

v 𐌆 + ¼ Q , { • - 0 Q y _ À

Ã É å n Ü ~ 1 - - "

å A 201291220456

z ç € O ^

È - “ Í ó • “ p

分类号_____密级_____

UDC ^{注1}_____

å n v

¼ Q , { • - 0 Q y _ Å

(题名和副标题)

^

(作者姓名)

指导教师	ó	• “ p
	, Ô ~ 7 å	F •
	' <	3 1
	• © ¼ Q ,	¼ Q

(姓名、职称、工作单位)

申请学位级别 _____ " 专业学位类别 _____ 1 _ " "

工程领域名称 _____ ã G 1 -

提交论文日期 2014.09.25 论文答辩日期 2014.11.30

学位授予单位和日期 _____ , Ô ~ 7 å 2014 ñ 12 \$ 25 Å

答辩委员会主席 _____

评阅人 _____

注 1: 注明《国际十进分类法 UDC》的类号。

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF STATE GRID ELECTRIC POWER INSTITUTE SMEPC KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM

A Master Thesis Submitted to

University of Electronic Science and Technology of China

Major: Master of Engineering

Author: Chen Rui

Advisor: Nie Xiaowen

School: School of Information and Software Engineering

× x 7 % ù

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得电子科技大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

作者签名：_____ 日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

v • x p >

本学位论文作者完全了解电子科技大学有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权电子科技大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保密的学位论文在解密后应遵守此规定）

作者签名：_____ 导师签名：_____

日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

摘要

随着时代的发展、科技的进步以及企业自身需求，知识在一个企业中愈发突显其重要性。上海电科院作为电力科技型企业，其业务需求不同于电网其他输配电企业，如何在保障核心业务知识的安全的前提下，实现企业核心业务知识方便、高效地交流与共享，需要在知识管理功能上进行个性化设计，并根据企业业务发展变化持续完善，为掌握与世界前沿技术接轨的最新知识，把握创新的重点方向、项目和思路，提高创新的层次，具有特别重要的意义。

经过多年经营，上海电科院已累积不少专业知识，这些知识散落在各个相对独立的信息系统之中，还有一些在员工的电脑之中，甚至于大脑之中。企业知识无法得到有效沉淀、实现高效的共享。建设知识管理系统则是系统梳理企业知识、沉淀企业知识，使显性知识条理化，隐性知识显性化的良好途径。

在本项目中，本人主要负责需求分析、系统设计、数据库设计、资源调配等工作。在对系统需求进行详细分析的基础上，对上海电科院知识管理系统进行架构设计、系统部分功能设计和数据库设计。上海电科院知识管理系统功能主要分为统一搜索、知识管理功能、我的知识（个性化知识功能）、知识统计排行、关联系统数据接口和采集和系统管理。

本文首先对课题研究的背景、现状、意义等进行了探讨，重点分析了知识管理功能的用户用例分析，通过需求分析得出了系统的总体功能结构图，接着选取系统部分功能进行了详细的分析与设计，并阐述了本系统如何采用 J2EE 技术实现项目的开发，给出了主要功能的实现效果。

本系统是运行于电科院内网网络、采用现在较为流行的 B/S 软件架构体系，以 Eclipse 为开发平台，Autonomy 为非结构化平台，WebSphere 为中间件、J2EE 为开发架构，Oracle 为后台数据库。该系统已在上海电科院成功试运行。结果表明，该系统运行可靠、性能稳定、界面友好、使用方便，完善企业内部的知识提炼、知识分享、知识创新、知识优化、兼顾外部知识源的收集和应用，打造具备企业核心竞争能力的知识资源，营造企业知识共享文化，体现知识驱动进步的真谛，实现电科院的知识资源化管理。

关键词：知识管理，企业知识，信息化

ABSTRACT

The knowledge take an important place in an enterprise with the development of science technology as well as their own needs. As a technology innovational enterprise, State Grid Electric Power Institute SMEPCs business demands are unlike other enterprise. How to protect the safety of the core business knowledge, achieve communication and sharing of enterprise's core business knowledge conveniently and efficiently have been discussed in detail. Knowledge management function needs personalized design and continues to improve according to the development of enterprise business. In order to master the latest technology knowledge, get the focus of the innovation direction and new ideas, it is significance to improve the innovation level.

With the several years' operation, State Grid Electric Power Institute SMEPC has accumulated lots of professional experience. The knowledge scattered among various relatively independent information systems, among the employee's computer, and even among the colleague's brain. It cannot be effectively sharing in daily working. Building a knowledge management system is a good chance to sort of enterprise knowledge, precipitate corporate knowledge, and make explicit knowledge principled, tacit knowledge explicitly.

In this project, I am responsible for requirements, functional design, database design, resource allocation part. Based on the detailed analysis of the system demand, architecture design, system function design and database design part of the system. function of State Grid Electric Power Institute SMEPC knowledge management system is unified search, knowledge management, my knowledge (knowledge personalization features), statistical knowledge ranking, the data interfaces and acquisition of related systems, systems management.

The project research background, current status, meaning is discussed firstly. The user case analysis of knowledge management function is provided. The functional block diagram of the overall system is obtained through demand analysis, and then part of system functions are analyzed in detail. At last, projects development by using EJ2E technology and the affection of the main functions are explained.

The system is running in the company network, using the B/S software architecture

system which is popular now, putting Eclipse into development platform, Autonomy into unstructured platform, WebSphere into middleware, J2EE into development framework, Oracle into background database. And now this system has been successfully test run in State Grid Electric Power Institute SMEPC. The results show that the system is reliable, stable performance, user-friendly, easy to use. The company knowledge precipitation, knowledge sharing, knowledge leveraging, knowledge innovation, taking into account the acquisition and applications of external knowledge sources were achieved. This system can build knowledge resources with enterprises core competitiveness, create a corporate culture of knowledge sharing, reflect the essence of knowledge-driven progress, and achieve the company's knowledge resources management.

Keywords: knowledge management enterprise knowledge Information Technology

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究工作的背景与意义	1
1.2 研究现状	1
1.3 研究目标与内容	2
1.4 系统开发的意义	2
1.5 文章结构安排	2
第二章 系统开发平台及相关技术	4
2.1 系统开发平台及工具	4
2.1.1 服务器	4
2.1.2 客户端	4
2.1.3 主要开发工具	4
2.1.4 主要开发语言	4
2.2 体系结构	4
2.3 系统相关技术分析	5
2.3.1 J2EE	5
2.3.2 Spring	5
2.3.3 Hibernate	5
2.4 开发工具介绍	5
2.4.1 Eclipse	5
2.4.2 WebSphere	6
2.4.3 Oracle	6
2.4.4 Autonomy	6
2.5 本章小结	7
第三章 系统分析	8
3.1 可行性分析	8
3.2 系统功能总体需求	8
3.3 系统用例分析	9
3.4 系统的非功能需求	10
3.4.1 安全要求	10
3.4.2 可扩展性要求	11

3.4.3 接口要求	11
3.5 本章小结	11
第四章 系统设计	12
4.1 系统设计原则	12
4.1.1 经济性原则	12
4.1.2 易用性原则	12
4.1.3 可扩展原则	12
4.1.4 灵活性原则	12
4.2 系统功能划分	12
4.3 功能设计	14
4.3.1 知识管理	14
4.3.2 统一搜索	20
4.3.3 我的知识（个性化知识功能）	25
4.3.4 知识统计排行	27
4.3.5 关联系统数据接口和采集	29
4.3.6 系统管理	30
4.4 系统数据库设计	31
4.4.1 ER 图设计	32
4.4.2 数据库设计	32
4.5 本章小结	37
第五章 系统实现	38
5.1 系统实现架构	38
5.1.1 硬件架构	38
5.1.2 技术架构	38
5.1.3 命名规约	41
5.2 部分功能实现	42
5.2.1 知识管理功能的实现	42
5.2.2 文档借阅	44
5.2.3 知识搜索	45
5.2.4 首页显示	47
5.2.5 个人中心	48
5.2.6 外部数据接口（以 EAS 系统为例）	48
5.3 本章小结	52

第六章 系统测试	53
6.1 测试内容	53
6.2 测试环境	53
6.3 测试结果	54
6.3.1 系统功能用例测试及结果	54
6.3.2 安全测试及结果	61
6.3.3 兼容性测试及结果	61
6.4 测试结论	62
6.5 本章小结	62
第七章 总结与展望	63
致谢	64
参考文献	65
在学期间取得的与学位论文相关的研究成果	67

第一章 绪论

1.1 研究工作的背景与意义

随着时代的发展、科技的进步以及企业自身需求，知识在一个企业中愈发突显其重要性。有效的知识管理才能够显著改善和提高企业的知识结构和认知能力，在市场竞争中把握机会，确立优势，不断发展和成长。知识管理系统作为实现知识管理的计算机系统，是一种融管理方法、知识处理、智能处理乃至决策和组织战略发展规划的综合系统，是知识管理的实施平台。

2006年，上海电科院前身——华东电试院根据自身的发展要求开始了企业知识管理体系建设，建立了知识分类体系，研发且运行了知识管理系统，成功推行了知识搜索、知识维护、知识地图等功能的应用，特别是实现了在数据处理技术上对非结构化数据的统一管理。2006年以后，电试院信息化建设不断提升，期间OA系统升级成为协同办公系统，MIS系统升级成为EAS系统，在各主要系统相继升级的进程中，由于种种原因，知识管理系统没有随之同步更新，对企业知识数据进行统一管理的要求已无法满足。2012年，公司体制调整后，上海电科院成为直属于上海是电力公司的大型科研机构，对企业知识管理有了新的认识与更高要求。因此需要在考虑国家电网公司、上海市电力公司关于企业级知识管理平台工作部署的基础上，由此开始对电科院知识管理系统的开发实施进行统一策划。

为了在电科院内部完善知识管理，必须在全面梳理电科院知识基础上，简化体系化的知识管理平台及管理机制，有机整合企业内部知识，员工的内在技能必须充分挖掘，推动员工知识的企业资源化，同步提升企业创新能力，通过企业知识的不断沉淀和应用，培育学习型企业文化，打造信息化企业^[1]。

1.2 研究现状

随着电科院的信息化建设的不断提升，建设新电科院知识管理体系，纳入丰富多样的知识源：基本囊括了电科院日常运作的核心业务流程EIS的主要流程数据（人力资源管理、科技报告、项目管理、设备管理、采购管理等等）；企业内部网站数据（企业规章制度、质量管理文件、办事指南、工作表格等），以及电科院新闻、生产科研报道等，此外在网站虚拟社区中包含了用户主动上传的可供共享的知识。以上这些都是将知识从隐性化转化成显性化的良好途径。

在上述知识源中，既有公文等国网公司统一管理的数据，也包含了许多员工

在职务服务范围内创造或履行职务产生、具有院自主知识的试验方法、作业规范、质量控制、实验数据等技术知识，而正是这些知识，构成我院不断创新、不断提高的重要基础。

电科院作为电力科技型企业，其业务需求不同于电网输配电企业，如何在保障核心业务知识的安全的前提下，实现企业核心业务知识方便、高效地交流与共享，需要在知识管理功能上进行个性化设计，同时按照业务变化及发展进行不断完善。为掌握与世界前沿技术接轨的最新知识，把握创新的重点方向、项目和思路，提高创新的层次具有特别重要的意义^[3]。

1.3 研究目标与内容

上海电科院知识管理系统的建设目标，是在国家电网公司企业级知识管理平台的总体框架下，进行知识管理系统建设，建设知识源覆盖 EAS 系统、企业网站等院生产研发核心系统以及会议论文、技术标准等科技信息资源，建设一个可以为各技术部门提供资源共享、交流的信息系统。实现院知识资源的统一管理，提高知识的应用效率和效益，满足电科院决策与专业部门知识管理需求，为学习型企业建设提供有力的技术支持。

在本项目中，本人主要负责需求分析、系统设计、数据库设计、资源调配等工作。在对系统需求进行详细分析的基础上，对上海电科院知识管理系统进行架构设计、系统部分功能设计和数据库设计。

1.4 系统开发的意义

为了体现知识驱动创新的真谛，实现资源化管理企业知识，必须打造有效的知识管理体系和 IT 信息系统建设。通过这些，也可以完善企业内部的知识提炼、知识分享、知识创新、知识优化、兼顾外部知识源的收集和应用，打造富有核心竞争力的企业知识资源，打造和谐的知识共享氛围^[4]。

1.5 文章结构安排

本文总共分为六章：

第一章绪论。介绍研究工作的背景、目标内容以及系统开发的意义。

第二章系统开发及相关技术。介绍本系统采用的开发平台、体系结构，并对系统相关技术分析进行详细阐述。

第三章系统分析。对系统进行可行性分析，分析系统功能总体需求，以及系

统的非功能需求。

第四章系统设计。对系统的设计原则、功能划分、系统架构、数据库设计进行介绍。

第五章系统实现。介绍了系统的实现架构，包括硬件架构以及技术架构。此外还详细介绍的部分功能的实现方法，并将相应系统界面进行展示。

第六章系统测试。对系统进行测试，并得出测试结论。

第七章总结与展望。对本文的研究内容进行总结，对未来的工作做展望。

第二章 系统开发平台及相关技术

2.1 系统开发平台及工具

2.1.1 服务器

操作系统: Windows 2008 r2

Web服务器: WebSphere 6.1

数据库: Oracle11g

非结构化平台: Autonomy IDOL 7

2.1.2 客户端

操作系统: Windows 2000/XP/7

浏览器: Internet Explorer 6.0及以上

MS Office 版本: 2003

最低 PC 配置: CPU 800MHZ 内存 512M、硬盘可用空间 100G

2.1.3 主要开发工具

Eclipse+ myeclipse组件

2.1.4 主要开发语言

Javascript / Java

2.2 体系结构

应用部署模式方面, 实现集中部署模式。在安全性、高负载、可移植性方向均有保障。通过非结构化数据中心可方便实现数据的集中存储、管理和利用, 有利于系统的纵向贯通、资源共享。

系统体系架构方面, 全面支持 B/S 模式, 支持多层体系架构, 提供多种方式实现与企业业务系统的集成。

操作系统方面, J2EE架构在可移植性方面具有强大的优势, 可以支持多种操作系统, 并能平滑实现不同操作系统之间的应用迁移。

非结构化平台方面, 使用成熟产品 Autonomy, 支持各种信息源和信息格式, 提供多种内外资源集成的应用串联实例, 并具有多系统、多层次、可扩展安全机

制。

非功能性需求满足度方面，遵循 J2EE 标准，保证了系统的灵活性、可用性、可集成性、可扩展性和可伸缩性。同时遵循非结构化数据集中管理平台的元数据标准和文档管理标准，能使系统更加满足国家电网公司的建设要求，方便与其他业务系统之间的知识交互。

2.3 系统相关技术分析

2.3.1 J2EE

J2EE核心是一组技术规范与指南，包含各类组件、服务架构及技术层次。J2EE形成了一套不同于传统应用开发的技术架构，是一种利用 Java2平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。J2EE使用多层分布式的应用模型，经典的四层结构为：运行在客户机端的客户组件、运行在 J2EE服务器上的 Web层组件、同样是运行在 J2EE服务器上的业务层组件、运行在 EIS 服务器上的软件系统^[5]。

2.3.2 Spring

Spring是一个开源框架，它由 Rod Johnson创建，它使企业应用开发变得不那么复杂。Spring框架的分层架构让使用者可以自行选择使用哪一个组件，同时为 J2EE 应用程序开发提供集成的框架，使得 J2EE开发变得更容易^[6-8]。

2.3.3 Hibernate

Hibernate是一个优秀的 ORM（对象-关系映射）机制，通过映射文件保存映射信息。Hibernate对数据持久层进行了一个轻量级对象封装。这种开放源代码的对象关系映射框架，在业务层以面向对象的方式编程，不用考虑数据的保存形式，节省了开发时处理数据的时间。Hibernate可以应用在任何使用 JDBC 的场合，既可以在 Java的客户端程序实用，也可以在 Servlet/JSP的 Web应用中使用，也可以在应用 EJB的 J2EE架构中取代 CMP。

2.4 开发工具介绍

2.4.1 Eclipse

Eclipse是一种基于 Java的可扩展开源开发平台。它是一个框架和一组服务，用于通过插件组件构建开发环境。Eclipse 以其开放性、高效的图形化界面、先进

的代码编辑器著称。同时 **Eclipse** 还附带了一个标准的插件集，包括 **Java** 开发工具（**Java Development Kit JDK**）^[7-8]。

2.4.2 WebSphere

WebSphere 包含了编写、运行和监视全天候的工业强度的按需应变 **Web** 应用程序和跨平台、跨产品解决方案所需要的整个中间件基础设施，如服务器、服务和工具。**WebSphere** 提供了可靠、灵活和健壮的软件。**WebSphere** 应用服务器提供了服务器插件的选项，与大多数流行的应用程序设计接口（**API**）兼容。应用服务器的管理器使用图形化界面，方便操作易于管理。

2.4.3 Oracle

Oracle 是由甲骨文公司开发出来的商用关系型数据库技术。它是以高级结构化查询语言（**SQL**）为基础的大型关系数据库，通俗地讲它是用方便逻辑管理的语言操纵大量有规律数据的集合。是目前最流行的客户/服务器（**CLIENT/SERVER**）体系结构的数据库之一。

Oracle 7.X 以来引入了共享 **SQL** 和多线索服务器体系结构。这减少了 **Oracle** 的资源占用，并增强了其性能，能用较少的资源就可以支持更多的用户。提供了基于角色分工的安全保密管理。在数据库管理功能、完整性、安全性、一致性方面都有良好的表现。支持大量多媒体数据，如二进制图形、声音、动画以及多维数据结构等。提供了与第三代高级语言的接口软件 **PRO*** 系列，能在 **C, C++** 等主语言中嵌入 **SQL** 语句及 **PL/SQL** 语句，操作数据库中的数据。可通过网络较方便地读写远端数据库里的数据，并有对称复制的技术。

总之，**Oracle** 数据库，是积聚了众多领先性的数据库系统，在集群技术、高可用性、商业智能、安全性、系统管理等方面都领跑业界^[8-9]。

2.4.4 Autonomy

随着非结构化信息（包括文档、电子邮件、电话录音、多媒体内容等）使用范围的大幅增长，**Autonomy** 作为世界第一的非结构化信息智能处理平台，其在知识管理方案上最大的不同在于它基于模式识别算法的智能核心 **IDOL**。**IDOL** 利用了自动化技术解决基础信息关联问题，从而简化了知识管理中的“管理权重”，不再局限于将知识管理变成建设一个知识库容器，进而在应用体验上紧密结合使用者的兴趣和关注点，做到知识长效的、有序的和按需流动，为知识管理做了丰富的应用^[10]。

Autonomy总体由三个处理层构成：知识采集加工层、知识智能交换层、智能应用层。知识采集加工层实现了各类知识信息源的采集和格式转换；知识智能交换层实现了各类信息的内容识别和自动关联；智能应用层实现了信息间的互动、人与信息的互动、人与人的互动。这样的架构实现知识的自动化采集、模式化识别、智能化关联、个性化应用，引领了知识管理领域的应用新潮流。

2.5 本章小结

本章介绍了上海电科院知识管理系统的系统开发平台及工具、体系架构，并对开发工具逐一作详细介绍。

第三章 系统分析

3.1 可行性分析

系统体系架构方面，全面支持 B/S 模式，单位员工通过浏览器即可访问系统，操作便捷。系统采用 J2EE 架构在可移植性方面具有强大的优势，可以支持支持多种操作系统，并能平滑实现不同操作系统之间的应用迁移。使用 Oracle 作为数据库，保证其数据资源安全性稳定性。

3.2 系统功能总体需求

知识管理系统的功能设计围绕着生成知识——交流知识——应用知识——积累知识的循环过程，以帮助企业积累显性知识、沉淀隐性知识，最终达到“把正确的知识传递给正确的人”的目标^[11-14]。知识管理系统的功能主要包括以下几个方面：

- 生成知识。知识的生成是采用各种方法收集企业的内部知识、外部知识、显性知识和隐性知识，然后按照一定分类方法将收集到的知识进行归类，使原来混乱无序的知识变得清晰有序后，存入企业知识库。企业级知识由各相关部门负责维护，允许所有员工检索查看。部门级知识对部门所有员工开放上传、查看权限。系统通过对各个目录进行权限定义，实现用户和权限的捆绑，以确定知识在企业内部的开放范围。

- 交流知识。知识交流是知识的发布者和使用者之间交流，使用者和使用者之间交流，可以使知识变得丰富和完善，同时也是对知识的深层挖掘，引导知识创新。统一检索功能的实现使得员工可以方便地寻找位于各个角落的知识，提高知识的利用率。用户对知识进行点评和评分，通过点评内容，其他员工可以初步了解知识的使用价值，更快更好地理解知识内容。系统展示专家信息，用户可以向专家提问，鼓励技术讨论，挖掘隐性知识，提高协作效率。

- 应用知识。知识收集整理和存储的最终目的是通过有效利用知识库中的知识，将知识融入企业的生产和服务中，从而极大的提高企业创新能力和运营效率。提供知识的多种展示方式，包括知识分类、最新排行、点评排行、最热排行、推荐排行等，将知识从多角度、多方面进行展示。

- 积累知识。知识积累包括知识资源的获取和创造。资源可分为显性知识资源和隐性知识资源，其中显性知识包括外部资源和内部资源。在外部资源的获取

上，通过收集行业相关的各类技术和资料，选择购买适用的数据库，并定期对所需资源、所拥有数据库及其它资源渠道进行评估，并在此基础上进行及时调整和补充^[15-16]。隐形知识则是通过在知识交流的过程中逐步沉淀获得。

整理系统总功能图如图 3-1 所示：

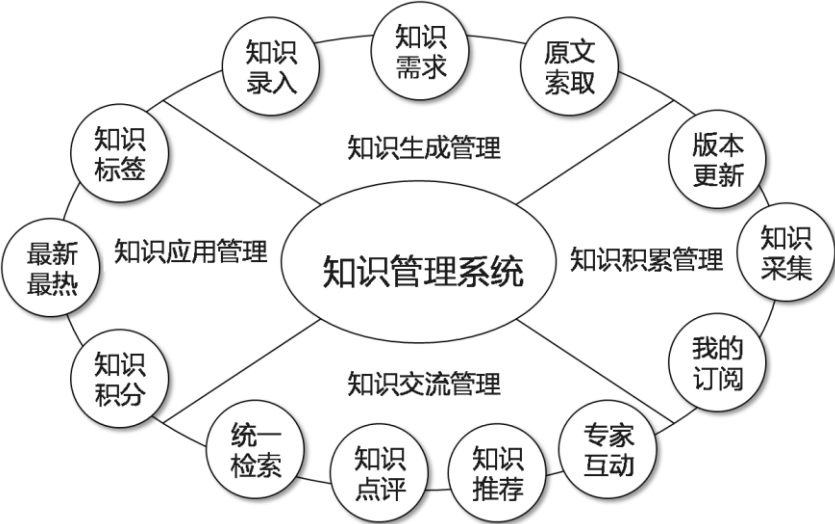


图 3-1 系统总功能图

3.3 系统用例分析

知识管理系统中用户分为系统管理员、知识官、普通用户^[17]。知识管理系统用例图如图 3-2 所示：

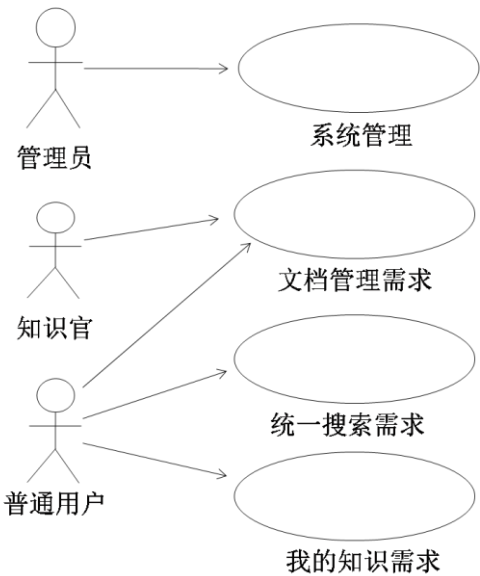


图 3-2 系统用例分析图

（1）管理员负责系统日常运行的管理和维护，具体包括系统和数据的日常维

护，系统使用状况的控制，用户信息管理和权限分配。

(2) 知识官负责知识整理、知识授权审批、部门文件的设定等。

(3) 普通用户新增知识、知识查看、以及使用个性化知识功能（订阅、收藏知识等）。

3.4 系统的非功能需求

3.4.1 安全要求

除了有效整合、提取、发布内容外，也需要严格的控制内容的权限。搜索引擎还应具有系统级、数据库级、记录级和字段级四级安全控制机制，提供从低端的应用支持，桌面操作，到高端的数据控制，信息集成等方面的相应技术保证。系统应提供多种权限级别的用户管理，支持用户组，适应大型应用中复杂的系统管理和应用。提供安全控制架构，从前端和后端保证内容搜索的有效运行，可以集成门户用户管理和身份校验系统等^[18]。

1、前端：用门户用户管理统一身份认证来检查用户是否可以进入系统，并且显示相应的内容。

2、后端：检测用户的权限，将相应能否访问的各种集成信息推送到用户前端。

在模块基础上，再根据单位不同的应用环境，综合不同的前端和后端的组合，提供了多种技术集成，按照各种细化程度来实施安全：

1、安全访问：确保只有用户有权查看的文档才会被发送到客户端或其他应用中，只有可被访问的文档才会被显示在结果列表中。

2、用户认证：对用户进行身份认证，确保用户是其本人。用户认证是最基本的安全措施，它限制用户对信息存储的访问。确定试图访问系统的人是否是授权用户。数据搜索平台使用综合管理信息系统的统一用户管理平台上的用户信息，进行统一的用户身份认证^[19-20]。

3、用户权限：执行规则，管理个人访问内容的权限。可与这些第三方数据源，也就是综合管理信息系统的各子系统所提供的各种不同类型的用户权限安全便捷的集成^[21]。

4、数据安全：除了可对数据库进行联机备份以外，还提供系统所有信息的联机备份。提供有效的系统及数据备份措施，确保提供持续、不间断的系统服务。提供多层次安全控制手段，建立完善的安全机制，防止数据受侵袭和破坏。

系统还必须满足下列安全要求，并能通过国网公司要求的安全检测。

1、做好应用服务器、中间件的安全防护与配置安全，细化安全设备访问控制

策略，采用网页防篡改措施保证对外发布的网站不被恶意篡改或植入木马。

2、防止 SQL 注入、跨站漏洞等威胁。对于表单提交信息和 URL，对数据库敏感字符进行过滤。

3、建立严格的安全防护，确保数据和系统的安全。

3.4.2 可扩展性要求

具有良好的分布式功能和性能伸缩性，能够通过增加硬件设备实现系统性能的拓展和提高，应能够同时支持系统基于应用服务器的垂直扩展及水平扩展。

3.4.3 接口要求

接口要求包括以下三个方面：

1、提供配置化的数据源采集集成接口模块。

2、搜索端、索引端内容接口和程序开发，支持 JAVA、WEBSERVICE 和.NET。

3、提供通过插件等方式灵活扩展产品的功能。

3.5 本章小结

本章对系统进行可行性分析，分析系统功能总体需求，以及系统的非功能需求。

第四章 系统设计

4.1 系统设计原则

系统设计原则主要包括经济性原则、易用性原则、可扩展原则及灵活性原则。

4.1.1 经济性原则

合理确定电科院的核心知识和系统功能，在实现电科院核心知识合理有效应用前提下，系统的投入费用最优。

4.1.2 易用性原则

系统可用性高，个性化设计，界面友好，方便易用。系统操作简便，简化权限控制，便于知识流转和分享。

4.1.3 可扩展原则

根据业界标准选择开放性、兼容性较强的系统平台。选择业界通用的、开放的技术实现应用。选择能力较强的企业级系统集成商，建立长期合作关系。系统规划时，考虑业务系统的发展趋势。采用组件化、模块化设计，方便进行功能扩展，具有强大的集成功能，能够应对今后的各个系统集成工作，系统操作配置灵活，管理员即能处理简单的系统日常维护开发工作。

4.1.4 灵活性原则

组件化和模块化设计，多协议、可通过多种参数配置进行灵活的功能定制，满足科技创新团队、专业带头人、普通用户的不同需求。

4.2 系统功能划分

本系统主要有五大模块，它们是统一搜索、知识管理、我的知识、排行统计、外部数据接口、系统管理。

统一搜索模块包括：知识权限控制、搜索功能、搜索结果展现、知识收藏。

知识管理模块包括：知识分类、知识编辑、知识地图、专家管理、数据库导航。

我的知识模块包括：我的订阅、我的收藏、我的借阅、我输入的知识。

知识统计排行包括：部门知识共享排行、员工知识贡献排行、热点点击知识

排行。

外部数据接口即为与各外部数据库的接口。

系统管理是管理员对用户、专家进行管理操作。

系统功能模块结构划分如表 4-1 所示：

表 4-1 系统模块结构

功能分类	功能描述
统一搜索	知识权限控制
统一搜索	搜索功能
	搜索结果展现
	知识收藏
知识管理功能	知识分类
	知识编辑
	知识地图
	专家查询
	数据库导航
我的知识 (个性化知识功能)	我的订阅
	我的收藏
	我的借阅流程
	我输入的知识
知识统计排行	部门知识共享排行
	员工知识贡献排行
	热点点击知识排行
关联系统数据接口和采集	企业网站用户管理接口
	企业网站虚拟社区接口
	企业网站系统数据采集
	金蝶 EAS 系统数据采集
	受控标准系统数据采集
	明华 OA 系统数据采集
	三大会议论文库采集
	科技信息公共平台系统数据采集
系统管理	用户管理
	专家管理

4.3 功能设计

4.3.1 知识管理

知识管理模块中由部门知识官负责本部门知识目录维护，包括新建、编辑、删除。普通用户可以上传新知识，并在知识被审批前进行修改，知识审批功能由知识官负责。知识在审批完成后，不能修改，需另外向系统管理员申请后，由管理员进行相应知识的修改和删除。

知识管理整体流程图如图 4-1 所示：

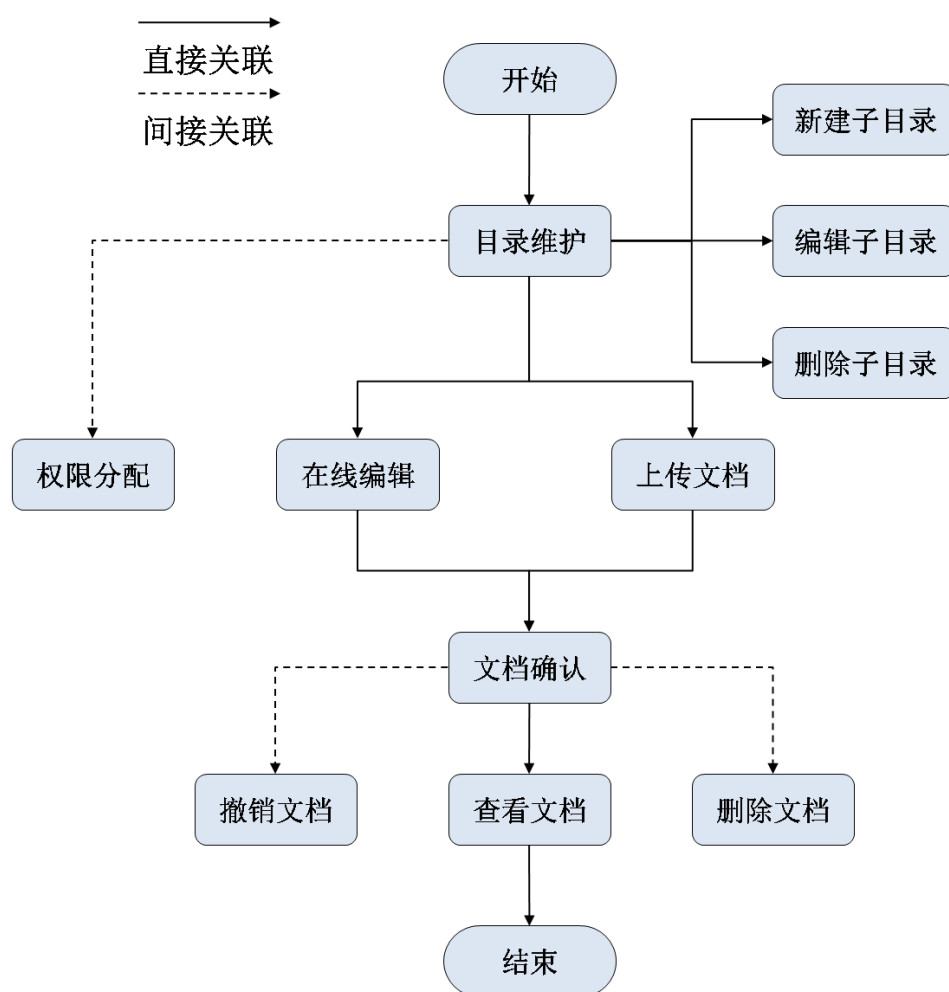


图 4-1 文档管理整体流程

知识管理模块用例图如图 4-2 所示：

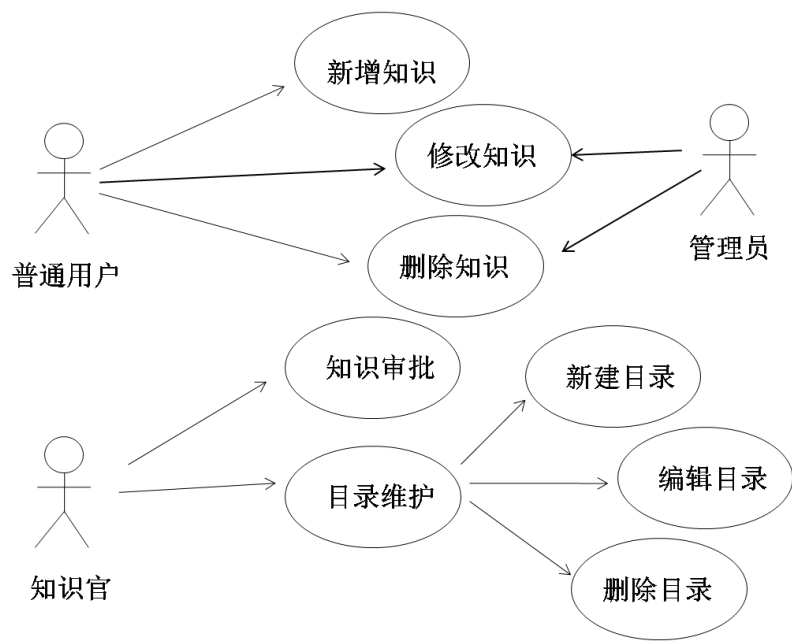


图 4-2 知识管理模块用例图

4.3.1.1 知识分类

知识分类包括两类：部门分类和企业分类。部门分类由部门知识官设定，企业分类由系统管理员统一设定。

企业分类根据已编制的电科院知识体系，具体包含：企业管理内容、规章制度/标准管理、服务项目及业绩、公文管理、培训与会议、资产设备台账、技术报告、体系管理、市场信息、情报服务产品、观点建议、外部信息资源。系统以知识地图形式对电科院知识体系进行展示。

另外系统也提供树形结构对知识体系进行展示，点击分类后可查看该分类下的知识。该功能主要针对来自于 EAS、明华 OA 系统中的已有明确分类的技术报告。用户也可输入查询条件，查询在该分类下符合条件的文档。

用户可按本单位、本部门、本人选择查看各类技术报告，如该类别下无下属文档，则该类别不显示。用户可查看文档的题名、摘要，如在原系统中有全文查看权限则可查看全文，否则需通过借阅流程进行借阅查看。

知识分类功能系统提供配置文件，用户定义和管理配置文件后，系统读取配置文件内容，以树形结构展现在知识分类界面中。

知识内容按照一定的规则建立分类是知识管理的基础，支持知识的多维属性，支持建立不同的知识分类体系如业务维度、组织机构维度、时间维度、产品条线维度等，使员工能从多个角度方向搜索到所需的知识。

简单快捷地创建知识分类，用户可以进行自定义维护，无需技术人员参与。支

持添加、编辑、删除，移动、排序等多种分类操作，能够快速建立起知识结构体系。同时，系统可以通过赋权的方式，下放分类维护的权限，如下放给各部门、中心、科室等，让更了解业务的专业人员维护知识分类，保证知识分类体系的合理性，避免系统管理人员过大压力，也使知识分类体系维护更有效性。

在系统首页将以知识地图形式直观展示知识分类情况，如图 4-3 所示：



图 4-3 知识地图形式展示知识分类

4.3.1.2 知识输入

所有员工都可以输入知识，输入的内容包括标题、关键词、摘要、作者、来源、知识分类（部门分类、企业分类）、评语等。输入中需注意以下几个方面：

1、用户在录入新知识的时候，用户选择对此次准备录入的知识处理方式（对原知识的升级，录入新知识）。如是对原有知识的升级，需通过查找关键字来确定到替代的知识，系统作废旧版本知识，将其移动到作废文件夹，并记录旧版本的作废时间和替换的新版本的 ID。在系统中将新老版本的文档分目录存放，最新的知识存放一个目录，较老的知识存放另一个目录，知识管理系统对应的建立新老两个数据库，方便用户抓取新老目录下的文档，用户在做查询浏览的时候可选择不同的数据库来查看不同版本的知识。用户在查询的时候也可通过选择不同的数据库来查看不同版本的知识。

2、知识管理系统中将文档作为附件上传到服务器，允许附件有多种格式、多个附件存放在固定的存放目录，由系统将上传的文件重新命名，保证唯一性和保密性。

3、知识还需要记录的信息，包括题名，摘要，日期，作者，分类等。用户通

过选择下拉列表选择方向、领域、专题、子专题。部门负责人可修改分类方式，但不能修改原始生成的文件。

4、用户输入时可选择上传的是“个人知识”、“部门知识”、“企业知识”，如果选择的是“部门知识”必须选择输入部门的知识分类，如选择的是“企业知识”则必须选择输入企业的知识分类。

5、员工输入的知识可在“我输入的知识”栏目中查看。

系统提供新知识添加页面，系统建立知识数据库，用户填写好以上知识内容后提交保存到知识管理系统中。

知识输入效果界面如图 4-4 所示：

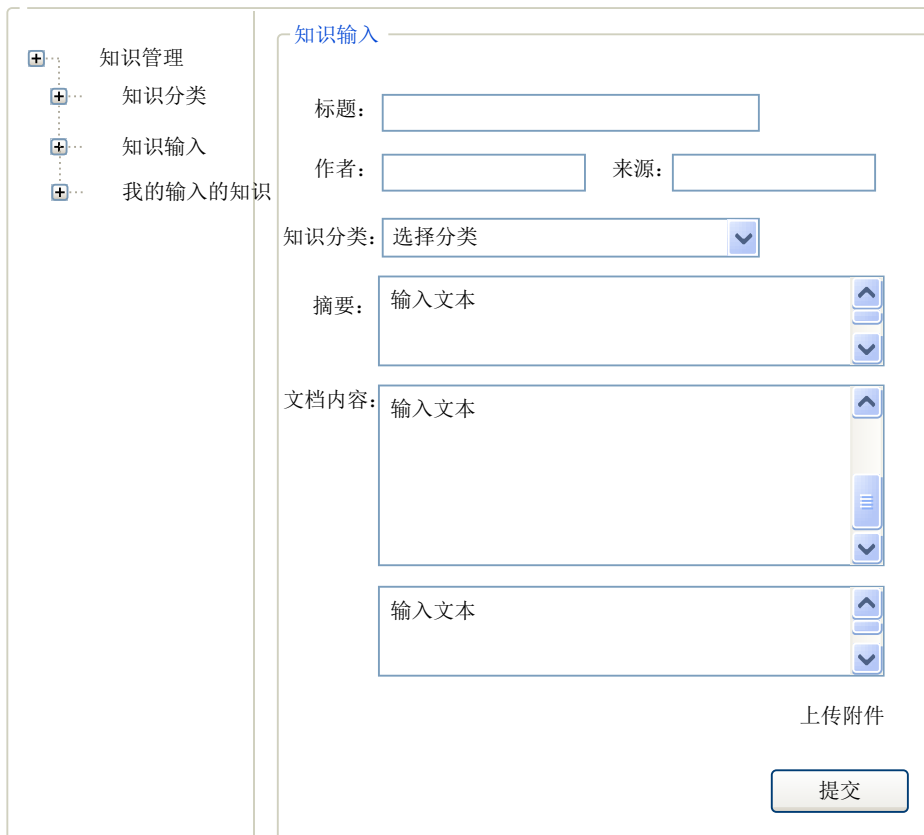
The screenshot shows a web application interface for knowledge management. On the left is a sidebar with a tree view containing '知识管理' (Knowledge Management), '知识分类' (Knowledge Classification), '知识输入' (Knowledge Input), and '我的输入的知识' (My Input Knowledge). The main area is titled '知识输入' (Knowledge Input) and contains several form fields: '标题' (Title) with a text input box; '作者' (Author) and '来源' (Source) with text input boxes; '知识分类' (Knowledge Classification) with a dropdown menu showing '选择分类' (Select Classification); '摘要' (Summary) with a text input box and vertical scroll arrows; '文档内容' (Document Content) with a larger text input box and vertical scroll arrows; and another text input box at the bottom. Below these fields are two buttons: '上传附件' (Upload Attachment) and '提交' (Submit).

图 4-4 知识新增功能界面效果

知识新增默认流程为：起草——审批——通过或者驳回——发布成功，所有用户都有新建知识权限和查看知识的权限，当用户新建知识成功时需要相应的部门知识官审批，审批成功后方可查看该文档，审批成功过后的知识可以在“我的知识”页面中“上传的知识”中看到审批成功后的知识，上传成功后的知识是不可编辑的。

知识新增流程如图 4-5 所示：

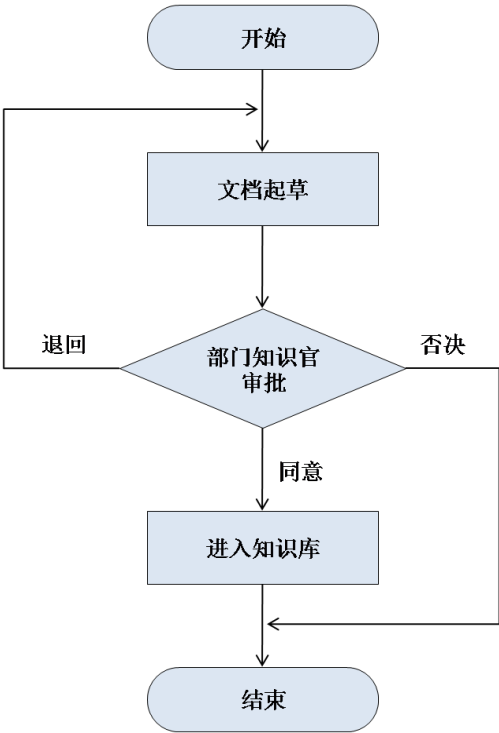


图 4-5 知识新增流程图

4.3.1.3 知识编辑

知识编辑功能是用户在知识输入中添加新知识后，系统记录该知识的添加人，用户在系统中能查看自己添加的历史信息并且能对输入的知识进行修改知识、删除知识等操作。

系统建立“我输入的知识”页面，页面显示该用户添入的知识列表以及知识编辑功能操作等。

本人只能编辑本人输入的知识，部门知识官可以编辑本部门的知识。

知识编辑功能效果界面如图 4-6 所示：

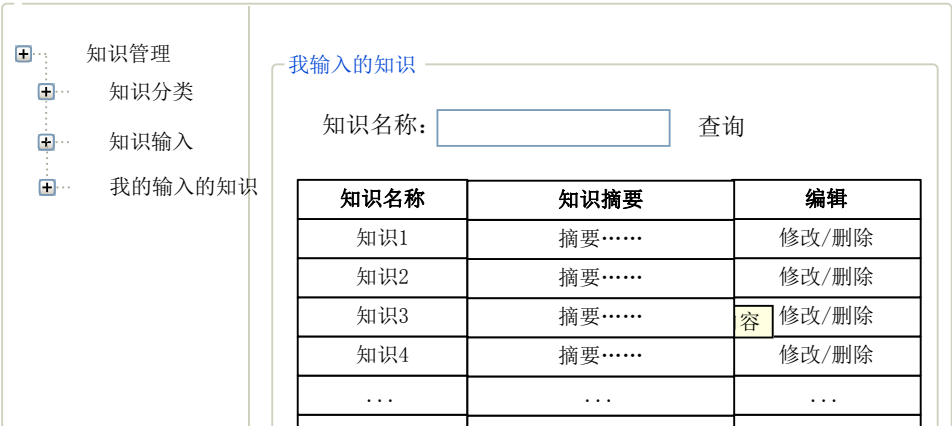


图 4-6 知识编辑功能界面效果

起草的文档是可以进行编辑的，当起草的文档经过审批节点时是无法进行编辑的，只有相应的管理员才能进行编辑。

4.3.1.4 知识地图

知识地图，是在对企业级知识进行全面梳理的基础上，全面反映电科院的非结构化知识资源的分布状况图，该分布图涵盖了电科院的显性知识、融合了电科院的隐性知识、兼顾了部门个性化需求、并汲取单位外部有效知识源，是实施企业知识管理、实现知识共享和应用的一个重要途径^[4,22,23]。

企业知识地图在形态上呈区域分布、纵深立体结构，每个区域的功能栏目都能多层次向下细分子栏目。

知识的分布除了可以用树形结构展示之外，知识地图还有多种形式展现形式。通过知识地图进入相应的分类，起到地图导引的作用。

知识结构地图，采用脑图的发散扩展形式，点开展示本平台每个知识库的基本知识框架结构，其发散式的展示模式与人类的发散思维一样，也被形象的称之为脑图展现模式。通过地图核心点，逐步发散延伸出更多的知识分支，这样的层级展示关系能够更为清晰、直观的展示出平台的整体知识结构^[24-26]。

4.3.1.5 专家查看

专家管理功能是系统建立专家信息，提供用户选定专家对专家提问的功能。普通用户可以查看专家信息，专家上传的文档和向专家提问。向专家提问的信息提交到网站，查看提问信息的回复需到网站查看。

4.3.1.6 数据库导航

对于一些难以纳入统一搜索的外部资源，以及一些与电科院知识体系相关的业务，系统提供数据库导航功能，方便员工查找各类信息。电科院外部资源包括数字文献资源系统、维普期刊数据库、三大会议论文等信息源。数据量十分庞大、涉及领域众多、数据类型各不相同，且有些数据库采用加密形式保存，无法嵌入统一搜索，因此这部分资源以数据库导航形式指导应用。可供数据库导航的资源包括：

- 1、 国网数字图书馆资源
- 2、 馆藏珍本
- 3、 中文图书
- 4、 全国电力科技成果库
- 5、 外文科技期刊文摘

- 6、 电力相关标准
- 7、 中国知网期刊全文数据库
- 8、 维普中文期刊全文数据库

数据库导航的地址可由管理员定义，并可根据用户角色显示不同的导航栏目。

4.3.2 统一搜索

用户可以通过搜索查询到想要的知识，根据知识权限判断，有权限则直接可以查看知识，没有权限则可以向知识所在部门知识官提出借阅申请，由知识官借阅审批通过后，查看知识详细情况。统一搜索模块用例如图 4-7 所示：

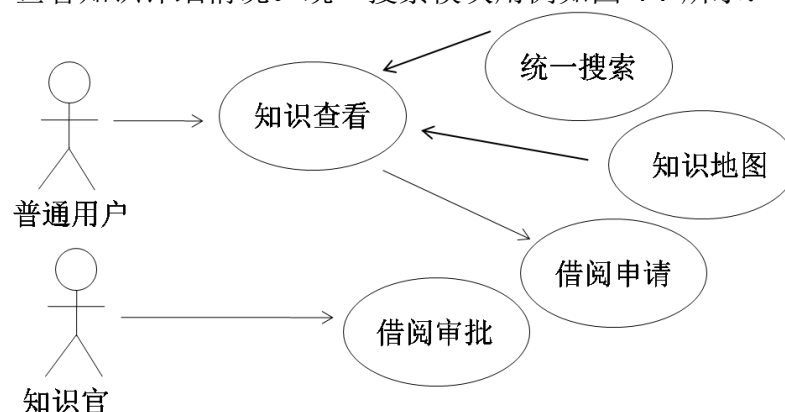


图 4-7 统一搜索功能用例图

统一搜索功能整体流程如图 4-8 所示：

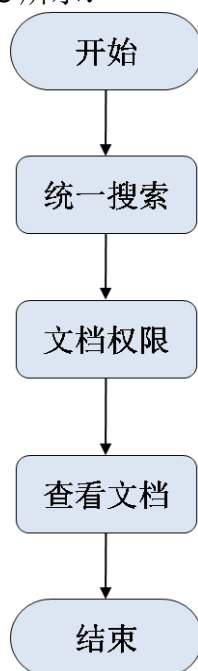


图 4-8 统一搜索功能整体流程图

4.3.2.1 知识权限控制（可检索、可查全文、可下载）

系统中用户对文档的权限控制分为四种：

1、没有权限：用户不能对文档进行任何操作，包括检索。即用户在查询时，不能查询到该文档题名；

2、摘要权限：用户可对文档进行检索，但只能看到题名和摘要。具体文档的查

看权限由原系统控制，即原系统中用户有查看权限则用户可以查看全文，否则系统不提供全文浏览。该权限适用于原系统中的敏感信息；

3、全文权限：用户可进行检索，并查看文档，但不能下载保存文档；

4、下载权限：用户可进行检索，查看全文，并下载保存文档。

系统数据可分为三类：

1、保密数据，即特定的用户才能查询该库中的数据；

2、对允许院用户检索的数据，用户可以通过检索条件查看题名和摘要，全文

信息的获取需根据信息的公开程度进行不同处理，可通过用户角色或源系统的权限来确定用户是否有查看全文的权限，如无权限，则提示用户“无查看信息内容权限”，用户可以通过借阅方式从知识负责部门知识官处获得授权查看全文；

3、开放的数据，该类数据库对所有用户开放全部权限。

外购数据库、标准管理、外网采集数据等对所有员工开放，用户都可以进行检索、查阅。技术报告、项目信息等取自 EAS 系统或其他信息系统的数据，所有用户都可进行搜索，但原文获取权限原则上和源系统的权限相同。即在源系统如可查看全文则知识管理系统可为用户提供全文，如无权限，则提示用户“无查看信息内容权限”，用户可以通过借阅方式从知识负责部门知识官处处获得授权查看全文。用户通过本系统输入的知识由输入人确认开放权限，审核人可修改。权限授予内容包括：可检索（缺省所有用户都具有该权限）、可读全文（缺省所有用户都具有该权限）、可下载。如用户检索到该知识后，无查看权限，可通过借阅查看全文。

普通用户只有新建知识(新建的知识需要通过审核，审核通过后方可查询该知识)，查看知识，点评推荐等权限，无法编辑知识，删除知识等操作，附件只有查看附件权限的用户才能看到，无附件权限的通过借阅申请附件，通过后方可查看到附件。

4.3.2.2 搜索功能

普通搜索是用户输入一组关键词或一句话，系统会分析用户搜索条件的内容概念，然后根据概念的相关度找出用户关心的结果。用户在首页搜索输入框中输入关键词点击提交，程序把关键词提交给搜索引擎，搜索引擎经过分析后返回 XML 格式的结果列表，程序解析 XML 结果列表展现到页面^[27]。

界面效果如图 4-9 所示：

图 4-9 搜索功能界面效果

高级检索是指对不同检索字段的关键词进行组配检索，字段设置可考虑：标题、关键词、作者、方向、领域、专题等。

系统建立高级检索页面，在搜索引擎建立相应的搜索字段，用户在高级搜索页面填写字段搜索关键词，搜索引擎对根据用户选择的字段以及输入的关键词找出用户关心的结果。

界面效果如图 4-10 所示：

图 4-10 高级搜索功能界面效果

专业检索是指直接输入逻辑检索表达式及关键字加布尔操作的搜索。例如包含以下全部的关键词/包含以下的完整关键词/包含以下任意一个关键词/不包含以下关键词。系统建立专业搜索页面，用户在专业搜索页面填写逻辑组合的关键词，搜索引擎根据用户输入的逻辑组合关键词找出用户关心的结果。

界面效果如图 4-11 所示：



图 4-11 高级搜索功能界面效果

逻辑搜索主要是在（包含以下全部的关键词、包含以下的完整关键词、包含以下任意关键词、不包含以下关键词）文本框里录入相应关键字并选择两两之间的组合条件，默认组合条件“OR”，搜索关键字或语句带自动提醒功能，所需功能见搜索设置。搜索排序分为（相似度、日期、日期倒序、聚类结果）默认搜索结果排序方式为相似度排序。搜索分类（全部以及当前定义的文档列表类型）默认为全部类型。录入搜索逻辑搜索条件后点击搜索按钮进行搜索，搜索时如果不选择数据源默认当前系统所有数据源进行搜索。

文本搜索通过录入一段文本内容或一篇文本内容；语句带自动提醒功能，所需功能见搜索设置。搜索排序分为（相似度、日期、日期倒序、聚类结果）默认搜索结果排序方式为相似度排序。搜索分类（全部以及当前定义的文档列表类型）默认为全部类型。录入搜索逻辑搜索条件后点击搜索按钮进行搜索；搜索时如果不选择数据源默认当前系统所有数据源进行搜索。

4.3.2.3 搜索结果展现（一、二、三层）

检索结果分三层逐步取得，第一层次是结果集列表，按用户指定排序要求列出命中文档的题名、资源位置、资源时间；点击列表中的某一资源，即进入第二层次，显示选中内容的详细字段，根据不同的知识属性显示不同的知识；第三层次为该文档的全文内容。检索结果的层次与用户授权紧密相关。

表 4-2 检索结果的关键字段

	新闻动态	项目信息	技术报告	虚拟社区	标准规范	会议资料
一层	标题	项目名称	报告名称	主题	名称	会议名称
		负责人	摘要		摘要	
			关键字			
二层	时间	负责部门	提交日期	内容	编写者	会议时间
	作者	项目成员	编写者	发布时间	时间	报告名称
	信息来源	技术报告	工作者	发表人		作者
	摘要	成果奖励	报告类别			摘要
	正文		知识分类			关键字
			提交部门			提供者
			所属项目			
三层	附件	附件	附件	附件	全文	附件

第一层展现界面：当用户在普通搜索、高级搜索、专业搜索输入搜索内容，点击搜索按钮后跳转到搜索结果第一层展现界面。第一层展现界面包括：新闻动态、项目信息、技术报告、虚拟社区、标准规范、会议资料等几大块内容。根据用户输入的搜索条件对这些数据源分别进行搜索显示到此页面。

第二层展现界面：搜索结果第二层展现是第一层展现，即新闻动态、项目信息、技术报告、虚拟社区、标准规范、会议资料等几大块内容的详细展现页面。用户在第一层展现界面点击以上几大主题内容标签时，进入该主题的详细列表页面。如用户点击新闻动态标签时，页面跳转到新闻动态的详细列表页面。

第三层展现界面：搜索结果第三层展现是当用户在第二层的详细列表中

点击具体信息内容，显示具体内容信息的展现页面。如用户在进入第二层新闻动态页面时看到一条搜索到的感兴趣的新闻，用户点击该新闻查看该新闻具体内容的页面。

4.3.2.4 我的借阅流程

当用户查看知识的文档时，如果用户没有权限查看该文档时必须通过借阅流程获得查看权限才能查看文档。用户提交借阅申请，提交审批人审核。只有审批人批准，用户才可查看文档全文。

文档借阅流程图如图 4-12 所示：

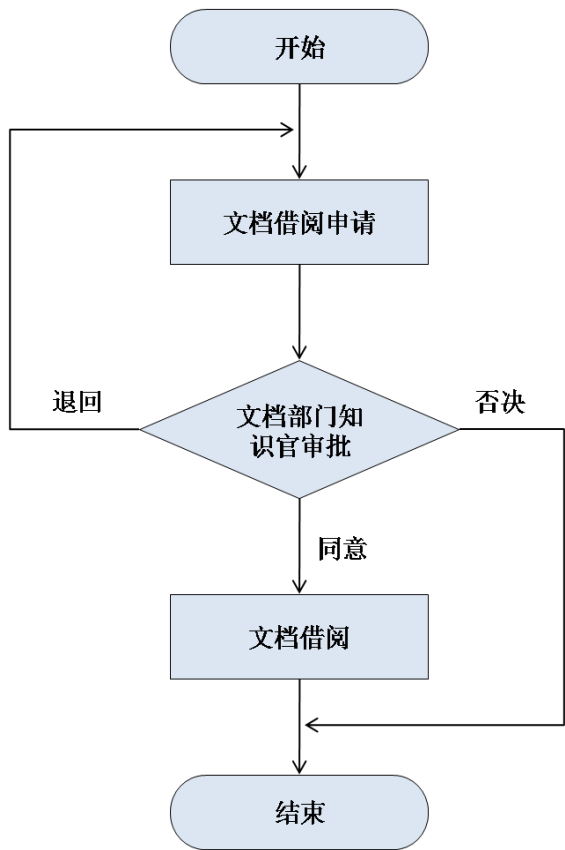


图 4-12 文档借阅流程图

4.3.2.5 知识收藏

为便于查看，用户可将浏览的知识保存进入个人收藏夹中，并可自定义收藏夹目录。当用户浏览具体文档时，可通过“加入我的收藏夹”保存进入个人收藏目录。

建立部门收藏夹，部门自定义目录结构，统一存放重要部门知识信息。部门收藏夹由部门知识官负责维护，部门全部员工可以查看。

知识收藏功能在第三层展现界面实现，用户在第三层展现界面中点击我的收藏按钮，系统保存选中的知识到我的收藏功能中。

为了方便用户查看喜欢的文档，用户可以把自己喜欢的文档通过收藏添加到个人收藏夹中，添加成功后，可以在我的个人中心页面中，点击我的收藏看到自己收藏的文档。

4.3.3 我的知识（个性化知识功能）

系统用户可以对感兴趣的知识进行收藏、订阅、推荐等。

我的知识模块具体用例如图 4-13 所示：

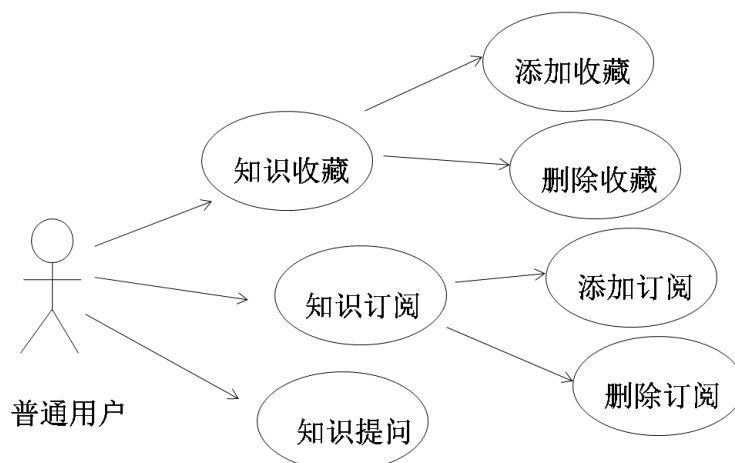


图 4-13 我的收藏功能界面效果

4.3.31 我的收藏（删除以及界面展示我的收藏）

在我的知识(个性化知识功能)下添加“我的收藏”页面，用户可以查看到之前收藏的知识列表，并提供删除功能，供用户整理收藏的知识。

我的收藏效果界面如图 4-14 所示：



图 4-14 我的收藏功能界面效果

4.3.3.2 我输入的知识

用户在知识输入功能中添加知识后的记录，当用户在知识输入中添加新知识后，系统记录该知识的添加人，用户在系统中能查看自己添加的历史信息。系统建立我输入的知识页面，页面显示该用户添入的知识列表。

我的知识功能界面效果如图 4-15 所示：

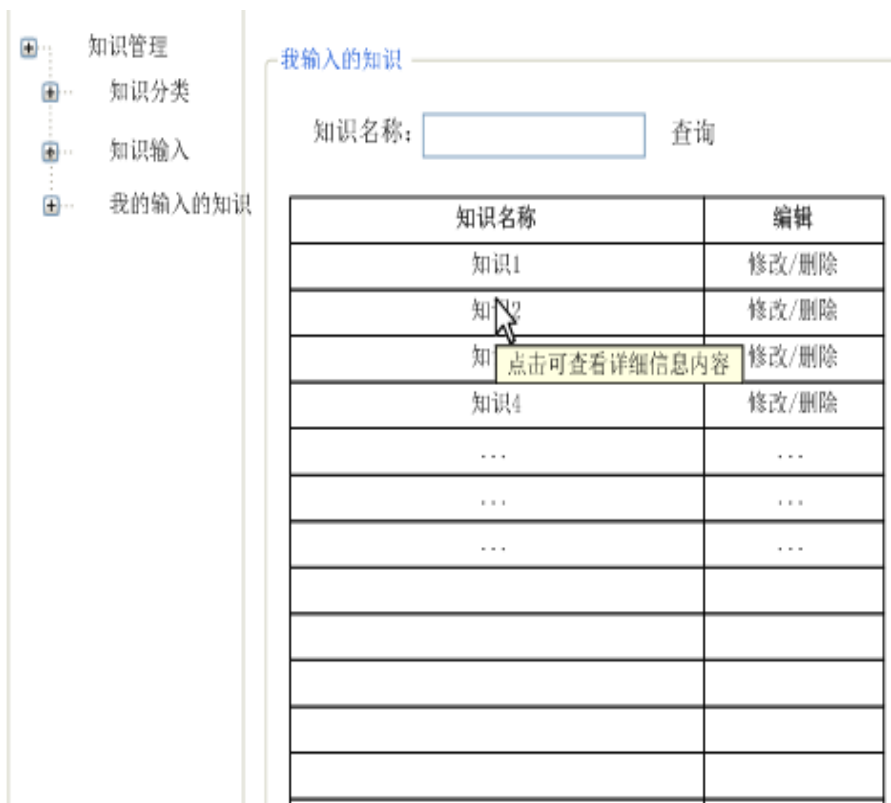


图 4-15 我的知识功能界面效果

当用户新建一份知识并通过审核之后可以在“我的知识”，上传的知识中看到自己上传的知识。

4.3.3.3 我的订阅

系统自动根据用户事先定义好的需求，将符合检索条件的最新信息推送给用户。用户可根据自己的需求新增、修改、删除订阅信息。

4.3.4 知识统计排行

由员工对知识的贡献程度和知识的使用情况进行统计，促进知识共享、交流的氛围，为对员工的激励提供依据。

设定积分规则^[28]如图 4-16 所示：

积分规则	
积分说明	文档积分 = 文档阅读积分 + 文档点评积分 + 文档推荐积分
	注:
	文档阅读积分 = \sum (文档阅读积分系数)
	文档点评积分 = \sum (文档点评积分系数)
设置	文档推荐积分 = \sum (文档推荐积分系数)
	文档阅读积分系数: 0.1 (阅读同一篇文档每天只记录一次)
设置	文档点评积分系数: (记录平均系数, 可重复点评)
	非常好: 5; 很好: 4; 好: 3; 一般: 2; 差: 1;
	文档推荐积分系数: (记录平均系数, 可重复推荐)
设置	强力推荐: 5; 重点推荐: 3; 值得一看: 1;
个人积分规则	
说明	知识贡献积分 = \sum (作为作者的每篇文档的积分)
	知识索取积分 = 个人阅读文档次数 \times 个人阅读的积分系数
	知识推进积分 = 个人点评积分 + 个人推荐积分 + 个人录入积分 + 个人原创积分
	注: 个人点评积分 = 个人点评文档次数 \times 个人的点评积分系数
	个人推荐积分 = 个人推荐文档次数 \times 个人推荐积分系数
	个人录入积分 = 个人录入文档数 \times 个人录入文档积分系数
	个人原创积分 = 个人作为作者的文档数 \times 个人原创文档积分系数
设置	个人阅读的积分系数: 2
	个人点评的积分系数: 1
	个人推荐的积分系数: 1
	个人录入文档的积分系数: 4
	个人原创文档的积分系数: 10
个人综合积分	
设置	知识贡献积分 + 知识推进积分 + 知识索取积分

图 4-16 积分规则

4.3.4.1 部门知识共享排行

统计内容包括本系统提供用户浏览排名、知识访问排名、员工贡献知识排名、部门贡献知识排名(人均)。可按不同时间段进行统计^[29-30]。部门知识共享排行样式表如表 4-3 所示:

表 4-3 部门知识贡献样式表

部门	人数	文章发布数	部门基数	人均发布数	完成率

部门知识贡献排行是系统在用户知识输入过程中记录下用户所属部门和知识

输入的时间，部门知识贡献排行根据这些所记录的信息进行不同时间段的统计排行。

部门积分是统计每个部门员工的总贡献积分，按平均分进行排行。积分分为(部门人数，平均分，综合积分，录入积分，原创积分，点评积分，推荐积分，索取积分，贡献积分)。

4.34.2 员工知识贡献排行

统计内容包括本系统提供用户浏览排名、知识访问排名、员工贡献知识排名、部门贡献知识排名（人均）。可按不同时间段进行统计。员工知识贡献排行样式表如表 4-4 所示：

表 4-4 员工知识贡献样排行式表

作者	发布文章数	EIS 文章数	论坛发表主题	点击率

员工知识贡献排行是系统在用户知识输入过程中记录下用户信息和知识输入的时间，员工知识贡献排行根据这些所记录的信息进行不同时间段的统计排行。

员工积分统计每个员工的总贡献积分，按综合积分进行排行。积分分为（综合积分，索取积分，点评积分，推荐积分，原创积分，录入积分，贡献积分）。

4.34.3 热点点击知识排行

对员工的知识的贡献程度和知识的使用情况进行统计，促进知识共享、交流的氛围，为对员工的激励提供依据。统计内容包括本系统提供用户浏览排名、知识访问排名、员工贡献知识排名、部门贡献知识排名（人均）。可按不同时间段进行统计。热点知识排行样式表如表 4-5 所示：

表 4-5 热点知识排行样式表

标题	作者	发布人	发布日期	点击率

热点点击知识排行是系统在用户点击阅读知识过程中记录下知识被阅读的次数和知识阅读时间，热点点击知识排行根据这些所记录的信息进行不同时间段的统计排行。热点知识排行按点击阅读量从高往低进行排序。

4.35 关联系统数据接口和采集

知识管理系统通过非结构化数据管理平台整合电科院现有各种数据库资源，将

其集成到一个数据平台，实现跨数据库、跨平台的多种异构数据的管理。通过对内容的统一加工处理，以利于各业务系统对数据的利用，使各业务系统专注于业务逻辑的处理，降低业务系统复杂度。通过对归集的各种内容进行分类、索引、聚类加工处理、深度挖掘和分析，为院决策层提供强有力支持。

科技文献资源包括华东电网公司数字文献资源系统主要资源（中文图书、会议文集、法律法规、技术标准、科技报告、考察报告等）、中国知网期刊全文数据库、维普中文期刊全文数据库等。其中包含的信息分为两种：第一种采用通用数据库格式，如会议文集、技术标准等采用通用的 **Oracle** 数据库格式，可整合进入企业的非结构化平台，纳入统一检索；另一种是采用的是加密数据格式进行保存，如知网和维普数据都已数据库加密、文件加密形式进行保存，因此将这类资源以数据库导航的形式链接到系统中。

整理外部数据资源如图 4-17 所示，图中灰底黑字表示以数据库导航的形式纳入知识管理：

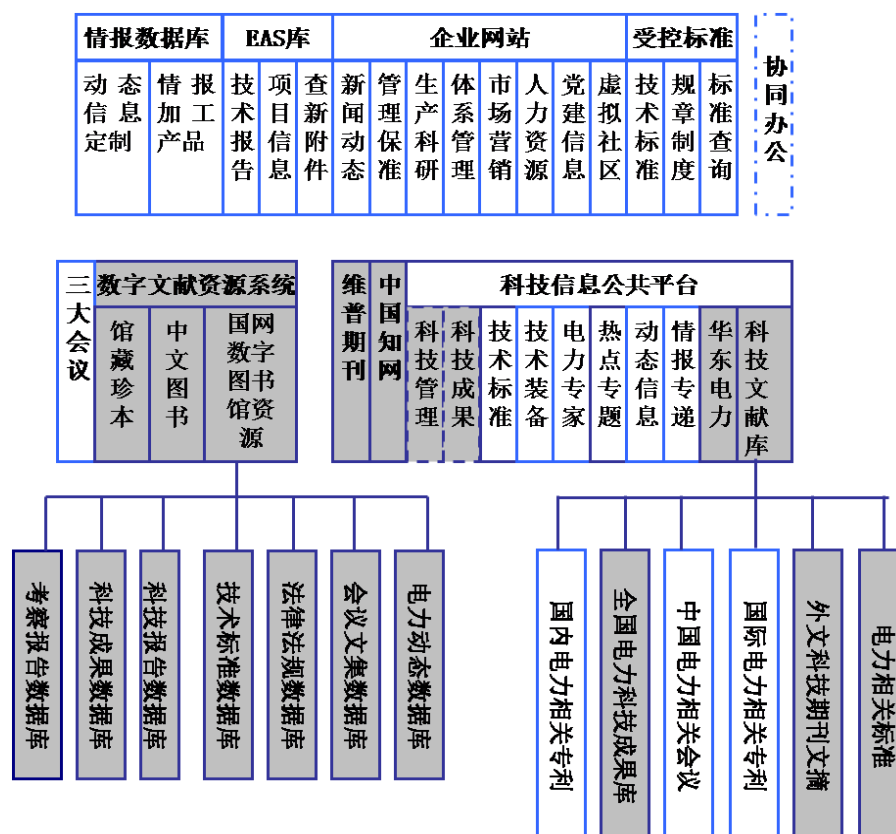


图 4-17 电科院知识来源

4.36 系统管理

系统管理功能仅有管理员可以进行操作，具体有用户管理、专家管理、权限管

理功能。系统管理模块系统用例如图 4-18 所示：

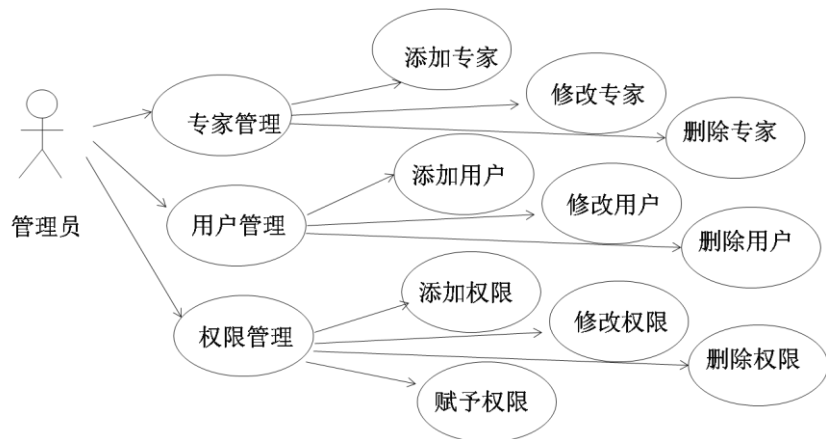


图 4-18 系统管理模块用例图

4.3.6.1 用户管理

该功能主要针对系统用户进行管理，包括用户的增、删、改，系统角色管理用户授权管理。只有管理员才能进行用户管理操作。

4.3.6.2 专家管理

专家管理功能是系统建立专家信息，提供用户选定专家对专家提问的功能。专家管理功能包括：专家的新增、删除、修改。用户可以对专家信息进行新增、删除、修改等操作。只有管理员才能新增，删除，修改专家信息。

4.3.6.3 权限管理

该功能主要针对系统权限进行管理，系统角色用户授权管理。只有管理员才能进行权限管理操作。

4.4 系统数据库设计

作为一个企业级知识管理系统，其数据库的建设也特别庞大，按照功能划分，具体功能模块如表 4-6 所示：

表 4-6 各功能模块数据库列表

组织架构与账号管理	多维知识库	流程机制	订阅管理
标签管理	定时任务	权限管理	新闻管理
CKO 工具箱	表单自定义	个人收藏夹	待办事宜
日程管理	主页配置	日志管理	工作沟通
知识地图	专家体系	短信服务	门户管理
时间设置	在线帮助	属性库	任务管理
RSS	分类信息		

以下选取知识管理系统中最核心的用户和知识的部分，分析和介绍其具体 E-R 关系和数据库设计。

4.4.1 ER 图设计

E-R 图也称实体-联系图(Entity Relationship Diagram) 提供了表示实体类型、属性和联系的方法，用来描述现实世界的概念模型。通过分析系统的总体方案，建立 E-R 图如图 4-19 所示：

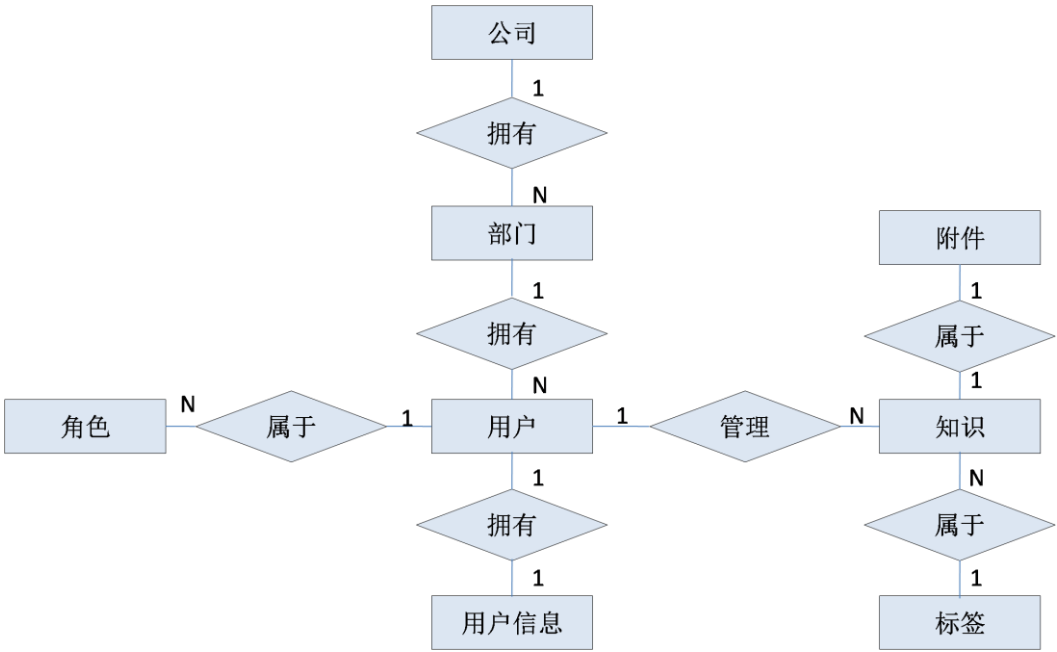


图 4-19 系统 E-R 图

4.4.2 数据库设计

1、组织架构与账号管理模块包括组织结构表、组群类别表、员工信息表、角色关系表。具体见表 4-7、表 4-8、表 4-9、表 4-10。

表 4-7 组织结构表

sys_org_element			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
fd_org_type	类型	true	Integer
fd_name	名称	true	String
fd_order	排序号	false	Integer
fd_no	编号	false	String
fd_keyword	关键字	false	String

fd_is_available	是否有效	false	Boolean
fd_is_business	是否业务相关	false	Boolean
fd_import_info	导入的数据的对应键值	false	String
fd_memo	备注	false	String
fd_hierarchy_id	层级 ID	true	String
fd_create_time	创建时间	false	DateTime
fd_alter_time	修改时间	false	DateTime
null	全路径	false	String
fd_id	ID	true	String

表 4-8 群组类别表

sys_org_group_cate			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
fd_name	类别名称	true	String
fd_keyword	关键字	false	String
fd_create_time	创建时间	false	DateTime
fd_alter_time	修改时间	false	DateTime
fd_id	ID	true	String

表 4-9 员工信息表

sys_org_person			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
fd_org_type	类型	true	Integer
fd_name	姓名	true	String
fd_order	排序号	false	Integer
fd_no	编号	false	String
fd_keyword	关键字	false	String
fd_is_available	是否有效	false	Boolean
fd_is_business	是否业务相关	false	Boolean
fd_import_info	导入的数据的对应键值	false	String
fd_memo	备注	false	String
fd_hierarchy_id	层级 ID	true	String
fd_create_time	创建时间	false	DateTime

fd_alter_time	修改时间	false	DateTime
null	全路径	false	String
fd_id	ID	true	String
fd_mobile_no	手机号码	false	String
fd_email	邮件地址	false	String
fd_login_name	登录名	true	String
fd_password	密码	false	String
fd_new_password	密码	false	String
fd_init_password	初始化密码	false	String
fd_rtx_no	RTX 帐号	false	String
fd_card_no	动态密码卡	false	String
fd_default_lang	默认语言	false	String
fd_guanjianci	订阅关键词	false	String

表 4-10 角色关系表

sys_org_role			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
fd_org_type	类型	true	Integer
fd_name	名称	true	String
fd_order	排序号	false	Integer
fd_no	编号	false	String
fd_keyword	关键字	false	String
fd_is_available	是否有效	false	Boolean
fd_is_business	是否业务相关	false	Boolean
fd_import_info	导入的数据的对应键值	false	String
fd_memo	备注	false	String
fd_hierarchy_id	层级 ID	true	String
fd_create_time	创建时间	false	DateTime
fd_alter_time	修改时间	false	DateTime
null	全路径	false	String
fd_id	ID	true	String
fd_plugin	程序名	true	String
fd_parameter	参数	false	String

fd_is_multiple	多值	true	Boolean
fd_rtn_value	返回值	true	String

2、流程机制包括流程表、流程下子节点表、流程线表，具体见表 4-11、表 4-12、表 4-13:

表 4-11 流程表

kms_folw			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
FLOW_ID	流程 ID	false	Integer
FLOW_NAME	流程名称	false	String
FLOW_DESCRIPTION	流程描述	yes	String

表 4-12 流程下子节点表

kms_folw_node			
名称	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
FLOW_NODE_ID	流程节点 ID	false	Integer
FLOW_NODE_PARENT_ID	流程 ID(parent ID)	false	Integer
FLOW_NODE_NAME	节点名称	true	String

表 4-13 流程线表

kms_folw_link			
名称	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
FLOW_LINK_ID	流程线 ID	false	Integer
FLOW_LINK_PARENT_ID	流程 ID(parent ID)	false	Integer
FLOW_LINK_NAME	流程线名称	true	String
FLOW_LINK_PREVIOUS_N	上一节点 ID	true	Integer

3、多维知识库模块包括知识文档表、知识附件表、知识标签表，具体见表 4-14、表 4-15、表 4-16。

表 4-14 知识文档表

Kms_multidoc_knowledge			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
Fd_id	主键	false	Integer
Doc_subject	文章标题	false	String

Doc_create_time	创建时间	false	DateTime
Doc_status	文章状态	false	String
Fd_last_modified_time	最后修改时间	false	DateTime
Doc_creator_id	录入人	false	String
Fd_template_id	所属分类	false	String
Doc_publish_time	发布时间	true	DateTime
Doc_expire	存放期限	true	DateTime
Outer_author	外部作者	true	String
Doc_author_id	作者	true	String
Auth_att_noprint	是否可以打印	false	Boolean
Auth_att_nocopy	是否可以拷贝	false	Boolean
Auth_att_nodownload	是否可以下载	false	Boolean
Auth_reader_flag	文章权限	false	Boolean
Doc_read_count	阅读数	true	String
Fd_login_name	权限字段	true	String
Fd_login_name	借阅流程字段	true	String
Doc_content	文档内容	true	String
Doc_alteror_id	修改人	true	String
Doc_dept_id	所属部门	true	String

表 4-15 知识附件表

sys_att_main			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
Fd_id	主键	false	Integer
Fd_file_name	附件显示名称	false	String
Doc_create_time	创建时间	false	DateTime
Fd_file_path	附件路径	false	String
Fd_size	附件大小	false	Integer
Fd_model_id		false	Integer

表 4-16 知识标签表

sys_tag_main			
字段名	字段对应中文名	是否能为空	字段说明
Fd_id	主键	false	Integer
Fd_model_id		false	Integer
Doc_subject	文章名称	false	String
Doc_create_id	创建人 id	false	Integer
Doc_status	文章状态	false	Integer

4.5 本章小结

本章介绍本系统的设计原则和功能划分，并详细介绍本系统各功能的实现，同时本节也对数据库进行详细的设计。

第五章 系统实现

5.1 系统实现架构

5.1.1 硬件架构

知识管理系统有两台服务器组成，一台应用服务器和一台数据库服务器。系统服务器与其他应用系统服务器统一通过院内网网络连接。

硬件架构如图 5-1 所示：

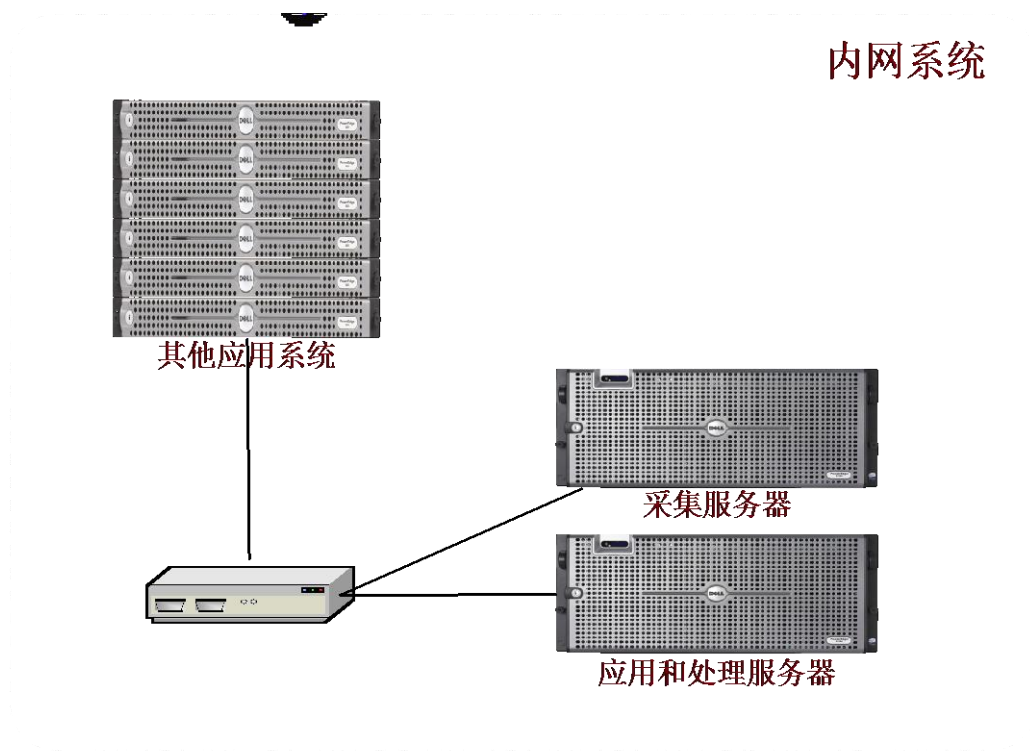


图 5-1 硬件架构图

5.1.2 技术架构

系统采用标准的 SSH(Struts Sping、Hibernate)框架进行系统的架构，Struts 框架有成熟的标签库，所以 Web 层主要由 Struts 框架实现。Spring 框架同 Struts 框架的结合，在事务管理和依赖注入方面有独到之处，用于业务逻辑层。而数据持久层主要采用 Hibernate 实现对象关系映射，对 JDBC 进行轻量级的对象封装，建立 JAVA 对象模型的持久化对象^[31]。

SSH 架构总体结构如图 5-2 所示：

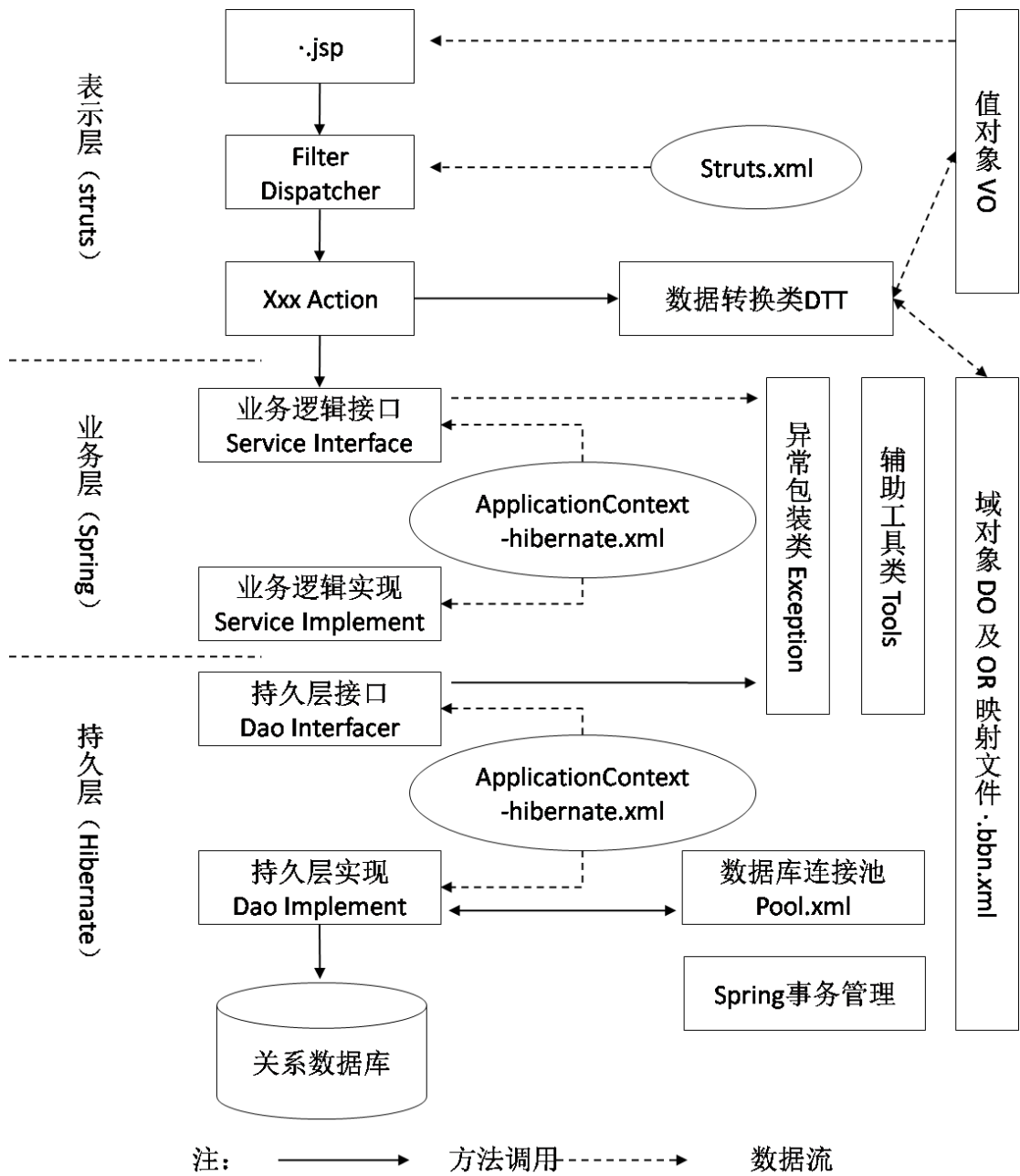


图 5-2 SSH架构总体结构

本系统设计采用 B/S 的 J2EE 架构，将整个系统分为四层：表现层、控制层、业务逻辑层、数据访问层^[32]。

表现层主要是 JSP 页面，用于接收用户的请求，以及返回操作数据，是应用程序访问的入口。

控制层负责传递请求和接受响应，本系统采用 Struts 框架实现整体系统的控制，Struts 负责拦截用户的请求，根据接收到的请求和参数转发给用户实现的控制器组

件，将处理后结果返回前端，并根据配置完成页面的跳转。

业务逻辑层主要是对数据层进行操作，对数据逻辑层进行处理，如果数据层是积木，那么逻辑层就是堆积木的搭建。

数据访问层主要是对原始数据的操作层，具体为业务逻辑层或表现层提供数据服务。

系统技术架构如图 5-3 所示：

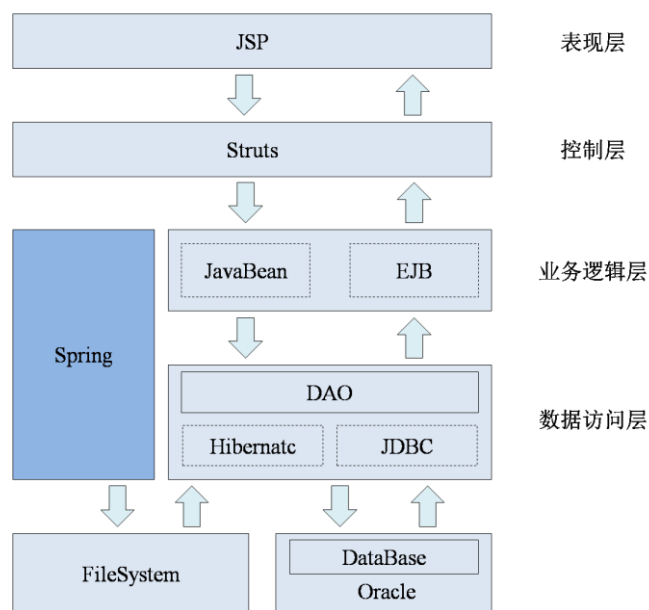


图 5-3 系统技术架构

系统逻辑架构如图 5-4 所示：

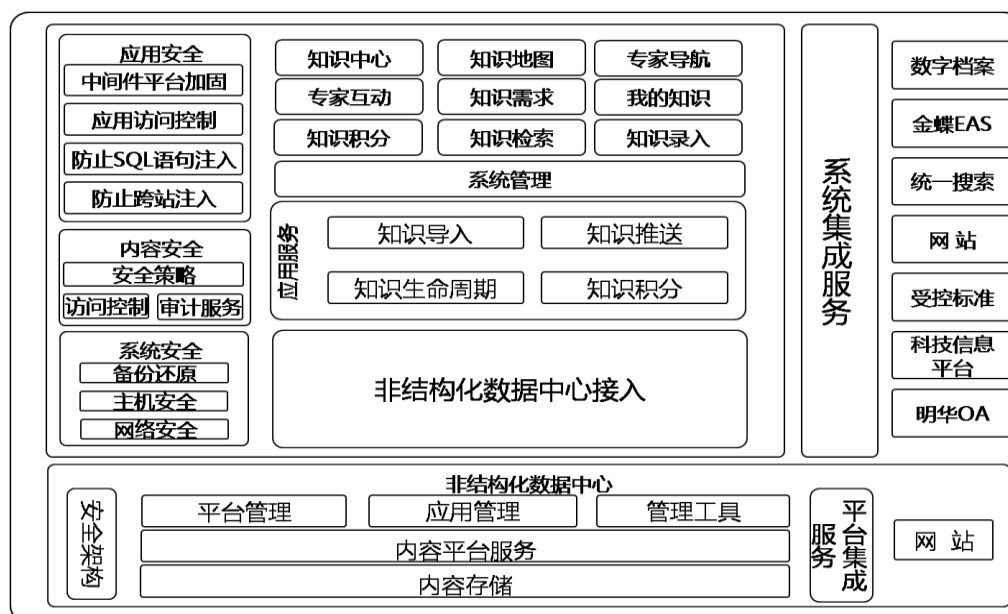


图 5-4 系统逻辑架构图

5.1.3 命名规约

在项目中，按照业务模块建立文件夹，JSP 文件按照业务模块放入相应的文件夹，JSP 页面命名规则为：实体名+页面类型名。现有的类型有新建（Save）、编辑（Edit）、列表（List）等。类命名规则：所有单词首字母大写。使用能确切反应该类、接口含义、功能等的词。一般采用名词。Struts 框架的 action 类和 form 类要求必须分别按不同子模块保存在相应的 actions 和 forms 目录中。系统各组件路径见表 5-1。

表 5-1 各组件路径一览表

序号	组件名称	组件路径
1	数据断链	component/bklink
2	数据源	component/dbop
3	CKO 工具箱	dbcenter/cko
4	知识地图	km/kmap
5	KMS 公共组件	kms/common
6	知识专家	kms/expert
7	KMS 主页	kms/home
8	多维知识库	kms/multidoc
9	管理员工具箱	sys/admin
10	附件机制	sys/attachment
11	权限管理	sys/authorization
12	收藏夹	sys/bookmark
13	日程管理	sys/calendar
14	全局分类	sys/category
15	传阅机制	sys/circulation
16	群集管理	sys/cluster
17	沟通机制	sys/communicate
18	版本机制	sys/edition
19	点评机制	sys/evaluation
20	个人资料夹	sys/folder
21	全文搜索	sys/ftsearch
22	在线帮助	sys/helper
23	主页管理	sys/home
24	推荐机制	sys/introduce
25	日志管理	sys/log
26	元数据	sys/metadata
27	新闻管理	sys/news
28	记事本	sys/notepad
29	消息机制	sys/notify
30	组织架构同步	sys/oms
31	组织架构管理	sys/organization
32	属性库	sys/property
33	问答机制	sys/question

34	阅读机制	sys/readlog
35	关联机制	sys/relation
36	授权机制	sys/right
37	RSS频道管理	sys/rss
38	搜索机制	sys/search
39	简单分类	sys/simplecategory
40	短信模块	sys/sms
41	订阅机制	sys/subscribe
42	标签管理	sys/tag
43	任务管理	sys/task
44	时间管理	sys/time
45	导入导出机制	sys/transport
46	流程机制	sys/workflow
47	表单自定义	sys/xform
48	核心 CORE	core

5.2 部分功能实现

5.2.1 知识管理功能的实现

系统主要包结构分成 Action、Service、DAO 这三层，Action 层负责与 web 界面进行交互，接收界面传来的命令，然后展示不同的界面；Service 层服务具体的事务处理，Spring 的事务配置在这一层，这一层为 Action 层提供服务；DAO 层就是为了和数据库打交道，进行数据的存取^[33-35]。同时分成三层，也可以使类或功能得到复用。

知识管理有三个具体的实现类：KmsMultidocKnowledgeAction、KmsMultidocKnowledgeService、KmsMultidocKnowledgeDAO。

KmsMultidocKnowledgeAction 负责通过知识管理系统的 web 界面进行人机交互，接受前台用户请求，实现调用业务逻辑方法来处理用户的请求。

KmsMultidocKnowledgeService 负责实现业务逻辑，用一系列的方法对应各功能所需要的业务逻辑。当被调用时，自动调用数据服务，从数据库获取或者存储数据。

KmsMultidocKnowledgeDAO 负责实现数据服务，包括一些对数据库操作的接口和实现。

文档管理实现如图 5-5 所示：

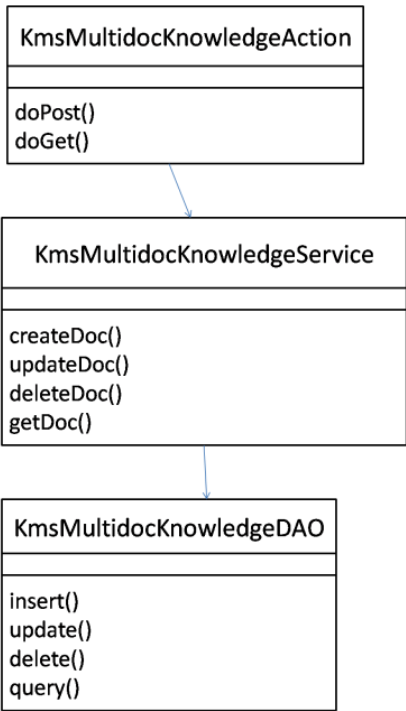


图 5-5 文档管理实现

当用户需要新增知识时,通过新增知识链接进入相应页面。填写知识名称、说明、附件等, 通过点击确认提交按钮进行新知识发布。

新增知识顺序图如图 5-6 所示:

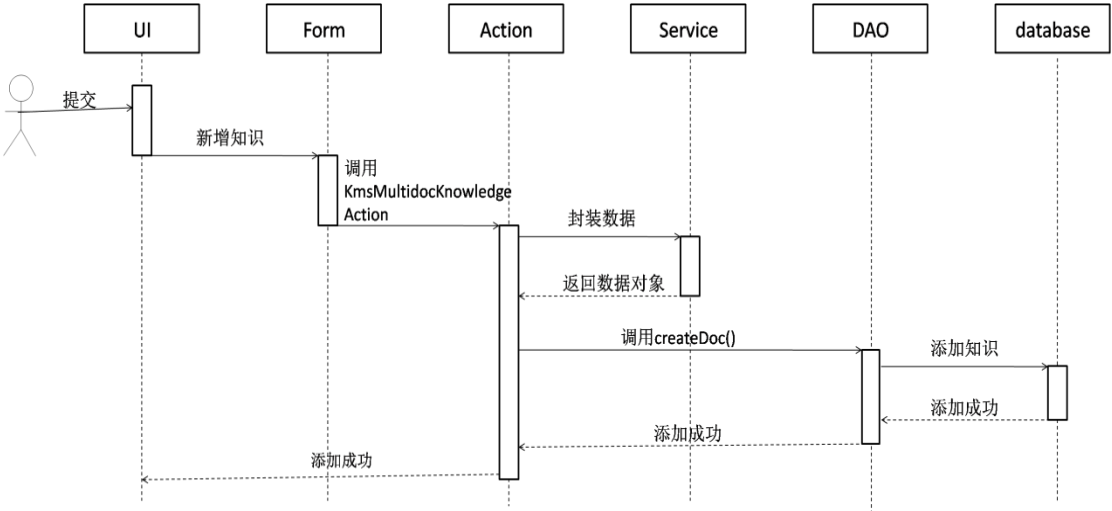


图 5-6 新增知识顺序图

知识新增界面如图 5-7 所示:

首页 > 知识中心 > 我要分享

提交 暂存 关闭

标题:

知识标签: 选择

作者类型: ☒ 内部作者 ☐ 外部作者

文档作者: 选择

文档分类: 企业管理/综合行政管理 修改分类信息

所属部门: 选择

文档类型: ==请选择==

文档属性

摘要:

附件:

添加

文件名	文件大小
-----	------

图 5-7 知识新增界面

5.22 文档借阅

对于本部门技术报告部门员工可查看全文，非本部门报告需经负责部门知识官审批同意后可借阅全文，对于进入系统的有密级的文档只提供检索摘要页面，不提供全文。

文档表 kms_multidoc_knowledge中新建 2 个权限字段，fd_login_name(为文档默认附件权限)，fd_login_names(为文档借阅权限)。当用户查看文档时如果默认权限字段为空表示所有人都能看到该文档附件，如果不为空表示只有相应编号的用户才能看到附件，不能查看附件的需要像文档创建者（有内部作者）或者相应的部门知识官（外部作者,该文档属于哪个部门）申请借阅，审批借阅成功之后方可看到该文档的附件，如果被驳回将会收到一条驳回的消息，需重新申请借阅或者向该作者或者知识官联系，数字档案系统的文档是不能申请借阅的，需要像管理员申请。

文档借阅关键代码如下：

```
<% String fd_id = request.getParameter("fd_id");
request.setAttribute("fd_id",fd_id);
XiaoxiBean xiaoxibean = new XiaoxiBean();
JieyueDAOjieyuedao = new JieyueDAO();
xiaoxibean = jieyuedao.queryId(fd_id);
String fd_boolean = xiaoxibean.getFd_boolean();
if(fd_boolean=="1" || ("1").equals(fd_boolean) || fd_boolean=="2" ||
("2").equals(fd_boolean)){
    System.out.println(已经处理过了);
```

```
request.getRequestDispatcher("/kms.index").forward(request, response);
}
request.setAttribute("xiaoxibean",xiaoxibean);%>
<script type="text/javascript">
function setValue(oValue) {
document.getElementById("type").value = oValue;
document.getElementById("oForm").submit();
}
</script>
```

文档借阅实现界面如图 5-8 所示：



图 5-8 文档借阅界面

5.2.3 知识搜索

根据用户键入关键字，实现跨数据库跨平台的文档语义检索。

知识搜索功能关键如下：

```
function searchList() {
var searchKeyword= document.getElementById('searchKeyword') ;
var keyword="&keyword=" ;
if(searchKeyword.value==请输入关键字){
keyword="";
}else{
keyword=keyword + searchKeyword.value ;
}
var category = document.getElementsByName('category') ;
categoryParam="&category=" ;
for(i=0;i<category.length;i++){
```

```

        if(category[i].checked==true){
            categoryParam=categoryParam+category[i].value+';';
        }
    }
    var dept = document.getElementsByName('dept') ;
    deptParam="&dept=" ;
    for(i=0;i<dept.length;i++){
        if(dept[i].checked==true){
            deptParam=deptParam+dept[i].value+';';
        }
    }
    var post = document.getElementsByName('post') ;
    postParam="&post=" ;
    for(i=0;i<post.length;i++){
        if(post[i].checked==true){
            postParam=postParam+post[i].value+';';
        }
    }
    var template = document.getElementsByName('template') ;
    var templateParam="&template=" ;
    for(i=0;i<template.length;i++){
        if(template[i].checked==true){
            templateParam=templateParam+template[i].value+';';
        }
    }
    action=
    "${KMSS_Parameter_ContextPath}kms/multidoc/kms_multidoc_knowledge/kmsMulti
    docKnowledge.do?method=searchList"
    +templateParam+postParam+deptParam+categoryParam+keyword;
    window.frames["searchListFrame"].submitForm(action);
}

```

知识搜索功能实现如图 5-9 所示：



图 5-9 知识搜索功能

5.24 首页显示

定义首页界面元素，包括搜索栏、资源导航、知识地图、专家信息、订阅信息等。

系统首页显示效果如图 5-10 所示：



图 5-10 首页显示

5.25 个人中心

在个人中心可查看到自己的知识、借阅的知识，收藏夹、个人积分等。个人中心实现如图 5-11 所示：



图 5-11 个人中心

5.26 外部数据接口（以 EAS 系统为例）

外部数据接口部分通过前期数据梳理，建立中间数据库，以通用的 Oracle 数据库格式，整合进入企业的非结构化平台。

搜索引擎 ODBC Connector 数据采集架构如图 5-12 所示：

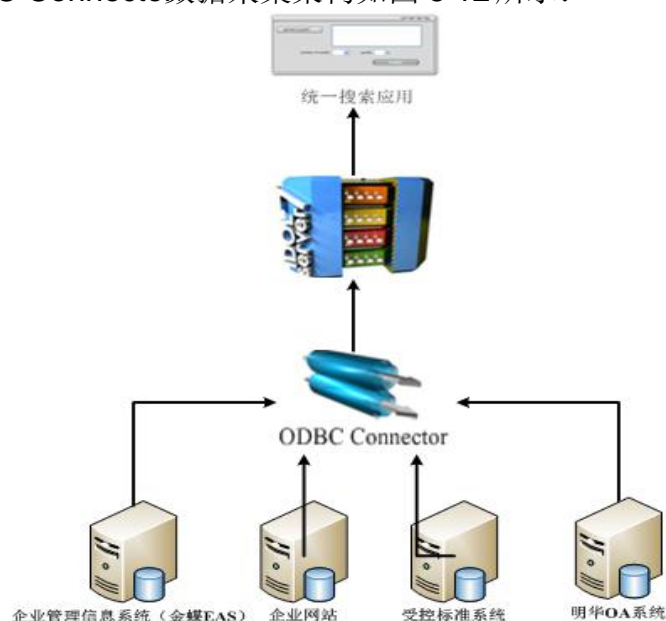


图 5-12 数据采集架构图

以 EAS 系统为例，EAS 系统是金蝶公司为电科院定制开发的企业级管理信息系统，涵盖了企业日常管理的核心业务流程，包括设备管理、项目管理、采购管理、财务管理、人力资源、客户关系管理、出差与报销管理、信息系统维护管理等，基本涵盖了电科院日常管理的核心业务流程。EAS 系统采用的是 JAVA 技术，后台采用 ORACLE 9i 数据库。

项目信息、技术报告等，其中的技术报告模块在系统建设时已考虑到了与知识管理系统的接口，建有知识分类、密级字段。EAS 中的文档管理主要采用附件管理的方式，不支持标题检索或全文检索。

知识管理系统可从 EAS 系统中取得信息包括：设备信息、项目概览信息、技术报告、会议纪要、专利信息、培训记录等。本次知识管理系统的建设则将以上信息统一整理，建立中间数据库，通过严格的权限控制，提供统一检索功能。

EIS 系统数据同步知识管理系统流程图如图 5-13 所示：

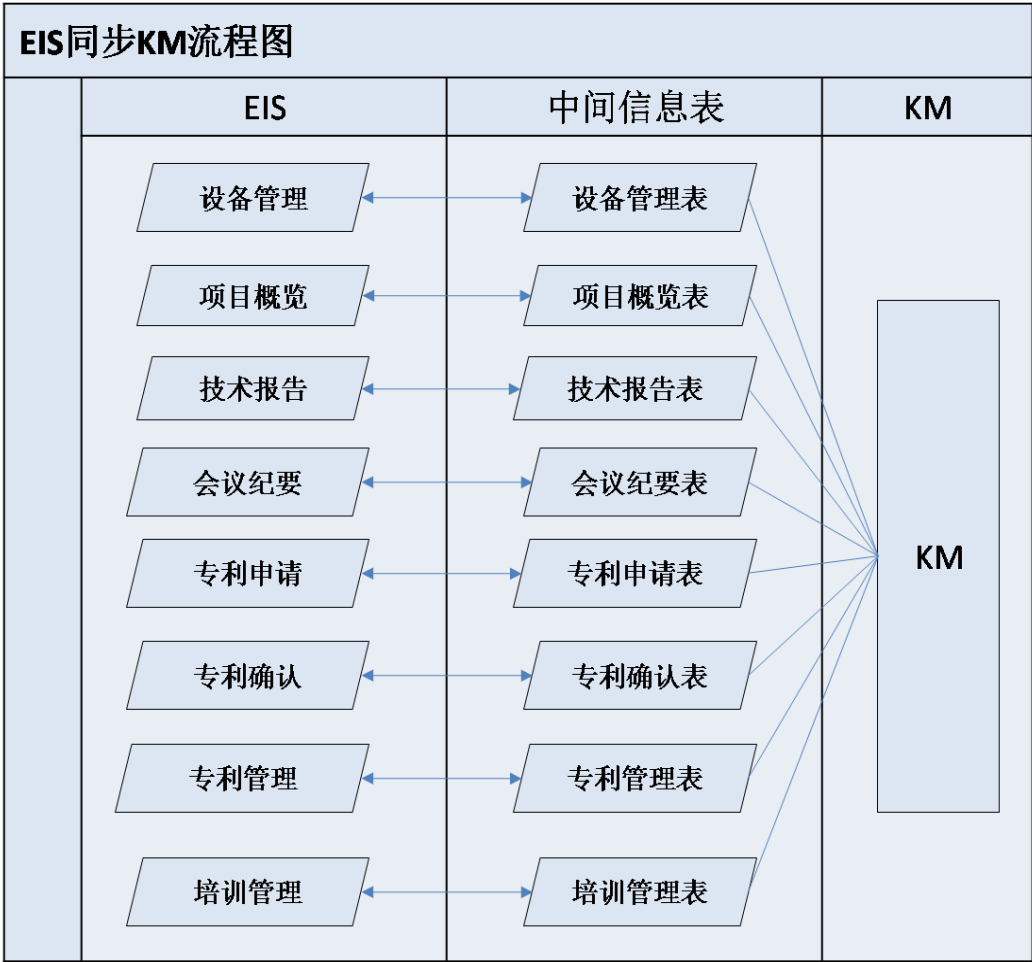


图 5-13 EIS 系统数据同步知识管理系统流程图

以 EAS 中的技术报告导入知识管理系统为例，整理出 EAS 系统中技术报告存

储表为 t_pm_technicreport 将 t_pm_technicreport 中的字段与知识管理系统文档表中的字段一一对应,使用 sql 语句进行插入操作。对应关系如表 5-2、表 5-3 所示:

表 5-2 导入表与原表的对应字段对应表

表名称--kms_multidoc_knowledge		表 t_pm_technicreport	
Doc_subject	文档标题	fname	文档标题
Doc_create_time	录入时间	FCREATETIME	创建日期
Doc_publish_time	发布时间	FBIZDATE	提交日期
Doc_alter_time	最后修改时间	FLASTUPDATETIME	最后修改时间
Doc_expire	文档存放期限	FStorageTerm	保管期限
Doc_status	文档状态(30 为发布)	FAuditStatus	1=未提交; 2=审批中; 3=批准; 4=否决
Doc_author_id	文档作者	FWriterID	拟稿人
Doc_creator_id	录入人	FCREATORID	创建者 Id
Doc_alteror_id	修改人	FLASTUPDATEUSERID	最后修改用户
Doc_dept_id	所属部门	FWriteDeptID	拟稿人部门
Fd_template_id	所属分类	FTechTypeID	知识分类
doc_content	文档内容	FSummary	摘要

表 5-3 外键对应表名

表名称--kms_multidoc_knowledge		表 t_pm_technicreport	
字段名	表名	字段名	表名
Doc_author_id	Sys_org_person	FWriterID	t-bd_person
Doc_creator_id	Sys_org_person	FCREATORID	T_pm_user
Doc_alteror_id	Sys_org_person	FLASTUPDATEUSERID	T_pm_user
Doc_dept_id	Sys_org_Element	FWriteDeptID	T_org_admin
Fd_template_id	Kms_Mutidoc_Template	FTechTypeID	T_pm_techreporttype

往 eas.kms_multidoc_knowledge 表中插入查询出来的数据,具体 SQL 语句如下:

```
insert into eas.kms_multidoc_knowledge
```

```
(fd_id,doc_subject,doc_create_time,doc_publish_time,
```



```

fd_last_modified_time,doc_expire,doc_status,doc_dept_id,
auth_att_noprint,auth_att_nocopy,auth_att_nodownload,
fd_template_id,doc_creator_id)
select t.fid,t.fname,t.fcreatetime,t.fbizdate,t.flastupdatetime,
t.fstorageterm ,30 as doc_status,
dept.kmdepid,1 as print,1 as copy,1 as download,
b.fd_id tepmplate_id,'1183b0b84ee4f581bba001c47a78b2d9'
from t_pm_techreport t,v_dept dept ,
eas.t_pm_techreporttype a,v_kms_category b
where t.faudited=1 and FSecrecy=1
and t.fwritdeptid=dept.easdepid
and t.ftectypeid=a.fid and a.fdisplayname_l2=b.fd_name

```

其中字段值“30 as doc_status 1 as print 1 as copy 1 as download”表示文章状态为审批通过，在阅读状态，所有人不可打印、拷贝、下载，1183b0b84ee4f581bba001c47a78b2d9表示管理员的 ID。

更新 kms_multidoc_knowledge 表中的修改人，具体 SQL 语句如下：

```

update kms_multidoc_knowledge
set doc_alteror_id = (select b.fd_id
from t_pm_techreport t,eas.t_pm_user a,eas.sys_org_person b
where t.flastupdateuserid=a.fid and a.fnumber=b.fd_login_name and t.faudited=1
and FSecrecy=1 and kms_multidoc_knowledge.fd_id=t.fid)

```

更新 kms_multidoc_knowledge 表中的录入人字段，如无对应，填写管理员，具体 SQL 语句如下：

```

update kms_multidoc_knowledge
set doc_author_id = (select nvl(b.fd_id,'1183b0b84ee4f581bba001c47a78b2d9')
from t_pm_techreport t,eas.t_pm_user a
left outer join eas.sys_org_person b on (a.fnumber=b.fd_login_name)
where t.fcreatorid=a.fid and t.faudited=1 and FSecrecy=1
and kms_multidoc_knowledge.fd_id=t.fid)

```

在将 t_pm_techreport 表的创建者导入到 kms_multidoc_knowledge 表中的录入者字段时，如果在 kms_multidoc_knowledge 表对应的用户中没有找到 t_pm_techreport 表的创建者 id 就将他设为 kms_multidoc_knowledge 表的外部作者，具体 SQL 语句下：

```

update kms_multidoc_knowledge
set outer_author = (select a.fname_l2
from t_pm_techreport t,eas.t_pm_user a
where t.fcreatorid=a.fid and t.faudited=1 and FSecrecy=1
and kms_multidoc_knowledge.fd_id=t.fid)
where
kms_multidoc_knowledge.doc_author_id=83b0b84ee4f581bba001c47a78b2d9'

```

5.3 本章小结

本章介绍了系统的实现架构，包括硬件架构以及技术架构。同时介绍了部分功能的具体实现方法，并将相应功能界面进行展示。

第六章 系统测试

6.1 测试内容

系统测试内容包括知识管理系统的所有功能和模块，采用手动测试和工具测试结合的方法。整个测试过程可以分为：功能测试、兼容性测试、安全性测试。

6.2 测试环境

系统测试的软硬件环境，如表 6-1、表 6-2、表 6-3 所示：

表 6-1 服务器硬件环境

型号	配置	数量	用途
DELL R910	CPU: Xeon E74820*2 内存: 32GB 硬盘: 5*300GB	2	一台应用服务器， 一台数据库服务器

表 6-2 服务器软件环境

序号	名称	版本号	用途
1	Windows	Windows 2008 r2	服务器操作系统
2	Oracle	Oracle 11g	数据库
3	WebSphere	6.1	Web服务器
4	Autonomy	IDOL 7	非结构化平台

表 6-3 客户端软件环境

序号	名称	版本号	用途
1	Office	2003	办公软件
2	Office	2007	办公软件
3	WPS	2010	办公软件
4	IE 浏览器	6.0	浏览器
5	IE 浏览器	7.0	浏览器

6.3 测试结果

6.3.1 系统功能用例测试及结果

功能测试根据需求编写用例，然后执行测试用户对系统进行功能测试。系统功能用例测试及结果如表 6-4 到 6-23 所示：

表 6-4 创建知识功能用例测试及结果

功能 1 描述	创建知识	
用例目的	检测创建知识功能是否可用	
前提条件	进入知识中心，点击“分享文档”按钮	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
单击“我要分享文档”按钮	选择相应的文档分类	完成
点击“确定”按钮	提示请选择分类	完成
点击创建知识类别后的“确定”按钮	弹出文档编辑对话框	完成
在相应的文本框中输入内容，点击“提交”按钮	提示保存操作成功	完成

表 6-5 审批知识功能用例测试及结果

功能 2 描述	审批知识	
用例目的	检测部门知识官是否可以审批知识	
前提条件	登录该知识官进入我的知识	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击消息中心	可以看到：请审批某某提交的流程：（文档名称）	完成
点击请审批的该文档，	可以看到主文档的信息；	完成
点击流程----操作----通过再点击提交	提示：提交操作成功；表示该文档已成功审核，可以在知识中心--最新知识中查看到审核的文档	完成

表 6-6 编辑知识功能用例测试及结果

功能 3 描述	编辑知识	
用例目的	检测编辑知识功能是否可用	
前提条件	进入知识中心：点击进入某篇文档	

输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击“编辑”按钮	进入编辑页面	完成
修改文档中相应的信息点击“提交”按钮	提示：提交操作成功	完成

表 6-7 删除知识功能用例测试及结果

功能 4 描述	删除知识	
用例目的	检测删除知识功能是否可用	
前提条件	必须是管理员或者是有删除权限的人员才可以用，得后台操作	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
进入多维知识库	显示所有文档，分类文档	完成
通过搜索找到需删除的文档，勾选该文档选择删除	弹出：你真的要删除所选记录吗？	完成
点击确定	删除成功	完成

表 6-8 查看知识功能用例测试及结果

功能 5 描述	查看知识	
用例目的	检测查看知识功能是否可用	
前提条件	进入知识中心	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击需要查看的知识	显示出该知识的所有信息，文档信息，摘要，点评，推荐等，附件需要有附件权限才可以看到	完成
点击评论，输入评论信息点击“提交”。	提示请把鼠标放到星星上评分，（必须得有评分才能成功提交）	完成
点击评论，输入评论信息评分，点击“提交”，可为该文档点评	提示：您的操作已成功	完成
点击推荐，勾选推荐到个人，输入推荐理由，点击推荐	提示：请选择推荐对象	完成
点击推荐，勾选推荐到个人，输入推荐理由，选择推荐对象，点击推荐	提示：您的操作已成功	完成

表 6-9 查看文档功能用例测试及结果

功能 6 描述	查看文档附件	
用例目的	检测文档附件功能是否可用	
前提条件	点击进入某篇知识，注：得有查看附件的权限	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击进入某篇文档（如有附件权限），点击该附件。	可阅读，编辑，下载等操作	完成
点击附件，阅读	可以看到该附件信息 （前提：得有附件权限）	完成
点击附件，下载	可以下载该附件 （前提：得有下载附件权限）	完成
点击附件，编辑	可以编辑该附件 （前提：得有编辑附件的权限）	完成

表 6-10 申请借阅功能用例测试及结果

功能 7 描述	申请借阅：借阅流程	
用例目的	检测借阅流程功能是否可用	
前提条件	点击进入某篇知识，注：没有附件的权限，除（信息管理文档外）	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击进入该知识	没有附件权限会提示（申请借阅按钮）	完成
点击申请借阅	填写借阅理由给创建者或审批知识官审批	完成
登录该创建者或审批知识官 -- 我的消息中	可看到：某某向您申请借阅：（文档名称）	完成
点击需审批的知识	可以选择通过，或者驳回请求	完成
点击驳回---驳回该请求	向对方发送一条驳回请求的消息	完成
点击通过---通过审核	向对方发送一条通过请求的消息	完成
登录之前申请借阅人的用户 ---我的消息中显示（被驳回的请求）	提示：您申请的文档：“文档名称”被驳回	完成
点击被驳回请求的文档	打开该文档，但不能看到附件信息，需重新向该文档的知识官借阅或者联系该知识官	完成
点击通过的文档	可以查看到该文档的附件	完成

表 6-11 知识分类查询功能用例测试及结果

功能 8 描述	知识分类查询		
用例目的	检测查询知识功能是否可用		
前提条件	进入知识中心		
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况	
点击按文档分类查询	进入查询页面---显示所有分类和所有文档	完成	
点击某一个分类	显示该类别下的所有文档	完成	
如果没有子分类	提示：该分类下没有子分类	完成	

表 6-12 专题推送功能用例测试及结果

功能 9 描述	专题推送		
用例目的	检测专题推送功能是否可用		
前提条件	登录之后进入首页		
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况	
点击“订阅设置”	提示修改关键字	完成	
不输入任何字符, 点击“修改”	在“我的订阅栏”中显示所有订阅信息	完成	
输入任意关键词点击“修改”	根据关键词搜索出相应的推送信息	完成	
点击我的订阅---更多链接	显示更多的推送信息	完成	

表 6-13 软件下载功能用例测试及结果

功能 10 描述	软件下载：安邦咨询、情报专递、智能电网动态		
用例目的	检测软件下载：安邦咨询、情报专递、智能电网动态等功能		
前提条件	以软件下载为例：进入首页		
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况	
点击软件下载	进入软件列表	完成	
点击某个软件---下载链接	可以下载该软件到本地计算机	完成	

表 6-14 积分排行功能用例测试及结果

功能 11 描述	积分排行		
用例目的	检测积分排行功能		
前提条件	进入首页, 可看到积分信息; 分为(部门积分, 团队积分, 个人总积分, 个人月积分, 个人季积分, 个人年积分)		
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况	

点击个人总积分	可以看到所有个人总积分相应的积分统计、排行等	完成
点击个人月积分	可以看到所有个人月积分相应的积分统计、排行等	完成
点击个人季积分	可以看到所有个人季积分相应的积分统计、排行等	完成
点击个人年积分	可以看到所有个人年积分相应的积分统计、排行等	完成
点击部门年积分	可以看到所有部门积分相应的积分统计、排行等	完成
点击团队积分	可以看到所有团队积分相应的积分统计、排行等	显示“请填写条目内容”

表 6-15 我的收藏功能用例测试及结果

功能 12 描述	我的收藏	
用例目的	检测我的收藏是否正常	
前提条件	用户登录后进入首页,	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击我的收藏下的文档	可以查看该文档信息	完成
点击我的收藏更多	进入我的收藏页面, 显示全部的收藏文档	完成
打开一篇文档点击右上角的收藏可以收藏该文档	弹出收藏页面可以为该文档命名新的标题	完成
点击保存	成功收藏该文档	完成

表 6-16 我的消息功能用例测试及结果

功能 13 描述	我的消息	
用例目的	检测我的消息功能是否可用	
前提条件	用户成功登录后进入个人中心	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击消息中心	可以看到该用户未读消息和已读消息和积分信息	完成
点击某条消息	消息分为借阅消息（进入审批借阅界面），审批文档消息（进入审批文档界面），推荐文档消息（进入该文档）等	完成

表 6-17 我的知识功能用例测试及结果

功能 14 描述	我的知识	
用例目的	测试我的知识是否正确显示	
前提条件	登录成功后进入个人中心	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击我的知识	显示我的知识上传；知识审批；知识点评；知识推荐	完成
点击相应的知识	可以查看该篇文档信息	完成

表 6-18 知识标签功能用例测试及结果

功能 15 描述	知识标签	
用例目的	检测知识标签功能	
前提条件	用户登录后进入知识标签	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
进入“知识标签”后	显示标签排行（最新标签；TOP10 7 天内最热 TOP10 热门搜索）	完成
点击其中的某个标签	根据该标签，搜索出相应的知识	完成
点击某个知识	可以查看该篇知识的详细信息	完成

表 6-19 专家导航功能用例测试及结果

功能 16 描述	专家导航	
用例目的	测试专家导航功能及显示	
前提条件	用户成功登录后进入专家导航	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击进入专家导航	显示所有的专家信息	完成
点击进入某个专家	显示该专家的基本信息	完成
点击该专家（他的知识）	显示该专家上传的知识	完成
点击某篇知识	查看该篇知识的详细信息	完成
点击某个专家“专家提问”按钮	弹出提问窗口	完成
填写提问信息，点击“提交”按钮	可以向专家提问，提交到网站管理；查看详细信息和回复需登录到网站	完成

表 6-20 首页搜索功能用例测试及结果

功能 17 描述	首页搜索	
用例目的	测试首页搜索功能是否可用	
前提条件	用户登录后输入关键词进行搜索	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
输入关键词后, 点击“知识搜索”	搜索出相应的信息	完成
点击搜索出来的某条信息	可以查看详细信息,	完成
点击选择源, 选择“知识管理” 输入关键词搜索	可以根据关键词搜索出相应的知识	完成
点击“过去一年内”	可以搜索出一年内上传的信息	完成

表 6-21 知识地图功能用例测试及结果

功能 18 描述	知识地图	
用例目的	测试知识地图功能	
前提条件	确保知识管理有相应的知识分类	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击知识地图中的某个分类	进入该知识分类	完成
点击该分类下的某篇文章	显示该文档详细信息	完成

表 6-22 数据库导航功能用例测试及结果

功能 19 描述	数据库导航	
用例目的	检测数据库导航功能	
前提条件	确保链接地址应用正常运行	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击数据库导航的某个链接	进入相应的信息中心	完成

表 6-23 原文索取用例测试及结果

功能 20 描述	原文索取	
用例目的	测试原文索取功能	

前提条件	确保已有原文索取该知识分类, 原文索取流程	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
点击首页中的原文索取	弹出原文索取界面	完成
输入相应的信息, 点击“提交”按钮	提交该文档成功 (提交成功后需 2 次审批才能正常显示)	完成
原文索取办理人员登录, 受理审批该文档通过后	提交到原文索取审批人员	完成
原文索取审批人员登录后, 受理原文索取办理成功的文档通过后	可以在知识中心查看审批成功后的原文索取文档信息	完成

6.3.2 安全测试及结果

安全性测试包括了系统级安全性测试和应用级安全性测试。安全性测试内容及结果如表 6-24 所示:

表 6-24 安全性测试及结果

序号	测试内容	结果
1	防止 sql 注入	有
2	url 过滤	有
3	数据库管理员具有 DBA 权限	否
4	防止重放攻击	有
5	防止密码猜测攻击	有
6	使用绿盟扫描器对服务器进行漏洞扫描	已安装补丁, 进行安全加固, 无漏洞。

6.3.3 兼容性测试及结果

兼容性测试为在不同版本的系统和不同软件环境下对系统进行测试。兼容性测试内容及结果如表 6-25 所示:

表 6-25 兼容性测试及结果

测试项目	结果	说明
浏览器兼容	通过	浏览器分别采用 IE 6.0、IE 7.0 版本, 均可执行用例。
办公软件兼容性	通过	分别采用 office 2003 office 2007 WPS 2010 测试, 可以通过用例。

6.4 测试结论

本次测试对上海电科院知识管理系统的功能、安全性、兼容性进行了测试，均能完成需求和设计要求。测试结果表明，该软件的开发已达预期目标，可以交付使用。

6.5 本章小结

本章对系统进行测试，根据测试内容，执行测试用例，得出测试结果。

第七章 总结与展望

在充分了解上海电科院的实际情况的基础上，通过前期的系统调研、用户需求分析，对上海电科院知识管理系统进行设计。在项目团队的共同努力之下，最终完成了系统的实现。最后通过了一系列的测试，验证系统符合最初需求设计。系统特点如下：

- ✓ 实现对内网多个系统的知识文档的采集和检索。
- ✓ 实现知识标签云图，对知识关键词自动提取分析。
- ✓ 对知识进行点评、推荐，实现知识的互动。
- ✓ 多维度知识积分，实现员工、团队、部门综合积分排行。
- ✓ 专家互动，解答切身问题，提取隐性知识。

目前，该系统已在上海电科院投入运行多月，系统运行稳定。目前运行情况表明该系统性能稳定、界面友好、使用方便，完善企业内部的知识提炼、知识分享、知识创新、知识优化、兼顾外部知识源的收集和应用，打造具备企业核心竞争能力的知识资源，营造企业知识共享文化，体现知识驱动进步的真谛，实现电科院的知识资源化管理。

然而目前的知识管理系统建设、运行于公司信息网络内网，但随着网络、信息技术的快速发展，互联网络上存在着大量的有关电力行业发展、电网建设、输变电资产管理、电力市场化改革、智能电网等的信息，都是非常重要知识源。如何在适应内外网分离的情况，建立知识管理情报服务系统，实现互联网络的动态信息自动采集与推送，并将其作为重要知识来源，增强公司各专业对情报信息的敏锐度和科技发展趋势的研判能力，掌握与世界前沿技术接轨的最新知识，把握创新的重点方向、项目和思路，提高创新的层次，都将是系统下一步建设方向和设计考虑的重点。

而我个人，在本次与项目团队合力设计开发系统的过程中，受益良多。整个设计让较为缺乏经验的我少走了不少弯路。经过这次设计，我不但学习掌握了很多技术知识，思考解决问题的能力也得到了锻炼。世界上互联网技术日新月异，处于不断变化发展之中，时时刻刻都会有观点、技术和实践的创新与突破，这就需要我更加努力地提高自我，夯实自己的专业知识。

致谢

时光飞逝，转眼两年半的在职研究生学习就要临近尾声。在这两年半时间里在保证自己工作不受影响的同时，我坚持修完了电子科技大学软件工程的相关课程。学习的过程是对自己的不断充电的过程，特别是日新月异的信息化知识学习对我平时的工作帮助良多。同时最后一年的毕业设计，我正好结合了电科院在建的信息系统，使得学习与工作都能融会贯通。

在此我特别感谢我的毕业设计的指导老师聂晓文老师。在整个学习过程中，我始终得到他的悉心指导和关心，对我的毕业设计逐字逐句进行审阅，提出许多宝贵的意见，让我收获良多。在平时繁忙的工作中，老师仍然不厌其烦地指导我，让我非常感激。

在此我还要感谢我的校外辅导老师——电科院工作部门领导方炯主任，感谢他给我的学以致用提供的宽广空间和大力支持。同时我还要感谢我的同事黄林老师，感谢她带领我完成了知识管理系统的开发和实现。感谢在职研究生学习过程中，各位老师和同事无私的帮助。感谢我的家人，温暖的家庭给予了我坚强后盾。

最后，我谨向百忙之中审阅论文和参与答辩的每一位老师表示由衷的谢意。谢谢！

参考文献

- [1] 魏琳琳, 董是烈, 陈艳, 等. 电网企业知识管理系统的实现和应用[J]. 华东电力, 2009, 37(8): 1433-1436
- [2] 黄林, 支黎峰. 基于企业级知识积累的知识管理信息系统的开发与应用[J]. 华东电力, 2007, 35(7): 72-74
- [3] 黄林, 瞿海妮, 朱育文, 等. 电力企业知识管理与情报服务系统的设计及应用[J]. 华东电力, 2012, 40(11): 1903-1906
- [4] 卞蓓蕾, 张铭, 施琦, 等. 华东电网公司企业知识管理的研究与实现[J]. 华东电力, 2008, 36(11): 12-15
- [5] 罗古. 公安合成作战信息系统设计与实现[D]. 江苏: 苏州大学, 2013: 10-18
- [6] 蒋卫祥. J2EE 综合案例开发[M]. 北京师范大学出版社, 2011: 129-150
- [7] 李长云. ECLIPSE与 J2EE应用开发[M]. 北京大学出版社, 2012: 40-90
- [8] 薛萍. 多级安全数据库测试技术研究测试工具设计[D]. 山东: 中国海洋大学, 2011: 8-20
- [9] 明日科技. Oracle从入门到精通[M]. 清华大学出版社, 2012
- [10] Pier Vittorio Aureli. The Project of Autonomy: Politics and Architecture within and Against Capitalism[M]. Princeton Architectural, 2012: 13-19
- [11] 刘井建. 创业学习、动态能力与新创企业绩效的关系研究——环境动态性的调节[J]. 科学学研究, 2011, 29(5): 728-733
- [12] Udeaja CE, et al. Web-Based Prototype for live Capture and Reuse of Construction Project Knowledge[J]. Automation in Construction, 2008, 17(7): 839-850
- [13] Fabio Corno, Patrick Reinmoeller, Ikujiro Nonaka. Knowledge Creation within Industrial Systems[J]. Journal of Management and Governance, 1999(4): 22-26
- [14] Hanley S S. A culture built on sharing[J]. Information Week, 1999: 56-60
- [15] Torgeir Dingsoyr, Reidar Conrad. A Survey of Case Studies of the Use Of Knowledge Management in Software Engineering[J]. International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, 2002, 12(4): 391-414
- [16] Widding L. Building entrepreneurial knowledge resources[J]. Journal of Small Business and Enterprise Development, 2005
- [17] 张跃. 企业知识管理系统的设计与实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2010: 21-41
- [18] 李春晖. 基于 Web 的项目管理平台的设计与开发[D]. 上海: 复旦大学, 2007: 23-34
- [19] 胡灵杰. 永康市工商银行电子商务交易资金托管系统的设计与实现[D]. 四川: 电子科技大学

- 学, 2010: 15-24
- [20] 焦春锋. 财政题库管理系统的设计与实现[D]. 天津: 天津大学, 2012: 19-30
- [21] 徐秋芬. 基于存销比配货模型的营销信息管理系统设计与实现[D]. 浙江: 浙江工业大学, 2011
- [22] 何立, 凌文铨. 基于组织认知模式的企业组织智能系统研究[J]. 科技管理研究, 2010(12): 123-125
- [23] Ioana Rus, Mikael Lindvall. Knowledge management software engineering[J]. Software 2002 19(3): 26-38
- [24] Coulson Thomas C. The knowledge entrepreneurship challenge: moving on from knowledge sharing to knowledge creation and exploitation[J]. The Learning Organization 2004 22-29
- [25] 钟启明. 基于知识地图的企业知识管理系统的设计和实现[D]. 广东: 华南理工大学, 2009: 24-46
- [26] 蒋天颖, 季伟伟, 施放. 制造业企业组织学习对组织绩效影响的实证研究[J]. 科学学研究, 2008 26(5): 1046-1050
- [27] 陈森利. 搜索技术的研究与企业搜索引擎的应用实例[D]. 广东: 中山大学, 2007: 60-78
- [28] 于晓芸. 信息产业部电信研究院实施知识管理系统的案例研究[C]. 第二十二届全国计算机信息管理学术研讨会, 2008
- [29] 苏中锋, 王栋, 陈永广. 组织学习对企业获取创新收益的影响研究[J]. 研究与发展管理, 2011, 23(01): 31-35
- [30] V.J. Willis. Inspecting cases against Revans' Gold standard of action learning. Action Learning: Research and Practice 2004(1): 11-27
- [31] 周辉. 企业知识管理系统的设计和实现——以浙江省电力试验研究院为例[D]. 浙江: 浙江工业大学, 2009: 41-68
- [32] 缴明洋. 基于门户的中小型软件企业知识管理系统的设计与实现[D]. 北京: 国防科学技术大学, 2006: 33-60
- [33] 沈兴凯. 中天软件公司员工知识管理系统设计与实现[D]. 辽宁: 大连理工大学, 2009: 30-70
- [34] Simon Szykman, A web based system for design artifact modeling[J]. Design Studies 2000 21(02): 145-165
- [35] Michael Kircher, Prashant Jain. Pattern Oriented Software Architecture[J]. Patterns for Resource Management 2005 3(9): 69-88

在学期间取得的与学位论文相关的研究成果

- [1] 范静, 陈睿. 基于网络交换机的安全措施的研究和实现[J]. 华东电力, 2014, 42(5)