

# 北京大学培养机制改革信息化研究与实现

张林<sup>1</sup>, 杨虎<sup>1</sup>, 耿海洋<sup>2</sup>

(1. 北京大学 研究生院, 北京 100871;

2. 北京大学 信息科学技术学院, 北京 100871)

**摘要:**为了深入推进研究生培养机制改革,北京大学积极推进研究生奖助管理工作信息化建设,积极建设一个以奖助管理业务为核心,与相关部门实现信息共享、协同工作的奖助管理系统。通过采用 AJAX、IAAA 统一认证、工作流管理等技术,以精准为原则,以高效为目的,实现了奖助管理系统的规范管理和信息共享,更好地服务于北京大学研究生教育管理工作。文中介绍了北京大学研究生奖助管理系统的系统功能需求、设计基础及设计思路,并重点介绍了系统所包含的学业奖学金管理、专项奖学金管理及综合信息查询统计三个模块及系统特色。

**关键词:**研究生奖助管理系统;数据共享;工作流管理;基于角色

中图分类号:TP302.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)02-0001-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.02.001

## Research and Implementation of Reform Informationization of Peking University Cultivation Mechanism

ZHANG Lin<sup>1</sup>, YANG Hu<sup>1</sup>, GENG Hai-yang<sup>2</sup>

(1. Graduate School of Peking University, Beijing 100871, China;

2. EECS of Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** In order to promote the reform of graduate cultivation mechanism deeply, Peking University promoted the informationization construction of graduate financial aid and fellowship management actively, as well as building a graduate financial aid and fellowship system as the core of the whole management work, which was established to realize information sharing and department cooperating. By using AJAX technology, the IAAA unified authentication and workflow management technology, the system achieved standardized management and information sharing precisely and efficiently, which can serve the Peking University graduate education management better. Introduce the system functional requirements, the technical bases and the ideas of designing, then mainly focus on the characteristics of the system and the three components of the graduate financial aid and fellowship managing system which are the fellowship managing part, special fellowship managing part and the information query and statistics.

**Key words:** financial aid and fellowship managing system; data sharing; workflow management; role based

## 0 引言

随着研究生培养规模的不断扩大,如何提高研究生培养质量成为当前研究生教育的关键性问题。2006年,北京大学获教育部批准成为第二批研究生培养机制改革试点高校。为了进一步改革和完善研究生教育过程中的激励机制,培养高层次创新人才,全面提高研究生培养质量,北京大学研究生院奖助办公室积极探索,科学实践,逐渐形成了一套日臻完善的制度体系,在培养机制改革中发挥着重要的作用<sup>[1]</sup>。与此同时,

管理流程的复杂多样、管理资金额度的不断增长等一系列问题也对研究生奖助工作提出了更多的需求和更高的标准。改善以往的管理模式,实现奖助工作的系统化、规范化、科学化和人性化,就成为研究生教育管理工作的一个重要发展方向之一。实践证明,有效推进奖助工作的信息化水平则是实现这一目标最为有效和快捷的途径与方式,而加强和完善管理系统建设,则是其中的重中之重。

经过近四年的努力,北京大学研究生奖助管理系

统已建成并投入使用,经过不断地修改完善,已达到高效、精准、人性化的既定目标。该系统依托“信息集成的北京大学学生综合信息管理服务系统”,在信息集成的基础上,与相关部门信息共享、协同工作,从而实现对研究生奖助工作规范和高效的管理,为奖助管理工作提供了计划、决策、运行以及评估的全方位和系统化的管理平台。

## 1 系统功能需求与设计基础

奖助管理在高校研究生教育、管理、服务系统中占有非常重要的地位,也是促进研究生教育管理规范科学发展的重要组成部分之一。奖助管理工作需要处理全校近万名研究生的奖助学金信息,涉及资金亿元以上,工作责任重、工作环节多、涉及面广、工作量大是其主要特点。此外,还要依据招生办公室提供的学费信息进行学费冲抵工作;针对学生出国、休学等学籍异动信息进行奖助学金的调整等等。因此,奖助管理系统既要根据奖助办公室自身的工作流程实现资金管理功能,同时也要遵循业务协同的基本原则,与其他部门实现数据共享,提升系统服务的可操作性。

### 1.1 采用 AJAX 技术,优化系统性能

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) 是一组由 JavaScript、DOM、XML 和 XMLHttpRequest 等多种技术综合而成的技术组。其中,DOM 实现动态显示和交互,XML 进行数据交换和处理,XMLHttpRequest 进行异步数据读取,JavaScript 用于绑定和处理所有数据<sup>[2-4]</sup>。在数据处理方面,通过 AJAX 技术可以实现局部加载数据,有效减少了不必要的数据传输。此外,AJAX 技术可以不刷新页面即可获取最新数据,显著提高系统的运行效率,并达到很好的用户体验。比如在奖学金发放界面,进行发放操作后,不必刷新页面,即可自动刷新发放金额和发放余额等信息,便于操作者及时了解发放操作结果。

### 1.2 IAAA 统一认证,保障系统安全

北京大学 IAAA (Identity, Authentication, Authorization, Auditing) 统一安全认证系统主要包含了身份管理、认证服务、授权服务和审计服务四大部分功能。奖助管理系统涉及研究生院工作人员、教务员等多重角色,通过 IAAA 统一管理,可赋予不同管理者相应的角色和功能权限,并可以及时追溯用户的数据操作记录,有效保障了系统的安全性与稳定性<sup>[2-3]</sup>。

### 1.3 workflow 管理系统 (Workflow Management System),提升系统效率

工作流是指将业务流程全部或部分自动化,文档、信息等按照一定的规则进行流转,从而实现组织成员间的协调工作<sup>[5-7]</sup>。将工作流应用到奖助管理系统,

可以有效地把人、信息和应用工作有机地组织在一起,从而有效避免了人为差错,进而提高工作效率和提升管理水平。

### 1.4 基于角色的访问控制 (Role Based Access Control, RBAC),优化权限分配

基于角色的访问控制技术通过给用户分配不同的角色,达到赋予用户不同权限的目的<sup>[8-12]</sup>。RBAC 包含三个实体:用户 (User)、角色 (Role) 和权限 (Privilege)。用户是对数据对象进行操作的主题。权限是对某一数据对象可操作的权利。角色的概念源于实际工作中的职务。RBAC 方便地实现了分层管理的目的。

## 2 研究生奖助系统设计思路

### 2.1 以共享平台为基础

奖助系统需要掌握学生多方面的学籍信息,除了普通在校生外,还包括未入学但已接收的新生;此外,还需依赖学籍管理中的异动信息等等。因此奖助系统需要与招生系统、学籍系统、财务部等多个部门协同合作,实现数据同源,更好地完成对研究生奖助工作的统一管理。通过数据共享,大大降低了信息系统的冗余度,及时更新学生各类相关信息,使业务部门掌握全面准确的信息。奖助系统与其他平台的信息共享可用图 1 来表示。

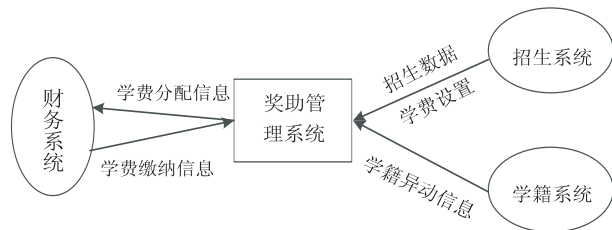


图 1 奖助系统与其他平台的信息共享示意图

### 2.2 以角色权限模型为基准

研究生奖助系统的使用对象主要有两种:一是各院系教务员,二是研究生院管理人员。两种用户的需求不同,因此使用权限也不同。该奖助系统在设计中充分考虑并严格实现了对用户的区分及其权限的设定,便于信息流转和保障数据安全,真正实现了“数据共享,业务独创”的层级管理原则。

### 2.3 以精准为原则

奖助工作涉及到资金问题,不容出现丝毫错误,否则无法挽回。其特殊性对管理系统的精准度提出了更高的要求。在奖助管理系统的设计中,不仅要保证正常工作流程的完美实现,还要采取多重数据校验把关,通过多个环节保证数据的准确性。例如在研究生院向各院系分配专项奖学金名额后,由各院系进行数据录入,在录入学号后,系统自动关联学籍系统,显示学生

基本信息,若学生已毕业或不符合评选标准,系统会给予提示,教务员可据此随时校验录入数据的准确性,有效避免了人工管理的不规范性和随意性;若规定某些奖学金不能兼得,系统也可自动提示,有效规避了奖学金评选中的冲突问题。

2.4 以高效为目的

奖助工作涉及到各院系、研究生院、财务部等多个部门的数据维护,管理对象多样、数据量庞大、流程复杂、资金量巨大,人工操作已经远远不能处理如此大的数据量,这也是该系统研发的直接原因。奖助管理系统的使用大大提升了管理工作效率。例如,以往处理奖学金的发放工作,需要人工地对各个院系的数据进行操作,如今通过奖助管理系统,依据学籍管理系统提

供的数据进行维护后,即可批量操作完成奖学金的发放工作,既保证了数据的准确性,又大幅缩短了工作时间。此外,奖助管理系统具有工作提示功能,该功能能够自动提示用户当前待处理的业务。例如,当因未注册、出国等原因需要关闭相关学生的奖学金发放状态时,用户可以在维护奖学金发放状态页面直接掌握目前的业务处理状态,系统具有响应迅速、提示及时的特点。

3 系统功能介绍

目前,北京大学研究生奖助系统主要包含了学业奖学金管理、专项奖学金管理及综合信息查询统计三个模块。系统结构如图2所示。

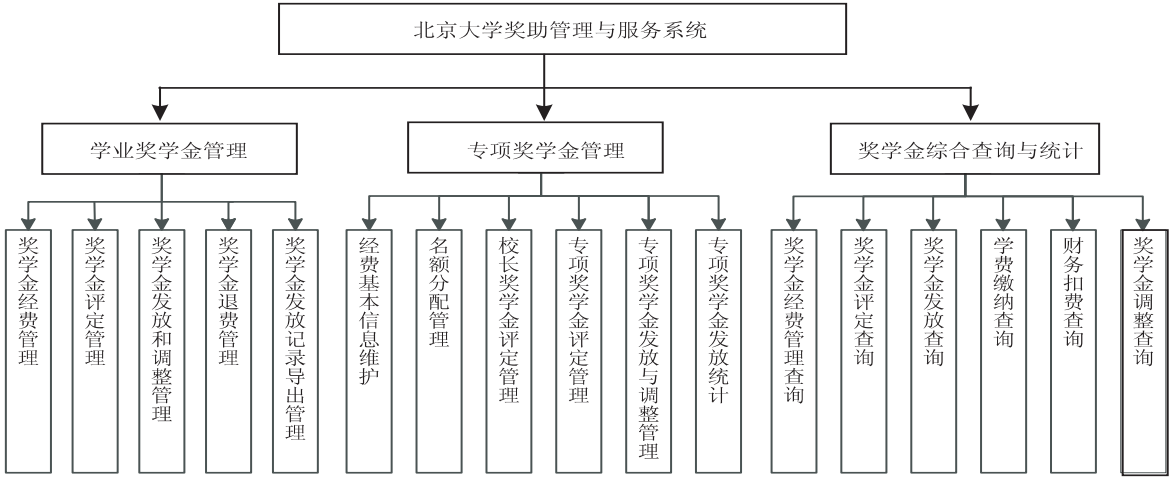


图2 北京大学奖助系统结构图

3.1 学业奖学金管理模块

从业务流程上来讲,学业奖学金管理主要包括奖学金经费管理、奖学金评定管理、奖学金发放和调整管理、奖学金退费管理和奖学金发放记录导出管理五个项目。

3.1.1 奖学金经费管理模块

奖学金经费管理模块主要有奖学金经费维护、学校下拨经费预算、院系补充经费和额外下拨经费管理四个子模块,下面分别进行描述:

(1)奖学金经费维护功能用于维护学业奖学金、助研、助教等财务账户的信息。

(2)学校下拨经费预算模块用于维护研究生院每学年下拨至各个院系的研究生学业奖学金的经费额度。在此模块中,从招生系统中共享每学年各个院系的招生计划数据,以此为依据进行各院系的奖学金经费预算。

(3)院系补充经费模块用于维护院系补充缴纳学业奖学金的情况。学校鼓励院系自行筹措资金,提高研究生待遇,院系补充的学业奖学金经费会自动纳入到当前年度可分配额度。

(4)额外下拨经费模块用于对强军计划、少数民族骨干计划等学生下拨的学业奖学金经费管理。

各院系教务在奖学金经费管理中能够实时查询各年度下拨到该院系的经费情况及统计,便于院系年度学业奖学金经费管理。

3.1.2 奖学金评定管理模块

奖学金评定管理模块由获取新生数据、维护学费分配方式、维护奖学金评定资格、学业奖学金评定(审核)、新生奖学金通知打印、新生奖学金信息入库六部分组成。

(1)获取新生数据模块:实现将招生系统中的新生数据导入至奖助系统的功能。由于招生数据会出现变动与增加,在导入过程中,通过批量导入和增量导入两种方式应对招生数据的改变。若招生数据出现变动,系统会根据学号进行匹配自动更新变动信息,保证数据的实时性和准确性。

(2)维护学费分配方式模块:由于学生培养模式的多样性,学费分配方式也有所不同。通过此模块,可对学生各学年度的学费分配方式进行维护。相关数据与财务部共享,便于其进行学费的分配工作。



(3)维护奖学金评定资格:根据学生是否转档等信息,标志学生是否享受奖学金。只有有奖学金评定资格的学生方可进行奖学金的评定。此模块可按照既定条件对新生的奖学金评定资格进行批量操作。

(4)学业奖学金评定(审核):此模块对不同的用户角色给予不同的权限。对于院系教务员,可在此模块进行学业奖学金的评定工作,在评定过程中,若超出可使用经费金额,系统会给予提示;对于研究生院,可在此模块进行学业奖学金的审核工作,并可随时查看各院系使用经费的情况。

(5)新生奖学金通知打印:系统可批量打印新生奖学金通知书,告知学生获得的奖学金等级及额度。

(6)新生奖学金信息入库:新生奖学金评定工作在学生入学以前完成,此项工作在临时表中完成,这种设计使得奖助的新生数据与学籍数据隔离,保证真正入学学生数据的安全性。

### 3.1.3 奖学金发放和调整模块

奖学金发放和调整模块与财务部、学籍管理系统联动。研究生院根据奖学金的评定情况进行批量的学费冲抵操作,学生学费缴纳数据共享至财务部和学籍管理系统,财务部根据未冲抵学生名单进行学费的再次收取,学籍办公室根据学费缴纳情况对未缴纳学费的学生采取不予以注册的限制。通过系统联动的方式,学生缴费率大幅提高。

对于办理学籍异动的学生(如出国、休学等情况),奖助系统从学籍系统提供的数据了解到全校异动学生,并根据各自情况进行发放状态和发放金额的调整。此外,系统可根据学生奖学金的发放状态进行批量发放。批量发放管理中,对于因回国返校需要补发的学生,系统采用比对发放和选择发放两种形式进行补发处理。比对发放是指和指定月份已发放学生名单匹配,自动提取应补发学生名单进行批量操作;选择发放是指按照用户输入条件选取发放学生名单进行批量操作。

### 3.1.4 奖学金退费管理模块

奖学金退费管理模块对于因退学等原因须退还已发学业奖学金的学生,系统可生成PDF格式的缴费单,供学生到财务部缴费。确认缴费后,系统可自动修改奖学金发放余额。

### 3.1.5 奖学金发放记录导出管理模块

通过奖学金发放记录导出管理模块,用户可以按照需求制定查询条件,导出奖学金发放记录。例如,可以按发放日期、操作日期、奖学金等级、发放余额等条件导出发放名单。

## 3.2 专项奖学金管理模块

专项奖学金主要包括助困、奖优性质的奖学金。

从基本管理流程来看,专项奖学金的管理与学业奖学金类似。但由于具体的评选规则不同,基于技术实现的考虑,故将其独立设计实现。

专项奖学金管理模块分为经费基本信息维护、名额分配管理、校长奖学金评定管理、普通专项奖学金评定管理、专项奖学金发放与调整管理和专项奖学金发放统计六个模块。其中,校长奖学金评定管理模块主要实现北京大学特设的校长奖学金管理。该项奖学金旨在吸引和资助拔尖创新人才攻读我校博士学位。

该模块主要功能流程图如图3所示。

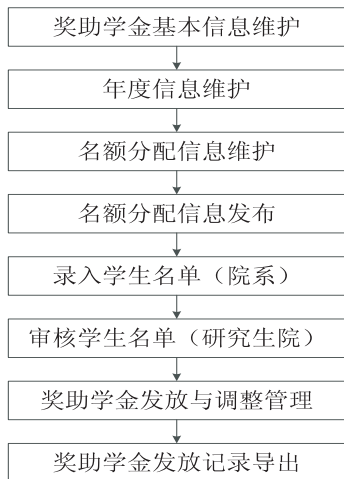


图3 专项奖学金管理模块示意图

## 3.3 奖学金综合查询与统计

奖学金综合查询模块可以根据用户的特殊需求,通过设置组合条件(如年度、学号、年级、院系、研究生类别等)进行复杂查询,为用户提供及时、准确、全面的基础数据。系统可展示学生各个时期的奖学金评定、调整等情况,极大地方便了用户对学生奖学金信息及时有效的查询和监测。此外,奖助管理系统支持Excel、PDF等格式表格的导出,为辅助决策提供强有力的支持,便于用户的数据分析、挖掘、上报和存档工作。

## 4 系统特色

### 4.1 业务互通、规范约束

在校园电子平台建设的背景下,奖助管理系统是其重要的有机组成部分,而不是孤立存在的。它与招生系统、学籍系统、财务系统等均有业务的交互,日常管理中涉及的数据信息在部门、用户之间进行高效及时、有序可控的传递,有效解决了信息孤岛和应用孤岛的问题,真正实现了信息共享、业务联动及协同工作。另一方面,各系统相互约束,高度注重信息的安全性与规范化,保证在共享数据的同时,各业务部门的数据安全可靠。奖助管理系统在共享其他部门提供的数据时,只有查询功能而无操作修改功能;同样,奖助管理

系统为其他部门提供数据共享时,也要保证奖助相关数据的安全性。

#### 4.2 界面友好

奖助管理系统采用RIA技术,该技术提供了表现力丰富的用户界面,提高了人性化交互功能,例如界面的拖拽功能、滑块功能;便于终端用户自动更新最新版本,大大简化了系统维护流程。

#### 4.3 安全性高

从操作权限上,院系教务和研究生院教务拥有不同的权限,避免了业务操作的冲突,各司其职,不重不漏。系统记录了每个用户的全部操作流程,通过此方式,便于查询系统出现的数据问题,提高了系统数据的可追溯性及安全性。

#### 4.4 通用性强

该系统模块化程度高,通用性强,具有可扩充性、易维护性、可移植性等特点。研究生教育规模逐年增加,培养模式越发复杂,系统的通用性和可扩充性尤为重要。在系统设计过程中,着重加强对模块的设计,实现系统根据不同类型学生培养要求的差异能够进行灵活修改的功能。

#### 4.5 兼容性强

根据研究生奖助系统的建设任务和建设内容,及其用户“量大而分布广”的特点,为了用户使用的便易性和系统的兼容性,故采用B/S模式。B/S模式服务器端具有良好的可扩展性,可以根据业务的拓展以及业务量的增加,随需而动地扩展服务器,提供服务器的服务能力,满足用户的需求。

### 5 结束语

研究生奖助系统将学校相关的信息、数据有机整合,采取了当前办公系统设计的先进信息技术,更好地将奖助工作融入到校园电子平台的框架下,真正做到

了数据同源,信息共享,约束规范,及时高效。有理由相信,研究生奖助系统的实现和投入使用将更好地为北京大学研究生教育管理工作服务。

#### 参考文献:

- [1] 刘明利,杨 虎,张 林,等.论奖助工作在研究生培养机制改革中的调控功能—以北京大学研究生奖助工作为例[J].研究生教育研究,2012(5):25-29.
- [2] 来天平,欧阳荣彬,王素美,等.一种轻量级企业应用Web2.0开发框架-Beehive+ExtJs+Json[J].实验技术与管理,2011,28(4):298-310.
- [3] 王素美,来天平,权利宁,等.新型教学系统的关键技术与特点[J].实验技术与管理,2011,28(5):289-294.
- [4] 吕林涛,万经华,周红芳.基于AJAX的Web无刷新页面快速更新数据方法[J].计算机应用研究,2006(11):199-200.
- [5] 欧阳玉飞,刘晓军.基于关系数据库系统的WEB OA工作流管理系统的设计与实现[J].计算机工程与应用,2003(18):195-198.
- [6] 赵 刚,杨宗凯.基于工作流和Web技术的OA系统设计[J].计算机工程与应用,2002(9):235-238.
- [7] 赵瑞东,陆 晶,时 燕.工作流与工作流管理技术综述[J].科技信息,2007(8):105-107.
- [8] 赵艳红.基于角色权限的认证管理系统的设计与实现[J].信息技术,2009(11):117-119.
- [9] 梅苏文,高县明,刘文林,等.基于角色权限管理模型的设计与实现[J].现代计算机(专业版),2002(11):10-13.
- [10] 冯 铁,张家晨,陈 伟,等.基于框架和角色模型的软件体系结构规约[J].软件学报,2000,11(8):1078-1086.
- [11] 王倩宜,李润娥,李庭晏.统一用户管理和身份认证服务的设计与实现[J].实验技术与管理,2004,21(3):7-12.
- [12] 欧阳荣彬,王倩怡,李 丽,等.基于属性规则的数据权限模型研究与实现[J].大连海事大学学报,2010,36(2):81-83.

恭祝广大作者与读者

新年快乐,万事如意,身体健康,家庭幸福!

*Wish writers and readers*

*Happy new year, good health, happy family and all the best!*

在这辞旧迎新的美好时刻,《计算机技术与发展》编辑部全体员工向国内外广大作者与读者致以最诚挚的问候!感谢你们一直以来对本刊的关心、厚爱、支持与帮助。我们所取得的每一点成绩和进步,都离不开你们的关心和支持。我们会更加努力、更好地为广大作者与读者服务!

作者：[张林](#)，[杨虎](#)，[耿海洋](#)，[ZHANG Lin](#)，[YANG Hu](#)，[GENG Hai-yang](#)  
作者单位：[张林, 杨虎, ZHANG Lin, YANG Hu\(北京大学 研究生院, 北京, 100871\)](#)，[耿海洋, GENG Hai-yang\(北京大学 信息科学技术学院, 北京, 100871\)](#)  
刊名：[计算机技术与发展](#)

---

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

---

年，卷(期)：2014(2)

本文链接：[http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjz201402001.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201402001.aspx)