



现代项目管理译丛

项目管理 风险分析

Risk Analysis in Project Management



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

(美) 约翰·拉夫特里 著
李清立 译

现代项目管理译丛

项目管理风险分析

(美) 约翰·拉夫特里 著

李清立 译



机械工业出版社

本书主要介绍了工程项目管理的风险分析方法和技巧,包括对风险特性、风险偏好以及预测建筑工程造价和工期时的心理因素等方面的讨论。本书运用了大量的案例分析和经过处理的实例来说明在房屋建筑、大多数土木工程和基础设施建设的范围内怎样运用这些技巧来实际地进行那些复杂的风险评估。

本书可供建设、咨询、设计、施工和有关工程建设管理人员、技术人员使用,也可供高等院校经济、管理、土木工程专业教师、研究生和高年级本科生使用。

John Raftery: Risk Analysis in Project Management

Copyright © 1994 by John Raftery

Authorised Translation from English Edition Published by E & FN SPON

All rights reserved.

本书中文简体字版由 E & FN SPON 授权机械工业出版社在全球独家出版发行,未经出版者许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2002-3220

图书在版编目(CIP)数据

项目管理风险分析/(美)拉夫特里(Raftery, J.)著;李清立译.
—北京:机械工业出版社,2002.9

(现代项目管理译丛)

ISBN 7-111-11000-5

I. 项… II. ①拉…②李… III. 建筑工程-工程施工-项目管理-风险分析 IV. TU71

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第074003号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:常淑茶 曹雅君 版式设计:霍永明

责任校对:刘秀芝 封面设计:鞠 杨 责任印制:付方敏

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003年1月第1版·第1次印刷

890mm×1240mm A5·3.25印张·85千字

0 001—5 000册

定价:15.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

致 谢

为了这本小书，我欠了很多债。一些相关工作曾与斯蒂芬·马克博士亲密合作，他现在在香港理工大学。斯蒂芬编写了第5章和第6章案例中用到的软件程序，还编写了第3章个人偏见一节的问题。兰迪·于是我在格林威治大学的同事，在对我们的一个咨询项目进行修改的基础上，他撰写了泰晤士桥的案例分析，还提供了第6章中的郭记建筑公司的例子。我的同事戴维·威尔斯教授提供了图1-7的资料。我还要感谢我的那些来自芬兰、东南亚、华盛顿、伦敦的希望在书中隐藏姓名的咨询客户。另外，我还得到了珍妮·林奇和休·李的支持，珍妮经营着我们的咨询公司，休绘制了所有的图表。我在1989年的主人节目中涉及到圣阿尔费奇的项目，蒂姆·德拉普则在这方面给了我很大帮助。马克辛·戴维斯提供了表5-1~表5-3的数据。其他直接或者间接地给予帮助的友人包括现在正在北卡罗来纳的约翰·林波特、在香港的德雷克·德鲁和戴维·皮肯、在伦敦的弗兰克·格罗干和吉姆·弗利、在赫尔辛基的安德斯·埃克曼和塞波·尼尔森、在斯德哥尔摩皇家技术学院的勃·克里斯特教授。我还得到了基兰·拉夫特里和我的同事希拉里·戴维斯博士对于本书草稿的修改建议。他们对我工作的改进做出了巨大的贡献。本书尚有很多有待改进的地方，如果有错误和不妥之处，敬请读者批评。

约翰·拉夫特里
格林威治

译者序

随着我国基础设施建设、西部大开发以及我国加入 WTO 的机遇和工程项目建设领域投资体制改革的进一步深化,切实贯彻项目法人责任制,建立法人投资和银行信贷的风险责任已是我们面临的迫切问题。投资者必须要对风险有充分的认识,增强投资风险分析能力,以减少投资决策的失误和风险损失。

本书为一部项目管理风险分析的论著,着眼点在于阐明工程项目建设中的风险分析与科学决策,帮助投资者及管理者树立项目风险分析概念、掌握项目风险系统分析与决策的方法与技巧,具有简明扼要、深入浅出、实用性强等特点。本书的另一个突出特点是不像一些项目风险管理书籍那样罗列风险分析的模型和方法,有过多的专业术语和数学理论推导,而是通过大量案例的风险分析和技巧应用来学习怎样全面而系统地考虑工程项目风险、掌握对工程项目风险正确判断且正确决策的能力。

目前国内专门介绍项目管理风险分析的专著不多,尤其是侧重于提高读者实际分析能力和应用能力的专著更是不多。因此,本书的翻译出版是很有必要的。

本书包括如下 8 章内容:项目中的风险和不确定性;概率论的基本知识;预测;心理方面的因素;风险偏好;承担风险的度量;风险分析的方法;案例和实例;风险分析软件;做好风险分析的实际工作。

由于本人知识水平和经验有限,难免有错译或不妥之处,请读者不吝指出。

译者
2002 年 8 月

前 言

本书的主要目的是揭开风险分析的谜底，关注点不是风险管理而是风险分析。这是一本实用的书，所以书中尽量减少了对专业术语、数学知识和理论参考书的使用。内容包括对风险特性、风险偏好以及预测建筑工程造价和工期时的心理因素等方面的说明。不仅如此，本书还介绍了一些分析技巧，包括怎样估计自己的优势和弱点。本书运用了大量的案例分析和已实施的实例来说明，在房屋建筑、大多数土木工程和基础设施建设的范围内怎样运用这些技巧来实际地进行那些复杂的风险评估。这些实例说明了业主和承包商是怎样处理风险的。这本书的重点不是罗列风险分析的模型和方法，而是为专业人士提供了一个学习怎样全面而系统地考虑工程项目风险、怎样得到一个对工程项目风险成熟的判断机会。这里并没有打算用分析来取代判断，当然也没有打算用判断来取代分析。风险分析通过提供更多的真实信息，使决策者在这一基础上做出决策，提高其判断的质量。

本书是基于一系列的对风险分析的介绍和专题学术讨论会而写成的，这些专题学术讨论会都是近十年来欧洲、斯堪的纳维亚和东南亚的国际性建设项目的业主、顾问和承包商之中进行的。绝大部分的实例都是以实际工程为基础的。

本书适用于需要对这一领域有简洁迅速认识的专业人员（建筑师、工程师、工程管理人、建筑成本估算师和建筑测量师）阅读，也适用于那些可能将要在风险管理中做出决策而正在学习建设项目和与房地产有关的课程的学生阅读。最近，英国皇家特许测量师协

会（RICS）的一份关于建筑测量师职业的报告指出，如果建筑测量师事务所要想在 20 世纪 90 年代末继续生存并且获得发展的话，就需要向客户提供新型的具有高附加值的服务。本书是一本实用性的书，其目的是要让读者迅速了解这一领域的知识。因此，这些充足的材料足以让建筑专业人员对从事系统的风险分析充满信心，当然也能让读者明白什么时候需要听取专家意见。

目 录

译者序

前言

第 1 章 项目中的风险和不确定性	1
1.1 本书的写作目的.....	1
1.2 风险和不确定性的定义.....	3
1.3 风险承担和风险偏好.....	5
1.4 项目中的风险.....	6
1.4.1 项目的多样性.....	6
1.4.2 预算和投标价格预测.....	7
1.4.3 项目风险的来源.....	11
1.4.4 外部风险.....	12
1.5 风险管理综述.....	13
1.5.1 风险确认.....	13
1.5.2 风险分析.....	14
1.5.3 风险反应.....	15
1.6 风险分析：优势和局限性.....	15
1.7 小结.....	17
第 2 章 概率论的基本知识	18
2.1 概述.....	18
2.2 概率.....	18
2.3 个人主观概率.....	20
2.4 联合概率和复合概率.....	21
2.5 期望价值.....	22
2.6 小结.....	23
第 3 章 预测：心理方面的因素	24
3.1 概述.....	24
3.2 大拇指法则.....	24
3.3 个人偏见.....	25
3.4 汇报偏差.....	29

3.4.1 预测之间的矛盾	30
3.4.2 个人风险偏好的差别	31
3.5 结论	35
3.6 小结	36
第 4 章 风险偏好	37
4.1 概述	37
4.2 博弈中的风险偏好：“扑克牌计数”	37
4.3 风险偏好和效用理论	40
4.4 阿莱悖论	43
4.5 风险偏好的实质	45
4.6 结论	45
4.7 小结	46
第 5 章 承担风险的度量：风险分析的方法	47
5.1 概述	47
5.2 风险分析的方法	48
5.2.1 风险补偿法	48
5.2.2 灵敏度检查法	48
5.2.3 期望值法	50
5.2.4 期望净现值法	51
5.2.5 由德尔菲专家小组给出期望值的方法	53
5.2.6 风险贴现率法	54
5.2.7 具体分析和模拟的方法	56
5.2.8 概率优势法	62
5.3 评估的技巧	64
5.3.1 风险补偿法	64
5.3.2 灵敏度检查法	64
5.3.3 期望值法和期望净现值法	65
5.3.4 利用德尔菲专家小组给出的期望值法	65
5.3.5 风险贴现率法	66
5.3.6 具体分析和模拟的方法	66
5.3.7 概率优势法	66
5.4 小结	66
第 6 章 案例和实例	68

6.1 概述	68
6.2 郭记建筑公司	68
6.3 一个交通项目投资的评估	71
6.4 运用风险分析综合估算法对地铁隧道项目进行分析	73
6.4.1 风险分析综合估算法	73
6.4.2 运用风险分析综合估算法进行分析的实例	74
6.5 中国南部的填海造地工程	76
6.6 在泰晤士河上建桥的项目	79
第7章 风险分析软件	83
7.1 概述	83
7.2 软件在风险分析中的作用	83
7.3 怎样对待软件市场	84
7.4 评价软件的标准	85
第8章 做好风险分析的实际工作	87
8.1 概述	87
8.2 人员因素	87
8.3 做好实际工作的要点	89
8.4 结论	90
参考文献	91

第 1 章 项目中的风险和不确定性

这根本不是一种投机的游戏。我们的目标不是避免风险，而是认识风险、给风险定价并把它销售出去。

托尼·瑞安 吉尼斯皮特航空有限公司董事长
引自《观察家》1992 年 6 月 14 号，第 49 页

1.1 本书的写作目的

有人曾经说过：“大多数学科的大部分书籍都太长了”，本书是一本关于风险分析的小书。这本书的主要目的是阐明建设中的风险分析，旨在对处理建设工程项目风险的系统性方法进行简明、实用的介绍。本书中有足够的实例，使读者完全能够对项目风险进行分析。希望它成为建筑经济和项目管理方面风险分析技巧的一本实用性参考书。这里尽量避免了数学、专业术语和过多的理论细节，而且并不需要先修一些知识（第 2 章包含了对概率论基本概念的非常简单的介绍）。本书的关注点是风险分析，而不是风险管理，在其核心部分介绍了几种技巧。本书介绍了这些技巧的优点和缺点，这样可以看到在实际中是怎样运用它们对不同的建设项目和投资决策进行风险评估的。对于成功的风险分析来说，需要一定的技巧，但这并不够。项目是由人来管理的，由人来输入数据、假设条件和判断，然后进行分析。人们的假设条件可能不太准确，理解可能不完全一致，但是在通常情况下，其准确和一致程度已能满足需要。

我们并不鼓励机械地套用书本内容，而是以鼓励对项目进行独立的思考和成熟的判断为出发点。书中的实例包括建筑业、土木工程和基础设施建设等方面，阐述了业主（和他们的顾问）和承包商应该怎样处理风险。

2 项目管理风险分析

许多建筑经济、估价和预测方面的书籍和论文都会例行公事地说明一下建筑业的特殊性：

- (1) 每一个工程项目都是不同的。
- (2) 建筑业有其特殊的问题。
- (3) 未来是不可预测的。
- (4) 建筑业是一个高风险的行业。

因为这些借口，所以有时候会有这样的建议，即在建筑行业应该运用“不同”的规则（包括支付款项和提供服务）。我不同意这一观点。当然，许多行业有其独特性，但是几乎没有任何一个行业特殊到不能为一个外来者所理解的地步。而从这样的角度来看待行业（看到行业自身的特殊性）是消极的，也于事无补。事实上，系统地看，一个很大范围内的建设项目都具有很多共同的特征。大多数项目都有开始日期和结束日期。大多数项目都是由为了这个特定项目而组合在一起的人或者公司来设计和建造的。大多数项目都有设计阶段和施工阶段，它们可能互相重叠，也可能不重叠。大多数项目都需要承包商来把劳动力、设备、材料和构件调配到一个特定的地点。建设项目的许多物质要素可以在不同的工程项目中重复使用。比如说，所有的桥梁都需要桥面板和支承结构。所有的建筑物都需要基础、围护结构和设备。虽然每一个项目可能在物质形式上完全不同，但是，从总体上来说，建设项目与航空航天、国防工程和计算机软件相比，技术创新性要低得多。

当然，每一个项目具体的细节、规格和准确的度量都有其特性。计划、评估和时间表都必须在有限信息的基础上事先做出来。计划和预测中都应该包含对未来的判断。但是，如果过分担心风险问题，就可能导致一种消极的态度，甚至根本不愿意做任何项目，以避免任何可能令人不愉快的结果。过多的关注风险的消极方面可能导致过于谨慎和不理智的决策。其实，建筑这一行业，就像人生一样，既不能严格地保持现状以避免风险，又不能轻率去冒险。企业、经济系统或者个人的成长和发展，都需要在结果不确定的情况下进行决策来得到锻炼。如果要避免一切风险，就会使企业陷于停

滞，最终将被超越而无法生存。总的来说，在商业领域，特别是在建筑行业，问题不在于是否要承担风险，而是怎样合理地承担风险。我们的任务不是避免风险，而是认识、评估和处理风险。

风险分析是风险管理系统性方法的一部分。风险分析的要点是确定风险的范围，从而确定我们能够做些什么。本书各章的主要关注点是风险分析，而不是风险管理。但是，两者又是不能孤立地去看。因此，本章的目的是介绍一些关于风险、风险分析和风险管理的概念。

1.2 风险和不确定性的定义

未来在很大程度上是不可知的。大多数商业决策都是在对未来的期望的基础上做出来的。在对未来假设、期望、估计和预测的基础上做出决策就要承担风险。风险是一个抽象的概念。它很难定义，并且在大多数情况下，不能够精确地度量。在建设项目经济管理的相关范围内，对风险和不确定性的实用的定义可以描述如下：

风险或者不确定性表明了一种状态，即一个特定事件或活动的实际结果很可能与估计或预测的结果不同。

风险可以向两个方向发展：比原来预想的好，或者是坏。风险和不确定性将应用于对整个项目及所有子项目、分包合同、经营活动的报价和时间进行预测。同样，风险和不确定性还与天气、通货膨胀、罢工和其他外部因素有关。考虑到这后面的几点，风险也可以这样定义：

当从事某一项活动时，因为不确定性可能使经济上、财产上受到损失或得到收益，物质上遭受破坏、损害，或者被耽搁。

一些人喜欢将风险和不确定性加以区别。区别就在于通常认为风险是可计量的，而不确定性则不可以计量。风险分析和风险管理都起源于20世纪40年代的美国保险业。因此，对一个特定的事件，如果对其发生的概率能够做一个统计学的估计，那么，风险就出现了。因此，风险往往是适于保险的。运用这种逻辑，实际承担的风险可以这样计算：

风险 = 事件发生的概率 × 损失（收益）的数量

另一方面，不确定性则用来描述那些不能用事件发生的可能性来描述的情况。不确定性往往不适于保险。准确地说，对于具有不确定性的事情，不可能估算其所需的保费。这种区别的实用性有很多疑问，特别是绝大多数商业决策都是在没有统计数据和进行定量计算的基础上做出的。大多数商业决策都是基于主观判断做出来的，有时候有适当的定量分析做基础。但是，风险和不确定性的这种区别有其理论价值。总之，对于同一事件而言，不确定性比可以量化的风险具有更多的未知性。但是，与已知的风险相比，这种未知性发生的可能性可能小一些，也可能更大一些。对于项目管理中决策的实用性目的而言，这种区别几乎没有任何用处。

让我们用一些与实际项目相关的例子做一些简要的说明。

我们知道，根据多年的气象观测资料，比如说莫斯科 10 月份降雨的平均数和标准差，我们可以确定明年 10 月降雨量大于 50mm 的概率，而这一降雨量将直接影响红场附近的地下水位。这样就可以计算是否需要做防水工程。在这一信息的基础上，我们就要做一个经过风险修正以后的决策了，即现在的成本和时间预算是否允许做防水工程。另一方面，不确定性则是不可度量的。例如，看看一个大型项目（比如说是一个私人投资的新型快速交通系统）的长期计划。这个项目的可行性很大程度上决定于相对于这样高的风险，项目收入在扣除投资、运营和财务成本之后所剩下的部分能否提供合理的收益。那么就要在设计、选择地点和申请项目许可之前事先建立一个特定的模型。项目的收入水平是客流量、票价、运输范围的函数，还要考虑政府的补助，以及其它的会引起资金外流的影响因素，比如交通堵塞。而客流量则是当前经济状况、其它交通方式的成本和便利程度的函数。与上面说到的气象观测资料不同，对于这些变量中的大多数，根本没有那些统计数据。但是，从风险的经典定义我们可以看到，实际情况很可能与预测有偏差。那些区分风险和不确定性的人就会把这些变量当作不确定的。虽然不是绝对地不可量化，但是当然认为刚才的例子要比第一个例子中

降雨概率更加难于量化一些。考虑到在所有情况下，我们都很关心在有限信息的基础上事先做出正确的决策。因此，我们就很看重舆论、专业性判断以及对这些事件的相信程度。

因此，对那些一定要区分风险和不确定性的人来说，风险和不确定性的唯一不同，并不在于其实质不同，而是程度（对未来事件的个人认识）的不同。因此，不对风险和不确定性加以区别可能更加可取一些。在成本估算、预测或项目管理方面，这种区别都没有什么实际用途。因此在本书中，风险和不确定性是可以互相代替的。对事件而言，可能表明了相信程度的强或弱。这种相信的程度很可能是可以计量的，也可能根本不可以计量。对于任何一个问题，几乎总有一个比较有见识的观点。

因此，风险和不确定性可以被看作连续统一体的两端，可以用图 1-1 来说明。风险在连续统一体的更容易估计的那一端：甚至可能根据一些统计数据可以对潜在风险的大小和可能性做出估计。不确定性则在不容易估计的一端：没有任何“数据”，决策者需要依靠有见识的观点。可能有一些数据与主观判断有联系。只要这些数据能公正地表达那个人的判断，它们就是有用的。一个好的决策，是充分利用了所有与之相关的主观和客观信息做出的。

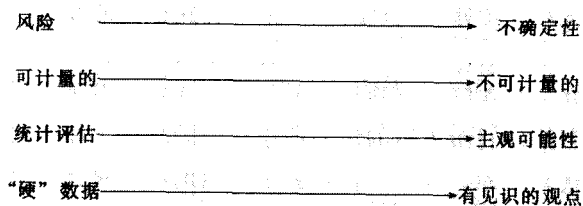


图 1-1 风险——不确定性的连续统一体

1.3 风险承担和风险偏好

几乎没有任何商业决策在统计上是可重复的。也几乎没有任何决策能够完全得到与当前决断相联系的详细的历史数据的统计支持。这种形式的大多数决策都与判断有关，有时也有数据支持。风

险分析旨在通过使决断者能够利用他们的知识和经验对风险和不确定性进行严肃的考虑，从而增强这种判断的价值。

对大多数商业决策来说，有如下四种主要的风险：

高概率——高影响

低概率——低影响

高概率——低影响

低概率——低影响

影响可能是积极的或者是消极的，是呈上升趋势的或者下降趋势的。最不重要的风险类型是低概率——低影响的风险。但是，就是这种类型的风险也需要评估，以便确定它是否有潜在的能力使得非关键性活动变成关键活动。因此在正规的风险分析中，所有的风险在开始的时候都应该考虑到。在初步的分析之后，那些高概率或者低概率但是影响都比较小的风险很可能被排除，因为它们不太重要。根据前面给出的定义，承担的风险就是会引起损失或者收益的事件发生的可能性。

人们普遍地认为，如果不承担风险，就不会有经济发展。通常，人们被分为风险中性、爱好冒险和厌恶风险三种类型。成功的商业人士通常被认为是喜欢冒险的。风险本身总是给人一种有成就的感觉。能够成功处理风险的人，常常受到很高的评价。这些假设与对商业人士风险偏好的科学研究恰恰相反。经验研究表明，商业决策者通常是非常厌恶冒险的。事实上，他们花费了大量的时间和精力来努力使他们所承担的风险最小化。同样的，职业投机商也被看作是喜欢冒险的。其实，他们做了大量的努力来计算和减少他们所承担的风险。风险偏好将在第4章详细讨论。

1.4 项目中的风险

1.4.1 项目的多样性

从总体上来说，建筑行业的名声很差。工期和工程成本总是超出预算。人们通常的感觉总结起来就是，该行业趋向于交付昂贵的

建筑物，而且时间上还要推迟。许多国家的例子都可以用来说明这个问题。这个名声是建筑行业应得的么？这一小节探讨与建筑行业相关的工程成本、造价、工期预测等方面的内容以及项目管理。

对于大多数建筑项目和很多土木工程项目而言，它们都有一套类似的活动，包括使用不同的材料以及不同的地方有不同的规范。大多数已经竣工的建筑物都有一整套相同的部分，比如基础、结构、外墙、内部隔断、建筑设备和屋盖等等。如果说每一个项目都是不同的，这有点过分夸大，但是，项目与项目之间的确有着很大的区别。尽管有很多共同的活动和步骤，每一个工程项目都在它自己的场地上建造和安装，有自己的物理特性，遭受不同季节的天气条件的影响，有不同的材料规格和解决施工问题的技术办法。虽然有一些材料和部件是相同的，但是也有很多是不同的。通常，每一个工程项目都有不同的技术人员和管理人员。正因为人和人是不同的，所以，每个工程项目的管理状况和人际关系也是不同的。同样，土木工程和基础设施项目也有这些特点，而且它们通常比建筑项目要更加复杂一些。如图 1-2 所示。

1.4.2 预算和投标价格预测

在设计过程中，业主都要尽量做出一个预算——通常都有内部的或者是外聘的专业顾问的帮助——来预测投标价格，并以此对设计进行管理，以便与预算相一致。在预测投标价格时，业主的顾问总是试图预测能够中标的价格。

中标的价格应该包括承包商的预期成本和毛利。通常比较合理的是，毛利在总报价中所占的比例比预期成本要小。因此，对投标价格的预测在很大程度上是对承包商对工程成本的预测再进行预测。换句话说，是一个对预测的预测，如图 1-3 所示。

在投标过程中，承包商要预测一个工程项目的恰当的市场价格，而这个项目还没有建造，设计方案还可能有改动，对于施工场地还一点都不清楚，而且还没有雇佣相应数量的劳动力。