



工程学位论文

Z 大学化工学院科研管理业务优化研究  
Study on the Business Optimization of  
Z University School of Chemical Engineering  
& Technology

作 者：黄 霞  
导 师：董成亮

中国矿业大学  
二〇一四 年 十 月

## 学位论文使用授权声明

本人完全了解中国矿业大学有关保留、使用学位论文的规定，同意本人所撰写的学位论文的使用授权按照学校的管理规定处理：

作为申请学位的条件之一，学位论文著作权拥有者须授权所在学校拥有学位论文的部分使用权，即：①学校档案馆和图书馆有权保留学位论文的纸质版和电子版，可以使用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编学位论文；②为教学和科研目的，学校档案馆和图书馆可以将公开的学位论文作为资料在档案馆、图书馆等场所或在校园网上供校内师生阅读、浏览。另外，根据有关法规，同意中国国家图书馆保存研究生学位论文。

（保密的学位论文在解密后适用本授权书）。

作者签名：

年 月 日

导师签名：

年 月 日

中图分类号\_\_\_\_\_

学校代码\_\_\_\_\_10290

UDC\_\_\_\_\_

密    级\_\_\_\_\_公开

**中国矿业大学**

**工程硕士学位论文**

**Z 大学化工学院科研管理业务优化研究**

**Study on the Business Optimization of**

**Z University School of Chemical Engineering  
& Technology**

作    者\_\_\_\_\_黄    霞

导    师\_\_\_\_\_董成亮

申请学位\_\_\_\_\_工程硕士专业学位

培养单位\_\_\_\_\_矿业工程学院

学科专业\_\_\_\_\_工程领域

研究方向\_\_\_\_\_工业工程

答辩委员会主席\_\_\_\_\_

评  阅  人\_\_\_\_\_

二〇一四年十月

## 论文审阅认定书

研究生\_\_\_\_\_在规定的学习年限内,按照研究生培养方案的要求,完成了研究生课程的学习,成绩合格;在我的指导下完成本学位论文,经审阅,论文中的观点、数据、表述和结构为我所认同,论文撰写格式符合学校的相关规定,同意将本论文作为学位申请论文送专家评审。

导师签字:

年 月 日

## 致谢

在三年研究生的学习期间，本人学习了很多专业知识，为本篇论文的写作打下了坚实的基础，在此，向培养我的矿业工程学院的各位老师以及各位同学表示衷心的感谢！

本篇论文是在董成亮老师的悉心指导下完成的。从一开始研究方向的确定、论文的选题、论文资料的收集和写作，直到论文修改、完稿，整个过程、每个环节，董老师都不辞辛苦的给予指导，并提出改进的建议。董老师宅心仁厚，不慕荣利，对学生认真负责、态度谦和，给学生树立了一个良好的榜样，借此机会向董老师表示衷心的感谢！

感谢我的父母、亲人和朋友，是您们在工作、生活上给予我大力的支持，我才能安心完成学业，在以后的工作学习中，我会更加努力的学习和工作，不辜负您们对我的期望！

本论文的写作过程中，参考借鉴了大量的文献资料，在此向各学术界的前辈们致敬！

# 摘要

目前，管理信息系统日益成为各行各业重要的管理决策辅助手段。本论文利用信息化的管理思想，运用管理信息系统的开发思想和技术，针对 Z 大学化工学院的科研管理业务进行分析和优化，并开发完成了一套科研业务综合管理系统。目前，该系统在该学院取得了成功应用，成为日常管理工作中一个重要的管理平台。

本论文的研究内容，首先是根据该学院的需求，进行了详细的系统需求调研，通过当前管理资料、表单的收集以及与相关工作人员的沟通，了解当前科研管理的业务流程；利用管理信息系统中业务流程图工具，对原有的业务流程进行流程图建模。然后，基于原有业务流程的流程图，对现有业务进行了分析和优化改进，并与相关工作人员进行了沟通确认，确定了最终更加科学、合理的业务流程。在新的业务流程的基础之上，运用管理信息系统的设计方法，进行了科研综合管理系统的设计，分别进行了系统的数据建模、功能建模、数据字典以及关键的业务处理方法和系统界面的设计。系统界面设计方面，在满足功能需求的前提下，着重考虑了系统操作使用的直观性和方便性，用户经过少量的培训，甚至不用培训就能使用系统。最后，运用管理信息系统开发中常用的开发工具，Visual Studio 和 SQL Server 开发完成了科研综合管理系统的软件模块，并成功在该学院进行了实施应用，大大提高了该学院的科研管理工作的效率，同时给广大教职工查询相关科研信息也带了很大的方便性，工作中，教职工可以非常及时的查询到需要的信息。

在该系统中，管理的资源对象主要是研究生、研究生培养经费、研究生指导老师工作量、教师科研经费。在开发过程中，根据该院的需求，希望增加一个办公经费发放的管理功能，该部分虽然和科研业务本身关系不大，但是，为了方便教职工信息的查询，因此，将办公经费的发放也加入到该系统的功能开发中。

通过研究和开发，本论文取得的重要成果有：

- 1) 对该院原有业务过程进行了分析优化，建立了更加合理高效的基于管理信息系统的业务流程；
- 2) 运用管理信息系统开发工具，开发完成了一套适合该院使用的科研综合管理系统软件，并取得了成功应用。

**关键词：**管理信息系统；业务流程优化；科研管理

# Abstract

At present, the management information system is increasingly become the important means for management decision of all walks of life. In this paper, using the thinking of informatization management, applying the idea of management information system development and technology, the scientific research management of Z university school of chemical engineering & technology is analyzed and optimized, and a set of scientific research business integrated management system is developed. Now, this system is applied successfully in the college, becoming an important part of the daily management work management platform.

In this paper, according to the requirements of the school, researches has carried on the detailed system requirements, through the collection of the current management information form and communicate with related personnel, master the current scientific research management of the business process. Using business process diagrams of management information system, the original business process is modeled. Then, based on the original business process flow chart, the existing business is analyzed, improved and optimized. At last, through the communication with the related staff, the final business process more scientific and reasonable is determined. On the basis of new business processes, using management information system design method, design the scientific research management system, building data modeling of the system respectively as well as the key business process, data dictionary and the system interface. When designing the system interface, on the premise of meet the functional requirements, focus on the system operation using visual and convenience, through a small amount of training, even there is no training needed the user can use the system. At last, using commonly used development tools in the development of management information system, Visual Studio and SQL Server, developed the management system, and apply successfully in the college, greatly improve the efficiency of the college scientific research management work. At the same time, bring great convenience to query related scientific research information for the general staff.

In the system, management of resource object mainly is graduate student, funding of graduate student, teacher's workload and scientific research funds. During development process, according to the requirements of the school, they want to increase a office expenses paid management functions, although this part has little relation to the scientific research business, but it benefits the information query for

teachers. Thus this function is designed in this system.

The important progress in this paper are:

1) Established a more reasonable and efficient business processes based on management information system

2) Developed a set of a comprehensive scientific research management system for the school and have been successfully utilized.

**Keywords:** Management Information System; Business Process Optimization; Scientific Research Management



# 目录

摘要 .....	I
图清单 .....	VIII
1 绪论 .....	1
1.1 论文研究的背景 .....	1
1.2 论文研究的目的意义 .....	1
1.3 国内外研究现状 .....	2
1.4 论文研究的技术路线 .....	4
1.5 本章小结 .....	4
2 学院原业务流程分析 .....	5
2.1 研究生管理业务分析 .....	5
2.1.1 研究生信息管理 .....	5
2.1.2 研究生培养经费管理 .....	7
2.2 科研经费管理 .....	10
2.3 办公经费管理 .....	12
2.4 本章小结 .....	13
3 学院新业务流程优化分析 .....	14
3.1 研究生管理业务优化改进 .....	15
3.1.1 研究生信息管理 .....	15
3.1.2 研究生培养经费管理 .....	16
3.1.3 导师研究生工作量管理 .....	18
3.2 科研经费管理业务优化改进 .....	19
3.3 办公经费管理业务优化改进 .....	22
3.4 本章小结 .....	23
4 学院科研综合管理系统建模 .....	24
4.1 系统功能建模 .....	24
4.2 系统数据建模 .....	28
4.3 关键数据处理流程设计 .....	32
4.4 本章小结 .....	34
5 学院科研综合管理系统开发 .....	35
5.1 系统功能结构设计 .....	35
5.2 系统界面设计 .....	38
5.3 系统实现 .....	39

5.4 本章小结 .....	49
6 总结展望 .....	50
6.1 总结 .....	50
6.2 展望 .....	50
参考文献 .....	52
作者简介 .....	55
学位论文原创性声明 .....	56
学位论文数据集 .....	57

# Contents

Abstract .....	II
List of Figures .....	VIII
1 Introduction .....	1
1. 1 Background of the Paper .....	1
1. 2 Purpose and Significance of the Paper .....	1
1. 3 Research Status in Domestic and Overseas .....	2
1. 4 Technical Route of the Paper .....	4
1. 5 Chapter Summary .....	4
2 Original Business Process Analysis of the School .....	5
2. 1 Graduate Management Business Analysis .....	5
2. 2 Scientific Research Fund Management .....	10
2. 3 Office Expenses Management .....	12
2. 4 Chapter Summary .....	13
3 New Business Process Optimization .....	14
3. 1 Graduate Management Optimization .....	15
3. 2 Scientific Research Funds Management Business Optimization .....	19
3. 3 Office Expenses Management Optimization .....	22
3. 4 Chapter Summary .....	23
4 Scientific Research Management System Modeling .....	24
4. 1 System Function Modeling .....	24
4. 2 System Data Modeling .....	28
4. 3 Key Data Processing Design .....	32
4. 4 Chapter Summary .....	34
5 Development of Scientific Research Management System .....	35
5. 1 System Function Structure Design .....	35
5. 2 User Interface Design .....	38
5. 3 System Implementation .....	39
5. 4 Chapter Summary .....	49
6 Summarization and Prospect .....	50
6. 1 Summarization .....	50
6. 2 Prospect .....	50

References.....	52
Author’s Resume.....	55
Declaration of Thesis Originality.....	56
Thesis Data Collection.....	57

## 图清单

图序号	图名称	页码
图 1-1	论文研究技术路线	4
Figure1-1	Technical Route of the Paper	4
图 2-1	需要分析的业务构成图	5
Figure2-1	Business Needs Analysis	5
图 2-2	研究生基本信息登记	6
Figure2-2	Graduate Students Basic Information Registration	6
图 2-3	研究生信息查询	6
Figure2-3	Graduate Student Information Query	6
图 2-4	研究生培养经费拨款流程	8
Figure2-4	Graduate Education Funds Allocation	8
图 2-5	研究生培养经费报销流程	9
Figure2-5	Graduate Education Funds Reimbursement	9
图 2-6	科研奖励收入管理流程	10
Figure2-6	Management of Scientific Research Reward	10
图 2-7	科研经费报销管理流程	11
Figure2-7	Management of Scientific Research Reimbursement	11
图 2-8	费用发放流程	12
Figure2-8	Office Cost of Issuance	12
图 2-9	费用查询流程	13
Figure2-9	Cost Query	13
图 3-1	信息查询模式	15
Figure3-1	Information Query Mode	15
图 3-2	改进后的研究生基本信息管理流程	16
Figure3-2	Improved Graduate Students Basic Information Management Process	16
图 3-3	改进后的研究生培养经费拨款流程	16
Figure3-3	Improved Graduate Education Funds Allocation Process	16
图 3-4	改进后的研究生培养经费报账流程	18
Figure3-4	Improved Graduate Education Funds Reimbursement Process	18
图 3-5	改进后导师工作量计算流程	19
Figure3-5	Improved Teacher Workload Calculation Process	19
图 3-6	改进后的科研奖励收入流程	20
Figure3-6	Improved Management of Scientific Research Reward	20
图 3-7	改进后的科研奖励报账流程	21
Figure3-7	Improved Management of Scientific Research Reimbursement	21
图 3-8	改进后的办公经费发放流程	22
Figure3-8	Improved Office Cost of Issuance	22

图 4-1	系统顶层数据流程图	24
Figure4-1	System Top Level Data Flow Diagram	24
图 4-2	系统第一层分解流程图	25
Figure4-2	System Flow Chart of the First Layer	25
图 4-3	研究生管理数据流程图	26
Figure4-3	Graduate Management Data Flow Diagram	26
图 4-4	导师工作量管理数据流程图	27
Figure4-4	Teacher Workload Calculation Data Flow Diagram	27
图 4-5	科研奖励管理数据流程图	27
Figure4-5	Scientific Research Reward Data Flow Diagram	27
图 4-6	科研综合管理系统数据 E-R 关系图	28
Figure4-6	E-R Relational Graph of System	28
图 5-1	系统功能模块结构图	35
Figure5-1	System Function Module Structure	35
图 5-2	系统主界面设计图	39
Figure5-2	System Main Interface Design	39
图 5-3	系统登陆界面	41
Figure5-3	System Login Interface	41
图 5-4	系统主界面	41
Figure5-4	System Main Interface	41
图 5-5	数据增加模式	42
Figure5-5	Data Add Mode	42
图 5-6	研究生信息查询面板	43
Figure5-6	Graduate Student Information Query Panel	43
图 5-7	条件匹配模式	43
Figure5-7	Conditions Matched Pattern	43
图 5-8	研究生培养经费划拨主界面	44
Figure5-8	Graduate Education Funds Transfer Interface	44
图 5-9	研究生培养经费划拨执行页面	44
Figure5-9	Graduate Education Funds Transfer Execute Interface	44
图 5-10	研究生培养经费报账界面	45
Figure5-10	Graduate Education Funds Reimbursement Interface	45
图 5-11	研究生培养经费汇总查询界面	45
Figure5-11	Graduate Education Funding Summary Query Interface	45
图 5-12	研究生类型管理界面	46
Figure5-12	Graduate Student Type Management Interface	46
图 5-13	导师工作量统计主界面	46
Figure5-13	Teacher Workload Calculation Interface	46
图 5-14	工作量明细	47
Figure5-14	Teacher Workload Calculation Detail	47
图 5-15	导师工作量计算执行界面	47
Figure5-15	Teacher Workload Calculation Execute Interface	47

图 5-16	工作量计算参数配置界面	48
Figure5-16	Teacher Workload Calculation Parameters Management Interface	48
图 5-17	院系管理界面	48
Figure5-17	Department Management Interface	48
图 5-18	权限控制界面	49
Figure5-18	User Power Control Interface	49

# 1 绪论

## 1 Introduction

### 1.1 论文研究的背景(Background of the Paper)

随着计算机技术、网络技术的和各种信息化技术的发展,管理信息系统在各种企事业单位组织的业务管理中获得了成功的应用,并带来高效的办公效率。降低了成本,提高了效益。

传统的人工管理工作模式,存在很多弊端。由于人本身在数据计算处理速度、数据记忆能力方面的不足,很多工作会消耗人员大量的工作时间,不仅工作效率低下,而且工作的质量也很难有保障。而电脑拥有高速的数据计算能力和海量的数据存储空间,这些都是人类所无法比拟的,它不仅能够代替人类,高效快速地完成很多繁琐的处理工作,而且基于信息化的管理思想,能够帮助我们建立更加规范、高效的业务流程,从而大幅度提高人类的工作绩效。

大学的学院也是一个组织,其实很多学校的学院工作模式还是基于人力管理,没有相应的业务管理系统进行辅助管理,因而管理工作的效率受到很大的制约。如能基于信息化的管理思想,建立相应的管理信息系统,则不仅对于办公效率会带来很大的提升,相应的办学质量也会带来一定的改善。

### 1.2 论文研究的目的意义(Purpose and Significance of the Paper)

#### 1) 研究目的

本论文针对 Z 大学化工学院科研管理业务的需要,运用信息化管理的思想,对原有的科研管理的相关业务流程进行分析优化,确立更加合理高效的管理流程,通过开发一套科研综合管理系统,将所设立的管理思想和管理模式集成进来,辅助科研管理工作。

#### 2) 研究意义

通过科研综合管理系统的辅助应用,管理的业务流程将更加规范、高效,在相关工作上可以节省大量的人力劳动,同时也给广大教职工的工作带来很大的便利性,节省相应的工作时间,提高工作效率。从而,让学院有更多时间进行教学质量的改进研究,最终提升学院的教学效果,培养更加优秀的学生。



### 1.3 国内外研究现状 (Research Status in Domestic and Overseas)

文章[1]提出了在.NET 框架下开发基于 MVC 模式的科研管理系统。根据高校科研管理工作的特点和系统的功能模块需求,设计并实现了系统的数据访问层、业务逻辑层和 Web 表示层。同时针对传统科研管理系统中出现的系统安全和数据安全方面的问题,给出了相应的解决方案。

文章[2-4]讨论了传统的 MVC 框架开发模式存在系统层次结构不清晰、系统安全性低等缺陷。系统采用了 SSH(Struts, Spring, Hibernate)组合框架开发技术,在表示层采用 Struts 技术规范了表示层的开发过程;在业务层使用 Spring 组件通过容器管理表示层的控制器和数据层的数据访问对象;在数据持久层使用 Hibernate 框架技术实现了数据与业务的分离。开发结果表明,可以极大提高系统的可维护性、可扩展性、可移植性和组件的复用性。

文章[5]分析了高校科研管理系统的现状,在比较了 C/S 和 B/S 等管理信息系统体系结构的前提下,建立了基于 B/S 体系结构和标准建模语言 UML 的高校科研管理系统。

文章[6]重点分析科研管理系统系统所需要各种身份用户,对每种身份用户的权限进行了介绍。

文章[7]提出了一种基于 SOA(Service Oriented Architecture, 面向服务的体系结构)的 ESB(Enterprise Service Bus, 企业服务总线)技术在企业应用集成中的方案,使企业应用服务易于集成并且提高可重用,并将其应用到高校科研管理系统的设计中。

文章[8]探讨了在 .NET 框架下开发科研管理系统所涉及到的主要技术,详细分析了科研管理系统的主要功能,设计了科研管理系统的体系架构,采用以三层架构为基础, B/S 和 C/S 结合的方式来构建科研管理系统。

文章[9]以武汉软件工程职业学院科研管理系统为例,对用户需求分析的步骤、原则、开发思路以及分析方法等进行深入研究,以设计符合用户需求的管理信息系统。

文章[10]对数据挖掘相关原理和技术进行了详细介绍。并针对高校科研系统自身信息的特点,应用了 Java 封装的 Weka 软件包中的 Apriori 关联分析方法、J48 分类分析方法、SimpleKMeans 聚类分析方法对高校科研项目信息、科研成果信息、科研论文信息以及用户信息进行深入分析。构建相应的数据仓库,实现了对科研信息的采集及数据转换,并结合数据挖掘技术建立了智能分析模型,为高校科研管理者提供良好的辅助决策支持。

文章[11]在对高校科研信息平台的发展现状进行分析和总结的基础上,提出

了未来高校科研信息系统的设计方向。

文章[12]讨论了 UML 语言在科研管理系统设计与分析时应用的方法, 在确定系统设计的目的的基础上, 对系统的需求进行了用例建模, 同时分析了系统的静态结构和动态行为, 为将来的系统实现做好了准备。

文章[13]采用了 B/S 模式, 运用 ASP.NET 技术配合大型数据库 SQL Server 2005 研制开发一套具有一定先进技术的、高效的、实用的科研管理信息系统。

文章[14]提出了一种基于以 THINKPHP(一个开源的 PHP 框架)+DWZ(富客户端框架 “jQuery RIA framework”)为框架的高校科研管理系统的设计与实现。

文章[15]介绍了一个基于 uml 和 struts 的三层架构的科研管理系统, 实现了图形化统计分析功能和办公软件的无缝连接的功能。

文章[16]介绍了基于 Web Services 的 B/S 结构的关键技术, 重点阐述了系统架构设计、功能设计以及实现方法。

文章[18,19]讨论了 workflow 技术在科研管理系统中的开发应用。

文章[27]探讨了管理信息系统在教学活动中的应用, 论述了早期教学活动中使用的管理系统注重于数据的收集和存储, 对数据的传递和分析较少。探讨了管理系统在教学管理中的应用能够给管理者和教师在计划安排、决策制定、评估工作带来的帮助。

文章[28]探讨了管理信息系统在整个大学运作管理中的应用, 能够给大学运作效率, 提高办学水平带来的影响。说明了管理信息系统在大学教育中的重要作用。

文章[29]探讨了组织的领导班子在管理信息系统应用中扮演的重要角色, 只有企业领导班子充分参与和支持, 管理信息系统才能取得更好战略业绩

文章[30]探讨了信息管理在管理信息系统开发中的作用, 讨论了信息管理对其开发效率的影响, 特别是应用环境变化因素所带的影响。

文章[31]讨论了一种 C/S 和 B/S 模式综合应用的科研管理系统, 并在此系统开发中探讨了 XML (Extensive Markup Language, 可扩展标示语言) 数据存储模式、DOM (Document Object Model, 文档对象模型) 接口和动态界面设计技术在该系统中的应用。

文章[32]探讨设计了一种用于科学工作流的具有自动优化功能的开发框架, 该框架具有灵活的 API (Application Programming Interface, 应用程序接口) 开发接口, 并基于该框架开发一套管理系统。

文章[35]探讨了管理信息系统的应用与组织业绩改善间的关系, 表明在开发一套管理信息系统时必须要有清晰的战略规划。

## 1.4 论文研究的技术路线(Technical Route of the Paper)

本论文的研究技术路线如图 1-1 所示。

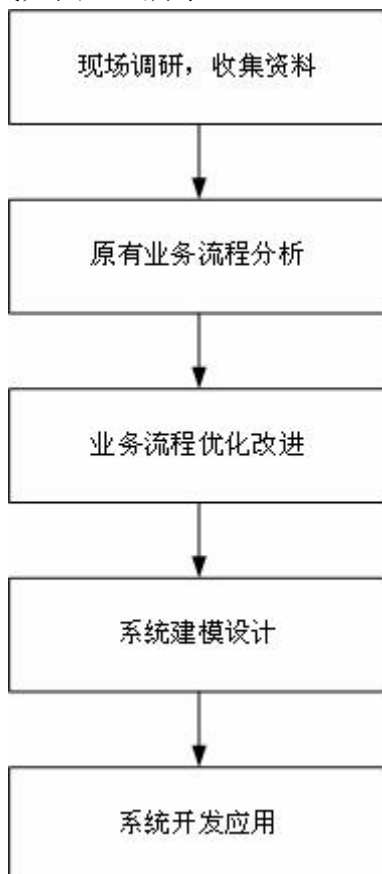


图 1-1 论文研究技术路线

Figure1-1 Technical Route of the Paper

本文的研究路线包括五大步骤：通过现场调研，以及与相关工作人员的沟通交流，了解现有工作模式和业务流程，然后运用管理信息系统的系统分析技术和方法，对原有业务流程进行建模和优化改进，进而对需要开发的科研综合业务管理系统进行建模设计，通过 Visual Studio 和 SQL Server 开发实现该系统，最后，进行系统的实施应用。

## 1.5 本章小结(Chapter Summary)

本章主要对论文的选题背景、论文的研究目的意义、国内外研究现状以及本文的研究技术路线进行总体介绍。

## 2 学院原业务流程分析

## 2 Original Business Process Analysis of the School

根据化工学院科研管理负责人的要求，需要实现对研究生和教师科研经费两大块的业务管理，因为从教师的角度来看，与自身相关的经费，除了科研经费外，还有办公经费。因此，为了方便教师对自身经费的查询管理，将教师办公经费的管理也纳入本系统的功能设计中。从整体需求的角度来看，需要分析的业务构成如图 2-1 所示。

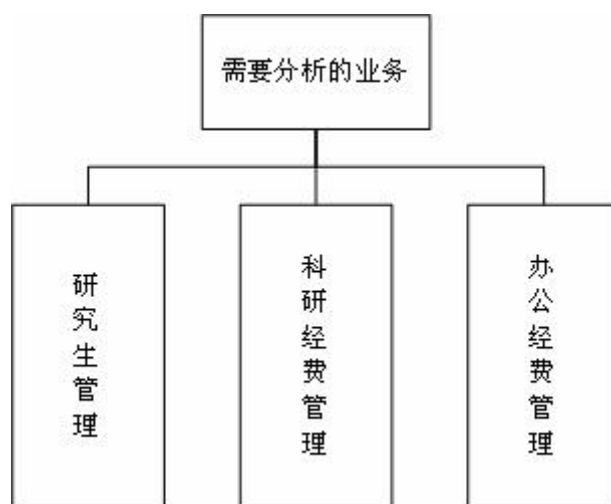


图 2-1 需要分析的业务构成图

Figure2-1 Business Needs Analysis

### 2.1 研究生管理业务分析(Graduate Management Business Analysis)

研究生管理主要包括研究生信息管理、研究生培养经费管理两大块的内容。

#### 2.1.1 研究生信息管理

研究生信息管理主要负责对所有研究生个人基本信息的管理。主要包含的信息有：学号、姓名、性别、所学专业、研究生类型、入学年份、指导老师、籍贯、家庭住址、身份证号、联系电话等。

管理这些信息的人员是科研办公室的一位老师，在此称科研负责人。每当有新研究生入学时，由该老师负责将研究生档案信息进行登记保存，如图 2-2 所示，存储的形式有电子档和纸质文档。如果有老师需要查询某个或某些研究生的资料，则他们打电话给科研负责人，或亲自到科研办公室里来查询。具体流程如图 2-3 所示。

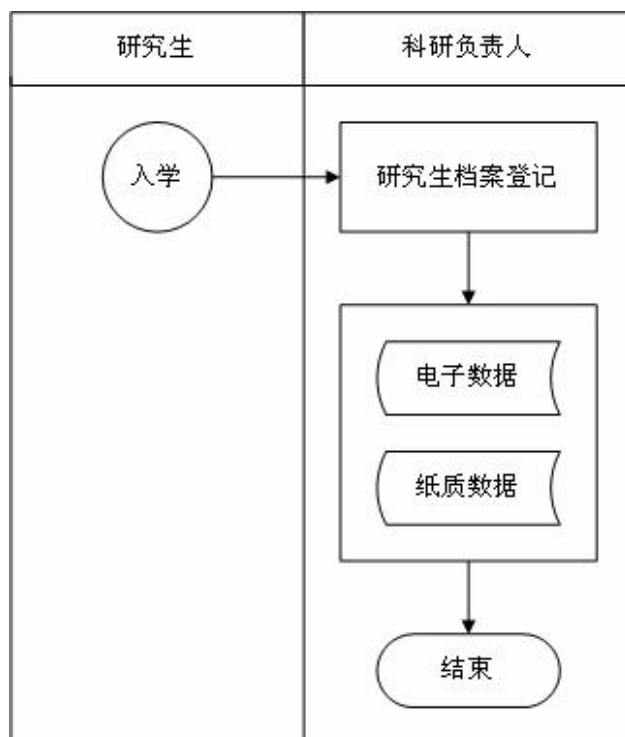


图 2-2 研究生基本信息登记

Figure2-2 Graduate Students Basic Information Registration

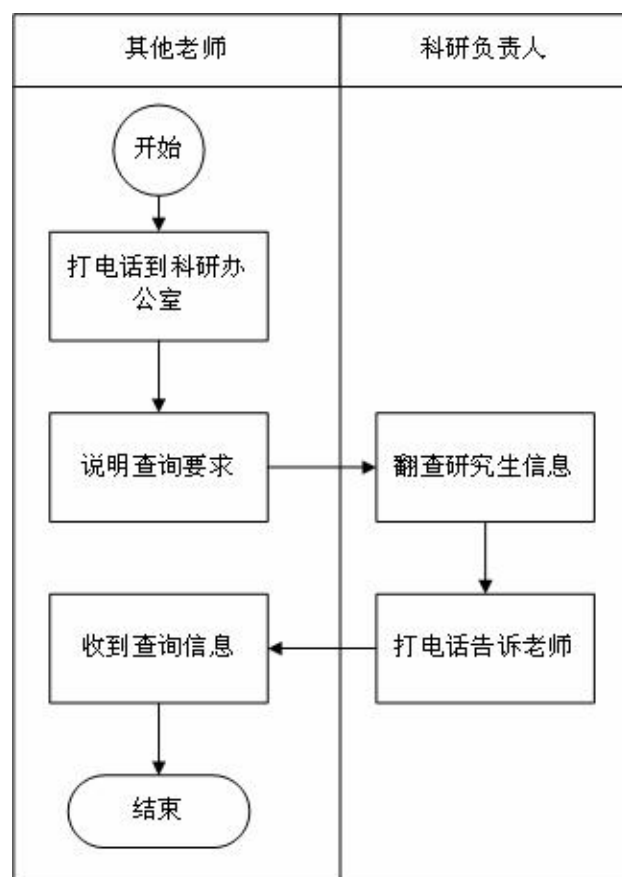


图 2-3 研究生信息查询

Figure2-3 Graduate Student Information Query

在上述两个业务过程中均存在一些不理想的因素。在研究生基本信息登记过程中,信息的记录存在重复记录现象,除了在纸质上需要登记,在电脑中也需要登记一遍,主要是记录在 EXCEL 表中,由此造成数据的重复输入,这样所带来的问题:一是增加了工作量,二是有可能出现两次数据输入的不一致,再者数据查询不方便,比较费时。

在研究生信息查询过程中,存在的主要问题是查询不方便,不管是对老师来说还是对科研负责人来说都是件“费时麻烦”的工作。老师要想查询需要打电话,但是打电话不是立即就能知道,需要和科研负责人讲清楚查询的要求,一般需要科研负责人挂掉电话查询后,再给老师回复过去,因为在研究生基本信息记录过程中,记录介质的问题,也导致科研负责人在查询信息时也是件比较费时的工作。因此,老师从提出查询需求,到最终获得查询结果,整个查询过程时间较长。如果科研负责人当时有其他紧急事情耽搁了,或者科研负责人不在办公室,那么整个的查询过程就更长,这将直接影响相关老师的办公效率或者相关事件的进展。如果是在电话中,老师没有将查询要求讲清楚,有可能科研负责人反馈的结果是错误的信息,这就有可能带来其他一些损失。除了电话,老师还可以直接到科研办公室当面查询,但这种方式,对老师来说要更加麻烦。所以,一般当老师有查询要求是,还是采用打电话的方式。

### 2.1.2 研究生培养经费管理

研究生培养经费管理主要涉及研究生培养经费拨款和研究生培养经费报销管理两大部分。

研究生培养经费拨款,根据拨款计划设定的每年拨款额度,每年执行一次拨款,将培养经费划拨到研究生培养账户上。研究生培养经费报销,是根据研究生培养经费的使用范围和规定,登记每笔合法的研究生培养计费使用记录,从而对研究生培养经费的使用情况进行跟踪管理。具体的业务流程如图 2-4、图 2-5。

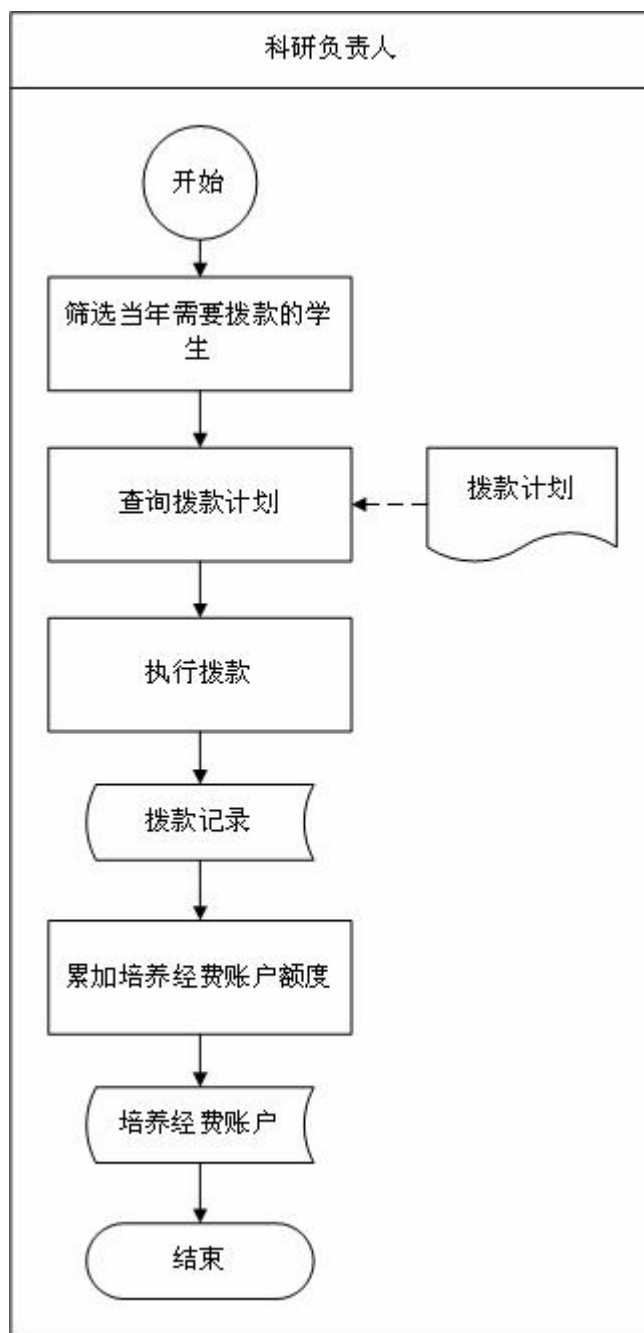


图 2-4 研究生培养经费拨款流程

Figure2-4 Graduate Education Funds Allocation

拨款计划表示每种研究生类型在读期间每年的经费拨款额度。在该过程中，首先要筛选出当前需要拨款的研究生名单，再根据研究生类型，结合拨款计划确定当前该学生需要拨款的额度，然后执行拨款，并保存拨款记录，拨款记录主要以 EXCEL 的形式保存在电脑中，同时还要累加研究生培养经费账户的金额。

因为不同的研究生类型拨款计划不同，稍有不慎可能造成数据错误，又由于研究生基本信息存储形式的影响，所以整个拨款过程也是件比较费时的工作。由于研究生数量比较多，而且每次拨款记录都是以独立的 EXCEL 文件的形式进行

存储，在后期需要查询的时候，也会带来很大的麻烦。

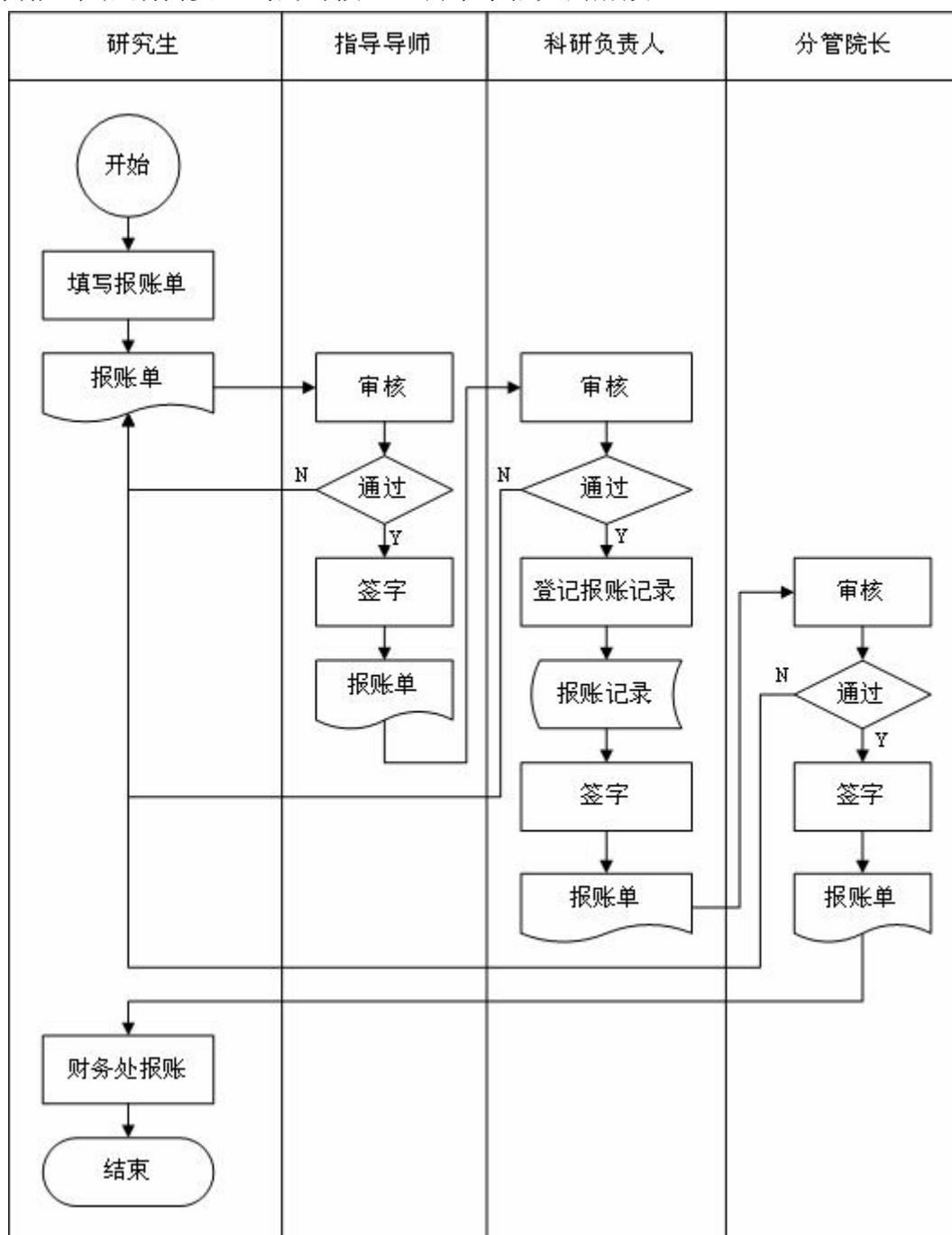


图 2-5 研究生培养经费报销流程

Figure2-5 Graduate Education Funds Reimbursement

在该过程中，首先研究生填写报账单，报账单经导师审核签字后，研究生再到科研办公室，由科研负责人审核，审核通过，科研负责人需要记录下当前的报账信息，主要包括研究生姓名、指导老师姓名、报账日期、报账金额、事由等，签字后，再由研究生拿报账单找分管院长审核，签字后，研究生再拿去财务处报账。

整个报账过程的环节比较多，主要麻烦的地方在科研负责人的审核环节，科



研负责人需要将报账的详细信息记录下来,过段时间后,再从研究生培养经费中扣除报销的费用,得到培养经费的结余数。因此工作量比较大,由于都是手工记录,无法在审核报账时,实时看出当前研究生培养经费的结余情况,因此就可能会出现培养经费超支的现象。

## 2.2 科研经费管理(Scientific Research Fund Management)

这里所说的科研经费不包括老师的各种纵横科研项目经费管理,主要是指老师因为发表高水平论文、出版著作、获得专利、获得高水平奖项等所给予的科研奖励。基于这些奖励,老师可以在差旅费、版面费、办公用品、劳务费、电费、材料费等支出方面进行报销。

因此,这块业务主要涉及科研经费的收入管理和报销支出管理两大块内容。具体的业务流程如图 2-6、图 2-7 所示。

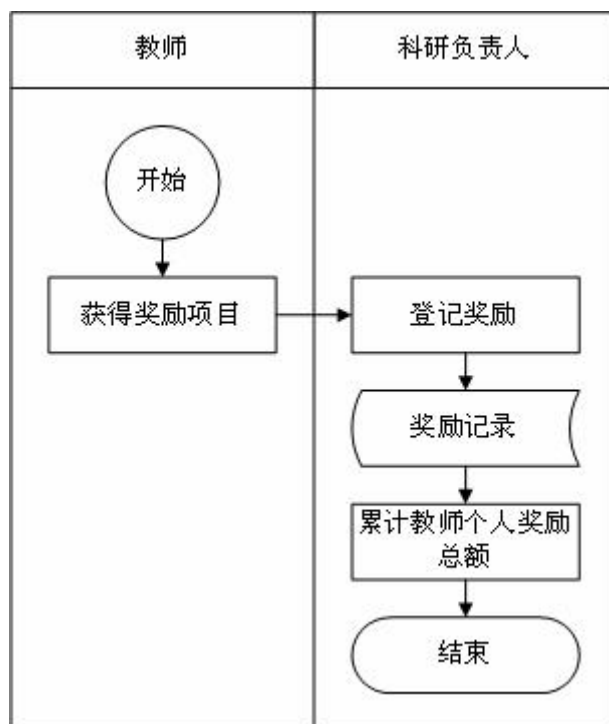


图 2-6 科研奖励收入管理流程

Figure2-6 Management of Scientific Research Reward

在科研奖励收入管理过程中,当教师获得某个奖励项目时,科研负责人进行奖励项目的登记,还需要计算每个老师获奖金额的总额,以便以后查询使用。整个过程属于手工记录统计,工作量较大,容易出错。

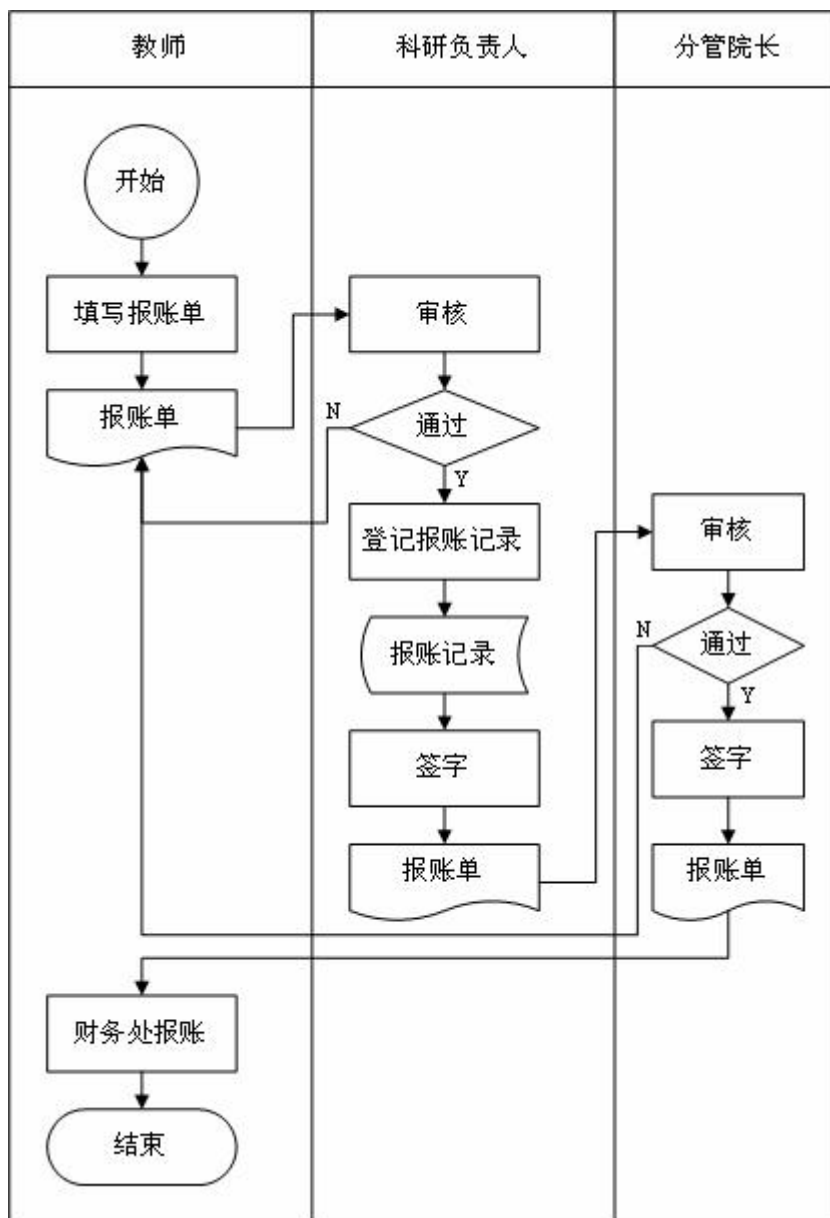


图 2-7 科研经费报销管理流程

Figure2-7 Management of Scientific Research Reimbursement

科研经费报销管理的流程与研究生培养经费报销管理的流程类似。先由教师填写财务报账单，然后到科研负责人处进行签字审核，符合报账要求的，科研负责人需要记录下教师的每笔报销支出，签字通过后，再由分管院长审核，通过签字，最后教师再去财务处报账。

该过程中存在的问题与研究生经费报账中的问题相似。科研负责人需要将报账的详细信息记录下来。工作量比较大，由于都是手工记录，无法在审核报账时，实时看出当前经费的结余情况，因此就有可能出现经费超支的现象。

关于上述的研究生培养经费和科研经费的收支情况在学校的财务处管理系统中均有相应记录，为什么学院还需要做对应的明细记录？原因是因为财务处的

数据是不对外共享的,而这些收支数据各个学院均要掌握以便监控收支情况或做各种统计分析使用。

### 2.3 办公经费管理(Office Expenses Management)

办公经费这块主要涉及教师的课时费、监考费、复试费等费用发放的管理。该工作主要由行政办公室负责,负责的老师这里称为行政负责人。该部分工作涉及的业务流程如图 2-8、图 2-9 所示。

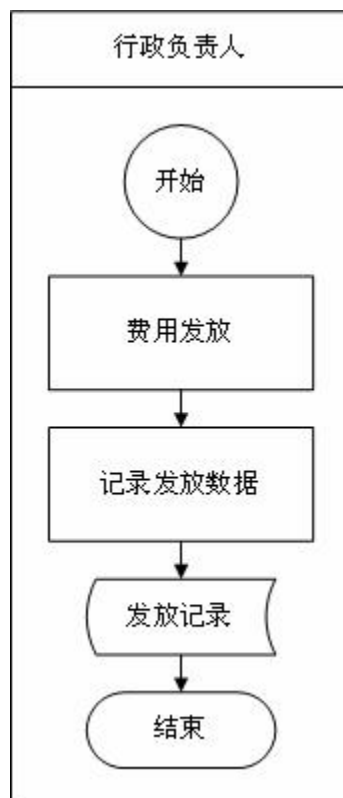


图 2-8 费用发放流程

Figure2-8 Office Cost of Issuance

当有相关费用发放时,行政负责人负责记录各项费用的发放情况,记录方式一般是手工记录到 EXCEL 表中。这部分工作本身没有什么问题,主要是数据的记录方式会给后期的数据查询带来一定的不方便。

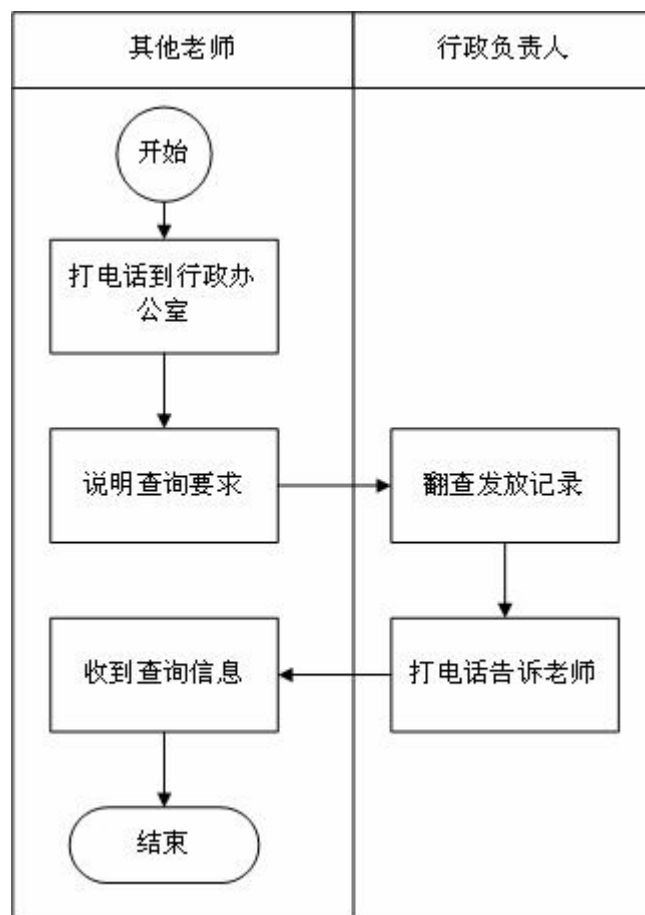


图 2-9 费用查询流程

Figure2-9 Cost Query

当有老师想查询下最近的费用发放情况时，一般老师是打电话到行政办公室的老师，说明查询的要求，然后行政负责人会帮助翻查发放记录，再将查询的结果打电话反馈给老师。

该过程的查询与研究生信息的查询流程相类似，在该业务过程所存在的问题也与研究生信息查询流程中的问题相似。不管是对老师还是行政负责人来说，整个过程都比较麻烦费时。老师不能想查就能查到，行政负责人也增加了很多工作量。当然老师也可以直接到行政办公室查询，这就更麻烦了。

## 2.4 本章小结(Chapter Summary)

本章针对化工学院科研管理的相关工作现状进行了分析。根据学院的要求，主要对研究生管理业务、科研经费管理业务和办公经费管理这三部分进行调查分析。通过现场调研以及与相关工作人员的交流沟通，收集了现有的业务流程资料，利用业务流程图描述了现有各项业务的工作流程和主要功能，为进一步的业务流程优化分析，打下了坚实的基础。

### 3 学院新业务流程优化分析

### 3 New Business Process Optimization

通过上一章对学院原业务流程的分析，可以看出其中存在的一些问题。可以汇总如下几点：

- 1) 相关业务负责人工作量较大，占用工作时间较长；
- 2) 老师需要查询相关信息时，比较费时，而且不能“实时”查询到，因此可能影响相关决策的制定；
- 3) 相关数据资料的存储方式不方便查询，增加了查询的难度和时间。

基于以上业务流程和问题的分析，运用信息化技术对上述的业务流程进行优化改进，目标就是解决上面所分析的三个主要问题。要解决上述问题，首先要根据业务的需要规范数据格式和选择合理的数据存储方式，因此，新的业务流程需要达到的目标分别定义如下：

- 1) 解决数据的存储记录方式，减少数据冗余，方便查询统计；
- 2) 减少相关业务负责人的工作量，提高工作效率；
- 3) 方便学院老师对相关信息的查询，能够根据工作需要实时查询所需的信息；

为了达到以上目标，通过信息化管理思想对上述的业务过程逐一进行优化改进。改进的总体思想，运用数据库技术进行数据的集中存储管理，这样就为数据的集成和共享提供了基础，然后通过 B/S 架构的信息系统开发模式，开发一套科研综合管理系统，相关院领导、负责人、老师和研究生通过该平台进行相关科研管理和信息查询统计工作。

管理信息系统的一大优点就是信息共享，所有存储的信息，在权限配置的约束下，可以随时查看共享。因此，基于开发的科研综合管理系统，上述的所有查询业务(图 2-3、图 2-9 所示)均可将相关负责人的工作精简掉，老师可以根据自己的需要随时登陆系统自行查询，模式如图 3-1 所示。下面重点对非查询业务进行改进优化。

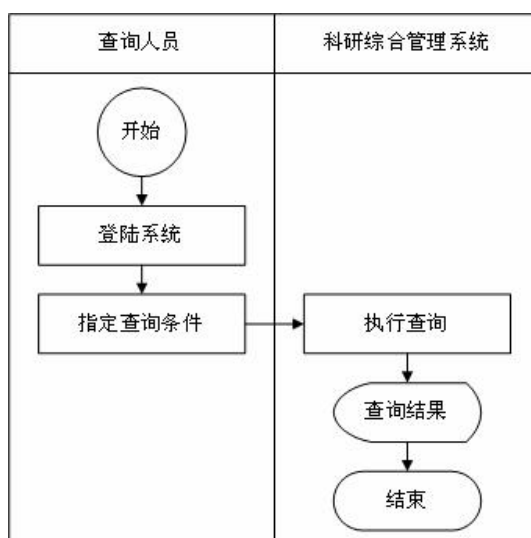


图 3-1 信息查询模式

Figure3-1 Information Query Mode

### 3.1 研究生管理业务优化改进 (Graduate Management Optimization)

#### 3.1.1 研究生信息管理

在研究生信息管理过程中涉及两块业务，研究生基本信息的管理和学院老师研究生信息的查询。前面提到信息查询的业务过程可以直接精简掉，因此，此处只剩研究生基本信息的管理需要讨论。

研究生基本信息的管理主要涉及研究生信息的采集和存储的管理，而这份工作是研究生最基础数据的来源，因此，该工作从流程角度，是无法再精简，也就是这份工作必须由人来录入完成。管理信息系统在数据的查询、统计分析方面是强项，但是在数据的录入方便性上，往往处于弱势。而 EXCEL 在数据的录入、编辑方面具有非常强的灵活性，因此，在该科研综合管理系统的设计中可以将 EXCEL 与该管理系统融合起来，系统提供两种数据输入方式，一是直接提供数据输入界面，二是提供 EXCEL 数据导入功能。对于简单、量少的数据，可以由系统的输入界面直接输入；对于比较复杂、数据量比较大的数据，可以由用户先在 EXCEL 中将数据输入进来，然后利用系统的导入功能，将数据批量导入到系统当中。这样既可弥补管理信息系统在数据采集方便性方面的不足。

基于以上思想，对于研究生基本信息的采集流程可以改进如图 3-2 所示。

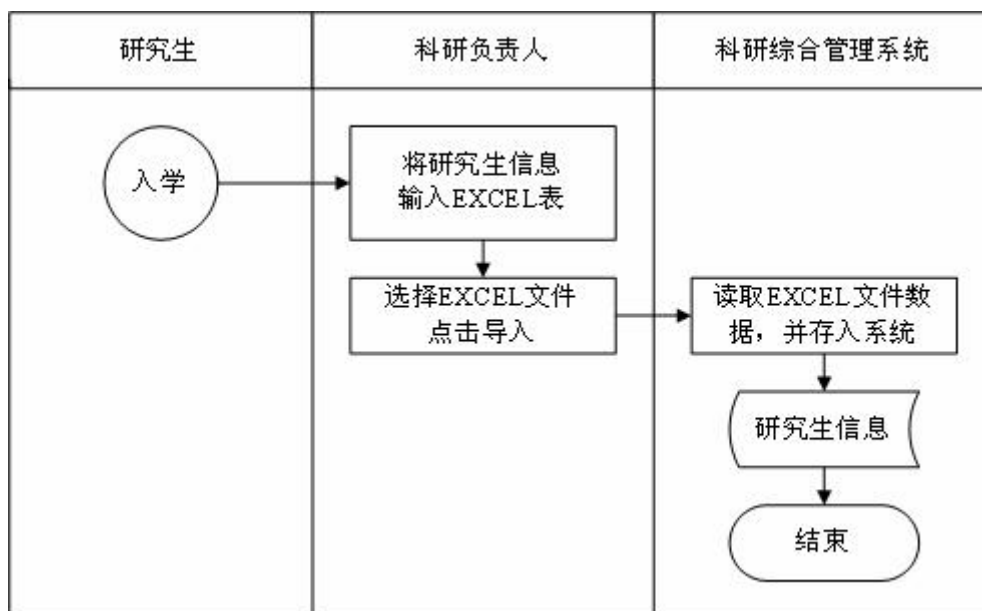


图 3-2 改进后的研究生基本信息管理流程

Figure3-2 Improved Graduate Students Basic Information Management Process

由于每次入学研究生的数量也比较大，因此科研负责人先将数据按照要求的格式输入到 EXCEL 文件中，然后在利用系统的导入功能，导入系统。

### 3.1.2 研究生培养经费管理

#### 1) 研究生培养经费拨款

原有手工拨款模式工作量较大，根据拨款计划、研究生入学年份和当前拨款年度三个条件是完全可以确定需要拨款的研究生以及拨款的额度值。因此，整个拨款过程可以由电脑代替人工来完成，不仅速度快，而且数据准确。具体流程如图 3-3 所示。

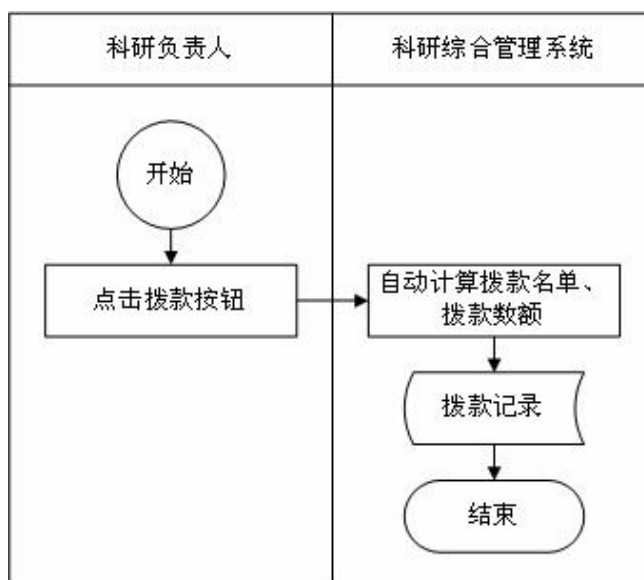


图 3-3 改进后的研究生培养经费拨款流程

Figure3-3 Improved Graduate Education Funds Allocation Process

基于该系统，科研负责人只需点击一个按钮，1 秒即可完成研究生拨款工作。效率的提升显而易见。

## 2) 研究生培养经费报账管理

在研究生培养经费报账过程中，因为财务处的数据无法共享，所以学院必须自己记录每笔报账数据。利用拨款数据和报账数据可以计算当前余额数据，由于手工管理的缺点，这个工作执行起来非常麻烦。利用管理信息系统的管理思想，对该流程改进如图 3-4 所示。

根据数据采集尽可能在产生源头录入的原则，在该流程中，报账记录的填写由研究生来完成，需要报账时，研究生在科研综合管理系统中填写报账数据，因为财务处报账时必须要有纸质单据，所以，研究生再从系统中导出报账单。然后研究生拿着导出的报账单找导师签字，通过后，再到科研负责人处，科研负责人审核后，就不用自己再次记录报账数据，在科研综合管理系统中，科研负责人可以看到研究生填写的报账数据，所以只需在科研综合管理系统中点击确认按钮确认该数据有效即可。最后研究生再去分管院长处签字报销。这样就大大节省了科研负责人的工作量，而且保证了数据的准确性。



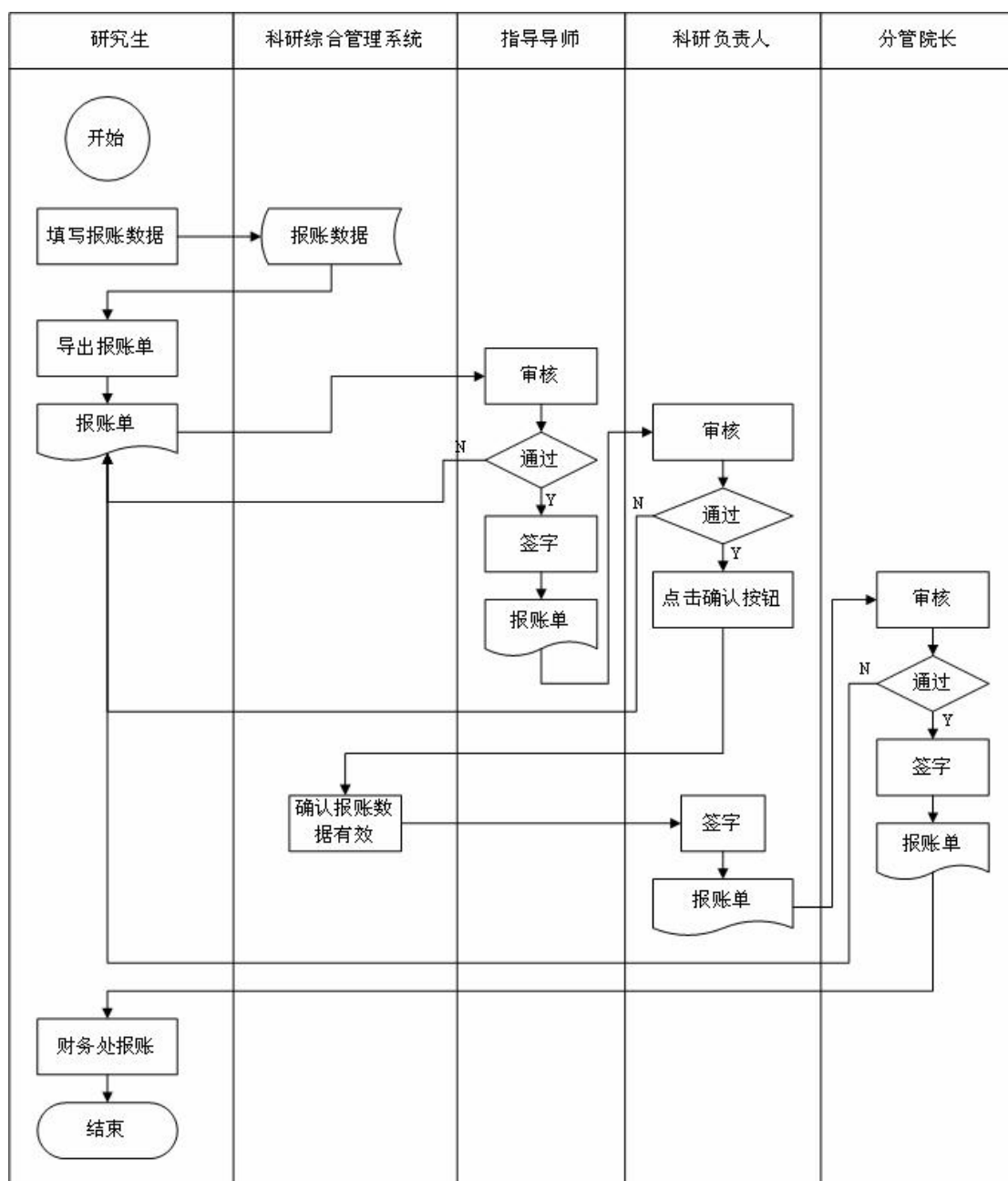


图 3-4 改进后的研究生培养经费报账流程

Figure3-4 Improved Graduate Education Funds Reimbursement Process

### 3.1.3 导师研究生工作量管理

研究生导师工作量计算本来属于教务管理的范畴，因为该数据的计算是根据导师所带研究生的数量以及研究生的当前的在读年数来确定，而这些数据均存在于科研管理这块，因此，也将这块数据的统计计算加入该系统的设计中。通过该功能，教务负责人，进入该系统，只需点击一个按钮，即刻就可生成当前全院研究生指导老师的研究生工作量。具体流程如下图 3-5 所示。

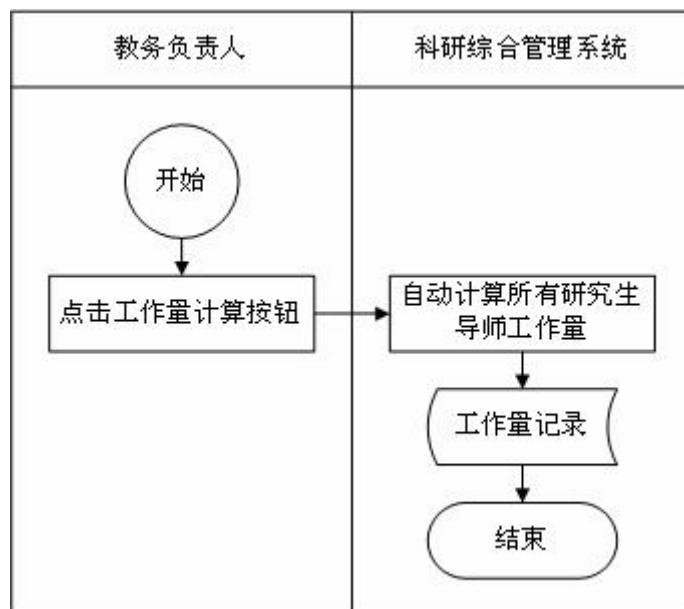


图 3-5 改进后导师工作量计算流程

Figure3-5 Improved Teacher Workload Calculation Process

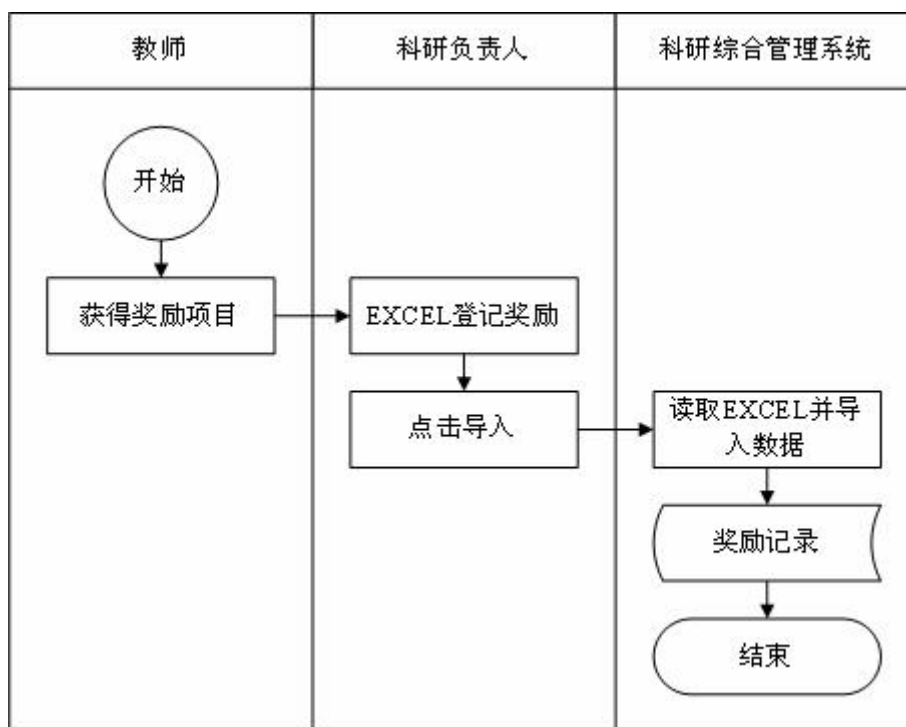
在原工作模式中，需要老师先在 EXCEL 或 WORD 中填写工作量登记，然后教务负责人再手工计算各个老师提交的表格。研究生导师众多，不同研究生类型，每年的工作量还不一样，计算起来非常耗费时间，而且容易出错。再加上每天还有其他的日常工作要做，整个工作量计算完成可能要几周时间。而基于该系统，教务负责人只需点击一个按钮，所有的工作量即可完成，效率的提升显而易见。

该业务的引进，也体现了管理信息系统在设计时，要突破原有部门划分、原有业务流程制约的原则。从数据流、业务流的角度考虑业务过程的划分和设计。

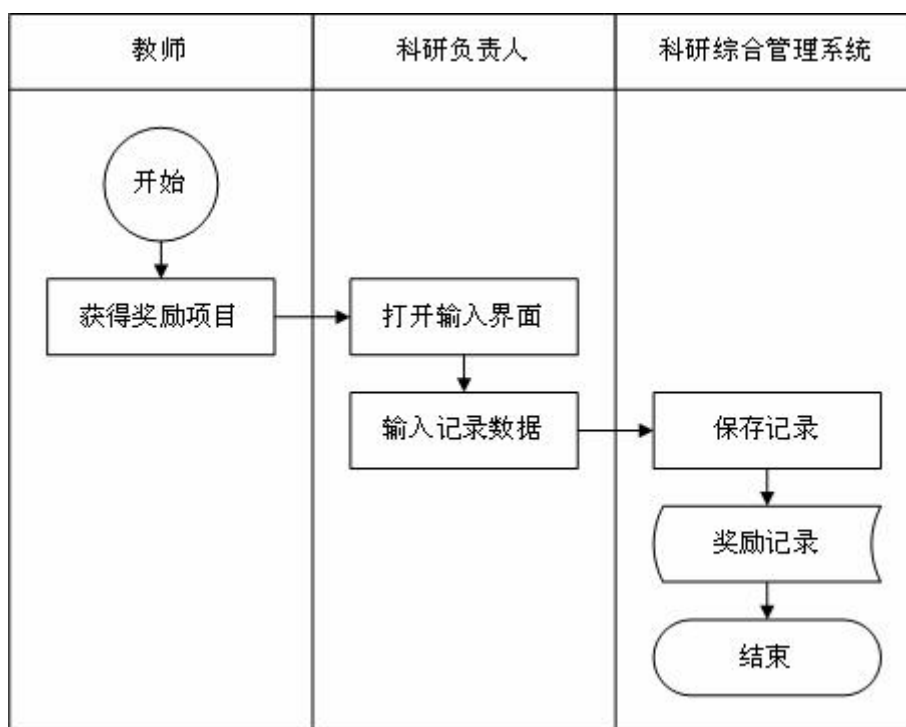
### 3.2 科研经费管理业务优化改进(Scientific Research Funds Management Business Optimization)

#### 1) 科研奖励收入管理

科研奖励收入属于科研奖励数据的采集业务，主要任务是将科研奖励的数据记录的到科研综合管理系统中。原来的模式，是由科研负责人手工记录在分散的文件中。采用科研综合管理系统模式的科研奖励收入管理流程如图 3-6 所示。



(a) 批量输入模式



(b) 零散输入模式

图 3-6 改进后的科研奖励收入流程

Figure3-6 Improved Management of Scientific Research Reward

在该模式当中，如果数据量比较大，采用图 3-6(a)的模式，先在 EXCEL 中，按照要求的格式记录奖励数据，然后，利用系统的导入功能，批量将数据导入到系统中。如果数据量很少，可以采用图 3-6(b)的模式，直接利用系统提供的数据

输入界面，在该界面中输入数据。

采用该流程模式，在工作量上，相比较原来的管理模式变化并不大，但是该模式的数据存储管理模式为后继的数据综合查询分析提供了基础，否则，按照原来的数据记录模式，在进行相关数据查询分析时，非常麻烦。

## 2) 科研奖励报账管理

在原科研奖励报账流程中，主要问题在于科研负责人在审核报账信息时，必须要手工记录下来当前的报账数据，以便院里对科研奖励费用的管理。这样一是增加了科研负责人的工作量，二是科研负责人再次记录一次，有可能因为输入的错误导致和原数据不一样。因此，采用科研综合管理系统的流程如图 3-7 所示。

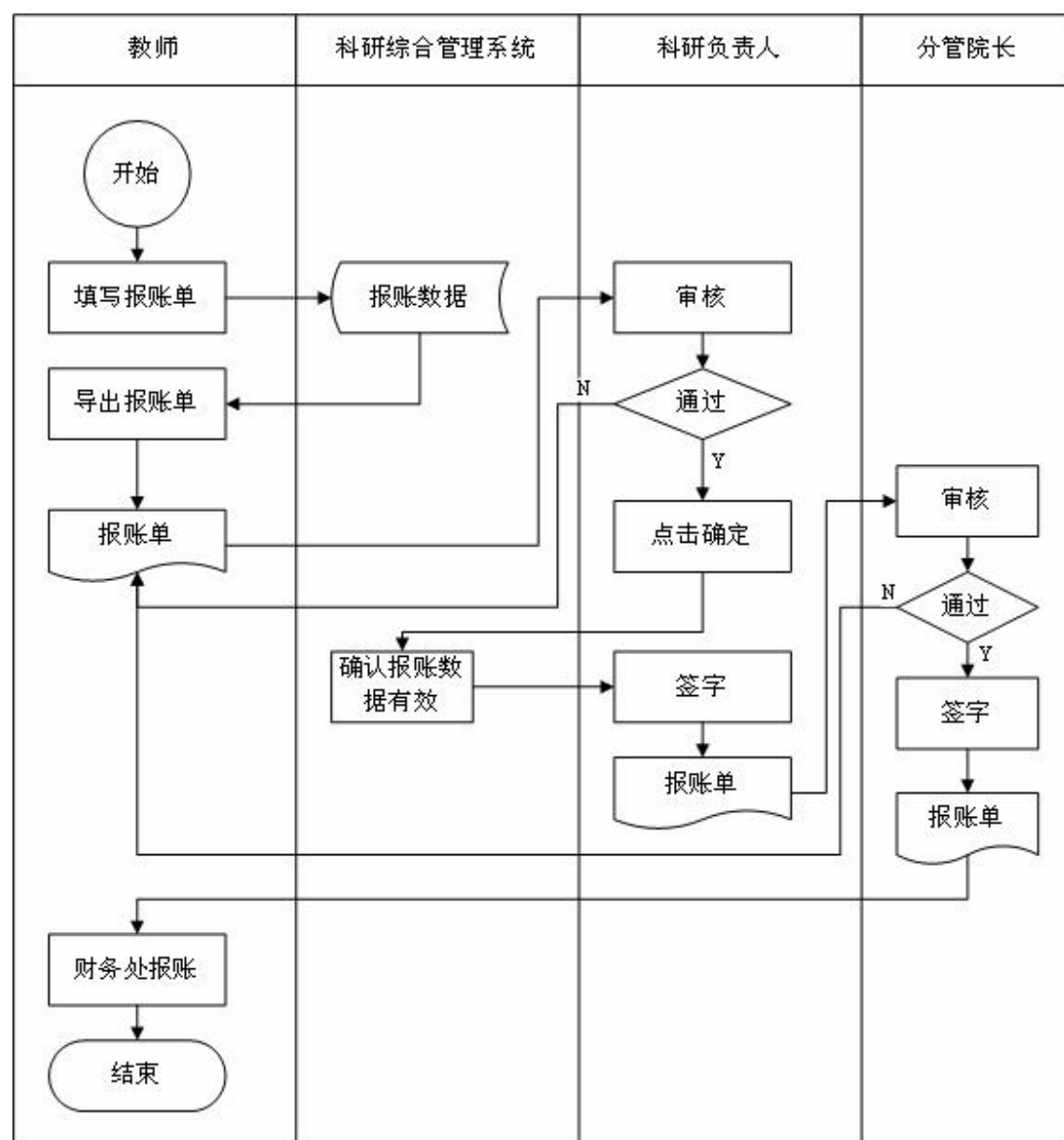


图 3-7 改进后的科研奖励报账流程

Figure3-7 Improved Management of Scientific Research Reimbursement

在该流程中，科研奖励数据的记录由报账老师负责，老师需要报账时，首先

登陆科研综合管理系统，输入报账数据，然后，导出报账单（因为财务处要求必须纸质报账单），科研负责人在审核时，如果数据有效则直接在科研综合管理系统中点击确认即可，就不用科研负责人再次记录一遍数据，最后再到分管院长审核签字。

采用该模式可以提高整个流程的工作效率，而且数据的准确性可以得到进一步的保障。

### 3.3 办公经费管理业务优化改进(Office Expenses Management Optimization)

办公经费管理主要任务是将办公经费的发放记录管理起来。原来的模式，主要有行政负责人，每次发放时，将数据记录在分散的文件中，这为后继的查询分析带来很大不便。利用科研综合管理提供的平台，改进后的业务流程如图 3-8 所示。

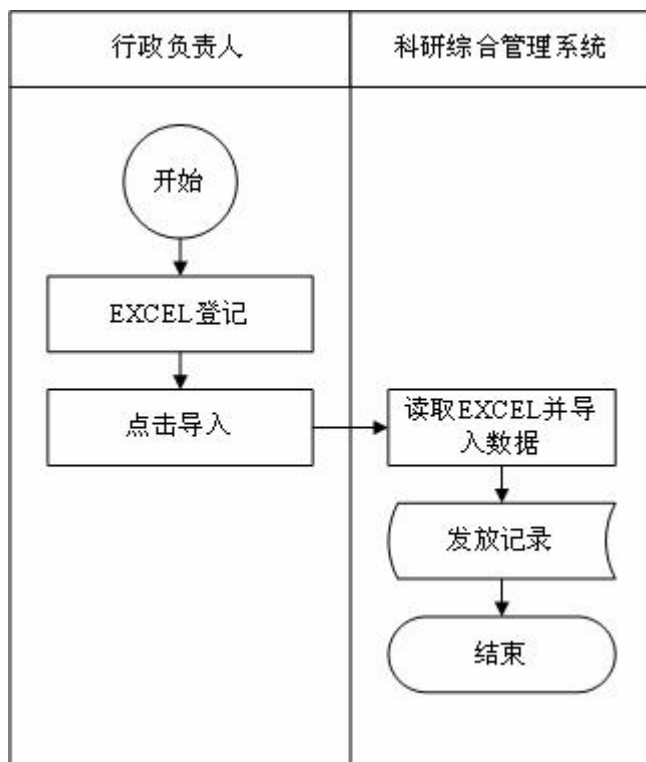


图 3-8 改进后的办公经费发放流程

Figure3-8 Improved Office Cost of Issuance

因为每次发放记录数据比较多，所以系统中采用批量导入的输入模式。发放时，由行政负责人先将数据按照规范的格式登记到 EXCEL 文件中，然后利用系统批量导入功能，导入到系统中。

新的流程相比原流程，在人员工作量上变化也不大，主要是该模式在数据管理上比原模式更先进，为后续的数据查询分析提供良好的支撑。

通过以上各业务流程的优化调整,在新的业务管理模式当中,规范了数据存储方式、提高了相关工作人员的工作效率、方便了老师和相关工作人员对数据的查询分析,完成了开始所提到的三大目标。同时,也为科研综合管理系统的设计,提供了系统的功能目标。在后续章节中,将对该系统的具体设计实现进行讨论。

### **3.4 本章小结(Chapter Summary)**

针对上一章所建立的业务流程,通过与化工学院相关工作人员沟通交流、分析综合,提出了原有流程中存在的问题和不足,确立了本系统建设的目标和任务。然后,基于信息化管理思想,对原业务流程进行了优化和改进,确立了更加合理、高效的业务流程,实现了本章开始所设定的目标和任务。

## 4 学院科研综合管理系统建模

## 4 Scientific Research Management System Modeling

### 4.1 系统功能建模(System Function Modeling)

在原有的管理模式当中，存储方式是将数据存储在 EXCEL 或具有某种格式的纸质文档，而根据当前的业务管理需要，除某些纸质文档还必须保留外，改进的重点是将 EXCEL 的存储方式和一些纸质存储方式转化为数据库的存储方式。表面上看来，虽然数据库和 EXCEL 均是以表格的形式对数据进行存储，但是数据库对数据有更加严格、规范的要求。所以，此处改进的难点在于如何对相关的数据项进行合并或拆分，从而实现数据存储的规范化。

在传统 EXCEL 模式的手工管理过程中，一个普遍的现象就是，同样的信息在不同的表单或者文件中重复存在，这一是增加了数据输入的工作量，更严重的是可能造成同样的信息在不同位置的具体数据不一样，比如因为简写或拼写错误导致实际存储的数据不同，而这就有可能导致对数据进行统计分析时，该合并的数据没有合并，该分开的数据没有分开导致数据统计错误。

数据规范化和业务流程规范化是整个管理系统得以成功运用的基础，如果数据存在出错的隐患，则会使得后续的管理、统计变得不可靠、甚至丧失使用价值。

下面利用数据流程图工具，对该系统中的数据处理流程进行详细的分析，并对需要管理的数据进行进一步识别分析。

该系统的顶层数据流程图如图 4-1 所示。

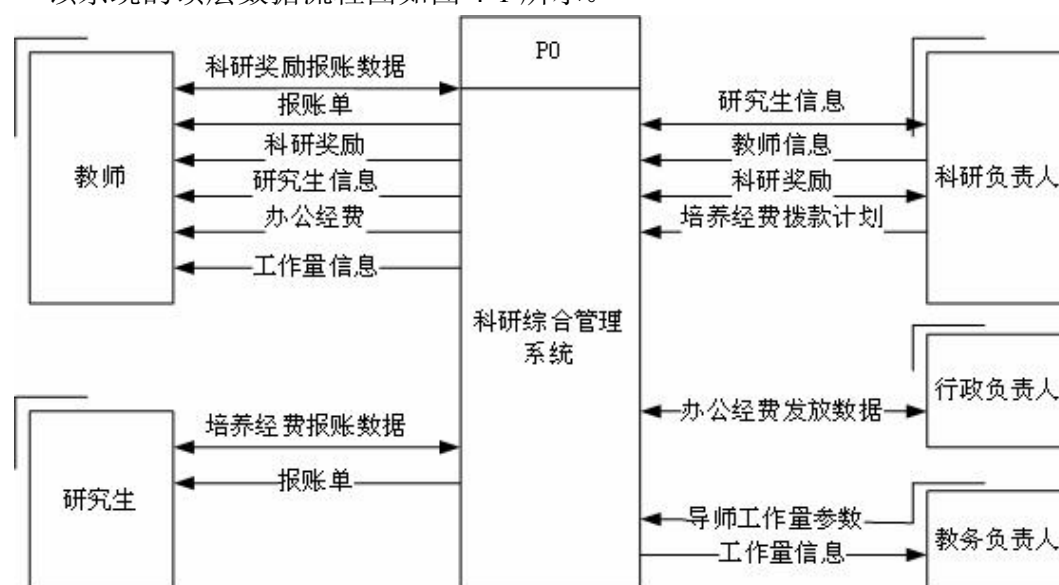


图 4-1 系统顶层数据流程图

Figure4-1 System Top Level Data Flow Diagram

通过该流程图可以看出，该系统的业务用户角色可以分为五大类：教师、研

究生、科研负责人、行政负责人和教务负责人。各角色与该系统间的交互是不一样的。对顶层数据流程图进行第一层次的分解细化，如图 4-2 所示。

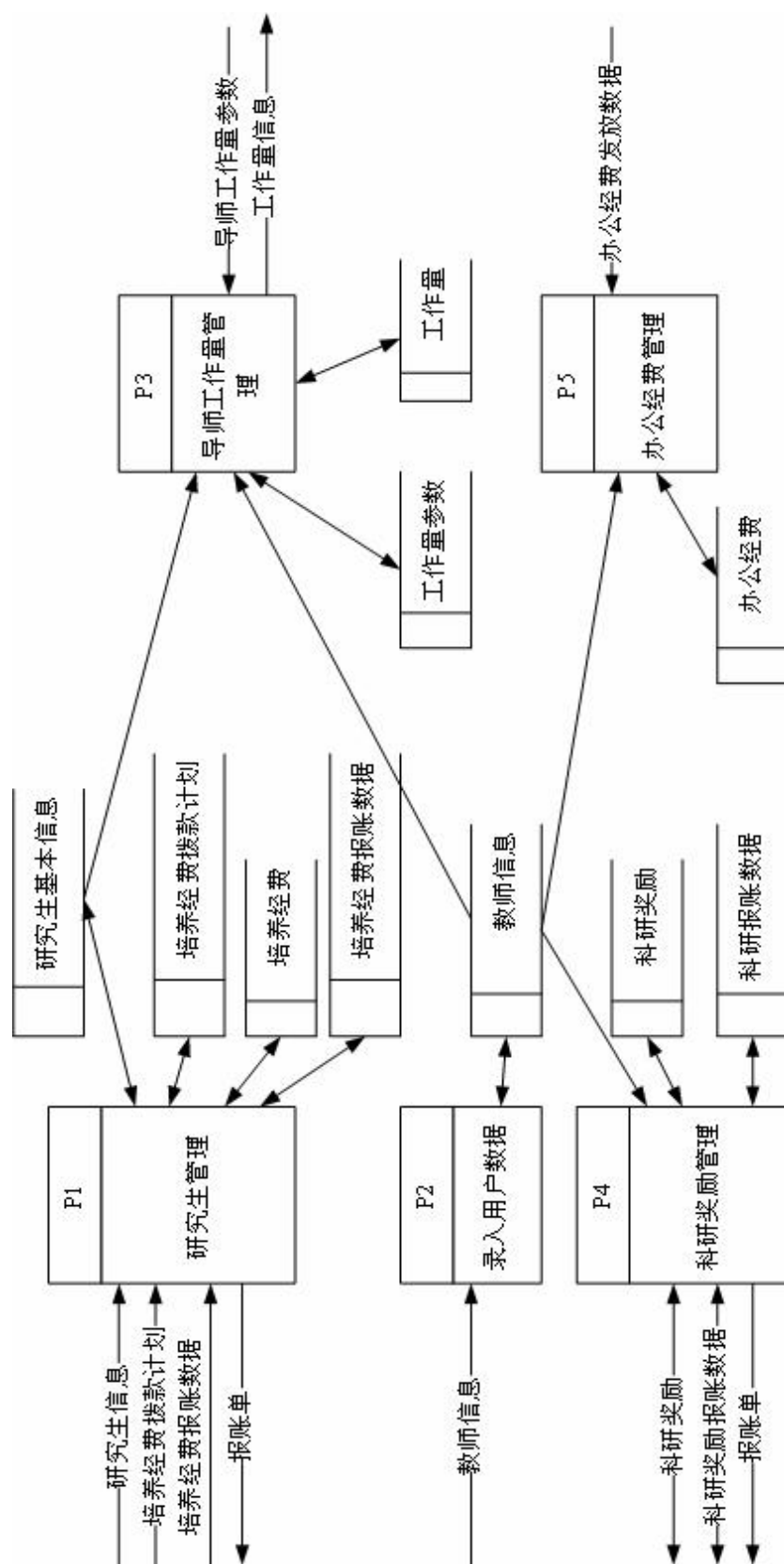


图 4-2 系统第一层分解流程图  
Figure4-2 System Flow Chart of the First Layer



通过上图可以看出，在该系统中，进行数据处理的节点主要包含五大块，分别是：研究生管理、录入用户数据、导师工作量管理、科研奖励管理和导入办公经费。其中，录入用户数据和导入办公经费的处理动作已经非常明确，这两个数据处理不用进一步分解。而研究生管理、导师工作量管理和科研奖励管理的数据处理动作还不够清晰，下面分别对这三个数据处理进一步进行分解。其中，研究生管理的分解图如图 4-3 所示。

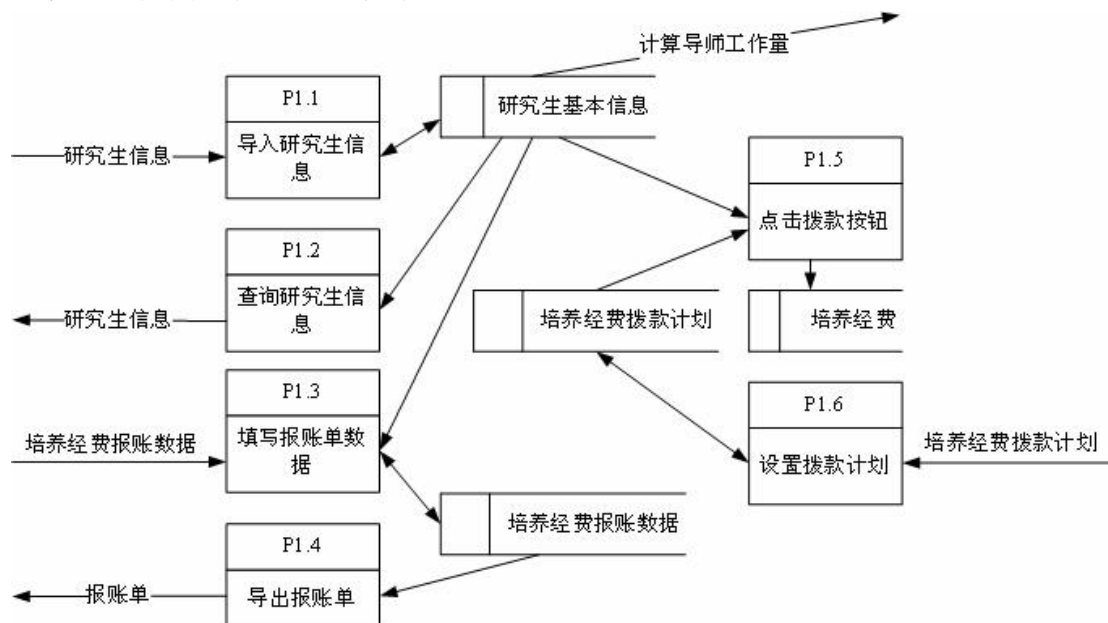


图 4-3 研究生管理数据流程图

Figure4-3 Graduate Management Data Flow Diagram

在研究生管理数据流程图中，包含六个数据处理节点：导入研究生信息、查询研究生信息、填写报账单数据、导出报账单、点击拨款按钮和设置拨款计划。在研究生管理中，需要从外界进入系统的数据主要有三类：研究生信息、培养经费报账单数据和培养经费拨款计划，这三类数据分别需要手工录入或者 EXCEL 导入进来，而培养经费数据不用从外界录入或者导入，该数据可以由系统内部自动生成，生成的依据是根据拨款计划结合研究生当年就读的年次，计算确定每个研究生需要拨款的数额。

通过上述对研究生管理数据流程的分解，我们可以非常明确地看出来，在研究生管理中需要进行的数据处理动作。因此，研究生管理的数据流程分解到此步已经足够，不用继续向下分解。

导师工作量管理的数据流程图如图 4-4 所示。

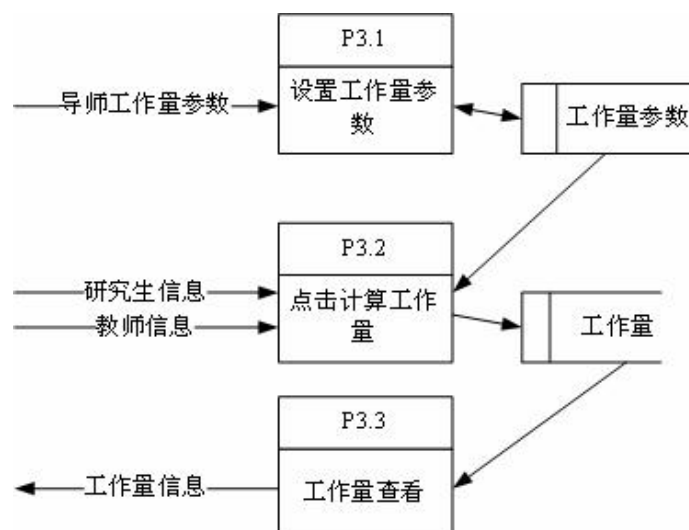


图 4-4 导师工作量管理数据流程图

Figure4-4 Teacher Workload Calculation Data Flow Diagram

在导师工作量管理数据流程图中，包含三个数据处理节点：设置工作量参数、计算工作量和工作量查看，涉及到数据有工作量参数和工作量。其中，工作量参数需要从外界进入系统，由于数据量小，并且在系统中设置好后，基本不再进行修改变更，因此，由操作者手工录入即可。工作量数据由系统内部自动生成，工作量每学年计算一次，计算时能够根据导师所带的每个研究生在读的年次，结合工作量参数中设置的各年次对应的工作量，就可以算出每个研究生对应的工作量，然后累加起来就是该导师本年度内所有的研究生指导工作量。

经过上述对导师工作量管理数据流程的分解，已经能够清晰的看出，在该过程中的详细数据处理动作，因此，分解到这一层也已经可以满足需要，不用再次分解。

科研奖励管理的数据流程图如图 4-5 所示。

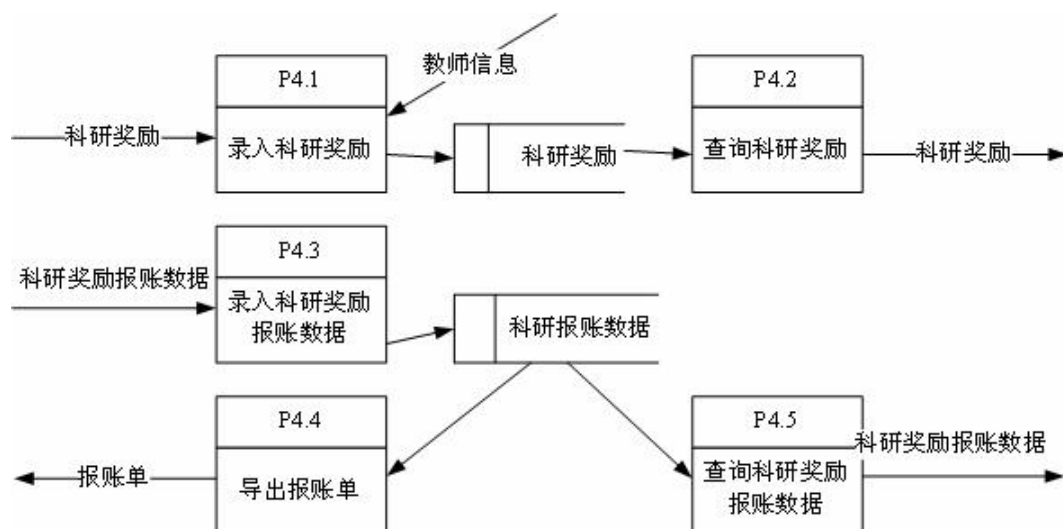


图 4-5 科研奖励管理数据流程图

Figure4-5 Scientific Research Reward Data Flow Diagram

在科研奖励管理数据处理流程中，包含五个数据处理节点：录入科研奖励、查询科研奖励、录入科研奖励报账数据、导出报账单和查询科研奖励报账数据。在该流程中，涉及到的数据包含教师信息、科研奖励和科研报账数据，其中教师信息来自数据处理流程 P2，科研奖励和科研报账数据均需从外界录入或导入系统。

通过以上对科研奖励管理数据流程的分解，各数据处理动作也已非常明确，所以各数据处理动作可以不用继续进行分解。

## 4.2 系统数据建模(System Data Modeling)

经过上一节对数据流程的进一步分析，对在该管理系统中涉及到的业务数据已经可以非常准确的界定出来，总共包括的数据有：研究生基本信息、教师信息、研究生培养经费、培养经费报账数据、工作量、科研奖励、科研报账、办公经费、研究生培养经费拨款计划和工作量参数等。因为，研究生基本信息和教师信息都涉及到所在系或专业的问题，所以，需要在此基础上还需要增加一个系别专业的数据管理。

所识别出的数据间的 E-R 关系图，如图 4-6 所示。

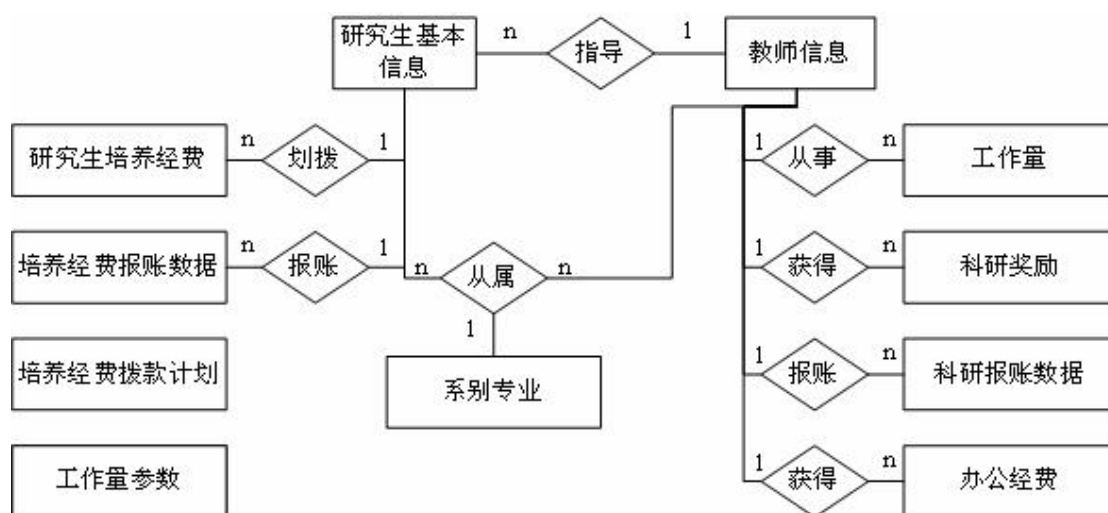


图 4-6 科研综合管理系统数据 E-R 关系图

Figure4-6 E-R Relational Graph of System

通过该 E-R 关系图，可以非常清晰的看出各数据实体间的关联关系，各实体的属性，在此不再单独画图，以文字的形式，描述如下：

- ▣ 研究生基本信息（学号，姓名，性别，专业，类型，入学年份，导师，状态，备注）
- ▣ 教师信息（编号，自定义账号，姓名，部门，职称，备注）
- ▣ 系别专业（编号，名称，所属系）

- ▣ 研究生培养经费（拨款日期，学号，金额，备注）
- ▣ 培养经费报账数据（报账日期，学号，金额，备注，审核状态）
- ▣ 工作量（教师编号，年度，工作量，计算日期，备注）
- ▣ 科研奖励（日期，教师编号，金额，原因，备注）
- ▣ 科研报账（日期，教师编号，金额，原因，备注）
- ▣ 办公经费（日期，教师编号，金额，类型，年度，学期，备注）
- ▣ 研究生培养经费拨款计划（研究生类型，年次，拨款金额）
- ▣ 工作量参数（研究生类型，年次，工作量）

数据实体的各属性的含义描述如下：

### 1) 研究生基本信息

研究生基本信息数据存储研究生的个人基本资料数据。

- ✓ 学号：研究生入学的编号，根据学校的编号录入，不自行编号。该号本身已经具备唯一性，同时也是研究生登陆系统的身份账号；
- ✓ 姓名：研究生姓名；
- ✓ 性别：研究生性别，数据库中存储 0，1。0 表示女，1 表示男；
- ✓ 专业：研究生攻读的专业，该值存储“系别专业”表中的专业的编号，在界面显示时，与“系别专业”表连接显示专业的名称；
- ✓ 类型：研究生的类型，如：学术硕士、专业硕士、工程硕士、博士等；
- ✓ 入学年份：研究生入学的年份，只包括年，不包括月日。如存储 2014、2013；
- ✓ 导师：研究生的指导老师，该值存储“教师信息”中的教师编号，界面显示时，转化为对应的教师的名称；
- ✓ 状态：研究生在读还是已经毕业的状态，存储 0，1 数值。0 表示已经毕业，1 表示还在读。研究生毕业后，需要由科研负责人手工将该属性置为毕业状态。因为每次毕业的人数比较多，所以在界面设置上需要考虑采用批量设置的方法，减小工作量，方便操作员设置；
- ✓ 备注：关于研究生其他需要说明的信息。

### 2) 教师信息

教师信息数据存储教职工个人的资料。

- ✓ 编号：教职工的编号。该号码也是作为教职工登陆系统的身份账号，所以为了方便教职工记忆，并同时保证编号的唯一性，该属性值存储教职工的工号值；
- ✓ 自定义账号：该属性值表示可以由教职工自己设置的登陆账号。因为当前信息技术的高速发展，各种各样的信息系统不断出现，一个人往往有

很多信息系统的账号，比如：多个邮箱账号、多个论坛账号，其他的应用系统账号等，号码多了以后，给人的记忆就带了很多麻烦，所以为了方便教职工记住登陆账号，专门设置了该属性，可以由教职工自定义设置。当设置该值后，在系统登陆时，既可以用教师编号登陆，也可以用该自定义账号登陆；

- ✓ 姓名：教职工姓名；
- ✓ 部门：教职工所属系别，该值存储“系别专业”表中的系的编号，在界面显示时，与“系别专业”表连接显示系的名称；
- ✓ 职称：教职工的职称，比如：教授、副教授、讲师等；
- ✓ 备注：其他需要说明的信息。

### 3) 系别专业

系别专业数据存储院内系和系下专业的设置资料。

- ✓ 编号：系别或专业的编码。该值采用自动流水码，增加新项时，该编号值不用人工填写，由系统自动生成，该码的编码规则为“两位字母前缀+年份的后两位+月份(两位)+天(两位)+三位流水号”，该值的前缀取值“XZ”，三位流水号每天均从 001 开始编码，增加一个值加 1；比如今天是 2014 年 9 月 1 号，今天增加的第一条记录的编码就是“XZ140901001”，今天增加的第二条记录的编码就是“XZ140901002”。明天是 2014 年 9 月 2 号，则明天增加的第一条记录的编码就是“XZ140902001”，增加的第二条记录的编码就是“XZ140902002”。从而可以保证每个记录的编码值具有唯一性；
- ✓ 名称：系别或专业的名称；
- ✓ 所属系：该值是针对专业，表示某专业隶属于哪个系。如果记录存储的是系，则该值为空。

### 4) 研究生培养经费

研究生培养经费存储每次研究生培养经费的拨款记录。

- ✓ 拨款日期：每次拨款的时间，格式为：年-月-日；
- ✓ 学号：接收拨款的研究生的学号，来自于研究生基本信息数据；
- ✓ 金额：每次拨款的金额；
- ✓ 备注：可以记录关于本次拨款的说明。

### 5) 培养经费报账数据

培养经费报账数据存储每次研究生报账的数据记录。

- ✓ 报账日期：报账的时间，格式为：年-月-日；
- ✓ 学号：报账的研究生学号，来自于研究生基本信息数据；

- ✓ 金额：报账的金额；
- ✓ 备注：报账的事由或其他说明事项；
- ✓ 审核状态：表示该报账记录是否有效，存储数值 0 或 1，0 表示未审核，1 表示已审核，只有审核后的数据才有效。

#### 6) 工作量

工作量数据存储每学年计算研究生指导老师指导研究生的工作量。

- ✓ 教师编号：教职工的编号，来自于教师信息数据；
- ✓ 年度：工作量计算的年度，格式为：年份；
- ✓ 工作量：计算的工作量；
- ✓ 计算日期：工作量计算的具体时间，格式为：年-月-日；
- ✓ 备注：可以添加相关的备注说明。

#### 7) 科研奖励

科研奖励存储每个教职工每笔的奖励记录。

- ✓ 日期：奖励的日期，格式为：年-月-日；
- ✓ 教师编号：教职工的编号，来源于教师信息数据；
- ✓ 金额：奖励的具体金额值；
- ✓ 原因：奖励的缘由；
- ✓ 备注：其他备注说明。

#### 8) 科研报账

科研报账存储每笔教职工的报账支出数据。

- ✓ 日期：报账的日期，格式为：年-月-日；
- ✓ 教师编号：教职工的编号，来源于教师信息数据；
- ✓ 金额：报账的具体金额值；
- ✓ 原因：报账的缘由；
- ✓ 备注：其他备注说明。

#### 9) 办公经费

办公经费存储为教职工发放的每笔费用。

- ✓ 日期：经费发放的日期，格式为：年-月-日；
- ✓ 教师编号：教职工的编号，来源于教师信息数据；
- ✓ 金额：经费的具体金额值；
- ✓ 类型：发放的经费类型；
- ✓ 年度：发放的年度，指的学年度，不是自然年度；
- ✓ 学期：表示学年度的哪个学期，取值上半学期或下半学期；
- ✓ 备注：其他备注说明。

#### 10) 研究生培养经费拨款计划

研究生培养经费拨款计划存储不同研究生类型在读期间的拨款计划，即哪年次拨多少款。在计算研究生培养经费拨款时，需要用到该数据。

- ✓ 研究生类型：取值学术硕士、专业硕士、工程硕士、博士等；
- ✓ 年次：在读期间的第几个年次，取值 1 到最大在读年限间的任意整数，  
比如：1 表示在读的第一年、2 表示在读的第二年，以此类推；
- ✓ 拨款金额：表示该年次需要拨款的金额。

#### 10) 工作量参数

工作量参数存储不同研究生类型在各在读年次对应的指导老师的工作量值。该数据在计算导师工作量时用到。

- ✓ 研究生类型：取值学术硕士、专业硕士、工程硕士、博士等；
- ✓ 年次：在读期间的第几个年次，取值 1 到最大在读年限间的任意整数，  
比如：1 表示在读的第一年、2 表示在读的第二年，以此类推；
- ✓ 工作量：当前年次对应的工作量值。

### 4.3 关键数据处理流程设计(Key Data Processing Design)

通过上述数据流程图和数据实体的分析可以看出，在所有数据处理过程中最复杂的有两个：研究生培养经费的自动计算和导师工作量的自动计算，这两类数据的处理不用操作者输入任何数据，而是点击一个按钮，由系统根据设定好的参数自动计算生成。其他数据处理基本都是手工录入或 EXCEL 导入，涉及的处理过程比较简单。因此，下面重点对研究生培养经费和导师工作量的计算模型进行设计。

#### 1) 研究生培养经费计算模型

计算研究生培养经费数据需要用到两类数据，一个是研究生基本信息，一个是研究生培养经费拨款计划。上述在进行数据建模时，是从业务管理的角度来分析，所设定的数据实体属性也是业务流程本身涉及的业务数据项。在设计电脑程序的处理逻辑算法时，为了保证算法实现的需要或者提高算法的效率，往往需要在数据实体内增加附属属性。之所称为附属属性，是因为这些附属属性对于系统的使用人员来说是看不见的，而且系统的用户也不用关心这些属性，附属属性完全是为了系统算法实现的需要。

根据上述对研究生基本信息和研究生培养经费拨款计划的分析，当要计算一个研究生当前需要拨款的额度，需要两个条件，一是该研究生的类型，是硕士还是博士，是学术硕士还是专业硕士等，二是要知道该研究生需要拨款的年次。这两个条件值确定后，就可以从研究生培养经费拨款计划表中确定拨款的额度。第

一个条件研究生的类型，在研究生基本信息数据中包含了该属性值，因此是已知的；第二个条件研究生需要拨款的年次，在上述业务数据中没有单独的属性可以直接反应出该数值，所以需要一种算法计算该值。下面提出两种计算该值的算法。

算法一：

拨款年次=系统的当前年份-研究生基本信息数据中的入学年份 [1]

或者

拨款年次=系统的当前年份-研究生基本信息数据中的入学年份+1 [2]

公式[1]和公式[2]的选择依赖于拨款的学期，如果拨款发生在学年的第一学期，则按公式[2]进行计算，如果拨款发生在学年的第二学期，则按公式[1]计算。那么是上学期还是下学期，则根据当前的月份即可判断，如果当前月份在 2 到 7 月之间，包含 2 月和 7 月，则属于下学期，否则属于上学期。

算法二：

在研究生基本信息数据中扩展一个附属属性“当前拨款年次”，该值为整数类型。当研究生信息初导入时，该属性值为 0，拨款一次，该值加 1，通过该值可以看出当前已经拨款的年次，从而当前在进行拨款计算时能够知道需要拨第几年次的款项。

拨款年次=当前拨款年次+1 [3]

上述两种算法均能求的拨款年次，但两种算法的灵活性不同。算法一要求一个学期内只能拨款一次，如果出现特殊要求，需要一个学期内拨款两次，则无法实现。而算法二不受这种限制，理论上一个学期内可以拨“无数次”。因为，拨款年次有专门的记录值，拨款一次加 1 即可。但是，算法二需要额外增加存储字段，并且每次拨款时，需要对该字段值加 1 后更新；如果要撤销当前拨款，则该属性值需要减 1 后更新。因此，算法二增加了程序开发的复杂度，但算法一则不存在该问题。

通过以上分析，在功能实现的前提下，为了保证系统在使用过程中，有足够的灵活性，最终算在算法二的设计方案。虽然算法二在程序处理逻辑上比算法一复杂一些，但是灵活性好，便于在实际工作中根据需要灵活调整。

拨款年次计算确定后，研究生拨款经费的计算公式如下：

每个研究生拨款经费=∏<sub>经费</sub>(σ<sub>研究生类型=该研究生的类型</sub> ∧ 年次=该研究生在读年次(研究生培养经费拨款计划)) [4]

## 2) 导师工作量计算模型

导师工作量计算需要用到两类数据，一个是研究生基本信息，一个是导师工作量参数。



根据前述对研究生导师工作量的分析,计算导师工作量是根据研究生的类型和在读年次两个关键数据来计算。其计算公式如下:

$$\text{工作量} = \text{SUM}(\text{单个研究生的指导工作量}) \quad [5]$$

$$\text{单个研究生工作量} = \Pi_{\text{工作量}}(\sigma_{\text{研究生类型}=\text{该研究生的类型} \wedge \text{年次}=\text{该研究生在读年次}}(\text{工作量参数})) \quad [6]$$

#### 4.4 本章小结(Chapter Summary)

基于优化改进后的业务流程,运用管理信息系统的系统分析和设计技术,对科研综合管理系统中涉及的数据和处理过程分别进行了数据建模和功能建模,确定了系统的实体关系图和数据流程图,并针对系统中的关键数据处理流程进行了分析设计。

## 5 学院科研综合管理系统开发

## 5 Development of Scientific Research Management System

### 5.1 系统功能结构设计(System Function Structure Design)

经过以上业务分析、数据流程分析和数据分析，该管理系统的功能结构定义如图 5-1 所示。

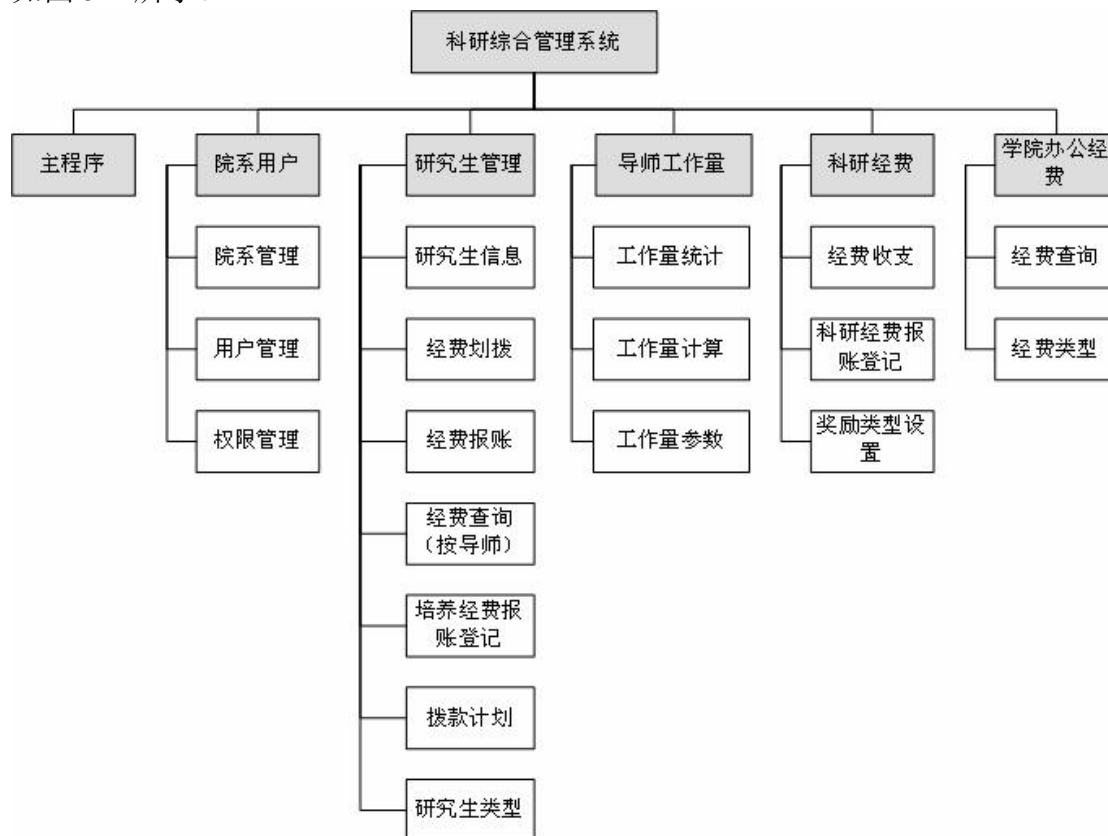


图 5-1 系统功能模块结构图

Figure5-1 System Function Module Structure

该系统分成主程序、院系用户管理、研究生管理、导师工作量管理、科研经费管理和学院办公经费管理六个子系统。其中研究生管理、导师工作量管理、科研经费管理、学院办公经费管理是本系统的业务管理系统，主程序和院系用户管理是系统运行设置系统。

#### 1) 主程序

该子系统是整个系统的运行框架，与常规管理系统的主程序设计原理相似，其他所有子系统的功能模块均通过主程序加载提供运行接口，并提供用户登陆验证功能。

#### 2) 院系用户

该子系统提供院系管理、用户管理和权限管理的功能。

### （1）院系管理

该功能是由于设置院系的基本资料，即该学院设置有哪些系所，各系所的编码、名称的等基本资料，以及各个系所下设置的各个学科专业信息。

### （2）用户管理

该功能主要是记录教职工的信息资料，实现上述对教师信息的管理。

### （3）权限管理

该功能定义系统中的权限角色，并设置各角色的权限模块以及相应模块中具备的具体操作功能。当系统用户登陆时，根据权限配置数据自动加载该用户所具备的权限模块，没有分配权限的模块和功能，用户将不可操作，从而保证系统的操作安全性。

## 3) 研究生管理

该子系统包括研究生信息、经费划拨、经费报账、经费查询（按导师）、培养经费报账登记、拨款计划和研究生类型管理等功能。

### （1）研究生信息

该功能实现对研究生基本信息的管理功能。具备研究生信息的增加、修改、删除、查询功能。其中查询可以实现多条件复合查询。

### （2）经费划拨

该功能实现研究生培养经费的划拨，具备一键拨款的功能，管理人员点击“拨款”按钮，即可自动生成所有的拨款数据。除了生成拨款数据之外，还要能够记录拨款日志，即拨款的批号、拨款的时间、备注说明等信息，方便查看历史拨款信息或撤销拨款数据。

### （3）经费报账

该功能实现研究生培养经费的报账审核管理。指导老师和科研负责人登陆进来后，能够审核信息。一旦审核通过后，报账信息将不可再编辑，只有撤销审核才能编辑。

### （4）经费查询（按导师）

该模块实现汇总查询的功能，按每位导师，自动汇总形成截止到当前，该导师名下所有的研究生培养经费的拨款数额以及已经报账的数额和培养经费的余额。通过该模块可以一目了然的看出来各导师的经费拨款、报销和结余情况。每个导师登陆进来后，默认自动显示本人的经费查询信息。

### （5）培养经费报账登记

该功能实现研究生培养经费的报账登记管理。研究生登陆后，能够登记、编辑报账信息。一旦审核通过后，报账信息将不可再编辑，只有撤销审核才能编辑。

### （6）拨款计划

该模块实现对拨款计划参数的维护管理。通过该模块设置不同类别的研究生在读期间各年次的具体经费拨款情况。在执行拨款时，系统根据该处设置的拨款计划数据实现自动拨款。

#### (7) 研究生类型

该模块实现对研究生攻读类型的信息管理，具备研究生类型的增加、修改和删除的功能。该数据是一个基础数据。

#### 4) 导师工作量管理

该子系统包括有工作量统计、工作量计算和工作量参数三个功能。

##### (1) 工作量统计

该模块主要是一个查询模块，通过该模块科研负责人可以看到所有的老师的工作量数据。指导老师登陆后，通过该模块可以看到本人的各年次的工作量数据，点击各年次的记录还可以查看具体每个研究生的工作量明细数据。如果导师认为数据无误，可以点击“审核”确定按钮。省去了传统手工签字的审核方式，从而大大提高了工作效率，而且方便了导师对信息的查询。

##### (2) 工作量计算

该模块实现对每个导师工作量计算的功能。该模块主要有科研负责人使用，通过该模块，科研负责人能够实现一键计算功能，点击计算按钮，即可自动生成当前学年内各个导师的研究生指导工作量数据。并实现计算的日志管理，记录下每次计算的批号、时间、备注说明等信息，方便对工作量历史计算信息的查询。

##### (3) 工作量参数

该模块维护工作量计算所需的计算参数。该参数表明各种研究生类型在读期间各年次的工作量数量。工作量计算时，根据该参数自动生成各导师的工作量数据。

#### 5) 科研经费管理

该子系统包括经费收支、科研经费报账登记和奖励类型设置三个功能。

##### 1) 经费收支

该模块实现对科研经费的集中管理功能。当有科研经费收入时，通过该模块增加收入数据，也可通过 EXCEL 批量导入。同时也可以查询经费支出的信息，具备对支出信息的审批功能。

##### 2) 科研经费报账登记

研究生指导老师登陆系统后，通过该模块登记科研经费的报账信息，然后，科研负责人通过“经费收支”模块实现对报账信息的审核，一旦审核通过后，该数据将不能再编辑，只有取消审核后，才能编辑。

##### 3) 奖励类型设置

该模块实现对经费管理中设计的经费类型的维护管理。

#### 6) 学院办公经费

该子系统包括经费查询和经费类型两大模块。

##### (1) 经费查询

该模块具备经费编辑和查询功能。根据系统用户不同的权限角色，该模块提供的功能不同。行政负责人打开该模块具有该模块的所有权限，可以查询增加办公经费数据。教师进入该模块则只能查看本人的办公经费数据信息。

##### (2) 经费类型

该模块维护在办公经费数据中关联的经费类型数据。

## 5.2 系统界面设计(User Interface Design)

在进行科研综合管理系统的界面设计时，在满足系统功能的基础上，主要考虑操作的直观性和方便性。系统用户经过简单培训，甚至不需培训，就能进入系统操作。

为了达到上述目标，系统界面的整体布局采用常规的“T”形布局。顶栏是系统标题栏，左边栏是系统功能导航栏，右边栏是具体模块功能区。整体布局图，如图 5-2 所示。

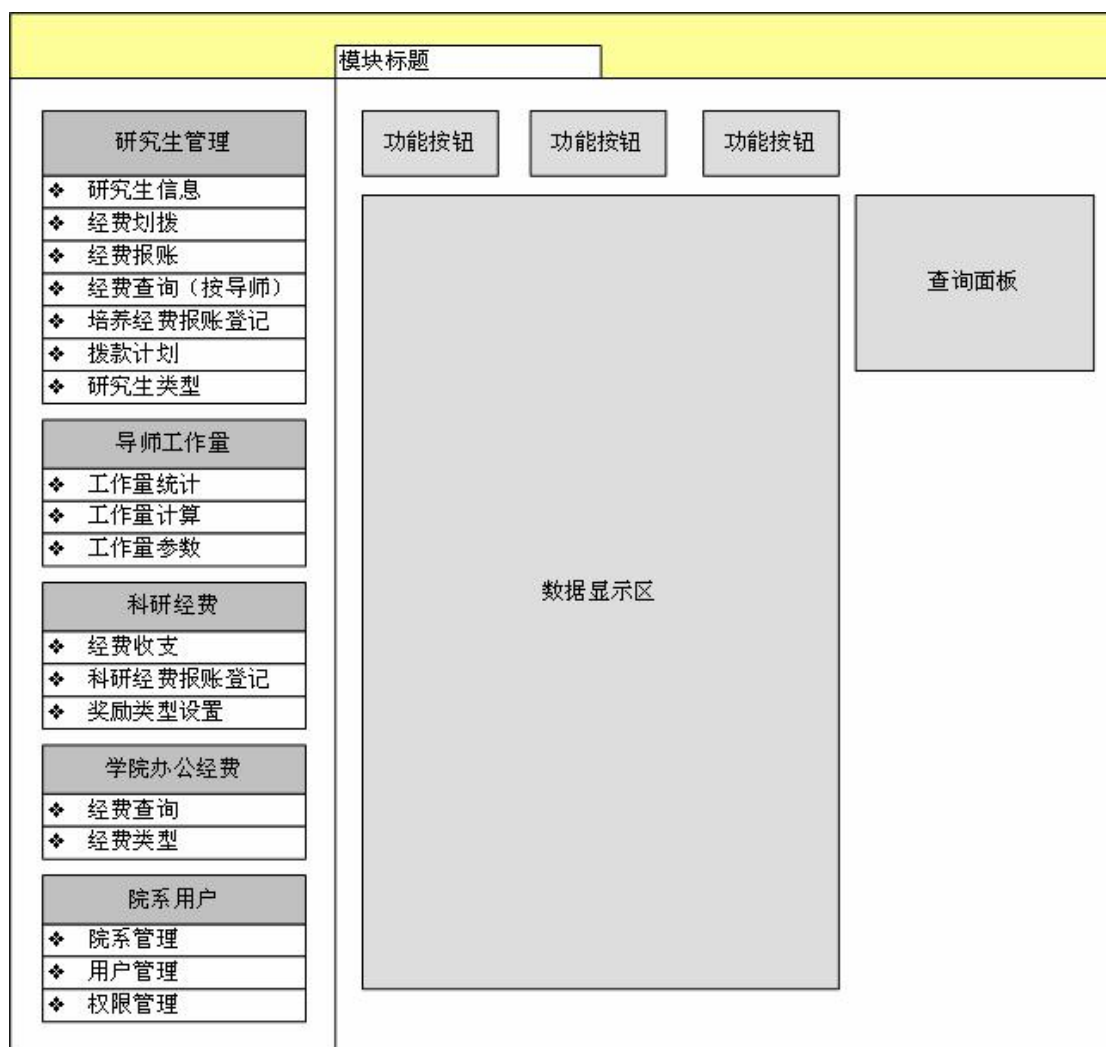


图 5-2 系统主界面设计图

Figure5-2 System Main Interface Design

在功能区，各模块的功能界面均采用统一的显示样式。顶栏是该功能模块的各个功能按钮，顶栏下面分数据显示区和查询面板区。用户进入模块后，可以非常直观的看出该模块的功能，操作简单，方便用户使用。查询面板上显示该模块所有可能的查询条件，用户可以方便的进行条件组合查询，该面板设计为可隐藏、可展开，方便用户操作。

### 5.3 系统实现(System Implementation)

目前，管理信息系统的开发模式有 C/S (Client/Server，客户端/服务器) 和 B/S (Browser/Server，浏览器/服务器) 两种开发模式。这两种开发模式在实际应用中，各有优缺点。

C/S 开发模式的系统必须在客户端电脑安装客户端程序才能使用，后继系统出现了修改或升级，则各个客户端电脑也必须分别更新程序文件，因此系统的后

期维护会非常麻烦。另外，C/S 模式的系统比较适合于在局域网环境下运行，如需在互联网模式下运行，则要很多额外的工作量解决互联网环境下的数据传输问题。另外，该模式开发的客户端程序往往只能用于一种操作系统平台，比如 Windows 系统，如果要运行于其他操作系统平台，必须重新开发对应操作系统平台的软件版本。这样不仅极大地增加了系统开发工作量，而且给后期维护带来很大麻烦。

B/S 开发模式的系统，只需在服务器端安装系统程序，各个客户端电脑如需访问系统，只需打开浏览器输入程序的网址即可访问使用系统，非常方便。当后期出现系统程序的修改或升级后，只需在服务器一台电脑上更新系统程序即可。而且该模式特别适合于互联网环境下的运行使用，只要用户的电脑是连网的，即可通过浏览器访问服务器上的管理系统。而且，该模式开发的程序对于客户端访问设备的系统环境几乎无要求，任何能够访问网站的设备几乎都能访问 B/S 模式的系统，比如 Windows 系统、Linux 系统、Mac os 系统、Unix 系统等环境的设备，只要打开浏览器基本就能正常使用。

本研究中的科研综合管理系统主要用户是高校教师，而高校老师与普通公司员工的工作性质不同，不像公司员工，一般每天固定时间、固定办公室上班，高校教师具有很大的移动性。教师使用该系统的时候，可能在学校办公室，也可能在家里，甚至可能在外地出差。另外，现在移动设备越来越普遍，大屏幕手机和平板电脑逐渐普及，利用大屏幕手机、平板电脑进行工作事务处理也越来越多。因此，该系统在网络环境上必须是互联网模式，而且要能够支持移动设备的使用。基于以上分析，本系统的开发模式只能采用 B/S 开发模式。

考虑到使用过程中维护的方便性，而且本系统的数据管理量不大，在服务端，操作系统平台选择 Windows 平台。Windows 平台开发 B/S 模式的工具当然优先考虑 Visual Studio 开发环境，数据库选择 SQL Server，因为它们都是微软自家的产品，因此相互间具有很好的兼容性，容易安装调试。

本系统中部分功能模块的运行界面分别如下图所示：

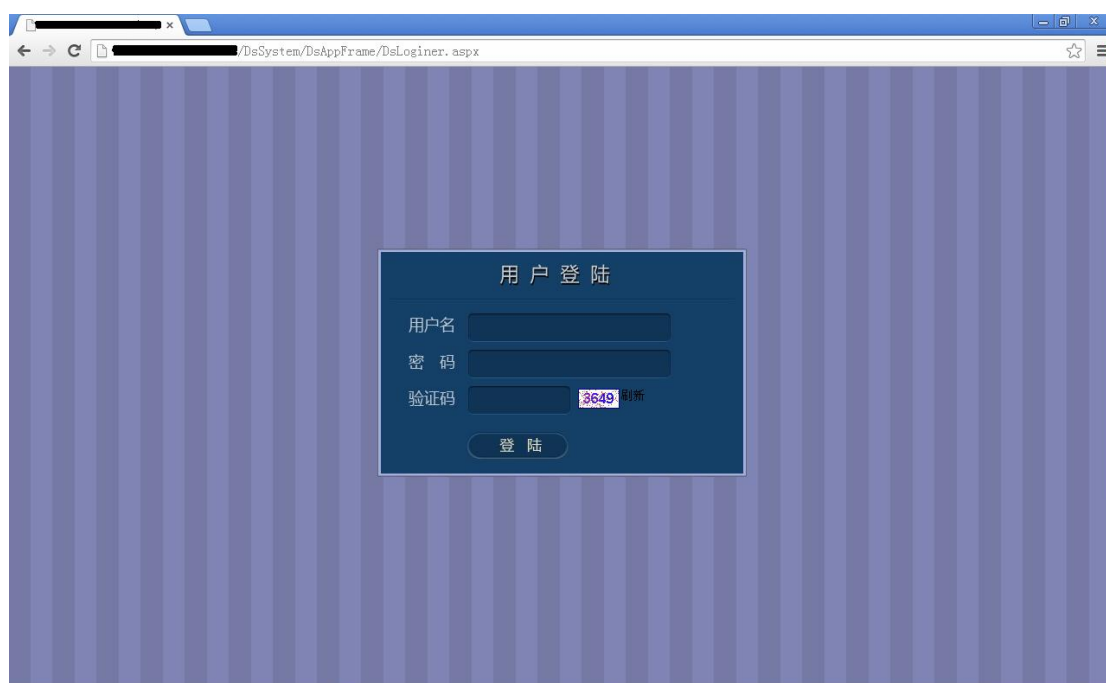


图 5-3 系统登陆界面

Figure5-3 System Login Interface

系统登陆界面上需要用户输入用户名、密码和验证码。对研究生来说，用户名就是学号，教职工的用户名就是教职工的工号。

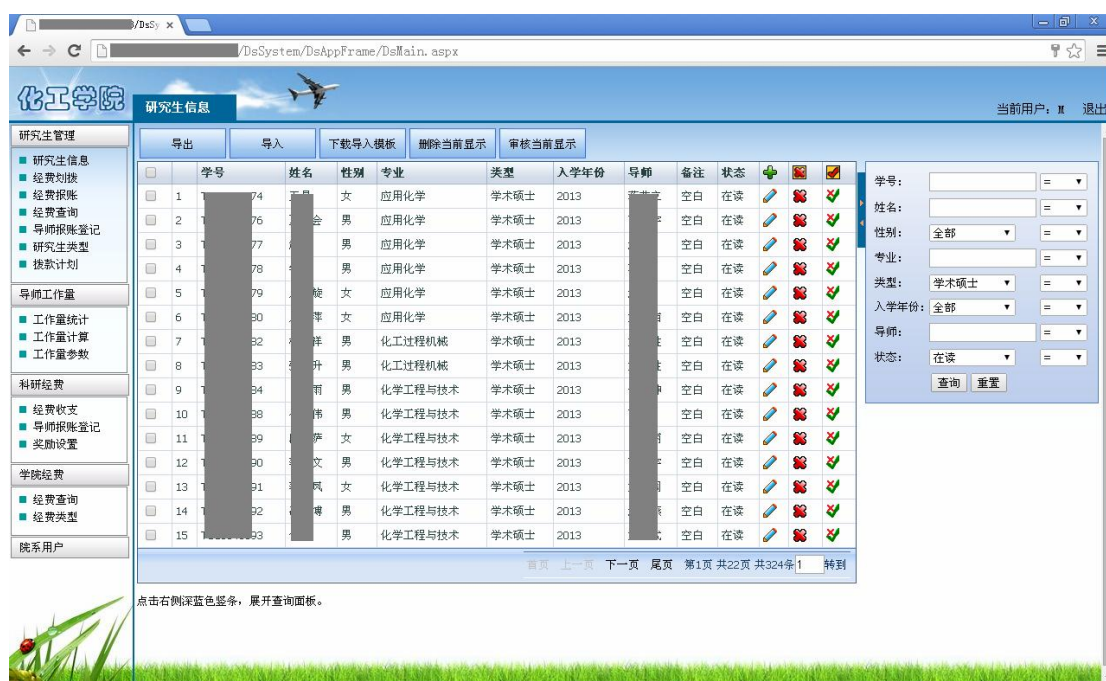


图 5-4 系统主界面

Figure5-4 System Main Interface

该系统采用蓝天草原的背景设计，系统菜单、功能模块的配色也采用了蓝色调，使得整个的系统界面开起来非常的简介明快。系统登陆进来后，默认打开最顶层的菜单项，图 5-4 功能区显示的研究生信息管理模块。



研究生信息管理模块具有导出、导入、下载导入模板、删除当前显示、审核当前显示和研究生信息编辑的功能。

- 1) 导出: 点击导出按钮, 将当前显示的数据导出到 EXCEL 表, 方便用户作其他用途使用。
- 2) 导入: 先点击“下载导入模板”, 下载研究生信息的 EXCEL 模板表, 并在模板表中按规范格式, 填写研究生信息, 然后点击导入按钮, 将填写的 EXCEL 表数据导入到研究生信息表中。
- 3) 下载导入模板: 点击该按钮, 下载研究生信息的 EXCEL 模板表。
- 4) 删除当前显示: 点击该按钮, 将当前显示的所有数据全部删除。
- 5) 审核当前显示: 研究生有一个是否在读的标识, 点击该按钮将当前显示的所有数据的标识位置为毕业状态。
- 6) 编辑:






- ✓ 增加: 点击按钮 , 增加单条研究生信息。点击增加后, 系统界面如图 5-5 所示



图 5-5 数据增加模式

Figure5-5 Data Add Mode

- ✓ 修改: 点击按钮 , 修改当前行的研究生信息。
- ✓ 删除: 点击按钮 , 删除当前行的研究生信息。
- ✓ 批量删除: 先在第一列中勾选需要删除的记录, 点击按钮 , 批量删除勾选的记录。
- ✓ 在读状态转换: 点击按钮 , 将当前行的研究生在读状态置为“毕业”状态。
- ✓ 在读状态批量转换: 先在第一列中勾选需要转换的记录, 点击按钮



, 批量转换勾选中的记录的在读状态。

### 7) 查询面板:

研究生信息的查询面板如图 5-6

图 5-6 研究生信息查询面板

Figure5-6 Graduate Student Information Query Panel

该查询面板列出了多个查询条件, 各个条件间属于“并”的关系, 比如: 专业填写“化学工程与技术”, 类型选择“学术硕士”, 则查找专业是化学工程与技术并且是学术硕士的研究生。

单个条件的匹配模式有等于、包含和不等于三个基本模式, 如图 5-7 所示。等于表示相应的信息字段的内容完全等于输入的内容; 包含表示相应的信息字段包含输入的内容; 不等于表示相应的信息字段的内容不等于输入的内容。

图 5-7 条件匹配模式

Figure5-7 Conditions Matched Pattern



图 5-8 研究生培养经费划拨主界面

Figure5-8 Graduate Education Funds Transfer Interface

图 5-8 是研究生培养经费划拨管理模块。该模块的功能有导出、导入、下载导入模板、删除当前显示、审核当前显示、经费划拨和经费编辑。

从界面来看，该模块的界面与上述研究生信息的管理界面模式一样。导出、导入、下载导入模板、删除当前显示以及增加、修改、删除的按钮功能与研究生信息管理中的对应功能完全一样，包括后继的其他功能模块。因此，用户掌握了一个模块的操作方法，其他功能模块都能够直接操作，极大的降低了用户学习掌握的难度，方便了用户的学习和操作。

点击经费划拨按钮，打开经费划拨界面图 5-9 所示。

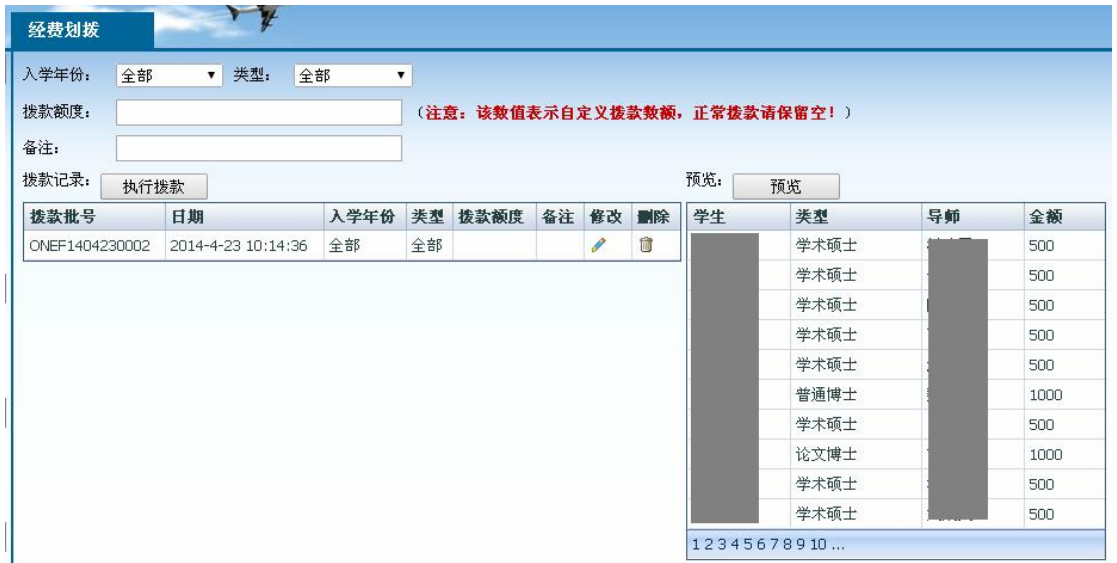


图 5-9 研究生培养经费划拨执行页面

Figure5-9 Graduate Education Funds Transfer Execute Interface

在该模块中，“入学年份”表示研究生的入学年度，如果需要拨款某年入

学的研究生，则选择指定年度，否则选择全部；“类型”表示需要拨款的研究生类型。如果是按照系统拨款计划设定的参数进行拨款，则只需要选择上述两个条件即可，然后点击“执行拨款”按钮，即可完成指定条件研究生的拨款。如果是拨款计划之外的，则可以在“拨款额度”输入框中输入需要拨款的具体数额。

在前述条件指定后，可以点击“预览”按钮，预查看生成的拨款记录。

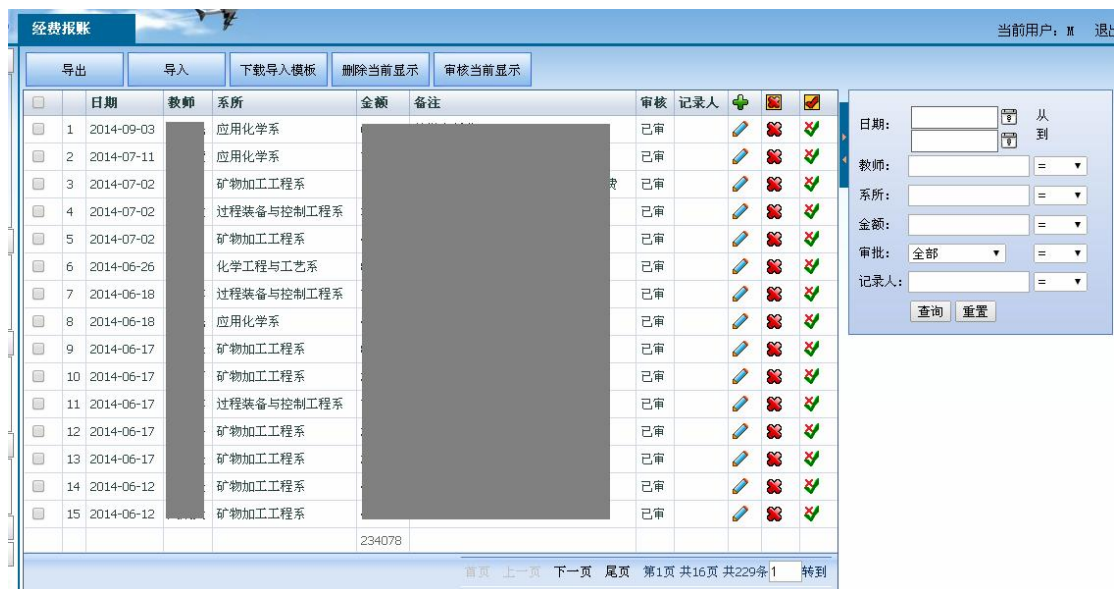


图 5-10 研究生培养经费报账界面

Figure5-10 Graduate Education Funds Reimbursement Interface

图 5-10 是研究生培养经费报账模块，该模块具有导出、导入、下载导入模板、删除当前显示、审核当前显示和培养经费编辑功能。

利用该模块提供的审核功能可以完成对报账数据的审核工作。



图 5-11 研究生培养经费汇总查询界面

Figure5-11 Graduate Education Funding Summary Query Interface



图 5-11 是研究生培养经费汇总查询模块，通过该模块可以清晰的查询各个研究生导师名下总的拨款金额、报账金额和结余金额数，方便对研究生培养经费的使用监控管理。点击“导出”可以将结果导出 EXCEL 表。

研究生类型					
删除当前显示					
<input type="checkbox"/>		攻读类型	名称	年数	 
<input type="checkbox"/>	1	硕士	学术硕士	3	 
<input type="checkbox"/>	2		专业硕士	2	 
<input type="checkbox"/>	3		工程硕士	3	 
<input type="checkbox"/>	4		单招硕士	3	 
<input type="checkbox"/>	5		经费结余	0	 
<input type="checkbox"/>	6	博士	普通博士	3	 
<input type="checkbox"/>	7		直博士	5	 
<input type="checkbox"/>	8		论文博士	3	 

图 5-12 研究生类型管理界面

Figure5-12 Graduate Student Type Management Interface

图 5-12 是研究生类型管理模块，通过该模块可以编辑本院的研究生攻读类型。

































工作量统计						当前用户: Ⅱ					
导出		导出Word		删除当前显示		审核当前显示		计算工作量			
<input type="checkbox"/>		导师	工作量	年度	结算日期	系所	备注	审核			
<input type="checkbox"/>	1		60	2014	2014-09-19	矿物加工工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	2		210	2014	2014-09-19	过程装备与控制工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	3		110	2014	2014-09-19	化学工程与工艺系		未审			
<input type="checkbox"/>	4		285	2014	2014-09-19	过程装备与控制工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	5		260	2014	2014-09-19	应用化学系		未审			
<input type="checkbox"/>	6		95	2014	2014-09-19	化学工程与工艺系		未审			
<input type="checkbox"/>	7		330	2014	2014-09-19	过程装备与控制工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	8		15	2014	2014-09-19	应用化学系		未审			
<input type="checkbox"/>	9		90	2014	2014-09-19	过程装备与控制工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	10		190	2014	2014-09-19	化学工程与工艺系		未审			
<input type="checkbox"/>	11		490	2014	2014-09-19	矿物加工工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	12		370	2014	2014-09-19	化学工程与工艺系		未审			
<input type="checkbox"/>	13		525	2014	2014-09-19	矿物加工工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	14		160	2014	2014-09-19	矿物加工工程系		未审			
<input type="checkbox"/>	15		280	2014	2014-09-19	应用化学系		未审			
			14895								
第1页 共7页 共93条   转到											

图 5-13 导师工作量统计主界面

Figure5-13 Teacher Workload Calculation Interface

图 5-13 是导师工作量统计模块，该模块具有导出、导出 Word、删除当前显示、审核当前显示、计算工作量、工作量编辑功能。

导出 Word 是按照该院的要求，点击该按钮可以生成一份固定格式的 Word 文档。

点击一行记录，显示该导师的工作量计算明细表，如图 5-14 所示。通过该明细可以看出每个研究生产生的工作量。

工作量统计

当前用户: M

导出		导出Word		删除当前显示		审核当前显示		计算工作量			
<input type="checkbox"/>	导师	工作量	年度	结算日期	系所		备注	审核			
<input type="checkbox"/>	1	60	2014	2014-09-19	矿物加工工程系			未审			
<input type="checkbox"/>	2	210	导师工作量明细					未审			
<input type="checkbox"/>	3	110	点击此处关闭					未审			
<input type="checkbox"/>	4	285	<input type="checkbox"/>	学号	姓名	导师	专业	学制类型	入学	工作量	
<input type="checkbox"/>	5	260	<input type="checkbox"/>	1			矿业工程	学术硕士	2011	35	未审
<input type="checkbox"/>	6	95	<input type="checkbox"/>	2			化工过程机械	学术硕士	2012	25	未审
<input type="checkbox"/>	7	330	<input type="checkbox"/>	3			化工过程机械	学术硕士	2012	25	未审
<input type="checkbox"/>	8	15	<input type="checkbox"/>	4			矿业工程	学术硕士	2012	25	未审
<input type="checkbox"/>	9	90	<input type="checkbox"/>	5			矿业工程	专业硕士	2012	35	未审
<input type="checkbox"/>	10	190	<input type="checkbox"/>	6			矿业工程	专业硕士	2012	35	未审
<input type="checkbox"/>	11	490	<input type="checkbox"/>	7			矿业工程	学术硕士	2013	15	未审
<input type="checkbox"/>	12	370	<input type="checkbox"/>	8			矿业工程	专业硕士	2013	15	未审
<input type="checkbox"/>	13	525	确认提交					未审			
<input type="checkbox"/>	14	160						未审			
<input type="checkbox"/>	15	280						未审			
		14895									

第1页 共7页 共93条 1 转到

图 5-14 工作量明细

Figure5-14 Teacher Workload Calculation Detail

点击“计算工作量”，工作量计算的功能模块如图 5-15 所示。

工作量计算					
年度:	2014	执行计算			
备注:					
生成记录:					
生成批号	年度	日期	备注	修改	删除
GZLI1409190003	2014	2014-9-19 0:00:00			

图 5-15 导师工作量计算执行界面

Figure5-15 Teacher Workload Calculation Execute Interface

在导师工作量计算模块中，“年度”由系统根据当前时间自动指定，不用用户选择，用户只需直接点击“执行计算”，系统即自动计算所有指导老师的工作量数据，如图 5-13 所示。同时记录下每次的计算日志。

在计算记录中，点击修改，可以修改备注信息，点击删除当前计算批次。



	攻读类型	年数	工作量	
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	学术硕士	第1年	15	
<input type="checkbox"/>		第2年	25	
<input type="checkbox"/>		第3年	35	
<input type="checkbox"/>	专业硕士	第1年	15	
<input type="checkbox"/>		第2年	35	
<input type="checkbox"/>	工程硕士	第1年	15	
<input type="checkbox"/>		第2年	25	
<input type="checkbox"/>		第3年	35	
<input type="checkbox"/>	单招硕士	第1年	15	
<input type="checkbox"/>		第2年	25	
<input type="checkbox"/>		第3年	35	
<input type="checkbox"/>	普通博士	第1年	20	
<input type="checkbox"/>		第2年	30	
<input type="checkbox"/>		第3年	40	
<input type="checkbox"/>	直博士	第1年	20	

图 5-16 工作量计算参数配置界面

Figure5-16 Teacher Workload Calculation Parameters Management Interface

图 5-16 是工作量计算参数管理模块,通过该模块维护各个研究生类型在读期间各年次的工作量数据。



图 5-17 院系管理界面

Figure5-17 Department Management Interface

图 5-17 是院系专业的管理模块,通过该模块设置院系及其下的专业设置。



图 5-18 权限控制界面

Figure5-18 User Power Control Interface

图 5-18 是系统的权限管理模块。在该模块中首先设定系统的用户角色，然后设置该角色能够操作的模块菜单，允许用户操作则在相应的菜单上打钩，选中一个菜单项，可以进一步设置用户在该模块中可以操作的功能。

## 5.4 本章小结(Chapter Summary)

在前述系统建模的基础上，本章确立该系统的功能模块结构，及各子系统和模块的主要功能，然后基于操作简洁、便利的原则，设计了系统的操作界面，最后，利用 Visual Studio 和 SQL Server 开发实现了本系统，并在化工学院成功实施应用。



## 6 总结展望

## 6 Summarization and Prospect

### 6.1 总结(Summarization)

本论文是在结合学院实际科研管理工作的需要，通过实地调研沟通、资料收集、系统分析、设计、开发后所形成的研究成果。通过该系统在实际管理工作中应用的状态来看，给科研管理工作带来很大的便利性，极大地减少了相关负责人的工作量，而且同时给广大教职工提供了方便的信息查询平台。具体研究内容总结如下：

1) 通过实地调研，分析整理了化工学院原有工作模式的业务流程。

2) 在原工作流程的基础上，通过与化工学院相关工作人员沟通交流，对业务过程的合理性进行了分析优化，找出了其中存在的问题，并进行了改进，确定了系统的目标业务流程。

3) 在优化后的工作流程基础上，对管理系统的逻辑模型进行了分析设计，并基于 Visual Studio 和 SQL Server 平台开发完成了该管理系统。

4) 将开发完成的管理系统在化工学院进行了成功实施应用，大幅提高了该院的科研管理的工作效率，并给广大教职工的相关工作带了很多的便利性，提高了教职工的相关工作效率。

虽然本文所研究的科研综合管理系统取得了非常成功的应用，但是依然存在一些不足，主要有：

1) 因为该系统的调研、开发时间非常紧迫，在系统分析和实施应用过程中，缺少相关定量的数据分析。

2) 系统分析和设计过程中，完全是基于当前的业务管理需要，所开发的系统在“通用性”上考虑较少。

### 6.2 展望(Prospect)

目前，信息化已经深入到人们生活和工作的方方面面。在各种组织的管理活动中，很多工作都可以引入管理信息系统进行更科学、更高效的管理。本论文的研究内容是针对化工学院科研这部分的相关工作，进行信息化改善，其他管理工作并没有包含进来。如果能站在全院的角度，进行综合业务分析，比如将教师本科教学活动管理、实习教学管理、毕业设计教学管理等工作内容都纳入一个集成的管理信息系统中进行统一管理，则很多繁琐的人工管理工作均可实现信息化模式的高效管理。

随着各种移动设备技术的不断发展，特别是平板电脑和大屏幕手机的发展和

普及，人们渴望通过这些移动设备进行办公的愿望也越来越强烈，这些移动设备所带来的便携性是普通的台式电脑和笔记本电脑所不能比拟的。当前，该系统的使用主要还是针对普通电脑的应用，虽然在平板电脑和智能手机上也可打开，但是由于这些移动设备的屏幕相对于普通电脑的屏幕来说，小了很多，所以，原有的系统界面模式，并不太适合于在这些移动设备上操作。下一步，若能针对这些移动设备开发相应的应用界面，则对当前的管理工作来说，能够带来更大的方便性，进一步提升管理工作的运作效率。

---

## 参考文献

- [1] 王明,陆正球.基于 MVC 科研管理系统的研究与实现[J].微计算机应用,2009,01:77-80
- [2] 陈小健,宋承继.基于 SSH 框架高校科研管理系统的研究与实现[J].电子设计工程,2011,16:8-12
- [3] 陈春燕,束亦清.高校科研管理系统的设计与实现[J].电脑开发与应用,2011,9:17-19
- [4] 胡金成,刘亚彬,陈琳.高校科研管理系统分析与设计[J].电脑知识与技术,2012,27:6642-6644
- [5] 耿丹.基于 B/S 结构的高校科研管理系统的构建[J].鞍山师范学院学报,2011,2:64-66
- [6] 韩利娟.基于 C/S 架构的科研管理系统的研究与设计[J].科技广场,2013,5:121-123
- [7] 闫季鸿,王帅,蒋文蓉.ESB 技术在高校科研管理系统中的应用研究[J].计算机技术与发展,2008,12:189-192
- [8] 许博.基于 .NET 三层架构的科研管理系统的开发与应用[J].实验室研究与探索,2013,2:188-190
- [9] 罗保山.高校科研管理系统用户需求分析研究[J].电脑知识与技术,2012,36:8675-8678
- [10] 巫莉莉,张波,李涛.高校科研管理系统智能分析模块的分析与实现[J].计算机工程与设计,2010,11:2641-2644
- [11] 谢海波,林书兵.高校科研信息系统的发展现状与设计方向探析[J].现代教育技术,2010,3:140-143
- [12] 陆辛玫,王艳,左敏.高校学院二级科研管理系统设计[J].中国科技信息,2012,1:78-80
- [13] 高振清.基于 ASP.net 的高校科研管理系统的研制[J].电脑知识与技术,2010,30:8435-8437
- [14] 朱亚兴,卢淑萍,李灏毅.基于 ThinkPHP+DWZ 架构的高校科研管理系统的设计与实现[J].电脑知识与技术,2012,23:5625-5628
- [15] 薛元霞,曹振丽,杨毅,吕冬伟.基于 uml 和 struts 架构的科研管理系统[J].农业网络信息,2013,2:54-57
- [16] 夏文仙,赵德荣.基于 Web Services 的高校科研管理系统设计与实现[J].软件导刊,2013,4:100-103
- [17] 赵丹.高校科研管理系统的开发与应用[D].吉林:吉林大学,2013
- [18] 章宗标. workflow 技术在科研管理系统中的应用研究[D].杭州:浙江工业大学,2009
- [19] 曹风华.基于 workflow 技术的科研管理系统的设计与实现[J].现代计算机(专业版),2010,8:159-161
- [20] 严书亭,刘佳新.高校科研管理系统对外信息共享机制研究[J].科技管理研究,2013,12:85-87
- [21] 王琳.科研管理系统的研究与设计[J].电脑知识与技术,2012,35:8407-8409

- 
- [22] 闪四清.管理信息系统教程（第二版）.北京：清华大学出版社，2007
- [23] 陈志泊.数据库原理及应用教程（第二版）.北京：人民邮电出版社，2008
- [24] 柯胜男.基于 J2EE 科研管理系统的设计与实现[D].上海：同济大学,2006
- [25] 高全叶.UML 在科研管理系统中的应用和研究[D].武汉：华中科技大学,2007
- [26] 闫季鸿,黄上腾,蒋文蓉.基于 Web 的高校科研管理系统的框架研究[J].微型电脑应用,2007,12:37-40
- [27] Madiha Shah.Impact of Management Information Systems (MIS) on School Administration: What the Literature Says.Procedia - Social and Behavioral Sciences,2014,2(116):2799-2804
- [28] Nurzhan Abishov, Dosmahanbet Asan, Amirtayev Kanat,Zhazira Erkishevad.Development of an Automated Information System University Management .Procedia - Social and Behavioral Sciences,2014,4(1):550-554
- [29] David Naranjo-Gil.Management information systems and strategic performances: The role of top team composition.International Journal of Information Management,2009,4(29):104-110
- [30] Steven D Seilheimer.Information management during systems development: a model for improvement in productivity.International Journal of Information Management,2000,8(20):287-295
- [31] Yan Bi-peng, Li Zhi-qiang.Application of Dynamic Interface Technology in Scientific Research Management System.Physics Procedia,2012,24:2039-2042
- [32] Sonja Holla,Olav ZimmermannAuthor,Magnus PalmbladAuthor,Yassene MohammedbAuthor,Martin Hofmann-Apitiusc.A new optimization phase for scientific workflow management systems.Future Generation Computer Systems,2014,36:352-362
- [33] Sahiti Mynenia,Vimla L. Patel.Organization of biomedical data for collaborative scientific research: A research information management system.International Journal of Information Management,2010,3(30):256-264
- [34]Steffen Gebhardt,Thilo Wehrmann,Verena Klinger,Ingo Schettler,Juliane Huth,Claudia Künzer,Stefan Dechb.Improving data management and dissemination in web based information systems by semantic enrichment of descriptive data aspects.Computers & Geosciences,2010,10(36):1362-1373
- [35] José Antonio Pérez-Méndez, ángel Machado-Cabezas.Relationship between management information systems and corporate performance.Revista de Contabilidad,2014,22
- [36]Marilyn E. BoothAuthor Vitae, George Philip.Information systems management in practice: An empirical study of UK companies.International Journal of Information Management,2005,8(25):287-302
- [37] 解慧中.基于 SSII 的高校科研管理系统的研究及实现[D].石家庄：河北科技大学,2011

- 
- [38] 朱建炜,张人杰.高职院校科研管理系统的开发与应用[J].长沙通信职业技术学院学报,2011,3:66-70
- [39] 赵学铭.基于.NET的高校科研管理系统的设计与实现[D].天津: 天津大学,2012
- [40] 陈慧.九江学院科研管理系统的设计与实现[D].成都: 电子科技大学,2013
- [41] 林志强.基于SSH的高校科研管理系统的设计与实现[D].济南: 山东大学,2013
- [42] 史文君.云南大学文科科研管理系统分析与设计[J].云南大学学报(自然科学版),2011,S2:
- [43] 朱琳.四川建筑职业技术学院科研管理系统的设计与实现[D].成都: 电子科技大学:2012
- [44] 聂慧慧.高校教师科研成果管理系统的设计与实现[D].吉林: 吉林大学,2013
- [45] 李平,赵丽华,马丽.管理信息系统.北京: 清华大学出版社,2006
- [46] 赵昭.基于主题数据库的科研项目管理系统研究与开发[J].中国教育技术装备,2010,30:62-67
- [47] 陈宝.基于.NET的科研管理系统及Ajax应用研究[D].武汉: 华中科技大学,2008
- [48] 王红蕾.鞍山师范学院科研管理系统的研究与开发[D].吉林: 吉林大学,2012
- [49] 胡佳.数据挖掘技术在高校科研管理系统中的应用研究[D].上海: 华东师范大学:2012

---

## 作者简历

姓名：黄霞 性别：女 民族：汉 出生年月：1973-6 籍贯：山西省潞城

1993 年 9 月 — 1997 年 7 月 华北工学院 办公室主任

1997 年 9 月 — 至今 潞安职业技术学院 院长助理

2002 年 9 月 — 2005 年 7 月 太原理工大学 学士

2011 年 — 2014 年 中国矿业大学 硕士

---

## 学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文《Z 大学化工学院科研管理业务优化研究》，是本人在导师指导下，在中国矿业大学攻读学位期间进行的研究工作所取得的成果。据我所知，除文中已经标明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：

年 月 日

关键词*	密级*	中图分类号*	UDC	论文资助
管理信息系统； 业务流程优化； 科研管理	无	C931.6	005.4	
学位授予单位名称*	学位授予单位代码*	学位类别*	学位级别*	
中国矿业大学	10290	工程	硕士	
论文题名*		并列题名*	论文语种*	
Z 大学化工学院科研管理业务优化研究		Study on the Business Optimization of Z University School of Chemical Engineering & Technology	中文	
作者姓名*	黄霞	学号*	GS11020148	
培养单位名称*	培养单位代码*	培养单位地址	邮编	
中国矿业大学	10290	江苏省徐州市	221008	
学科专业*	研究方向*	学制*	学位授予年*	
工业工程	工业工程	3	2014	
论文提交日期*		2014.10		
导师姓名*	董成亮	职称*	讲师	
评阅人		答辩委员会主席*	答辩委员会成员	
电子版论文提交格式 文本（ ） 图像（ ） 视频（ ） 音频（ ） 多媒体（ ） 其他（ ）				
推荐格式：application/msword; application/pdf				
电子版论文出版（发布）者	电子版论文出版（发布）地		权限声明	
论文总页数*		67		
注：共 33 项，其中带*为必填数据，共 22 项。				



---