校编码：10384　　分类号_____密级 _____

学号： X2013231848　　UDC_____

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

# 海南高职院校科研管理系统的设计与实现

**Design and Implementation System of Scientific Research Management in Higher Vocational Colleges of Hainan**


陈燕

指 导 教 师： 杨律青副教授

专 业 名 称： 软 件 工 程


论文提交日期： 2016 年 3 月

论文答辩日期： 2016 年 5 月

学位授予日期： 2016 年 6 月

指 导 教 师：_____

答辩委员会主席：_____

2016 年 3 月

厦门大学博硕士论文摘要库

# 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

厦门大学博硕士论文摘要库

# 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

厦门大学博硕士论文摘要库

# 摘 要

新世纪以来，政府对于科学研究事业越来越重视，如表现在高校中投入的各项科研工作的数量、经费都在明显增长，因此这些使得高校中科研信息量极速增长。伴随这些新时代新时期出现的新常态问题，怎样提高高校中的科研信息管理的水平、改善信息管理系统的质量，使得高校中的教职工、学生、中层管理审核部门、高层决策部门科学的利用系统进行科学研究、学术交流、科研项目流程的管理与审批，成为高校信息管理人员所面对的当务之急。

基于以上背景，本文旨在设计一种面向海南高职院校实施科学技术研究以及从事科学技术研究相关辅助工作的教职员工，本系统可以同其他相关单位比如财务处、科技委员会、人事处等有关部门进行文件信息、财务信息、人员信息等信息数据的资源共享。系统能够帮助相关科研人员集中精力做好自己的本职工作，同时能使得学校主管科研的校管理层、领导层及时准确地掌握全校科研工作的总体情况。

在本系统的设计过程中，重点对系统的业务需求、功能需求、数据库设计、非功能需求进行了探讨，作为系统的核心部分功能需求分析，本文使用 UML 统一建模语言进行详细的描述，较为详尽的描述了系统的功能模块、系统用例。这篇文章使用 SSH 框架进行软件设计架构，JavaScript 做为良好的前端编程语言，被有效运用在本软件实现程序中，不仅如此，本程序还使用 Ajax 技术与后台进行异步数据传输。

**关键词**：SSH 架构；科研管理；JavaScript

厦门大学博硕士论文摘要库

# Abstract

In recent decades, much more attention was attracted to scientific research, from the government, such as the number of scientific research work, and the funds have been significantly increased, so the amount of scientific research information in Colleges and universities has increased rapidly. Along with the new normal problems in the new era, how to make a great improvement on scientific research information management, improve the quality of information management system, make the scientific research, academic exchange and scientific research project management and examination and approval, and become the top priority of university information management.

Based on the above background, this paper aims to design a scientific and technological research and Research on the implementation of science and technology in Hainan higher vocational colleges. The system can be shared with other relevant departments such as finance, science and Technology Committee, personnel department and other relevant departments to put it into practice of information, about financial, personnel information and other information data. Through the design of this system, the system has gradually abandoned the lack of openness, sharing level is not high enough, the corresponding lack of timely, the system should be able to make the relevant users can always catch up with the progress of the project, to real-time changes in research results, so that scientific management personnel can timely audit data authenticity and integrity.

In the process of the design of the system, with the demand on duty of the system, functionality, without functionality are discussed, as the most important part of the system on requirement analysis, the UML unified modeling language is used to describe the system on this paper. The system uses Ajax language to write, and the system uses JavaScript to carry out different step data transmission.

**Keywords**: SSH Architecture; Scientific Research Management; JavaScript

厦门大学博硕士论文摘要库

# 目录

**摘　要** ..... II

**ABSTRACT** ..... III

**第一章 绪论** ..... 1

**1.1 研究背景及意义** ..... 1

**1.2 国外相关研究现状** ..... 1

**1.3 国内相关研究现状** ..... 2

**1.4 研究目的及意义** ..... 2

**1.5 研究内容及主要工作** ..... 3

**1.6 论文组织结构** ..... 4

**第二章　相关技术介绍** ..... 5

**2.1 .SSH 架构** ..... 5

**2.2 面向对象的程序设计方法** ..... 10

2.2.1 面向对象程序设计的概念 ..... 10

2.2.2 面向对象的特征 ..... 11

2.2.3 面向对象的基本要素 ..... 12

2.2.4 面向对象的开发方法 ..... 13

**2.3 B/S 架构** ..... 13

**2.4 AJAX 技术** ..... 14

**2.5 SQLSERVER 数据库简介** ..... 15

**2.6 本章小结** ..... 16

**第三章 需求分析** ..... 17

**3.1 主要业务流程分析** ..... 17

3.1.1 业务性需求目标 ..... 18

3.1.2 业务性需求分析 ..... 18

3.1.3 业务人员分析 ..... 20

厦门大学博硕士论文摘要库

**3.2 系统功能需求分析 ..... 20**
**3.3 系统非功能需求分析 ..... 26**
**3.4 本章小结 ..... 27**

**第四章 系统设计 ..... 28**

**4.1 系统架构设计 ..... 28**
4.1.1 系统网络拓扑架构设计 ..... 28
4.1.2 系统软件架构设计 ..... 28
**4.2 系统功能设计 ..... 29**
4.2.1 系统模块划分 ..... 29
4.2.2 系统功能模块描述 ..... 30
**4.3 数据库设计 ..... 32**
4.3.1 数据库概念设计 ..... 32
4.3.2 数据库表结构设计 ..... 36
**4.4 其他性能设计 ..... 39**
**4.5 本章小结 ..... 40**

**第五章 系统实现与测试 ..... 41**

**5.1 系统实现环境 ..... 41**
**5.2 系统各模块的实现 ..... 41**
5.2.1 用户注册 ..... 42
5.2.2 用户管理 ..... 48
5.2.3 科研项目管理 ..... 55
5.2.4 机构（单位）管理 ..... 61
5.2.5 成果管理 ..... 66
**5.3 系统测试 ..... 75**
5.3.1 测试环境 ..... 75
5.3.2 测试说明 ..... 76
5.3.3 测试示例 ..... 77
**5.4 本章小结 ..... 80**

厦门大学博硕士论文摘要库

第六章 总结与展望 ..... 81

6.1 全文总结 ..... 81

6.2 展望 ..... 81

参考文献 ..... 83

致 谢 ..... 85

厦门大学博硕士论文摘要库

# Contents

**CHAPTER 1 Introduction ..... 1**

**1.1 Research Background and Significance ..... 1**

**1.2 Foreign Research Status ..... 1**

**1.3 Domestic Research Status ..... 2**

**1.4 Purpose and Significance ..... 2**

**1.5 Research Contents and Main Work ..... 3**

**1.6 Organizational Structure ..... 4**

**CHAPTER 2 Introduces of Related Technology ..... 5**

**2.1.SSH Architecture ..... 5**

**2.2 Object Oriented Program Design ..... 10**

2.2.1 Concept of object-oriented programming ..... 10

2.2.2 Object oriented features ..... 11

2.2.3 Basic elements of object oriented ..... 12

2.2.5 Object oriented development method ..... 13

**2.3 B/S Architecture ..... 13**

**2.4 AJAX ..... 14**

**2.5 Introduction to SQL server database ..... 15**

**2.6 Summary ..... 16**

**CHAPTER 3 Requirement Analysis ..... 17**

**3.1 Main Business Requirements Analysis Process ..... 17**

3.1.1 Operational requirements ..... 18

3.1.2 Operational requirements analysis ..... 18

3.1.3 Business analysis ..... 20

**3.2 System Function Demand Analysis ..... 20**

**3.3 System Non Functional Requirements Analysis ..... 26**

**3.4 Summary ..... 27**

**CHAPTER 4 System Design ..... 28**

厦门大学博硕士论文摘要库

**4.1 System Architecture Design** ..... **28**
4.1.1 System network topology structure design ..... 28
4.1.2 System software architecture design ..... 29
**4.2 System Design** ..... **29**
4.2.1 Module of the system ..... 30
4.2.2 Module function description ..... 30
**4.3 Database Design** ..... **32**
4.3.1 Database design concept ..... 32
4.3.2 The database table structure design ..... 36
**4.4 Design of the Other Performance** ..... **39**
**4.5 Summary** ..... **40**
**CHAPTER 5 System Implementation and Test** ..... **41**
**5.1 System Implementation Environment** ..... **41**
**5.2 Realization of Each Module** ..... **41**
5.2.1 User registration ..... 42
5.2.2 User management ..... 48
5.2.3 Scientific research project management ..... 55
5.2.4 Institution (unit) management ..... 61
5.2.5 Achievement management ..... 66
**5.3 System test** ..... **75**
5.3.1 Test environment ..... 75
5.3.2 Test description ..... 76
5.3.2 Test example ..... 77
**5.4 Summary** ..... **80**
**CHAPTER 6 Summary and Outlook** ..... **81**
**6.1 Full text summary** ..... **81**
**6.2 Outlook** ..... **81**
**References** ..... **83**
**Acknowledgements** ..... **85**

厦门大学博硕士论文摘要库

# 第一章 绪论

## 1.1 研究背景及意义

科学研究[1]-[2]简称科研，通常含义为借助科学的研究方式，围绕揭示客观事物本质及其规律研究而展开的一系列的调查、探索、研究、试验等过程的总称。科学研究，在我国高校建设中是一项重要职能。国家已经多次把科学研究一词上升到战略的角度，如《国家中长期科学和技术发展规划纲要》(2006-2020 年)中指出:现代化的高校作为培养高层次创新人才的重要基地,是我国进行基础研究培养高新技术领域创新人才的阵地,同时是实施国民经济的重大科技范畴问题。

新世纪以来，政府对于科学研究事业越来越重视，如表现在高校中投入的各项科研工作的数量、经费都在明显增长[3]-[4]，因此这些使得高校中科研信息量极速增长。伴随这些新时代新时期出现的新常态问题，怎样提高高校中的科研信息管理的水平、改善信息管理系统的质量，使得高校中的教职工、学生、中层管理审核部门、高层决策部门科学的利用系统进行科学研究、学术交流、科研项目流程的管理与审批，成为高校信息管理人员所面对的当务之急。同时，科研信息管理质量的高低从某些层面衡量着高校改革发展的情况，因此，其关乎到我国现代化高校建设工作的水平，在现代教育建设体系中发挥着很重要的作用。

## 1.2 国外相关研究现状

以世界首台电子计算机产生于上世纪四十年代,现代化的计算机设备的诞生使得管理及其他科学发生了翻天覆地的变化。更加人性化的信息管理系统[5]-[6](Management Information System，MIS)在近几年也越来越多被运用于企业当中。MIS 系统的发展已经经过了大半个世纪的时间，从上世纪中叶的时候计算机运用于现代管理以来，很多方面随着科技都变得不同。计算机信息技术的日益进化，生产力也逐日提高，因此伴随的现代企业的管理艰巨性逐渐变大。从管理信息系统经历的阶段及表现形式来看，可以把管理信息系统的经历变化分为一下 3 大时期：电子数据处理系统（EDPS）、经营管理信息处理系统（MIS）、决策支持系统（DSS）。

厦门大学博硕士论文摘要库

管理信息系统的发展进入了多个行业及领域，其中科学研究管理便是其中之一，逐渐形成了科研管理信息系统的概念。但是,科研管理信息系统含有一些不同功能。比如，系统应该可以进行在线的科研项目申报与审批及相应的管理操作等，项目的申请和及相关经费的操作,学术及科研成果的管理操作等过程，通过设计一体化、高度便捷、用户交互良好科研管理系统能够极大程度方便高校科研人员使用相关的科研管理功能。近些年来，借助于现代化普及的个人计算机，通过高度集成与信息共享的网络与平台这两个信息时代最重要的手段，科学化的管理信息系统可以使高校能够构建快速变化及更新的数据中心与管理平台，快速、精确、便捷的管理学校的相关信息。

## 1.3 国内相关研究现状

在上世纪八十年代早期的时候，中国计算机从业者在论文中发表了科研管理信息系统[7]-[14]的新兴概念，并且把该理论运用于科研管理信息系统相关领域，并且获得相当的进展。改革开放近几十年以来，中国很多高职院校以及研究单位为更便捷、高效地进行高职院校或者单位的科研信息管理，提高进行科学研究信息化程度，通过比较国内外相关领域的技术、查阅文献，设计了适用于自身的科研信心管理系统，通过多年的使用、发展以及改进可以看出，这些实践大大提高了高职院校的科研信息管理效率、减少了大量人力成本、改善了资源信息共享等等优势。然而，从另一方面也可以看出，这个过程中仅仅部分单位开始使用现代化的科研信息管理系统。从整体来看，国内依然存在很多院校人就使用简单的科研信息管理手段，甚至一些单位使用人力记录、手动计算等老旧的方式进行管理和作业，这样难免大大降低工作效率，降低高职院校科研工作者的兴致，同时增大了相应的成本。

## 1.4 研究目的及意义

从目前传统科研信息管理系统发展的弊端来看，科研工作者、管理人员、相关领导以及外部联系人员往往难以进行高效的沟通，这几种不同角色之间难以进行协调，因此会大大降低办事效率。因此设计一个开放性的公共科研信息管理平台有助于不同的人员进行分工及工作管理，同时可以提高资源使用率，尽可能提



厦门大学博硕士论文摘要库

高资源的合理配置。

开发和设计便捷、灵活、高效的科研信息管理平台是高校走向现代化和信息化的体现，也是当前高职院校进行信息化改革的当务之急。开发高效的科研管理系统能够提高传统科研信息管理的效率，同时节约成本，方便科研工作者及时的进行项目申请，便于审批人员进行科研项目的立项、审批，同时让外部人员如财政部门灵活的进行资金审批。

从当前来看，合理地考察高职院校的特征，提高高职院校的科研管理水平，能够让高职院校决策部门科学地制定规章制度、政策，对高职院校信息化改革的进程有重要意义。

## 1.5 研究内容及主要工作

海南省拥有众多的高职院校[15]-[16]，而且目前院校中所承担的科技研究项目不断变多，相应的科研信息数据不断增长，因此作为高职院校的相关管理部门希望能够使用现代化的科研信息管理系统来管理学校中教职工的科研活动，同时使得学校的相关管理、领导、决策部门能够科学的对于科研活动进行集中管理、项目审核等工作。本文旨在设计并建立一个开放式的高职院校科研信息管理系统，其应当满足用户体验良好的、高效便捷的、数据信息及时共享的目标。

此系统面向海南高职院校实施科学技术研究以及从事科学技术研究相关辅助工作的教职员工，本系统可以同其他相关单位比如财务处、科技委员会、人事处等有关部门进行文件信息、财务信息、人员信息等信息数据的资源共享。通过设计这样的系统，逐渐摒弃以前科研管理系统所出现的不够开放、共享程度不够高、相应不够及时的缺点，系统应当可以使得相关用户能够随时追中相关项目的进展情况；能够实时修改研究成果情况，让科研管理人员对资料的真实性与完整性进行及时审核。

在本系统中，通过合理的划分不同人员角色所承担的任务，使得科研活动的管理更加科学、层次明了[17]-[19]。比如，在普通科研人员管理模块中，科研二级管理系统中各级学院或研究所等科研单位，主要的任务是担负所在单位的各项科研管理，比如管理科研人员、科研成果等相关数据资料；而在各个二级学院科研活动管理模块中，各个学院的相关管理人员能够处理相关的科研活动项目（比如

厦门大学博硕士论文摘要库

查看项目进度、查询审批情况）等工作，上层的科研管理模块中则能够集中的进行科研项目的高层管理，上层管理人员或领导层能够集中的管理科研项目的管理、审批、决策等工能，同时其也可充当管理员的角色；系统管理模块包含各级管理人员的相关操作。通过以上层次清晰的设计，不仅能够使相关科研人员集中精力做好自己的本职工作，同时能使得学校主管科研的校管理层、领导层及时准确地掌握全校科研工作的总体情况，因此，科研管理系统应具备实时生成各种报表功能以提供不同权限人员查看。具有科研考核功能，科研管理系统能自动实现按照不同的模块采用相应的工作量计算方式，自动生成相应的考核报表，这是系统的关键功能，若能实现既保证了科研数据的及时性和准确性，又可以极大程度地减轻了科研管理人员的工作量。

## 1.6 论文组织结构

本文由六章的内容组成，其中：

第一章绪论，主要对本文项目背景的可行性进行了系统论证，对应用情况进行了系统研究和概论，同时阐述了文章的内容和本人主要完成的工作。

第二章相关技术介绍，重点介绍本文设计之中的方法架构以及程序编写所需要的一些技术，比如 SSH 架构、ajax 技术、面向对象的程序设计思想等。

第三章需求分析，分析了相关功能性要求，本章给出了系统的业务功能性分析、逻辑需求分析、相应的数据库可行性设计分析和除功能以外其他方面的一些分析。

第四章科研管理系统的设计，分别对系统操作系统环境、硬件环境分析、Database 可行性对系统进行设计，提供相应的实体属性图或功能逻辑图。

第五章系统实现与测试，根据第三章中的各种需求分析描述了系统的部分功能实现，包括设计的源码、实现界面以及部分功能处理流程，同时给出部分测试过程。

第六章总结与展望，概述这篇文章的大致内容以后的走向，并且谈到了写这篇文章并完成工作的体会。

厦门大学博硕士论文摘要库

# 第二章　相关技术介绍

本章节主要介绍系统开发设计常用的若干技术以及系统设计的思想，如 SSH 架构、面向对象的设计思想、UML 建模语言以及环境的搭建等。

## 2.1 .SSH 架构

首先，SSH[20]-[21]不是一个框架，由现行框架（struts+spring+hibernate）集合而成，在主流 Web 设计中被广泛运用。

Struts 因为其特殊性被当做系统的整体架构的核心部分，其主要任务是对 MVC 编程模式的层次隔离工作进行负责，在 Struts 架构设计基础中，完成程序逻辑层次转换，Hibernate 则对持久层提供相关帮助。Spring 有时作为一个 IoC 容器，负责搜索、关注、Create 和 Manage 对象和对象之间的层次逻辑共存关系，在另外的功能上使 Struts 和 Hibernate 更有效协同合作。SSH 架构系统分层如 2-1 所示。

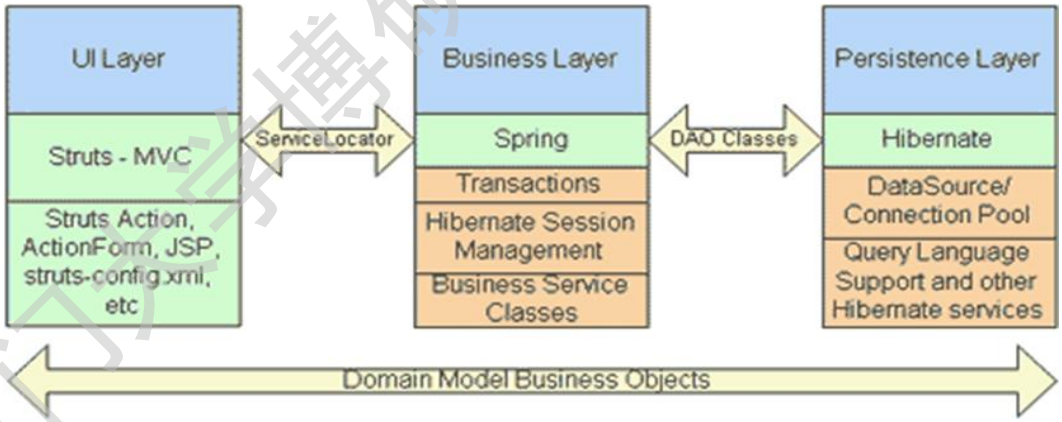


**图 2-1　SSH 架构系统分层**

由 SSH 架构构建应用系统的业务流程：

（1）表示层主要功能是，第一点是由 JSP 页面完成前后端的交互，重点发送数据信息(Request)和接收相关回传信息(Response)，然后 Struts 根据 config 配置文件将 ActionServlet 接收到的主动传输数据派发到相应的 Action 逻辑中。

（2）业务层设计依据则是，控制更改服务组件的 Spring IoC 容器主要任务是向 Action 供给业务模型组件及协同工作相关数据处理组件完成业务流程，同



厦门大学博硕士论文摘要库

时对事务处理进行支持、缓冲池等容器组件以改善系统性能和数据的完整性的保证。

（3）持久层的设计依据则是，比较侧重于要求 Hibernate 的对象序列化映射关系和数据库消息交流，DAO 组件的信息请求的御用，随后回传处理后的数据。

运用上文相关设计理念，不仅完成了 view、control 与 model 的系统性隔离，完成业务层和持久层间的抽离。因此无论前端再怎么修改变动，模型层仅需少量的更新变化，更关键的，数据库的更改设计也不会对前端造成冲击，系统的可重复利用能力得到极大提升。而且由于耦合度小，团队成员并行工作也更加顺畅，最大程度提升了开发效率。

（1）Spring

①什么是 Spring?

Spring 是当前相当流行的控制反转（IoC）和切面数据关联（AOP）的容器集合架构。

②Spring 的特性

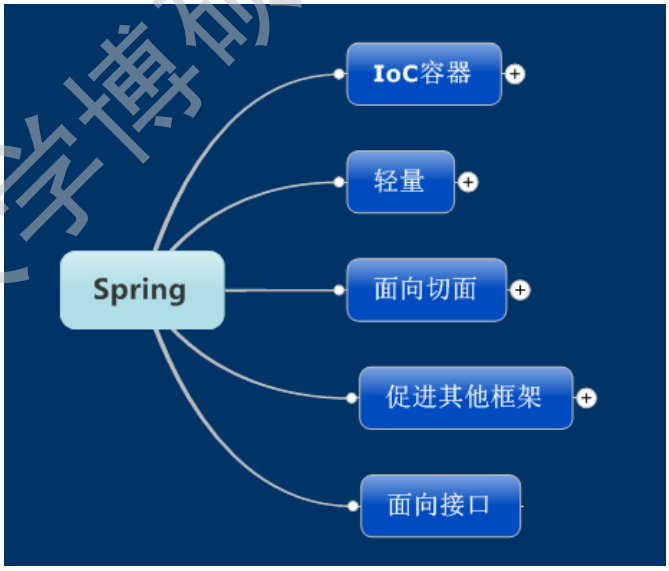


**图 2-2　Spring 特性**

Spring 相关功能点如图 2-2 所示。所有 Spring 的这些特点让你可以完成更简洁、更容易控制、并且方便 BUG 查询代码。

③使用 Spring 理由是什么？

厦门大学博硕士论文摘要库

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 for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库