

**本 科 生 毕 业 设 计（论 文）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 论文题目 | **：** | **供应链金融平台贷前授信评级子系统的设计与实现** |
| 姓名 | **：** | **匡萃侠** |
| 学号 | **：** | **201520180901** |
| 班级 | **：** | **1521822Z班** |
| 年级 | **：** | **2015级** |
| 专业 | **：** | **软件工程** |
| 学院 | **：** | **软件学院** |
| 指导教师 | **：** | **张军（副教授）** |
| 完成时间 | **：** | **2019年 5 月01日** |

**作 者 声 明**

本人以信誉郑重声明：所呈交的学位毕业设计（论文），是本人在指导教师指导下由本人独立撰写完成的，没有剽窃、抄袭、造假等违反道德、学术规范和其他侵权行为。文中引用他人的文献、数据、图件、资料均已明确标注出，不包含他人成果及为获得东华理工大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。对本设计（论文）的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本毕业设计（论文）引起的法律结果完全由本人承担。

本毕业设计（论文）成果归东华理工大学所有。

特此声明。

毕业设计（论文）作者（签字）：

签字日期： 年 月 日

本人声明：该学位论文是本人指导学生完成的研究成果，已经审阅过论文的全部内容，并能够保证题目、关键词、摘要部分中英文内容的一致性和准确性。

学位论文指导教师签名：

年 月 日

**供应链金融平台贷前授信评级子系统的设计与实现**

**匡萃侠**

Design and Implementation of Pre-loan Credit Rating Subsystem of Supply Chain Financial Platform

Cuixia Kuang

**2019年5月01日**

摘 要

在我国，随着社会化生产方式的不断深入，中小企业在国民经济中一直发挥着大有可观的作用。然而，融资难、融资贵已经成为限制中小企业发展的最大瓶颈。于是“供应链融资”系列金融产品应运而生。

本文尝试设计并实现了一个以供应链金融为基础的贷前授信评级系统，完成了从线下繁杂、耗时的风险评估模式到利用互联网的线上简约、快速的风险评估模式的转变。该系统将从供应链融资风险来源和融资过程不同阶段分析风险成因以及影响因素，为一些银行以及金融机构提供方便快捷的线上贷前风险评估平台。银行以及金融机构用户通过在系统中录入中小企业的信息以及模型信息，即可快速得到系统给出的建议融资费率等信息，以作为实际融资参考。

本文实现的系统依托于现代互联网公司广泛使用的MVVM模式的设计思路，服务器端使用Spring + Spring MVC + MyBatis框架编写代码，前端使用AngularJS框架进行开发。为供应链金融融资过程贷前阶段提供了确切可行的新型线上风险评估模式以及最终的融资费率参考。

**关键字:** 供应链金融；风险控制； Spring MVC； AngularJS

**ABSTRACT**

In China, with the continuous deepening of socialized production methods, SMEs have always played a considerable role in the national economy. However, difficulty and high cost of financing have become the biggest bottleneck restricting the development of SMEs. So the "Supply Chain Financing" series of financial products came into being.

This paper attempts to design and implement a pre-loan credit rating system based on supply chain finance, and completes the transition from a complicated and time-consuming risk assessment model to an online simple and rapid risk assessment model using the Internet. The system will analyze risk causes and influencing factors from different stages of supply chain financing risk sources and financing processes, and provide convenient and fast online pre-lending risk assessment platform for some banks and financial institutions. Banks and financial institution users can quickly obtain the recommended financing rate and other information given by the system by entering the information of the SMEs and the model information in the system, as a reference for actual financing.

The system implemented in this paper relies on the design ideas of the MVVM model which is widely used by modern Internet companies. The server side uses the Spring + Spring MVC + MyBatis framework to write code, and the front-end is developed by AngularJS. It provides a new and feasible online risk assessment model and a reference of the final financing rate for the pre-loan stage of the supply chain financial financing process.

**Keywords:**Supply Chain Finance; Risk Control; Spring MVC; AngularJS

# 

# 1 绪论

## 1.1 研究背景

长期以来，中小企业在国民经济中发挥着举足轻重的作用。据相关数据显示，截至2015年末，全国工商登记中，中小企业总数超过2000万家，提供了80%以上的城镇就业岗位，并且政府的税收总额超过一半由中小企业上缴。由此可见，国民经济的稳健发展与中小企业的繁荣稳定密切相关。但中小企业普遍存在规模小、操作不规范、财务不透明等问题。其中，融资难是阻碍中小企业发展的最大瓶颈。

在这样的背景下，供应链金融逐步发展起来。相较于传统银行信贷，其关注点不再只局限于对单个企业的评价，而更多地关注整个供应链。通过合理处理核心企业及其上下游间的关系，将核心企业的信用输入整个供应链，使中小企业能够从银行得到信贷支持。在我国，自深圳发展银行首次提出供应链金融的概念，各商业银行、物流企业等相继推出相关的融资模式。

而由于供应链金融涉及链条环节长、参与主体众多、环节间彼此影响等问题，造成银行开展此类业务时风险较高。因此，此类业务的开展受到十分严重的制约。2017年2月，在中国小额贷款公司协会举办的第一届会员代表大会第二次会议上，银监会普惠金融部主任李均锋指出，银监会正在研究网络小额贷款的相关指导意见，并建议各地在全国性指导意见和办法出台前能够慎重批设。由此可见，风险是阻碍供应链金融成功实施的关键因素。

为了更好地评估供应链金融的风险，国内外学者做出了许多尝试，通过选取不同的指标，构建不同的模型，来研究供应链金融的风险管理问题。但主要研究多集中于传统的线下融资1.0模式，而在互联网融资2.0模式和物联网融资3.0模式下的供应链金融风险管理研究较少。如何顺应发展趋势，构建在这两种模式下供应链金融的风险控制模型，降低企业的违约概率，也是供应链金融亟需解决的重要课题。

## 1.2 研究意义及目的

在我国，供应链金融源于1999年原深圳发展银行个别分行在当地开展业务时进行的探索与尝试。根据过去十年的数据显示，供应链金融是解决中小企业融资难题的一种有效手段。但与此同时，供应链金融发展得并不稳定，许多银行设立的项目均是通过自我摸索而来，缺乏对业务风险控制、成本规划等方面的认识。由此看出，对供应链金融风险管理的研究是有必要且有意义的。

截至目前，虽然国内外有关供应链金融风险管理的研究正在大量出现，但是其中多数以信贷体系作为基础，以互联网金融为背景的研究较少。同时目前存在的大多数研究是对供应链金融的风险管理进行定性的分析，而对供应链金融的风险进行定量分析的研究并不多见。因此，我决定在前人的基础上，设计出一个供应链风险控制的贷前授信平台，从小微企业数据的录入，再将这些数据代入相应的风控模型，依据对应的公式计算出企业的风险评级，最后给出参考借贷额度以及费率信息。即一些银行，金融机构可依此平台通过建立评价标准模型根据企业各方面数据给予企业合适的借贷额度以及费率，从而达到降低企业违约概率的目的。这对增加银行、金融机构稳定度，促进我国经济又好又快发展有着重要的理论意义。

## 1.3 研究内容

本文的研究内容是设计并实现一个以供应链金融为基础的贷前授信评级系统，整个项目使用Maven构建管理。本文将对此系统实现过程中所涉及到的技术做简要介绍；对供应链金融和风险控制的概念及其内涵进行阐述；从供应链融资风险来源和融资过程不同阶段分析风险成因以及影响因素，根据分析结果设计相应的解决方案并画出Web原型页面；以及系统主流程主要功能的代码实现。

## 1.4 论文结构

本论文的结构大致如下：

第一部分主要介绍的是论文的研究背景、意义、目的以及研究内容；

第二部分将对此系统实现过程中所涉及到的技术做简要介绍，阐明该技术的特点以及在系统实现过程中的具体应用，主要包含Java 8、Spring、Spring MVC、MyBatis、AngularJS以及MySQL，另外还会给出本系统的开发环境简介；

第三部分则开始对系统进行可行性分析、功能需求分析以及数据流分析；

第四部分将对系统进行概要设计，主要包含Web原型界面设计、前后端的架构设计、数据交互设计以及数据库设计。

第五部分是对于系统重要部分的详细设计与实现，其中会对功能模块做详细设计与实现说明，并对整个系统功能流程进行详细分析介绍。

# 2 系统开发技术基础

## 2.1 Java 8

近十年来Java都是极为流行的编程语言，同时也积累下了强大的生态系统，我想这也是为什么现在有越来越多的企业倾向于选择Java开发的原因所在吧。而且Java还具备以下优点：

（1）平台无关性：只要平台安装了对应的Java虚拟机，那么Java就可以在该平台上运行。

（2）纯面向对象：Java程序是用类来组织的，而类在一个面向对象的系统中，承担的是数据和操作数据的方法的集合。

（3）分布性：Java提供了很多内置的类库，大大简化了开发人员的程序设计工作，也缩短了项目的开发时间。

（4）安全性：Java语言经常被用于网络环境中，为了增强程序的安全性，Java语言提供了一个可以防止恶意代码攻击的安全机制，使其编写的程序具有很好的健壮性。

（5）简单性：去除掉C语言和C++语言中难以理解、容易混淆的特性，Java语言使得程序更加的严谨和简洁，且其还提供了对Web应用开发的支持。

正是基于以上Java的种种优点，本系统采用Java 8编写后台代码，Java 8是Java编程语言开发的一个主要特性版本。它的初始版本于2014年3月18日发布。随着Java 8的发布，Java提供了函数式编程，新的JavaScript引擎，用于日期时间操作的新API，新的流API等的支持。

本系统中关于日期和时间的操作都用上了日期时间操作的新API，不仅线程安全，而且使得整个系统性能更好，代码更简洁；并且在处理List、Map集合以及高级查询返回的代码中，为了提高效率，大量使用了Java 8提供的Stream流的新特性，使集合数据的分组、筛选、排序、重构的效率得到提高。

## 2.2 Spring

Spring是一个轻量级框架。Spring使用的是基本的JavaBean来完成以前只可能由EJB完成的事情。然而，Spring的用途不仅仅限于服务器端的开发。从简单性、可测试性和松耦合性角度而言，绝大部分Java应用都可以从Spring中受益。目的：解决企业应用开发的复杂性；功能：使用基本的JavaBean代替EJB，并提供了更多的企业应用功能；范围：任何Java应用。

Spring是一个轻量级控制反转(IoC)和面向切面(AOP)的容器框架。本系统中所运用的Spring最核心的部分是依赖注入（Dependency Injection），在控制反转（Inversion of Control，IoC）的统一下而实现，该模块被包含在Spring核心模块（Spring Core）。对象的构建如果依赖非常多的对象，且层次很深，外层在构造对象时很麻烦且不一定知道如何构建这么多层次的对象。 IoC帮我们管理对象的创建，只需要在配置文件里指定如何构建，每一个对象的配置文件都在类编写的时候指定了，所以最外层对象不需要关心深层次对象如何创建的，前人都写好了。本系统使用Spring，把Web三层架构的核心类交给Spring管理，由Spring容器根据依赖注入的配置进行初始化不同的业务类，并动态注入相应的依赖属性，这样给本项目的开发带来了很大的便利。

## 2.3 Spring MVC

Spring MVC是Spring 框架的一个模块，Spring MVC和Spring 无需通过中间整合层进行整合，拥有控制器，作用跟Struts类似，接收外部请求，解析参数传给服务层。MVC是一种设计模式，即Model（模型）-View（视图）-Controller（控制器）。

图2-1 Spring MVC工作原理图

Spring MVC提供了一个DispatcherServlet，作为前端控制器来分派请求，同时，提供了灵活的配置处理程序映射、视图解析、语言环境和主题解析，并支持文件上传。

本系统使用Spring MVC基于Java的以请求为驱动类型的轻量级Web框架，将Web层进行解耦，即使用“请求-响应”模型，从工程结构上实现良好的分层，区分职责，简化了Web开发。借助于注解，Spring MVC提供了几乎是POJO的开发模式，使得控制器的开发和测试更加简单。这些控制器一般不直接处理请求，而是将其委托给Spring上下文中的其他bean，通过Spring的依赖注入功能，这些bean被注入到控制器中。

## 2.4 MyBatis

MyBatis是一款优秀的持久层框架，它支持定制化SQL、存储过程以及高级映射。MyBatis避免了几乎所有的JDBC代码和手动设置参数以及获取结果集。MyBatis可以使用简单的XML或注解来配置和映射原生类型、接口和Java的POJO（Plain Old Java Objects，普通老式Java对象）为数据库中的记录。MyBatis的功能架构分为三层：

（1）API接口层：提供给外部使用的接口API，开发人员通过这些本地API来操纵数据库。接口层一接收到调用请求就会调用数据处理层来完成具体的数据处理。

（2）数据处理层：负责具体的SQL查找、SQL解析、SQL执行和执行结果映射处理等。它主要的目的是根据调用的请求完成一次数据库操作。

（3）基础支撑层：负责最基础的功能支撑，包括连接管理、事务管理、配置加载和缓存处理，这些都是共用的东西，将他们抽取出来作为最基础的组件。为上层的数据处理层提供最基础的支撑。

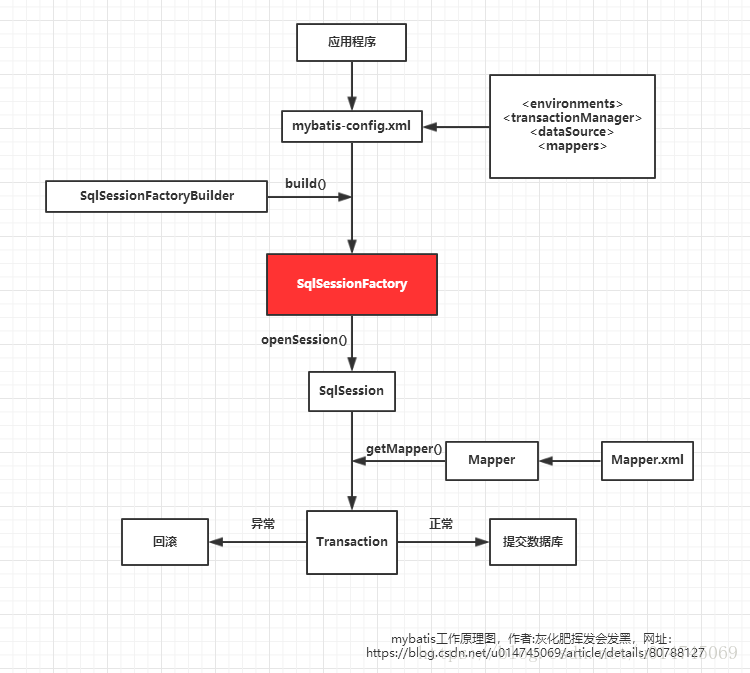


图2-2 MyBatis工作原理图

本系统的后台服务器采用MyBatis作为持久层框架，MyBatis将Dao接口和XML文件里的SQL语句建立关系，MyBatis在初始化SqlSessionFactoryBean的时候，找到mapperLocations路径去解析里面所有的XML文件。Dao接口并没有实现类，而是通过JDK动态代理，返回了一个Dao接口的代理对象，这个代理对象的处理器是MapperProxy对象。最后系统后台代码通过@Autowired注入Dao接口的时候，注入的就是这个代理对象，我们调用到Dao接口的方法时，则会调用到MapperProxy对象的invoke方法，从而执行SQL语句并实现对数据库的各种操作。

## 2.5 AngularJS

AngularJS诞生于2009年，由Misko Hevery等人创建，后为Google所收购。是一款优秀的前端JavaScript框架，已经被用于Google的多款产品当中。AngularJS有着诸多特性，最为核心的是：MVVM、模块化、自动化双向数据绑定、语义化标签、依赖注入等等。



图2-3 MVVM流程图

AngularJS是为了克服HTML在构建应用上的不足而设计的。 AngularJS使得开发现代的单一页面应用程序（SPAs：Single Page Applications）变得更加容易。

本系统采用了AngularJS作为前端框架，使整个项目前端组件化、模块化，通过路由功能在不同的单页应用中进行跳转，同时也减轻了前端JavaScript代码量，增加了JavaScript的复用。因为AngularJS的directive的行为太过组件化，过了很久才明白其实我们自己编写JavaScript也是组件化的。ViewModel的思维颠覆了传统的JavaScript操作DOM的行为，既迎合了MVC的思想又能够让JavaScript的逻辑更加的清晰。使用了AngularJS之后就不需要再为查找DOM节点以及JavaScript动态生成DOM节点不能绑定事件而烦恼，使用AngularJS只需要将要绑定的事件写在相应的DOM上即可，极大方便了JavaScript代码的编写。

## 2.6 MySQL

MySQL是一个关系型数据库管理系统，由瑞典MySQL AB公司开发，目前属于 Oracle旗下产品。MySQL是最流行的关系型数据库管理系统之一，在Web应用方面，MySQL是最好的RDBMS（Relational Database Management System，关系数据库管理系统）应用软件。

本系统选择MySQL作为数据存储服务，将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样增加了速度并提高了灵活性。本系统涉及表和字段相对较多，多处为了实现系统功能而将相关表进行关联，提高了系统的整体性能。

## 2.7 开发环境

本系统的开发环境机器配置如表2-1所示：

表2-1 机器配置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 硬件平台 | 处理器 | Inter Core i5 |
| RAM | 8.00 GB |
| 软件平台 | 操作系统 | Win 10 Pro 64位 |
| 数据库 | MySQL 5.7 |
| 集成开发环境 | IntelliJ IDEA 2019.1.1 |
| 测试**/**运行浏览器 | Google Chrome |

# 3 系统分析

## 3.1 可行性分析

首先，从此系统的需求来看，后端的主要功能是对企业各项信息与模型信息的维护，和对这些信息的审核，即状态的变更，以及对于融资费率信息计算的逻辑。前端则是需要设计出相对人性化的交互界面以及信息展示界面，提升用户体验，尽最大努力让使用者灵活操作此系统。目前市面上于此已经有了完整、成熟且可靠的解决方案。

其次，从开发角度来看，本系统和传统的Web应用开发方式不同，抛弃了以往的JSP（Java Server Pages）动态网页技术，而是使用了较新的AngularJS前端框架，不再需要像JSP那样编写繁琐的前端代码，极大方便了JavaScript代码的编写，且Spring MVC对此提供了很好的支持。后台服务器采用成熟、健壮且稳定的Java语言进行代码编写。MyBatis作为持久层框架，提供了成熟的数据库接入接口。Spring MVC借助于简洁、高效的注解，提供了几乎是POJO的开发模式，使得控制器的开发和测试更加简单。另外，本系统所采用的数据库服务是MySQL 5.7，应对项目中涉及到的各种程度的增、删、改、查操作以及一些状态变更，无论是从数据库角度还是从服务器端的编码方面，都是可行、稳定且高效的。

最后，从前端展示方面来看，在不考虑各类不同浏览器兼容性问题的情况下，本系统使用的AngularJS框架，采用组件化的前端编码方式，能够很优雅的解决系统的各种不同需求，同时也映射着更好的的Web思想：Web Components，未来迟早要到来，Web Components是趋势。由此，开发效率和运行的稳定性都得到了很好的保证。

## 3.2 需求分析

### 3.2.2 功能结构图

本系统的主要功能包括：企业数据录入/审核、建模录入/审核、企业风险评级、人工授信等。在系统中，为了进行完整的流程测试而预留了三个主要角色，分别是超级管理员（admin）、银行录入员（bankmin01）以及银行审核员（bankmch01）。其中，超级管理员负责整个系统的角色创建、菜单管理以及权限分配，银行录入员负责数据录入、建模录入以及企业风险评级，银行审核员负责数据审核、建模审核以及人工授信。本系统由于是被定制工作于银行或者金融机构的环境下，所以不提供用户注册功能，所有用户均由超级管理员（admin）统一进行创建以及分配菜单和权限。下图展示了本系统基于角色不同的大致功能模块划分：

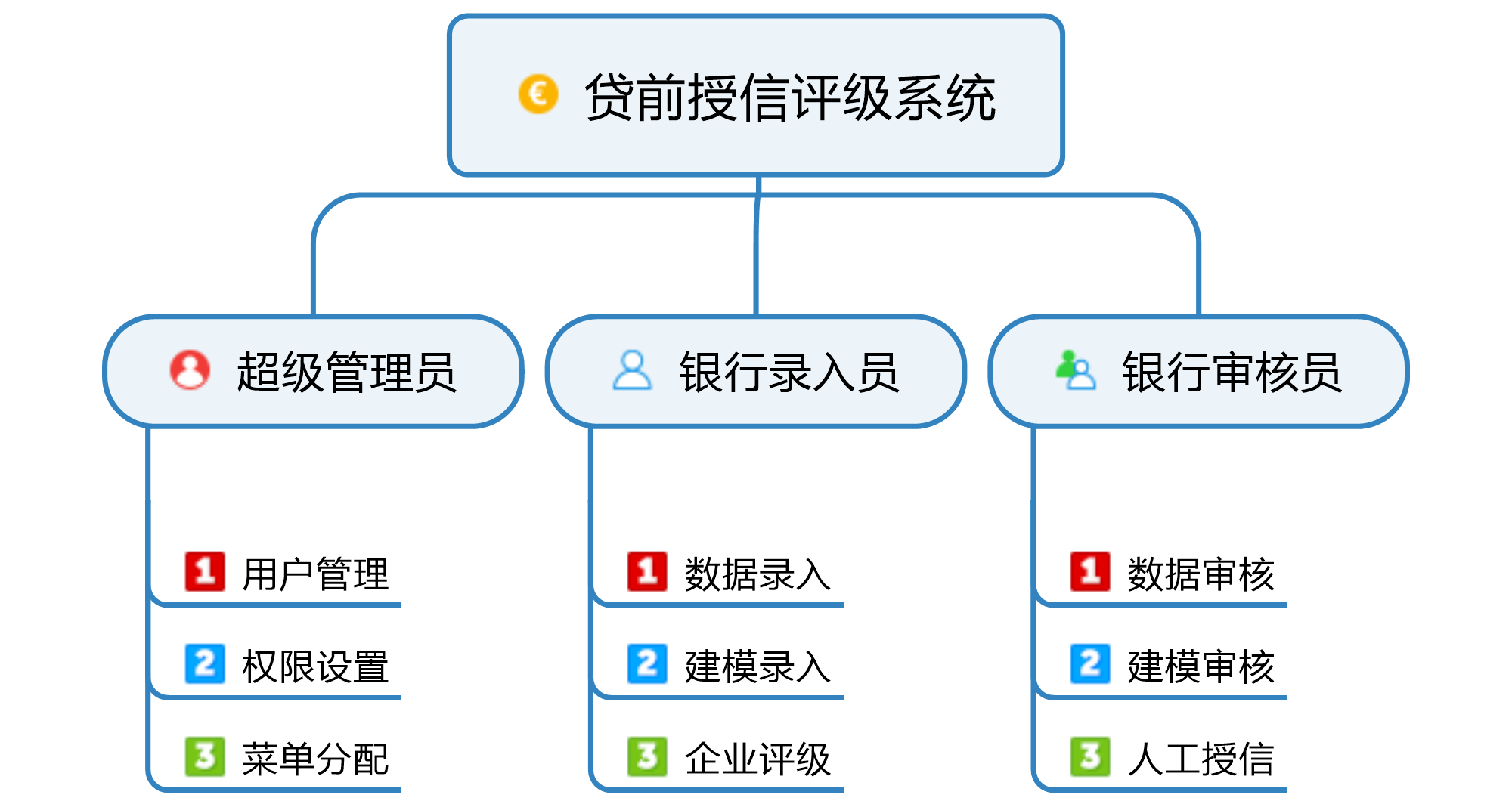


图3-1 系统功能结构图

### 3.2.3 功能需求

（1）超级管理员：本系统实际运行环境的设定是在银行或者金融机构内部，故本系统不提供用户注册功能模块。所以本系统的用户和角色都由超级管理员创建，并给不同用户分配不同的角色，给不同角色设置不同层级的权限以及分配不同的菜单。所以用户只能由超级管理员来进行创建，录入用户信息，并且在用户忘记密码时，需要由超级管理员重置密码。且超级管理员负责角色的创建，设置角色的初始权限并在有需要时进行权限修改，而后再给不同角色分配指定可见的功能菜单。

（2）银行录入员：银行录入员在系统中作为一种角色而存在，可以被分配给用户，从而用户就获得该角色的权限以及可见功能菜单项。该角色主要有以下三大权限：

① 数据录入：搜集并录入需融资企业的信息，其中，被加入评级模型中的关键选项的信息一定要录入。权限包括：新增、查看和修改。

② 建模录入：根据实际融资产品从六大维度中选择合适的评分选项并设置相应权重形成评级模型。权限包括：新增、查看和修改。

③ 企业评级：选择指定的企业，根据该企业的信息基于评级模型对每个选项进行评分，并根据评分结果由系统自动给出建议融资费率信息。

（3）银行审核员：银行审核员同银行录入员一样，也是以角色的身份存在于系统中，主要是进行审核工作以及最后给出授信额度。该角色主要有以下三大权限：

① 数据审核：负责审核录入员录入的数据。权限包括：查看和审核。

② 建模审核：负责审核录入员录入的模型。权限包括：查看和审核。

③ 人工授信：根据企业评级结果基于公司授信政策给出最终授信额度。

## 3.3 数据流分析

根据需求分析画出本系统的顶层数据流图如下所示：

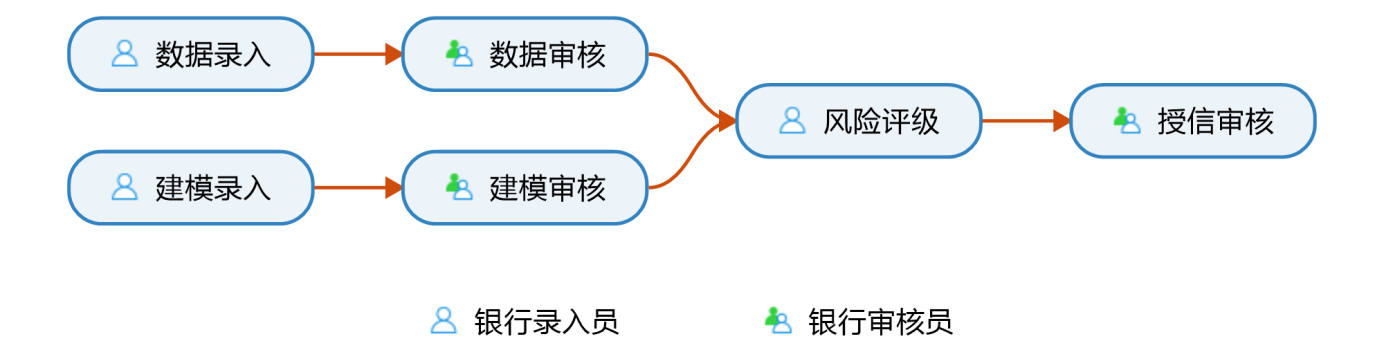


图3-2 顶层数据流图

如图3-2所示，为本系统的顶层数据流图，先由银行或金融机构的录入员录入需融资企业基础信息以及建立相应的评级模型，然后由银行或金融机构的审核员审核录入员录入的企业以及模型信息，审核通过后，录入员才可以对需融资企业进行风险评级，最后再由审核员根据评级结果以及系统给出的融资授信参考信息，并基于公司授信政策给出最终授信额度。这样，一个完整的贷前授信评级流程算是完成了。

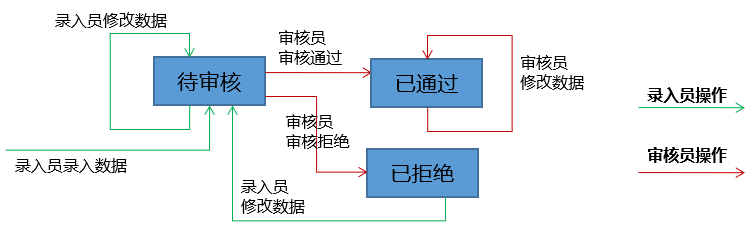


图3-3 企业信息数据流图

如图3-3所示，为企业信息数据流图，银行或金融机构的录入员录入或修改需融资企业信息，录入完后该条记录的初始状态为等待审核。审核员审核等待审核的记录，审核通过后该记录将不能再被修改，只能查看，该记录状态变为审核通过；审核拒绝，该记录状态变为审核拒绝，需录入员再次对企业信息进行修改并提交，成功修改后该记录状态变为等待审核。

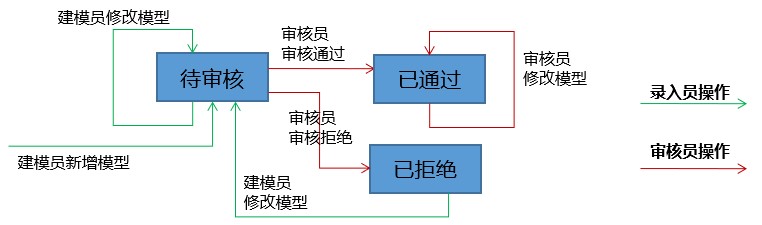


图3-4 建模信息数据流图

如图3-4所示，为建模信息数据流图，银行或金融机构的录入员录入或修改模型信息，录入完后该条记录的初始状态为等待审核。审核过程同企业信息数据流图下的解释说明文字。

# 4 系统概要设计

## 4.1 系统前端原型设计

### 4.1.1 Axure RP简介

为了简化本系统的开发过程，同时也为了使系统前端界面规范化和美观化，在进行整个系统的代码编写之前，使用Axure RP（专业的快速原型设计工具）定义需求和规格、设计功能和界面，快速、高效的创建原型，为系统开发指明方向。

Axure RP是美国Axure Software Solution公司旗舰产品，是一个专业的快速原型设计工具，让负责定义需求和规格、设计功能和界面的专家能够快速创建应用软件或Web网站的线框图、流程图、原型和规格说明文档。作为专门的原型设计工具，它比一般创建静态原型的工具如Visio、Omnigraffle、Illustrator、Photoshop、Dreamweaver、Visual Studio、FireWorks要快速、高效。并且支持Windows和苹果Mac双系统。Axure RP能够让您在做出想象中的软件之前，就先体验和使用您的产品！更重要的是，它能帮助我们设计出“正确的解决方案”，没错！是解决方案这个级别的产出，绝不仅仅是简单的页面展示或者是一些炫酷的交互特效的炫耀。这也是为什么全世界87%的财富100强企业使用Axure RP对他们最重要的软件项目进行线框图和原型化的原因。

本系统在进行原型设计时使用的Axure RP版本是2017年Axure公司发布的Axure RP 8.1正式版。Axure RP 8.1正式版新增了许多新特性，例如团队协作功能升级、增加了多个新的流程图原件以及设置元件样式时可以即时预览样式的变化等等，以上新特性也在本次系统进行原型设计的过程中提供了极大的便利。

### 4.1.2 原型设计

经过初期大量的资料和文献查阅，同时通过对比分析各方学者夫人学术观点，并在对其进行批判分析的基础上试着形成自己的观点，对供应链金融融资过程风险来源和不同阶段的风险成因以及影响因素作出了比较全面的分析总结。

（1）数据录入。

从六大维度来录入数据，每个企业在每个维度都只有一条数据。咦企业为单位，按维度划分来通过页面手工录入每个选项。后续将考虑支持批量导入数据的功能。六大维度分别为：企业基本信息、企业财务状况、企业业务往来、企业进销存数据、法人基本信息和主要股东情况。为了提升页面的可复用性，新增页、修改页、查看页以及审核页将使用相同页面，只是页面属性与实际显示有所不同。下面将展示一些数据录入模块主要页面的原型设计图：



图4-1 数据录入列表页

如图4-1所示，为数据录入的列表页，展示了已经录入系统的企业基本信息项，包括企业名称、注册资本、成立日期、经营期限以及办公所在地。在刚新增完一条企业信息后，其初始审核状态为等待审核，该列表页将显示企业数据的实时状态，状态包括三种：等待审核、审核通过以及审核拒绝。同时该页面也提供了新增企业数据（限录入员）功能的入口，对于以录入系统的企业记录，提供查看、修改（限录入员）以及审核（限审核员）功能的入口。



图4-2 数据录入编辑页

如图4-2所示，为数据录入编辑页中企业业务往来选项卡的原型页面，其它选项卡风格与之相同，在后期编码实现阶段将为各个输入框加入正则表达式校验，包括格式校验、输入字符长度校验和必填字段的非空校验，本系统所选用的前端框架AngularJS校验功能的实现提供了良好的支持。

（2）建模。

正是有了前面数据录入模块的基础，建模过程就显得相对简单了。建模的过程就是从六大数据维度中选择某些数据项，并为其赋予权值。但是并非所有数据都能被选入模型，例如企业业务往来名单，于是这类数据或其他一些不能被选入模型的数据就需要授信审核员根据公司政策进行人工评级。下面将展示一些建模录入模块主要页面的原型设计图：



图4-3 建模录入列表页

如图4-3所示，为建模录入的列表页，展示了已经录入系统的模型基本信息项，包括模型编号、模型名称、建模人以及建模时间，审核状态信息同数据录入建模页的介绍。同时该页面也提供了新增企业数据（限录入员）功能的入口，对于以录入系统的企业记录，提供查看、修改（限录入员）以及审核（限审核员）功能的入口。



图4-4 建模录入编辑页

如图4-4所示，为建模录入编辑页中企业业务往来选项卡的原型页面，其它选项卡风格与之相同。可根据实际需求将需要入选作为评定标准的数据项勾上，并填写对应数值即可。

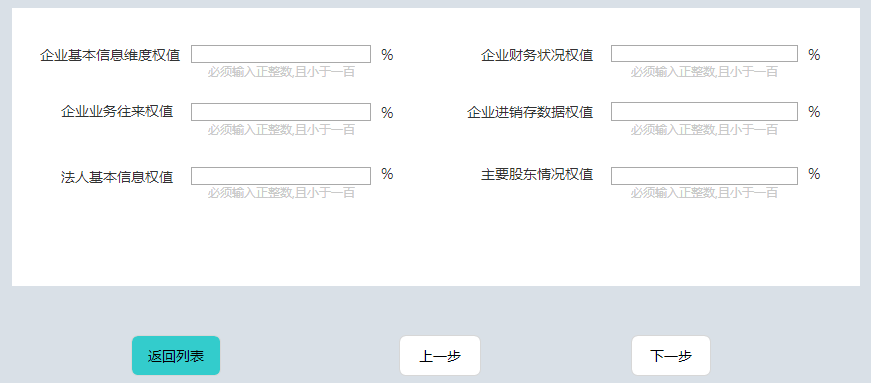


图4-5 建模权值编辑页

如图4-5所示，为建模录入编辑页中为六大维度设置权值的原型页面，六个维度的权值加起来必须等于一百。

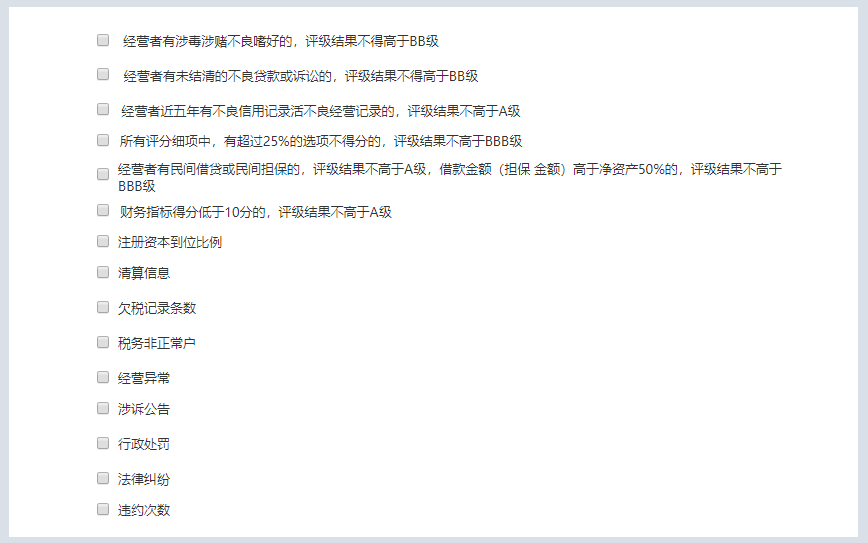


图4-6 建模特例规则页

如图4-6所示，为建模录入编辑页中特里调整规则的原型页面，如果部分指标对客户风险情况判断存在重大影响的，系统也支持对评级进行特别调整的规则设置。最终评级结果将按照客户得分映射计算，经过特别调整后得出客户的最终信用等级。



图4-7 建模评级划分页

如图4-7所示，为建模录入编辑页中评级划分的圆形页面。评分规则如下：假设该模型6个维度的总分是：40，80，70，150，85，75。假设企业A在6个维度的得分分别是：35，60，25，120，80，65。假设该模型六大维度的权重分别是：5%，10%，15%，20%，25%，25%。则企业A在这个模型下的加权平均值计算：

(35/40)\*100\*0.05+(60/80)\*100\*0.1+(25/70)\*100\*0.15+(120/150)\*100\*0.2+(80/85)\*100\*0.25+(65/75)\*100\*0.25=64.04

## 4.2 系统后端架构设计

本系统的SpringMVC-AngularJS技术框架采用主流开源框架搭建，按照分层的开发架构，自底向上依次为：数据访问层、服务及逻辑层、门面控制层和页面展示层，整个项目使用Maven（项目管理工具）构建管理。后台服务器使用Spring MVC处理Http请求，底层使用MyBatis框架进行数据的持久化处理，并采用性能稳定、分工明确的Dao、Service、Manager和Controller四层架构：

（1）Dao（数据访问对象）层：通过MyBatis，Dao接口和指定XML文件里的SQL语句建立联系；

（2）Service（业务）层：在Service业务层按顺序执行对数据库的数据新增（Insert），数据修改（Update），数据删除（Delete）操作，如果哪一步出现异常（运行时异常），则以上三个操作都将执行ROLLBACK（事务回滚）。在MySQL里事务是一组不可被分割执行的SQL语句集合，如果有必要，可以撤销。这样可以确保数据的一致性。ROLLBACK（事物回滚），则事物执行失败，保证了数据安全。

（3）Manager（管理）层：在Manager管理层主要进行创建者、创建日期和修改者、修改日期，以及进行日志的记录，例如在新增（修改）企业数据成功后在日志表中新增一条“新增/（修改）企业信息”记录。

（4）Controller（控制）层：在本系统的Controller控制层中抛弃了以往的ModelAndView写法，而选择了更为方便、简洁的ResponseEntity。ModelAndView方式在前端通过EL表达式获取值，如${person}，ResponseEntity方式在前端通过data.person获取person对象，通过data.person.name获取属性值。

## 4.3 数据交互设计

## 4.4 数据库设计

# 5 系统功能的详细设计与实现