

学校编码: 10384

分类号 密级

学号: X2007230039

UDC

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

商业银行风险模型实验室
系统的设计与实现

The Design and Implementation on the System of Risk

Model Laboratory in Commercial Banks

刘丹

指导教师姓名: 林坤辉 教授

专 业 名 称: 软件工程

论文提交日期: 2010年5月

论文答辩时间: 2010年6月

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人提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

随着 2004 年新巴塞尔协议的出台及银行风险管理水平的日益提高，如何有效的设计、开发风险模型来识别和控制风险成为我国商业银行风险管理所关注的主要问题。与国际先进银行相比，国内商业银行风险建模还处于人工搜集数据的阶段，这就带来了时效性差、准确率不高和数据孤立的弊端。因此建立一个高效、统一的集“模型开发和验证服务”于一体的企业级决策分析支撑环境成为风险管理的当务之急。

本文参考了 IBM 的咨询文档以及国外相关行业的先进经验，首先分析了业务部门对风险模型实验室系统的整体需求，根据需求实现的时效性与风险管理部门现实需求的急迫性确定实验室功能范围与数据范围，从而确定了模型实验室的功能需求与数据需求，并识别出系统的安全需求；在系统的设计部分，对系统应用架构、技术架构、物理架构、数据架构、系统功能、系统运行的软硬件环境及系统的安全保密设计等几方面进行了详细的描述。在系统的实现部分，以数据源系统个贷系统为例，深入阐述了个贷主题基础层与指标层的设计原则与实现方式，以及模型实验室平台的部署实现，并对系统的测试情况进行了描述和分析。

在本文的最后，对本系统的实施情况进行了总结，并在对本系统现状客观评价的基础上，对本系统待完善的部分进行了阐述。

关键词：模型实验室；商业银行

Abstract

With the introduction of Basel II and the increasing of bank risk management, how to design and develop risk models to identify and control risk effectively becomes a major concern in China commercial banks' risk management. Compared with advanced international banks, domestic commercial bank risk modeling is still in the stage of manual data collection, which brings poor timeliness and accuracy of the data is not high and isolated defects. Therefore, to develop an efficient, unified set of "model development and validation" support environment becomes an urgent task.

Referring to the consultation document, IBM and the advanced experience of foreign-related banks, this dissertation first analyses the requirements of the business risk model laboratory system and determines the scope of functions and range of data, it also identifies the system's security requirements. Then it designs application architecture, technical architecture, physical architecture and data architecture of model laboratory system, describes system functions and system hardware and software environment, safety and secrecy design in detail. Thirdly in the implementation of the system part, it delves deeply into the subject of base layer and index layer, and deployment of model laboratory platform and system test.

At the end of the dissertation, conclusion is made for system implementation. Furthermore, the dissertation also gives a description on the limits of the system on the basis of objective assessment. To be improved of the system is also discussed.

Key Words: Risk Model Laboratory; Commercial Bank

目 录

第一章	绪论	1
1.1	研究背景及当前存在的问题.....	1
1.2	研究目标及意义.....	2
1.3	本文的主要内容.....	2
第二章	模型实验室系统的需求分析	4
2.1	系统业务需求.....	4
2.2	与其他系统的关系.....	6
2.3	业务需求范围分析.....	6
2.3.1	功能范围.....	6
2.3.2	数据范围.....	7
2.4	需求维度分析.....	7
2.4.1	业务功能需求.....	7
2.4.2	业务数据需求.....	9
2.4.3	系统安全需求.....	13
2.4.4	环境需求.....	13
第三章	模型实验室系统的总体设计	16
3.1	系统目标.....	16
3.2	系统总体架构设计.....	17
3.2.1	应用架构.....	17
3.2.2	技术架构.....	18
3.2.3	数据架构.....	20
3.2.4	物理架构.....	21
3.3	安全保密设计.....	23
3.3.1	数据安全.....	25
3.3.2	网络安全.....	25
3.3.3	系统安全.....	25

第四章	模型实验室系统的实现	27
4.1	基础层的设计与实现	27
4.1.1	设计前提与约束条件	27
4.1.2	基础层模型设计原则	27
4.1.3	模型设计方法	28
4.1.4	模型主要实体关系	29
4.2	指标层的设计	33
4.2.1	设计前提与约束	33
4.2.2	指标层设计原则	34
4.2.3	指标层的模型	34
4.2.4	指标的设计加工	35
4.2.5	效率分析	37
4.3	模型实验室平台的部署	39
4.3.1	应用程序的发布	39
4.3.2	集成身份认证实现	42
4.3.3	工作目录管理	42
第五章	测试与分析	43
5.1.1	测试环境	43
5.1.2	测试策略	44
5.1.3	测试步骤	44
5.1.4	测试执行结果	45
第六章	总结与展望	47
6.1	总结	47
6.2	展望	47
	参考文献	49
	致谢	51

CONTENTS

Chapter 1 Introduction.....	错误！未定义书签。
1.1 Research Background and Existing Problems.....	错误！未定义书签。
1.2 Purpose and Significance of the Research.....	错误！未定义书签。
1.3 Main Topics	错误！未定义书签。
Chapter 2 Requirement Analysis of Risk Model Laboratory	错误！未定义书签。
2.1 Business Requirement of the System	错误！未定义书签。
2.2 Relationship with Other System.....	错误！未定义书签。
2.3 The Scope of Business Requirement	错误！未定义书签。
2.3.1 Function Scope.....	错误！未定义书签。
2.3.2 Data Range	错误！未定义书签。
2.4 Analysis of Requirement Dimensions	错误！未定义书签。
2.4.1 Business Function Requirements	错误！未定义书签。
2.4.2 Business Data Requirements.....	错误！未定义书签。
2.4.3 System Security Requirements	错误！未定义书签。
2.4.4 Enviroment Requirements	错误！未定义书签。
Chapter 3 Overall design of Risk Model Laboratory	错误！未定义书签。
3.1 Objective.....	错误！未定义书签。
3.2 Overall System Architecture.....	错误！未定义书签。
3.2.1 Application Architecture	错误！未定义书签。
3.2.2 Technical Architecture	错误！未定义书签。
3.2.3 Data Architecture	错误！未定义书签。
3.2.4 Physical Architecture	错误！未定义书签。
3.3 Security Design	错误！未定义书签。
3.3.1 Data Security.....	错误！未定义书签。

3.3.2	Network Security	错误！未定义书签。
3.3.3	System Security	错误！未定义书签。

Chapter 4 Implementation of Risk Model Laboratory 错误！未定义书签。

4.1	Design and Implementation of the base layer	错误！未定义书签。
4.1.1	Premise and Constraints	错误！未定义书签。
4.1.2	Design Principles of Layer Model	错误！未定义书签。 8
4.1.3	Methods of Model design	错误！未定义书签。
4.1.4	Main Entity-Relationship	错误！未定义书签。
4.2	Design of Index Layer	错误！未定义书签。
4.2.1	Premise and Constraints	错误！未定义书签。
4.2.2	Design Principles of Layer Model	错误！未定义书签。
4.2.3	Model	错误！未定义书签。
4.2.4	Design and fabrication of indicators	错误！未定义书签。
4.2.5	Efficiency analysis	37
4.3	Deployment of Risk Model Laboratory	39
4.3.1	Release of Applications	39
4.3.2	Integration of Identity Authentication	错误！未定义书签。
4.3.3	Management of Work Directory	错误！未定义书签。

Chapter 5 Test and Analysis

5.1.1	Test Environment	错误！未定义书签。
5.1.2	Testing Strategies	错误！未定义书签。
5.1.3	Test step	错误！未定义书签。
5.1.4	Test results	错误！未定义书签。

Chapter 6 Conclusions and Prospect

6.1	Conclusions	错误！未定义书签。
6.2	Prospects	错误！未定义书签。

References

Acknowledgements

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

近十年来,国际上风险的度量方法和管理方式正进行着一场革命,银行风险管理的技术、工具和方法得到了长足的发展。2004年6月巴塞尔新资本协议的出台就是风险量化管理快速发展的重要标志^[1]。随着我国银行业对外开放程度的不断加大,国有独资商业银行的股份制改造,我国商业银行更加需要在风险管理这一银行管理中最重要环节上做到与国际接轨。而目前我国商业银行在这方面无论从经验上还是技术上都比较落后,在这一领域的研究也刚刚起步。本文将对当前商业银行风险建模存在的问题等进行阐述,并对研究内容以及本文的结构安排等进行总体概述。

1.1 研究背景及当前存在的问题

随着金融全球化的发展,银行经营复杂程度的增加以及银行风险管理水平的日益提高,1988年的资本协议严重地滞后于风险管理的需求。1999年巴塞尔委员会公布了新资本协议第一次征求意见稿,并在随后的几年里三易其稿,最终在2004年6月26日迎来了新资本协议的定稿,并给了银行集团和监管当局两年的时间来建设风险管理体系。这一巴塞尔资本协议于2006年12月底正式实施。在《新巴塞尔协议》中,商业银行的主要风险被定义为:信用风险、操作风险以及市场风险。其中,信用风险是商业银行在其业务中所面临的最主要和最复杂的风险。因此,如何对信用风险进行有效的管理已经成为商业银行要解决的重要问题。国外发达的商业性银行都有一套自己比较成熟健全的信用风险管理的计算机信息系统,来执行其风险建模。以汇丰银行为例,“R2”是整个银行计算机系统的核心及标准的系统。在这个框架下,每一个业务部门的计算机系统的标准信息都与之保持一致^[2-6]。而国内银行信息化的第一阶段以单机操作和分散联网为代表。目前大多数国有银行正处在一个数据集中为标志的第二阶段,但是其风险管理系统仍不完善。在为风险建模和验证提供数据支撑时,还存在一些不足,具体体现在:

- 1、需要人工搜集各类业务基础数据,费时费力且数据质量难以保证和控制;

2、收集的数据仅仅进行孤立存储，其数据在全行数据架构的范围内没有形成与数据线联动和可追溯机制；

3、目前采用人工搜集各类业务基础数据的方式，将各业务系统数据整合的过程中，在现有数据分散的情况，虽然对部分数据进行了脱敏操作，但不得不依据客户身份证号、企业编码等关键信息，存在不可避免的数据安全问题。因此，需要在提升模型实验室基础数据支撑水平的同时，也要解决数据安全的控制和管理问题；

4、风险管理人员可使用简单的远程登录方式实现对 sas 工具的操纵，不过，该简易工具存在很多局限性，比如安全权限管理功能不完备，存在很多安全隐患，为模型开发工作带来很多不便，加之数据支撑不够，模型开发效率较低。

1.2 研究目标及意义

全面实现模型开发、参数测算以及模型验证过程的系统化，提高模型开发效率，控制模型风险，同时使前期业务咨询和规划成果更好地产生效益，解决目前所存在的问题。模型实验室建成后，将有利于快速、高效、安全的开发实施一系列的风险计量模型，以满足商业银行内部风险管理需求，推动业务发展，同时为风险计量可持续发展、精细化管理打下坚实基础，全面提升商业银行风险管理水平。

1.3 本文的主要内容

全文共分为六个章节：

第一章介绍模型实验室的发展背景以及当前存在的问题。并阐述模型实验室系统的研究目标、内容以及其意义。

第二章分析了业务部门对风险模型实验室系统的整体需求，根据需求实现的时效性与风险管理部门现实需求的急迫性确定本期的功能范围与数据范围，从而确定了本期的功能需求与数据需求，并识别出系统的安全需求。

第三章设计模型实验室系统的应用架构、技术架构、物理架构和数据架构，对系统功能、系统运行的软硬件环境及系统的安全保密设计等几方面进行了详细的描述。

第四章以系统依赖的数据源系统个贷系统为例，深入阐述了个贷主题基础层与指标层的设计原则与实现方式，以及实验室平台的部署。

第五章介绍本系统的测试情况，并对测试的结果进行分析。

第六章对本论文的一个结论和展望。总结了项目取得的成果以及系统实现的主要功能，并对今后的进一步研究工作进行了展望。

厦门大学博硕士论文摘要库

第二章 模型实验室系统的需求分析

需求分析是系统分析和软件设计之间的一个重要桥梁，是软件生存周期中一个重要的阶段。软件需求分析阶段通过对问题在功能、行为、性能等方面用户要求的理解和分析，建立系统在这些方面的逻辑模型，把所需开发软件功能和性能的总体概念描述为具体的软件需求规格说明，从而建立软件设计、实现、测试的基础^[7-10]。

2.1 系统业务需求

模型实验室环境的总体需求是集中存储模型开发的基础数据、提高模型开发效率、并促进各类知识信息的积累和共享。实验室信息系统的逻辑架构如图 2-1 所示。

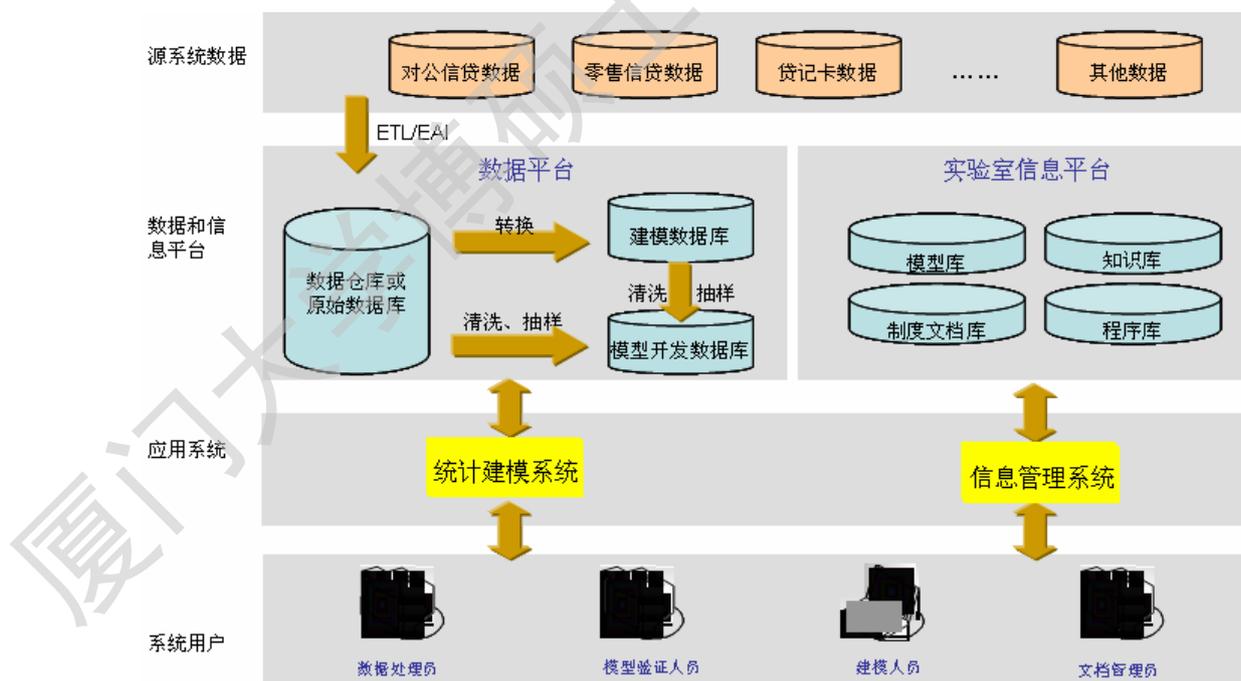


图 2-1 模型实验室逻辑架构图

图 2-1 中，模型实验室逻辑架构主要包括数据/信息平台和应用系统两个层面。其中数据/信息平台包含实验室数据平台和实验室信息平台，应用系统包括统计建模系统和信息管理系统。

模型实验室的数据平台从逻辑上包括原始数据库、建模数据库和建模开发数据库^[11]。

原始数据库是对数据源的数据项进行初步筛选并将数据导入形成的数据库，数据在初步整合的基础上基本保持数据的原有状况。其总体目标是从风险建模的需求出发，整合保存在各个信贷业务系统的客户数据、债项数据和其它数据，从而减少模型开发过程中收集数据的时间，提高模型开发效率。

建模数据库是指对原始数据库数据进行数据整合、建模变量转换以后形成的数据库，数据表包含了模型实验室用于建模的常用变量。建模数据库这些变量需要定期自动计算，从而提高模型开发效率。

模型开发数据库是建模人员在实际模型开发过程中生成的数据库。主要存储的数据类型包括：用于抽样的临时数据集、经过建模变量转换和清洗后用于模型开发和验证的样本数据集、模型开发过程中的进行数据分析的程序代码、分析结果、以及模型参数、模型结果数据等。

实验室信息平台包括制度文档库、模型库、知识库和程序库。

制度文档库保存实验室的各类政策、制度和报告模板，包括实验室政策、制度、管理办法、绩效评价方法等。

模型库是指存储每个模型开发任务管理文档及技术文档的数据库，由各个模型开发任务所生成的各类管理及其技术文档构成，包括建模需求报告、数据需求清单、模型开发报告、验证报告等。

程序库主要存储记录可适用于不同模型开发过程的通用程序代码的文档。

知识库主要存储实验室积累的各种知识文档，包括政策法规信息、风险建模的领先实践信息、学术论文和书报刊、模型开发方法论信息、其他与模型开发相关的参考信息等。

统计建模系统是实验室建模人员进行模型开发的系统平台，在这个系统平台上建模人员实现对大量建模基础数据的分析和处理，并使用统计方法完成对风险模型的构造。

实验室用户和管理人员通过信息管理系统实现对各类知识信息（包括知识库、程序库和模型库）的创建、更新、维护和共享。

2.2 与其他系统的关系

1、与数据仓库（DW）系统的关系

DW 需要按计划完成本期项目相关的数据整合工作，并按需求在系统上线时将数据加载到建模基础数据库和建模指标数据库中。

DW 项目按照目前的存储情况，若加载大量历史数据，存在 DW 进一步扩容的需要。

2、与操作型数据存储（ODS）系统的关系

ODS 项目需要按照 DW 有关风险模型实验室的需求，为 DW 系统提供数据，包括部分历史数据。

2.3 业务需求范围分析

风险部门一次性提出了风险模型实验室系统的整体需求，考虑到整体需求实现的时效性与风险管理部门现实需求的急迫性，我们采用“统一规划、分步实施、快速见效”原则为指导，来确定系统建设本期需求。

2.3.1 功能范围

本期项目的具体功能范围包括：

1、以数据仓库 PData 中存储的数据为基础，按照信用风险计量涉及的业务产品类型(包含公司类、信用卡、个贷、小企业类)、整合客户特征数据、客户关系数据、债项数据、征信数据等形成建模基础数据库，用于模型实验室的建模基础数据来源。

2、按照已固化的指标需求，初步建立建模指标数据体系，为模型开发数据共享和提高模型开发效率奠定基础。

3、建立模型实验室与数据仓库之间的数据通道，实现数据仓库基础数据向模型实验室的高效网络传输；按业务需求提供数据抽取转换加载(ETL)服务。

4、在模型实验室环境提供数据仓库等数据源访问服务。

5、建立模型实验室集成化的模型开发协作环境，整合数据仓库等数据源访问、业务元数据浏览、ETL 任务定制、模型开发、模型管理、知识共享等功能，

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts 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 for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库