

银行等金融机构高管枕边书



TAMING THE BLACK SWAN

许多银行承认，由操作风险引起的损失已经超过数百亿美元，
而其他未经披露的损失事件可能更为严重。

驯化黑天鹅

——重尾性操作风险的度量精度与管理参数研究

莫建明 高翔  著



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

银行等金融机构高管枕边书



TAMING THE BLACK SWAN

驯化黑天鹅

——重尾性操作风险的度量精度与管理参数研究

莫建明 高翔 著



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

中国·成都

图书在版编目(CIP)数据

驯化黑天鹅:重尾性操作风险的度量精度与管理参数研究/莫建明,高翔
著. —成都:西南财经大学出版社,2016. 11
ISBN 978 - 7 - 5504 - 2628 - 3

I. ①驯… II. ①莫…②高… III. ①度量—精度管理—研究
IV. ①O174. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 207138 号

驯化黑天鹅:重尾性操作风险的度量精度与管理参数研究

XUNHUA HEITIANE:ZHONGWEIXING CAOZUO FENGXIAN DE DULIANG JINGDU YU GUANLI CANSHU YANJIU
莫建明 高翔 著

策划编辑:何春梅

责任编辑:张明星

助理编辑:廖 韧

封面设计:何东琳设计工作室

责任印制:封俊川

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028 - 87353785 87352368
照 排	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	四川五洲彩印有限责任公司
成品尺寸	170mm × 240mm
印 张	10
字 数	160 千字
版 次	2016 年 11 月第 1 版
印 次	2016 年 11 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5504 - 2628 - 3
定 价	58.00 元

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

前言

18 世纪之前，欧洲人坚信天鹅都是白色的，从没有人质疑过为什么天鹅不会有其他的颜色。但自从黑天鹅首次在澳大利亚被发现，并由英国博物学家约翰·莱瑟姆于 1790 年将该物种介绍给全世界后，这一基于有限经验和顽固信念的常识就被彻底打破了。野生的黑天鹅并无固定的自然栖息地，它们会根据气候变化做无规则的迁徙。但随着人们对其生活习性和喂养方法的逐渐了解，黑天鹅的命运也于 19 世纪初走向了两个极端：野生的黑天鹅被作为禽肉，曾一度在新西兰被狩猎到几近灭绝，而驯化后的黑天鹅则被列为观赏鸟类引入了世界各国的动物园中。

黑天鹅从“不存在”到被发现的故事有着深刻的寓意，即每个领域都有可能普遍存在着罕有发生但却影响深远，事前难以预测但事后又可解释、可掌控的标志性事件。黑天鹅从野生到被猎杀或驯化的故事则有着另外一番意味，即只要能准确地理解这些重大稀有事件，人们是有能力对该类事件进行有效监控和管理的。

在金融史上，黑天鹅事件更是屡见不鲜，通常会引起金融市场的连锁负面反应，导致整个经济体进入经济衰退状态，甚至在全世界范围内造成深远的影响。从统计学的角度来说，黑天鹅事件是一个随机变量，它的分布函数具有尾部厚重的特性，即该类事件一般很少发生，但是一旦发生将导致灾难性的损失。比如，1929 年纽交所“黑色星期二”、1973 年中东石油危机、1987 年美国“黑色星期一”股灾、1997 年亚洲金融风暴、2007 年次贷危机、2011 年欧洲国家债务泥潭等。虽然经济学家在事后完美地解释了这些金融危机发生的机

理，监管机构也在事后制订了相应的预防性政策，但下一次的黑天鹅事件还是会以新的形态再次出现。既然无法逃过黑天鹅的左右，那么我们如何找到各色天鹅的共性，并尝试去认识和驯化它们呢？

本书以黑天鹅事件在金融界的典型体现——操作风险事件——为例，从学术角度探讨了极端事件的精准识别和度量精度问题，并进一步发现了哪些因素会对黑天鹅事件的监控和管理产生决定性的影响。

在没有对银行和其他金融机构造成灾难性破坏前，操作风险一直未能得到金融实践者和监管当局的高度重视，其直接后果便是一系列严重操作风险事件的爆发，例如，1995年的巴林银行和日本大和银行魔鬼交易员事件、2008年的法国兴业银行股指期货产品巨亏、2004年经济损失高达11.25亿元的山西“7·28”特大金融诈骗案、2013年光大证券“乌龙指”事件等。纵观国际和国内形势，操作风险度量与管理的技术和手段远滞后于风险形势的演变，操作风险已经构成了金融机构生存和发展的最致命威胁，对其实施有效管理已经成为当前一个非常重要而紧迫的任务。

实际上，操作风险是一种很古老的风险，伴随金融机构的建立而产生，是金融机构业务活动与操作所产生的副产品，是金融机构为获得收益或降低运营成本而有意承担的风险。操作风险是与金融机构业务活动密不可分的一种风险，只要存在着业务活动，必然会产生操作风险。最初，由于金融机构业务活动相对简单，产品也不是很复杂，操作风险没有对金融机构形成太大威胁，因此，没有引起金融机构和监管当局的重视和关注。但是，随着业务活动的日益复杂和各种衍生金融工具的广泛应用，操作风险也变得越来越严重。同时，随着化解市场风险与信用风险的综合性产品的日益复杂，风险测量技术也变得日益复杂，这使一部分市场风险和信用风险转化为操作风险。在当今时代，操作风险已经成为金融机构的重大威胁。

操作风险导致的损失强度一般可分为三类：一般损失、巨大损失和极端损失。其中发生频率最高的是一般损失，其次是巨大损失，极端损失发生得极少。但对银行及其他金融机构影响最大的却是极端损失，其次是巨大损失。对于低频低危的操作风险事件金融机构一般只会在事后采取危机处理，对于高频低危的操作风险事件金融机构主要通过内部控制来预防，而金融机构几乎不可

能在高频高危操作风险状态下生存,因此,对银行及其他金融机构的威胁主要来自低频高强度损失的操作风险事件,该类事件也因此成了巴塞尔协议监管的主要对象。

本书通过对已有操作风险研究文献的梳理发现,低频高强度损失的操作风险事件的损失强度具有显著的重尾性分布特征。极值模型法是度量重尾性风险的最佳方法。而目前在业界中,损失分布法是操作风险的主要度量方法。因此,本书将极值模型法和损失分布法结合起来,研究了重尾性操作风险的度量精度与管理问题。首先,本书分析了重尾性操作风险度量偏差的影响因素;其次,本书以相关实证研究为基础,分别在两类极值模型(BMM类模型和GPD类模型)中选择典型的重尾分布即Weibull(威布尔)分布和Pareto(帕累托)分布,作为操作损失强度分布假设,从理论上探讨了高置信度下重尾性操作风险的度量精度和关键管理参数,并进行了示例分析;最后,本书提出了一种操作损失强度分布模型的选择方法。通过以上研究,得到如下创新性结论:

(1) 本书系统探讨了度量偏差的影响因素,发现该偏差的存在具有客观性。影响因素主要有两个方面:一是样本异质性。在内外损失样本共享数据库中,不仅存在损失门槛差异,而且存在机构内外部环境等差异而导致的样本异质性,从而导致度量偏差。二是度量中存在分布模型外推问题。操作损失样本量稀少,导致在高置信度下度量操作风险时,存在分布模型外推问题。这使度量结果产生不确定性。以上两方面因素使度量偏差不可忽视。

(2) 鉴于重尾性操作风险的度量结果在客观上存在偏差,第三章进一步探讨了度量精度。在损失分布法下,操作风险价值的置信区间长度表征操作风险的度量精度。通过对该度量精度的系统研究,得出如下结论:①重尾性操作风险度量精度灵敏度的变动仅与形状参数和频数参数有关。以弹性分析方法,通过对不确定性传递系数灵敏度及其变动的理论研究发现,引起不确定性传递系数灵敏度变动的参数仅为形状参数和频数参数,与尺度参数无关,这表明在其他条件不变的情况下,重尾性操作风险度量精度的变动仅与形状参数和频数参数有关。②以本章建立的理论模型,可判别度量精度的关键影响参数。随特征参数变动,不仅度量精度会变动,而且其关键影响参数也将变化。示例分析验证了该理论模型的有效性。

(3) 从度量的角度判别出对操作风险影响程度最大的特征参数，并作为关键管理参数，将度量模型与管理模型联系在一起，使两模型的整合成为可能，而且可据此建立操作风险动态管理系统。

(4) 综合第三章和第四章的研究结论可知，随特征参数变化，操作风险价值及其度量精度都同时变化。据此，提出监管资本提取方式的改进建议：在监管资本置信区间的下限提取监管资本，从置信下限到置信上限，配置以无风险资产。由此使被监管机构在资本配置上具有一定灵活性。

(5) 本书在第五章提出了损失强度分布选择的一种方法，即以操作风险管理系统灵敏度最大为标准进行选择。

目 录

1 绪论 / 1

1.1 引言 / 1

1.1.1 国际背景 / 1

1.1.2 国内背景 / 3

1.2 操作风险概念界定 / 4

1.3 操作风险度量的基本方法 / 7

1.3.1 基本指标法 / 7

1.3.2 标准法 / 8

1.3.3 高级计量法 / 9

1.4 损失分布法综述 / 12

1.4.1 操作损失数据样本 / 13

1.4.2 内外部损失样本共享问题 / 16

1.4.3 极值模型法在尾部风险度量中的应用 / 19

1.5 操作风险管理研究综述 / 25

1.5.1 国外操作风险管理研究现状 / 25

1.5.2 国内操作风险管理研究现状 / 27

1.6 问题提出和研究意义 / 30

1.7 研究内容与结构 / 32

1.8 主要创新点 / 33

2 操作风险度量偏差的影响因素 / 35

2.1 引言 / 35

2.2 样本异质性对分布模型的影响 / 36

2.2.1 门槛导致的样本异质性 / 37

2.2.2 除门槛外其他因素导致的样本异质性 / 39

2.3 分布模型外推导致的偏差 / 41

2.3.1 样本内估计操作风险价值 / 42

2.3.2 样本外估计操作风险价值 / 43

2.4 本章小结 / 43

3 重尾性操作风险度量精度 / 45

3.1 引言 / 45

3.2 Pareto 分布下操作风险度量的精度 / 47

3.2.1 操作风险度量的精度 / 48

3.2.2 操作风险度量精度及其灵敏度 / 50

3.2.3 结论 / 70

3.3 Weibull 分布下操作风险度量的精度 / 71

3.3.1 操作风险度量的精度 / 71

3.3.2 操作风险度量精度及其灵敏度 / 72

3.3.3 结论 / 87

3.4 本章小结 / 88

4 重尾性操作风险关键管理参数 / 90

4.1 引言 / 90

4.2 Pareto 分布下操作风险关键管理参数 / 92

4.2.1 Pareto 分布下操作风险价值度量 / 92

4.2.2 关键管理参数判别模型 / 92

4.2.3 示例分析 / 100

4.2.4 结论 / 105

4.3 Weibull 分布下操作风险关键管理参数 / 106

4.3.1	Weibull 分布下操作风险价值度量 /	106
4.3.2	关键管理参数判别模型 /	107
4.3.3	示例分析 /	117
4.3.4	结论 /	120
4.4	本章小结 /	121
5	操作损失强度分布选择 /	123
5.1	引言 /	123
5.2	操作风险价值度量 /	124
5.3	操作风险价值灵敏度的比较分析 /	126
5.4	本章小结 /	131
6	结束语 /	132
6.1	总结与创新点 /	132
6.2	研究展望 /	135
	参考文献 /	137

1 绪论

1.1 引言

操作风险是一种很古老的风险，随金融机构建立而产生，是金融机构业务活动与操作所产生的副产品，是金融机构为获得收益而有意承担的风险。操作风险是与金融机构业务活动密不可分的一种风险，只要存在着业务活动，必然会产生操作风险。最初，由于金融机构业务活动相对简单，产品也不是很复杂，操作风险没有对金融机构形成太大威胁，因此，没有引起金融机构和监管当局的重视和关注。但是，随着业务活动的日益复杂和各种衍生金融工具的广泛应用，操作风险变得越来越大。同时，随着化解市场风险与信用风险的综合性产品的日益复杂，风险测量技术也变得日益复杂，这使一部分市场风险和信用风险转化为操作风险。因此，在当今时代，操作风险已经成为金融机构的重大威胁。

1.1.1 国际背景

在没有对银行和其他金融机构造成灾难性破坏前，操作风险一直未能得到金融界的重视，其直接后果是导致一系列操作风险事件的爆发。如：1995年，巴林银行（英国）交易员私自进行日经指数交易失败并隐瞒事实，累计造成损失9.27亿英镑，导致巴林银行破产；1995年，大和银行（日本）交易员非法进行美国国债交易失败并掩盖事实，造成这一事件的原因是职责不明，据推

测大和银行遭受的损失在 11 亿美元以上；1997 年，国民威斯敏斯特银行（英国）交易员违规操纵账户以隐瞒互换期权交易失败的事实，导致 7 700 万英镑的损失；2002 年，爱尔兰联合银行（爱尔兰）交易员用虚假交易隐瞒外汇交易失败的事实，造成的损失额据公布约为 7.5 亿美元；2004 年，澳大利亚国民银行员工进行越权外汇交易，制造大量虚假交易，致使银行损失 3.6 亿美元；2005 年，瑞穗银行旗下公司（日本）重大操作失误，致使银行损失 300 亿日元；2008 年，法国兴业银行（法国）因旗下一名交易员私下越权投资金融衍生品，损失金额为 49 亿欧元（约合 71.6 亿美元）；等等。诸多操作风险事件的频发，表明操作风险已经对银行和其他金融机构构成了巨大威胁，因此，业界和理论界对操作风险产生了广泛关注。

操作风险事件的上升趋势已难以逆转。操作风险事件频发与近年来银行和其他金融机构业务活动的日益复杂密不可分。第一，大量高新技术已经渗透到金融的各个领域，极大地提高了银行金融服务效率，但同时也使业务活动变得复杂，管理难度相应增大。如，电子商务的应用可能引起包括外部欺诈在内的系统安全性问题；高科技交易系统的应用将人工操作所带来的风险转变为影响范围更广的系统性风险。第二，信用风险和市场风险管理技术迅速发展，缓释或化解了信用风险和市场风险，却使之转变为操作风险。风险测量技术和产品设计的复杂化，使缓释或化解市场风险与信用风险的综合性产品与实施方法被广泛应用。它们提高了风险管理和控制水平，同时却强化了业务线的复杂性，增大了金融机构管理的难度。第三，金融服务的全球化发展，跨国金融交易和服务使业务线变得复杂，管理难度越来越大。不仅交易系统复杂，而且面临不同的社会制度和法律制度，使金融机构的操作风险暴露大大增加。因此，操作风险正以不同方式、不同程度影响着金融机构的所有产品线，带来的操作损失越来越巨大，这是所有银行和其他金融机构不能回避的现实问题。操作风险日益成为银行和其他金融机构面对的重要风险。

面对新的经济金融环境，巴塞尔委员会意识到操作风险已经成为金融机构的最致命威胁。由于 1988 年颁布的《巴塞尔协议》仅将信用风险和市场风险纳入监管体系，已经不能适应目前新形势下的金融风险现状。因此，对巴塞尔协议进行修订势在必行。基于此，2004 年 6 月，巴塞尔委员会颁布了新巴塞

尔协议。

1.1.2 国内背景

长期以来,银监会的工作重点主要放在不良资产的监管上,信用风险成为银行风险管理的重点。这导致我国银行业对操作风险的认识、管理、防范控制几乎还处于初级阶段,采取的相关措施也仅限于传统的柜面操作风险控制、内部管理、内部控制和“三防一保”工作。

这种状况导致我国长期以来操作风险事件频发。如:1993年8月17日,上海证券交易所交易过程中因控制卫星发射系统的电脑主机板烧坏,行情信息中断近一个小时,致使北京及全国部分地区证券公司的交易受到影响,损失无法估计;1997年6月,福州市商业银行(原福州城市合作银行)马江支行原行长贺冬玉向合作银行拆借7000万元,擅自决定将其中的3690万元拆借资金挪给4家私有公司使用及马江支行自购股票;1998年5月,原中国银行南海支行丹灶办事处信贷员谢炳峰、储蓄员麦容辉共同贪污公款5250万元后潜逃,案发后,原告方追回赃款3311万余元,检察机关扣押并追回588万元,但尚有972万元未能追回;2002年1月6日,中国银行巴黎第九区分行总值40多万欧元的欧元现钞和法郎现金被盗,盗贼破坏了分行相关通信线路,导致中国银行巴黎第九区分行和十三区支行的互联网中断,以致两处分支机构无法正常营业;2004年山西“7·28”特大金融诈骗案经济损失高达11.25亿元;2005年中行一支行长携款六亿外逃;2006年4月20日,系统故障造成中国银联成立4年来首次全国性跨行交易中断8小时;等等。我国操作风险事件的频发表明操作风险已成为我国银行业面临的主要风险之一。

目前,我国商业银行改革进入攻坚阶段,涉案金额巨大的恶性金融犯罪案件频发给我国操作风险管理敲响了警钟,使监管部门以及各商业银行感到操作风险的度量与管理成为当前最为紧迫的任务。

从表面现象上看,这种风险仅仅与成本相联系,但本质上它是金融机构为获得利润而主动承担业务活动的风险。信用风险和市场风险度量得越准确,操作风险对利润的影响将显现得越明显。因此,纵观上述国际和国内事件可知,操作风险度量与管理的技术与手段远滞后于风险形势的演变,操作风险已经构

成了金融机构生存和发展的最致命威胁,对其进行有效管理已经成为当前一个非常重要而紧迫的任务。操作风险的明确界定是度量的前提,而准确度量是有效管理的基础。基于此,本书将对操作风险的度量精度与管理问题进行深入研究。

1.2 操作风险概念界定

对度量对象的清楚界定,是度量的开始。迄今为止,金融界对操作风险概念的界定仍不完全一致,这主要是由操作风险的复杂性所导致。目前国际上关于操作风险的概念主要有两类:广义概念、狭义概念。

操作风险的广义概念^[1]:市场风险和信用风险以外的所有风险都被视为操作风险。这是操作风险的最初定义,该定义的优势在于涵盖了一切其他风险中不包含的所有剩余风险。但其不足之处也很明显:其一,该定义很模糊,没有针对性。由该定义出发的风险度量方法只能是自上而下法,这类方法的度量精度不高,风险敏感性很低,从而无法系统指导操作风险管理。其二,采用这种定义有一个前提,即对信用风险和市场风险的界定已经很明确,能很清楚地将这两种风险和操作风险区别开来。但实际上,导致操作风险的直接因素和间接因素较多,也较复杂。在很多情况下,欲对操作风险和信用风险、市场风险进行明确的区分很困难。

操作风险的狭义概念^[2]:只有在金融机构中与业务部门的产品线相关的风险才是操作风险,即由控制、系统以及营运中的错误或疏忽而带来潜在损失的风险,而声誉、法律、人力资源等方面的风险被排除在操作风险之外。该定义将每个后台部门的管理重点集中到他们所面临的主要风险中,使操作风险管理对象变得非常明确,能够提高管理的有效性。但是,这种定义没有将在以上分类之外的细分操作风险纳入管理,遗漏掉的风险将得不到有效管理,而诸如法律风险等类型的操作风险给金融机构带来的潜在损失非常巨大,甚至会形成致命威胁。

鉴于操作风险的广义概念和狭义概念都存在缺陷,为便于操作风险监管,

巴塞尔委员会在关注操作风险的开始，就一直致力于寻求一个操作风险的恰当界定。2003 年的 CP3 中巴塞尔委员会将操作风险定义为：由于不完善或失效的内部程序、人员和系统，或外部事件导致损失的风险。该定义是立足于应用的角度给出的，因此，很多国际金融机构在此基础上根据自身具体情况进行修改后，提出了各自的操作风险定义，具有代表性的如下：

英国银行家协会（BBA）将操作风险定义为：由于内部程序、人员、系统的不完善或者失误以及外部事件导致的直接或间接损失的风险。该定义是根据人的因素、内部流程、系统和外部事件等操作风险产生的四个主要来源对操作风险进行的界定。该定义系统、直观、容易掌握，便于汇总分析，有利于操作风险的辨识。

全球风险专业人员协会（GARP）将操作风险界定为：与业务操作相联系的风险，由操作失败风险和操作战略风险两个部分组成。操作失败风险是业务操作过程中发生失败而导致损失的风险；操作战略风险则是由诸如相关政治制度、监管制度等外部环境变化，以及诸如开拓新业务领域、业务流程重组等机构自身发展战略变化导致损失的风险。

通过不断实践和研究，2004 年 6 月，巴塞尔委员会颁布了新巴塞尔协议^[3]，将操作风险定义为：由不完善或有问题的内部程序、人员及系统或外部事件所造成损失的风险，包括法律风险，但不包括策略风险和声誉风险。对操作风险进行上述界定的理由主要在于：首先，银行在经营活动过程中会经常性地涉及法律问题，因法律问题导致的损失可通过严格管理而得到降低或避免。若管理法律问题的制度出现缺陷，可能导致危及银行安全的重大损失，因此，应将法律风险纳入操作风险。其次，策略风险是银行为提高盈利能力所应承担的风险。银行为实现利润主动承担了相关的商业、信用和市场风险，是银行自身正常商业行为。操作风险产生的原因主要是制度缺陷所导致的犯罪行为等，应区别于策略风险。尽管该风险可能对银行造成重大影响，但不能包含在操作风险中。最后，声誉风险的界定和度量很困难，所以也被排除在外。该定义从操作风险的起因和来源出发来界定操作风险，主要有两方面目的：

一是建立统一的度量框架，为自下而上度量方法的应用奠定基础。由于从导致操作风险的原因出发来进行界定，从而使自下而上法的应用成为可能。在

自下而上法中，高级计量法风险敏感性高，度量较准确，且能更好地为操作风险管理提供有价值的可靠依据。在新巴塞尔协议中，鼓励各银行开发各自的高级计量法，仅在原则上规定了使用高级计量法的定性和定量标准，不规定用于操作风险计量和计算监管资本所需的具体方法和统计分布假设。这为银行独立开发符合各自情况的高级计量法提供了便利。

二是为建立操作损失数据的收集体系奠定理论基础。其意义在于：其一，操作损失数据是高级计量法度量操作风险的基础。从该概念出发，可清晰地对操作损失数据进行分类。基于此，新巴塞尔协议明确地将银行业务分为8条产品线，在每一条产品线中，1级目录细分为2级目录，且进一步细分为业务群组；每一条产品线有7类操作损失，在每一损失类型中，1级目录细分为2级目录，且进一步细分为3级目录。其二，为操作风险管理文化和风险控制体系的建立奠定基础。操作损失数据产生于产品线，因此，损失数据的收集需要全员参与，这要求在银行内部创造一个良好的操作风险管理文化。同时，操作损失数据收集体系实际上形成了操作风险控制体系。

新巴塞尔协议给出的操作风险概念是建立在实用主义基础上的，也存在某些缺陷。新巴塞尔协议对操作风险的内涵和外延都进行了非常明确的界定，但是，事实上操作风险产生的原因、所导致事件的表现形式以及后果都很复杂。而且，操作风险与信用风险、市场风险的界限在某些情况下很难明确，只有通过操作风险监管规定和管理部门以裁决方式解决。因此，新巴塞尔协议给出的定义会有不完美之处。尽管如此，该定义是在综合考虑操作风险度量与管理等诸多因素的基础上，经业界和理论界多年研究后给出的，可操作性强。因此，在新巴塞尔协议中对该定义进行明确，对操作风险的度量与监管具有重大意义。本书的研究将以新巴塞尔协议给出的操作风险定义为基础进行展开。

1.3 操作风险度量的基本方法

如何合理准确地度量操作风险，进而管理操作风险就成为银行的当务之急。一般地，操作风险度量方法主要有两大类：自上而下法和自下而上法。

自上而下法是在假设对银行内部操作风险状况不了解，将其作为一个黑箱，对其市值、收入、成本等变量进行分析，然后计算操作风险大小。这类方法主要包括：CAPM 模型、基本指标法、波动率模型等。这类方法对数据要求不高，所得结果准确性也不高。

自下而上法则是在对银行各条产品线的操作损失状况有深入研究后，对每条产品线中的每一操作损失类型都分别进行度量，最终将所有的度量结果合成为整个银行总的操作风险。这类方法主要包括：损失分布法、内部衡量法、记分卡法、因果模型法、Delta 法、极值模型以及 Bayesian 网络模型等。这类方法要求有完善的操作损失事件记录，所得结果比自上而下法准确。

在新巴塞尔协议中，按照银行风险管理水平由低到高以及对操作风险认识的逐渐提升，可依次使用基本指标法、标准化方法以及高级计量法度量操作风险。这三种方法的复杂性和风险敏感度依次递增。度量方法越高级，需要的损失事件信息越多；相应地，操作风险度量结果越准确。下面对这三种度量方法分别进行介绍。

1.3.1 基本指标法

基本指标法（Basic Indicator Approach, BIA）是最初级的度量方法。采用基本指标法的银行持有的操作风险资本应等于前三年总收入的平均值乘以一个固定比例（用 α 表示）。监管资本计算公式如下：

$$K_{BIA} = GI \times \alpha$$

式中， K_{BIA} 表示基本指标法所需资本； GI 表示前三年总收入的平均值； $\alpha = 15\%$ ，由巴塞尔委员会设定，将行业范围的监管资本要求与行业范围的指标联系起来。