专业学位硕士学位论文

天津临港亚行贷款项目管理系统的设计与实现

**Design and Implementation of Tianjin Port ADB Loan Project Management System**

作 者 姓 名： 钟晓龙

工 程 领 域： 软件工程

学 号： 41217496

指 导 教 师：

完 成 日 期：

大连理工大学

Dalian University of Technology

大连理工大学学位论文独创性声明

作者郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用内容和致谢的地方外，本论文不包含其他个人或集体已经发表的研究成果，也不包含其他已申请学位或其他用途使用过的成果。与我一同工作的同志对本研究所做的贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

若有不实之处，本人愿意承担相关法律责任。

学位论文题目： 天津临港亚行贷款项目管理系统的设计与实现

作 者 签 名 ： 日期： 年 月 日

摘 要

天津临港经济区是天津滨海新区的重要经济功能区，在开发建设的过程中始终坚持“科学用海、经济用海、环保用海”原则，一直高度重视生态环境的修复和保护，计划通过一系列的海洋生态环境治理项目，对临港经济区的环境进行改善和开发，来展示环境投资行为的革新和可持续性，并在中国类似沿海发展区域得到复制与利用。

本文采用结构化、模块化设计，在保证其“通用性”的同时，支持用户选取自己需要的功能进行应用。系统功能之间在概念上保持密切关系和有效性前提下，将程序模块与数据关系最大可能的分层处理，使系统具有极高的可扩展性和可维护性，以保证能够方便地进行二次开发、与其他应用系统进行数据信息集成；对项目实施全过程综合管理，项目的基础管理、技术管理与经济管理相结合，以规范基础管理为信息基础，以专业技术管理为重点，将经济管理的思想纳入整个管理系统，通过对管理结果的经济技术分析，优化管理工作和辅助管理决策；引入知识管理思想、项目技术工作标准体系，帮助企业运用现代项目管理方法与技术手段，提升项目管理的整体水平和工作质量。

基于以上分析，本文开发的亚行贷款项目管理系统不仅可以实现对项目的宏观管理，还可以完善项目的技术工作标准，优化项目状态，同时适应不同层面的使用需求，对临港经济区的发展具有非常重大的意义。

关键词：结构化；模块化；分层处理

Design and Implementation of Tianjin Port ADB Loan Project Management System

Abstract

Tianjin lingang economic zone is one of the important economic zone, tianjin binhai new area in the process of development and construction of always adhere to the "scientific, economic, environmental protection with the sea" principle, has always attached great importance to the restoration and protection of the ecological environment, planned by a series of marine ecological environment governance projects, the environment of Port Economic Zone of improvement and development to show investment behavior of innovation and sustainability, and in China is similar to coastal development area are replicated and utilization.

In this paper, structured and modular design, in the guarantee of its "universal", while supporting users to select their own functions for application. The function of the system between the concepts to maintain close relations and the effectiveness of the premise, the program module and the data relation hierarchical maximum possible processing, so that the system has high scalability and maintainability, in order to easily develop two times, and other application systems for data information integration; the implementation of integrated management of the whole the process of the project, the foundation of the project management, combination of technical management and economic management, to standardize the management of the foundation for information infrastructure, with professional and technical management as the key point, the economic management thoughts into the whole management system, through the economic and technical management of the analysis, optimization management and decision-making; introducing the concept of knowledge management, project technical standard system, help enterprises to use technology and modern project management methods, improve the overall level of project management and the quality of work.

Based on the above analysis, this paper develops the ADB loan project management system can not only realize the macro management of the project, but also improve the project's technical standards, optimization of project status and to adapt to the needs of different levels, the development of Port Economic Zone has great significance.

Keywords:Structure; Modularization; Stratification

目 录

[1 绪论 1](#_Toc426444192)

[1.1 研究背景 1](#_Toc426444193)

[1.2 国内外的研究情况 1](#_Toc426444194)

[1.3 主要的研究内容 2](#_Toc426444195)

[1.4 论文的组织结构 2](#_Toc426444196)

[2 相关技术介绍 4](#_Toc426444197)

[2.1 SSH技术 4](#_Toc426444198)

[2.2 .NET技术 4](#_Toc426444199)

[2.3 MVC技术 5](#_Toc426444200)

[3 系统需求分析 7](#_Toc426444201)

[3.1 亚行贷款项目管理系统的调研 7](#_Toc426444202)

[3.2 分析需求 7](#_Toc426444203)

[3.2.1 系统功能分析 8](#_Toc426444204)

[3.2.2 业务流程分析 10](#_Toc426444205)

[3.3 可行性分析 11](#_Toc426444206)

[3.3.1 经济可行性 12](#_Toc426444207)

[3.3.2 系统技术可行性 12](#_Toc426444208)

[3.4 系统的开发环境 12](#_Toc426444209)

[3.4.1 软件开发环境 12](#_Toc426444210)

[3.4.2 硬件开发环境 13](#_Toc426444211)

[3.5 系统体系框架设计 13](#_Toc426444212)

[4 系统设计 15](#_Toc426444213)

[4.1 系统设计理论 15](#_Toc426444214)

[4.2 系统设计思想 16](#_Toc426444215)

[4.3 设计规范 17](#_Toc426444216)

[4.4 系统功能结构设计 17](#_Toc426444217)

[4.5 主要功能模块设计 18](#_Toc426444218)

[4.5.1 计划进度管理模块 18](#_Toc426444219)

[4.5.2 招标管理模块 19](#_Toc426444220)

[4.5.3 供应商管理模块 19](#_Toc426444221)

[4.5.4 项目管理模块 20](#_Toc426444222)

[4.5.5 质量安全管理模块 21](#_Toc426444223)

[4.5.6 基础资料管理模块 21](#_Toc426444224)

[4.6 数据库的设计 22](#_Toc426444225)

[4.6.1 数据库设计规则 22](#_Toc426444226)

[4.6.2 数据库解析 23](#_Toc426444227)

[4.6.3 数据库模型设计 23](#_Toc426444228)

[4.6.4 数据库结构设计 23](#_Toc426444229)

[5 系统的实现 31](#_Toc426444230)

[5.1 计划进度管理模块实现 31](#_Toc426444231)

[5.2 招标管理模块实现 32](#_Toc426444232)

[5.3 供应商管理模块实现 34](#_Toc426444233)

[5.4 项目管理模块实现 35](#_Toc426444234)

[5.5 质量安全管理模块实现 37](#_Toc426444235)

[5.6 基础资料管理模块实现 37](#_Toc426444236)

[6 系统测试 40](#_Toc426444237)

[6.1 测试理论 40](#_Toc426444238)

[6.2 系统测试 41](#_Toc426444239)

[6.3 本章小结 43](#_Toc426444240)

[结 论 45](#_Toc426444241)

[参考文献 47](#_Toc426444242)

[附录A 附录内容名称 49](#_Toc426444243)

[攻读硕士学位期间发表学术论文情况 50](#_Toc426444244)

[致 谢 51](#_Toc426444245)

# 1 绪论

## 1.1 研究背景

随着信息技术的不断进步，企业项目管理信息化已是大势所趋。J2EE体系的发展成熟促进了其广泛应用于各类企业级Web开发，同时Spring、Struts、Hibernate等框架的集成更大大促进了这一趋势。

纵观企业项目管理的历史，由于缺少或者有待完善的项目管理造成产品质量欠缺、开发周期延长、交付成本的增加等。尽管现在国内外流行的项目管理产品不计其数，但是由于其管理方式、功能实现方式、价格等的原因，很难满足公司的需要。完善、规范、全面的管理制度，是业务系统安全稳定运行的基础，而完善的项目管理对于公司的发展起着举足轻重的作用[1]。

天津滨海新区临港经济区是国家级循环经济示范区、国家自主创新示范园区、国家海洋科技示范区及工业化示范基地，总体规划面积200平方公里，分为三期开发建设。天津临港经济区是通过填海造陆形成的，开发建设的过程中始终坚持“科学用海、经济用海、环保用海”原则，一直高度重视生态环境的修复和保护。2009年，经国家财政部批准，在天津市发改委、财政局的大力支持和指导下，天津临港经济区就有关海洋生态环境治理项目向亚洲开发银行（以下简称亚行，英文简称ADB）申请专项贷款，并获得最终批复，贷款金额1亿美元，期限25年。项目的成果包括：

（1） 实施水资源保护及生态恢复；

（2） 建立抵御灾害和应急管理机制；

（3） 提供能力发展和项目实施支持。

项目成果将有效地展示环境投资行为的革新和可持续性，并在中国类似沿海发展区域得到复制与利用。基于此，由亚行提供贷款，天津临港经济区与天津财政局共同组成临港经济区亚行贷款项目管理办公室，通过一系列的项目管理对临港经济区的环境进行改善和开发，来实现预期成果。由此，按照亚行（ADB)的管理要求，同时根据项目管理需求，本文开发了亚行贷款项目管理系统。

## 1.2 国内外的研究情况

（1） 国外研究情况

在国外，1890年以后项目管理被提升到重要的地位，是实现企业目标的途径。项目管理的出现科技发展的结果，它有效的整合了企业的资源，采用规范化的管理流程来达到预期效果。

（2） 国内研究情况

1982年同济大学丁士照教授从德国进修项目管理回国后，在国内积极宣传项目管理，并于1983年在中国建筑学会建筑经济学术委员会举办的项目管理学习班上讲授项目管理方法。从此，国内一些大学开始开展项目管理的教育与研究，项目管理课程在工程管理专业、工商管理专业中普遍开设。

## 1.3 主要的研究内容

本课题的研究目标是亚行贷款项目管理系统，通过运行此系统，实现项目管理过程的规范化和科学化，使项目管理的方式从传统的人工转向以计算机为主的自动化方式，加强对项目的科学管理。对于在项目管理当中的业务流程，对其进行模型化，直观的反映在 web 项目管理系统中，实现业务办理的无纸化，充分利用计算机网络技术，使业务办理不受时间、地理位置的约束，提高工作效率和管理水平[2]。

通过对系统的设计与实现，将业务过程逻辑从具体的业务功能实现中分离开来，通过对过程模型的修改来改变系统功能，解决在实际管理中业务流程多样化和不确定等问题，实现对业务流程的集成管理。

主要的内容包括：

（1） 概括了项目管理系统的兴起和发展情况，介绍了亚行贷款项目管理系统的架构设计和理念。

（2） 介绍了系统实现过程中用到的相关技术。

（3） 对亚行贷款项目管理系统进行需求分析，如计划进度管理、招标管理、供应商管理、项目管理、质量安全管理和基础资料。

（4） 亚行贷款项目管理系统的架构设计。

（5） 亚行贷款项目管理系统的数据库设计。

（6） 亚行贷款项目管理系统的实现。

## 1.4 论文的组织结构

本文的组织结构共六章，内容如下：

第一章综合概述研究的背景，对项目管理系统的国内外研究现状进行了介绍，然后介绍了本文的主要研究工作及结构组成。

第二章介绍了亚行贷款项目管理系统所用到的相关技术，为后面做铺垫。

第三章对亚行贷款项目管理系统进行深入研究，分析系统的可实现性，还分析了系统的需求以及对系统开发环境进行了描述。

第四章分析了系统的模块组成，亚行贷款项目管理系统的数据库结构，主要模块的字段列表等。

第五章介绍了亚行贷款项目管理系统的实现过程。

第六章对亚行贷款项目管理系统进行测试。

最后，对本文介绍的内容进行了总结，并提出了一些应用过程中的要求，对未来的前景进行了展望。

# 2 相关技术介绍

亚行贷款项目管理系统以计算机技术手段为核心，根据工作流程要求，数据库设计即要保证降低对网络环境的要求，又要保证数据同步传输的安全性、一致性和用户使用的方便性。

数据库系统采用微软公司SQL Server 2008 R2数据库系统，SQL Server 2008 R2数据库为核心主数据库，运行于系统主服务器上。系统通过多媒体处理模块完成数据的上传与下载同步工作，通讯中采用加密方式，保证数据传输安全、完整，并保证与主服务器中数据库数据的实时一致性[3]。

系统的框架设计采用SSH技术，开发平台采用微软公司.NET开发平台，该开发平台是目前功能最为强大、最为先进的开发平台。利用最为先进的技术，开发效率高，是今后技术发展的趋势。

## 2.1 SSH技术

首先，SSH不是一个框架，而是多个框架（struts+spring+hibernate）的集成，是目前较流行的一种Web应用程序开源集成框架。

Struts作为系统的基础架构，负责MVC的分离，控制Struts框架的模型部分业务跳转，通过Hibernate框架对持久层提供支持。Spring一方面作为一个轻量级的IoC容器，负责查找、定位、创建和管理对象及对象之间的依赖关系，另一方面能使Struts和Hibernate更好地工作。

由于不同层之间耦合度小，有利于团队成员并行工作，提高信息处理能力，存储能力和检索能力。

## 2.2 .NET技术

随着互联网技术的高速发展，.NET技术得到了广泛的应用。目前微软公司对.NET的定义是：“.NET技术是微软公司面向XML Web服务的平台；它使用一种统一的、个性化的方式将人员、信息和设备紧密地联系在一起；.NET核心技术包括.NET Framework以及数据访问技术ADO.NET。

.NET编写的程序被编译两次，第一次编译很慢，主要从.NET源码到语言编译器，而第二次编译较快，由语言编辑器到MSIL+元数据再到CLR然后是机器代码。Microsoft中间语言MSIL能帮助语言实现互操作，IL不是字节代码，但很接近字节代码。因此，执行应用程序时，IL到机器码的转换速度非常快，CPU无关的指令集，通过CLR将MSIL转为具体CPU代码[4]。

.NET Framework类库包括asp.net、Web Services、WinForms、ADO.Net和XML类、基本框架类。.NET Framework由.NET Framework类库和公共语言运行时两个主要组件组成。

## 2.3 MVC技术

MVC是一种基于模型-视图-控制器的的设计模式。该设计模式是当前软件公司及个人中具有较高的使用频率的一种设计模式。MVC设计模式将模型层与视图层的实现代码分离，控制层是保证模型层与视图层的同步。MVC的这种分层的设计模式有助于设计开发复杂的应用，不同的开发人员可以专注于不同层次的设计编码，互不干扰，这样使得应用程序开发测试简单化，其工作原理如图2.1所示。



图2.1 MVC工作原理

Fig. 2.1 Working principle of the MVC

（1） 表示层模块结构：该层属于界面展示层，可以是Web界面、Winform界面或者控制台，该层负责系统数据的输入和输出操作，即将用户在界面中输入的数据传送给业务逻辑层，然后将业务逻辑层的处理结果再在界面中展示出来。

（2） 业务逻辑层模块结构：该层主要进行系统的各个功能模块的业务逻辑处理，也可以理解为对数据层的操作，业务逻辑层通过调用数据层的方法和函数完成系统各个功能模块的业务数据处理、判断和计算，然后将处理的结果反馈给表示层。

（3） 数据访问层模块结构：该层属于数据服务层，为业务逻辑层和表示层提供服务，其主要完成对原始数据（以数据库形式和文本方式进行存储的）的操作[5]。数据访问层还可以包含一个数据持久层，数据持久层与后台数据库进行交互（通过JDBC、ODBC、ADO等常用的数据库接口技术），完成数据库的连接、更新和查询操作。

MVC设计模式有利于复杂应用程序的管理，这种将模型层、视图层与控制层分离的方式，降低了应用程序的耦合性，并且提高了代码的重用性，使得程序的开发与维护工作量降低。

# 3 系统需求分析

## 3.1 亚行贷款项目管理系统的调研

亚行贷款项目管理系统是一个功能全面的软件，需要大量的前期工作，以避免错误的功能造成返工的后果，保证软件设计的科学实用性。

通过大量的调研，具体需求汇总如下：

工程部、合同部：计量方式设计为网上计量方式，即施工单位可进入亚行贷款项目管理系统对计量表格等进行填写；计量表、文件资料方面的往来流程设计；由施工单位填写计量表，计量表提交时间不定期。增加分步分项的项目验收，同时，工程进度报表要按量、按批次划分进行提交。

工程管理功能：在招标采购任务完成后，加强对工程实施、工程资料方面的管理，在管理过程中能够对工程计划进度进行微调。

在质量管理环节可以添加材料采购的检验、执行（可列些表格，由相关人员自己录入），质量管理有相关的检测标准（即录入的是否符合标准）。

安全管理功能：安全管理主要以日常检查为主，包含水、电、潮、汛等自然灾害的预防方案、安全措施等，安全管理在系统中可以录入。

文件上传功能：在文件上传功能中有对本人上传附件的修改、删除、查询等基本功能。

支付系统功能要以工程量为依据，工程量信息包含全年计划、全年计划分配到月计划，以完成百分比的形式求出完成比率。

金额、钱数来源清晰，要标注出资金来源的计算方法，例如每项表格项下标写一个大写字母，当求出项需要其余两项经过运算而得出时，要在求出项下标明另两个运算项的代替大写字母，并标明运算号，使求出项的来源更加清晰。

招标管理功能：在管理员用户登录时进行权限设置，根据权限可将该功能模块赋予不同的人员，如招标时，只走纸质文件流程，可取消对工作人员该功能模块的可用权限；如需使用该功能模块，可赋予工作人员该功能模块的权限。招标流程功能模块可对招标过程文件进行保存，方便对保存文件的查询。

## 3.2 分析需求

软件开发阶段的需求分析，这一阶段是要被分析的用户确定需求，以便规划系统未来的发展方向。

需求分析大致包括：划定需求范围，确定清晰的开发目标和需求规范，而需求采集阶段的目标是准确的表达用户需求。在软件投入使用后，发现错误进行修复的成本较高，工程质量要求的前提条件是有效的项目，必须正确完成。

### 3.2.1 系统功能分析

由于现在的项目大都周期比较长、数量多而杂，所以项目的精细化管理相对比较困难。但是亚行贷款项目管理系统以其强大的功能，很好的解决了这一问题，是企业实现科学化、标准化、自动化管理的依据。通过分析减少不必要的维护成本，充分利用系统的功能，更方便地管理项目。基本功能如下：

（1） 计划进度管理：

计划进度管理包含项目的定制、计划任务的定制、任务的完成进度、项目及任务的变更、个人任务进度情况统计等功能。通过计划进度管理功能，可以更好的对项目进行定制及对计划完成情况进行统计，具体流程如下图3.1所示。



图3.1 计划进度管理流程图

Fig. 3.1 Plan process management flow chart

（2） 招标管理：



图3.2 招标管理流程图

Fig. 3.2 Bid management process chart

（3） 供应商管理：

此模块主要完成对供应商基本信息的管理，在项目施工过程中，该模块可兼顾对供应商施工进度的评价管理。

（4） 项目管理：

项目管理实现对工程任务下的具体清单项及项目/清单项完成情况进行统计，可实现按月对完成情况进行统计，包括对本月、上月及到目前总完成情况的数据统计分析，具体流程如下图3.3所示。



图3.3 项目管理流程图

Fig. 3.3 Project management flow chart

（5） 质量安全管理：

质量安全管理为对施工方施工质量、安全情况管理，该功能主要以对固定检测项完成情况进行记录的方式进行体现，管理单位可通过按固定时间对记录项的查看来对工程施工的质量及安全情况进行把控。

（6） 基础资料管理

基础资料管理为整个系统提供基础数据支持，包含项目类别及人员权限分配的基础管理功能。

### 3.2.2 业务流程分析

业务流程分析主要是总结项目内容，目的是：规范业务流程，通过重组现有的业务流程产生一个更科学的业务流程，实现精细化管理。项目精细化管理是通过计算机与信息技术，以精细的工作分解结构（WorkBreakdownStructureWBS）为基础，依据WBS的内部关联和依赖关系，增强各项目组或项目组内成员在不同项目、不同阶段、不同工作中的沟通配合、相互协作，以标准化的项目执行程序和实时化的监控为保障，实现项目目标、过程、资源的数字化管理，提高项目的整体执行力[6]。某种意义上说，项目管理精细化就是PMI九大领域的知识体系在项目实践中的具体落实。

亚行贷款项目管理平台以国际先进的项目管理思想为指导，结合行业特点，贯穿项目开发全生命周期，通过对项目规范化、流程化、精细化的全过程管理，实现项目管理三大核心要素“进度、成本、协同”的动态平衡，为企业项目管理提供信息化平台，通过全成本管理帮助企业高效整合项目资源。

（1） 精细的计划控制体系：

基于WBS把项目逐层分解到活动，在活动的层面上进行时间的估算、活动的关联和监控点（即里程碑事件）的设定，从而得到基准时间，然后随着项目的进展对活动进行跟踪、调整和评估，从而不断生成新的滚动的计划时间和实际执行进度。

（2） 精细的成本控制体系

设定统一的项目成本类别和控制规则，并基于细分的WBS对项目成本进行细化分解，将项目成本归集到项目各个阶段的各个活动中，然后随着项目的进展对活动的成本应用情况进行实时的统计分析，反映成本现状，进而对下一步的活动执行或活动成本应用提供依据。

（3） 精细的过程监控

设定统一的活动执行规则、变更控制规则和上报规则，随着项目的进展，对每一项活动的实际执行情况与计划情况的偏差，对每一项活动的成本应用情况与成本计划投入情况的偏差，进行动态的事前预警和事后反馈。

亚行贷款项目管理信息系统是在全程软件不断进行软件开发模式的探索下，开始制定的一个全新的软件体系结构，其中的软件模块组件化、按需配置、动态组装、动态升级是软件的设计核心；此体系是SOA软件开发理念的具体实践者，也是高效率高品质软件质量要求和快速满足客户需求的软件实现方法的具体体现[7]。

## 3.3 可行性分析

基于发展的任何计算机系统中，将有一定量的时间和资源的限制。在一个软件开发项目中使用一定的资源，是可行性研究的开始。本文的主要内容是通过可行性分析来解决这个问题，但随着时间的推移，项目可行性研究的成本是最低的。

可行性研究有以下的几个步骤：

（1） 初步验证系统。初步分析报告修订后的目标和系统报告是否一致，所有的约束条件是否正确。

（2） 目前的研究现状。了解基本信息和基本功能之后，指出其中的缺陷或不足之处。

（3） 新系统的逻辑模型。当前模型中的逻辑模型是否和需求一致。

（4） 在系统中提供了多样的选择，不同的方案分析了可能出现的问题以及操作的可能性、经济运行中的问题，并相互比较，选择最佳方案。

（5） 建议。选择人员做系统的分析和发展建议，然后提交可行性研究报告。

（6） 审查，复议决定。对需要进行的各种检查，在有效分析的基础上研究并应用到客户开发项目部[8]。

### 3.3.1 经济可行性

亚行贷款项目管理系统开发周期为2个月左右，该系统具有非常高的使用价值，运行成本比较低，查询方便，能够使项目管理工作更加科学化、规范化，提高企业员工的工作效率。

### 3.3.2 系统技术可行性

通常情况下，安全系统在保护整个系统安全的同时会在一定程度上降低系统的使用性能，为克服这种问题，亚行贷款项目管理系统采用三层结构技术框架，将Internet、B/S、PC三种计算模型集成，构成新的分布式计算类型的应用程序框架。使用三层结构技术模型，不但可以建立起可扩充的、多层的商务程序，而且可以改善企业内、外的信息流动，动态、灵活地适应商务的变化，很容易地将系统和数据进行集成[9]。该项目通过采用现代通信手段、信息技术和信息系统，快速配置各种资源（包括技术、管理和人力），以协同管理的方式快速响应项目管理的需求，实现亚行贷款项目管理的智能化、专业化。

## 3.4 系统的开发环境

### 3.4.1 软件开发环境

Windows操作系统的用户界面，直观统一，操作简便。 Windows并不需要停止原来的程序，可以根据多任务运行机制，达到同时运行其他程序的目的，并且窗口的动态交换与信息传递非常稳定。

Windows是一个标准化的平台，提供了一个友好的图形用户界面，充分利用点阵图的显示方式，使信息更直观化。

一般的对象仅限于Windows窗口中运行对话框，菜单简单，这样的对象每一个代表指定的区域，当它的功能被实现，可提升可用性及降低运行时间，达到整体优化，以减少高级管理功能的成本，实时提示用户，了解用户的需求，使学习和操作变得更加简单方便。

因此，在Windows操作系统的各种业务管理信息系统中，不仅可以实现不同功能的子模块之间的数据交换，提高了系统的可扩展性和良好的实用性，促进人性化、多样化的人机界面，同时降低了系统的开发成本。

### 3.4.2 硬件开发环境

（1） 服务器端配置如下：

机架式2U架构

CPU：标配2颗，Xeon 4C E5-2609 80W

2.4GHz/1066MHz/10MB

内存：标配 4\*300SAS，最大支持16块2.5英寸网卡：集成四端口千兆网卡

电源类型：高效率热拔插电源

RIAD: Server RAID M5110阵列卡，支持Raid0/1/5

扩展槽：4\*PCI-E x8(二代)

（2） 客户端

因为客户端的主要责任是对信息的操作、图片浏览、展示结果，因此客户端的配置不需要太高的要求，符合安装的操作系统要求即可。

## 3.5 系统体系框架设计

亚行贷款项目管理系统采用struts2、spring、hibernate——典型的J2EE三层结构，分为表现层、中间层（业务逻辑层）和数据服务层。三层体系将业务规则、数据访问及合法性校验等工作放在中间层处理。客户端不直接与数据库交互，而是通过组件与中间层建立连接。

表现层是JSP技术，经过多年的发展，其应用广泛、稳定性强，是表现层的坚实基础。

中间层是流行的Spring+Hibernate。该系统的MVC框架采用Struts、Service层，利用DAO组件的包装，完成系统所要求的业务逻辑；DAO层，负责与持久化对象交互。该层封装了数据的增、删、查、改的操作。

数据服务层以面向对象方式操作数据库，同时该系统采用Hibernate作为ORM框架。

Spring的作用贯穿了整个中间层，实现了两种基本模式：单态模式和工厂模式。而使用Spring可以完全避免使用工厂模式，因为Spring的功能是非常强大的。因此，完全可以让Spring充当DAO工厂。

由Spring充当DAO工厂时，无须实现工厂模式，只需要将DAO组件配置在Spring容器中，由ApplicationContext负责管理DAO组件的创建即可。借助于Spring提供的依赖注入，其他组件甚至不用访问工厂，一样可以直接使用DAO实例。

视图（View）是指实现用户界面之间的交互，对于Web应用程序，主要是XHTML、XML和Applet2，概括为一个统一的HTML界面，应用规模更大。在weblib目录中查看文件，通过模块建立一个有效的module.xml模块[10]。

Windows应用程序可以变化，范围从使用业务流程管理平台到MVC设计模式，但是只有从数据采集和加工角度，处理用户的需求。

因为一个视图只能接收一种数据的传输模式，并按要求返回到数据传输控制模块和用户输入的界面。这充分说明，如果是业务流程的问题，然后用模型来处理，可避免一些错误。

模型（Model）是相关的：建立业务流程系统的相关业务规则。另一层，业务流程是暗箱操作，接受模型数据处理的要求和信息反馈，商业模式的设计可以说是最重要的MVC芯。

总之，MVC设计模式主要是：选择相应的应用程序，对个人层次的显影剂可以通过他们的个人设计的装置进行评估。MVC只是简单的告诉我们如何实现这些模块的管理，增加模型的功能性，但是却没有设计方法。

控制是主要负责接收用户的需求的信息，然后将模型和视图分级控制，他们的身份是一个分销商，通过控制层和数据层实现用户的需求。

例如，用户点击链接，信息到控制层的传输，控制层接收用户的指令，命令执行，同时操作的指令模式，信息向用户模型传递，根据用户反馈的要求选择正确的观点，这是它的信息化处理过程。

因此，图和模型之间不是一一对应的关系，可以对应于多个模型，也可以对应于多个视图。

为了保证软件的功能，往往利用信息系统的开发和建议的核心技术，但由于数据库系统本身的数据也相当多样，数据转换过程非常复杂，所以要完成设计需要不断努力，需要逐步规划，这是一个不断完善，不断优化，直至设计理想的流程体系。

# 4 系统设计

在完成系统的需求分析整理后，进行框架的搭建、业务流程图的整理、业务模式的整理，这就是系统设计过程要完成的工作。

## 4.1 系统设计理论

（1） 整体原则

亚行贷款项目管理系统作为信息管理的重要组成部分，从企业综合管理的角度出发，我们需要仔细分析不同的业务需求、不同的制度，促进管理系统在决策中起到相应的作用，使各个项目成为一个完整的体系，推动管理方式的发展，提高管理水平。

（2） 维护性

系统的运行和维护是衡量系统质量的首要因素，其扩展性也日益重要。便捷的应用，灵活的移植，能够进行自我修复，升级之后的正常运行，扩展名必须保证快速、便捷，当企业重组发生服务内容和流程的变化以及人事变动时，可以保证系统流量调节功能方便、快速，适合系统需求的变化[11]。

（3） 标准、开放的原则

根据国家有关标准的要求，该系统的研发过程须严格遵循软件设计的标准和规范，一般采用开放的端口，更容易与国际接轨，同时也促进功能的进一步完善。

（4） 先进性的原则

系统尽量采用国际最先进的技术和架构，确保系统的发展体系先进性。完善的理念设计、优化组件和结构模式，更好的适应科技的发展及需求的更新，使系统能够持续使用和保持先进性。

（5） 安全性原则

系统必须具备很高的安全性，保证网络环境下的数据信息传输安全，避免外部的恶意入侵，设置系统各部分的访问控制和审核流程，综合考虑用户的访问和具体的操作过程，实现自动记录。

（6） 高性能和稳定的原则

在系统的设计阶段和使用阶段，应用的技术手段、系统结构、服务和维修的水平、反应速度、平台的硬件设备等因素都会影响软件的性能，如网络环境下多用户并发操作的实现，必须充分考虑网络因素，以确保稳定性和较快的响应速度，充分保障系统稳定运行[12]。通过对亚行贷款项目管理系统的设计实现可以使管理逐步规范化、自动化，以提高项目管理效率，保证企业持续稳定发展。无论是在效率方面还是在质量方面，传统的项目管理是过时的，已经不能适应新的项目管理模式的需要。因此，一个简单的，高效的项目管理模式已成为未来的发展方向。

## 4.2 系统设计思想

本系统的体系结构主要包括：数据层、业务层、持久层、表示层。完善的公共部分可以是独立的系统，也可用于其它层。用标记表示层的方式，来扩展程序的功能，以保证程序的正常运行和便于维护[13]。

在用户界面，提供统一的访问控制系统，保证管理员授权功能的实现，根据特殊的权限明确用户权限类型。为了保证系统的可扩展性，数据库服务器和Web服务器不在一个主机，可以单独部署为Web服务器和数据库服务器。

通过系统日志模块记录用户对系统的操作过程，包括在运行时的错误和异常的操作，如：对日志的统计、对信息的查询、删除、记录新的任务等，所有这些都是统一处理，不需要单独的一页。

（1） 技术方面的考虑

① 避免JSP页面中对一些脚本的重复调用，可以增强模块的使用性能，实现标签的扩展，减少开发工作量，增强可用性。当工作完成时，你可以选择使用Struts标签库和JSP标准标签库（JSTL）标记来完成这项工作。

② 为了防止数据重复提交，可以选择使用状态判断方法和JS控制方法来解决此问题。

③ 为了迎合Struts MVC框架的主题，增强系统的安全性能，采用forwardaction includeaction代替原来的JSP标记。

④ 对用户的各种要求，可以通过程序的继承功能，或者通过继承相应的子类来完成对多个功能窗口的保存提交。

⑤ 使用有效的数字化框架来检查用户输入数据的合法性。

⑥ 在资源文件中通过相关信息的定义，以适应不同的浏览器语言实现。该系统包含多种语言的特点，对系统的错误提示信息和相关的控制信息定位。

⑦ 在数据查询方面，使用Hibernate技术，确保数据库操作方便。一个复杂的查询操作，选择SQL Hibernate的方法可以减少多个页面的调用。

⑧ 业务层的设计需要遵循以下原则：

通过使用对象方式，完成轻量级框架的目标；可以把各个组件进行相应的测试或是进行单元测试；每个组件都要确保安全性。

（2） 关键算法的运用

继承类Action Form的属性，一般采用用户登录、进行授权的方式，然后将公司信息、用户授权信息保存到会话菜单中，提高并发节点数目，用户可以访问该类中的相关信息，然后进行操作[14]。

通过结合JavaScript访问树的节点，嵌入在HTML中来实现自身的功能，在数据被提交到服务器之前验证数据，后台将会安排一个树结构在屏幕左侧显示，方便进行查看、操作。

## 4.3 设计规范

通过使用Hibernate技术，简化了很多重复性代码，使开发更对象化、移植性好，同时，Hibernate技术支持多种数据库和轻量级框架。

主要规则如下：

数据库的表名和字段名全部大写，如果由多个单词组成则各单词之间用下划线连接，不使用空格。在数据库中的公用部分表名一律以S\_开头，例如代码、权限等，而其它表名以模块名简写开头，单词之间用“一’’隔开。

形式和功能根据不同的模块实现子功能的建立，表示层第一个字母必须大写，Web层最好不要使用太长的名称，将子文件夹中的模块对应各个功能模块的相应文件夹。如果你想使用其他资源，只需要确保命名不能重复[15]。

Action设计：action中包含应涉及的方法，方法失败（异常时）提示的信息，捕捉可能的异常，保存错误并存于在errors里面，并转到统一出错页面。在资源文件中预先定义好相应的提示信息。但是具体的业务可能会出现不同的要求，成功转向默认成功的页面。

form设计：描述出相应的规则需要采用validator的form。需要明确指出如何操作各个form要做的初始化。例如初始化账户下拉列表，需要绑定到form的accountList控件中，并从account中获取相应的list[16]。

数据库持久层设计：记录所有菜单和功能模块的作用，并形成相应的数据字典，设置每个实体表、主键、数据类型需要定义的域[17]。

## 4.4 系统功能结构设计

亚行贷款项目管理系统以进度、资金为核心，以计划进度管理、合同管理为主线，业务范围覆盖合同管理、项目管理、供应商管理、质量安全管理、基础资料管理等领域，为公司提供量身定做的管理平台。通过系统应用逐步提升企业的管理水平，最终提高企业核心竞争力。

亚行贷款项目管理系统根据需求和管理要求，主要分为6个功能模块，包括：计划进度管理、招标管理、供应商管理、项目管理、质量安全管理、基础资料管理，如下图4.1所示。



图4.1 系统功能结构图

Fig. 4.1 Function structure diagram of system

## 4.5 主要功能模块设计

### 4.5.1 计划进度管理模块

计划进度管理模块主要包含：项目编制、计划编制、计划进度描述、项目变更、任务变更、我的本周任务、整体计划进度。

在项目编制中编制项目整体任务，在计划编制中可通过对版本的更新来修改已录入的预定计划。

计划进度描述主要对计划编制中月投资额完成情况进行管理。通过与月计划完成投资额的对比，来查看月投资额的完成情况，从而掌控计划进度的完成情况 [18]。

在项目任务执行过程中，由于客观因素需要对项目内容或任务进行变更的可在项目变更和任务变更功能模块中进行。在我的本周任务功能里，可查看自己工作范围内、责任人为本人的本周任务。本人可按自己计划将属于自己的任务分解为不同的子任务执行。在执行完毕后，可通过上级进行确认，确认任务的完成情况。可通过过期提示来显示已延期的任务。

整体计划进度模块内包含了本周工作进度、关键节点进度、进度评估几个功能[19]。可通过查看项目进度，从整体上掌握项目的执行情况，具体如下图4.2所示。



图4.2 计划进度管理模块图

Fig. 4.2 Schedule management module chart

### 4.5.2 招标管理模块

招标管理模块主要包含：招标计划、招标文件管理。招标计划为招标管理流程中的初始步骤，其中包含了任务的项目名称、任务名称、审核备案人等相关信息。

通过流程审批，即可形成正式的招标计划。在招标文件管理功能模块中，可以选定招标任务名称，在该招标任务下上传招标相关文件，招标文件上传完成后，可进行文件保存[20]。

通过招标计划与招标文件制作的整体结合，可以形成整体的招标策划。具体如下图4.3所示。



图4.3 招标管理模块图

Fig. 4.3 Bid management module chart

### 4.5.3 供应商管理模块

供应商管理模块包括：供应商注册、供应商评价。

供应商注册为供应商基本信息的录入，其中包含了供应商类型、供应商名称、注册时间、法人代表、公司地址、员工人数、资产等与供应商相关的基本信息。

在供应商评价模块中，可以对供应商库的供应商增加评价功能，对于供应商评价可以多次进行评价，评价完毕后，评价信息可以在供应商库中进行保存。具体如下图4.4所示。



图4.4 供应商管理模块图

Fig. 4.4 Supplier management module chart

### 4.5.4 项目管理模块

项目管理模块主要有：项目清单、中间计量表、中间计量支付汇总表、合同清单支付月报表、项目汇总表。

项目清单由承包单位提供，其中包含了项目编号、项目名称、单价等项目相关基本数据信息。

中间计量表由施工单位进行填写，内容为项目施工过程中的实际完成项目的工程量。

通过中间计量表的填写，对多张中间计量表的内容进行汇总，形成了中间计量支付汇总表，该表直观反映了项目名称以及项目完成量[21]。

合同清单支付月报表为中间计量表和中间计量支付汇总表的汇总，包含了本期、上期的期末完成量以及合同中项目工程量的基本信息，通过该表的数据，可整体掌握项目进度情况。

项目汇总表为支付前的整体花费金额总结性说明，其中包含了工期内的多重支付与扣除项目，使分期结算款项去向清晰明了。

具体如下图4.5所示。



图4.5 项目管理模块图

Fig. 4.5 Project management module chart

### 4.5.5 质量安全管理模块

质量安全管理模块主要包括四个功能模块：质量管理、安全管理、环境管理、月报上传。

质量安全管理主要以资料库的形式存在，其中包含了质量、安全文件的上传、下载、查看、删除功能，具体如下图4.6所示。



图4.6 质量安全管理模块图

Fig. 4.6 Quality and safety management module chart

### 4.5.6 基础资料管理模块

基础资料管理模块包括四个：供应商类型、项目类别表、系统权限、质量安全管理权限，如下图4.7所示。



图4.7 基础资料管理模块图

Fig. 4.7 Basic data management module chart

## 4.6 数据库的设计

数据库设计（Database Design）是指在指定平台环境的前提下，设计最合理的数据库模式，创造数据库和相关的应用系统，保障设计的数据库能够很好的存储数据。在数据库的服务范围内，满足不同用户的各种各样的应用需要，那些使用数据库的不同系统被统称为数据库应用系统[22]。

数据库设计是进行数据库构建与其他应用系统的设计的过程，是信息系统开发过程中的关键技术。

为了保证其他相关程序能够成功运行，常使用信息系统开发和建议中的核心技术。但由于数据库系统本身数据比较繁杂，数据转化过程非常复杂，所以完成这个设计需要持续不懈的努力，需要逐步的规划，这是一个不断改善、不断优化直到设计出理想的系统的过程。

### 4.6.1 数据库设计规则

数据库的设计有一定的规范化、标准化要求，例如确保完整性、数据安全的目标、确保客户服务的完整性和参照完整性。当更新数据时，数据库管理程序可以有效地防止异常操作[23]。

然而，在实际的开发设计中，这些规则是没有被充分认识到的，甚至有些企业故意不遵守标准设计的基本原则，以降低开发难度。

例如通过使用冗余技术的方法，不考虑是否取决于数据，它将不可避免地导致一个不准确的结果。

### 4.6.2 数据库解析

数据库技术可以实现信息的存储、设计、管理的功能，并使用一些理论来实现数据的技术处理、分析和对比。

数据库技术主要进行数据的研究和处理，因此所涉及的具体内容包括：通过统一指挥和调动组织单元，根据数据结构中的对应的信息数据库，完成数据库中的信息内容添加、改变、删除等各种操作。通过信息处理、分析、打印实现对系统的应用，最终实现数据的处理[24]。

SQL Server 2008 R2为[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm)和[数据中心](http://baike.baidu.com/view/754520.htm)的服务器提供更有效率的管理，支持大量复杂事件处理和可托管的自助式商业智能。使用 Microsoft 基线安全性分析器（MBSA）来评估服务器的安全性。使用 Windows 身份验证模式，分配一个强健的sa密码，限制 SQL Server服务的权限，使用最安全的文件系统等[25]。

综合考虑后，本文决定使用SQL Server 2008 R2作为后台数据库管理系统，主要原因为：

（1） SQL Server 2008 R2的更高的计算性能可以最大限度地节约成本，有效的降低传输容量和负载。

（2） SQL Server 2008 R2数据库具有很高的稳定性，作为一个关系数据库，大量的数据存储是稳定的，系统能自我修复。

（3） SQL Server2008 R2强大的安全性控制性能。在数据库系统中，确保其安全性是非常重要的。也就是说，保证数据库中的数据不会被破坏，不能被窃取和非法使用，确保其始终处于保护状态。

（4） SQL Server 2008 R2中也有自己的备份和自我恢复功能，为数据的异常损耗问题提供了一个很好的解决方案，用来防止数据的误删给企业和管理工作带来无法挽回的损失[26]。

### 4.6.3 数据库模型设计

数据库模型设计是根据用户的需求，在某一具体的[数据库管理系统](http://baike.baidu.com/view/68446.htm)上，设计数据库的结构和建立数据库的过程。[数据库系统](http://baike.baidu.com/view/7809.htm)需要操作系统的支持。

数据库模型设计是建立[数据库及其应用](http://baike.baidu.com/view/2233662.htm)系统的技术。为了更好的调动系统的功能，支持程序运行，数据库设计就变得异常复杂，合理规划[数据对象](http://baike.baidu.com/view/178571.htm)以及这些数据对象之间的关系[27]来达到更好的效果。

### 4.6.4 数据库结构设计

数据库是相关数据的集合，一个数据库有很多种成分组成，包括[数据表](http://baike.baidu.com/view/192883.htm)、[字段](http://baike.baidu.com/view/159839.htm)、[索引](http://baike.baidu.com/subview/262241/8045148.htm)等等。 SQL Server数据库的概念结构中的模型在性能、功能、可扩展性或者完整性方面符合用户的习惯 [28]。

为了查找指定的内容，使用索引可以提高访问数据库的效率，尤其当数据库较大时，使用索引和不使用索引的效率相差很多。索引含有由用户定义的关键字段的值和指针，按照特定的顺序存储，从而以较快的速度查找到所需要的数据。

设计逻辑结构的关键任务是：

（1） 创建表的结构和表之间的关系

在关系数据库中，形成一个表结构定义，根据数据结构中的顺序表规范各种操作。使用一个表的数据项称为记录的字段，赋予相应的字段值列表。每个字段的名称、类型和小数位数、4个字符的宽度的名称字段、字段的类型决定了在数据字段内存的类型，使用正确的数据类型可以保证数据库的效率，同时，系统也提供了所需的功能和更高的标准。

SQL Server提供了不同的数据类型，方便了用户，它创建了一个不同的域表，通过现场的宽度决定存储数据域的最大数目。概念模型是在数据库结构基础上建立的表，在数据库中的相关表完成时建立对应关系[29]。

数据库的每个表的设计必须规范，这是因为关系型数据库通常具有以下“错误”：

① 当更新是不正常的

② 当删除异常

③ 数据冗余

④ 插入是不正常的

一个数据库表结构的设计水平，影响整个数据库系统的整体稳定性和数据查询速度。在本文中的数据库设计中，作者使用INF、2NF、3NF三测试规范。

第一范式：最基本的是标准化的，任何关系模型必须遵守这个前提。

第二范式：指的是属性的模型建立的关系是一种禁止使用的功能，如X Y、X Y之间的函数关系，X为子代码组，Y是非主属性，非主属性禁止取决于部分的代码。

第三范式：指的是一个关系到禁止非平凡的属性X Y模型之间的关系，一个正常的X Y之间的函数关系，X不包含码，Y是指非主属性[30]。X不包含码主要分为两种情况，一是X码的一个子集，但条件是禁止2NF；另一方面不分X码集，但3NF是禁止的。

为了保持表之间数据的一致性和协调性，在同一个数据库中，通常有多个表，因此我们需要建立一些关系表。它们之间的关系一般可确定为以下3者之间的关系是一对一、一对多、多对多。

如果两个表之间的关系是一对一，然后确定在任何记录主表对应的记录，即主表和子表记录一一对应。如果两个表的关系是一对多的关系，子表中的记录，只有在表中找到相应的数据，但反过来，一个表中的记录，你可以找到许多记录和相应的子表[31]。

（2） 实现整个系统的安全性

数据库系统的安全是非常重要的。随着信息技术的发展和数据库系统的开发规模的扩大，数据库的安全问题越来越受到企业的关注。

数据安全是指数据库中数据的保护，防止不法分子的破坏、盗窃和非法使用，数据库管理系统的实现是数据安全管理的重要组成部分。应用基于SQL Server的安全访问控制的背景和限制权限，从而保证了系统的安全性。为确保安全，当接入用户时检查SQL服务器的两个阶段：

① 认证阶段：在用户访问到SQL Server数据库的时候，必须登录到SQL Server进行身份认证。如果通过认证，用户可以登录到SQL Server服务器，但是如果没有认证通过，为了保证系统安全性，服务器将禁止此用户登录。

② 系统确认许可阶段：用身份验证的方式检查服务器上的数据库以确保安全，然后根据用户的权限执行相应的操作[32]。

（3） 数据完整性的实现

数据完整性：指的是表之间的数据和控制。虽然这个数据库可以使用，但也存在很多漏洞，例如：“数据是一个整数字段的数据，但不是每个整数都满足数据列的表面完整性约束的要求。

所有行的一个完整的表需要使用一个标识符，它的作用是确保记录不同表中的相同部分。域完整性：是指插入的表格数据验证算法的有效性和确定数据是否允许为空，一般的情况是在列的完整性中约束列的定义标准。参照完整性：是指相关表之间的关系。如果引用数据库中的其中一个表，所引用的表既不能修改数据库表的主键，也不能被删除[33]。

下面讲解一般数据库的数据完整性的实现步骤：

① 主键定义。

② 缺省值定义。

③ 设置UNIQUE。若表中其他列需要注明为不相同，可以通过UNIQUE的约束来完成。

④ 设计约束CHECK。CHECK约束用来对用户输入的某一列数据进行限制，即确定输入数据的要求。

在系统的需求分析，概念结构设计，确定数据库的逻辑结构完成之后，你可以在SQL Server 2008 R2数据库系统中实现数据库的逻辑结构。创建数据库的时候，用户以系统管理员的身份登录，使用授权声明。在这个系统中，创建一个数据库，命名为sql，包括数据项中所有数据库表[34]。此外，您还可以使用向导创建数据库表。

在表的创建过程中，除了创建字段外，还要指定表的主键以及创建表的索引。在创建完所有的数据库表之后，再建立表与表之间的关系。在SQL服务器系统，主要功能是存储在数据库中实现真正的数据表。因为SQL语句可以保存为文本形式，优点是便于修改和重建。

① 计划编制表

在计划编制表中，编制项目整体计划，该计划编制可通过对版本的更新来修改已录入的预定计划。选中要查看的工程，可对该计划具体情况进行查看，如下表4.1所示。

表4.1 计划编制表

Tab. 4.1 Plan preparation

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段 | 说明 | 数据类型 | 长度 | 主键 | 允许空 | 默认值 |
| 1 | id |  | int | 4 | √ | × | NULL |
| 2 | suoshuxiangmu | 所属项目 | varchar | 32 | × | √ | NULL |
| 3 | jihuarenwumingcheng | 计划任务名称 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 4 | jihuarenwubianma | 计划任务编码 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 5 | renwukaishishijian | 任务开始时间 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 6 | renwujieshushijian | 任务结束时间 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 7 | yusuanzongtouzi | 预算总投资 | varchar | 20 | × | √ | NULL |
| 8 | yusuandanjia | 预算单价 | varchar | 20 | × | √ | NULL |
| 9 | gongchengdizhi | 工程地址 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 10 | shifoulichengbei | 是否里程碑 | varchar | 10 | × | √ | NULL |
| 11 | zerenren | 责任人 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 12 | zerenbumen | 责任部门 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 13 | renwuyaoqiu | 任务要求 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 14 | wanchengbiaozhun | 完成标准 | varchar | 200 | × | √ | NULL |

② 招标计划表

招标计划为招标管理流程中的初始步骤，其中包含了任务的项目名称、任务名称、审核备案人等一系列相关的信息，通过流程审批即可形成正式的招标计划。确认招标内容后，就可以进行招标文件的制作了。

在招标文件管理功能模块中，可以选定招标任务名称，在该招标任务下上传招标相关文件，招标文件上传完成后，可进行文件的保存，以便以后对该招标的情况进行相关查询。

通过招标计划与招标文件制作的整体结合，可以形成整体的招标策划。招标计划表如下表4.2所示。

表4.2 招标计划表

Tab. 4.2 Bid Schedule

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段 | 说明 | 数据类型 | 长度 | 主键 | 允许空 | 默认值 |
| 1 | id |  | int | 4 | √ | × | NULL |
| 2 | uuid |  | varchar | 32 | × | √ | NULL |
| 3 | xiangmumingcheng | 招标项目名称 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 4 | renwumingcheng | 招标任务名称 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 5 | renwubianma | 招标任务编码 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 6 | zhaobiaofangshi | 招标方式 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 7 | zhaobiaokaishi | 招标开始时间 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 8 | zhaobiaojieshu | 招标结束时间 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 9 | zerenren | 招标责任人 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 10 | zerenbumen | 招标责任部门 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 11 | zhaiyao | 摘要 | varchar | 500 | × | √ | NULL |
| 12 | flowid | 流程ID | int | 4 | × | √ | NULL |
| 13 | renwuid | 任务id | int | 4 | × | √ | NULL |
| 14 | xiangmuid | 项目id | int | 4 | × | √ | NULL |

③ 供应商注册表

供应商注册表为供应商基本信息的录入，其中包含了供应商类型、供应商名称、注册时间、法人代表、公司地址、员工人数、资产等与供应商相关的基本信息。

通过查询供应商注册表可以清楚了解供应商的基本情况，并根据此情况自动进行筛选，实现对供应商的管理；同时也可在对供应商评价时进行参考，具体如下表4.3所示。

表4.3 供应商注册表

Tab. 4.3 Supplier registry

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段 | 说明 | 数据类型 | 长度 | 主键 | 允许空 | 默认值 |
| 1 | id |  | int | 4 | √ | × | NULL |
| 2 | gysleixing | 供应商类型 | varchar | 32 | × | √ | NULL |
| 3 | gongsiming | 公司名 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 4 | faren | 法人 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 5 | chengliriqi | 成立日期 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 6 | zhucezijin | 注册资金 | varchar | 50 | × | √ | NULL |
| 7 | zhizhaozhucehao | 执照注册号 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 8 | gongsidianhua | 公司电话 | varchar | 20 | × | √ | NULL |
| 9 | gongsichuanzhen | 公司传真 | varchar | 20 | × | √ | NULL |
| 10 | xiangxidizhi | 详细地址 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 11 | gongsiyouxiang | 公司邮箱 | varchar | 50 | × | √ | NULL |
| 12 | jingzichan | 净资产 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 13 | kaihuquancheng | 开户全称 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 14 | zhanghu | 账户 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 15 | yingyefanwei | 营业范围 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 16 | beizhu | 备注 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 17 | uuid |  | varchar | 32 | × | √ | NULL |

④ 项目清单表

项目清单是由施工单位提供的，为一个工程项下具体的工作内容及价格等基本信息。该项目清单表为excel标准形式引入，引入后的字段可在后续功能中继续使用。

在项目清单表中，可以很方便地实现项目的新增和查询功能。项目清单表如下表4.4所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段 | 说明 | 数据类型 | 长度 | 主键 | 允许空 | 默认值 |
| 1 | id |  | int | 4 | √ | × | NULL |
| 2 | uuid |  | varchar | 32 | × | √ | NULL |
| 3 | gongchengmingcheng | 工程名称 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 4 | renwubianma | 工程任务编号 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 5 | suoshuxiangmu | 所属项目 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 6 | hetonghao | 合同号 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 7 | chengbaodanwei | 承包单位 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 8 | jianlidanwei | 监理单位 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 9 | tijiaoren | 提交人 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 10 | tijiaoriqi | 提交日期 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 11 | flowid | 流程ID | int | 4 | × | √ | NULL |
| 12 | gongchengid | 工程id | int | 4 | × | √ | NULL |
| 13 | xiangmuid | 项目id | int | 4 | × | √ | NULL |
| 14 | chengbaodanweiid | 承包单位id | int | 4 | × | √ | NULL |
| 15 | jianlidanweiid | 监理单位id | int | 4 | × | √ | NULL |
| 16 | zhaobiaoid | 招标ID，存的招标文件管理ID | int | 4 | × | √ | NULL |

⑤ 项目类别表

项目类别为项目立项前的基础资料，可作为一个项目的关键字标识。例：围海造地一期项目，我们可以将项目类别设置为围海造地，因为围海造地项目下分为一期、二期等多期项目，所以我们可将围海造地设置为项目类别。

在项目类别管理中可搭建项目、子项目、分部分项项目的结构框架，可以对项目权限进行管理，使各自岗位的人员只能看到属于自己需要执行的项目。项目类别表如下表4.5所示。

表4.5 项目类别表

Tab. 4.5 Item category list

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段 | 说明 | 数据类型 | 长度 | 主键 | 允许空 | 默认值 |
| 1 | id |  | int | 4 | √ | × | NULL |
| 2 | leibiemingcheng | 项目类别名称 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 3 | leibiebianhao | 项目类别编号 | varchar | 100 | × | √ | NULL |
| 4 | suochujieduan | 项目所处阶段 | varchar | 200 | × | √ | NULL |
| 5 | bianzhiren | 编制人 | int | 4 | × | √ | NULL |
| 6 | bianzhiriqi | 编制日期 | datetime | 8 | × | √ | NULL |
| 7 | uuid |  | varchar | 32 | × | √ | NULL |

# 5 系统的实现

## 5.1 计划进度管理模块实现

计划进度管理包含项目的定制、计划任务的定制、任务的完成进度、项目及任务的变更、个人任务进度情况统计等功能。通过计划进度管理功能，可以更好的对项目进行定制及对计划完成情况进行统计，如下图5.1所示。



图5.1 计划进度管理界面图

Fig. 5.1 Schedule management interface diagram

实现代码：

|  |
| --- |
| public class ToaJihuabianzhiAction extends BaseStruts2Action implements Preparable,ModelDriven{  //默认多列排序,example: username desc,createTime asc  protected static final String DEFAULT\_SORT\_COLUMNS = null;  static Logger logger = Logger.getLogger(ToaJihuabianzhiAction.class);  //forward paths  protected static final String QUERY\_JSP = "/pages/ToaJihuabianzhi/query.jsp";  protected static final String LIST\_JSP= "/pages/ToaJihuabianzhi/list.jsp";  protected static final String CREATE\_JSP = "/pages/ToaJihuabianzhi/create.jsp";  protected static final String EDIT\_JSP = "/pages/ToaJihuabianzhi/edit.jsp";  protected static final String SHOW\_JSP = "/pages/ToaJihuabianzhi/show.jsp";  //redirect paths,startWith: !  protected static final String LIST\_ACTION = "/pages/ToaJihuabianzhi/list.do";    private ToaJihuabianzhiManager toaJihuabianzhiManager;  private ToaYusuantouzieManager toaYusuantouzieManager;  private ToaYusuantouzieLishiManager toaYusuantouzieLishiManager;  private ToaJihuabianzhiLishiManager toaJihuabianzhiLishiManager;  private ToaRenwubiangengManager toaRenwubiangengManager;  private ToaJihuabianzhi toaJihuabianzhi;  private String items;  private Integer id;  private Integer renwubiangengid;  private List<ToaYusuantouzie> yusuanList;  public void prepare() throws Exception {  if (isNullOrEmptyString(id)) {  toaJihuabianzhi = new ToaJihuabianzhi();  } else {  toaJihuabianzhi = (ToaJihuabianzhi)toaJihuabianzhiManager.getById(id);  }  }  public String save() {  try {  toaJihuabianzhiManager.save(toaJihuabianzhi);  for(int i=0;i<yusuanList.size();i++){  ToaYusuantouzie touzie = yusuanList.get(i);  touzie.setJihuaid(toaJihuabianzhi.getUuid());  toaYusuantouzieManager.save(touzie);  }  toBeJson2(true);  } catch (Exception e) {  toBeJson2(false);  logger.error(e);  }  return "json";  } |
|  |

## 5.2 招标管理模块实现

招标管理包含招标任务及招标文件管理两项功能，从招标计划开始到招标计划文件整体管理，可通过招标管理形成整套的招标流程，如下图5.2所示。



图5.2 招标管理界面图

Fig. 5.2 Schedule management interface diagram

实现代码：

|  |
| --- |
| public class ToaZhaobiaojihuaAction extends BaseStruts2Action implements Preparable,ModelDriven{  //默认多列排序,example: username desc,createTime asc  protected static final String DEFAULT\_SORT\_COLUMNS = null;  static Logger logger = Logger.getLogger(ToaZhaobiaojihuaAction.class);    //forward paths  protected static final String QUERY\_JSP = "/pages/ToaZhaobiaojihua/query.jsp";  protected static final String LIST\_JSP= "/pages/ToaZhaobiaojihua/list.jsp";  protected static final String CREATE\_JSP = "/pages/ToaZhaobiaojihua/create.jsp";  protected static final String EDIT\_JSP = "/pages/ToaZhaobiaojihua/edit.jsp";  protected static final String SHOW\_JSP = "/pages/ToaZhaobiaojihua/show.jsp";  //redirect paths,startWith: !  protected static final String LIST\_ACTION = "/pages/ToaZhaobiaojihua/list.do";    private ToaZhaobiaojihuaManager toaZhaobiaojihuaManager;    private ToaZhaobiaojihua toaZhaobiaojihua;  private VworkflowFileattachManager vworkflowFileattachManager;  private String filename;//附件名称  private Integer fileid;//附件ID  public void prepare() throws Exception {  if (isNullOrEmptyString(id)) {  toaZhaobiaojihua = new ToaZhaobiaojihua();  } else {  toaZhaobiaojihua = (ToaZhaobiaojihua)toaZhaobiaojihuaManager.getById(id);  }  }    public void setToaZhaobiaojihuaManager(ToaZhaobiaojihuaManager manager) {  this.toaZhaobiaojihuaManager = manager;  }  public String listGson() {  try{  ToaZhaobiaojihuaQuery query = newQuery(ToaZhaobiaojihuaQuery.class,DEFAULT\_SORT\_COLUMNS);  Page page = toaZhaobiaojihuaManager.findPage(query);  this.toBeJson(page.getResult(), page.getTotalCount());  }catch (Exception e) {  e.printStackTrace();  }  return "json";  } |

## 5.3 供应商管理模块实现

此模块主要完成对供应商基本信息的管理，在项目施工过程中，该模块可兼顾对供应商施工进度的评价管理，如下图5.3所示。



图5.3 供应商管理界面图

Fig. 5.3 Supplier management interface diagram

## 5.4 项目管理模块实现

项目管理实现对工程任务下的具体清单项及完成情况进行统计，可实现按月对完成情况进行统计，包括对本月、上月及到目前总完成情况的数据统计分析，如下图5.4所示。



图5.4 项目管理界面图

Fig. 5.4 Project management interface diagram

实现代码：

|  |
| --- |
| public class ToaXiangmubianzhiAction extends BaseStruts2Action implements Preparable,ModelDriven{  //默认多列排序,example: username desc,createTime asc  protected static final String DEFAULT\_SORT\_COLUMNS = null;  static Logger logger = Logger.getLogger(ToaXiangmubianzhiAction.class);    //forward paths  protected static final String QUERY\_JSP = "/pages/ToaXiangmubianzhi/query.jsp";  protected static final String LIST\_JSP= "/pages/ToaXiangmubianzhi/list.jsp";  protected static final String CREATE\_JSP = "/pages/ToaXiangmubianzhi/create.jsp";  protected static final String EDIT\_JSP = "/pages/ToaXiangmubianzhi/edit.jsp";  protected static final String SHOW\_JSP = "/pages/ToaXiangmubianzhi/show.jsp";  //redirect paths,startWith: !  protected static final String LIST\_ACTION = "/pages/ToaXiangmubianzhi/list.do";    private ToaXiangmubianzhiManager toaXiangmubianzhiManager;  private ToaXiangmuleibieManager toaXiangmuleibieManager;  private ToaXiangmubianzhiLishiManager toaXiangmubianzhiLishiManager;  private ToaXiangmubiangengManager toaXiangmubiangengManager;  private ToaXiangmubianzhi toaXiangmubianzhi;    private String uuid;  private String items;  private List list;  private Integer id;  private String users;  private Integer biangengid;  public void prepare() throws Exception {  if (isNullOrEmptyString(id)) {  toaXiangmubianzhi = new ToaXiangmubianzhi();  } else {  toaXiangmubianzhi = (ToaXiangmubianzhi)toaXiangmubianzhiManager.getById(id);  }  }    public void setToaXiangmubianzhiManager(ToaXiangmubianzhiManager manager) {  this.toaXiangmubianzhiManager = manager;  }    public String listGson() {  try{  ToaXiangmubianzhiQuery query = newQuery(ToaXiangmubianzhiQuery.class,DEFAULT\_SORT\_COLUMNS);  Page page = toaXiangmubianzhiManager.findPage(query);  this.toBeJson(page.getResult(), page.getTotalCount());  }catch (Exception e) {  e.printStackTrace();  }  return "json";  } |

## 5.5 质量安全管理模块实现

质量安全管理为对施工方施工质量、安全情况管理，该功能主要以对固定检测项完成情况进行记录的方式进行体现，管理单位可通过按固定时间对记录项的查看，来对工程施工的质量及安全情况进行把控，如下图5.5所示。



图5.5 质量安全管理界面图

Fig. 5.5 Quality and safety management interface diagram

## 5.6 基础资料管理模块实现

基础资料管理为整个系统提供基础数据支持，包含项目类别及人员权限分配的基础管理功能，界面美观，操作简单，如下图5.6所示。

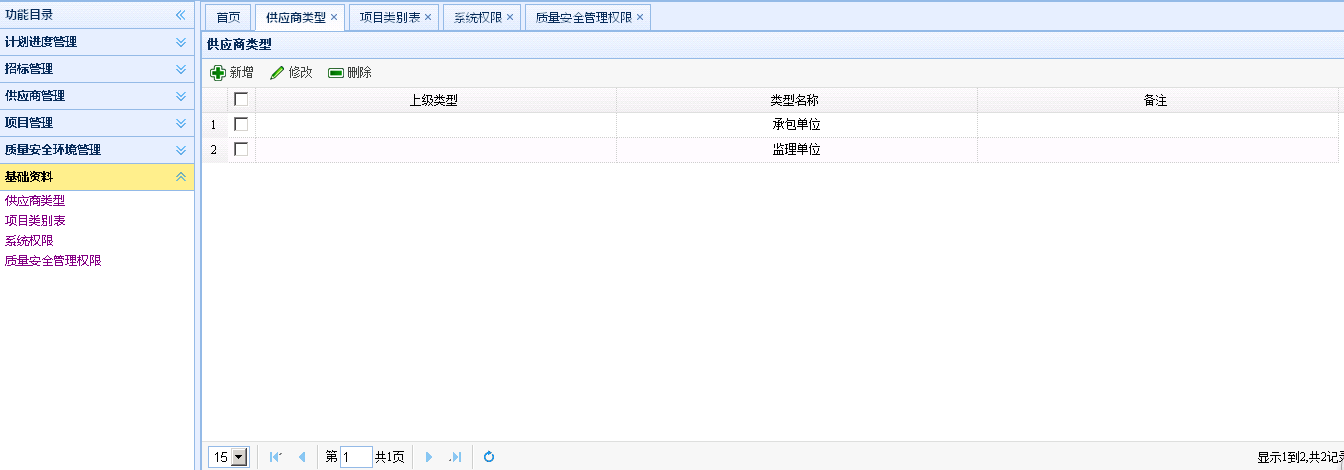


图5.6 基础资料管理界面图

Fig. 5.6 Basic data management interface diagram

实现代码：

|  |
| --- |
| public class ToaGysleixingAction extends BaseStruts2Action implements Preparable,ModelDriven{  //默认多列排序,example: username desc,createTime asc  protected static final String DEFAULT\_SORT\_COLUMNS = null;  static Logger logger = Logger.getLogger(ToaGysleixingAction.class);    //forward paths  protected static final String QUERY\_JSP = "/pages/ToaGysleixing/query.jsp";  protected static final String LIST\_JSP= "/pages/ToaGysleixing/list.jsp";  protected static final String CREATE\_JSP = "/pages/ToaGysleixing/create.jsp";  protected static final String EDIT\_JSP = "/pages/ToaGysleixing/edit.jsp";  protected static final String SHOW\_JSP = "/pages/ToaGysleixing/show.jsp";  //redirect paths,startWith: !  protected static final String LIST\_ACTION = "/pages/ToaGysleixing/list.do";    private ToaGysleixingManager toaGysleixingManager;    private ToaGysleixing toaGysleixing;  private String uuid;  private String items;  private List list;  public void prepare() throws Exception {  if (isNullOrEmptyString(uuid)) {  toaGysleixing = new ToaGysleixing();  } else {  toaGysleixing = (ToaGysleixing)toaGysleixingManager.getByUuid(uuid);  }  }  public String listGson() {  try{  ToaGysleixingQuery query = newQuery(ToaGysleixingQuery.class,DEFAULT\_SORT\_COLUMNS);  Page page = toaGysleixingManager.findPage(query);  this.toBeJson(page.getResult(), page.getTotalCount());  }catch (Exception e) {  e.printStackTrace();  }  return "json";  } |

# 6 系统测试

系统测试是通过对软件的功能进行整体的测试，描述测试结果，其目的是验证预期结果与实际结果的差异。在软件的设计过程中，需求分析是同样重要的，是保证软件质量的关键步骤。

在一般情况下，软件的测试主要包括单元测试、组装测试、确认测试和系统测试四阶段。

单元测试是对程序的源代码进行的测试，检查调用功能是否正确，由开发商建立单元测试项目。

组装测试是基于软件体系结构、设计规则，针对单一的模块进行的测试，检查装配检验程序是否正确，是由一个主窗口界面开发人员进行的测试。

确认测试是检查软件是否已满足规范要求，以及软件配置是否完整、准确。

系统测试是反映实际的经营环境已由软件确认，随着系统测试阶段的进行，由设计师和专业技术人员确定系统项目完成。

## 6.1 测试理论

采用循环反复运行方法，即运行—〉排错—〉运行，直至所有发现的bug被解决，直至系统功能齐全、操作稳定为止。

按照一般的功能测试方法和边界值测试方法的指导原则编写测试用例，以保证系统的可用性和实用性。

（1） 功能测试：

① 检查被测系统的增、删、改、查功能是否正常实现；

② 检查流程控制与模块之间的关系是否正常；

③ 识别特殊情况，如出错处理操作，错误提示是否合理；

④ 检查用户界面是否符合窗口程序的标准，界面操作是否简便直观。

（2） 性能测试：

① 系统运行占用的资源，完成某一步骤需要的时间；

② 系统能承受的压力；

③ 压力完成后数据库连接数立即恢复正常值。

（3） 安全性测试：

① 根据需求说明检查系统是否达到安全性要求，如同一用户登陆不同机器，同时操作对数据的破坏；

② 写到配置文件或数据库的密码是否经过加密；

③ 验证Bug是否修正；

④ Bug修正后是否影响其他功能的正常运行

测试要求：

（1） 进行有效性测试，即黑盒测试。有效性测试是在模拟的环境下，有时可能就是在开发的环境下运用黑盒测试的方法，验证被测试软件是否实现了所有的功能，满足用户的需求。

测试前首先制定出测试的目标与计划，规定做测试方法种类，还需要制定出测试的步骤，描述具体测试的实例。

通过实例进行预定的测试计划，按照测试步骤进行逐一测试，确定软件的功能特性与需求是否相符；所有文档是否正确、实用。

（2） 测试注意事项：

在所有的测试过程中，除了考虑软件的功能外，还应对软件的内聚性、兼容性、耦合性、错误的自我恢复功能、软件的运行环境等因素分别进行确认，以保证软件的稳定运行。

## 6.2 系统测试

系统检测的目的是通过系统需求比较，从而发现开发的系统与用户的需求有没有冲突或者不符合的地方，进而列出更好更完善的方案。

其任务是尽可能完全地找出程序中的问题，提高系统的可靠性。系统检测发现错误之后，需要通过对系统进行相关功能的调节，从而找出错误原因及位置，并对其进行改正。

系统检测是针对整个产品系统进行的检测，其目的是为了检测系统是否能够满足需求说明，并找出与需求说明书中进行规格对比，检查是否出现规格不相符合或矛盾的部分，确保整个产品系统的安全。

系统测试的对象不仅仅包括需要测试的产品系统的软件，还要包含软件所依赖的运行操作系统要求、系统端口、访问权限、硬件、外设甚至包括某些数据、某些支持软件及其接口等。

（1） 服务器设置测试

服务器设置测试，主要针对测试开发成功的程序在服务器上是否能够正常的运行，用户权限分配是否满足需求，以及在服务器上执行程序时消耗CPU与内存的大小，如表6.1所示。

表6.1 服务器设置测试用例

Tab. 6.1 Server setup test case

|  |  |
| --- | --- |
| 测试名称 | 测试内容说明 |
| 预置条件 | 系统开发完成，并将程序发布到指定的文件夹中，服务器预先安装好IIS6.0与framework 2.0 |
| 测试步骤 | 1、设置程序文件夹权限，对发布好的文件夹进行设置，给文件夹增加Guests用户权限，Guests权限给只读，在上传图片的文件夹中给读写权限；  2、在IIS6.0中配置文件，选择主页面，并选择运行2.0框架设置。 |
| 预期结果 | 1、在IIS6.0中若没有Guests权限，则运行不成功，上传图片必须具备读写权限；  2、系统用JAVA进行开发，.net 2.0框架，在服务器上必须选择，否则系统运行不成功。 |
| 测试结果 | CPU消耗5%，内存400MB，能够通过域名正常进入系统，通过 |

（2） 用户登录测试，主要用于测试用户的权限、用户登录是否正常，如表6.2所示。

表6.2 用户登录测试用例

Tab. 6.2 User login test cases

|  |  |
| --- | --- |
| 测试名称 | 测试内容说明 |
| 预置条件 | 系统能够正常运行 |
| 测试步骤 | 1、在登录界面Login.aspx中什么也不录入，直接点击登录；  2、在登录界面中录入正确的用户名，错误的密码，正确的验证码；  3、在登录界面中录入正确的用户名与密码，错误的验证码；  4、在登录界面中录入正确的用户名、密码、验证码。 |
| 预期结果 | 1、弹出请输入用户名提示；  2、弹出请输入正确的密码提示；  3、弹出请输入正确的验证码提示；  4、登录成功，进入系统首页。 |
| 测试结果 | 用户登录功能通过 |

（3） 安全性测试，主要测试开发的程序是否有防止SQL注入，非本人操作权限通过直接输入网址，是否也能运行，如表6.3所示。

表6.3 安全性测试用例

Tab. 6.3 Security test cases

|  |  |
| --- | --- |
| 测试名称 | 测试内容说明 |
| 预置条件 | 系统能够正常运行，用户成功登录 |
| 测试步骤 | 1、在录入界面中随意录入一些对数据库构成威胁的代码，如:select, delete, update, drop, frame等；  2、直接通过网址打开一个没有权限的页面。 |
| 预期结果 | 1、在相应修改界面中，查看录入的那些对数据库有威胁的代码，发现代码被过滤了；  2、弹出权限不足的提示。 |
| 测试结果 | 安全性测试功能通过 |

（4） 数据完整性测试，主要测试开发的程序数据备份与还原功能是否有效，如表6.4所示。

表6.4 数据完整性测试用例

Tab. 6.4 Data integrity test cases

|  |  |
| --- | --- |
| 测试名称 | 测试内容说明 |
| 预置条件 | 系统能够正常运行，用户成功登录，用户具有备份与还原数据库权限 |
| 测试步骤 | 1、在随意打开一条工程文件中的数据，并截图保存，点击备份数据库，并选择备份数据库的路径；  2、数据备份成功后，修改备份前那条截图保存的数据，可以将数据内容完全修改，并进行保存；  3、点击数据还原，将数据库备份的数据进行还原操作；还原成功后再打开修改的那条数据，与截图的数据进行比较。 |
| 预期结果 | 比对结果发现修改后数据，又被还原回来了。 |
| 测试结果 | 数据完整性测试功能通过 |

## 6.3 本章小结

本章主要通过研究系统测试理论、测试方法、测试用例，严格按照软件工程方式对程序进行系统测试，同时展示亚行贷款项目管理系统的可行性，并概括的说明了通过完整的测验后系统达到的效果。

系统的使用人员一致认为本系统界面友好、操作简单、使用方便、流程明确，在用户满负荷的情况下，对网络流量没有任何影响，普通宽带的带宽足以承受压力。经过验证，系统所实现的各个功能与提出的需求一致。

通过对比测试后，未发现与用户需求不相符合的地方。同时，系统的性能测试也验证了系统的容错性、稳定性、可维护性、可用性、可靠性等其它的属性，表明亚行贷款项目管理系统功能正常，符合需求和设计中的相关约束。

结 论

项目管理在企业管理中占据重要的地位，这种管理方式给企业事业单位的管理者和决策者们带来了巨大的帮助，从一定的角度来说它的管理内容影响了企业的发展前景。企业项目的高效管理将给企业提供合理、信息化管理的帮助，有助于企业能够高效率且合理的制定目标，在企业的日常经营和管理过程中发挥重要的作用，增加部门的经济效益，减少经营和管理成本的同时提升企业员工的工作效率。

在本课题的研发过程当中，综合了计算机专业以往学过的大部分专业课知识如：在开发之前，需要进行问题定义、可行性研究、需求分析、总体设计等；开发时，要进行详细设计，编码实现，测试等等；开发结束之后还要对所开发的系统进行测试，维护。每一位程序员在进行软件开发的时候都坚持遵守软件工程开发的规则要求，因此软件工程课程所学习的知识在这里得到了应用，同时更深化了对所学知识的理解。同时在编写代码的时候要用各种数据结构，这又涉及到了数据结构这方面的知识，更重要的是进行此课题的研究与本系统的开发需要了解编码的原理，这属于通信原理的范畴，而且在编写代码过程中，编写者要时刻要保持一个清醒的备份意识，以便在机器出现灾难性的情况下如死机，电源掉线，病毒等能够及时地将数据恢复过来，这又涉及到了数据维护方面的知识。

课题开发设计之初，因为我自身从事的日常工作并不涉及计算机软件工程领域的模块，所以专业基础相对薄弱，一些软件课题开发设计的流程也不太了解。在课题设计的半年时间里有大半时间用来从头学习一些基础理论知识。在设计过程中也是反复请教老师，对于零基础的我来说，老师付出了很大的耐心给我讲解专业知识，并在设计的进度中始终督促指导。我自己也付出了很大的努力才得以完成毕业论文的撰写任务，最终课题设计的结果功能虽然不够完美，但也让我觉得很充实。

在本课题的开发过程中，使我通过实践更为深刻地体会到软件工程专业每个技术部分之间并不是孤立存在的，它们之间有许多的交叉点和错综复杂的联系，如果孤立地对待，将在学习的过程当中遇到许多无法解决的困难。与此同时，通过本系统的开发我对专业知识有了更为深刻的理解，并且学到了许多书本上没有的东西，比如这次设计让我有更多的时间来学习有关MVC的相关知识，使我不仅在理论上，而且更在实践上对MVC相关的知识有了一个更为深刻的理解，为今后的开发打下了一个良好的基础。

在开发过程中我也产生了一些感悟：软件开发，不只是程序员在开发，而且要有用户的参与，这样才能设计出具有实用性功能的产品。因此，在开发过程中使我对“学以致用”有了更深刻的理解。由于时间仓促，维护和测试的时间显得有些不足，另外本系统中还有一些功能没有按照预期的方案完全解决。对于这些我感到非常遗憾，按照软件工程思想推断这必然会为以后在此系统基础上进行二次开发带来一定的困难。在此我深表歉意，希望今后在此系统基础上继续研发的同志能够解决上述问题，我将不胜感激。

设计过程中我感受到了一个人开发软件系统时的难度。计算机软件领域涉及的范围很广，每个人不可能对所有领域都做到精通，一项软件开发工作必然是由分工明确精细、高效协作的一个整体团队来完成的，如果作为整个团队中应发挥效能的合格成员，没有自己主攻的研究方向、自己擅长的技术领域，以及强烈的合作意识是不行的。在这些要求面前，我还只是个新人，离标准要求还具有一定的差距。未来的多媒体软件开发需要大量的协作型人才，我在今后的研究中会找到自己的主攻方向，继续磨练自己的团队协作经验。

最后，立足我国的基本国情，从企业的发展现状出发，纵观我国开发者的总体素质，未来十多年的主要研究方向是加强项目管理系统的适应能力、提升其前瞻性、增强其灵活性。最后，我希望我们国家的企业能够充分利用科学技术，实现企业进步，创建自主品牌和管理体系，实现企业价值的最大化。

参考文献

[1] 思志学.J2EE整合详解与典型案例 [M].北京: [电子工业出版社](http://www.china-pub.com/love/chubanshe/chubanshe.asp?newid=499),2008.

[2] [王映龙](http://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E6%98%A0%E9%BE%99_1.html),[刘春阳](http://book.jd.com/writer/%E5%88%98%E6%98%A5%E9%98%B3_1.html),[熊曾刚](http://book.jd.com/writer/%E7%86%8A%E6%9B%BE%E5%88%9A_1.html).Java EE实用教程[M].北京: [清华大学出版社](http://book.jd.com/publish/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html),2011.

[3] [佩腾](http://www.amazon.cn/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=%E4%BD%A9%E8%85%BE&search-alias=books).软件测试技术[M].北京: 机械工业出版社,2006.

[4] [穆卡尔](http://book.jd.com/writer/%E7%A9%86%E5%8D%A1%E5%B0%94_1.html).Java EE 5开发指南[M].北京: [机械工业出版社](http://book.jd.com/publish/%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html),2006.

[5] 王彬,代彦波,颜鹏博. Oracle 10g简明教程[M].北京:清华大学出版社,2006.

[6] 施伯乐,丁宝康,杨卫东.数据库教程[M].北京:电子出版社,2009.

[7] 路晓丽,董云卫.软件测试实践教程[M].北京:机械工业出版社,2010.

[8] 沃特金斯<英>著,贺红卫,杨芳(译).实用软件测试过程[M].北京:机械工业出版社,2004.

[9] [骆珣](http://baike.haosou.com/doc/7975896-8271860.html).项目管理教程[M].北京:机械工业出版社,2006.

[10] 罗玉玲.J2EE 应用开发详解[M].北京:电子工业出版社,2009.

[11] OU J P, SOONG T T. Recent advance in research on applications of passive energy dissipation systems[J].Earthquack,1997,38(3):191-196.

[12]Will Tracz. Confessions of a Used Program salesman-Institutionalizing Software Reuse. Addison-Wesley Publishing CO.[M].NewYork,NY,April,1995.

[13] 顾韵华,吴军华,郑玉.web程序设计[M].北京:清华大学出版社,2005.

[14] MiliA.Reusing Software Issues and Research Direcaions JEEE Transaction Software Engineer [J]. Nature, 1995,21(6):528--562.

[15] 费德希.创新性思路[N].人民日报,1997,8,19（5）.

[16] 徐建军,谭庆平,杨艳萍.一种基于J2EE的工作流引擎体系结构[J].计算机研究与发展,2005,31(9):11-15.

[17] 冯国祥.信息技术研讨会论文集[C].北京:中国社会科学出版社,1994.216.

[18] 何清发,季国杰,刘艳,等.工作流技术[J].微电子学与计算机,2001,5(3):2-8.

[19] Peter CLWalter H D.Object-oriented protocol hierarchies for distributed workflow systems Theory and Practice of Object Systems[J].Nature,1995,7(2):281-300.

[20] Ellis CA,Nutt G J.Modeling and enactment of workflow systems.In:AjmoneMarsaned. Application and Theory of Petri-Nets.Berlin:Springer-Verlag[M],1993.

[21] Workflow Management Coalition. WFMCTC-1003 .Workflow ReferenceModel. Report[R].l995.

[22] 史美林,向勇,杨广信,等.计算机控制理论与应用[J].清华大学出版社,2002,5(11):203-210.

[23] Garlan Allen Ocker bloom J.Architectural Mismatch:Why Reuse is So Hard[J].IEEE Software,1995,12(3):17-26.

[24] 刘严章.项目管理学[D].济南：济南大学科技学院,1997.

[25] 李丛.基于WEB的金融电子信息管理系统的设计与实现[D].东北:东北大学,2009.

[26] 王介之,陈志刚.利用WEB服务实现智能客户端应用[J].计算技术与自动化,2005,2(3):85-96.

[27] 孙志恒.电子信息技术[M].山东:山东科学技术出版社,2007.

[28] 张天慧. ORACLE数据库管理与维护[M].北京:电子工业出版社,2009.

[29] 张洪山,殷人昆,张素琴.基于web的工作流引擎设计[J].计算机工程,2004,30(6):83-85.

[30] 中国管理学会.现代企业管理学术会议论文集[C]. 现代企业管理学术会议,河北,2006:5-6.

[31] 鲁海燕.信息系统分析与设计[J],无锡教育学报,2003,3(3):2-4.

[32] 吴忠，朱君璇.信息系统分析与设计[M].北京:清华大学出版社,2011.

[33] 罗鸿.ERP原理设计实施[M].电子工业出版社,2005.

[34] 欧伟明,周春临.电子信息系统设计[M].西安:西安电子科技大学出版社,2005.

附录A 附录内容名称

攻读硕士学位期间发表学术论文情况

致 谢

在写这篇文章和项目实施过程中，首先我要感谢我的导师给予我很多指导和帮助，正是因为导师的悉心指导和严格要求，使得我的学习和工作顺利进行，使得该项目能够最终成功完成并逐步实现。

同时，感谢研究生院的各位老师，感想老师们在这两年的时间里不断教导我、帮助我。在他们的帮助下，我的工作能力和学习能力得到了很大的提高，他们帮助我克服了一个又一个的困难。在他们的无私帮助下，我才能完成硕士阶段的学习、各项课题的任务以及完成论文的撰写。

感谢所有关心我和帮助我的人!我衷心的祝福他们!

最后，我要感谢我的父母和家人，感谢他们对我一直以来的支持和关心，感谢他们支持我完成学业！

借此机会，同时向抽出工作时间来对论文进行评阅和评议的专家老师们表示衷心地感谢，谢谢大家!

大连理工大学学位论文版权使用授权书

本人完全了解学校有关学位论文知识产权的规定,在校攻读学位期间论文工作的知识产权属于大连理工大学,允许论文被查阅和借阅。学校有权保留论文并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版,可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索,可以采用影印、缩印、或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

学位论文题目： 天津临港亚行贷款项目管理系统的设计与实现

作 者 签 名 ： 日期： 年 月 日

导 师 签 名 ： 日期： 年 月 日