



睿达博创  
RuiDaBoChuang

## 国际工程EPC交钥匙总承包项目风险管理工具与方法应用

睿达博创国际管理咨询（北京）有限公司供稿

项目管理培训 | 工程项目管理 | EPC工程总承包项目管理 | FIDIC合同应用 | 项目管理专业人员 | 项目管理技术应用

项目管理人员 | 工程建设项目管理(业主) | 能源项目维护与运营 | 工程项目专业英语 | 项目管理咨询

## 说明

本文章由睿达博创国际管理咨询（北京）有限公司提供，内容仅作为组织应用和个人学习的参考资料，希望对企业在 EPC 交钥匙工程总承包项目风险管理的工具、方法与技术的应用上起到借鉴作用。

## 国际工程 EPC 交钥匙总承包项目风险管理量化模型

### 1. 介绍

欧洲工程总承包商正面临两个主要挑战：首先，在过去的几年里许多欧洲承包商在 EPC 交钥匙项目建设中损失惨重。这明显预示者全面的风险预警储备并不能从根本上解决风险问题，而另外一方面组织需要一种能够对组织全面风险进行探索、分析和控制的工具。其次，欧洲建筑行业的用户正不断要求承包商提供建造全生命周期的服务，为了能够在建造的全生命周期来最小化运营成本，来不断的提出要求和降低投资成本。这将不断激励工程总承包商在组织未来经营中提供以全生命周期服务为导向的项目服务理念，并使之成本组织经营的核心部分。重视运营阶段与成本担保风险相关的成本、进度和质量风险，这既包括项目风险也包括组织风险的全面风险管理。

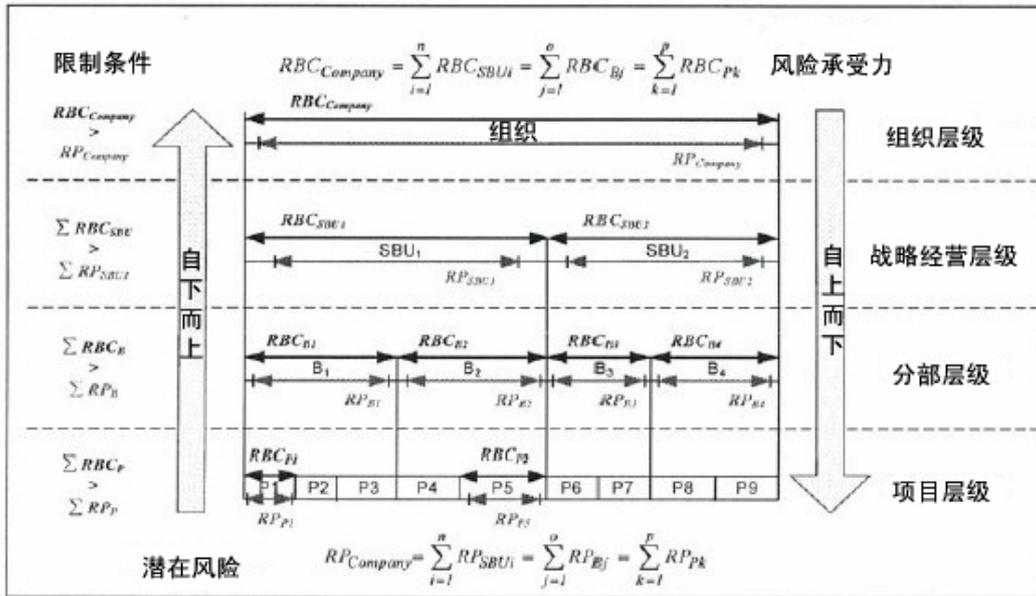
### 2. 工程总承包商的风险定义与风险分类

风险是指与重要收益目标相背离的概率。量化风险管理的目的并不是避免商业经营中每一个可能性的危险。这是从组织层面表现对风险的接受和正确评价。成功的组织通常理解如何抓住表现为机会的风险对组织更为有利。工程总承包商风险可以分为七个类别，包括：市场风险、竞争力风险、执行风险、财务风险、管理和组织风险、社会和环境风险以及项目风险。

### 3. 量化风险管理 (QRM)

工程总承包商经常收到现金流和债务的影响。为了预防影响，必须对组织的风险抗震能力全面的潜在风险进行有效的分析与调整，这包括各种假设和即将发生的风险并收到财务资金的限制。实施全面量化风险管理 (QRM) 包括如下步骤：

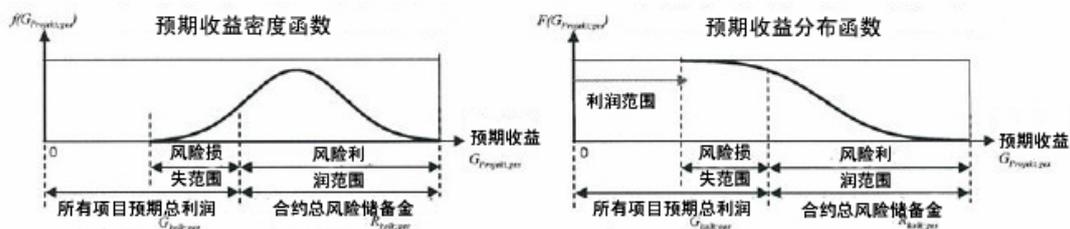
- 不同层级的风险总和（项目、分部、战略经营单位和组织层级，图一），始于各自项目的全面风险，直到组织整体的全部风险，这构成了确立潜在风险责任的基础（自下而上方法）。
- 建立根据资源可用性的风险承受能力评估，包括现金流、债务（自上而下方法）和风险限制来源。
- 量化风险管理 (QRM) 要求每一个层级的风险承受力汇总、对比和调整，评估潜在风险的接受程度进而成功控制风险。



图一：量化风险管理模型 [睿达博创项目管理网 www.rdbc-international.org](http://www.rdbc-international.org)

### 3.1 不同层级的风险汇总-自下而上方法

能够对不同层级的工程总承包承包商风险进行分析与控制。单一层级的风险汇总需要结合工程总承包商所需承担的所有已评估风险。风险汇总要求对每一个项目的风险分析。项目层级的系统风险管理属于一个过程。它又风险识别、评估、分类、风险应对、风险成本估算与控制构成。在投标阶段，必须通过细心的分析与研究来选择潜在的项目，一旦选择，必须预留一定的风险成本储备金。已假设风险的叠加汇总通过每一个项目的独立全面风险的集合并整合到所有项目的全部风险之中，包括本部机构、战略经营单位（SUB）或者是整体组织中。组织层级的汇总方法包括全部运作风险。风险汇总以蒙特卡洛模拟统计公式和功能为基础。风险潜在性的建立是基于以上组织全部预期收益的概率分部。通过在确定的层级（分部、SBU 或组织层级）涵盖每一个项目的所有风险的概率分布来获得，图二为对应项目的合约风险储备金和所计算的利润。



图二：预期收益密度与分布函数（Busch, 2004） [睿达博创项目管理网 www.rdbc-international.org](http://www.rdbc-international.org)

### 3.2 风险承受力（RBC）和风险保障资产（RSA）-自上而下方法

风险承受力 RBC 需要依靠组织内的各种资源以发现风险（风险保障资产 RSA）。由于使用的复杂性和流程要求，它们表现出不同的特点。例如组织的股本金，对于具体应用 RSA 是非常的困难，所以它也是很少加以利用。RSA 三个类别的主要区分如下（图三）：

潜在风险总数 RP ≤		风险保障资产 RSA	
风险承受力 RBC 分类		现金流相关： 现金流风险 RSA	与结算相关： 收益风险 EaR
一般类债务 发生概率 ≤ 40%	≤ 第一类 RSA	1 <sup>st</sup> class RSA 超过现金流 (在借入资本利息、 分红、计划投资 和其他开支后)	超过利润
沉重债务 发生概率 ≤ 10%	≤ 1 <sup>st</sup> class RSA + 2 <sup>nd</sup> class RSA	2 <sup>nd</sup> class RSA 在 RSA1 基础上增加 - 未用银行资金 - 新融资贷款 - 财务资产清算 - 可售债务	在 RSA1 的基础上 - 最小化利润 - 隐藏准备金
破产债务 发生概率 ≤ 1%	≤ 1 <sup>st</sup> class RSA + 2 <sup>nd</sup> class RSA + 3 <sup>rd</sup> class RSA	3 <sup>rd</sup> class RSA 在 RSA1 和 RSA2 基 础增加 - 可售资产 - 增加股本	在 RSA1 和 RSA3 基 础 - 公开准备金 - 名义资本

睿达博创项目管理网  
www.rdbc-international.org  
图三：债务风险及相应的风险承受力分类 (Kremers, 2002)

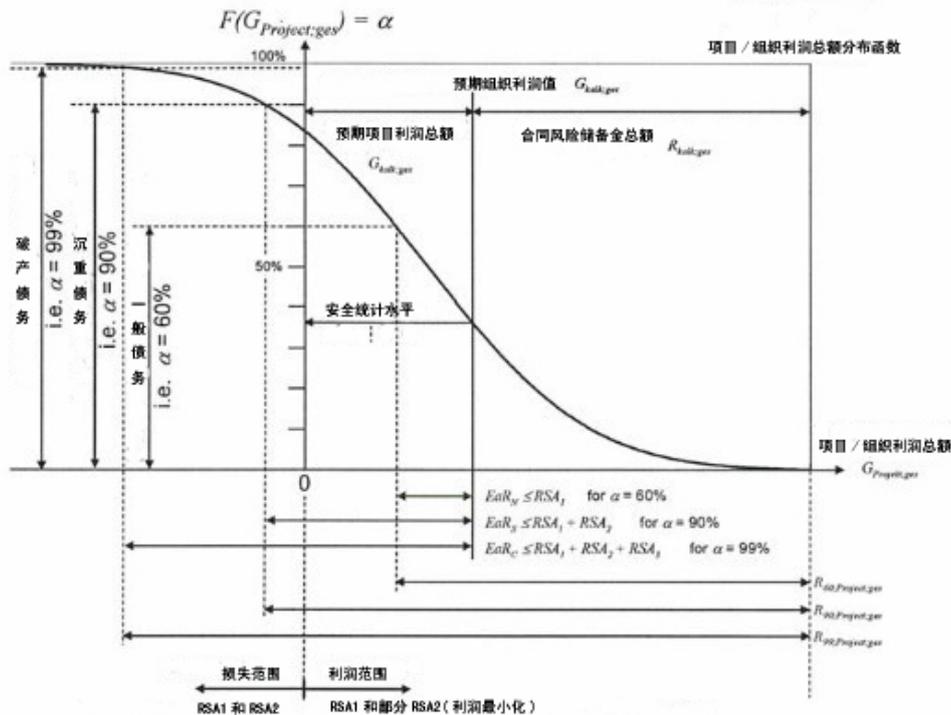
- 第一类风险保障资产包括实际发生概率非常高的风险
- 第二类风险保障资产应用于预防对组织产生非常重要的后果
- 第三类风险保障资产应用于极端紧急情况，而且已经考虑到对组织的影响

RBC 对应潜在风险 RP。RSA 分类表明以上内容能够应用满足具有不同潜在风险的不同发生概率的各种债务风险。

- 1.一般债务：正常债务发生的概率较高，例如：40%。预期利润或现金流偏差通常包含在内。因此仅适用于 RSA1,因为发生的普遍性较高。
- 2.沉重债务：发生的比例较低，10%。潜在风险超出 RSA1,必须通过 RSA2 增加额外的支持。
- 3.破产债务：发生的比例非常低，仅为 1%。它的发生需要通过 RSA3 的额外支持，因为这将危及组织的未来。

### 3.3 风险控制-对风险承受力的风险潜在性调整

通过应用 VaR 概念来实现确定不同层级的定期潜在风险（分部、战略经营层级 SBU 或组织层级），这基于两个不同的风险责任。现金流风险提供了与流动性风险相关的适合指标。它表明在规划周期内根据所述的概率，与预期现金流相背离的实际现金流逆向最大化。关于平衡风险责任问题，在当前会计周期必须建立规划利润与潜在利润背离反映情况。



图四：债务及所要求的 RSA (Busch, 2004) [www.rdbc-international.org](http://www.rdbc-international.org)

对应的 VaR 被看作是收益风险 (EaR)。符合可用风险保障资产的相关联的这两个风险承受力指标能够在未来每一个规划周期进行对比。现金流风险和收益风险所表现的债务风险始终没有超过不同层级的对应风险承受力标准。并用如下公式说明：

确定的潜在风险总数  $RP \leq$  风险承受力  $RBC \leq$  可用风险保障资产  $RSA$

原则上，RBC 由 RSA 构成，确定整个组织对潜在风险的接受程度。任何同组织预期收益相对比的可能的、与项目相关的组织收益的潜在负面偏差都必须包括在 RBC 中。在处理前，所假设的风险必须通过其他项目已处理的风险来进行分类，并同组织的 RBC 相对比。

#### 4. 总结

量化风险管理专注于以风险为导向的预期收益实现和提高组织成功的概率。通过应用，对随时获取全面风险状况并对其管理成为可能。根据风险管理专业角度来看，提供全生命周期服务的工程总承包商能够在建筑行业同其他服务提供商相比占有绝对优势地位，因为他们将服务的目的提升到服务的成果上，而风险却最小化。在此，风险管理模型能够应用到建筑行业和非建筑行业的所有组织中，并且能够带来更高的项目经营水平。



睿达博创  
RuiDaBoChuang

项目管理培训 | 工程项目管理 | EPC工程总承包项目管理 | FIDIC合同应用 | 项目管理专业人员 | 项目管理技术应用

项目管理人员 | 工程建设项目管理(业主) | 能源项目维护与运营 | 工程项目专业英语 | 项目管理咨询

睿达博创国际管理咨询（北京）有限公司

电话：8610-67832947 传真：8610-67832784

网址：[www.rdbc-international.org](http://www.rdbc-international.org) 邮箱：[rdbc\\_international@163.com](mailto:rdbc_international@163.com)