验复杂的风险模型
- **模型检验**：我们能够检验您已经建立好的模型的正确性和完整性，并推荐改善意见
- **培训课程**：我们提供风险量化分析相关的企业内训课程
- **软件定制**：我们根据您的需求设计和制作新的或者具有特殊性的风险分析软件功能，在提高效率的同时与您现有系统相匹配

我们的联系方式

希望本白皮书能帮助您初步了解风险量化分析方法。如您有其他问题，或希望进一步深入了解风险量化分析及其应用，请联系我们：

北京夷安君泰管理咨询有限公司
电话：010-84874863
电邮：info@yiajt.com
网址：www.yianjt.com
公众号：风险卫士

Drisk

Drisk 是由北京夷安君泰管理咨询有限公司自主研发的一款深度集成于 Excel 环境的风险决策量化分析软件。它以蒙特卡罗模拟为核心引擎，支持数十种概率分布及变量间相关性建模，可自动完成数万次模拟运算。软件提供飓风图、敏感性分析等工具，帮助用户量化风险结果的变化范围及其发生可能性，并精准识别关键风险驱动因素。Drisk 具有零编程、全中文、与 Excel 无缝集成的特点，使管理者无需切换平台即可完成从风险建模到决策分析的全链条工作，显著降低了定量风险分析的应用门槛。

风险量化建模与分析培训班

“风险量化建模与分析培训班”是北京夷安君泰管理咨询有限公司的品牌培训项目，截至 2026 年 10 月已连续举办 27 期，累计为央企、高校、科研机构及外企培养近 500 名专业人才。培训班以蒙特卡罗模拟为核心方法，系统讲授概率分布设定、变量相关性建模与软件操作、模拟结果解读及敏感性分析等内容，课程覆盖从建模逻辑、结果解读到决策衔接的完整链条。培训注重实战演练，配备大量企业经营与投资项目案例，帮助学员将定量风险分析真正融入管理决策，提升在不确定环境下的风险识别、量化与应对能力。