

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2012231089

UDC\_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

商业银行操作风险分析与监管系统的  
设计与实现

Design and Implementation of Operation Risk Analysis and  
Supervision System for Commercial Bank

王 敏

指导教师姓名: 曾 文 华 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论 文 提 交 日 期: 2 0 1 5 年 4 月

论 文 答 辩 日 期: 2 0 1 5 年 5 月

学 位 授 予 日 期: 2 0 1 5 年 6 月

指 导 教 师: \_\_\_\_\_

答 辩 委 员 会 主 席: \_\_\_\_\_

2015 年 4 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（     ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于     年     月     日解密，解密后适用上述授权。

（  ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年     月     日

## 摘要

全球的商业银行最近几年，都逐渐的开始管理及研究操作风险。其分析及监督管理，也已经成为当今在国内金融界所需要着手改善的问题，也是我们需要研究的课题。在近几年来，各家银行为了有效的防止操作风险的发生，都付出了巨额的金钱以及庞大的人力资源。本文在充分调研和理解了商业银行操作风险，并且对国内商业金融机构操作风险的管理模型进行了充分的分析，以及如何通过计算机的程序语言来完成对该管理系统设计和实现。接着在该管理系统软件的基础上分析得到的数据，来实时对商业银行操作风险的有效监督管理，最终达到对其的有效控制，使得经营活动中的操作风险在发生之前被发现，降低操作风险带来的损失。

该系统把 SQL Server 2007 用于得到子数据库方法之中。在结束数据库的界面以及功能的设计之后，WEB 应用程序在 Microsoft Visual c#. NET 运行条件下完成建设，同时与数据库进行联接，然后在需要分析的所有功能得到实现后完成调试。

最后对所设计的商业银行风险分析与监管系统，进行了详细测试，包括主要功能测试，与数据库的接口程序测试，用户验收整体测试，和其他性能的测试。测试结果显示，系统实现了预定设计目标，并顺利实现了各项功能，输出的结果与分析师人工评估结果相符。

**关键词：**商业银行；操作风险；.NET

## Abstract

In recent years, commercial banks in worldwide are starting to focus on the management, and research of operational risk. Analysis and supervision of commercial banks operational risk, has become the new financial issues in our country too. A lot of labor and material resources have been devoted to effective management of the operational risk. Based on the full investigation and understanding, and on commercial banks operational risk, especially the study of history is the basis for China's commercial banks operational risk and the latest developments on the analysis and management of operational risk Commercial Bank of China, as well as computer programming language how to complete the management system design, and implementation. The software datas for the management system were obtained in real time, for effective supervision of commercial banks operating risks, and ultimately achieve the effective control of commercial banks operating risks, and to discover the business activities of operational risk, reduce operational risk losses.

In the implementation sub-database, chose to use SQL Server 2007. After the database functionality and interface design is completed, based on Microsoft Visual c #. NET environment, completed the development of WEB applications, and a connection with the database debugging, system requirements analysis until the realization of various functions.

Finally, the detailed tests of the system of commercial banks risk analysis and monitoring, were carried. The tests include the main function testing, and an excuse to program database testing, user acceptance testing overall, and other performance tests. Test results show that the system is capable of achieving the intended objectives, and the smooth realization of various functions. The results from the system was consistent with that of the assessment results of analysts artificial output.

**Keywords:** Commercial Bank; Operational Risk; .NET

## 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 研究背景及意义</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 研究背景 .....	1
1.1.2 研究意义 .....	2
<b>1.2 国内外研究现状</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 商业银行操作风险 .....	3
1.2.2 银行风险管理软件 .....	8
<b>1.3 论文研究内容与结构安排</b> .....	<b>9</b>
<b>第二章 相关理论介绍</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 操作风险含义与归类</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 操作风险管理系统组成</b> .....	<b>12</b>
2.2.1 业务风险预警 .....	12
2.2.2 风险管理凭证 .....	14
2.2.3 风险管理模式 .....	15
<b>2.3 操作风险计量</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 VaR 涵义 .....	15
2.3.2 VaR 计量参数 .....	16
2.3.3 VaR 在风险管理中的应用 .....	17
2.3.4 VaR 用于操作风险计量 .....	18
<b>2.4 本章小结</b> .....	<b>21</b>
<b>第三章 系统需求分析</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1 系统业务需求分析</b> .....	<b>22</b>
3.1.1 概述 .....	22
3.1.2 实例分析 .....	22
<b>3.2 系统功能性需求分析</b> .....	<b>23</b>
<b>3.3 系统非功能性需求分析</b> .....	<b>25</b>
<b>3.4 本章小结</b> .....	<b>26</b>

<b>第四章 系统设计</b> .....	<b>27</b>
<b>4.1 系统目标</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2 系统功能</b> .....	<b>29</b>
<b>4.3 系统框架构建</b> .....	<b>31</b>
4.3.1 Web 处理架构 .....	32
4.3.2 AJAX 框架 .....	32
4.3.3 SOA 架构 .....	33
4.3.4 数据清洗技术 .....	33
4.3.5 数字分析技术 .....	34
<b>4.4 系统模块设计</b> .....	<b>34</b>
<b>4.5 系统数据库设计</b> .....	<b>36</b>
4.5.1 数据抽取设计 .....	36
4.5.2 数据清洗和聚合设计 .....	36
4.5.3 准备金计算方法设计 .....	38
4.5.4 报表设计 .....	39
4.5.5 操作业务模型程式 .....	40
4.5.6 数据的模型设计 .....	41
<b>4.6 数据库界面</b> .....	<b>44</b>
4.6.1 业务操作员接口界面 .....	44
4.6.2 系统管理员的接口界面 .....	45
<b>4.7 本章小结</b> .....	<b>46</b>
<b>第五章 系统实现</b> .....	<b>48</b>
<b>5.1 数据抽取模块的实现</b> .....	<b>48</b>
<b>5.2 系统架构的部署</b> .....	<b>49</b>
<b>5.3 软件的架构设计</b> .....	<b>50</b>
5.3.1 SQL server 2007 的特点 .....	50
5.3.2 ViSual C# .NET 特性 .....	50
5.3.3 具体功能实现 .....	51
<b>5.4 系统界面实现</b> .....	<b>52</b>

5.4.1 系统主界面.....	52
5.4.2 资本金计算.....	52
5.4.3 资系统整体验收测试.....	53
5.5 本章小结.....	54
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>55</b>
6.1 总结.....	55
6.2 展望.....	55
<b>参考文献 .....</b>	<b>57</b>
<b>致 谢 .....</b>	<b>59</b>

厦门大学博硕士学位论文摘要库



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Background .....	1
1.1.2 Significance.....	2
<b>1.2 Current research .....</b>	<b>3</b>
1.2.1 Commercial Bank Operational Risk .....	3
1.2.2 Bank Risk Management Software .....	8
<b>1.3 Thesis content and structure arrangements .....</b>	<b>9</b>
<b>Chapter 2 Theory Introduced.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Operational risk classification meaning.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Operational risk management system components .....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Business risk warning .....	12
2.2.2 Risk management credentials .....	14
2.2.3 Risk management model .....	15
<b>2.3 Operational risk measurement .....</b>	<b>15</b>
2.3.1 VaR meaning .....	15
2.3.2 VaR Measurement parameters .....	16
2.3.3 VaR Application Risk Management .....	17
2.3.4 VaR for operational risk measurement.....	18
<b>2.4 Summary.....</b>	<b>21</b>
<b>Chapter 3 System Requirements analysis .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Systems business requirements analysis .....</b>	<b>22</b>
3.1.1 Outline.....	22
3.1.2 Case Study .....	22
<b>3.2 System functional requirements analysis.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 System non-functional requirements analysis .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Summary.....</b>	<b>26</b>
<b>Chapter 4 System Design .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 System goals.....</b>	<b>27</b>

<b>4.2 System Functions .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Constructing a Framework .....</b>	<b>31</b>
4.3.1 Web Processing Architecture .....	31
4.3.2 AJAX framework .....	32
4.3.3 SOA framework .....	32
4.3.4 Data Cleaning Technology .....	33
4.3.5 Digital analysis techniques .....	33
<b>4.4 System Module Design.....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 System Database Design .....</b>	<b>36</b>
4.5.1 Data extraction design.....	36
4.5.2 Data cleansing and aggregation design.....	37
4.5.3 Reserve calculation method design.....	38
4.5.4 Report Design .....	39
4.5.5 Operating business model program .....	40
4.5.6 Data Model Design .....	41
<b>4.6 Database Interface .....</b>	<b>44</b>
4.6.1 Business Operator Interface Interface.....	44
4.6.2 The system administrator interface interface .....	45
<b>4.7 Summary.....</b>	<b>46</b>
<b>Chapter 5 System Implementation.....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 Data Extraction Module .....</b>	<b>48</b>
<b>5.2 Deployment System Architecture .....</b>	<b>49</b>
<b>5.3 Architecture design software.....</b>	<b>50</b>
5.3.1 SQL server 2007 Features .....	50
5.3.2 ViSual C# .NET properties .....	50
5.3.3 Specific functions to achieve .....	51
<b>5.4 System interface to achieve .....</b>	<b>52</b>
5.4.1 Main interface .....	52
5.4.2 Capital calculation .....	52
5.4.3 The overall funding system acceptance test.....	53
<b>5.5 Summary.....</b>	<b>54</b>
<b>Chapter 6 Summary and Outlook.....</b>	<b>55</b>
<b>6.1 Summary.....</b>	<b>55</b>

<b>6.2 Outlook.....</b>	<b>55</b>
<b>References .....</b>	<b>57</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>59</b>

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景及意义

#### 1.1.1 研究背景

对于商业银行的管理来说,其重要的组成和必不可少的条件之一就是风险管理,在商业银行经营业务越来越多样化和市场日新月异国际化的影响下,其具体内容对于商业金融机构也愈加多样。在商业银行经营过程中,传统的巴塞尔核心把面临的风险分为很多个,主要包括法律、操作、国家与转移、市场、信用等风险<sup>[1]</sup>。全球商业机构在 1990 年之前,都将管理的重点着重于跟银行经营相关的信用和市场风险<sup>[2]</sup>。

在法国巴林银行的倒闭清算案件发生后,商业银行的操作风险才受到市场和理论研究学者的注意。最新的《新巴塞尔协议》发表于 2004 年,直到此时操作风险才被人们正式当作风险评估的必要项目,银行需为此付出一定资本金。银行的操作风险已经有很长的时间了,但是,在银行业务相对简单的时期,操作风险的影响相对很小。由于当今商业金融机构工作领域的增大,以及银行的现代高科技的程度越来越高,操作风险出现的概率也是越来越高,操作风险的影响也不可估量。由于我国商业银行从业人员的素质和专业水平各不相同,制度监管也不是很完善,大型的国有银行与一些大型国有企业之间有着不透明的关系,国内的商业银行时刻面临着极大的操作风险。比如,很多商业金融机构的贷款问题,表面原因跟信用风险有关,但深层原因主要还是,由于信贷流程中银行操作人员的不尽职、以及一些其他的不良操作造成的,因此,操作风险的计量以及管理的增加,有助于全面控制风险发生系数。

根据美国操作风险监管公司的一份研究报告,从 1980 年至今,操作风险在国际银行业中已经产生了超过超过两千亿美元的巨大损失; Opt Vantage 对近十年,由于操作风险而产生的损失金额超多百万美元,七千多起银行的事故进行统计以及分析,所有金额总共达到了大约 2720 亿美元; 1997 年,英国银行家协会组织对所有分行的研究分析结果显示,三分之二分行都有着操作风险的巨大影

响，大约 24% 的分行蒙受的亏损总金额超过了百万美元；the Risk Waters Group 受 SAS 委托，在 2003 年对全世界超过 300 家著名金融组织 400 位风险管理领导人的研究分析结果表明，有大约五分之一的被分析者表示其金融组织一天损失 1-10 万美元，尤其 35% 的被分析者表示其机构平均每季度的损失高达四千万美元；本世纪初期，巴塞尔委员会<sup>[3]</sup>对 89 家全世界前列的金融机构，在一年中操作风险事故着手研究，研究显示，所有操作风险事件中，经济亏损金额超过 10000 欧元有总共 47029 件，总共损失 78 亿欧元，超过 2000 起操作风险的银行有 5 家。

### 1.1.2 研究意义

最近几年，为了防止商业金融机构工作者的操作风险以及防止会计工作失误漏洞，我国各级银行，从中央银行到各级分行，都制订了相应的规章制度。虽然当前检查部门都可以经常有规律地针对基层业务进行检查，但是像这些短时间的检查不能做到对每项业务都进行监督。要想防止再次发生，必须对商业银行的业务操作的每一个部分都进行系统的监管。但目前商业银行的业务量大、涵盖范围广泛、凭证种类多，如使用手工监督的话，会严重影响经营效率。经历几百年的长期发展，金融业变为了品种更加多样的金融机构，商业金融机构在其中的业务规模处很大，业务领域也是十分的广泛<sup>[4~5]</sup>。

商业金融机构主要的功能<sup>[6]</sup>是在金融市场中使资金盈余方和资金紧缺方能够很好的沟通，与此同时将投资和储蓄连接在一起，而且也要使交易的双方的风险得到规避，也就是要充当中介的作用，也即是信用中介、支付中介和信息中介，对整个国内的经济正常的运行和金融领域来说有着不可或缺的功能。商业银行在我国金融市场上的功能更加的重要，这和我国商业金融机构的制度无不相关，这使商业金融机构起到巨大的规模效应，使风险能够最好的分散，充分的使效率得到提高。在我国，存在体制的不完备，金融法规还是需要去进一步的完善；产品稀少，投资渠道的有限性等一系列的问题，这也促使商业银行顺利的成为我国金融业不可动摇的核心，这对于保持中国的金融业长期的稳定以及迅速的发展意义巨大。因此，要对商业银行的及其大量的操作进行完全系统的管理，可以用开发信息化的风险管理软件来实现，而且，这样的过程具有非常可观的实际使用价值。

## 1.2 国内外研究现状

在经过对文献的检索以及研究之后，得到了和银行的操作风险相关资料，特别是最近几年和商业银行操作风险的管理相关的调研进程，包含具体管理和控制操作风险的方法，定量评估操作风险，以及管理风险的信息系统的当今研究情况，这三个角度来综述<sup>[7~8]</sup>。

### 1.2.1 商业银行操作风险

#### (1) 银行操作风险的经典研究

操作风险被马克·洛尔<sup>[9]</sup>和列夫·博罗多夫斯<sup>[10]</sup>基定义为 2 种，分别是：操作失败以及战略风险。操作的战略风险的发生是发生于金融机构应对一些情况，这些通常是发生于外部事件、环境，如政府、市场竞争和社会事件等等，如果此时战略失误会促使金融机构损失的风险的发生；通常技术流程、人等操作失败经常致使操作失败风险的发生，然而银行的业务操作流程，包括技术、流程、人员等风险会产生业务单位内部的风险。前者与外部情况息息相关，通常叫做外部事件的风险；后者主要和内部效率控制有关，通常叫做内部风险。

在 2004 年，根据其发生的概率，杰克·帕日<sup>[11]</sup>将风险划总结成三种，分别是例外、常态和名义的风险。其中，常态风险是风险发生可能每周低于一次，有时候几个月都只有一次发生，其频率比较低，如果发生，产生的损失较大，但不会使银行破产；通常名义风险被人们叫作重复性风险<sup>[12]</sup>，其发生与银行规模息息相关，其表示风险发生的比较频繁，有时候一周一次，或者有时候更频繁的发生；当操作损失事件的概率较低时，就是例外风险，在 2% 左右，有时候甚至低于这个数据，例外风险是一段时间内损失远大于发生的风险，其威胁对金融机构也是非常致命的。在这三种分险中，全面质量管理的领域通常是名义风险，此发展也是比较的成熟，而且制造领域中也是知名度大于金融领域，根据实际发生的例子可以完成例外和常态风险的研究，从而吸取教训。操作风险被艾迪·凯德<sup>[13]</sup>细化为四种类型：交易的完全控制、操作过程的控制、系统性和业务事件的风险，如下表所显示。

表 1-1 基于艾迪 凯德的对于商业银行的操作的风险的分类与涵义表格

操作风险类型	内容
交易风险错误	例如开户、合同、结算、清算等
操作控制风险	欺诈、限制、洗钱以及不遵守内部条文规定而产生的操作
系统风险	规划措施的问题、通讯中断、设计问题等
业务事故风险	税收以及法律监督管理的变化。社会、政治以及自然风险

## (2) 我国商业银行风险的研究

2006 年，阎庆民和蔡红艳<sup>[14]</sup>等人针对国际金融领域的操作风险管理基本框架设计和计量方法，并且对其新进展进行了综述，并且根据这个，研究分析了关于国内商业金融机构的操作风险管理，应该怎样学习巴塞尔协议。可以从以下两个角度来研究操作风险，一种主要是强调规范和监督的功效，这也主要是建立在监督体系和规章制度上的；另一种着力监管银行内部工作人员，这也是立足于公司治理结构和资本充足率，披露信息和控制内部之上的。另外，学者提出了转移研究操作风险的方法，王晓芳和曲绍强<sup>[15]</sup>在 2007 年通过研究认为，在缓解由于操作风险导致的损失上，保险可以展现至关重要的功能作用，但至今还没有得到充分的完善；对于是否有效，根据对比边际收益以及边际成本的情况，银行需要做出合理的选择。对于风险管理在我国商业银行中的现状，徐学锋在 2009 年做出了分析，认为要减少商业金融机构的操作风险并降低影响，可以采用构建补偿系统来弥补损失，之后将操作风险度量经济资本提取或将风险进行转移。

有学者从实际实例出发，来研究操作风险给金融机构带来的损失。杨晓光和樊于 2003 对中国过去四年的所有的操作风险事件的损失进行了完全的统计，分析了事件发生原因，责任主体，结论认为：操作风险在所有商业金融机构是非常普遍的、银行的服务、和零售业发生操作风险的损失以及其他不良违规操作的概率是相当大的，其损失程度会受到很多因素的影响，例如银行规模以及操作风险发生形式等因素都是重要的原因。邓明然和费伦苏<sup>[16]</sup>对于操作风险的传播路线、反应以及载体进行了分析，表示操作风险可通过多种载体传播，包括人员、信息以及技术等载体，而存在内外两种传播途径。而操作风险的传导效应包括，蝴蝶效应、破窗示范效应、关联连锁效应等。

对于如今防止商业银行操作风险发生的体系，易会满等人在 2006 年提出了阶段性目标，其长久的规划在于，在培养其管理文化的基础之上，增强其工作人员的行业道德水准，使他们操作风险的防范意识有效提升，保持银行内控的管理效率，中期的规划在于，加快风险管理组织制度的完善速度，着重解决内控管理软约束等一系列的问题，促使激励约束和风险防范体制搭配的更好，而近期的规划是，迅速健全操作风险的管理体制，增强监督检查的工作，必须遵循条例，否则必将查惩。

赖志仁<sup>[17]</sup>在 1999 年针对控制商业银行风险上，指出在如今界限对于金融机构来说越来越模糊，一种建立在整体风险的综合风险处理的方法的开发是必要的，可以消除需要对于单一方式避险方法已经不能满足的缺点。2003 年，巴曙松<sup>[18]</sup>对于银行业利率、信用和操作风险的管理方法、管理思路和计量方法等在新巴塞尔协议中的叙述做了详细的介绍。2007 年，王小文和曹艳<sup>[19]</sup>表示我国的中小商业金融机构，对操作风险管理的知识掌握太少，察觉风险的能力还不够、对于风险传递的过程太过复杂、体系也是不够健全、政策不统一等。由此也提出从多方面增强商业金融机构的操作风险的管理，例如提高识别能力，从外部监管、发展统一管理系统等。上述资料对风险控制的实施的紧迫性和必要性进行了充分的论证，并对全球商业金融机构风险管理的详细方法和操作进行了叙述，国内银行可以由此为鉴。2007 年，王冬梅和姜文瑞<sup>[20]</sup>针对控制商业金融机构操作风险详细业务的方法上，在银行柜面业务的基础上，对于金融机构操作风险管理的重要意义和对柜面业务操作风险的发生比例作了充分分析比较，进而具体讲述了柜面业务操作的风险是如何表现的；2008 年，张成虎、张同建<sup>[21]</sup>在做了具体分析之后认为，中国商业金融机构的内部控制设计、评价和环境可以正向促进操作风险控制意识绩效，但是对于其控制行为影响不足。

2008 年，王应贵<sup>[22]</sup>根据法国兴业银行，对其进行了系统的研究，具体包括操作风险管理在交易过程中的问题以及商业金融机构的金融衍生产品，并且在此之后提出四条具体管理措施：加强对会计核算的管理、倡导诚实为本的企业文化、依据市场变化来检验和调整模型和加强对国内外宏观经济的研究。文献充分细致到银行操作的详细步骤，对于具体操作风险管理的每个环节具有极大的参考价值。尹毅飞<sup>[23]</sup>在 2005 年根据德意志银行操作风险管理经验，并且具体的分析，



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.