

分 类 号： TP311.5

单 位 代 码： 10183

研 究 生 学 号： 201353R110

密 级： 公 开



吉林大学 硕士 学位 论文 (专业学位)

校企合作工作管理系统的设计与实现

**The Design and Implementation on the School-
Enterprise Cooperation Management System**

作者 姓 名： 高 烨

类 别： 工程硕士

领域(方向)： 软件工程

指 导 教 师： 刘淑芬 教授

培 养 单 位： 软件学院

2016年6月

**未经本论文作者的书面授权，依法收存和保管本论文
书面版本、电子版本的任何单位和个人，均不得对本论文
的全部或部分内容进行任何形式的复制、修改、发行、出
租、改编等有碍作者著作权的商业性使用（但纯学术性使
用不在此限）。否则，应承担侵权的法律责任。**

吉林大学硕士学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交学位论文，是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本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：

日期：2016年 6 月 / 日

校企合作工作管理系统的
设计与实现

The Design and Implementation on the School- Enterprise
Cooperation Management System

作者姓名：高烨

专业名称：软件工程

指导教师：刘淑芬 教授

学位类别：在职工程硕士

答辩日期：2016 年 5 月 21 日

摘 要

校企合作工作管理系统的 设计与实现

本文严格按照系统软件开发的步骤及软件工程的思想，从系统的可行性研究、需求分析、概要设计、详细设计、系统实现到最后进行了详细的系统测试，对校企合作工作管理系统进行了设计与实现。

本文所研究的校企合作工作管理系统采用 Java EE 编程标准，基于 JSP 技术及 B/S 结构，实现了一款可以满足高等院校需求的校企合作工作管理系统。为了使校企合作工作管理系统能够快速有效的运行，系统采用了功能强大、数据承载量高的 Microsoft 公司的 SQL Server 数据库实现数据的承载。为了能够使系统稳定安全有效的运行，便于用户友好体验，减少服务器和客户端的承载量，采用了三层架构设计模式实现本系统。集成开发环境则采用 Eclipse Foundation (Eclipse 基金会) 负责管理的 MyEclipse 来进行开发。

本文所研究的校企合作工作管理系统已基本满足高等院校，特别是高职院校对校企合作工作管理的需求，系统的运行安全、稳定。

本文所研究的校企合作工作管理系统的实现，有效的整合了高等院校内部资源、提升了高等院校科研创新能力、加深了高等院校教师对行业、企业一线的了解、提高了高等院校人才培养质量；加强了行业、企业的技术实力、满足了行业、企业对高素质技能人才的需求；从而为服务区域经济建设等诸多方面提供有力的支撑。

关键词:

校企合作；计划管理；数字化高校；Java EE；B/S 结构

Abstract

The Design and Implementation on the School- Enterprise Cooperation Management System

This thesis strictly follows the steps of software development and the idea of software engineering, designs and implements on the school- enterprise cooperation management system by system feasibility study, requirements analysis, outline design, detailed design, system implementation and the detailed system test.

The school-enterprise cooperation management system which researched by this thesis adopts Java EE programming standard, bases on JSP technology and B/S structure, meets the needs of colleges and universities on school-enterprise cooperation management. In order to make the school-enterprise cooperation management system working fast and efficiently, the system uses a powerful, large data capacity data base-Microsoft SQL Server as the data load. This system uses three-layer-architecture design , in order to make the system operating stably, safely and effectively, make the users' friendly experience easily, reduce the server and the client's bearing capacity. Integrated development environment develops by the MyEclipse which is managed by the Eclipse Foundation.

The school-enterprise cooperation management system researched in this thesis has met the needs of higher education institutions basically, especially for the higher vocational colleges. the operation of the system runs safely and stably.

The realization of the school-enterprise cooperation management system researched in this thesis, integrates the inner resources of colleges and universities effectively, improves the abilities of scientific research and innovation of colleges and universities, deepens the colleges and universities teachers' understanding to the frontline industries and enterprises, increases training quality of the colleges and universities, strengthens the industries and enterprises' technical strength, meets the needs of industries and enterprises to the high-quality skilled talents, which provide a strong support to serve the regional economic construction and many other aspects.

Keywords:

University-enterprise cooperation; Management system; Digital University;
Java EE; B/S

目录

第 1 章 绪论.....	1
1.1 本文研究背景.....	1
1.2 本文选题依据.....	2
1.3 国内外研究现状.....	2
1.4 本文的任务与目标.....	3
1.5 本文的组织架构.....	5
第 2 章 校企合作工作管理系统需求分析.....	7
2.1 校企合作工作管理系统业务分析.....	7
2.1.1 校企合作工作管理系统业务概述.....	7
2.1.2 校企合作工作管理系统业务分解.....	8
2.2 校企合作工作管理系统功能分析.....	9
2.2.1 校企合作工作管理系统功能概述.....	9
2.2.2 校企合作工作管理系统用例图.....	10
2.2.3 校企合作工作管理系统功能模块结构.....	16
2.3 校企合作工作管理系统的性能需求.....	18
2.4 系统数据需求分析.....	19
2.5 本章小结.....	20
第 3 章 校企合作工作管理系统的建设.....	22

3.1 校企合作工作管理系统概要设计.....	22
3.1.1 校企合作工作管理系统概要设计思路.....	22
3.1.2 校企合作工作管理系统概要设计原则.....	22
3.2 校企合作工作管理系统体系结构.....	24
3.3 校企合作工作管理系统功能模块设计.....	25
3.3.1 校企合作工作管理系统前台功能详细设计说明.....	25
3.3.2 校企合作工作管理系统后台功能详细设计说明.....	25
3.3.3 校企合作工作管理系统主要功能流程图.....	26
3.4 校企合作工作管理系统数据库设计.....	29
3.4.1 校企合作工作管理系统 E-R 图.....	29
3.4.2 校企合作工作管理数据表的设计.....	31
3.5 校企合作工作管理系统安全性设计.....	34
3.5.1 校企合作工作管理系统程序设计安全性.....	34
3.5.2 校企合作工作管理系统网络安全性.....	35
3.5.3 校企合作工作管理系统物理安全性.....	35
3.6 本章小结.....	36
第4章 校企合作工作管理系统的实现.....	38
4.1 实现校企合作工作管理系统的技术简介.....	38
4.1.1 Java EE 编程标准.....	38

4.1.2 动态网页开发技术.....	38
4.1.3 B/S 结构简介.....	39
4.1.4 HTML5 编程技术.....	39
4.1.5 CSS3 编程技术.....	40
4.1.6 JavaScript 编程技术.....	40
4.1.7 MyEclipse 集成开发环境.....	40
4.1.8 Microsoft SQL Server 简介.....	41
4.1.9 Microsoft SQL Server 数据库的连接.....	41
4.2 校企合作工作管理系统主要页面的实现.....	41
4.2.1 系统的登录页面的实现.....	41
4.2.2 系统的主页面的实现.....	42
4.2.3 系统的新增信息页面的实现.....	43
4.3 校企合作工作管理系统主要功能的实现代码.....	44
4.3.1 信息管理功能模块的实现代码.....	44
4.3.2 数据库管理功能模块的实现代码.....	46
4.5 本章小结.....	47
第5章 校企合作工作管理系统的测试.....	48
5.1 系统测试概述.....	48
5.2 校企合作工作管理系统测试的具体步骤.....	48

5.2.1 单元测试.....	48
5.2.2 系统功能测试.....	50
5.2.4 性能测试.....	52
5.3 本章小结.....	53
第6章 总结与展望.....	54
6.1 工作总结.....	54
6.2 不足和展望.....	55
参考文献.....	56
作者简介及科研成果.....	59
致谢.....	61

第1章 绪论

1.1 本文研究背景

校企合作是现今我国高等院校教育转型发展的大势所趋。顾名思义，校企合作是高等院校和行业、企业之间的合作，高等院校和行业、企业双方共同参与，利用校、企双方各自的优势，取长补短，紧密合作。校企合作不仅增强了高等院校的办学实力，提高了高校人才培养质量，加深了高等院校教师对行业、企业一线技术应用及人才需求的了解；而且促进了高等院校科研成果向相关行业、企业的转化，提高了行业、企业的技术竞争力，满足了行业、企业对人才的需求，促进了行业、企业的进步；从而为区域经济高速发展做出了巨大的贡献。

近年来，国家层面对校企合作高度重视，制定了一系列的促进高等教育，特别是高职教育校企合作的政策与指导文件。2005年国务院《关于大力发展职业教育的决定》【国发(2005)35号】指出：要大力推行工学结合、校企合作的培养模式。与企业紧密联系，加强学生的生产实习和社会实践，改革以学校和课堂为中心的传统人才培养模式^[1]。2010年国务院《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》中明确提出，要建立健全政府主导、行业指导、企业参与的办学机制，制定促进校企合作办学法规，推进校企合作制度化^[2]。2014年国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》【国发(2014)19号】指出：健全促进企业参与制度，企业是职业教育重要的办学主体，研究激励政策，制定促进校企合作办学法规^[3]。同时，各地政府也都出台了促进校企合作的政策与指导文件。

通过以上论述，我们可以发现，校企合作已经成为我国高等院校工作的重中之重。

1.2 本文选题依据

本文所研究的校企合作工作管理系统基于辽宁机电职业技术学院省示范校项目建设任务中产学研服务平台建设项目，建立校企合作工作管理系统是产学研服务平台建设项目的重点内容。

辽宁机电职业技术学院是一所以工科专业为主体，机电类和仪器仪表类专业为特色，兼顾汽车、工商、信息和黄金珠宝专业，全日制学历教育、职业培训和科研技术服务并重发展的高职院校。

学院目前在校全日制高职学生超过 8000 人，主要系（分院）有：自动控制工程系、仪器仪表系、机械工程系、材料工程系、信息工程系、黄海汽车工程学院、北方黄金珠宝学院。学院领导对校企合作工作非常重视，提出了“区校企联动发展，产学研结合办学”的特色发展之路。学院通过为企业进行四技服务、科研成果向企业推广转化、在企业建立教师访问工作站、教师在企业担任兼职工程师、为企业员工进行技术技能方面培训、学生到企业实习实训、为企业进行“订单式”人才培养、邀请企业专家加入专业建设指导委员会、和企业共建实训室、和企业共建技术研发中心、和企业合作办学等多种形式，极大的促进了地方经济建设的高速发展。

从 2010 年至今，学院共和 53 家企业签署校企合作协议，为相关行业、企业提供技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务等四技服务共 300 余项，协议金额 500 余万元。为相关行业、企业创造直接、间接经济价值 4000 余万元。

由于学院校企合作工作涉及职能部门众多、参与人员复杂、合作模式多种多样，校企合作工作完全由人工来管理劣势明显。开发出一款适应学院校企合作工作管理的需求，打通信息壁垒的校企合作工作管理系统成为当务之急。

1.3 国内外研究现状

目前国内校企合作工作一般有订单培养模式、校企共建基地模式、校企共建园区模式、校企共建二级学院模式、校企联合参与人才培养模式改革、职教集团模式等模式^[4]。通过查阅国内外高等院校校企合作工作管理规定文献，及对省内外高等院校校企合作工作管理部门的调研发现，校企合作工作管理系统

还处于新兴阶段。虽然有部分高等院校在校企合作工作管理系统的研制和开发方面做出了一些有益探索，但存在的问题和不足还很明显：

一是大部分高等院校对校企合作工作还没有进行系统化、信息化、科学化的管理，甚至还有纸质化档案的存在，信息利用率及其低下。

二是虽然部分高等院校认识到校企合作工作信息化的必要性，但开发的校企合作工作管理系统往往是针对校企合作工作的某方面，如实习实训、就业管理、横向项目等，功能过于单一。

三是由于高等院校涉及校企合作工作部门众多，如教务处、科研处、校企办、就业办以及各系（分院），校企合作工作各自为战的现象极为突出，缺乏信息互通机制，校企合作工作很难深入。而平台中的信息流通的公开化对校企合作深层次的开展具有相当重要的意义^[5]。

四是部分高等院校的校企合作工作管理系统只是简单的数据管理，缺乏统计汇总功能，无法为学校领导及校企合作工作管理部门制定宏观校企合作工作计划、或查找校企合作工作的缺点和不足提供数据支撑。

综上所述，根据校企合作进一步深化的需要，搭建校企合作管理信息创新平台，可以促进各类信息在校企合作涉及到的各方之间的顺畅流动，以更好的开展校企合作，使各方受益^[6]。开发出一款适应高等院校需求，打通信息壁垒的校企合作工作管理系统，可以为整合高等院校内部资源、提升高等院校科研创新能力、为企业培养高素质技能人才、服务区域经济建设等诸多方面提供有力的支撑。

1.4 本文的任务与目标

本文研究的最终目标是为了设计并实现一个适合高等院校需求，并且比较完善的校企合作工作管理系统。本系统的设计与实现，是职业教育信息化的重要组成部分。职业教育信息化，就是职业教育在基于网络环境的基础上，应用信息技术和信息资源来推动教育教学发展和改革，从而实现职业教育现代化，满足时代和社会需求的过程^[7]。

在对现阶段国内外高等院校校企合作工作模式进行充分分析后，基于辽宁机电职业技术学院校企合作工作的特点和现状进行充分的调研和论证，得出校

企合作工作管理系统的需求分析，对实现系统的功能做出全面和完整的描述，需求分析要尽量满足辽宁机电职业技术学院及合作企业的功能需求。

根据得出的系统的需求分析，建立系统的逻辑模型，根据建立的逻辑模型对系统进行概要设计，建立系统的总体结构，从而确定校企合作工作管理系统各功能模块，然后利用相关的计算机技术，如 Java EE、JSP、JavaScript 脚本语言、CSS 技术、Microsoft SQL Server 数据库技术等对系统进行开发与实现，最后对系统进行测试，在测试中查找 Bug 并修改，以保证系统满足高等院校校企合作工作的需求。

综上所述，设计和实现本文所研究的校企合作工作管理系统的步骤如下：

(1) 对系统进行需求分析：

对高等院校校企合作管理工作进行业务、功能、性能、数据等需求方面的研究和分析，确定本文所研究的校企合作工作管理系统的功能、参与者、用例；划分系统功能模块；明确性能及数据需求，为下一步系统的设计和实现打下坚实的基础。

(2) 对系统进行设计：

明确系统的概要设计思路和设计原则，对本文所研究的校企合作工作管理系统进行概要设计。明确系统的主要体系架构，对系统的不同功能模块分别进行设计，同时对校企合作工作管理系统的数据库进行设计。

(3) 对系统进行开发与实现：

本文所研究的校企合作工作管理系统采用 Java EE 编程标准，基于 JSP 技术及 B/S 结构，实现了一款可以满足高等院校需求的校企合作工作管理系统。为了使校企合作工作管理系统能够快速有效的运行，系统采用了功能强大、数据承载量高的 Microsoft 公司的 SQL Server 数据库实现数据的承载。为了能够使系统稳定安全有效的运行，便于用户友好体验，减少服务器和客户端的承载量，采用了 MVC 三层架构设计模式实现本系统。集成开发环境则采用 Eclipse Foundation (Eclipse 基金会) 负责管理的 MyEclipse 来进行开发。

(4) 对系统进行测试：

对本文所研究的校企合作工作管理系统确定测试目标和测试步骤，严格执行测试流程，在测试中查找 Bug 并修改，以保证系统满足高等院校校企合作工作管理的需求。

1.5 本文的组织架构

本文是按照软件工程原理对校企合作工作管理系统进行了设计与实现。从系统的选题依据、需求分析、概要设计、详细设计、系统实现到最后进行了详细的系统测试都是对校企合作工作管理系统设计与实现的工程化体现。本文主要分为以下六部分内容，具体描述如下：

第 1 章 绪论

本章主要对本文的研究背景、选题依据，研究现状、课题的任务与目标及课题的组织架构等内容进行描述。

第 2 章 校企合作工作管理系统需求分析

本章主要对校企合作工作管理系统的需求进行分析。通过研究和分析校企合作工作管理系统业务、功能、性能、数据等方面，确定校企合作工作管理系统的功能、参与者、用例；划分系统功能模块；明确系统的性能及数据需求，为接下来的校企合作工作管理系统的工作打下坚实的基础。

第 3 章 校企合作工作管理系统的整体设计

本章在上一章的基础上，明确校企合作工作管理系统的概要设计思路和设计原则，对系统进行了概要设计。并且明确系统的主要体系架构，对系统的不同功能模块分别进行设计，对不同功能模块的流程图进行描述。同时对校企合作工作管理系统的数据库进行设计，对数据库中主要数据表进行描述。在本章中，还要对校企合作工作管理系统的安全性进行设计，要分别就系统的程序设计安全性、网络安全性和物流安全性三个方面进行设计和阐述，为接下来的校企合作工作管理系统的实现奠定坚实的基础。

第 4 章 校企合作工作管理系统的实现

本章首先对实现本文所研究的校企合作工作管理系统所应用的技术和工具进行简要的介绍，并就系统主要页面和功能模块的实现进行阐述，给出系统功能模块实现的核心代码。至此，本文所研究的校企合作工作管理系统已基本实

现，功能上也基本满足高等院校对校企合作工作管理的需求。下一步的工作，是对系统进行详细的测试，查找 Bug，并进行修正。

第 5 章 校企合作工作管理系统的测试

本章通过白盒测试、黑盒测试和利用测试工具等测试方式，对校企合作工作管理系统分别进行单元测试、系统测试及性能测试。经过对系统进行详细测试后，系统在功能、性能、业务流程等方面基本实现设计目标，已基本满足高等院校对校企合作工作管理的需求。但由于系统开发及测试时间短，任务重，系统的长期稳定性还要在实际应用中得到验证。

第 6 章 总结与展望

对本文已完成的工作进行总结，分析不足，并明确下一步工作计划。

第2章 校企合作工作管理系统需求分析

2.1 校企合作工作管理系统业务分析

2.1.1 校企合作工作管理系统业务概述

高职院校校企合作管理平台使用者包括学校和企业参与校企合作专项工作的人员、学生实习就业的管理人员、企业实习指导教师、学生等，涵盖了校企合作的各个方面，还涉及校企合作信息管理知识^[8]。

本文所研究的校企合作工作管理系统基于辽宁机电职业技术学院省示范校项目建设任务中产学研服务平台建设项目，建立校企合作工作管理系统是产学研服务平台建设项目的重点内容。

在校企合作工作中，高职院校要成立专门的职能部门管理校企合作工作，二级学院或系部明确的建设目标和相关责任人，建立校企合作级管理与责任制，各系部、各专业都有做到“思路清晰、目标明确、计划得当、措施有力”，才能确保校企合作“分层建设、分类管理”的建设目标顺利实现^[9]。下面就辽宁机电职业技术学院日常校企合作工作进行概述。

辽宁机电职业技术学院日常校企合作工作内容通常由以下几部分组成：学院为企业进行四技服务、学院科研成果向企业推广转化、学院在企业建立教师访问工作站、学院教师在企业担任兼职工程师、学院为企业员工进行技术技能方面培训、学生到企业实习实训、学院为企业进行“订单式”人才培养、学院邀请企业专家加入专业建设指导委员会、企业在学院建立实训室、企业和学院共建技术研发中心、企业和学院合作办学。

基本流程如图 2.1 所示：

校企合作工作管理系统

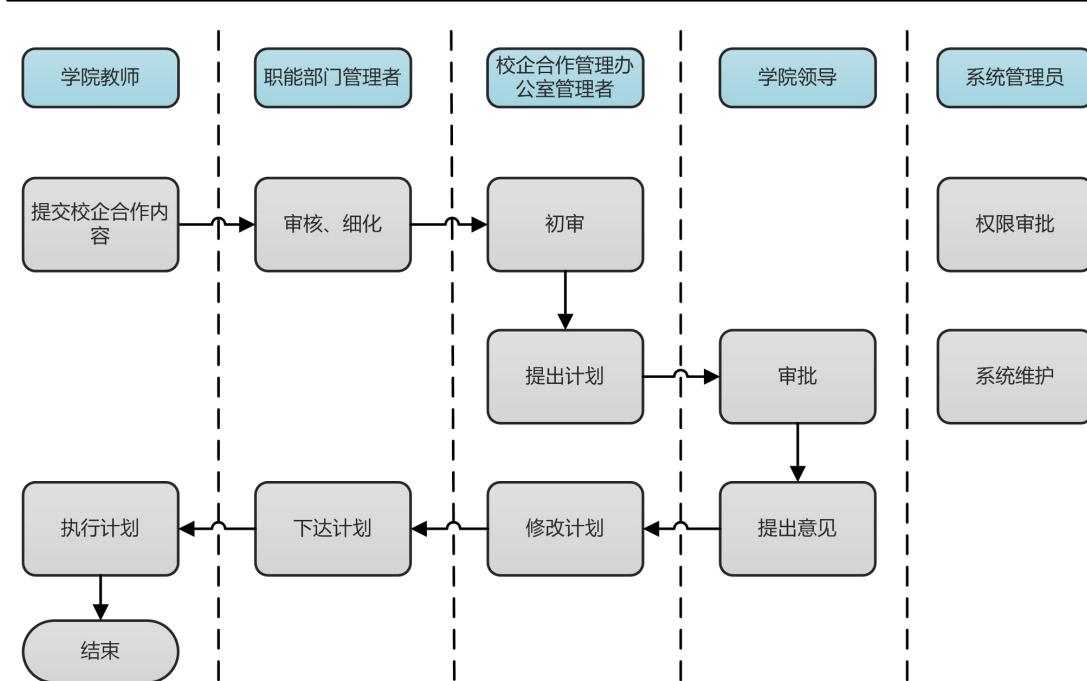


图 2.1 校企合作工作管理系统流程图

2.1.2 校企合作工作管理系统业务分解

校企合作管理办公室：作为学院校企合作工作的管理部门，负责制定学院每学年校企合作工作计划，对学院校企合作工作信息进行汇总上报，负责接待企业来访，并根据企业所属行业及企业自身需求将企业信息传达至各职能部门，协助各职能部门与企业进行沟通交流，负责学院和企业的校企合作协议签订工作。

科研处：负责学院和企业签订四技服务合同的审定、检查及结题，负责学院科研成果转化及专利转让。

培训处：负责为企业员工进行技术技能方面的培训工作。

教务处：负责学生实习实训数据统计工作。

各系（分院）：组织科研力量为企业进行四技服务、科研成果向企业推广转化、在企业建立教师访问工作站、教师在企业担任兼职工程师、组织教师为企业员工进行技术技能方面培训、组织学生到企业实习实训、为企业进行“订单式”人才培养、邀请企业专家加入专业建设指导委员会、负责企业在学院建

立实训室的使用和维护、负责企业和学院共建技术研发中心的日常运营工作、企业和学院合作办学等相关事宜。

在以上职能部门中，学院教师作为校企合作工作的提出者，报经职能部门管理者审批后，提交校企办；校企办根据实际情况作出校企合作工作计划，报经学院管理者审批后，返回至职能部门；由职能部门管理者指导学院教师执行。

2.2 校企合作工作管理系统功能分析

2.2.1 校企合作工作管理系统功能概述

在校企合作工作管理系统实际功能上，根据学校各职能部门及企业用户的实际应用要求，主要功能可以分为以下几方面：

(1) 用户注册和登录功能

为提高校企合作工作管理系统的安全性，确保用户发布信息的真实性和保密性，校企合作工作管理系统拟采用实名制登录。根据分类的不同，用户可分为学院教师、学院各职能部门管理者、校企合作管理办公室管理者、学院管理者及系统管理员五大类别。

用户由校企合作工作管理系统直接分配教师编号为用户名的唯一 ID。根据用户在校企合作工作中职责的不同，对权限进行设置，不同级别的用户其权限在信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计上有所区别。

系统管理员由学院指派专人担任。

(2) 信息管理功能

在校企合作工作管理系统中，用户根据权限的不同，可以在系统首页进行信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计等操作。其中信息查询可以通过关键词的设置实现校企合作工作信息的分类、汇总。在实现信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计功能时，需注意不同权限的用户区别提供不同的操作页面。

(3) 信息的审批功能

根据用户在校企合作工作中的分工，设置不同级别的权限。上一级用户为确保所录入信息的真实和有效性，可以对下一级用户提交的信息进行审批、退回、修改或删除等操作。在进行信息的修改和删除等操作时，要注意做好信息的备份。

(4) 信息通知功能

对于用户在校企合作工作管理系统录入的信息得到审批、退回、修改或删除等操作时，通常希望第一时间得到信息通知，以进行下一步操作。在实现信息通知功能时，需注意通常包括审核信息和信息变更信息两项信息。

(5) 信息的备份和恢复功能

对校企合作工作管理系统的进行定时备份和人工备份，以确保在信息丢失后降低损失。在实现信息的备份和恢复功能时，需注意根据不同的时间段，设置全备份和增量备份的操作。

(6) 系统对外数据接口功能

可以实现校企合作工作管理系统的通过不同的格式导入、导出功能，及实现打印功能。

2.2.2 校企合作工作管理系统用例图

2.2.2.1 校企合作工作管理系统的参与者

通过对本文所研究的校企合作工作管理系统的分析，系统参与者主要由学院教师、学院各职能部门管理者、校企合作管理办公室管理者、学院管理者及系统管理员五大类别组成，系统管理员由学院指派专人担任。

(1) 学院教师：

学院教师是校企合作工作管理系统的用户，他们的 ID 由系统管理员直接分配教师编号为用户名。在系统实际操作时，他们根据所属职能部门的不同，负责向相应职能部门管理者提交校企合作工作内容，在校企合作工作内容通过审批，职能部门管理者下达校企合作工作计划后，对计划进行执行。他们拥有在相应系统模块中的信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计的权限。他们提交的信息需要得到相应职能部门管理者的审批。

(2) 学院各职能部门管理者：

学院各职能部门的管理者是校企合作工作管理系统相应模块的管理员，他们的 ID 由系统管理员直接分配教师编号为用户名。在系统实际操作时，他们根据所属职能部门的不同，负责对相应职能部门学院教师提交的校企合作作品内容进行细化和初审，在校企合作作品内容经过审批，校企合作管理办公室管理者将校企合作工作计划修改完毕后，将计划下达给学院教师进行执行。他们除了拥有在相应系统模块中的信息进行增加、修改、删除、查询、阅览及统计的权限，还拥有在相应系统模块中对下级用户录入或发布的信息审批、退回、修改或删除等操作权限。

(3) 校企合作管理办公室管理者：

校企合作管理办公室管理者是学院校企合作工作的管理者，他们的 ID 由系统管理员直接分配教师编号为用户名。在系统实际操作时，他主要负责对学院各职能部门管理者审核、细化过的校企合作作品内容进行初审，并向学院管理者提交校企合作工作计划，在学院管理者提出意见后，负责将计划修改后返回学院各职能部门管理者。他们除了拥有在相应系统模块中的信息进行增加、修改、删除、查询、阅览及统计的权限，还拥有在相应系统模块中对下级用户录入或发布的信息审批、回退、修改或删除等操作权限。

(4) 学院管理者：

学院管理者是校企合作工作管理系统管理员，他们的 ID 由系统管理员直接分配教师编号为用户名。在系统实际操作时，他主要负责对校企合作管理办公室管理者提交的校企合作工作计划提出意见及进行审批。他拥有对校企合作工作管理系统中所有模块中的信息进行增加、修改、删除、查询、阅览及统计的权限，还可以在所有系统模块中对下级用户录入或提交的信息审批、回退、修改或删除等操作权限。

(5) 系统管理员：系统管理员由学院指派专人担任，他的 ID 由校企合作工作管理系统直接分配特殊名称为用户名。他拥有校企合作工作管理系统的最高管理权限，是唯一的。他拥有所有用户的权限，并且要对校企合作工作管理系统所有模块进行统筹管理，在日常工作中，他还要对整个系统和系统的数据进行备份、维护等操作。

2.2.2.2 识别校企合作工作管理系统用例

通过对本文所研究的校企合作工作管理系统各参与者实际需求的进一步研究和分析，可以确定系统中主要用例如下：

用户管理：

- (1) 用户增加
- (2) 用户修改
- (3) 用户删除

信息管理：

- (4) 信息增加
- (5) 信息修改
- (6) 信息删除
- (7) 信息查询
- (8) 信息阅览
- (9) 信息统计

信息审核：

- (10) 信息审批
- (11) 信息退回

系统管理：

- (12) 数据维护
- (13) 日志维护

综上所述，本文所研究的校企合作工作管理系统各用例图如下所示：

学院教师用例图如图 2.2 所示，学院教师是校企合作工作信息的发起者，他可以对自己权限内的校企合作工作信息进行信息增加、修改、删除、浏览、统计等操作，还可以对全院的校企合作工作信息进行浏览。

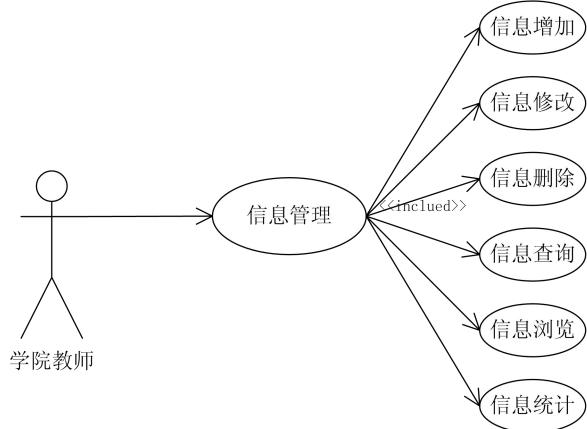


图 2.2 学院教师用例图

学院各职能部门管理者用例图如图 2.3 所示，职能部门管理者是本职能部门校企合作工作信息的审核者，他可以对自己权限内的校企合作工作信息进行增加、修改、删除、浏览、统计及审核等操作，还可以对全院的校企合作工作信息进行浏览。

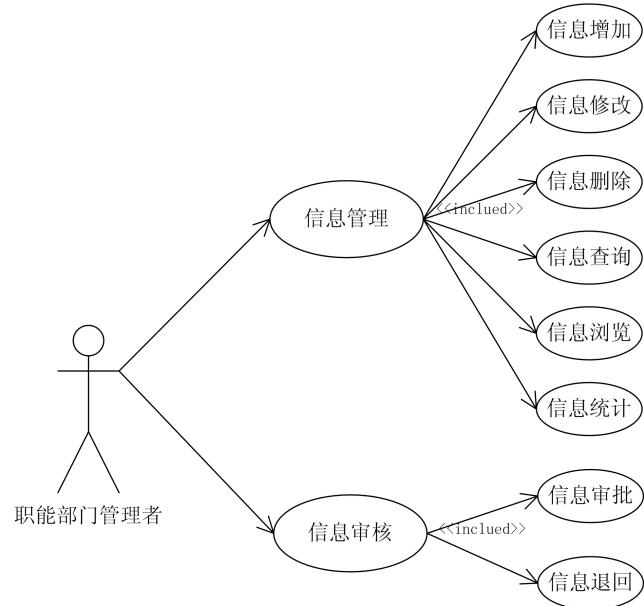


图 2.3 职能部门管理者用例图

校企合作管理办公室管理者用例图如图 2.4 所示，校企合作管理办公室管理者是学院校企合作工作信息的初审者，他可以对学院的校企合作工作信息进行增加、修改、删除、浏览、统计及审核等操作。

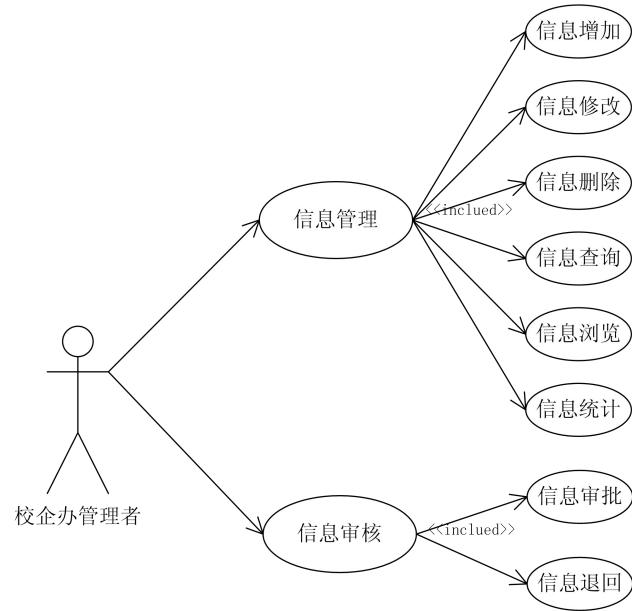


图 2.4 校企合作管理办公室管理者用例图

学院管理者用例图如图 2.5 所示，学院管理者是学院校企合作工作信息的最终审核者，他可以对学院的校企合作工作信息进行增加、修改、删除、浏览、统计及审核等操作。

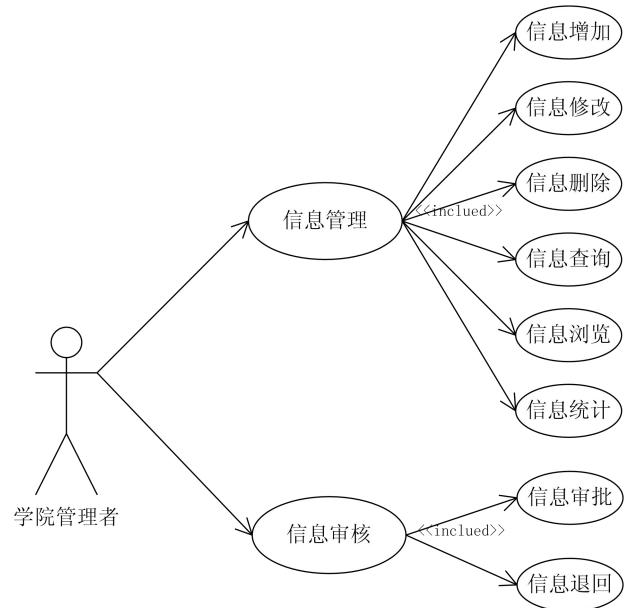


图 2.5 学院管理者用例图

系统管理员用例图如图 2.6 所示，系统管理员是学院校企合作工作信息的维护者和校企合作工作系统的管理者，他可以对学院的校企合作工作信息进行增加、修改、删除、浏览、统计及审核等操作，并可以对校企合作工作管理系统中用户进行增加、修改、删除等操作，并负责对系统进行数据维护和日志维护。

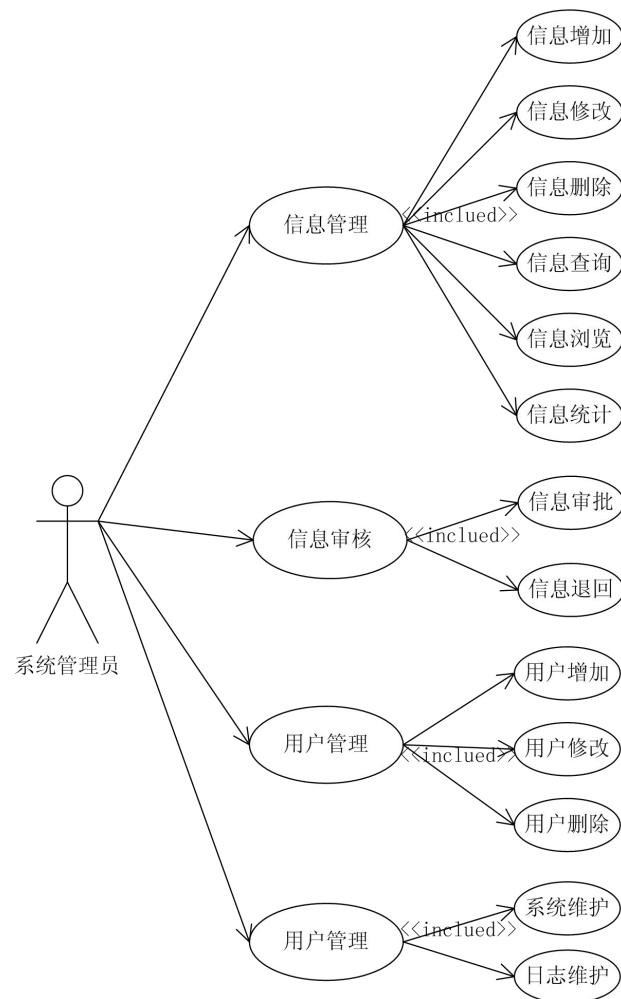


图 2.6 系统管理员用例图

系统用例关系图如图 2.7 所示，系统用例关系图描述了校企合作工作管理系统中学院教师、学院各职能部门管理者、校企合作管理办公室管理者、学院管理者及系统管理员五类系统参与者的用例关系。

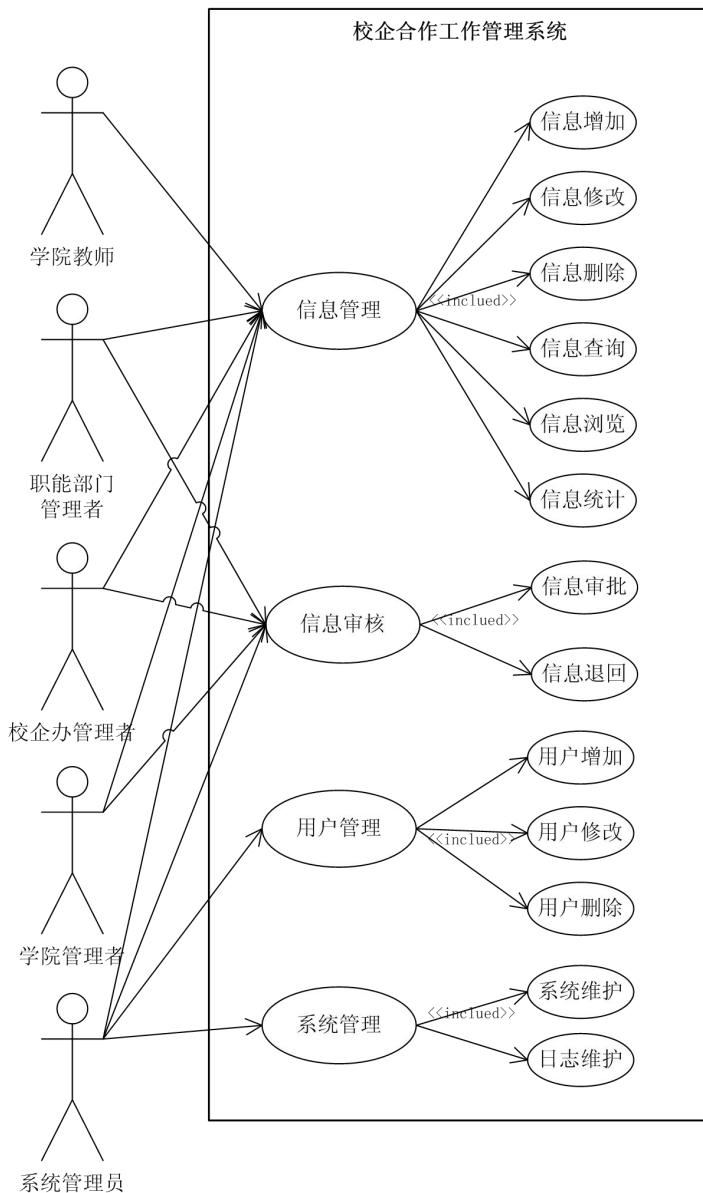


图 2.7 系统用例关系图

2.2.3 校企合作工作管理系统功能模块结构

通过对本文所研究的校企合作工作管理系统业务的研究与分析，系统功能主要是为了实现高等院校校企合作工作系统化、信息化、科学化的管理。由于高等院校涉及校企合作工作职能部门较多，必然使校企合作工作管理系统功能比较复杂，所以本系统采用系统前台功能模块和系统后台功能模块进行设计。系统后台功能模块只开放给系统管理员。

2.2.3.1 系统前台功能模块

本文所研究的校企合作工作管理系统前台功能模块：

- (1) 用户登录
- (2) 信息管理
- (3) 信息审核

校企合作工作管理系统前台功能模块如图 2.8 所示，其中用户登录功能模块包括用户登录、密码修改等功能；信息管理功能模块包括信息增加、修改、删除、查询、浏览及统计等功能。

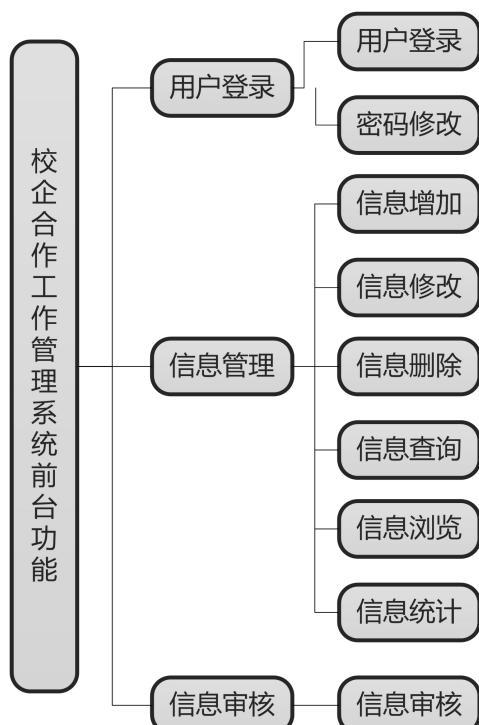


图 2.8 校企合作工作管理系统前台功能模块图

2.2.3.1 系统后台功能模块

本文所研究的校企合作工作管理系统后台功能模块：

- (1) 用户管理
- (2) 数据维护
- (3) 日志维护

校企合作工作管理系统后台功能模块图如图 2.9 所示，其中用户管理功能模块包括用户增加、修改、删除等功能。

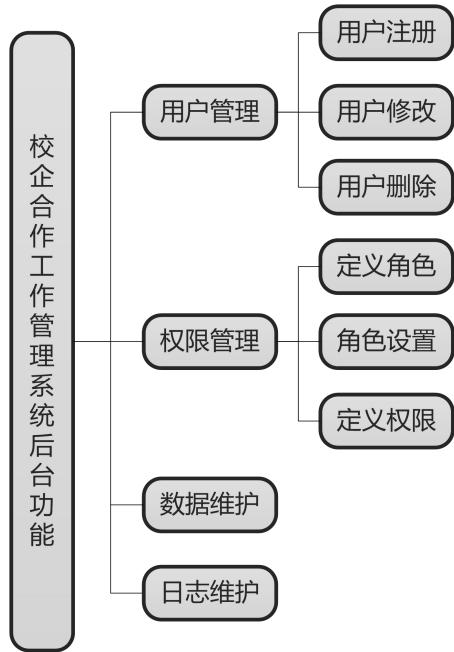


图 2.9 校企合作工作管理系统后台功能模块图

2.3 校企合作工作管理系统的性能需求

本文所研究的校企合作工作管理系统的建设与实现是一项比较大的系统工程，为使系统能够长期安全稳定的运行，而且易于操作，系统的具有优秀的性能就十分重要，但同时又要考虑到高等院校往往资金有限，要控制投资金额的特点。经过系统的研究和分析，校企合作工作管理系统的性能需求如下：

(1) 先进性、成熟性需求

在系统设计时，我们将采用目前比较先进和成熟的技术，满足本文所研究的校企合作工作管理系统的建设要求，将校企合作工作中科学的管理理念和先进和成熟的技术手段紧密结合起来，使系统能够充分满足高等院校校企合作工作管理的需求，同时确保系统具有较长的使用价值，符合未来的发展趋势。

(2) 经济性、实用性需求

在系统设计时，本文所研究的校企合作工作管理系统不仅要充分满足高等院校校企合作工作管理的需求，有效推动高等院校和企业之间的合作工作，促

进高等院校现有的教学体制向产学研相结合的新型教育体制转变。同时也要考虑到高等院校通常资金有限，要充分利用高等院校现有的资源和设备，尽最大可能的节省资金，使系统具备优秀的性能价格比。

(3) 稳定性、可靠性需求

在系统设计时，我们在采用目前比较先进和成熟的技术，使系统可兼容当前常用的操作系统平台和浏览器软件，具有很好的兼容性，具备日常运行稳定、可靠的同时，还要考虑到系统各模块不仅要具备故障查找与分析的能力，还要有一定的容错能力，使建成的系统更加稳定、可靠。

(4) 安全性、保密性需求

在系统设计时，一定要注意到系统的安全性和保密性，对系统的信息数据既考虑到充分共享，也要做到保护和隔离。系统在各个模块都实现了访问控制，设置了严格的操作权限；并且对系统的信息数据和文件进行了加密处理。系统还具有完备的信息备份和恢复功能，并且利用系统日志，在灾害发生时，把各种可能产生的风险降至最低。

(5) 扩展性、升级性需求

在系统设计时，要充分保证系统扩展和升级的可行性。由于系统模块化的独立性比较强，模块的增减或修改对整个系统影响微乎其微，本文所研究的校企合作工作管理系统采用了模块化的结构设计，对系统的可扩展性和升级性有了大幅度的提升。本系统在满足了高等院校一般校企合作工作管理需求的同时，也可以根据不同高等院校各自的特点扩充其他功能。

2.4 系统数据需求分析

数据库表设计需要考虑几个方面：一是系统需要服务哪些方面的工作；二是合理设置数据库中表的数量；三是根据需要确定数据库表结构的字段^[10]。在对本文所研究的校企合作工作管理系统的数据表进行设计时，要根据系统模块结构描述分析及业务流程中所需的数据进行设计。数据表通常是二维表，首先对数据表的结构进行设计建立后，再向数据表内输入数据。在对数据表的结构进行设计时，要保证设计的规范化。数据表的主题要保证唯一性，使数据表中存在的冗余最少化；一张数据表应该只建立唯一主键，对不同数据表之间的关

联要进行重点设计，不同功能模块中数据表的关联要尽可能的减少，保证数据表之间的独立性原则。在校企合作管理工作中，查询功能是很频繁使用的一项功能，数据表中通常要设置主键和外键字段，这些字段的建立就是为了保证实体之间关系顺利建立的前提条件，所以对数据表的所有主键建立索引。为提高查询效率，还要对一些经常使用的查询方式进行组合索引的建立。

根据本文所研究的校企合作工作管理系统模块结构描述，本系统需要建立的主要的数据表如下：

- (1) 用户信息数据表
- (2) 企业信息数据表
- (3) 校企合作协议信息数据表
- (4) 四技服务信息数据表
- (5) 科研成果转化信息数据表
- (6) 学生实习实训信息数据表
- (7) 培训信息数据表
- (8) “订单式”人才培养信息数据表
- (9) 专业建设指导委员会信息数据表
- (10) 实训室信息数据表
- (11) 教师访问工作站信息数据表
- (12) 兼职工工程师信息数据表
- (13) 共建研发中心信息数据表
- (14) 合作办学信息数据表
- (15) 校企合作信息数据表

2.5 本章小结

本章主要对本文所研究的校企合作工作管理系统的需求进行了分析。通过对校企合作工作管理系统业务、功能、性能、数据等方面需求的研究和分析，已确定了该校企合作工作管理系统的功能、参与者、用例；划分了系统功能模块；明确了系统的性能及数据需求，为接下来的校企合作工作管理系统的工作打下了坚实的基础。

第3章 校企合作工作管理系统的建设

3.1 校企合作工作管理系统概要设计

3.1.1 校企合作工作管理系统概要设计思路

为使本系统能够尽可能满足高等院校校企合作工作管理需要，所以在进行概要设计时，要使校企合作工作管理系统同时具备优秀的先进性和成熟性、经济性和实用性、稳定性和可靠性、安全性和保密性；并具有可扩展性、可升级性；同时设计要标准化，使系统维护更加简单方便，本文研究的校企合作工作管理系统的建设遵循软件工程理论的原则，并采用面向对象的方法来进行系统的设计与实现。

本系统是为了解决目前高等院校校企合作工作管理方面存在的一些问题。所以面对象是高等院校校企合作工作的参与者，以他们在校企合作工作中的需求作为本文研究内容。

3.1.2 校企合作工作管理系统概要设计原则

由于本系统基于辽宁机电职业技术学院省示范校项目建设任务中产学研服务平台建设项目，建立校企合作工作管理系统是产学研服务平台建设项目的重点内容。为确保系统成功的设计与实现，在对校企合作工作管理系统进行概要设计时，我们需要遵照以下6点原则进行设计：

(1) 先进性、成熟性原则

在对校企合作工作管理系统进行设计时，为满足校企合作工作管理系统的建设要求，将校企合作工作中科学的管理理念和先进和成熟的技术手段紧密结合起来，使系统能够充分满足高等院校校企合作工作管理的需求，同时确保系统具有较长的使用价值，符合未来的发展趋势，我们将采用目前比较先进和成熟的技术对本系统进行设计。

(2) 经济性、实用性原则

在系统设计时，本系统不仅要充分满足高等院校校企合作工作管理的需求，有效推动高等院校和企业之间的合作工作，促进高等院校现有的教学体制向产学研相结合的新型教育体制转变。同时也要考虑到高等院校通常资金有限，要充分利用高等院校现有的资源和设备，尽最大可能的节省资金，使系统具备优秀的性能价格比。

(3) 稳定性、可靠性原则

在系统设计时，我们在采用目前比较先进和成熟的技术，使本系统可兼容当前常用的操作系统平台和浏览器软件，具有很好的兼容性，具备日常运行稳定、可靠的同时，还要考虑到系统各模块不仅要具备故障查找与分析的能力，还要有一定的容错能力，使建成的系统更加稳定、可靠。

(4) 安全性、保密性原则

在本系统设计时，一定要注意到系统的安全性和保密性，对系统的信息数据既考虑到充分共享，也要做到保护和隔离。系统在各个模块都实现了访问控制，设置了严格的操作权限；并且对系统的信息数据和文件进行了加密处理。系统还具有完备的信息备份和恢复功能，并且利用系统日志，在灾害发生时，把各种可能发生的风险降至最低。

(5) 扩展性、升级性原则

在系统设计时，要充分保证系统扩展和升级的可行性。由于系统模块化的独立性比较强，模块的增减或修改对整个系统影响微乎其微，本文所研究的校企合作工作管理系统采用了模块化的结构设计，对系统的可扩展性和升级性有了大幅度的提升。本系统在满足了高等院校一般校企合作工作管理需求的同时，也可以根据不同高等院校各自的特点扩充其他功能。

(6) 标准化原则

在系统设计时，一定要遵循系统的标准化原则。本系统所研究的校企合作工作管理系统的设计要符合 MIS (Management Information System, 管理信息系统) 的基本要求和标准，在逻辑结构、物理结构、数据结构等方面的设计要符合现有的国家标准和行业规范。

3.2 校企合作工作管理系统体系结构

由于本系统主要为高等院校校企合作工作服务，用户众多，地理位置分散，故选用 B/S (Browser/Server, 浏览器和服务器) 结构，它是随着 Internet 技术的发展，对 C/S (Client/Server, 客户机和服务器) 结构进行改进的一种结构模式。在 B/S 结构下，用户的使用界面主要是通过 Browser (浏览器) 来实现，但事务逻辑极少；主要的事务逻辑一般放在 Server (服务器) 来实现，通过应用层实现 Browser (浏览器) 和 Server (服务器) 之间的请求与响应，这就形成了 3-tier architecture (三层架构)。B/S 是随着 Internet 技术的发展兴起的网络结构模式，Browser (浏览器) 如 Internet Explorer、Google Chrome、Maxthon 等应用广泛的浏览器都可以使用，这种体系结构的优势在于系统简单、功能强大、扩展性好，以及拥有跨地域的操作能力，不仅简化了客户机的开发，而且将应用逻辑模型与数据库系统分开，有利于对系统进行团队开发，也使系统的可扩充性及可维护性增加，同时使数据库的连接变得容易^[11]。

本系统采用的 B/S 架构图，如图 3.1 所示：

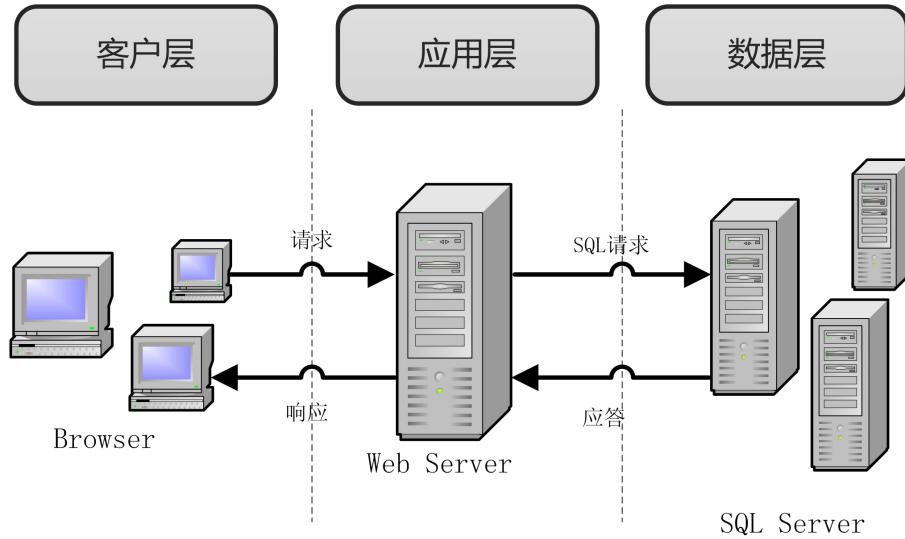


图 3.1 B/S 架构图

3.3 校企合作工作管理系统功能模块设计

3.3.1 校企合作工作管理系统前台功能详细设计说明

本系统用户前台功能模块由用户登录功能模块、信息管理功能模块及信息审核功能模块组成，下面就以上三个功能模块进行详细设计：

(1) 用户登录功能模块

通过对本系统的分析，系统参与者主要由学院教师、学院各职能部门管理者、校企合作管理办公室管理者、学院管理者及系统管理员五大类别组成；系统管理员由学院指派专人担任，其他用户由系统管理员分配教师编号为用户名的唯一 ID。用户登录功能模块的功能为用户输入用户名、密码及验证码后，经过系统验证，才可以登录成功，并获得用户相应的权限和功能。

(2) 信息管理功能模块

信息管理功能模块由信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计等功能组成。该功能模块的主要功能为用户根据权限的不同，对相应功能模块中校企合作工作信息进行信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计等操作。

(3) 信息审核功能模块

信息审核功能模块由信息审核功能模块组成。该功能模块的主要功能为学院职能部门管理者、校企办管理者和学院管理者对学院教师提交的校企合作工作信息进行审核操作。

3.3.2 校企合作工作管理系统后台功能详细设计说明

本系统后台功能模块由用户管理功能模块、数据维护功能模块及日志维护功能模块组成，下面就后台功能模块中主要功能模块进行详细设计：

用户管理功能模块：由用户增加、修改及删除等功能模块组成。该功能模块的主要功能为系统管理员对用户进行增加、修改及删除等操作。添加用户功能包括添加用户名、教师编号、职能部门、职务、职称、联系电话、地址等信息，还包括用户的权限。用户修改功能包括对以上信息的修改。用户删除功能包括删除该用户的所有信息，包括该用户所拥有的权限。

3.3.3 校企合作工作管理系统主要功能流程图

3.3.3.1 校企合作工作管理系统前台主要功能流程图

本系统前台主要功能由用户登录功能、信息管理功能及信息审核功能组成，下面通过流程图对以上功能进行描述：

(1) 用户登录功能流程图：

用户登录时需要输入用户名、密码及验证码，通过验证后才可以登陆校企合作工作管理系统首页，并获得相应的权限。如图 3.2 所示为用户登录功能流程图：

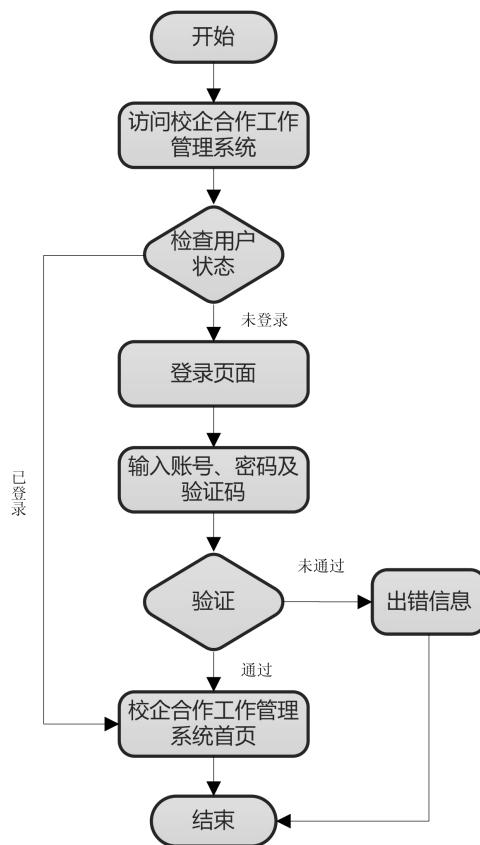


图 3.2 用户登录功能流程图

(2) 信息管理功能流程图

信息管理功能模块由信息增加、修改、删除、查询、阅览及统计等功能模块组成。该功能模块的主要功能为用户根据权限的不同，对相应功能模块中校企合作工作信息进行增加、修改、删除、查询、阅览及统计等操作。如图 3.3 所示为信息管理功能流程图。

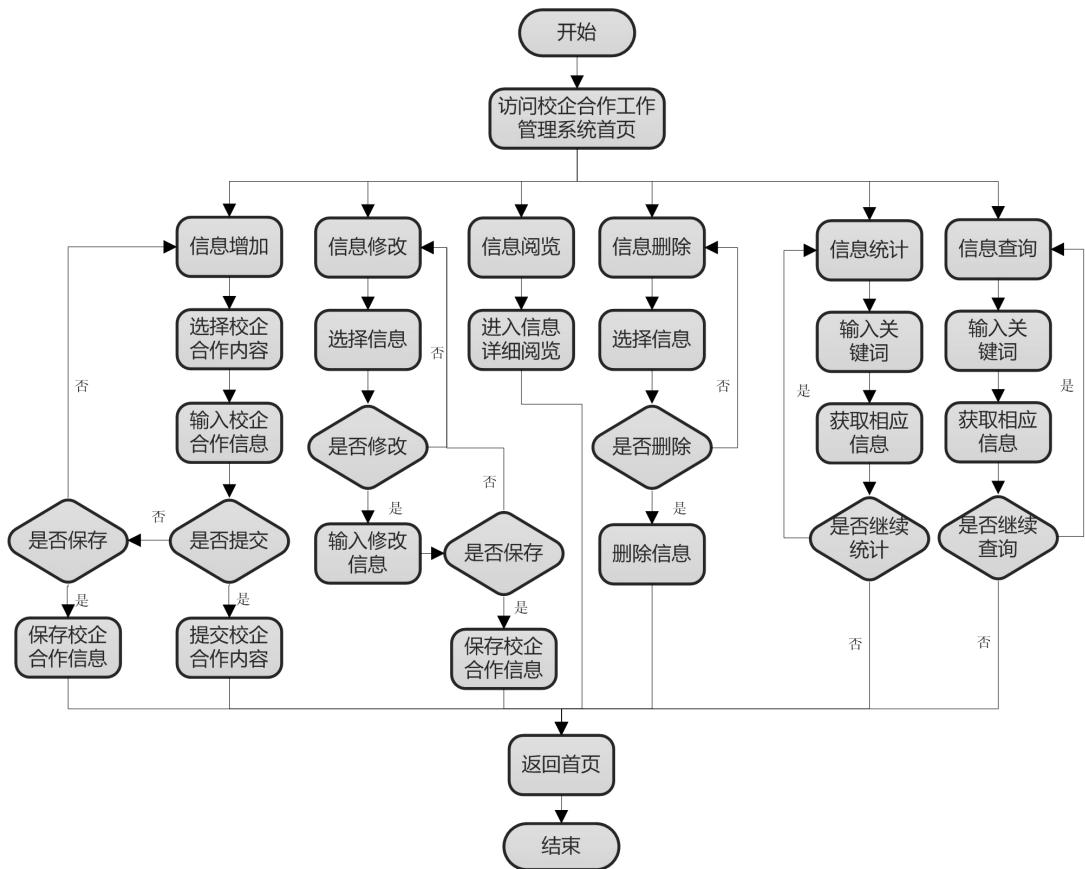


图 3.3 信息管理功能流程图

(3) 信息审核功能流程图

信息审核功能模块由信息审批、信息回退、信息修改、信息删除等功能模块组成。该功能模块的主要功能为学院职能部门管理者和学院管理者对学院教师提交的校企合作工作信息进行审批、回退、修改或删除等操作。如图 3.4 所示为信息审核功能流程图。

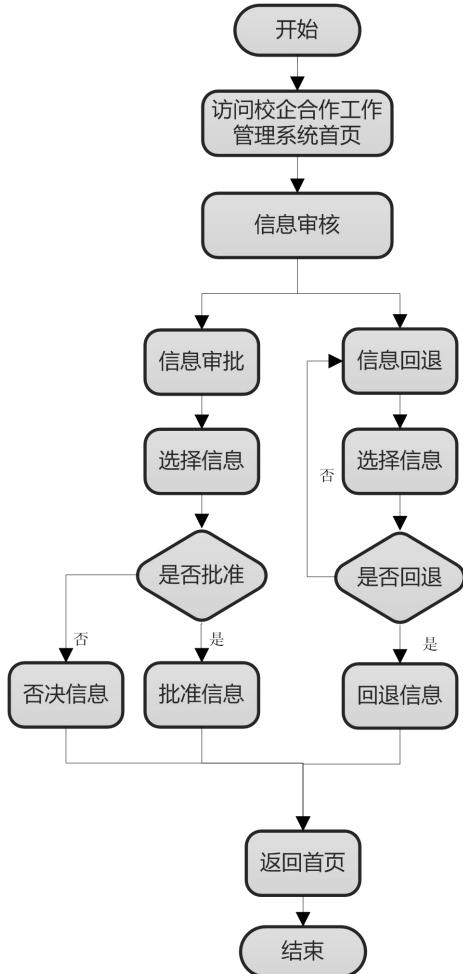


图 3.4 信息审核功能流程图

3.3.3.2 校企合作工作管理系统后台主要功能流程图

本系统后台功能模块由用户管理功能、权限管理功能、数据维护功能及日志维护功能组成。下面通过流程图对后台主要功能进行描述：

如图 3.5 所示为用户管理功能流程图。

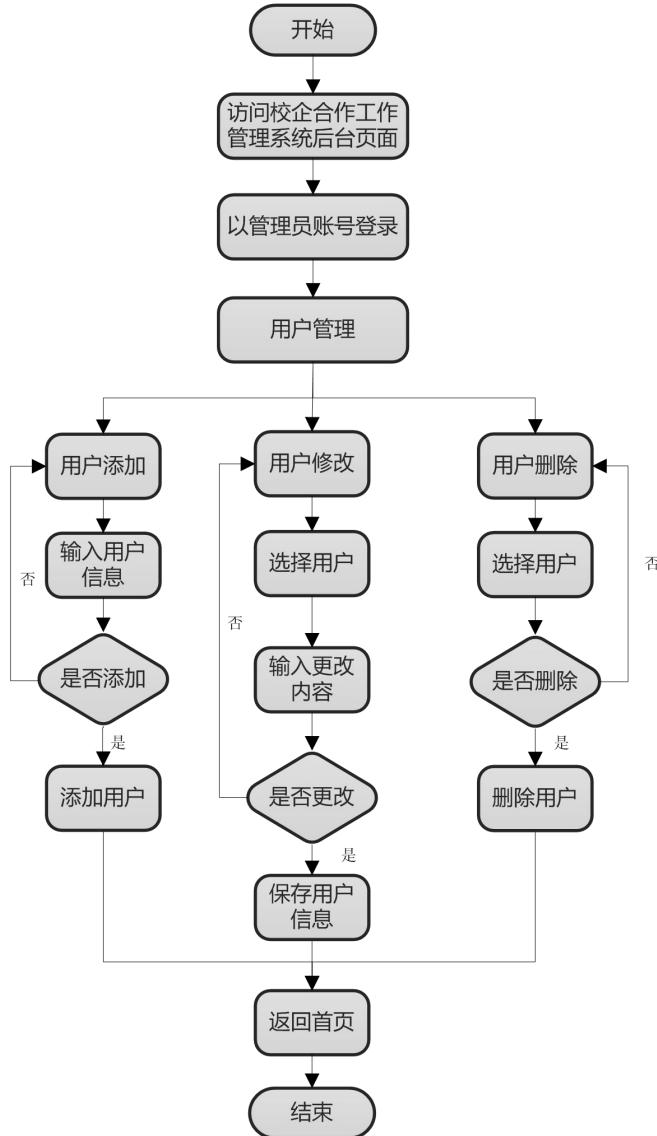


图 3.5 用户管理功能流程图

3.4 校企合作工作管理系统数据库设计

3.4.1 校企合作工作管理系统 E-R 图

通过对本系统的需求分析，系统内含有的实体及其主要属性如下：

- (1) 学院教师
- (2) 职能部门管理者
- (3) 校企合作管理办公室管理者
- (4) 学院管理者

(5) 系统管理员

实体拥有的属性包含教师编码、姓名、密码、部门、职位、权限及联系方式等。如图 3.6 所示为校企合作工作管理系统 E-R 图。

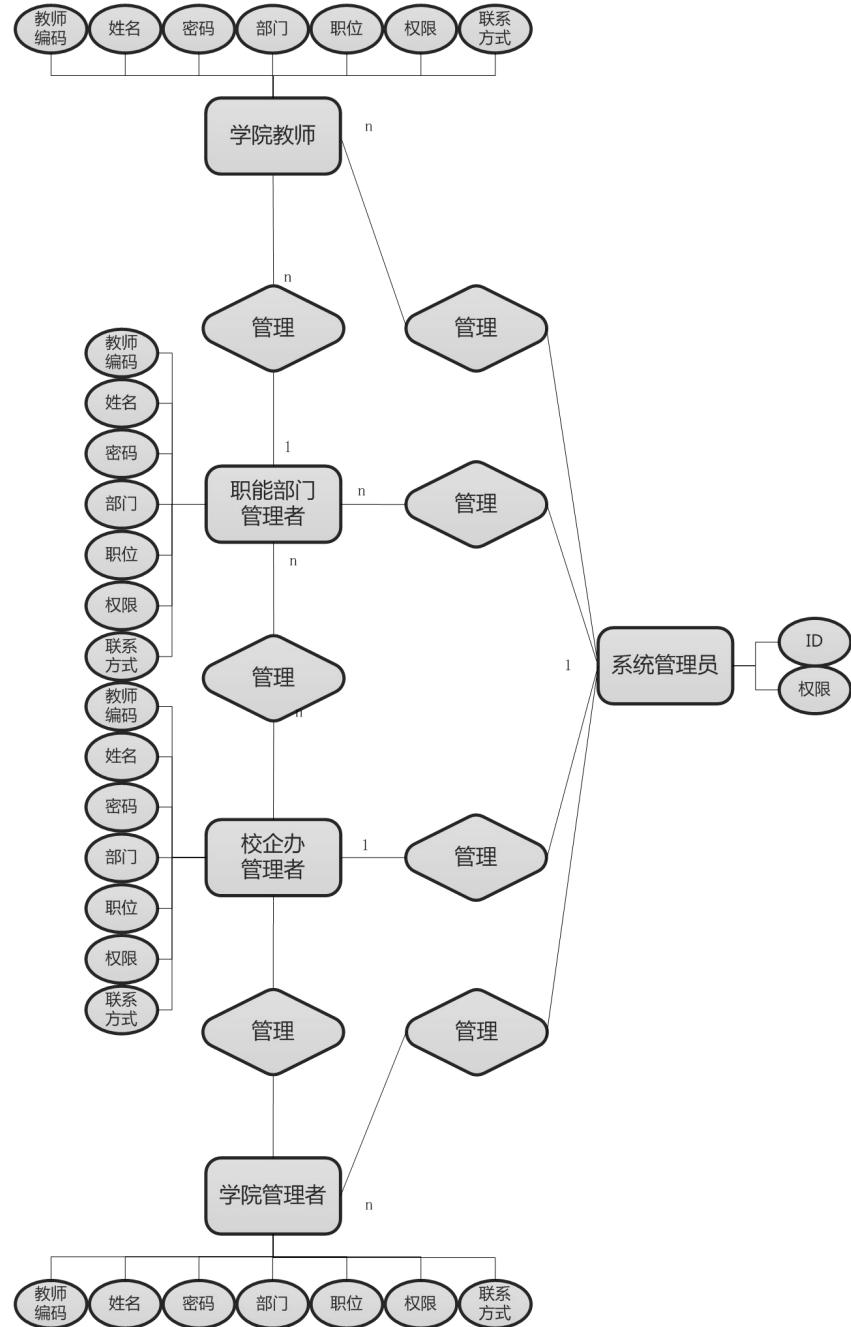


图 3.6 校企合作工作管理系统 E-R 图

3.4.2 校企合作工作管理数据表的设计

本系统的数据存储采用 Microsoft 的 SQL Server 数据库系统，该数据库是由 Microsoft(微软公司)开发的，具有方便的使用性、良好的可伸缩性、及可与相关软件进行集成等优点的关系数据库管理系统。存放在 Microsoft SQL Server 数据库系统中的数据的逻辑结构以二维表为主，行（记录）和列（字段）共同组成了二维表的结构。对数据表的结构进行设计建立后，再向数据表内输入数据。在对数据表的结构进行设计时，要保证设计的规范化。数据表的主题要保证唯一性，使数据表中存在的冗余最少化；一张数据表应该只建立唯一主键，对数据表之间的关联设计要进行重点考虑，要尽可能的减少不同功能模块中数据表的关联，保证数据表之间的独立性原则。

通过对本系统的研究和分析，需要建立的主要的数据表如下：

- (1) 用户信息数据表
- (2) 企业信息数据表
- (3) 校企合作协议信息数据表
- (4) 四技服务信息数据表
- (5) 科研成果转化信息数据表
- (6) 学生实习实训信息数据表
- (7) 培训信息数据表
- (8) “订单式”人才培养信息数据表
- (9) 专业建设指导委员会信息数据表
- (10) 实训室信息数据表
- (11) 教师访问工作站信息数据表
- (12) 兼职工工程师信息数据表
- (13) 共建研发中心信息数据表
- (14) 合作办学信息数据表
- (15) 校企合作信息数据表

数据库中主要数据表的描述如表 3.1 所示：

表 3.1 主要数据表描述

序号	数据表名称	数据表描述
1	user	用户信息数据表
2	business	企业信息数据表
3	agreement	校企合作协议信息数据表
4	services	四技服务信息数据表
5	transformation	科研成果转化信息数据表
6	practice	学生实习实训信息数据表
7	training	培训信息数据表
8	order	“订单式”人才培养信息数据表
9	Committee	专业建设指导委员会信息数据表
10	laboratory	实训室信息数据表
11	workstation	教师访问工作站信息数据表
12	engineer	兼职工程师信息数据表
13	center	共建研发中心信息数据表
14	cooperation	合作办学信息数据表

表 3-1 是对本系统主要的数据表的描述，下面对以上一些主要数据表描述如下：

(1) 用户信息数据表如表 3.2 所示：

表 3.2 用户信息数据表

序号	字段名称	字段描述	字段类型	字段长度	主键	空否
1	us_code	用户编号	Varchar2	14	是	否
2	us_name	用户名称	Varchar2	10	否	否
3	us_password	用户密码	Varchar2	30	否	否

4	us_department	用户部门	Varchar2	10	否	否
5	us_position	用户职位	Varchar2	16	否	否
6	us_authority	用户权限	Varchar2	4	否	否
7	us_tel	联系方式	Varchar2	22	否	否

(2)企业信息数据表如表 3.3 所示:

表 3.3 企业信息数据表

序号	字段名称	字段描述	字段类型	字段长度	主键	空否
1	bus_code	企业编号	Varchar2	14	是	否
2	bus_name	企业名称	Varchar2	40	否	否
3	bus_password	企业密码	Varchar2	30	否	否
4	bus_profiles	企业简介	Varchar2	500	否	否
5	bus_department_1	企业部门 1	Varchar2	10	否	否
6	bus_contact_1	部门联系人 1	Varchar2	10	否	否
7	bus_tel_1	联系方式 1	Varchar2	22	否	否
8	bus_department_2	企业部门 2	Varchar2	10	否	否
9	bus_contact_2	部门联系人 2	Varchar2	10	否	否
10	bus_tel_2	联系方式 2	Varchar2	22	否	否
11	bus_department_3	企业部门 3	Varchar2	10	否	否
12	bus_contact_3	部门联系人 3	Varchar2	10	否	否
13	bus_tel_3	联系方式 3	Varchar2	22	否	否
14	bus_authority	用户权限	Varchar2	4	否	否

(3)四技服务信息数据表如表 3.4 所示:

表 3.4 四技服务信息数据表

序号	字段名称	字段描述	字段类型	字段长度	主键	空否
1	ser_code	服务编号	Varchar2	14	是	否
2	ser_beg_data	服务开始日期	Date		否	否
3	ser_end_data	服务结束日期	Date		否	否
4	ser_bus_name	服务企业名称	Varchar2	40	否	否
5	ser_name	服务名称	Varchar2	40	否	否
6	ser_sch_name	服务院系	Varchar2	20	否	否
7	ser_director	主持人	Varchar2	10	否	否
8	ser_participants	参与人	Varchar2	40	否	否
9	ser_value	服务金额	Float		否	否

由于本系统涉及的数据表过多，而且设计基本相同，因此只选取主要数据表进行描述，其他数据表不再一一列举。

3.5 校企合作工作管理系统安全性设计

3.5.1 校企合作工作管理系统程序设计安全性

由于本系统是为实现高等院校校企合作工作管理的系统化、信息化、科学化而设计及实现，高等院校涉及校企合作工作的职能部门和用户众多，所以校企合作工作管理系统采用分布式系统架构设计，校企合作工作管理系统的用户通常拥有不同的 IP 地址、不同的地理位置、不同的权限、不同的操作系统及浏览器。为避免使系统存在大量的安全隐患，在校企合作工作管理系统程序设计时需要考虑到的安全性问题如下：

(1) 系统级安全性问题

在系统设计时，要对系统用户登录进行身份标识、鉴别及限制，可以采用的方法有：采用专用的登录控制模块、在登录失败后有相应的处理方法、限制访问 IP 段、限制登录时间段、限制最大连接数、限制一定时间内登录次数等。

(2) 访问控制安全性问题

在系统设计时，要利用客户端程序资源访问控制实现为不同权限的用户提供不同的操作界面。利用服务端程序资源访问控制实现判断用户是否有访问目标程序资源的权限。

(3) 业务流程安全性问题

在系统设计时，只赋予不同权限用户完成相应模块业务流程的最小权限。在完成业务流程数据通信时，采用校验码的方式加强业务流程安全性。

(4) 数据库安全性问题

在系统设计时，为保证数据库安全性，赋予不同权限用户不同的访问数据库信息的权限。对数据库监听地址进行限制，只监听由访问需求的特定地址。对数据库信息进行定时和不定时的备份，以减少发生灾害时的损失。

3.5.2 校企合作工作管理系统网络安全性

本系统服务器为辽宁机电职业技术学院现代教育中心管理的专用服务器，系统服务器设置了经公安部认证的高级防火墙，并且安装了正版防病毒软件，服务器管理员会及时为系统打好漏洞补丁，定时对计算机病毒进行查杀，基本可阻止恶意攻击和计算机病毒对系统服务器的干扰和破坏。

服务器管理员还应对本系统的用户使用日志和系统运行日志做好记录和保存工作。对校企合作工作管理系统暂不使用的服务功能和相关端口进行关闭，对本系统和服务器的系统管理员的账号和密码严格保密，并绑定 IP，防止他人侵入。对系统的数据传输采用加密处理。本系统的网络安全性可以得到保障。

3.5.3 校企合作工作管理系统物理安全性

本系统服务器为辽宁机电职业技术学院现代教育中心管理的专用服务器，系统服务器选用了国际优秀产品，服务器管理员对服务器机房进行严格管理，配备了防震、防火、防盗、防雷设备，配备了高质量的 UPS (Uninterruptible Power Supply) 不间断电源。对服务器机房的电源、网络等插拔接口做好保护工作，电源必须接地。用于备份系统软件和数据的磁盘、光盘一般具有双备份，并且定期进行检查。本系统的物理安全性可以得到保障。

3.6 本章小结

本章在上一章的基础上，明确了本文所研究校企合作工作管理系统的概要设计思路和设计原则，对系统进行了概要设计。并且明确了系统的主要体系架构，对系统的不同功能模块分别进行了设计，对不同功能模块的流程图进行了描述。同时对校企合作工作管理系统的数据库进行了设计，对数据库中主要数据表进行了描述。在本章中，还对校企合作工作管理系统的安全性进行了设计，分别就系统的程序设计安全性、网络安全性和物理安全性三个方面进行了设计和阐述，为接下来的系统的实现奠定了坚实的基础。

第4章 校企合作工作管理系统的实现

4.1 实现校企合作工作管理系统的技术简介

本文所研究的校企合作工作管理系统采用 Java EE 编程标准，基于 JSP 技术及 B/S 结构，实现了一款可以满足高等院校需求的校企合作工作管理系统。为了使校企合作工作管理系统能够快速有效的运行，系统采用了功能强大、数据承载量高的 Microsoft 公司的 SQL Server 数据库实现数据的承载。为了能够使系统稳定安全有效的运行，便于用户友好体验，减少服务器和客户端的承载量，采用了 MVC 三层架构设计模式实现本系统。集成开发环境则采用 Eclipse Foundation (Eclipse 基金会) 负责管理的 MyEclipse 来进行开发。

4.1.1 Java EE 编程标准

Java EE 即 Java Platform, Enterprise Edition (Java 平台企业版)，它是 Sun Microsystems (太阳微系统公司) 推出的一个开发分布式应用软件的编程标准和规范。Java EE 包含具有共同的标准及规范的技术、组件和架构，在这个标准和规范下，程序编写者可以使所有遵照 Java EE 标准和规范的编写的程序和平台之间具有良好的兼容性。保持系统界面的一致性风格、让用户等待时间尽量短、保持用户界面友好等也是 Java EE 系统需要考虑的重要问题^[12]。由于辽宁机电职业技术学院数字化校园建设中的其他平台都采用 Java EE 编程标准和规范，所有本系统也采用 Java EE 来进行实现。

4.1.2 动态网页开发技术

通过对本系统的业务流程和实际需求的研究和分析，需采用动态网页开发技术来进行实现。动态网页开发技术的优点在于将浏览器作为客户端界面，不需要专用的客户机及客户程序；可以根据使用用户的不同权限及使用用户不同的访问时间来改变访问页面；当使用用户进行操作和选择时，网页可以进行相

对应的响应和动态改变；而且对于程序编写者来说，HTML 文档可以自动更新，产生新的页面，这样使程序编写者的工作量大大降低了。

本系统采用的动态网页开发技术为 JSP 技术，JSP 技术即 Java Server Pages（Java 服务器页面）技术，由 HTML 和嵌入 HTML 的 Java 程序段所组成。JSP 代码被编译成 Servlet 并由 Java 虚拟机执行，这种编译操作仅在对 JSP 页面的第一次请求时发生^[13]。

4.1.3 B/S 结构简介

B/S 结构即 Browser/Server（浏览器和服务器）结构，它是随着网络技术的发展，对 C/S（客户机和服务器）结构进行改进的一种结构模式。在 B/S 结构下，用户的使用界面主要是通过 Browser（浏览器）来实现少量的事务逻辑；在 Server（服务器）来实现更多更主要的事务逻辑，通过应用层实现 Browser（浏览器）和 Server（服务器）之间的请求与响应，形成 3-tier architecture（三层架构）^[14]。B/S 是随着 Internet 技术的发展兴起的网络结构模式，Browser（浏览器）如 Internet Explorer、Google Chrome、Maxthon 都可以使用，这种结构模式简化了客户端，将主要功能放在 Server（服务器）上，Browser（浏览器）通过 Web Server（网页服务器）同数据库进行数据交互，使系统的开发、维护和使用更为简化，大大降低了程序编写者的工作量和用户的使用成本。

4.1.4 HTML5 编程技术

HTML 即 Hypertext Marked Language（超文本标记语言），是为创建网页和其它可通过在浏览器查看的信息设计的一种标记语言。它是 W3C 即 World Wide Web Consortium（万维网联盟）制定的标准通用标记语言中的一种，通过标记符号来标记网页浏览器中显示的部分。之所以称为超文本标记语言，是因为它不仅仅可以对文本添加标记符号，还可以对视频、图片、链接等非文本内容添加标记符号，网页浏览器根据标记符号来解释、显示标记的内容。HTML5 是 WHATWG— Web 即 Web Hypertext Application Technology Working Group

(超文本应用技术工作组) 和 W3C 于 2014 年共同正式推出的对 HTML 的第 5 次重大修改版本。

4.1.5 CSS3 编程技术

CSS 即 Cascading Style Sheets (层叠样式表单)，是用来是一种用来表现 HTML (超文本标记语言) 样式的计算机语言，样式是指用有意义的名称保存的字符格式和段落格式的集合^[15]。CSS (层叠样式表单) 实现精确控制页面的布局、字体、颜色、布局等视觉效果，对页面进行美化。它可以实现使用一个独立样式文件存放页面的设计部分，而使用 HTML 文件存放文本信息，从而达到使用尽量小的页面容量来实现尽量多的页面视觉效果。CSS3 是 CSS 技术的升级版本。

4.1.6 JavaScript 编程技术

JavaScript 是一种不依赖于操作系统、采用弱类型的变量类型、基于对象的、采用事件驱动的解释性脚本编写语言。常用来为网页添加各种动态功能，为实现本身功能，JavaScript 在实际使用时通常直接嵌入 HTML 页面，为 HTML 页面添加和用户之间的交互行为。它弥补了 HTML 的不足，为用户的使用操作提供了极大的方便。

4.1.7 MyEclipse 集成开发环境

MyEclipse 即 MyEclipse Enterprise Workbench (MyEclipse 企业级工作平台) 的简称，它是 Eclipse Foundation (Eclipse 基金会) 负责管理的集成开发环境，是 Eclipse 的扩展版本，利用 MyEclipse 集成开发环境，可以对系统的开发和服务器的整合方面的效率进行极大的提升。MyEclipse 集成开发环境对系统开发中的编码、调试、测试等功能进行了集成，较好的提供了对 UML、Ajax、Web、Web Services、Java EE、JSP、XML、Struts、JSF、Java Persistence、EJB、扩展数据库以及各种应用服务器的集成支持。^[16]

4.1.8 Microsoft SQL Server 简介

Microsoft SQL Server 是 Microsoft (微软公司) 推出的可跨平台的使用方便、集成度较高的全面关系型数据库管理系统。Microsoft SQL Server 对关系型数据、结构化数据、XML (可扩展标记语言) 文件提供了更加安全的存储功能，并大大提高了数据搜索和查询功能。Microsoft SQL Server 通过将所有系统表格将作为视图进行操作实施，对数据对象进行了更有效的控制。多样化的通告服务也是本文所研究的校企合作工作管理系统采用 Microsoft SQL Server 的原因之一。

4.1.9 Microsoft SQL Server 数据库的连接

本系统数据库连接方式采用了 JDBC 方式即 Java Data Base Connectivity (Java 数据库连接)。JDBC 是一组由 Java 语言编写的类和接口，用于执行 SQL 语句的 Java API，它可以为关系数据库提供统一访问机制^[17]。在本系统采用的 B/S 架构中，用户通过 Browser (浏览器) 将请求发送至应用层，然后由应用层将 SQL 请求发送至 Server (服务器)；Server (服务器) 对应用层发送过来的 SQL 请求进行应答，并将应答发送至应用层；由应用层对 Browser (浏览器) 做出响应。在这个过程中，JDBC 为 Browser (浏览器)、应用层和 Server (服务器) 之间的连接与访问执行了 SQL 语句并提供了 API。

4.2 校企合作工作管理系统主要页面的实现

本系统由很多包含不同功能模块的页面所组成，包括登录页面、主页面、信息管理页面等。在设计时，为使系统的整体风格一致，要注意各页面的设计风格要保持统一。下面就系统几个主要功能页面进行描述。

4.2.1 系统的登录页面的实现

登录页面是用户在访问本系统时最先看到的页面，简单大气且具有相应的功能即可。登录页面背景采用学院航拍图片，使登录用户能够直观的感受到辽

宁机电职业技术学院的风采。登录页面包含用户登录模块。如图 4.1 所示为校企合作工作管理系统登录页面。



图 4.1 校企合作工作管理系统登录页面

4.2.2 系统的主页面的实现

系统的主页面是用户登录后所进入的页面，系统的主要功能模块都体现在主页面上。主页面的左侧是本系统的主功能菜单区，其中包含信息管理、信息审核、信息浏览、信息查询、信息统计等功能。主页面的右侧是本系统的信息区，其中包含待办信息、已办信息、待审信息、已审信息、信息通知、常用文件、规章制度等信息区。如图 4.2 所示为校企合作工作管理系统主页面。

图 4.2 校企合作工作管理系统主页面

4.2.3 系统的新增信息页面的实现

系统的新增信息页面是用户在主页面点击左侧主功能菜单区中信息管理的新增信息按键后进入的页面，页面上方为对校企合作信息流程进行操作的菜单，包括提交流程、保存流程、另存为其他格式文件、信息查看、插入附件、打印等功能；页面中间是对校企合作信息的具体描述，由合作企业、流程选择、合作方式、参与人员、关联部门、是否归档等选择式菜单组成；页面下方是对校企合作信息的详细描述区域，对详细描述区域中文字可以进行修改字体、大小、格式等操作。如图 4.3 所示为校企合作工作管理系统新增信息页面。



图 4.3 校企合作工作管理系统新增信息页面

4.3 校企合作工作管理系统主要功能的实现代码

4.3.1 信息管理功能模块的实现代码

```
25     // 信息增加
26     public void insert(Note note) throws Exception
27     {
28         String sql = "INSERT INTO note(flow,mode,actor,department,content) VALUES(null,?, ?, ?)" ;
29         PreparedStatement pstmt = null ;
30         DataBaseConnection dbc = null ;
31         dbc = new DataBaseConnection() ;
32         try
33         {
34             pstmt = dbc.getConnection().prepareStatement(sql) ;
35             pstmt.setString(1,note.get Flow ()) ;
36             pstmt.setString(2,note.get Mode ()) ;
37             pstmt.setString(3,note.get Actor ()) ;
38             pstmt.setString(4,note.get Department ()) ;
39             pstmt.setString(5,note.get Content ()) ;
40             pstmt.executeUpdate() ;
41             pstmt.close() ;
42         }
43         catch (Exception e)
44         {
45             // System.out.println(e) ;
46             throw new Exception("操作中出现错误！！！") ;
47         }
48         finally
49         {
50             dbc.close() ;
51         }
52     }
```

4.3.1.1 信息增加功能模块的实现代码

```
// 信息查询
public List queryAll() throws Exception
{
    List all = new ArrayList() ;
    String sql = "SELECT id,flow,mode,actor,department,content FROM note" ;
    PreparedStatement pstmt = null ;
    DataBaseConnection dbc = null ;
    dbc = new DataBaseConnection() ;
    try
    {
        pstmt = dbc.getConnection().prepareStatement(sql) ;
        ResultSet rs = pstmt.executeQuery() ;
        while(rs.next())
        {
            , , , ,content
            Note note = new Note() ;
            note.setId(rs.getInt(1)) ;
            note.setFlow (rs.getString(2)) ;
            note.setMode (rs.getString(3)) ;
            note.setActor (rs.getString(4)) ;
            note.setDepartment (rs.getString(5)) ;
            note.setContent(rs.getString(6)) ;
            all.add(note) ;
        }
        rs.close() ;
        pstmt.close() ;
    }
    catch (Exception e)
    {
        System.out.println(e) ;
        throw new Exception("操作中出现错误！！！") ;
    }
    finally
    {
        dbc.close() ;
    }
    return all ;
}
```

4.3.1.2 信息修改功能模块的实现代码

```
53 // 信息修改
54 public void update(Note note) throws Exception
55 {
56     String sql = "UPDATE note SET flow=? , mode=? , actor=? , department=? , content=? WHERE id=?";
57     PreparedStatement pstmt = null;
58     DataBaseConnection dbc = null;
59     dbc = new DataBaseConnection();
60     try
61     {
62         pstmt = dbc.getConnection().prepareStatement(sql);
63         pstmt.setString(1, note.get Flow ());
64         pstmt.setString(2, note.get Mode ());
65         pstmt.setString(3, note.get Actor ());
66         pstmt.setString(4, note.get Department ());
67         pstmt.setString(5, note.get Content ());
68         pstmt.executeUpdate();
69         pstmt.close();
70     }
71     catch (Exception e)
72     {
73         throw new Exception("操作中出现错误！！！");
74     }
75     finally
76     {
77         dbc.close();
78     }
79 }
```

4.3.1.3 信息删除功能模块的实现代码

```
80 // 信息删除
81 public void delete(int id) throws Exception
82 {
83     String sql = "DELETE FROM note WHERE id=?";
84     PreparedStatement pstmt = null;
85     DataBaseConnection dbc = null;
86     dbc = new DataBaseConnection();
87     try
88     {
89         pstmt = dbc.getConnection().prepareStatement(sql);
90         pstmt.setInt(1, id);
91         pstmt.executeUpdate();
92         pstmt.close();
93     }
94     catch (Exception e)
95     {
96         throw new Exception("操作中出现错误！！！");
97     }
98     finally
99     {
100        dbc.close();
101    }
102 }
```

4.3.1.4 信息查询功能模块的实现代码

```
// 信息查询
public List queryAll() throws Exception
{
    List all = new ArrayList();
    String sql = "SELECT id,flow,mode,actor,department,content FROM note";
    PreparedStatement pstmt = null;
    DataBaseConnection dbc = null;
    dbc = new DataBaseConnection();
    try
    {
        pstmt = dbc.getConnection().prepareStatement(sql);
        ResultSet rs = pstmt.executeQuery();
        while(rs.next())
        {
            Note note = new Note();
            note.setId(rs.getInt(1));
            note.setFlow(rs.getString(2));
            note.setMode(rs.getString(3));
            note.setActor(rs.getString(4));
            note.setDepartment(rs.getString(5));
            note.setContent(rs.getString(6));
            all.add(note);
        }
        rs.close();
        pstmt.close();
    }
    catch (Exception e)
    {
        System.out.println(e);
        throw new Exception("操作中出现错误！！！");
    }
    finally
    {
        dbc.close();
    }
    return all;
}
```

4.3.2 数据库管理功能模块的实现代码

```
1 import java.sql.*;
2 public class Test {
3     public static void main(String[] args) {
4         String driverName = "com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver"; //加载JDBC驱动
5         String dbURL = "jdbc:sqlserver://localhost:1433; DatabaseName=sample"; //连接服务器和数据库sample
6         String userName = "sa"; //默认用户名
7         String userPwd = "123456"; //密码
8         Connection dbConn;
9         try {
10             Class.forName(driverName);
11             dbConn = DriverManager.getConnection(dbURL, userName, userPwd);
12             System.out.println("Connection Successful!"); //如果连接成功 控制台输出Connection Successful!
13         } catch (Exception e) {
14             e.printStackTrace();
15         }
16     }
17 }
18 package db;
19 import java.sql.Connection;
20 import java.sql.DriverManager;
21 import java.sql.ResultSet;
22 import java.sql.SQLException;
23 import java.sql.Statement;
24 import java.util.ArrayList;
25 public class ConnDb {
26     public Connection startConn(Connection conn){
27         try {
28             Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
29             conn = DriverManager.getConnection("jdbc:odbc:sample",
30                     "sa", "12345");
31         } catch (Exception e) {
32             System.out.println("连接数据库时出现错误");
33         }
34         return conn;
35     }
36
37     public ArrayList executeQuery(String sql){
38         Connection conn = null;
39         Statement stmt = null;
40         ResultSet rs = null;
41         ArrayList list = new ArrayList();
42         try {
43             conn = startConn(conn);
44         }
```

```

44     stmt = conn.createStatement();
45     rs = stmt.executeQuery(sql); //sql为sql语句例如"select * from 表名", 从main方法中传进来, 这里用的是ArrayList 类将查询结果存储起来
46     while(rs.next()){
47         TestBean tb = new TestBean();
48         tb.setTid(rs.getString("tid"));
49         tb.setTname(rs.getString("tname"));
50         tb.setTinfo(rs.getString("tinfo"));
51         list.add(tb);
52     }
53 } catch (SQLException e) {
54     // TODO Auto-generated catch block
55     e.printStackTrace();
56 }finally{
57     closeConn(rs,stmt,conn);
58 }
59     return list;
60 }
61 public void executeUpdate(String sql){
62     Connection conn = null;
63     Statement stmt = null;
64     try {
65         conn = startConn(conn);
66         stmt = conn.createStatement();
67         stmt.executeUpdate(sql);
68     } catch (SQLException e) {
69         System.out.println("修改, 插入或者删除数据库数据时发生错误!");
70     }finally{
71         closeConn(stmt,conn);
72     }
73 }
74 public void closeConn(ResultSet rs,Statement stmt,Connection conn){
75     try {
76         if(rs != null){
77             rs.close();
78         }
79         if(stmt != null){
80             stmt.close();
81         }
82         if(conn != null){
83             conn.close();
84         }
85     } catch (SQLException e) {
86         // TODO Auto-generated catch block
87         System.out.println("关闭数据库的时候发生错误!");
88     }
89 }
90 public void closeConn(Statement stmt,Connection conn){
91     try {
92         if(stmt != null){
93             stmt.close();
94         }
95         if(conn != null){
96             conn.close();
97         }
98     } catch (SQLException e) {
99         // TODO Auto-generated catch block
100        System.out.println("关闭数据库的时候发生错误!");
101    }
102 }
103 }

```

4.5 本章小结

本章首先对实现本文所研究的校企合作工作管理系统所应用的技术和工具进行了简要的介绍，并将系统主要页面和功能模块的实现进行了阐述。至此，本文所研究的校企合作工作管理系统已基本开发完成，已基本满足高等院校，特别是高职院校对校企合作工作管理的需求。在下一步的工作里，将对系统进行详细的测试，查找 Bug，并进行修正。

第 5 章 校企合作工作管理系统的测试

5.1 系统测试概述

为本系统满足高等院校校企合作工作管理需要，能同时具备优秀的先进性和成熟性、经济性和实用性、稳定性和可靠性、安全性和保密性；并具有可扩展性、可升级性；在系统设计和实现完成后，需要进行周密而严格的测试。

一个软件要想正常运行，需要验证其正确性，这种验证需要白盒测试，第二个是要确保软件系统满足用户需求，这个确认检验满足客户需求的测试称之为黑盒测试^[18]。对本文所研究的校企合作工作管理系统的测试采用了黑盒测试和白盒测试两种测试方式，黑盒测试不关心系统具体功能的具体实现过程，只是将系统功能看成是一个看不见的黑盒，只考虑系统功能的输入和输出情况，检测系统功能的输入和输出是否符合系统的要求；白盒测试则是通过监测系统具体功能，对用户输入的具体处理情况来分析系统功能实现所存在的各种问题。在对校企合作工作管理系统的测试过程中，采用以黑盒测试为主，结合白盒测试的方法对系统进行测试。

5.2 校企合作工作管理系统测试的具体步骤

5.2.1 单元测试

对本文所研究的校企合作工作管理系统的单元测试实际上是和代码编写同时进行的，单元测试可以使程序编写者更好的理解系统的设计、功能、结构和逻辑，使代码的编写更加符合校企合作工作管理的需要，当单元测试检测出 bug 时，可以及时的对代码进行修改；实际上，这种做法和完成全部系统代码的编写任务后再进行测试，查找 bug 并对代码进行修改相比，反而节省了大量的时间，大大提高了系统完成的效率。

由于本系统采用了 MyEclipse 集成开发环境来实现，本系统的单元测试是利用 MyEclipse 集成的 JUnit 测试框架来完成的。

JUnit 测试框架具有以下 5 点优势：可使测试代码与产品分离；针对某一个类的测试代码只通过较少的更改便可以应用于另一个类；易于集成到测试人员的构建过程中，JUnit 测试框架 Ant 编译工具的结合可以实施增量开发；JUnit 源代码是公开的，可进行二次开发；可方便地对 JUnit 进行扩展^[19]。下面用具体的例子来描述 JUnit 完成一次单元测试的过程：

首先创造一个目标类，命名为 Login. java，代码如下：

```
1 public class LoginServlet extends HttpServlet
2 {
3     public void doGet(HttpServletRequest request,HttpServletResponse response) throws IOException,ServletException
4     {
5         this.doPost(request,response) ;
6     }
7     public void doPost(HttpServletRequest request,HttpServletResponse response) throws IOException,ServletException
8     {
9         request.setCharacterEncoding("UTF-8") ;
10    String path = "errors.jsp" ;
11    String status = request.getParameter("status") ;
12    if(status!=null)
13    {
14        if("selectall".equals(status))
15        {
16            try
17            {
18                request.setAttribute("all",LoginFactory.getLoginInstance().queryAll()) ;
19            }
20            catch (Exception e)
21            {
22            }
23            path = "list_notes.jsp" ;
24        }
25        if("insert".equals(status))
26        {
27            String one = request.getParameter("name") ;
28            String two = request.getParameter("password") ;
29            note Login = new Login() ;
30            login.setName(name) ;
31            login.setPassword(password) ;
32            login.setContent(content) ;
33            boolean flag = false ;
34            try
35            {
36                LoginFactory.getLoginInstance().insert(login) ;
37                flag = true ;
38            }

```

在目标类 Login. java 创造好后，编写测试类，命名为 Login. java。将目标类和测试类放在一个目录下，测试代码如下：

```

1  /*UsersDAO代码*/
2  public class UsersDAO extends MyDAO{
3  //  private static JdbcUtil jdbcutil=new JdbcUtil();
4  public static boolean login(int type,String username,String password){
5  init();
6  String pwd=null;
7  try{
8  switch(type){
9  case 1:
10 sqlCommand="select * from Users where 工号=?;";
11 break;
12 }
13 conn=JdbcUtil.getConnection();
14 pst=conn.prepareStatement(sqlCommand);
15 //      pst.setString(1, tb_name);
16 pst.setString(1, username);
17 rs=pst.executeQuery();
18 while(rs.next()){
19 pwd=rs.getString("密码");
20 }
21 }catch(Exception e){
22 System.out.println(e.toString());
23 }
24 if(pwd==null||!pwd.equals(password)) return false;
25 else return true;
26 }
27 }
28 /*UsersDAOTest代码*/
29 /*测试用户登录，以教师用户为例（工号：201501，密码：123456）*/
30 public class UsersDAOTest {
31 @Before
32 public void setUp() throws Exception {
33 }
34 @Test
35 public void testLogin() {
36 boolean result=UsersDAO.login(1, "201501", "123456");
37 if(result) System.out.println("ok!");
38 else System.out.println("not ok!");
39 }

```

在 Junit 测试框架中运行测试代码，如果进度条为绿色，则为测试成功；如果进度条为红色，则测试失败。需要对测试类代码进行修改后重新测试。

5.2.2 系统功能测试

本文所研究校企合作工作管理系统的主要功能测试用例及其测试结果如下所示。

(1) 新增信息功能测试

新增信息功能测试用例及测试结果如表 5.1 所示。

表 5.1 新增信息功能测试用例表

功能	新增信息功能测试
数据	新增信息数据
测试内容	1. 用户在系统中，填写新增信息内容； 2. 提交新增信息内容中的信息到服务器。
测试结果	1. 用户可以在新增信息内容页面中，填写校企合作新增信息内容； 2. 可以将填写的信息保存到数据库中。
是否通过	测试通过

(2) 修改信息功能测试

修改信息功能测试用例及测试结果如表 5.2 所示。

表 5.2 修改信息功能测试用例表

功能	修改信息功能测试
数据	修改信息功能数据
测试内容	1.将已提交或保存的信息进行修改; 2.将修改后的信息进行提交或保存;
测试结果	1.能够修改已提交或保存的校企合作信息; 2.修改后的提交或保存的校企合作信息，被顺利保存到数据库中。
是否通过	测试通过

(3) 信息删除功能测试

信息删除功能测试用例及测试结果如表 5.3 所示。

表 5.3 信息删除功能测试用例表

功能	信息删除功能测试
数据	删除的校企合作信息数据
测试内容	1.将已提交或保存的校企合作信息进行删除; 2.在数据库中检查已删除信息结果。
测试结果	1.能够顺利的将已提交或保存的校企合作信息进行删除; 2.删除的已提交或保存的校企合作信息，被从数据库删除中。
是否通过	测试通过

(4) 信息审核功能测试

信息审核功能的具体测试用例及测试结果如表 5.4 所示。

表 5.4 信息审批功能测试用例表

功能	信息审核功能测试
数据	信息审核数据
测试内容	1.将提交的校企合作信息进行审核; 2.选择同意或不同意选项; 3.在数据库中保存信息审批信息。
测试结果	1.能够将提交的校企合作信息进行审核; 2.可以将审批信息保存到数据库中。
是否通过	测试通过

(5) 信息查询功能测试

信息查询功能的具体测试用例和测试结果如表 5.5 所示。

表 5.5 科研项目查询功能测试用例表

功能	信息查询功能测试
数据	校企合作基本信息、流程信息
测试内容	1.查询校企合作相关信息; 2.获得数据库中所保存的、符合用户查询条件的校企合作信息。
测试结果	1.用户可以获得数据库中所存储的所有符合用户查询条件的校企合作信息;

	2.所查询获得的校企合作信息以列表等形式展示。
是否通过	测试通过

5.2.4 性能测试

对本系统进行的性能测试采用 LoadRunner 做为测试工具，通常将局域网内的几台计算机模拟成网络环境即可，当系统需要测试时在安装 LoadRunner 等测试工具进行负载测试^[20]。下面就具体的用例来描述采用 LoadRunner 测试校企合作工作管理系统平均事务响应时间：

性能测试用例：

场景描述：

- (1) 共 20 个用户登录校企合作工作管理系统首页，都为设置的虚拟用户，所有用户同时并发操作。
- (2) 用户点击“新增信息”，进入“新增信息”模块。
- (3) 用户点击“选择合作企业”，选择“辽宁手表集团”；点击“选择流程”，选择“校企办”中“高烨”；点击“选择合作方式”，选择“四技服务”；点击“选择参与人员”，选择“校企办”中“高烨”；点击“选择关联部门”，选择“机械系”；点击“是否归档”，选择“是”。
- (4) 用户在内容中填写：xinzenginxiceshi。
- (5) 用户点击“提交流程”，返回系统首页。

测试结果：

服务器 CPU 平均利用率在 9.1%，利用率峰值为 12%，其阶段为处理 20 个用户同时登录校企合作工作管理系统首页，用户平均事务响应时间在 1.5 秒以下，所有交易成功。具体结果如表 5.6 所示。

表 5.6 校企合作工作管理系统性能测试结果表

测试场景	测试指标	测试结果	是否通过测试
最大并发用户数：20 测试记录数：1万	事务的平均响应时间	1.421 秒	通过
	系统 CPU 使用率	9.1%	通过
	网络吞吐量	不存在网络瓶颈	通过
	系统错误率	系统无崩溃、不响应现象	通过

5.3 本章小结

经过对本文所研究的校企合作工作管理系统进行详细测试后，系统在功能、性能、业务流程等方面基本实现设计目标，已基本满足高等院校，特别是高职院校对校企合作工作管理的需求。但由于本文所研究的校企合作工作管理系统开发及测试时间短，任务重，系统的长期稳定性还要在实际应用中得到验证。

第 6 章 总结与展望

校企合作是现今我国高等教育，特别是高职教育发展的大势所趋。校企合作是高等院校和行业、企业之间的合作，高等院校和行业、企业双方共同参与，利用校、企双方各自的优势，取长补短，紧密合作。校企合作不仅增强了高等院校的办学实力，加深了高等院校教师对行业、企业一线的了解，提高了高校人才培养质量；而且提高了行业、企业的技术实力，满足了行业、企业对人才的需求，促进了行业、企业的进步，从而为区域经济高速发展做出了巨大的贡献。校企合作工作已经成为我国高等院校，特别是高职院校工作的重中之重。

6.1 工作总结

本文严格按照系统软件开发的步骤及软件工程的思想，从系统的可行性研究、需求分析、概要设计、详细设计、系统实现到最后进行了详细的系统测试，对本文所研究的校企合作工作管理系统进行了设计与实现。

本文所研究的校企合作工作管理系统采用 Java EE 编程标准，基于 JSP 技术及 B/S 结构，实现了一款可以满足高等院校需求的校企合作工作管理系统。为了使校企合作工作管理系统能够快速有效的运行，系统采用了功能强大、数据承载量高的 Microsoft 公司的 SQL Server 数据库实现数据的承载。为了能够使系统稳定安全有效的运行，便于用户友好体验，减少服务器和客户端的承载量，采用了 MVC 三层架构设计模式实现本系统。集成开发环境则采用 Eclipse Foundation (Eclipse 基金会) 负责管理的 MyEclipse 来进行开发。

本文所研究的校企合作工作管理系统已基本满足高等院校，特别是高职院校对校企合作工作管理的需求，系统的运行安全、稳定。

本文所研究的校企合作工作管理系统的实现，有效的整合了高等院校内部资源、提升了高等院校科研创新能力、加深了高等院校教师对行业、企业一线的了解、提高了高等院校人才培养质量；加强了行业、企业的技术实力、满足

了行业、企业对高素质技能人才的需求；从而为服务区域经济建设等诸多方面提供有力的支撑。

6.2 不足和展望

本文所研究的校企合作工作管理系统虽然已基本满足高等院校，特别是高职院校对校企合作工作管理的需求，系统的运行也比较安全、稳定。但本文所研究的校企合作工作管理系统还是一个独立的系统，没有融入辽宁机电职业技术学院的数字化校园建设中，在下一步的工作和学习中，作者将为实现本文所研究的校企合作工作管理系统与数字化校园建设中其他信息管理系统之间的数据通信及信息共享而进行更深层次的研究。

本文所研究的校企合作工作管理系统是基于辽宁机电职业技术学院校企合作工作实际情况进行设计及实现的，在实际应用中还要根据不断增加的校企合作新模式进行修改和完善。恳请各高等院校从事校企合作管理工作的同仁们能留下宝贵的意见，对本文还未解决的问题进行批评、指正！

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院.关于大力发展职业教育的决定[J].中华人民共和国国务院公报.2005,35:33-38.
- [2] 国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室.国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年)[N].人民日报,2010-03-01(5).
- [3] 中华人民共和国国务院.关于加快发展现代职业教育的决定[J].职业技术教育. 2014,18:45-49.
- [4] 王芳,倪勇,任聪敏.高职校企合作模式的分析与研究[J].高等工程教育研究 , 2012 ,(4).
- [5] 韦新丹.网络环境下校企合作管理信息系统 B/S 模式的标准架构研究[J].软件导刊,2010, (11):121-122.
- [6] 张艳,郭继远.校企合作网络信息平台构建初探[J].科教文汇,2011,02:178-180.
- [7] 郭浪.高职校企合作信息化管理模式的新构想[J].广州化工. 2014,04:198-199.
- [8] 刘岩.校企合作创新网络的结构模式和运行机制研究[D].河北农业大学,2011.
- [9] 李木香.浅谈校企合作内部管理—校企合作“分层建设、分类管理”工作体系构建[J].中国高新技术企业,2014,02:160-162.
- [10] 尹特进.高职院校收费管理系统数据表和功能模块设计—以职业技术学院系统开发运用为例[J].软件园,2013,21:39-41.

- [11] 韦新丹.网络环境下校企合作管理信息系统 B/S 模式的标准架构研究[J].软件导刊,2010,11:121-122.
- [12] 许高峰.基于 Java EE 的应用开发[J].电信快报.2013,07:36-39.
- [13] 张惠琼,邓伟民,旷瑶.动态网页技术:ASP、JSP 与 PHP 的比较[J].计算机光盘软件与应用.2012(13):214-215.
- [14] 赵旭东. BS 结构在现代企业信息管理的应用分析[J].无线互联科技.2012,12:92.
- [15] 夏翠娟.图书馆移动阅读服务的新契机:HTML5 和 CSS3[J].现代图书情报技术.2012,05:16-25.
- [16] 窦东阳.利用 Myeclipse 简化基于 Hibernate 的数据库访问[J].计算机工程与设计.2007,04:773-774.
- [17] 宁泰安,刘金刚.基于 SQL-92 和 JDBC 的 SpaceOS 数据库数据迁移的实现[J].计算机应用与软件.2014,12:64-67.
- [18] 祁俊胜.探讨动态软件测试中的白盒及黑盒测试[J].信息通信.2015,09:131-132.
- [19] 高远,夏敏,吕林峰. 基于 Myeclipse 集成环境下的 JUnit 单元测试[J].指挥信息系统与技术.2010,12:20-23.
- [20] Jose A. Blakeley,David Campbell,S. Muralidhar et al.The ADO.NET Entity Framework: Making the Conceptual Level Real[J].SIGMOD Record,2006,35(4):32-39.

作者简介及科研成果

作者简介：

姓名：高烨

性别：男

出生日期：1979年1月17日

工作单位：辽宁机电职业技术学院

工作部门：校企合作管理办公室

科研成果：

2014.4.17 产业集群背景下高职院校产学研服务平台建设的研究与实践 参与人 辽宁省教学成果二等奖

2016.1.12 高职院校校企合作运行机制的研究与实践 参与人 辽宁省教育科学规划立项课题

致谢

人生天地之间，若白驹之过隙，忽然而已。硕士学习生活已悄然过去，很多人、很多事点点滴滴浮现在眼前，不仅感慨良多。

首先要感谢的是我敬爱的导师刘淑芬教授，在她的亲切关怀和悉心指导下，本文终于告一段落。从本文的选题、结构的设计、修改定稿到最后的完成，刘淑芬教授都给了我莫大的帮助和热情的鼓励。

其次要感谢的是辽宁机电职业技术学院的领导和同事们，感谢他们在日常的工作、学习和生活中，对我的关心和照顾。

还要感谢的是我的同学们，邱溪媛、胡国柱、张鑫、徐强、卢晓丽、隋欣言、黄雅静，我们在工作、学习、生活中互相扶持、互相帮助，共同度过了这段难忘的日子。

特别要感谢的是我的父母、妻女，他们一直在背后默默的对我的工作、学习和生活提供了无微不至的关怀。

最后，借此机会，向所有帮助、支持和爱护过我的人表示深深的感谢和由衷的敬意。