



工程学位论文

X 企业 ERP 系统中单据审批机制的研究与应用

Research and Application of Documents
Approval Mechanism in ERP System for X
Enterprise

作 者: * * *

导 师: * * *

中国矿业大学

二〇一五 年 十 月

学位论文使用授权声明

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

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

（保密的学位论文在解密后适用本授权书）。

作者签名：

年 月 日

导师签名：

年 月 日

中图分类号_____

学校代码_____10290_____

UDC_____

密 级_____公开_____

中国矿业大学

工程硕士学位论文

X 企业 ERP 系统中单据审批机制的研究与应用
Research and Application of Documents Approval
Mechanism in ERP System for X Enterprise

作 者_____***_____

导 师_____***_____

申请学位_____工程硕士专业学位_____

培养单位_____矿业工程学院_____

学科专业_____工业工程_____

研究方向_____工业工程_____

答辩委员会主席_____

评 阅 人_____

二〇一五年十月

论文审阅认定书

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

导师签字:

年 月 日

致谢

在研究生的学习期间，得到了矿业工程学院多位老师的培养和指导，为本人的学习和最后论文的写作提供了大力支持，在此，向培养我的矿业工程学院的各位老师以及各位同学表示衷心的感谢！

本篇论文是在***老师的悉心指导下完成的，本论文能够顺利完成，离不开***老师的悉心指导和严格要求，***老师严谨的治学态度和科学的工作方法给予了我极大的帮助和影响。从一开始研究方向的确定、论文的选题、论文资料的收集和写作，直到论文修改、完稿，整个过程、每个环节，***老师都不辞辛苦的给予指导，并提出改进的建议。***老师宅心仁厚，不慕荣利，对学生认真负责、态度谦和，给学生树立了一个良好的榜样，借此机会向***老师表示衷心的感谢！

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

本论文的写作过程中，参考借鉴了大量的文献资料，在此向各学术界的前辈们致敬！

摘要

本论文针对单据审批功能在 ERP（Enterprise Resources Planning，企业资源计划）系统中的应用进行了分析研究。通过查阅了大量相关的文献资料，分析了现有 ERP 系统与单据审批功能的结合应用情况。分析了目前应用情况的优缺点，根据当前为某企业开发 ERP 系统的实际情况，选择了直接在 ERP 系统中开发单据审批功能的方式，为了方便单据审批功能在 ERP 系统中的应用，使得对 ERP 系统功能的修改量尽量小，将审批功能独立开发成一个审批子系统，通过接口与 ERP 系统中需要审批的业务模块实现集成。

在设计开发审批子系统时，应用了模块化和参数化的思想，将审批子系统划分为多个的模块结构，分别实现不同的功能，同时兼顾应用界面的直观性、易用性和美观性。为了让审批子系统能够满足不同业务模块的审批需求，审批功能的执行机制运用了参数化的设计方法，当有新的审批功能需求时，不用修改审批子系统的源代码，通过参数化的配置满足新功能的要求，提高了系统的灵活性和易用性，方便维护和功能扩展。

在选择审批子系统的开发平台时，考虑到当前正在开发的 ERP 系统，采用了相同平台开发的方式，均采用 MS SQLSERVER2008 和 Microsoft Visual Studio 2008 开发实现了各个功能模块。ERP 系统中需要审批的业务模块仅需增加少量的代码即可实现对审批子系统的功能调用，而对 ERP 系统业务模块的原有功能代码没有任何影响，两类代码完全独立，提高了系统的稳定性。

本论文取得的主要成果有：

- 1) 研究设计了一种结构简单、功能灵活的 ERP 系统中单据审批的应用机制。
- 2) 开发了一套相对独立、参数化配置的单据审批子系统，并实现了与 ERP 系统的集成应用。

关键词：企业资源计划；单据审批；参数化

Abstract

In this paper, the useage of document approval function in ERP system is analysed. Referring to a large amount of relevant literature, the situation of application that the useage of document approval function in ERP system is analysed, analysing the merit and demerit in that useage. At present an ERP system is developed, then the document approval function is developed embed in this ERP system. In order to little modifier in ERP system, the system of document approval is independent to the ERP system, and one interface function is developed to accomplish the integration of ERP system and document approval system.

In the development of document approval system, the modularization and parameterization are used. The document approval system is devided into multiple module structure. At the same time the application of the interface intuitive, ease of use is reasearched in this system. Accordding to different situation of the usage of document approval, the document approval system running by the drive of parameters. So a new need of document of examination and approval can be dealt with adding new parameters in this system. Through these, improve the flexibility, the ease of use, the convenient maintenance and function extension of this system.

According to the ERP system devoloped now, use MS SQLSERVER2008 and Microsoft Visual Studio 2008 to devolope the document approval system. In ERP system, only little code that independent of the code of ERP need added to call the document approval function.

The main achievements in this paper are:

- 1) Research and design a simle, flexible application mechanism in the ERP system for the document approval.
- 2) Has developed a relatively independent parametric system of document approval and realized the integration with ERP system.

Keywords: ERP; Document Approval; Parameterization

目录

摘要.....	I
图清单.....	V
表清单.....	VII
1 绪论.....	1
1.1 论文研究的背景.....	1
1.2 论文研究的目的意义.....	2
1.3 国内外研究现状.....	2
1.4 论文研究的技术路线.....	7
1.5 本章小结.....	7
2 单据审批子系统的设计.....	8
2.1 ERP 业务模块与审批子系统的关系.....	8
2.2 审批子系统的功能设计.....	10
2.3 审批子系统的模块结构.....	14
2.4 审批子系统的数据库建模.....	15
2.5 本章小结.....	23
3 单据审批子系统的实现.....	24
3.1 数据库设计.....	24
3.2 审批事务处理模块.....	26
3.3 审批流程定义模块.....	32
3.4 单据送审模块.....	34
3.5 审批任务查看模块.....	36
3.6 已完成审批任务查看模块.....	37
3.7 审批状态查看模块.....	38
3.8 审批人员签名管理模块.....	39
3.9 ERP 业务模块与审批子系统的接口.....	40
3.10 本章小结.....	41
4 单据审批子系统的应用.....	42
4.1 设备调动管理模块的审批参数.....	42
4.2 设备调动管理模块的界面.....	44
4.3 设备调动管理模块的功能.....	44
4.4 本章小结.....	49
5 总结展望.....	50
5.1 总结.....	50
5.2 展望.....	51
参考文献.....	52
作者简介.....	54
学位论文原创性声明.....	55
学位论文数据集.....	56

Contents

Abstract	II
List of Figures	V
List of Tables	VII
1 Introduction	1
1. 1 Background of the Paper	1
1. 2 Purpose and Significance of the Paper	2
1. 3 Research Status in Domestic and Overseas	2
1. 4 Technical Route of the Paper	7
1. 5 Chapter Summary	7
2 Design of Subsystem of Document Approval	8
2. 1 Relationship Between ERP Business Modules and Subsystem of Document Approval	8
2. 2 Design of the Function for Document Approval	10
2. 3 Module Structure of the Subsystem of Document Approval	14
2. 4 Data Modeling of the Subsystem of Document Approval	15
2. 5 Chapter Summary	23
3 Realization of Subsystem of Document Approval	24
3. 1 Database Design	24
3. 2 Transaction Processing Module of Document Approval	26
3. 3 Process Definition Module of Document Approval	32
3. 4 Documents Submitted Module	34
3. 5 Approval Task Check Module	36
3. 6 Completed Approval Task Check Module	37
3. 7 Approval Status Check Module	38
3. 8 Approval Signature Management Module	39
3. 9 Interface Between ERP Business Modules and Subsystems of Document Approval	40
3. 10 Chapter Summary	41
4 Application of Subsystem of Document Approval	42
4. 1 Approval Parameter of Equipment Transfer Management Module	42
4. 2 Interface of Equipment Transfer Management Module	44
4. 3 Function of Equipment Transfer Management Module	44
4. 4 Chapter Summary	49
5 Summarization and Prospect	50
5. 1 Summarization	50
5. 2 Prospect	51
References	52
Author's Resume	54
Declaration of Thesis Originality	55
Thesis Data Collection	56

图清单

图序号	图名称	页码
图 1-1	论文研究技术路线	7
Figure1-1	Technical Route of the Paper	7
图 2-1	ERP 业务模块与审批子系统关系图	8
Figure2-1	Relationship Between ERP Business Modules and Subsystems of Document Approval	8
图 2-2	需要审批的业务数据表结构	8
Figure2-2	Business Data Table Structure of Need Approval	8
图 2-3	ERP 业务模块与审批子系统的集成原理	9
Figure2-3	Integration Principle of ERP Business Modules and Subsystems of Document Approval	9
图 2-4	审批子系统数据流程图	10
Figure2-4	Data Flow Diagram of Approval Subsystem	10
图 2-5	审批子系统数据流程分解图	10
Figure2-5	Exploded View of Approval Subsystem Data Flow Diagram	10
图 2-6	提交审批业务流程图	11
Figure2-6	Business Flow Diagram of Submit for Examination and Approval	11
图 2-7	撤销送审业务流程图	12
Figure2-7	Review Business Flow Chart	12
图 2-8	执行审批业务流程图	13
Figure2-8	Business Flow Chart for Approval Execution	13
图 2-9	撤销审批的业务流程图	14
Figure2-9	Business Flow Chart for Cancel the Approval	14
图 2-10	审批子系统的模块结构图	15
Figure2-10	Approval Subsystem Module Structure	15
图 2-11	审批子系统数据模型图	16
Figure2-11	Approval Subsystem Data Model Diagram	16
图 2-12	审批注册表的属性	16
Figure2-12	Approval Registry Table's Attributes	16
图 2-13	审批流程预定义表的属性	19
Figure2-13	Approval Process Predefined Table's Attributes	19
图 2-14	审批任务主表的属性	20
Figure2-14	Task Main Table's Attributes	20
图 2-15	审批任务人员表的属性	21
Figure2-15	Task Personnel Table's Attributes	21
图 2-16	审批流程线示意图	21
Figure2-16	Approval Process Line Diagram	21
图 2-17	审批任务执行表的属性	22

Figure2-17	Approval Task Execution Table's Attributes	22
图 2-18	签名注册表的属性	23
Figure2-18	Signature Registry Table's Attributes	23
图 3-1	审批事务处理模块核心功能	27
Figure3-1	Core Functions of Transaction Processing Module for Examination and Approval	27
图 3-2	执行送审程序流程图	27
Figure3-2	Perform Review Program Flow Chart	27
图 3-3	撤销送审程序流程图	28
Figure3-3	Review Program Flow Chart	28
图 3-4	添加审批任务程序流程图	29
Figure3-4	Add the Approval Task Program Flow Chart	29
图 3-5	执行审批任务程序流程图	30
Figure3-5	Program Flow Chart for Approval of Execution	30
图 3-6	撤销审批结果程序流程图	31
Figure3-6	Program Flow Chart for Cancel the Approval	31
图 3-7	审批流程预定义的界面	32
Figure3-7	Interface of Approval Process Predefined	32
图 3-8	审批流程预定义增加界面	33
Figure3-8	Interface for Add of Approval Process Predefined	33
图 3-9	审批人批量修改界面	33
Figure3-9	Batch Modify Interface for Approver	33
图 3-10	送审模块界面	35
Figure3-10	Interface of Submit for Examination and Approval	35
图 3-11	审批任务查看界面	36
Figure3-11	Approval Task Check Interface	36
图 3-12	审批窗口界面	36
Figure3-12	Interface for Approval Execution	36
图 3-13	已完成审批任务查看界面	37
Figure3-13	Completed Approval Task Check Interface	37
图 3-14	审批修改窗口界面	37
Figure3-14	Interface for Approval Modify	37
图 3-15	审批状态查看界面	38
Figure3-15	Approval State Check Interface	38
图 3-16	审批人员签名模块界面	39
Figure3-16	Interface for Approver Signature Manager	39
图 3-17	增加签名人员界面	39
Figure3-17	Interface for Add Approver	39
图 3-18	设置签名人员签名图片	39
Figure3-18	Interface for Add Approver Signature Picture	39
图 3-19	接口函数流程图	40
Figure3-19	Program Flow Chart of Interface Function	40

图 4-1	设备调动管理模块	44
Figure4-1	Equipment Transfer Management Module	44
图 4-2	设备调动添加界面	45
Figure4-2	Interface for Add of Equipment Transfer Management Module	45
图 4-3	设备调动送审界面	46
Figure4-3	Interface of Submit for Equipment Transfer Management Module	46
图 4-4	设备调动送审后的显示状态	46
Figure4-4	After Submit for Approval State of Equipment Transfer Management Module	46
图 4-5	设备调动审批状态查看	47
Figure4-5	Approval State of Equipment Transfer Management Module	47
图 4-6	设备调动审批通过后的显示状态	47
Figure4-6	Approval Passed State of Equipment Transfer Management Module	47
图 4-7	设备调动审批退回后的显示状态	47
Figure4-7	Approval Returned State of Equipment Transfer Management Module	47
图 4-8	设备调动审批重新送审界面	48
Figure4-8	Interface for New Submit of Approval of Equipment Transfer Management Module	48
图 4-9	审批任务查看界面	48
Figure4-9	Approval Task Check Interface	48
图 4-10	执行审批界面	48
Figure4-10	Interface for Approval Execution	48

表清单

表序号	表名称	页码
表 3-1	审批注册表结构	24
Table3-1	Approval Registry Table's Structure	24
表 3-2	审批流程预定义表结构	25
Table3-2	Approval Process Predefined Table's Structure	25
表 3-3	审批任务主表结构	25
Table3-3	Task Main Table's Structure	25
表 3-4	审批任务人员表结构	25
Table3-4	Task Personnel Table's Structure	25
表 3-5	审批任务执行表结构	26
Table3-5	Approval Task Execution Table's Structure	26
表 3-6	签名注册表结构	26
Table3-6	Signature Registry Table's Structure	26
表 4-1	设备调动管理模块的注册参数	42
Table4-1	Approval Registered Parameter of Equipment Transfer Management Module	42

1 绪论

1 Introduction

1.1 论文研究的背景(Background of the Paper)

随着 ERP (Enterprise Resources Planning, 企业资源计划) 系统在企业中的广泛应用, ERP 系统逐渐成为企业管理的一种高效有力的运营管理工作, 获得越来越多的企业的认可。随着信息技术的发展以及企业管理思想的不断进步, 虽然, ERP 系统的管理模式也在不断成熟化, 但是当前, 在 ERP 系统中依然存在一些企业迫切需要、而系统没有提供很好支持的问题点。其中之一就是单据审批的问题。传统 ERP 系统是面向功能的事务处理系统, 缺乏对业务流程有效地控制和管理^[1], 很多 ERP 系统不能很好的支持相关文件数据的审批, 必须在 ERP 系统中将相应的数据打印出来, 然后再找相关负责人、领导签字审批, 与无纸化办公的理念相悖。

在审批流程上, OA (Office Automation, 办公自动化) 系统做的非常成熟, 是 OA 系统的核心功能, 审批功能的实现主要是通过工作流 (Workflow) 技术。OA 中的审批一般是由申请人制作申请材料、提交申请, 而后由系统按照预定流程, 上一步审批完成后, 自动流转给相关负责人进行审批。OA 系统常见的审批流程主要有: 财务类审批流程、人事管理类审批流程、行政事务类审批流程、业务相关类审批流程、客户管理流程等。OA 功能的应用可以帮助企业节省大量的办公成本, 推进无纸化办公, 同时极大的提高了企业的办公效率, 规范了业务流程, 强化了内部管理的监控。但是 OA 系统不具备对企业经营运作业务过程的管理功能。

ERP 系统与 OA 系统是目前企业信息系统中两类经典的管理系统。两者都是针对企业的业务处理而设计的系统, 都支持企业业务处理的自动化、数据的加工处理以及信息的共享等。两者的区别主要体现在开发的技术上和主要的系统功能特征方面。由于很多人对于两类系统的理解不充分, 影响了两套系统在实际中的应用效果。

ERP 系统的优势在于, 将企业内部各部门、业务集成在一个平台上进行管理, 实现对企业内部物流、资金流和信息流的集成管理, 注重于对企业各业务管理过程中产生的数据进行加工处理、统计分析或数据挖掘等。OA 系统的优势是对工作流、单据审批的管理。有的企业会同时实施 ERP 系统和 OA 系统, 如果两个系统间不能数据交换, 则会带来同样的数据, 两个系统中重复录入的问题, 不仅增加了工作量, 而且容易导致数据的不一致。如果要实现数据交换, 就必须进行两个系统的集成, 由于 ERP、OA 系统开发厂商众多, 而同时具有 ERP、OA 系

统的软件公司很少，因此要实现 ERP 与 OA 系统的集成具有很大的技术难度，甚至无法实现。

目前，国内外大大小小的 ERP 系统非常多，比较有名的像国外的 SAP、ORACLE，国内的用友、金蝶等。在这些系统中也设置有相应的单据审批机制。经过操作查看，与 OA 系统中的审批模式还有一定差距，比如：审批时不能添加审批意见、审批不能退审到需要的层级、审批流程不够灵活等。

因此，在 ERP 系统中，如果能够开发一种可以和 ERP 业务系统集成、更加灵活的审批子系统，对于 ERP 系统的应用将有极大的帮助。

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

1) 研究目的

本论文在参考 OA 系统以及其他 ERP 系统中审批机制设计的基础上，应用工作流的理念，开发一种在流程上更加灵活的单据审批机制，该审批机制独立成一个子系统，通过接口与 ERP 系统中其他模块进行对接，实现与 ERP 业务系统的集成。该审批子系统应具有较高的灵活性，能够满足企业实际业务的多种审批需求。

2) 研究意义

通过该审批子系统在 ERP 系统中的应用，能够方便业务人员以及相关管理人员的送审、评审的业务操作，审批人员登录系统可以直接看到需要其本人审批的所有单据，提高他们的办公效率，节省办公成本，从而能够进一步提高 ERP 系统在企业应用中的效果。

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

论文[2]在分析 Domino OA 与 SAP 系统各自优缺点的基础上，研究了 Domino OA 与 SAP 系统集成的模式，这种集成模式的前提是两个系统要具备集成的接口，比如，SAP 能够利用 ABAP 语言开发相应的应用程序接口，Domino OA 能够调用该接口。

论文[3]分析了在传统的软件开发方法中，需要针对每种审批单据的不同流程、不同审批规则、不同审批角色编写不同的审批程序，采用这种开发方法编程工作量大，代码重复量大，代码测试、代码维护工作量大的缺点。提出了采用独立审批构件的设计模式，将审批流程独立出来由审批构件集中完成，并分析了审

批功能中经常会发生变化的几个方面：需要进行审批的单据种类；审批单据的流程；每个审批步骤的执行角色和角色选取的约束条件。不过对于具体的实现成果没有充分展示，具体的设计界面、审批构件与系统其他业务部分的具体集成接口没有充分的分析。

论文[4]分析 OA 与 ERP 各自的特点，针对其在企业实施现场的情况，提出了 SAP 与 Lotus Domino notes 平台集成的方案，具体的设计思想是：OA 中设置定时代理，通过搜索新合同的 RFC(Remote Function Call, 远程功能调用)函数，获取需要审批的合同信息，并在 OA 中新建新的审批流程，审批通过后设置 SAP 系统中的单据状态。

论文[5]分析了 SAP 系统中审批机制实现的模式，及其存在的主要不足：固化的业务流程不利于业务流程的改变；前台操作和工作流操作并行，由此带来如下问题：①流程数据分布在多个表中，结构比较复杂，缺少校验机制，运维的过程中容易出错，而且不容易发现(运行时才能检测到)。②必须由专业人员(具备一定的 SAP 工作流开发经验)来对流程数据进行维护。③SAP 流程的底层数据直接暴露给运维人员，如果遭到意外破坏，后果十分严重，并具有安全隐患。④运维人员直接操纵数据库，从用户的角度来看，流程直接和代码(数据库)绑定。⑤工作流不能常态化，有些业务流程审批时，用户不从工作流去操作，而是在系统前台直接操作，造成运维人员对代办事项的维护过多。作者提出了在维护人员与底层数据库间增加一层操作界面来降低系统维护的难度。

论文[6]通过对工作流和 ERP 系统功能及其优缺点的分析，探讨了工作流与 ERP 管理结合的可行性及方式，并对其在结合过程中可能存在的问题进行的分析探讨。

论文[7]研究了 ADOBE 公司的工作流软件与 ERP 系统的集成模式，工作流软件与 ERP 系统之间通过 SAP 公司的 XI 数据交换平台进行数据交换。其工作的基本原理是：ERP 系统中有需审批的单据时，通过调用 XI 平台的接口函数将数据传入 XI 平台，然后 XI 平台再将数据传入工作流审批系统，由工作流审批系统负责执行单据的逐级审批，审批完成后，将审批结果反馈给 ERP 系统。

论文[8]将工作流管理思想和技术与 ERP 管理模式相结合，提出了一个基于 ERP 系统的统一工作流管理平台模型，并设计了平台的架构、功能、层次等多个方面，为实施 ERP 系统的企业提供了一定的参照方案。

论文[9]在物资需求管理系统的开发中，探讨了 ORACLE EBS 工作流运作模式，及其在需求沟通、需求变更审批及需求延期未认领工作流上的应用。

论文[10]探讨了 SOA (Service Oriented Architecture, 面向服务架构) 技术在 OA 于 ERP 系统集成中的应用，OA 系统通过调用 ERP 系统的 Web service 访问

ERP 系统中的数据。

论文[11]提出了利用 workflow 进行 OA 与 ERP 系统集成的一种方法，其实现的基本原理是：统一 OA 于 ERP 系统中的组织结构模型，对 workflow 系统进行改造来实现两大系统的功能集成。

论文[12]介绍了通过 SAP 系统自带的工作流组件，实现 ERP 系统中相关单据的审批模式及实现方法。

论文[13]在协同设计理念的基础上提出了 ERP 与 OA 系统的集成方式，并对在集成过程涉及的关键技术做了分析探讨。

论文[14]研究了 ERP 系统在移动平台上进行单据审批的模式和实现方法。其实现的原理是针对审批流程建立审批规则模型，审批规则存储在规则库中，管理员可以灵活定义审批规则的内容，移动端与 ERP 系统审批信息的交互处理，通过短信通道来实现。其工作过程由独立的审批构件负责运行。

论文[15]将 workflow 技术引入 ERP 系统，不仅实现对单据数据的审批管理，同时利用 workflow 实现 ERP 系统中业务逻辑与业务处理过程的分离，支持 ERP 系统的可重构。

论文[16]对 ERP 系统与 OA 系统的集成模式进行了探讨，其集成方案是在 SAP 系统与 LotusNotes 系统环境下提出的，之所以能够应用是因为 Lotus Notes 为 SAP、Oracle、JDE 等公司的 ERP 产品都提供了集成化的解决方案。

论文[17]提出了一种利用 Excel 作为媒介实现 OA 系统与 ERP 系统的集成应用，其思想是在 ERP 系统中，利用 ASP.NET 技术开发模块可以根据 ERP 系统中的数据生成 Excel 文件供 OA 系统使用，ERP 可以再读取 Excel 文件导入数据。

论文[18]研究了 workflow 技术在 ERP 系统中的应用，并利用 workflow 实现了订单审批系统，展示了 workflow 技术与 ERP 系统的结合应用模式。

论文[19]论述了 ERP 系统与 OA 系统在企业中的角色和作用，分析了 ERP 与 OA 在企业内部控制中的相互关系，ERP 属于业务系统，OA 属于运营系统，两者均涉及到企业管理的核心要素，是企业完整 IT 系统不可或缺的重要组成部分。

论文[20]对 ERP 系统与 OA 系统相结合的重要作用进行论述，能够有效的提高企业管理效率，降低企业的管理成本，提升企业竞争力。如果没有实施过 ERP 和 OA 系统的企业可以考虑实施同时具备 ERP 与 OA 功能的管理信息系统。

论文[21]分析了利用 .NET 技术实现 ERP 与 OA 集成的应用模式，为两大系统的集成应用提供了一定的借鉴意义。

论文[22]中指出 ERP 与 OA 系统虽然在一定程度上能够提升企业经营管理质量，但是，各个系统都是“各自为政”，各个系统上的大量的数据不能有效的整合在一起，将会有所谓的“信息孤岛”或者资源、数据重复的现象发生，这样会

造成企业内外数据等相关信息不一致,必然会影响企业的部分业务流程的数据准确性。论文提出了不同环境下 ERP 与 OA 的集成方案。因此,实现 ERP 与 OA 系统的集成对企业管理来说具有重要的意义。

论文[23]对 ERP 与 workflow 管理系统(WfMS, Workflow Management System)这两个经典的信息系统进行了充分的比较分析研究。分析了这两类系统的共同点和不同点。讨论了如何在组织内部或组织之间,独立或综合应用这两类经典的信息系统。同时也分析了,这两类系统在下一代信息系统架构里扮演的角色。为企业实施应用管理信息系统提供了很好的参考价值。

论文[24]中针对 workflow 管理系统提出了一套综合的标准,该标准强调 workflow 管理系统中各个组件的重要性,各组件以参数化的配置模式提高其功能的灵活性。

论文[25]中论述了一种具有高灵活度、可重用特性的 workflow 管理系统的开发方法,利用一种面向对象的开发模型(JOO-WfMS,Java-based object-oriented WfMS),将工作流管理系统的模块划分为三个功能层,提高了模块的灵活性和可重用性,可以满足不同应用的需求。

论文[26]中讨论了流程管理、工作流、网络服务、面向服务的体系结构(Service Oriented Architecture)和语义网在企业管理系统应用集成方面的问题,为不同管理系统间的集成应用提供了很好的指导意义。

论文[27]中讨论一种在移动终端上支持工作流系统的开发方法。当前很多企业应用系统,比如:ERP(Enterprise Resource Planning,企业资源计划),BI(Business Intelligence,商业智能),CRM(Customer Relationship Management,客户关系管理)都提供了支持IPHONE或ANDROID平台的界面操作,为系统的应用提供了很大的方便性。

论文[28]对大规模系统应用的需求变化进行了研究,文中指出用户需求的变化会贯穿整个企业信息系统的生命周期中,当出现用户需求的变化时,维护工程师必须要确定哪些系统组件会受到影响。根据历史的维护记录和系统设计能够基本确定系统组件的依赖关系,从而为影响分析能够提供一定的帮助。文中应用了一种“订单”模式跟踪用户的需求变化,为企业信息系统的开发维护提供了一种很好的模式。

论文[29]针对 workflow 管理系统的应用,提出了一种由三种策略组成分类框架。对于 workflow 管理系统的开发提供一定的借鉴意义。

论文[30]中指出当前企业应用系统强调业务处理的自动化过程,主要涉及两个方面: workflow 管理系统与ERP系统。ERP系统虽然在企业中的各业务过程中获得广泛的应用,但是ERP系统在业务自动化方面还是存在一定的缺陷,论文对

ERP系统的应用和工作流管理系统的应用进行分析比较,强调了两者的综合应用的重要性。

论文[31]中介绍了工作流管理系统中研究的热点问题,介绍了工作流管理系统的基本概念和应用框架,分析了目前研究的主要成果和未来研究的方向。

论文[32]中分析了在工作流处理中多个子工作流间互操作的问题。当一个工作流跨越多个组织的时候,往往会被拆分成多个子的工作流,而每个子工作流内部可能还包含多个操作过程。传统的开发方式中,在工作流处理系统开发时,需要考虑各种可能的处理过程,但是在实际的应用中,往往很难事先确定各种实际的处理模式,等到实际应用时,发现之前的设计中没有考虑当前的应用情况,从而给系统的应用带来不便。在该文中,提出了一种支持多工作流灵活交互处理的应用框架,该框架主要由工作流引擎、适配器、服务接口和XML消息四大部分组成。为工作流管理的开发设计,提供了很有价值的借鉴意义。

通过以上资料的分析,目前,ERP系统与OA系统的集成逐渐成为ERP系统应用的一个基本要求,越来越多的企业应用需要将ERP系统功能与OA系统的功能结合应用来提高企业运作效率。目前实现ERP系统中单据审批功能的模式主要有两种:一是ERP系统与单独的OA系统通过接口进行两个系统的集成;二是ERP系统中直接开发单据的审批功能。

两种方式的实现各有优缺点,第一种实现方式的优势是OA系统中的审批功能较全面,缺点是集成的难度较大,需要双方系统提供编程接口,在双方系统中进行相应的程序开发,实现ERP系统调用OA系统的接口发出审批申请,OA审批结束后,调用ERP系统的接口实现审批结果的反馈,实现难度较大,而且很多ERP系统或OA系统不具备后期的开发扩展,无法实现这种模式的集成。第二种实现方式的优势是审批功能与ERP系统自身功能的集成度较高,应用灵活,缺点是审批功能需要全部自行开发,工作量较大,往往实现的审批功能没有OA系统中的功能丰富。

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

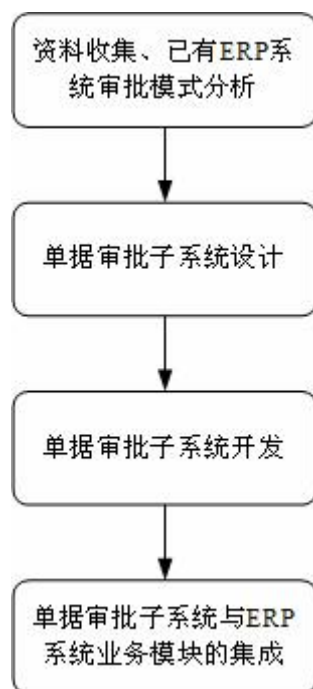


图 1-1 论文研究技术路线

Figure1-1 Technical Route of the Paper

首先，通过相关资料数据的收集，对审批功能在 ERP 系统中应用模式进行分析，探讨各模式在应用上的优缺点；然后选择在 ERP 系统中直接开发审批功能的模式实现对 ERP 系统中单据的流转审批，因为在 ERP 系统中存在多种数据需要审批，而且 ERP 本身的功能在企业应用中，处在动态变化的过程当中，随时都可能追加新的业务功能，而新增的功能数据也可能是需要审批的，因此，为了保证审批功能的一致性、稳定性，决定将审批功能以独立子系统的模式进行开发，审批子系统提供调用接口由需要审批的业务模块进行调用，实现审批子系统与 ERP 系统中其他业务模块的集成。该模式需要一个前提条件，就是 ERP 系统处于开发实施过程中，或者已经正在使用的 ERP 系统具有源代码可以修改调整。

1.5 本章小结(Chapter Summary)

在本章中主要介绍了论文的研究背景、目的、意义以及研究的技术路线。说明了单据审批功能在 ERP 系统中的应用对企业来说具有重要的实际价值，通过相关文献资料的查阅分析，探讨了目前实现 ERP 系统单据审批的主要实现模式及其优缺点，并确定了本论文准备实现的应用模式及其技术路线。

2 单据审批子系统的设计

2 Design of Subsystem of Document Approval

2.1 ERP 业务模块与审批子系统的关系(Relationship Between ERP Business Modules and Subsystem of Document Approval)

综合前面对 ERP 与审批功能系统的分析, 本论文采用的方法是在 ERP 系统中独立开发一个单据审批子系统。如果 ERP 系统中其他的业务模块需要进行数据的审批, 则可以通过一个简单的接口调用单据审批子系统完成数据的审批。两者之间的关系如下图所示。

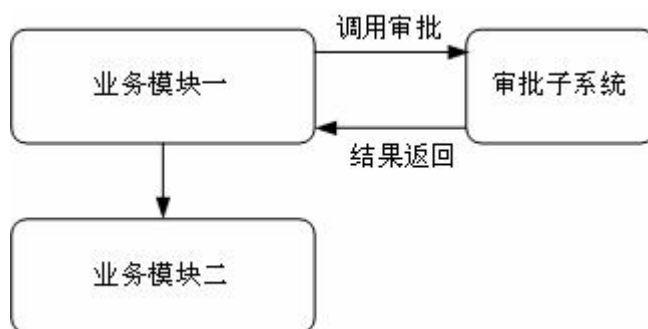


图 2-1 ERP 业务模块与审批子系统关系图

Figure2-1 Relationship Between ERP Business Modules and Subsystems of Document Approval

一个需要审批的单据表, 其结构可以定义为图 2-2 所示。

主键字段	单据型字段	审批状态标识字段	其他业务字段
------	-------	----------	--------

图 2-2 需要审批的业务数据表结构

Figure2-2 Business Data Table Structure of Need Approval

整个表所有的字段可以划分为四类: 主键字段、单据型字段、审批状态标识字段和其他业务字段。

主键字段可以唯一确定表中的一条记录。

单据型字段可以唯一确定表中的一张单据, 一个单据至少有一条记录, 也可以有多条记录, 不同的记录其主键值不同。如果在某业务表中, 一张单据只有一条记录, 不存在两条记录或更多记录的可能, 则主键字段就等价于单据型字段, 不存在额外的单据型字段。

其他业务字段表示该业务单据的具体内容。

单据的审批状态标识字段表示单据所处的状态, 在系统中有四种状态: 未送审、审批过程中、审批退回和审批通过。“未送审”表示当前单据还没有执行送审, 是单据形成时的初始状态, 或者已送的单据还没有经过第一个审批环节, 送审人再次撤销送审后的状态。“审批过程中”送审人提交送审后, 单据状态变为审批过程中, 表示单据正在审批或等待审批。“审批退回”表示单据在审批过程

ERP 系统自身的业务模块的数据表一般都会包含：主键字段、单据型字段和其他业务字段，所以需要审批的业务模块只需在其原表结构上增加一个审批状态标识字段即可。

为了方便 ERP 业务模块与审批子系统的集成,ERP 业务模块与审批子系统的具体集成原理如图 2-3 所示。在原 ERP 业务模块中需要调整两个地方,一是业务模块的数据表中增加一个“审批状态标识字段”,该字段的作用是用来标识当前单据的审批状态,该字段的值由审批子系统负责编辑;二是在原业务模块的界面上增加一个“审批按钮”,通过该按钮调用审批子系统,发起审批。如果当前单据已经发出审批,则点击该按钮能够查看审批的进程或结果。在审批子系统工作过程中,根据审批人员的操作,设置业务数据表中的“审批状态标识字段”。

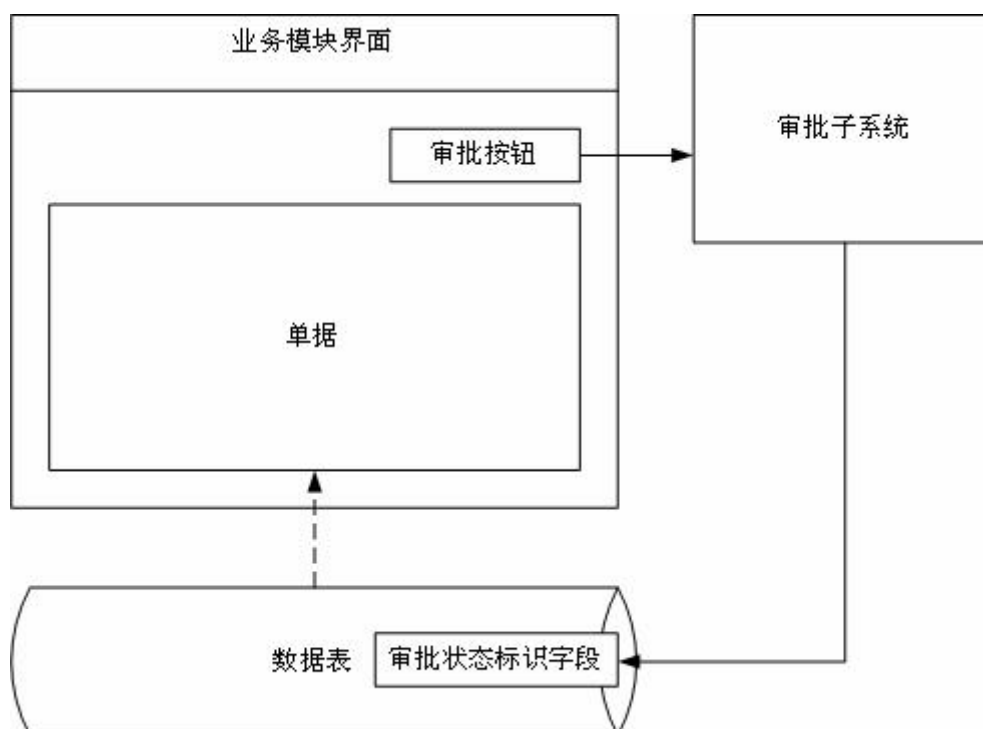


图 2-3 ERP 业务模块与审批子系统的集成原理

2.2 审批子系统的功能设计 (Design of the Function for Document Approval)

审批子系统的数据流程如图 2-4，图 2-5 所示，该子系统涉及的外部实体主要有两类：送审人员和审批人员。与送审人员相关的功能主要有三项：提交审批、撤销送审和审批状态查看，与审批人员相关的功能主要有四项：审批任务查看、审批通过、审批退回和撤销审批。

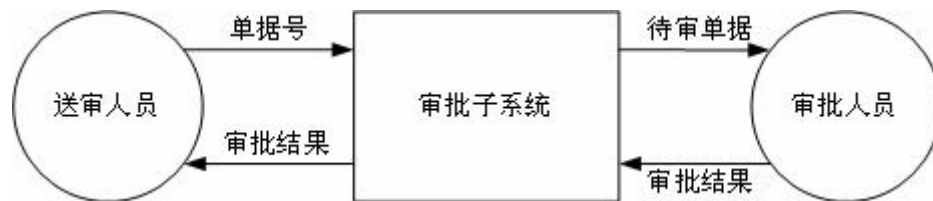


图 2-4 审批子系统数据流程图

Figure2-4 Data Flow Diagram of Approval Subsystem

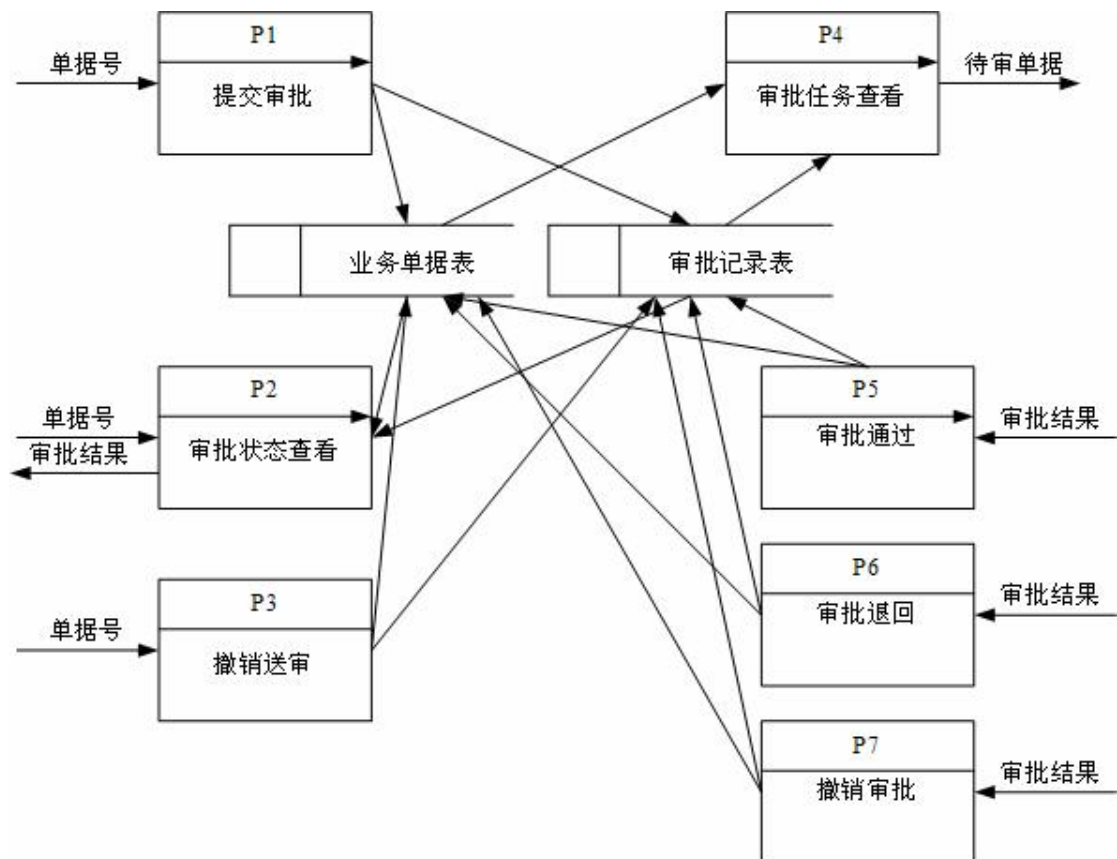


图 2-5 审批子系统数据流程分解图

Figure2- 5 Exploded View of Approval Subsystem Data Flow Diagram

提交审批：ERP 中的相关业务模块通过调用“提交审批”发起审批任务。

撤销审批：如果送审的单据还没有开始审批，则还可以撤销当前的审批任务。

审批状态查看：提交审批的人员通过该功能可以查看审批的单据当前所处的审批状态，已经审批到哪一个环节了，审批人员也可以通过该功能查看自己审批通过的任务，了解其审批进展情况。

审批任务查看：审批人员登录到 ERP 系统后可以查看审批任务。审批任务分为两类：待审批任务和已审批任务。

审批通过、审批退回：针对审批的任务可以进行审批通过和审批退回的操作。

撤销审批：如果审批单据已经通过又发现问题，可由最后一个审批人员撤销审批。

提交审批的流程图如图 2-6 所示。

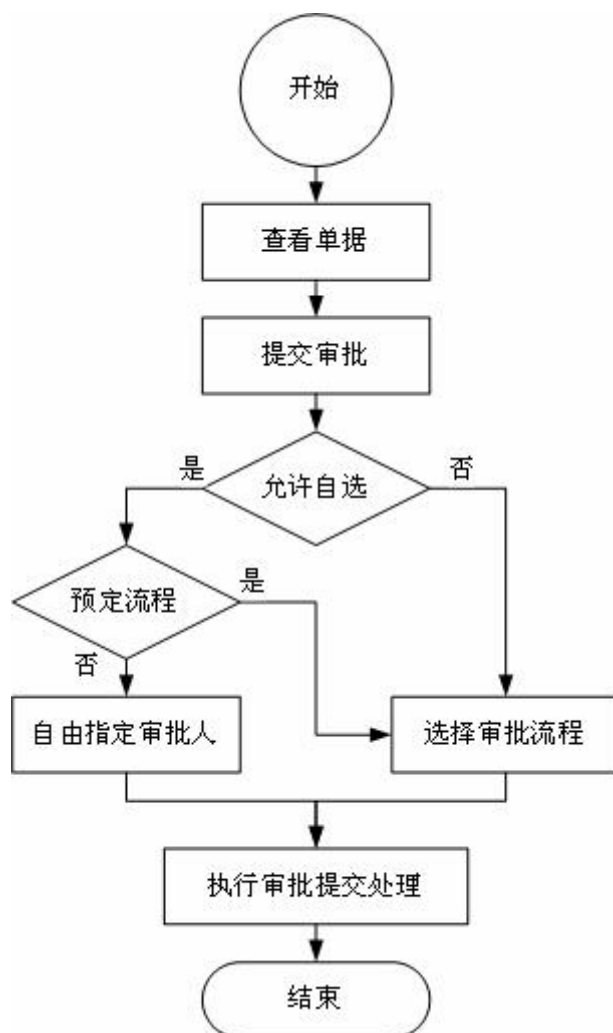


图 2-6 提交审批业务流程图

Figure2-6 Business Flow Diagram of Submit for Examination and Approval

在企业中，不同的业务审批，需要的审批人变化比较大，同样的单据因为具体内容不同需要的审批人员也会出现不一样的时候，所以在提交审批时，如何确定审批人员，可能是无法事先明确设定的。因此，为了提供系统审批的灵活性，在审批人员的确定上有两种方式，一是事先设定好相关单据类型的审批流程线，

二是送审时可以自由指定需要的审批环节和各环节的审批人员。第一种方式在送审时非常方便，送审人员不用单独考虑送审的环节和人员，第二种方式灵活性很高，但是不能允许所有单据审批都采用这种模式，在系统中需要一个“标识开关”进行控制。不允许自选的，在提交送审时，只能按照事先设定的流程进行审批；允许自选的，送审时，如果事先设定的审批流程适用，则直接选用设定的流程，否则可以自定义设定当前的审批流程。

提交审批后执行提交审批成功后的处理任务，该任务就是将单据的“审批状态标识字段”设置为送审状态。该功能的实现，实质上是在单据表上执行一次 UPDATE 操作。执行提交审批的处理需要具有可配置的功能，因为在提交送审时，不仅是把当前表格的审批状态标识字段设置为“审批过程中”状态，有可能与其相关联的其他表格中某些字段状态也需要发生变化。因此，该处理任务必须具有可配置的功能，针对不同的单据审批，执行不同的处理任务。

撤销送审的流程图如图 2-7 所示。当送审人员发现单据有问题后，可以尝试撤销已送审的单据，如果单据还没有经过任何审批人员的审批，则可直接撤销，否则，如果单据已经有审批人员审批并认可通过，则不能直接撤销，需要由最近审批的人员将修改审批结果，将单据退回给送审人员后，方可由送审人员再撤销送审。

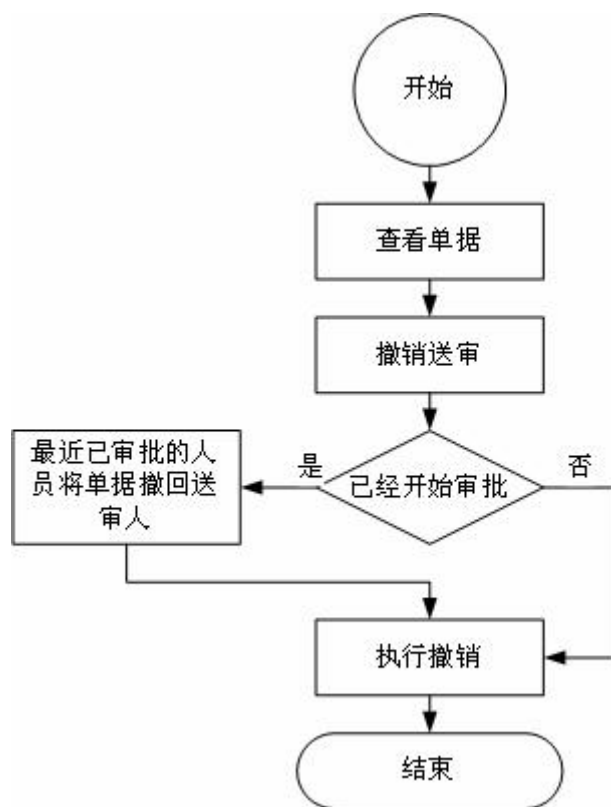


图 2-7 撤销送审业务流程图
Figure2-7 Review Business Flow Chart

执行审批的流程图如图 2-8 所示。当审批人员登陆系统后，首先显示的页面为待审批的任务列表，审批人员打开一个需要审批的单据，根据内容确定通过或者退回。如果通过，系统自动判断是否还有下一个审批人，若有则自动流转给下一个审批人，否则，如果当前是最后一个审批人，则执行审批完成的处理动作。如果单据需要退回，则退回可以有多种选择，可以直接退回给送审人，也可以退回给之前的任意一个审批人员，重新审批，然后执行审批退回处理。

审批完成处理和审批退回处理，与上面的审批提交处理功能类似，均需要具备可配置的功能。

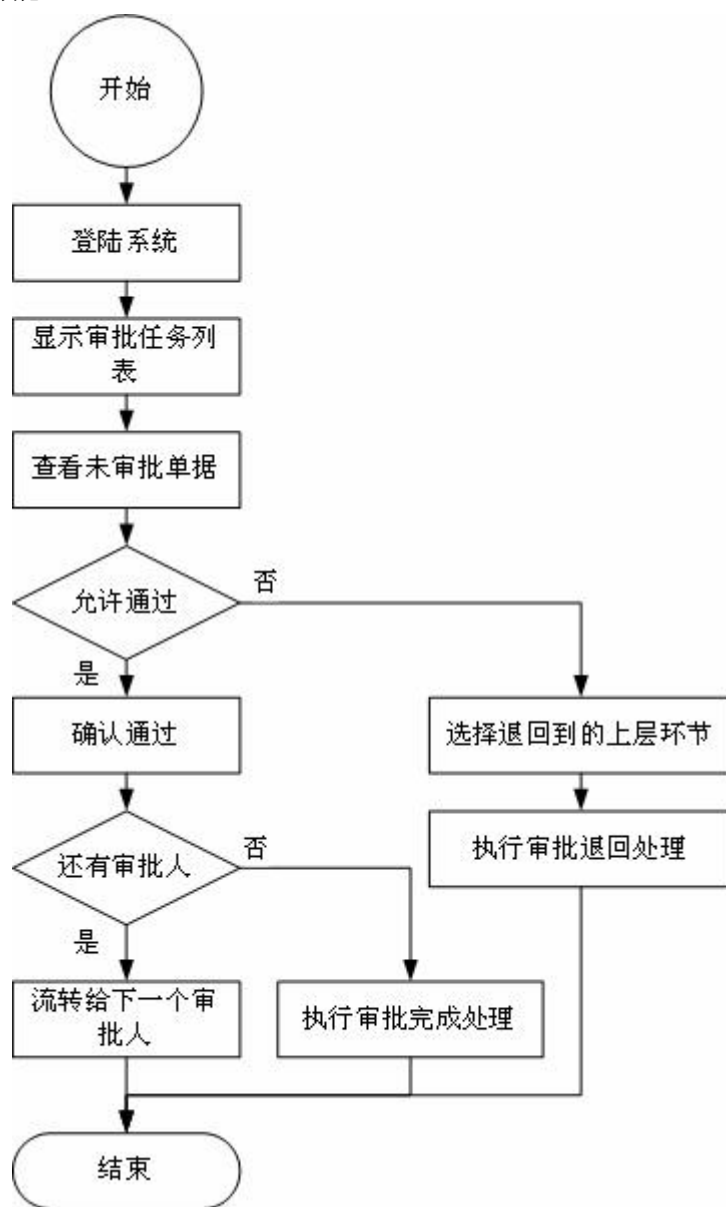


图 2-8 执行审批业务流程图

Figure 2-8 Business Flow Chart for Approval Execution

如果是已经审批通过的单据存在问题，需要修改重新审批，则最后审批的人员需要先将原审批通过的单据撤销审批，然后再退回给送审人员。撤销审批的流

程图如图 2-9 所示。审批人员登录系统后，找到需要撤销审批的单据，然后执行撤销审批，系统执行审批撤销的处理任务，该处理任务和上述审批提交、审批完成、审批退回的处理模式一样，针对不同的单据可以配置不同的处理功能。

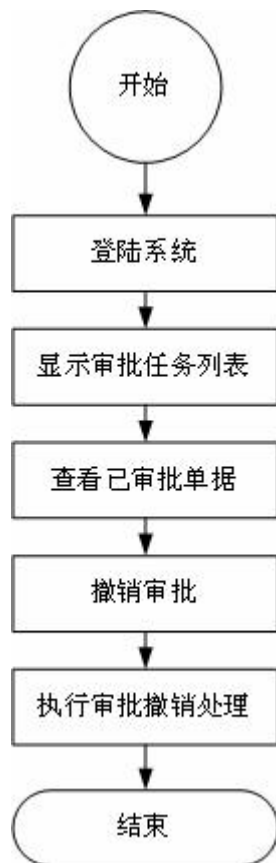


图 2-9 撤销审批的业务流程图

Figure2-9 Business Flow Chart for Cancel the Approval

2.3 审批子系统的模块结构(Module Structure of the Subsystem of Document Approval)

审批子系统的模块结构图如图 2-10 所示。审批子系统主要包括五大模块：送审模块、审批状态查看模块、审批任务列表模块、单据审批模块和审批事务处理模块。

与审批相关的处理全部集成在审批事务处理模块中。当某业务模块需要审批时，调用送审模块，打开送审界面，确定后，送审界面调用审批事务处理模块，完成单据送审。已送审的业务模块，可以调用审批状态查看模块，查看当前的审批进程，如果单据还没开始审批，可以撤销送审。审批人员登录 ERP 系统后，系统默认调用审批任务列表模块，显示已审批和未审批的任务列表，审批人员点击一条任务，调用单据审批模块，显示单据的详细信息，在该模块中设置审批结果，确定后，调用审批事务处理模块，完成单据的审批处理。

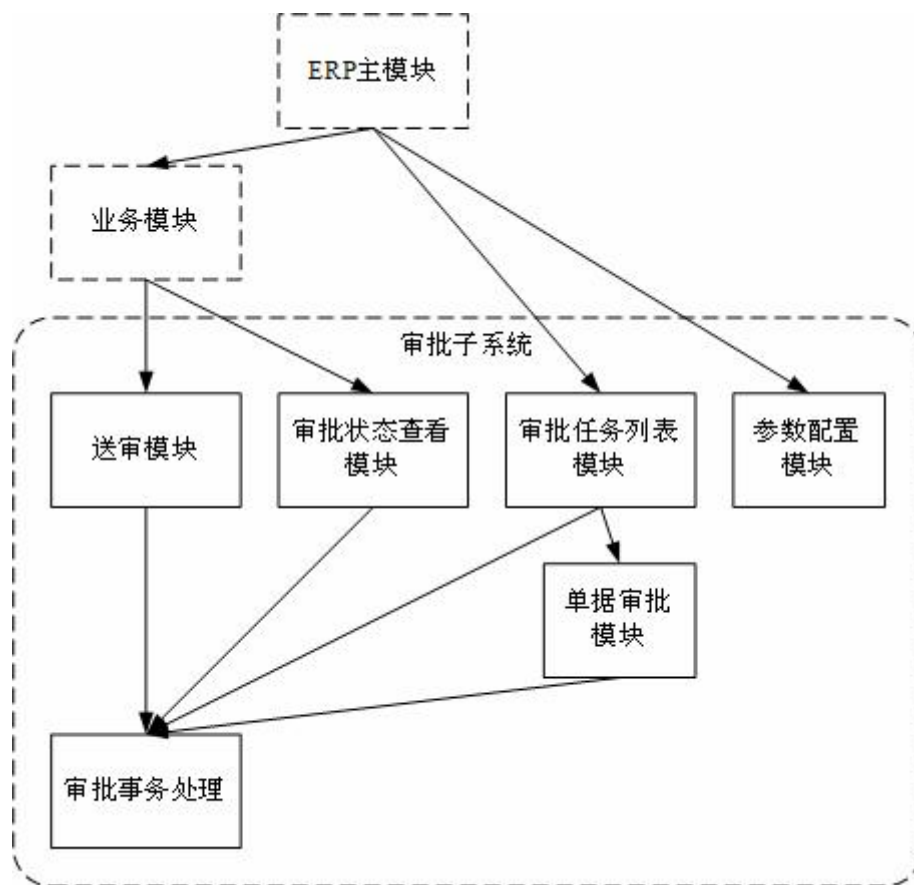


图 2-10 审批子系统的模块结构图

Figure2-10 Approval Subsystem Module Structure

除了直接执行审批业务的功能模块外，还有一个参数配置模块，用来设置审批子系统运行所需要的数据参数。由于 ERP 系统中的业务模块与审批子系统间是一种松耦合关系，只在 ERP 系统需要审批的业务模块中增加少量调用审批子系统的代码，而在审批子系统的功能模块中没有任何代码涉及对 ERP 系统的数据操作，所有针对 ERP 系统的数据操作均是通过配置参数进行控制。从而可以保证审批子系统可以满足不同应用场景的业务模块的审批需要。通过该参数化配置方式，大大地增加了审批子系统的灵活性。

2.4 审批子系统的数据库建模(Data Modeling of the Subsystem of Document Approval)

根据上述的分析，审批子系统的数据库模型如图 2-11 所示。该子系统包含五大数据对象：审批注册表、审批流程预定义表、审批任务主表、审批任务人员表和审批任务执行表。其中审批注册表是整个审批子系统的核心表，该表控制着整个审批子系统的运作过程。

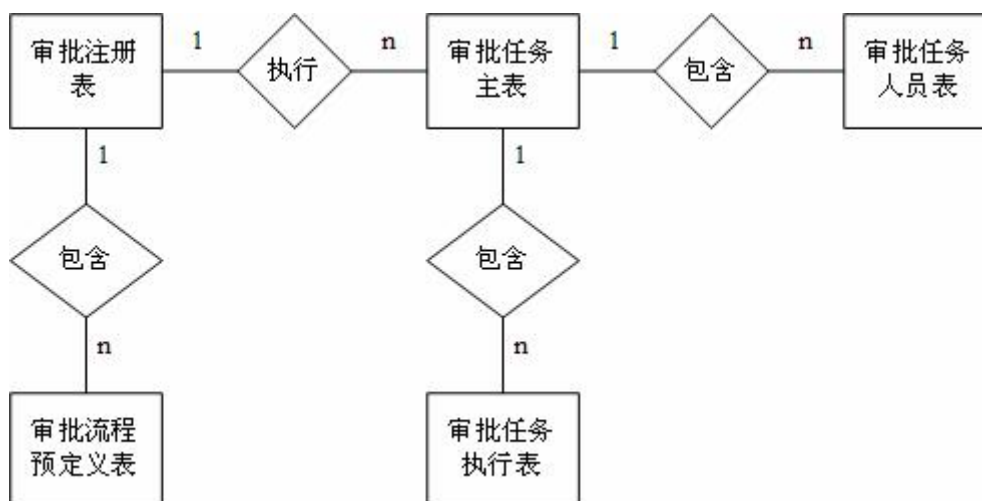


图 2-11 审批子系统数据模型图

Figure2-11 Approval Subsystem Data Model Diagram

审批注册表：该表是审批子系统的参数表，ERP 业务系统中需要执行审批的业务模块，均需在该表中进行审批相关信息注册。审批注册表的各属性如图 2-12 所示。

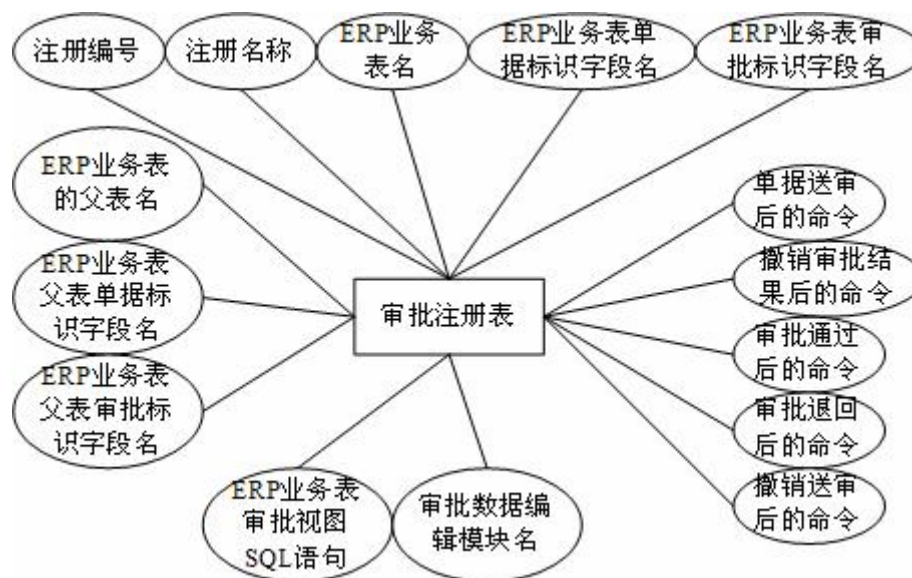


图 2-12 审批注册表的属性

Figure2-12 Approval Registry Table's Attributes

- 注册编号：该属性是 ERP 业务表在审批子系统的注册标识编号，通过该编号唯一确定一张 ERP 业务数据表在审批子系统身份。在审批流程预定义表、审批任务主表、审批任务人员表和审批任务执行表中均是通过该属性值表示审批任务所关联的业务数据。
- 注册名称：该属性表示 ERP 业务表在审批子系统注册名称，该值仅是为

了方便系统使用人员查看，与其他数据表之间没有直接的关联关系。

- ERP 业务表名：该属性表示当前的注册记录是针对哪张 ERP 业务数据表，存储该表的名字。
- ERP 业务表单据标识字段名：该属性表示在 ERP 业务表中，哪个字段属于单据型字段，即通过该字段可以唯一确定一张业务单据。
- ERP 业务表审批标识字段名：该属性表示在 ERP 业务表中，用来代表审批状态标识的字段名，当该属性为空时，默认 ERP 业务表中的该字段名为“shenpistatus”。通过该属性可以灵活设置 ERP 业务表中用于标识审批状态的字段名，从而不会影响 ERP 业务表中其他业务字段的设计。
- ERP 业务表的父表名：在 ERP 系统中，很多业务数据会出现父子表的结构形式，一张主表或称为父表，一张明细表或称为子表。比如：采购订单，一张父表存储采购订单的主体信息，一张子表存储采购的物资明细，两张表通过单据编号进行主外键关联。当有这种数据结构的业务模块出现时，“ERP 业务表名”填写子表的名称，该属性值填写父表的名称，否则，该属性与“ERP 业务表父表单据标识字段名”和“ERP 业务表父表审批标识字段名”均保留为空。
- ERP 业务表父表单据标识字段名：该属性表示在父表中能够唯一表示一张业务单据的字段名。
- ERP 业务表父表审批标识字段名：该属性表示在父表中用来标识审批状态的字段名。
- ERP 业务表审批视图 SQL 语句：该属性填写的是一段 SQL 语句，通过该语句构造审批人员所看到的该业务单据的数据视图。
- 审批数据编辑模块名：该属性是一个可选项，如果某个业务单据允许审批人员修改业务数据，则在该处填写提供数据编辑的模块名。审批人员修改数据时，即通过该模块进行数据编辑，否则保留为空。
- 单据送审后的命令：当送审人员提交送审后，该系统会自动将单据的审批标识字段置为“已送审”状态，除此之外，可能还有其他的数据处理事务需要执行。这些任务即可通过该参数进行设置，该参数可以设置为具体 SQL 语句，如 insert、update 或 delete 语句，也可以是一个存储过程。
- 撤销送审后的命令：当送审人员送审后，发现数据有问题，需要修改，如果当前还没有审批人员审批单据，则送审人可以撤销当前单据的送审状态，当指向该操作后，如果需要对业务数据进行其他数据处理，即可设置该参数。
- 撤销审批结果后的命令：审批人员审批后，不管审批结果是通过还是退回，如果因为某种原因需要暂时撤销当前的审批状态，则审批人员在系统中可

以撤销审批结果，单据状态回到上级审批人审核后的状态。该参数即表示审批人将自己审批的结果撤销后，需要执行的命令。

- 审批通过后的命令：当审批人员审批单据，认为单据内容符合要求，允许通过，确认后，如需要对业务数据进行其他数据处理，即可设置该参数。
- 审批退回后的命令：当审批人员认为单据不符合要求，将单据退回给前面的审批人员或者送审人时，确认后，需要对业务数据进行其他数据处理，即可设置该参数。

审批子系统与 ERP 业务数据的交互发生在审批时和审批完成时，审批时审批人需要查看 ERP 系统相关的业务数据，审批完成时，根据审批通过还是退回编辑 ERP 的业务数据。

在读取 ERP 业务数据时，并不需要从 ERP 系统中将相关的数据导入到审批子系统中，而是通过属性“ERP 业务表审批视图 SQL 语句”，在该属性中设置业务数据的查询 SQL 语句，在审批界面中通过该语句构造数据视图。这种设计模式的好处是：

1) 系统结构简单

采用该设计模式使得 ERP 系统与审批子系统间的耦合度很小，系统相对独立，两个系统数据结构的变化不会产生相互影响，从而保证了双方系统的稳定性，不仅系统容易开发设计，而且后期系统的运行维护更方便。

2) 减少了数据冗余

因为不需要将 ERP 系统中的数据再导入审批子系统，因此减少了冗余数据。避免了多份数据容易出现的数据不一致现象。从而也保证了系统运行的稳定性。

当审批完成时，需要根据审批结果对 ERP 系统中的业务数据进行编辑。涉及的数据编辑包含两部分：一是 ERP 业务模块数据中的审批状态标识字段值需要根据审批结果设置不同的状态值，二是 ERP 业务模块中其他的业务数据可能需要进行相应编辑。

第一种数据编辑，通过属性“ERP 业务表名”、“ERP 业务表审批标识字段名”和“ERP 业务表单据标识字段名”来实现，属性“ERP 业务表审批标识字段名”指明了 ERP 业务表中需要修改的标识字段，“ERP 业务表单据标识字段名”指明了执行修改时，根据哪个字段进行条件过滤。ERP 系统中还有很多表格属于主从表结构，对于该结构的表，上述三个属性指向数据的子表，数据的父表则通过“ERP 业务表的父表名”、“ERP 业务表父表审批标识字段名”和“ERP 业务表父表单据标识字段名”来设定。

第二种数据编辑较为复杂，因为事先无法确定将来需要注册的审批数据表需要在审批完成时执行审批编辑任务，因此该属性通过注册 SQL 语句的形式来实

现。在系统中允许在五类事件上挂接处理任务，分别是“单据送审后”、“撤销送审后”、“撤销审批结果后”、“审批通过后”和“审批退回后”。通过该种方式，避免了在审批子系统的功能模块中，出现对 ERP 业务数据编辑的代码，降低了系统间的耦合度。

审批流程预定表：该表是针对在“审批注册表”中注册的数据表，在此预定义审批流程，即某数据表需要哪些审批人员进行审批，审批的顺序是怎样安排的。因为同一个数据表存储的数据有时是属于不同业务部门的数据，其审批的人员也会有区别，因此，在“审批注册表”中注册的对象，可以在该表中预定义多个审批流程，分别针对不同部门审批的需要。该表的各个属性如图 2-13 所示。

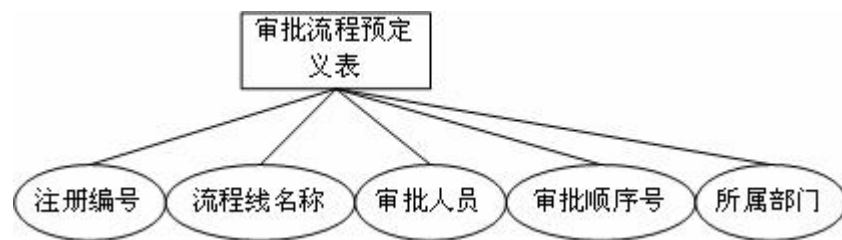


图 2-13 审批流程预定义表的属性

Figure2-13 Approval Process Predefined Table's Attributes

- **注册编号：**该属性值来源于“审批注册表”的“注册编号”。
- **流程线名称：**该属性是对当前流程线定义的一个名字，方便送审人员送审时进行选择。
- **审批人员：**该属性表示当前流程线中的负责审批的人员。
- **审批顺序号：**该属性表示某审批人员在当前流程线中所处的位置，数值从 1 开始递增，1 表示该人员是第一位审批人，2 表示是第二位。如果某几个审批人的顺序号一样，则表示需要这几个审批人同时审批，全部审批通过后才能流转到下一级审批人。
- **所属部门：**该属性表示当前审批流程线适用的部门，比如：设备调动单据需要审批，部门 A 和部门 B 都会有设备调动情况，则在该表中可以分别针对部门 A 和部门 B 预定义审批流程线，当部门 A 的人员登录系统，执行送审时，系统自动根据该参数，将部门 A 的审批流程线读取出来。部门 B 的人员登录系统时，自动关联部门 B 的审批流程线。

审批任务主表：该表是当某业务表执行送审操作时，管理审批数据的主表，通过该表描述是什么数据，由谁执行的送审需求，什么时间发出的送审，什么时间完成的审批，结果如何。每当某单据执行一次送审，该表中即会增加一条记录

表示该审批任务。该表的各属性如图 2-14 所示。



图 2-14 审批任务主表的属性

Figure2-14 Task Main Table's Attributes

- 单据审批号：该属性唯一的标识一次审批任务，每当发出一送审请求，即产生一个唯一的单据审批号与之对应。
- 注册编号：该属性值来源于“审批注册表”的“注册编号”。
- 标题：该属性是在送审人员发出送审请求时，填写的一个标题值，默认等于“审批注册表”中的“注册名称”，送审人员可以根据需要修改。
- 单据值：该属性值来自于送审业务表中单据型字段的数值，通过该值确定具体的送审单据。
- 送审人：该属性值表示是谁发出的送审请求。
- 送审日期：该属性值表示执行送审时刻的时间。
- 完成日期：该属性值表示最后一位审批人审批确认后的时间。
- 状态：该属性值表示当前该审批任务的状态。0 表示审批过程中、1 表示审批通过、2 表示单据被退回。
- 紧急水平：该属性值表示当前审批任务的紧急程度，预设 1、2、3 三个等级，默认普通任务是 1 级，比较紧急的可以设为 2 级，更紧急的设为 3 级。当审批人员看到审批任务时，优先处理紧急水平高的审批任务。

审批任务人员表：该数据表存储的是当前审批任务对应的所有审批人员。虽然在审批流程预定义表中已经设定了审批流程，但是有的业务数据审批流程变化可能比较大，无法预设流程，则送审时，可以自定义选择审批人员，因此需要该表进行管理实际审批任务中的审批人员列表。如果送审存在预定义审批流程线，则直接从“审批流程预定义表”中读取流程线存储在该表中。该表的各属性如图 2-15 所示。



图 2-15 审批任务人员表的属性

Figure2-15 Task Personnel Table's Attributes

- 单据审批号：该属性来自于“审批任务主表”的“单据审批号”。
- 审批人：该属性表示当前审批任务中的审批人。
- 审批顺序号：该属性表示审批人在审批流程线中所处的位置。
- 状态：该属性值表示审批任务在某审批人的位置所处的状态。0 表示审批任务还未到达该审批人、1 表示审批任务正等待该审批人进行审批、2 表示该审批人已经审批了该单据，审批结果可能是通过，也可能是退回。
- 流程线组号：在一个审批任务中，后继的审批人员在审批时，可能将单据退给前面的某个审批人再次审批，每回退一次，该值加 1。如图 2-6，该图表示，某单据审批需要甲乙丙丁四人分别按顺序审批通过，单据才有效。一开始各审批人的流程线组号等于 1，可能甲乙两人一开始都审批通过，在丙审批时，没有通过，丙退回乙重新审批，则此时乙丙丁的流程线组号变为 2。

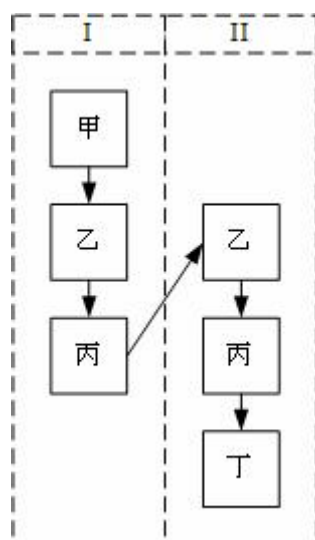


图 2-16 审批流程线示意图

Figure2-16 Approval Process Line Diagram

审批任务执行表：该表详细记录审批人的每一个审批动作。当开始送审时，该表中为第一位审批人增加一条审批任务记录，第一位审批人审批通过后，自动为第二位审批人增加一条审批任务记录，以此类推。该表的各属性如图 2-17 所

示。

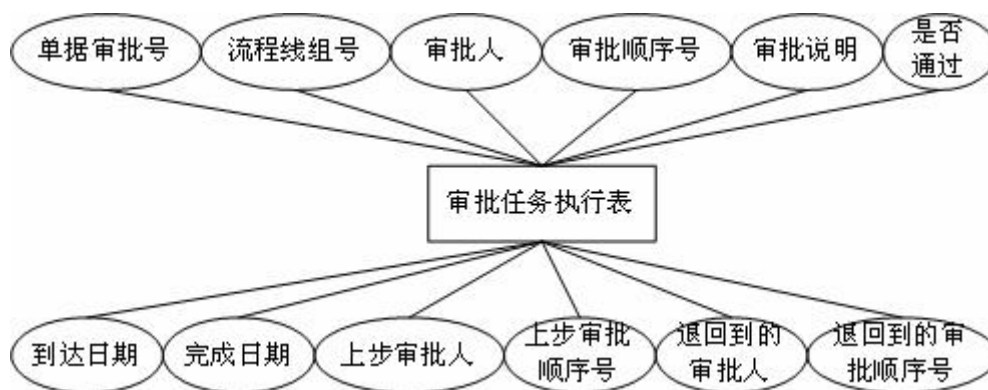


图 2-17 审批任务执行表的属性

Figure2-17 Approval Task Execution Table's Attributes

- 单据审批号：该属性来自于“审批任务主表”的“单据审批号”。
- 流程线组号：该属性值与“审批任务人员表”中的“流程线组号”含义一样，表示当前审批动作执行时，所处的流程线组号。
- 审批人：该属性值表示当前审批动作的执行人。
- 审批顺序号：该属性值表示当前审批人所处的审批顺序号。
- 审批说明：审批人员执行审批时，可以填写审批文字说明，批复的内容由该属性进行保存。后继审批人员可以看到前面各审批人员的审批说明。
- 是否通过：1 表示审批通过，2 表示审批被退回。
- 到达日期：该属性表示当前审批任务到达的时间。
- 完成日期：该属性表示当前审批人完成审批的时间。
- 上步审批人：该属性表示当前审批任务的前一个审批人是谁。
- 上步审批顺序号：该属性表示当前审批任务的前一个审批人的顺序号。
- 退回到的审批人：该属性表示当前任务的审批人执行退回时，退回给的审批人是谁。
- 退回到的审批顺序号：该属性表示当前审批人执行退回时，退回给的审批人的审批顺序号。

签名注册表：在该系统中，有的审批单据需要打印，用户提出希望打印的单据上，审批人的名字能够打印成手签名的样式。为了实现该功能，在系统中增加了一个签名注册表，通过该表事先将审批人员的手工签名图片存储进来，当打印审批单据时，从该表中查找审批人的签名图片，然后将签名图片打印在单据上。如果在该表中找不到审批人的签名图片，则直接打印审批人的姓名文字。

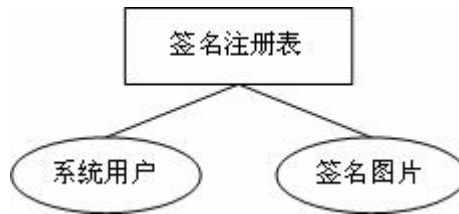


图 2-18 签名注册表的属性

Figure2-18 Signature Registry Table's Attributes

- 系统用户：该属性表示需要审批的人员。
- 签名图片：该属性表示审批人员的签名图片，要求存储为.jpg 格式的图片。

2.5 本章小结(Chapter Summary)

本章中，首先对 ERP 业务模块与审批子系统的关系进行了分析研究，确定了 ERP 业务模块与审批子系统的集成模式，然后对审批子系统的需要实现的功能进行了分析设计，分析了各个功能的业务执行流程，确定了审批子系统的模块结构，最后对审批子系统的数据模型进行了设计，确定了审批子系统的数据实体及其关系，并对数据实体的属性及其作用分别进行了讲解说明，为下一章审批子系统的开发做好了准备。

3 单据审批子系统的实现

3 Realization of Subsystem of Document Approval

因为本系统在研究开发时，为某企业开发的 ERP 系统正在开发实施过程中，为了保障与 ERP 系统的集成关系，本系统的开发平台与 ERP 系统的开发平台保持一致，后台数据库采用 MS SQLSERVER2008，前台界面开发工具采用 Microsoft Visual Studio 2008。

3.1 数据库设计(Database Design)

根据以上对数据模型的分析，各数据实体在数据库中的实现如下表所示：

表 3-1 审批注册表结构

Table3-1 Approval Registry Table's Structure

表名：SP_REG				
序号	字段名称	类型	是否允许空	含义
1	regname	varchar(50)	否	注册编号
2	regtitle	varchar(50)	否	注册名称
3	tablename	varchar(50)	否	ERP 业务表名
4	billidfieldname	varchar(50)	否	ERP 业务表单据标识字段名
5	shenpistatusfieldname	varchar(50)	是	ERP 业务表审批标识字段名
6	parenttablename	varchar(50)	是	ERP 业务表的父表名
7	parentbillidfieldname	varchar(50)	是	ERP 业务表父表单据标识字段名
8	parentspsfldname	varchar(50)	是	ERP 业务表父表审批标识字段名
9	sqls	text	是	ERP 业务表审批视图 SQL 语句
10	cmdaftertonguo	text	是	审批通过后的命令
11	cmdaftercancel	text	是	撤销审批结果后的命令
12	cmdaftersongshe	text	是	单据送审后的命令
13	cmdaftercheshen	text	是	撤销送审后的命令
14	cmdaftertuihui	text	是	审批退回后的命令
15	editpagename	varchar(500)	是	审批数据编辑模块名

表 3-2 审批流程预定义表结构

Table3-2 Approval Process Predefined Table's Structure

表名: SP_TmpLine				
序号	字段名称	类型	是否允许空	含义
1	bsnum	varchar(50)	否	主键列, 编号
2	regname	varchar(50)	否	注册编号
3	linename	varchar(50)	否	流程线名称
4	manid	varchar(50)	否	审批人员编号
5	lvnum	int	否	审批顺序号
6	usedep	varchar(50)	否	所属部门

表 3-3 审批任务主表结构

Table3-3 Task Main Table's Structure

表名: SP_Main				
序号	字段名称	类型	是否允许空	含义
1	ShenPiHao	varchar(50)	否	主键列, 单据审批号
2	SongShenRiqi	datetime	否	送审日期
3	WanChengRiqi	datetime	否	完成日期
4	BiaoTi	varchar(50)	否	标题
5	RegName	varchar(50)	否	注册编号
6	BillFieldValue	varchar(50)	否	单据值
7	SongShenRen	varchar(50)	否	送审人
8	Status	int	否	状态
9	JinjiShuiping	int	否	紧急水平

表 3-4 审批任务人员表结构

Table3-4 Task Personnel Table's Structure

表名: SP_Main				
序号	字段名称	类型	是否允许空	含义
1	Bsnum	varchar(50)	否	主键列
2	ShenPiHao	varchar(50)	否	单据审批号
3	ManId	varchar(50)	否	审批人编号
4	LvNum	int	否	审批顺序号
5	Status	int	否	状态
6	curLineGroup	int	否	流程线组号

表 3-5 审批任务执行表结构
Table3-5 Approval Task Execution Table's Structure

序号	字段名称	类型	是否允许空	含义
1	bsnum	varchar(50)	否	主键列，编号
2	ShenPiHao	varchar(50)	否	单据审批号
3	LineGroup	int	否	流程线组号
4	ManId	varchar(50)	否	审核人编号
5	FromLvNum	int	否	上步审批顺序号
6	CurLvNum	int	否	审批顺序号
7	BackLvNum	int	否	退回到的审批顺序号
8	ShenPiNotes	Varchar(5000)	否	审批说明
9	comedate	datetime	否	到达日期
10	dodate	datetime	否	完成日期
11	isTongGuo	int	否	是否通过
12	FromManid	varchar(50)	否	上步审批人

表 3-6 签名注册表结构
Table3-6 Signature Registry Table's Structure

表名: SP_QianMing				
序号	字段名称	类型	是否允许空	含义
1	bsnum	varchar(50)	否	主键列，编号
2	uid	varchar(50)	否	系统用户 的编号
3	qianming	varchar(500)	否	签名图片

3.2 审批事务处理模块(Transaction Processing Module of Document Approval)

该模块是在审批子系统中处于最低层的功能模块。该模块没有界面，集成了审批子系统对数据库操作的核心功能，其他模块均是通过调用该模块提供的数据接口，完成与数据库的操作交互。该模块实现的核心功能如下图所示：

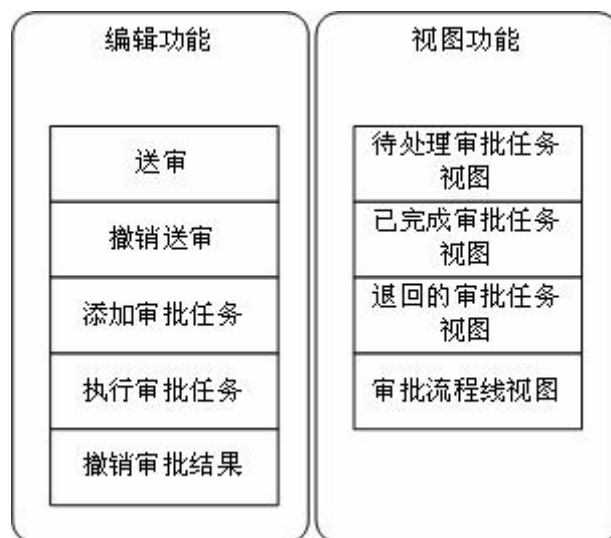


图 3-1 审批事务处理模块核心功能

Figure3-1 Core Functions of Transaction Processing Module for Examination and Approval

该模块的功能分为编辑功能和视图功能两大类。编辑功能有：送审、撤销送审、添加审批任务、执行审批任务和撤销审批结果；视图的功能有：待处理审批任务视图、已完成审批任务视图、退回的审批任务视图和审批流程线视图。

编辑功能的各功能程序流程图如下：

送审功能的程序流程图如图 3-2 所示。

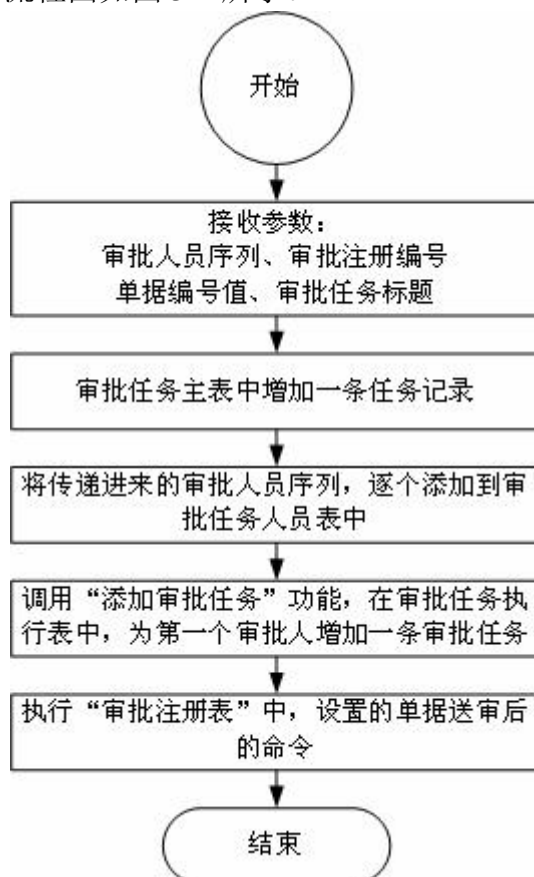


图 3-2 执行送审程序流程图

Figure3-2 Perform Review Program Flow Chart

在需要执行审批的功能模块中，直接调用该功能实现业务单据的送审。调用该功能时，需要传递四个参数：审批人员序列、审批注册编号、单据编号值和审批任务标题。审批人员序列是指当前单据需要审批的人员列表，按照审批顺序排列；审批注册编号是当前送审单据在“审批注册表”中注册的编号值，审批过程中，需要根据该值到“审批注册表”中读取设置的参数；单据编号值是送审数据的单据型字段的存储值；审批任务标题是指当前送审的单据的标题值，该值会显示在审批任务列表中。

该功能执行时，涉及三个数据表的操作：审批任务主表、审批任务人员表和审批任务执行表。首先在审批任务主表中增加一条记录表示当前送审的单据，然后在审批任务人员表中将传递进来的审批人员序列逐个按顺序添加进来，在审批任务执行表中为第一个审批人增加一条审批任务，等待第一个审批人进行审批。最后，执行“审批注册表”中设置的单据送审后的命令。

撤销送审功能的程序流程图如图 3-3 所示。

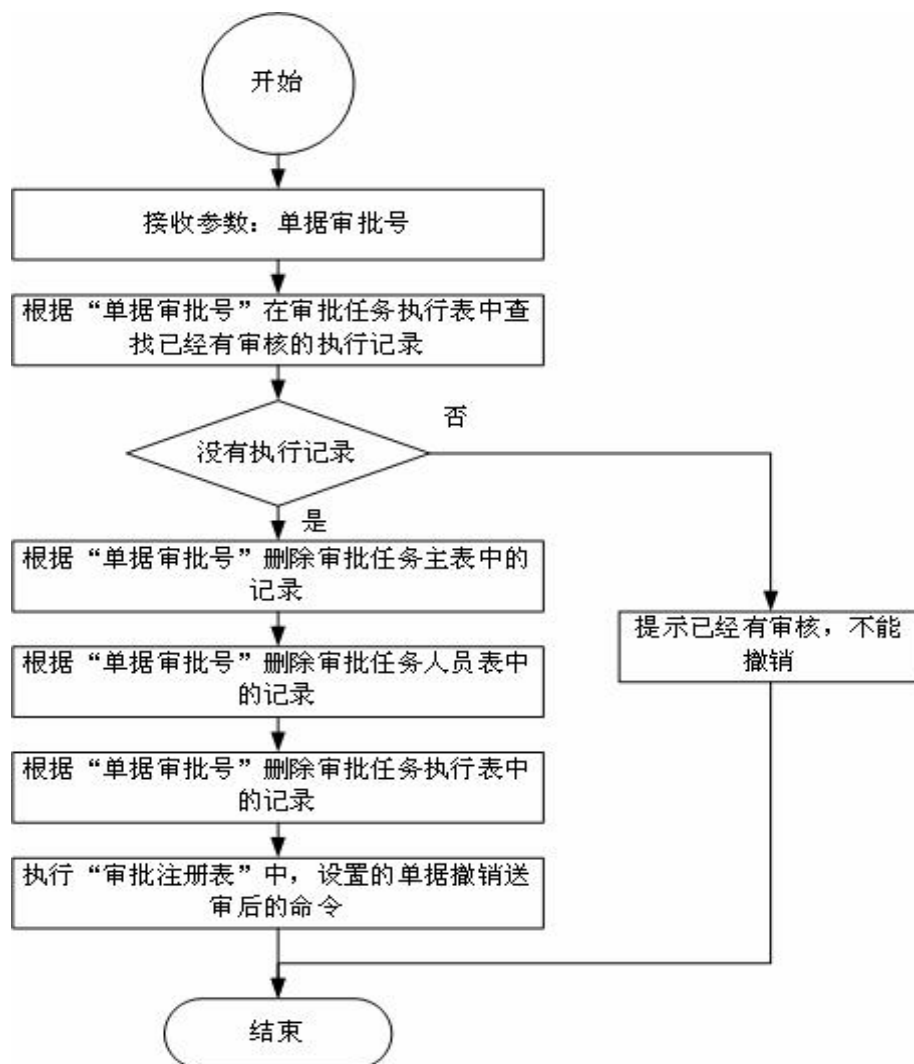


图 3-3 撤销送审程序流程图
Figure3-3 Review Program Flow Chart

当送审的单据因为某种原因需要撤销时，调用该功能实现送审单据的撤销。调用该功能时，需要一个参数值：当前单据的审批号。该值是在执行送审时，在审批任务主表中添加任务记录时，所生成的该记录的主键值。

该功能执行时，首先在审批任务执行表中，查找当前单据是否已经有审核的记录，如果没有，表示当前还没有任何人审批该单据，则执行撤销操作，具体的功能是将执行送审时形成的数据全部删除，即根据单据审批号将审批任务主表、审批任务人员表和审批任务执行表中的记录删除，然后执行“审批注册表”中，设置的单据撤销送审后的命令。如果当前单据已经有审批人执行过审批，则不能直接撤销，必须由已审批的人员逐级撤销审批结果才能撤销送审。

添加审批任务功能的程序流程图如图 3-4 所示：

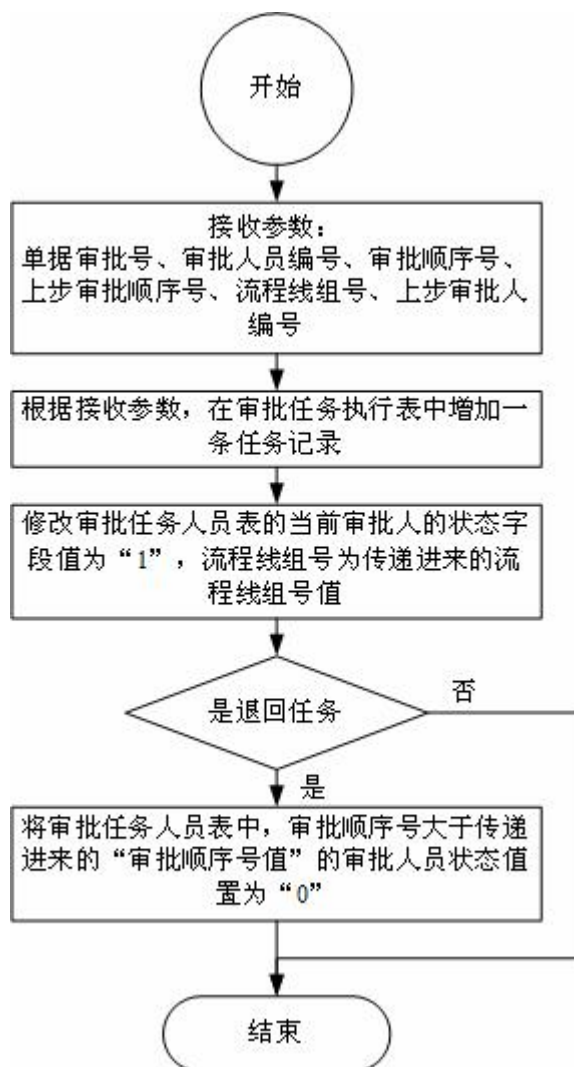


图 3-4 添加审批任务程序流程图

Figure3-4 Add the Approval Task Program Flow Chart

该功能是在执行送审和执行审批时调用的功能，通过调用该功能在审批任务执行表中为某个审批人增加一条审批任务。调用该功能时需要传递的参数有：单据审批号、审批人员编号、审批顺序号、上步审批顺序号、流程线组号和上步审

批人编号。单据审批号指单据在审批任务主表中的编号值；审批顺序号指当前审批人在审批流程中的所处的顺序值；上步审批顺序号是指其前一个审批人在审批流程线中的顺序号；流程线组号是指当前审批任务所处的流程线编号值。

该功能的执行过程是，首先根据传递的参数值在审批任务执行表中为审批人增加一个审批任务记录，然后在审批任务人员表中将当前审批人的状态值设置为“1”，即表示单据已经送达到当前审批人，该审批人正在审批过程中，如果当前任务不是正常流转下来的，而是退回重审的，则将审批任务人员表中，当前审批人之后的所有审批人员的状态置为“0”，即表示单据送审状态处在当前审批人的位置，其后的审批人还需继续审批。

执行审批任务的程序流程图如图 3-5 所示。

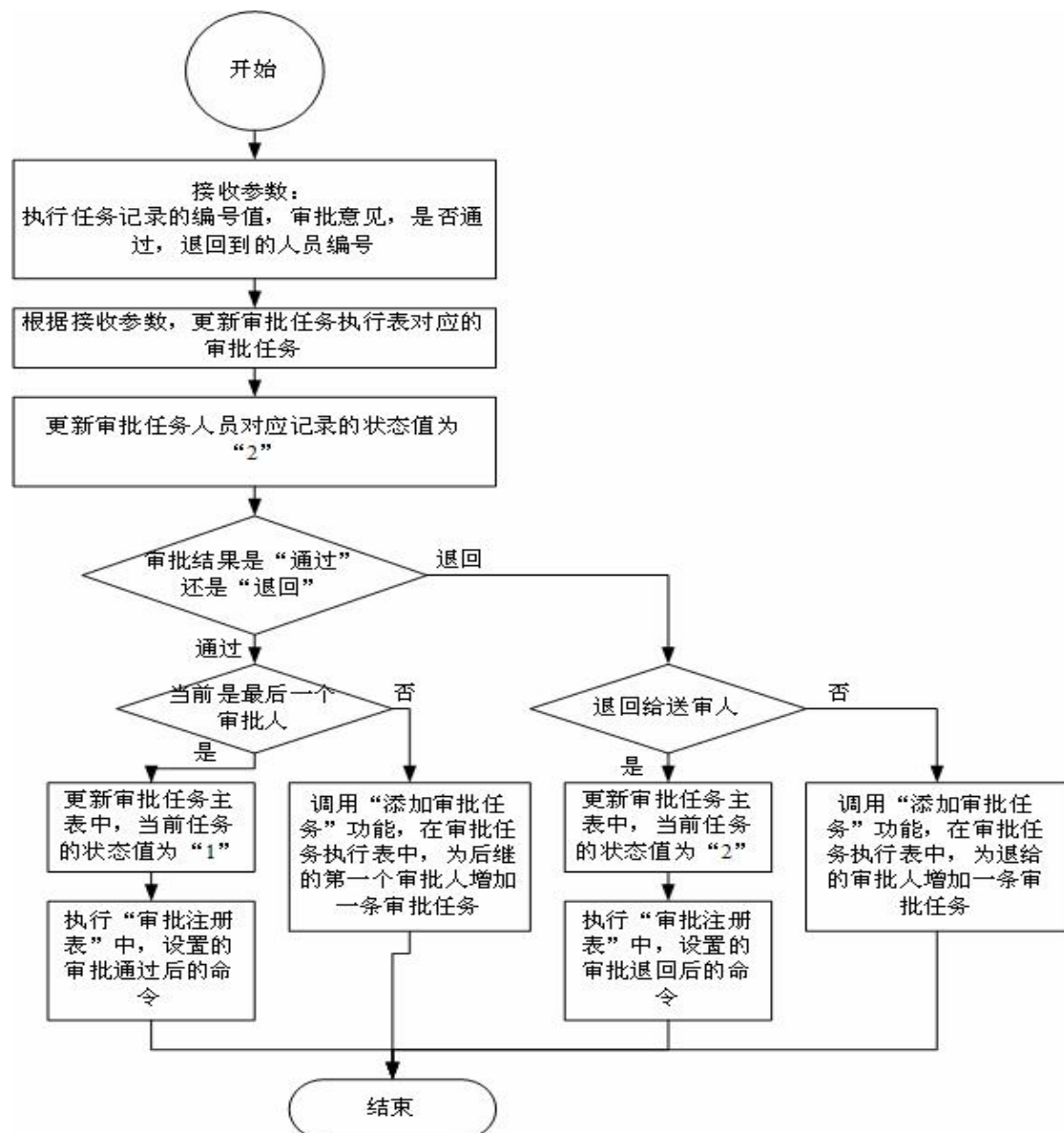


图 3-5 执行审批任务程序流程图

Figure3-5 Program Flow Chart for Approval of Execution

审批人执行单据审批时，调用该功能实现审批。该功能执行时需要的输入参数有：任务记录的编号值，审批意见，是否通过，退回到的人员编号。

该功能的执行过程是，首先根据传入的参数值更新审批任务表中的任务记录，将审批任务人员表对应的审批人的状态设置为“2”，表示该审批人已经审批了单据。如果审批的结果是通过，再判断当前审批人是否是审批流程线中的最后一位，如果是则将审批任务主表中的任务状态值更新为“1”，表示单据最终审批通过，然后执行“审批注册表”中，设置的单据审批通过后的命令。如果当前审批人不是最后一位，则调用“添加审批任务”功能，为下一个审批人生成审批任务。如果审批的结果是退回，则判断退回的人员是否是单据送审人，如果是送审人，则将审批任务主表中的任务状态值置为“2”，表示单据被退回，然后执行“审批注册表”中，设置的单据被审批退回后的命令。如果退回的是审批流程线中的审批人，则调用“添加审批任务”功能为退给的审批人生成重审任务。

撤销审批结果的程序流程图如图 3-6 所示。

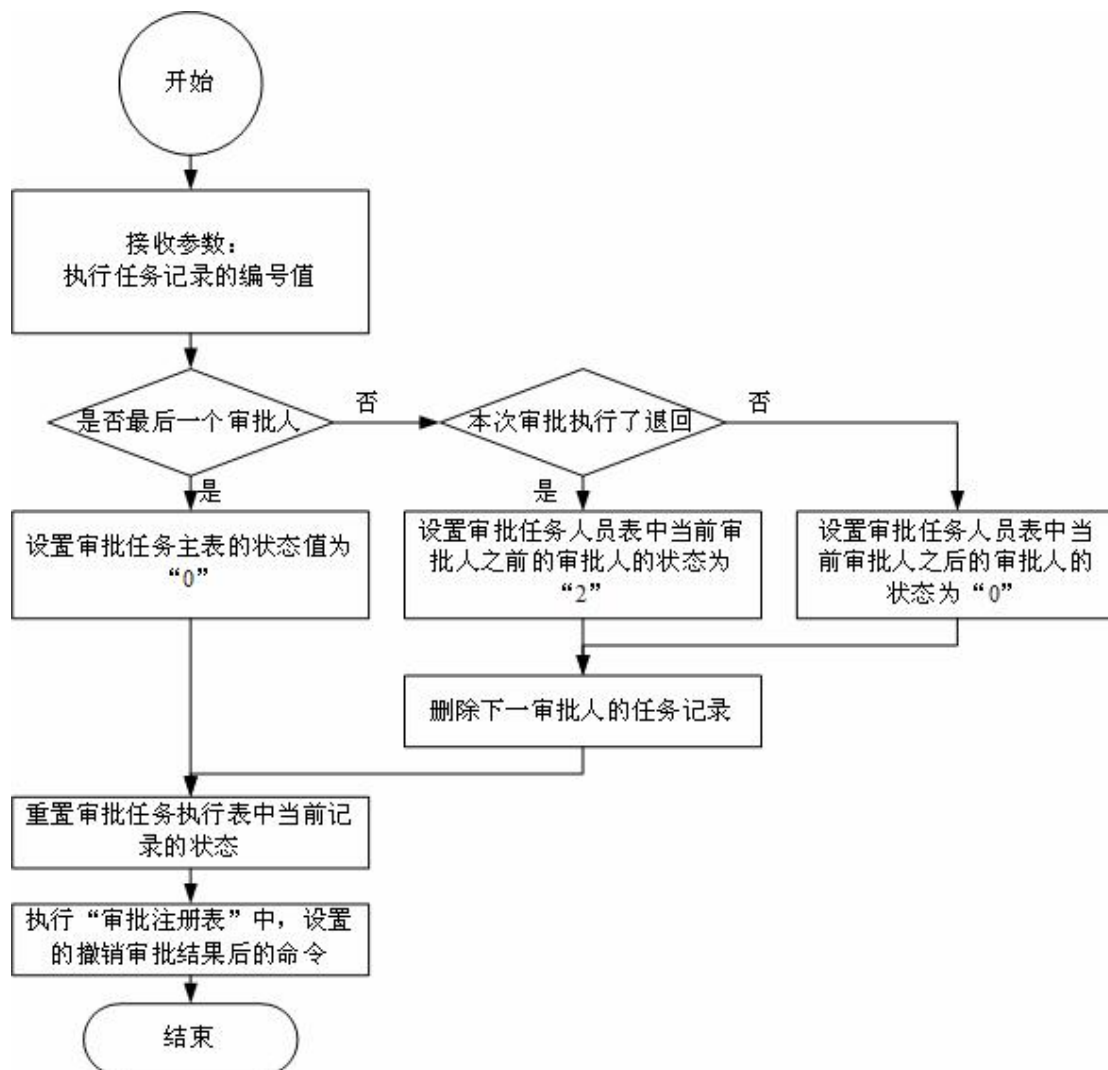


图 3-6 撤销审批结果程序流程图

Figure3-6 Program Flow Chart for Cancel the Approval

当审批人认为审批结果有误，需要撤销时，调用该功能。该功能执行需要一个参数：审批任务执行表中的审批记录主键值。

该功能的执行过程是，首先判断执行撤销的审批人是否是最有一个审批人，如果是最后一个审批人，则将审批任务主表的状态值置为“0”，表示单据还在审批过程中，然后将该审批人的审批结果还原为初始状态。

如果撤销的审批人不是最后一位，则判断本次审批结果是否是退回单据，如果是，则将审批任务人员表中该审批人的前一位审批人的状态置为“2”，表示上一个审批人已经审批了单据。如果当前审批结果是正常通过，则设置审批任务人员表中当前审批人之后的审批人的状态为“0”，表示任务还未送达到后继审批人。然后将下一个审批人的任务记录删除，再将该审批人的审批结果还原为初始状态，最后执行“审批注册表”中设置的撤销审批结果后的命令。

3.3 审批流程定义模块(Process Definition Module of Document Approval)

审批流程预定义的界面如下图 3-7 所示：

适用部门	审批线名	审批人	审批人所在部门	层级	操作
基层物资需求计划	审批线名: 工程机械修理车间计划审批	马	机修总厂工程机械修理车间	1	批量调整审批人
审批类型: 基层物资需求计划; 审批线名: 机修总厂机械制造车间计划审批	机修总厂机械制造车间	孙	机修总厂机械制造车间	1	批量调整审批人
审批类型: 基层物资需求计划; 审批线名: 矿山机械修理车间计划审批	机修总厂矿山机械修理车间	于	机修总厂矿山机械修理车间	1	批量调整审批人
审批类型: 基层物资需求计划; 审批线名: 矿修车间计划审批-王震	机修总厂矿山机械修理车间	王	供销处	1	批量调整审批人
审批类型: 基层物资需求计划; 审批线名: 汽车修理车间计划审批	机修总厂汽车修理车间	吴	机修总厂汽车修理车间	1	批量调整审批人
审批类型: 基层物资需求计划; 审批线名: 汽车修理车间计划审批	机修总厂汽车修理车间	王	供销处	1	批量调整审批人

图 3-7 审批流程预定义的界面

Figure3-7 Interface of Approval Process Predefined


该模块的作用：

通过该模块针对不同单位自定义设定各种审批流程的审批人员。定义出的审批流程默认适用与本单位及其下属各个单位。如果某单位没有预定义的审批流程，则就近选择其上级父单位的审批流程。

当执行相关数据送审时，自动读取在此处定义的审批流程人员，并根据审批顺序自动流转。

该模块实现的功能：

1) 增加审批人员

首先选择审批类型，比如是报废审批还是调动审批等。然后点击增加按钮，出现增加界面如下


审批类型:	设备报废审批
审批线名:	
适用部门:	
审批人:	
层级:	
<input type="button" value="添加"/> <input type="button" value="取消"/>	

图 3-8 审批流程预定义增加界面

Figure3-8 Interface for Add of Approval Process Predefined

“审批线名”表示当前审批流程的标识名字。“适用部门”表示当前审批流程适合的使用部门；“审批人”表示需要执行审批的人员；“层级”表示当前审批人在审批流程中的顺序号，比如 1 表示第一审批人，2 表示第二审批人。

2) 修改

点击修改按钮，弹出修改窗口，填写相关参数，然后点击“更新”保存数据。

3) 删除

点击删除按钮，确定后删除记录。

4) 批量修改审批人

点击“批量调整审批人”按钮，弹出窗口如下

新审批人:

(勾选中的审批线，由当前审批人负责的审批环节将一并调整为新的审批人。)

<input checked="" type="checkbox"/>	审批线名	审批类型	适用部门	当前的审批人
<input checked="" type="checkbox"/>	工程机械修理车间计划审批	基层物资需求计划	机修总厂工程机械修理车间	马云川

http://172.16.0.150/wuzi/GYappEx/ShenPi/ShenPiManJust.aspx?manid=a313&rdmtmid= Internet

图 3-9 审批人批量修改界面

Figure3-9 Batch Modify Interface for Approver

“新审批人”输入框中，输入选择新的审批人，在下方的审批流程线列表中勾选需要调整的审批线，点击确定后，将当前审批人负责的所有勾选中的流程线，更新为“新审批人”。该功能的主要作用是方便操作人员批量调整多个审批流程线中的审批人信息，提高操作效率。

3.4 单据送审模块(Documents Submitted Module)

该模块的界面如下图 3-10 所示：

该模块的作用：

在 ERP 业务模块中，当执行单据送审时，调用该模块，通过该模块将单据送入审批子系统。

该模块的功能：

该模块的功能就是执行送审。送审的关键是确定审批人员，审批人员的确定有两种方式，一是根据预定义的审批流程线确定审批人员，二是自由选择相关单位人员组成审批流程线。如果是事先预定义了审批人员，则可以在“根据预设的组别选择”下拉框中选择一项适应的审批流程线，该模块自动将预设的审批流程人员读取到“审批人员”列表中，如果系统中没有预定义的审批人员，并且系统允许自由选择审批人，则可以在左边的部门树中，选择审批人所在的部门，在“部门人员”列表中显示当前部门的人员列表，双击一个人员，将其添加到右侧“审批人员”的列表中。

该模块打开后，顶端的“审批标题”自动读取在“审批注册表”中注册的标题内容，可以自定义修改，该标题内容显示在审批任务界面上，方便审批人员查看审批任务。右上角的“紧急级别”表示当前单据审批的紧急程度，数值越大，表示越紧急，则在审批任务列表中的排列越靠前，方便审批人员优先审批紧急程度高的单据。

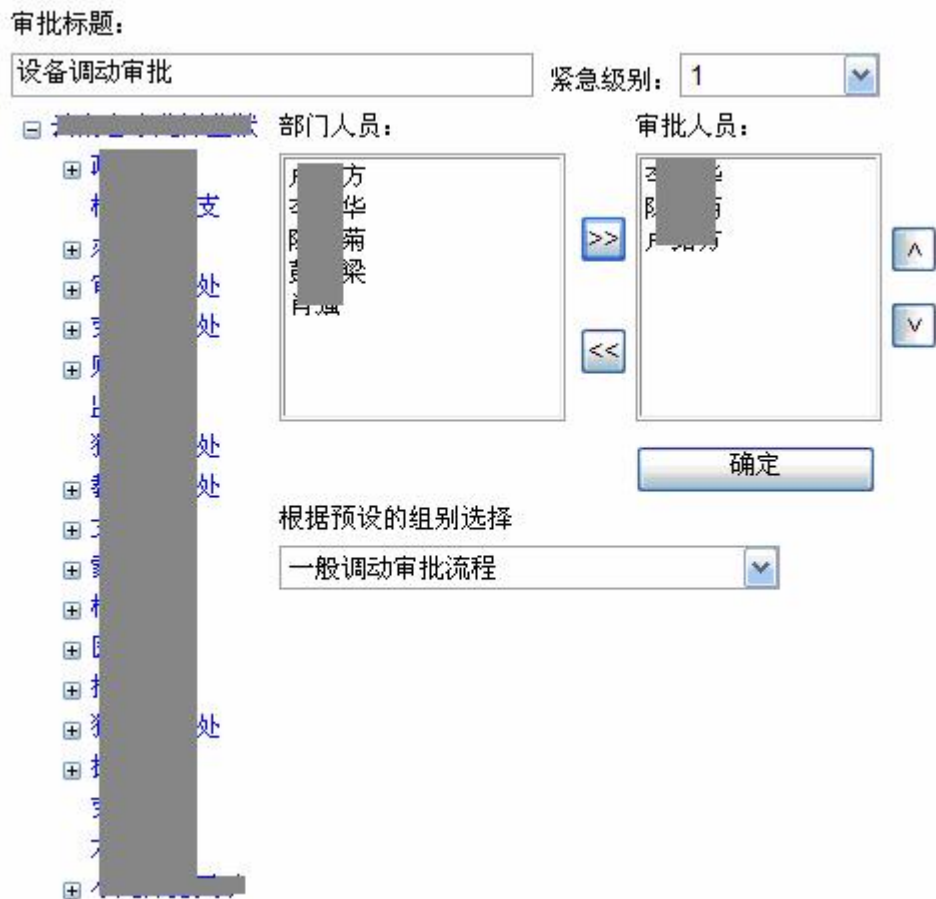






图 3-10 送审模块界面

Figure3-10 Interface of Submit for Examination and Approval

送审标题的填写需要注意，内容要简短，同时要能够直观反映单据的内容，方便审批人员快速判别单据的内容重要性。

当单据没有预定的审批流程时，可以在部门树中点击部门，在“部门人员”列表框中显示该部门的所有人员，双击一个人员，或者选中一个人员，点击按钮 ，将部门人员添加到“审批人员”的列表中，同时部门人员列表中会自动删除该人员，避免重复添加。审批人员在列表中的先后顺序，代表审批的先后顺序。不需要的审批人员，可以在“审批人员”列表中双击去掉，或者点击按钮  去掉。

如果审批人员添加好后，顺序有误，需要调整人员间的先后次序，则在“审批人员”列表中选中需要调整顺序的人员，然后点击右边的按钮  或 ，向上或向下移动人员。

审批人员确定后，点击按钮 ，完成送审。

3.5 审批任务查看模块(Approval Task Check Module)

当前任务查看的界面如下图 3-11 所示：

正常流转任务				
标题	送审日期	送审人	送审部门	紧急水平
物资购置审批	2015/8/18 20:39:14	admin		1
设备验收222	2015/1/27 10:44:11	admin		1
退回任务				
标题	退回日期	退回人	退回部门	紧急水平
没有记录!				

图 3-11 审批任务查看界面

Figure3-11 Approval Task Check Interface

该模块的作用：

通过该模块查看需要自己审批的文件。

该模块的功能：

1) 执行审批

点击审批文件的标题，出现审批窗口，如下图 3-12 所示：

设备验收

待审批数据列表												
验收日期	使用部门	设备	规格	数量	总价值	经办人	发票号	生产厂家	供货商	售后服务	随机附件	外观
2015/1/27 0:00:00		别拉斯 13#	6EA3	1	0		1			生		

已审批意见									
层级号	审核人	审核部门	送达日期	审核日期	批复内容	状态	退回人	退回部门	
No records to display.									

审批意见

☒ 通过
 ☐ 退回

执行审核

图 3-12 审批窗口界面

Figure3-12 Interface for Approval Execution

默认“通过”，如果要退回，则选择“退回”，填写好审批意见，点击“执行审批”。完成审批，同时审批任务自动流转给下一级审批人。

如果是退回，可以选择退回给的审批人。

退回的任务会在“当前任务查看”的退回列表中显示。

3.6 已完成审批任务查看模块(Completed Approval Task Check Module)

已完成任务查看的界面如下图 3-13 所示：

标题	送达日期	审核日期	送审人	送审部门	审核意见	审核结果	紧急水平
设备调动审批	2015/1/28 19:50:22	2015/1/28 19:50:31	admin			退回	1
设备调动审批 1	2015/1/28 9:48:27	2015/1/28 9:48:58	admin			通过	1
设备购置选型2	2015/1/27 10:41:34	2015/1/27 10:41:53	admin			通过	1
设备报废审批2	2015/1/27 10:38:18	2015/1/27 10:38:50	admin			通过	1
设备启停审批	2015/1/27 9:54:03	2015/1/27 9:54:42	admin			通过	1
设备调动审批 2	2015/1/27 9:49:11	2015/1/27 9:50:32	admin			通过	1
设备验收	2015/1/27 9:00:24	2015/1/27 9:00:49	admin			通过	1
设备调动审批12	2015/1/26 23:40:14	2015/1/26 23:40:39	admin			通过	1
物资汇总计划	2015/1/25 7:48:16	2015/1/25 7:48:29	admin			通过	1
物资部门计划	2015/1/25 0:22:35	2015/1/25 0:22:44	admin			通过	1

首页 上一页 下一页 尾页 第1页 共2页 总共14条 1 GO

图 3-13 已完成审批任务查看界面

Figure3-13 Completed Approval Task Check Interface

该模块的作用：

通过该模块查看自己审批过的文件。

该模块的功能：

1) 修改审批

点击文件标题，打开审批窗口如下图 3-14：

设备调动审批

待审批数据列表
财产号 设备名称 规格 编号 原值 折旧 净值 调动日期 调出单位 原位置 原责任人 调入单位 现位置 现责任人 说明
121222 设备名称 SE889 编号 20000.00 1800.00 18200.00 2015/1/28 0:00:00 调出单位 1 2 调入单位 现位置 现责任人 说明

已审批意见
层级号 审核人 审核部门 送达日期 审核日期 批复内容 状态 退回人 退回部门
线组号: 1
admin 2015/1/28 19:50:22 2015/1/28 19:50:31 退回 admin

审批意见

通过 ☐ 退回 ☒ admin

修改审核 撤销审核

图 3-14 审批修改窗口界面

Figure3-14 Interface for Approval Modify

如果是修改原审批结果，则填写新的审批意见，“通过”还是“退回”，然后

点击“修改审批”。如果是要撤销本人的审批，则点击“撤销审批”。如果下一级已经审批，则不能修改撤销。

3.7 审批状态查看模块(Approval Status Check Module)

该模块的界面如下图 3-15 所示：

该模块的作用：

通过该模块，送审人员可以随时查看所送审的单据的审批状态。在 ERP 的业务模块中，点击“查看审批状态”按钮，会调用该模块，显示审批的状态。在该模块中，清晰的显示出送审的单据，当前已经审批到哪一个环节，相关环节是审批通过还是被退回，以及审批人审核的意见、日期等信息。

标题	送审日期	送审人	所在部门	状态			
 设备调动审批	2015/1/28 19:45:06	admin	设备动力处	审核中			
	层级号	审核人	部门	批复内容	状态	送达日期	审核日期
 审批进程: 1							
		李国伟	设备动力处		审核中	2015/1/28 19:45:06	
		陈	设备动力处		未送达		
		陈	设备动力处		未送达		

查看当前流程线

	1	未送达
李国伟		审核中
陈		通过
陈		退回

图 3-15 审批状态查看界面

Figure3-15 Approval State Check Interface

该模块的功能：

1) 查询

该模块的查询功能就是将单据的审批状态数据读取出来，并能以图示的方式，直观的显示出审批的流程状态。

2) 撤销送审

如果当前送审单据的第一个审批人还未审批，则可以点击送审列表中的按钮，将该送审数据删除，如果是已经有审批人审批，则不能删除，只能所有的审批人都撤销其审批后，方能删除。

3.8 审批人员签名管理模块(Approval Signature Management Module)

审批人员签名管理的界面如下图所示：

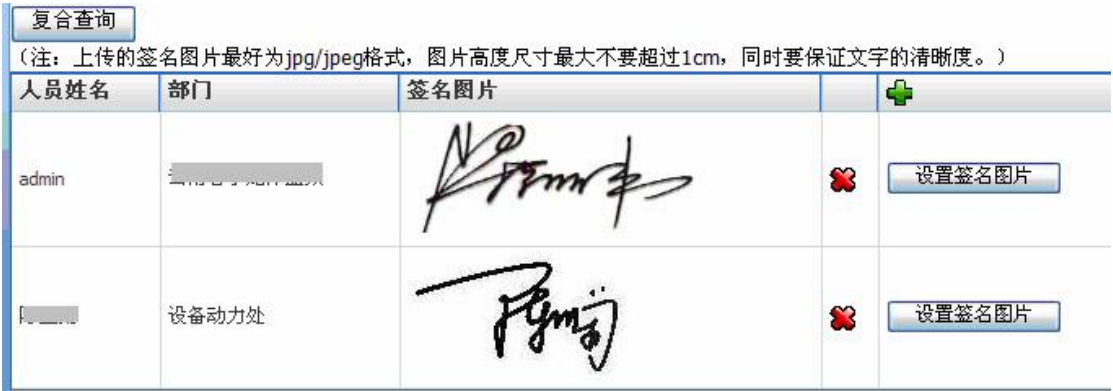


图 3-16 审批人员签名模块界面

Figure3-16 Interface for Approvaler Signature Manager

该模块的作用：

通过该模块将审批人员的前面图片存储进来，当打印审批文件时，自动将签名图片打印出来。

该模块的功能：

1) 增加签名图片



图 3-17 增加签名人员界面

Figure3-17 Interface for Add Approvaler

首先点击增加按钮，出现增加界面如下

选择人员，点击“添加”。

然后点击“设置签名图片”，出现如下界面




图 3-18 设置签名人员签名图片


Figure3-18 Interface for Add Approvaler Signature Picture

点击“浏览”选择签名图片，再点击“上传文件”，设置完毕。

2) 修改

点击修改按钮，填写相关参数，“更新”保存。

3) 删除

点击删除按钮，确定后删除记录。

3.9 ERP 业务模块与审批子系统的接口(Interface Between ERP Business Modules and Subsystems of Document Approval)

为了实现 ERP 业务模块方便调用审批子系统，在 ERP 业务模块与审批子系统间专门设计了一个接口函数。在 ERP 业务模块中，添加一个按钮，该按钮的点击事件直接调用该接口函数即可。该接口函数的运行原理如图 3-19 所示。

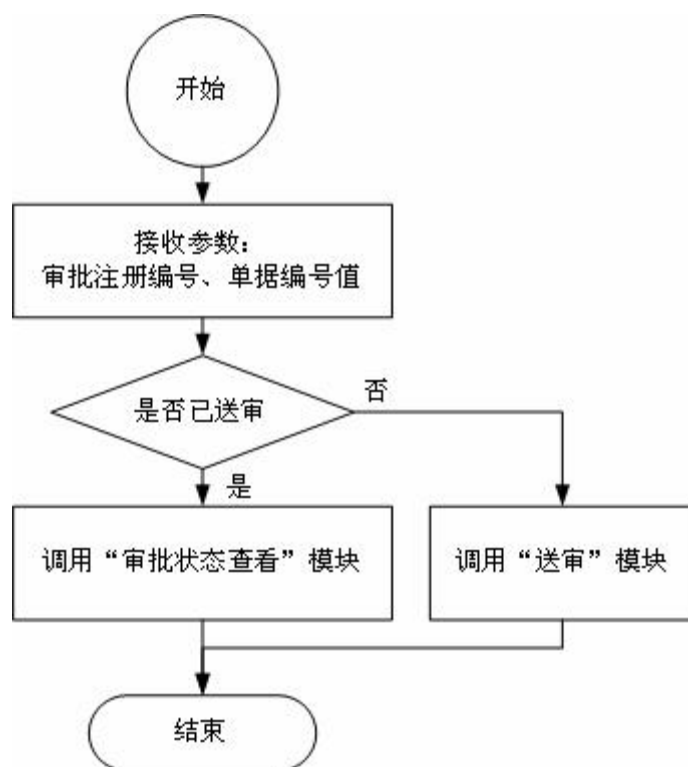


图 3-19 接口函数流程图

Figure3-19 Program Flow Chart of Interface Function

点击 ERP 业务模块中的按钮，调用该函数时，传递两个参数：审批注册编号和单据编号值。审批注册编号是该数据在“审批注册表”中的注册编号，单据编号值是当前送审数据的单据型字段的存储值。

该函数执行时，首先根据传递进来的单据编号值进行查询，如果当前单据已经执行了送审，则调用“审批状态查看”模块（图 3-15），在该模块中可以查询当前单据的审批状态；如果当前单据还未送审，则调用“送审”模块（图 3-10），通过送审模块完成单据的送审任务。

3.10 本章小结(Chapter Summary)

本章中，在上一章分析设计的基础上，首先确定了审批子系统数据表的结构。然后分别介绍了审批子系统各个功能模块的实现原理。其中审批事务处理模块是所有模块中的核心，其他功能模块的运行都需要调用审批事务处理模块的功能。最后介绍了 ERP 业务模块与审批子系统的接口实现。

4 单据审批子系统的应用

4 Application of Subsystem of Document Approval

现在以 ERP 系统中的设备调动管理模块为例,当设备需要从一个使用部门调到另一个使用部门时,先由原设备使用管理人员在设备调动管理模块中添加设备调动记录,然后该数据需要提交相关领导审批,审批通过后该设备调动数据才生效。

4.1 设备调动管理模块的审批参数(Approval Parameter of Equipment Transfer Management Module)

设备调动管理模块在“审批注册表”中的注册内容如表 4-1 所示。

表 4-1 设备调动管理模块的注册参数

Table4-1 Approval Registered Parameter of Equipment Transfer Management Module

序号	字段名称	含义	参数值
1	regname	注册编号	shebeidiaodong
2	regtitle	注册名称	设备调动审批
3	tablename	ERP 业务表名	SG_DiaoDong
4	billidfieldname	ERP 业务表单据标识字段名	billid
5	shenpistatusfieldname	ERP 业务表审批标识字段名	
6	parenttablename	ERP 业务表的父表名	
7	parentbillidfieldname	ERP 业务表父表单据标识字段名	
8	parentspstatusfieldname	ERP 业务表父表审批标识字段名	
9	sqls	ERP 业务表审批视图 SQL 语句	select SG_DiaoDong.bsnum,SG_DiaoDong.billid as '文档号',sg_xx.caichanid as '财产号' , sg_xx.Sname as '设备名称',sg_xx.sspec as '规格', sg_xx.comid as '编号',SG_DiaoDong.yuanzhi as '原值',SG_DiaoDong.zhejiu as '折旧' , (SG_DiaoDong.yuanzhi-SG_DiaoDong.zhejiu)

			as '净值',SG_DiaoDong.ddate as '调动日期' , gy_v_dep.depname as '调出单位' , SG_DiaoDong.prepos as '原位置' , SG_DiaoDong.prezrr as '原责任人' , gy_v_dep2.depname as '调入单位' , SG_DiaoDong.nowpos as '现位置' , SG_DiaoDong.nowzrr as '现责任人' , SG_DiaoDong.notes as '说明' from SG_DiaoDong left join sg_xx as sg_xx on sg_xx.ShenfenId=SG_DiaoDong.shenfenid left join gy_v_dep as gy_v_dep on gy_v_dep.depid=SG_DiaoDong.predep left join gy_v_dep as gy_v_dep2 on gy_v_dep2.depid=SG_DiaoDong.nowdep
10	cmdaftertonguo	审批通过后的命令	update SG_XX set Usedep='@nowdep',azweizhi='@nowpos', Zerenren='@nowzrr' where ShenfenId='@shenfenid' and '@shenpistatus'<>'3' and '@shenpistatus'<>'13'
11	cmdaftercancel	撤销审批结果后的命令	update SG_XX set Usedep='@predep',azweizhi='@prepos', Zerenren='@prezrr' where ShenfenId='@shenfenid' and '@shenpistatus'<>'3' and '@shenpistatus'<>'13'
12	cmdaftersongshe n	单据送审后的命令	
13	cmdaftercheshen	撤销送审后的命令	
14	cmdaftertuihui	审批退回后的命令	
15	editpagename	审批数据编辑模块名	

shenpistatusfieldname (ERP 业务表审批标识字段名) 参数值为空, 表示在设备调动数据表 (SG_DiaoDong) 中表示审批状态的字段名是审批子系统默认的“shenpistatus”名称。如果数据表中不是采用的该默认名称, 则需要在该属性中进行指定, 否则审批子系统运行时会发生找不到审批状态标识字段的错误。

sqls (ERP 业务表审批视图 SQL 语句) 参数值的作用是构造在审批任务查看模块中“待审批数据列表”内显示的视图数据。

cmdaftertonguo (审批通过后的命令) 参数值的含义是在最后一个审批人审批通过后执行的命令语句, 该语句的作用是将设备表 (SG_XX) 中设备的当前使用

部门 (Usedep)、放置位置 (Azweizhi) 和责任人 (Zerenren) 更改为新的使用部门、放置位置和责任, 即审批通过后, 设备信息自动更新。

Cmdaftercancel (撤销审批结果后的命令) 参数的含义是当最后一个审批人撤销其审批结果后, 执行的命令语句, 该语句的作用是将设备表 (SG_XX) 中设备的当前使用部门 (Usedep)、放置位置 (Azweizhi) 和责任人 (Zerenren) 更改为原来的使用部门、放置位置和责任, 即审批撤销后, 设备信息自动还原为原来的使用状态。

通过参数 cmdaftertonguo 和 cmdaftercancel 实现了审批子系统对 ERP 业务数据的编辑功能。

4.2 设备调动管理模块的界面(Interface of Equipment Transfer Management Module)

设备调动管理的界面如下图 4-1 所示:

<input type="text"/> 查询 <input checked="" type="radio"/> 根据设备名称 <input type="radio"/> 根据设备规格 <input type="radio"/> 根据设备财产号 <input type="button" value="复合查询"/>														
单号	财产号	设备	规格	编号	原位置	原责任人	原值	折旧	净值	现位置	现责任人	说明	打印	执行送审
SBDD201101280001	121222	SE889	1	2	20000.00	1800.00	18200.00						打印	执行送审
SBDD201101280002	121222	SE889	1	2	20000.00	1800.00	18200.00					222	打印	查看审核状态
SBDD201101270003	1358	WK-405	304	李刚2	2642348.14	1849643.70	792704.44			李雨			打印	查看审核状态
300511	121	SE889	001	1	2	20000.00	1800.00	18200.00		5	6		打印	查看审核状态
300245	1358	WK-405		胡石庆	2642348.14	1664679.33	977668.81			李刚2			打印	执行送审
300245	300245	载重汽车	KM3092FO	载重-03-001	安全设备科	张继元	53000.00	0.00	53000.00		吕洪涛		打印	执行送审
300270	270-3-1	搅拌机	JZ350	搅拌-03-004	闲置	张继元	14000.00	0.00	14000.00		吕洪涛		打印	执行送审
300281	281-3-1	搅拌机	JZC350	搅拌-03-005	闲置	张继元	12500.00	0.00	12500.00		吕洪涛		打印	执行送审

图 4-1 设备调动管理模块

Figure4-1 Equipment Transfer Management Module

该模块界面上需要做的改动是, 只需在原界面上增加一个按钮 。然后在代码文件中, 为该按钮添加点击事件, 该事件中调接口函数 DanJuSongShen("shebeidiaodong", bsnum), 其中 shebeidiaodong 参数值是设备调动管理模块在审批注册表中注册的编号值, bsnum 是一个变量, 存储当前送审单据的单据型字段值。点击该按钮时, 即可调用审批子系统的送审功能。

4.3 设备调动管理模块的功能(Function of Equipment Transfer Management Module)

设备调动管理模块的主要作用是记录设备的调动日志, 主要的信息包括: 设

备的原使用单位，调入的新使用单位等。

当有设备需要调动时，设备原使用单位添加设备调动信息，然后提交网上审批，数据只有审批通过后，调动才真正生效，否则调动数据无效。最后一个审批人确定后，设备的使用单位信息自动变为调入的单位信息，不需要人工再次调整。

该模块中每个单据上都会显示一个按钮，该按钮的显示标题会根据单据的送审状态自动调整。如果该单据没有送审，按钮的标题显示为“执行送审”，如果单据已经送审，则按钮的标题显示为“查看审核状态”。

该模块的具体功能如下：

1) 增加设备调动信息



当有设备需要调动时，打开该模块，点击增加按钮，出现增加页面如下图 4-2 所示：




图 4-2 设备调动添加界面

Figure4-2 Interface for Add of Equipment Transfer Management Module


点击“自动生成”，生成一个单据号码，表示一张设备调动单据，同一张设备调动单据中，可以包括多台设备。在“设备”输入框中，输入需要调动的设备名称，弹出设备选择列表。选择需要调动的设备。系统自动读出设备的调出单位、原位置、原责任人、原值和折旧信息。在“调入单位”输入框中，点击鼠标，弹出部门选择窗。选择调入的单位，填写调入的位置和责任人。最后点击“添加”保存数据。如果还有设备需要调动，继续点击增加按钮，如果能和上一个设备放在同一个调动申请单中，则单据号可以不变，否则，点击“自动生成”，再生成一个新的单据号。

2) 修改调动

点击修改按钮，出现修改界面，与图 4-2 界面一致，修改相应参数后，点击“更新”保存数据。

注：如果单据已经送审，则不能再修改，无法点击修改按钮。只有撤销送审后才能修改编辑。

3) 删除调动

如果某单据需要删除，点击删除按钮，确定即可。

注：如果单据已经送审，则不能再删除。无法点击删除按钮，只有撤销送审

后才能删除。

4) 执行送审

单击按钮 ，弹出送审界面如下图 4-3 所示：

审批标题：

紧急级别：

部门人员：

审批人员：

根据预设的组别选择

确定

图 4-3 设备调动送审界面

Figure4-3 Interface of Submit for Equipment Transfer Management Module

在该模块中，确定审批人员，然后点击“确定”完成单据送审。审批人的确定有两种方式，一是根据预定义的设备调动审批流程进行选择，二是可以根据需要自定义审批人员，但第二种方式需要系统设置中允许才可以，否则只能采用第一种方式，

单据送出后，自动送达到“审批列表”中的第一个审批人，当该人员登录系统后，即可在“审批任务查看”中看到送审单据。当第一审批人审批通过后，自动流转给第二个审批人，以此类推，直到最后一个审批人审批完成。

文件送出后，在设备调动模块中，单据的颜色变成浅黄色如下图 4-4 所示：

<input type="checkbox"/>	121222	121222	SE889	121222-04-002	1	2	20000.00	1800.00	18200.00				
--------------------------	--------	--------	-------	---------------	---	---	----------	---------	----------	--	--	--	--

图 4-4 设备调动送审后的显示状态

Figure4-4 After Submit for Approval State of Equipment Transfer Management Module

文件送审后，原送审按钮标题变为“查看审核状态”，点击按钮 **查看审核状态**，查看当前文件审批的进展情况，如下图 4-5 所示：

标题	送审日期	送审人	所在部门	状态	
[-] 设备调动审批	2015/1/28 19:45:06	admin	设备动力处	审核中	

层级号	审核人	部门	批复内容	状态	送达日期	审核日期
[-] 审批进程: 1						
1	李雨	设备动力处		审核中	2015/1/28 19:45:06	
2	李雨	设备动力处		未送达		
3	李雨	设备动力处		未送达		

查看当前流程线

1	未送达
2	审核中
3	通过
4	退回

图 4-5 设备调动审批状态查看

Figure4-5 Approval State of Equipment Transfer Management Module

在该界面中列出当前单据整个审批流程需要经过哪些人员的审批，目前已经到达哪位审批人，已经执行过的审批的时间、批复的内容等。

如果第一个审批人还未审批，则可以通过点击该窗口中的删除按钮 , 撤销本次送审。如果第一个审批人已经审批，则不能撤销，除非要求审批人撤销审批。只有当单据撤销送审后，才可以再修改编辑。

如果单据最后审批通过，则单据底色会变为浅绿色，如下图 4-6 所示：

1358	15	WK-400	02-004	李雨2	2642348.14	1849643.70	792704.44	李雨		
------	----	--------	--------	-----	------------	------------	-----------	----	--	--

图 4-6 设备调动审批通过后的显示状态

Figure4-6 Approval Passed State of Equipment Transfer Management Module

如果单据被退回，则单据底色变为红色，如下图 4-7 所示：

13122	15	WK-400	04-002	李雨2	2642348.14	1849643.70	792704.44	李雨		
-------	----	--------	--------	-----	------------	------------	-----------	----	--	--

图 4-7 设备调动审批退回后的显示状态

Figure4-7 Approval Returned State of Equipment Transfer Management Module

以上单据的三种不同显示颜色可以帮助送审人员直观的看出当前单据的状态。

如果单据被退回后，则可以直接根据批复意见再编辑，然后再送审。再送审的方法如下：

点击“查看审批状态”按钮，显示如下图 4-8 所示界面：

重新送审							
标题	送审日期	送审人	所在部门	状态			
设备调动审批	2015/1/28 19:50:22	admin		退回			
层级号	审核人	部门	批复内容	状态	送达日期	审核日期	
审批进程: 1							
	admin			退回	2015/1/28 19:50:22	2015/1/28 19:50:31	

图 4-8 设备调动审批重新送审界面

Figure4-8 Interface for New Submit of Approval of Equipment Transfer Management Module

点击界面中的“重新送审”按钮，完成再次送审。

审批人员登陆系统即会看到审批任务如下图 4-9 所示：

正常流转任务				
标题	送审日期	送审人	送审部门	紧急水平
物资购置审批	2015/8/18 20:39:14	admin		1
设备调动审批	2015/1/27 10:44:11	admin		1
退回任务				
标题	退回日期	退回人	退回部门	紧急水平
没有记录!				

图 4-9 审批任务查看界面

Figure4-9 Approval Task Check Interface

点击审批任务的标题，即可打开任务审批界面，如下图 4-10 所示：

设备调动审批

待审批数据列表

财产号	设备名称	规格	编号	原值	折旧	净值	调动日期	调出单位	原位置	原责任人	调入单位	现位置	现责任人	说明
121222		SE889	04-002	20000.00	1800.00	18200.00	2015/1/28 0:00:00		1	2				

已审批意见

层级号	审核人	审核部门	送达日期	审核日期	批复内容	状态	退回人	退回部门
No records to display.								

审批意见

☒ 通过
 ☐ 退回

执行审核

图 4-10 执行审批界面

Figure4-10 Interface for Approval Execution

如果认为可以通过，则选择“通过”选项，如果需要退回，则选择“退回”选项，如果有什么批复意见，则可以填写在“审批意见”输入框内，然后点击“执行审核”，当前审批人的审批任务完成。

单据只有审批通过后，调动才会真正生效，同时设备的状态信息会自动更新为新的使用部门、安装位置和责任人的。

4.4 本章小结(Chapter Summary)

本章以 ERP 系统中设备调动管理模块为例，介绍了该模块与审批子系统的集成关系，在设备调动管理模块中是如何调用审批子系统完成送审，如何查看审核状态，如何撤销送审，如果被退回如何再次送审等功能。并且介绍了在审批过程中、审批通过或退回的各种状态下，设备调动管理模块中的数据显示方式，方便了人员的操作。

5 总结展望

5 Summarization and Prospect

5.1 总结 (Summarization)

随着 ERP 系统在企业中的应用越来越广泛，涉及的企业业务也越来越综合，而在企业的很多业务过程中，单据的审批是必须的环节，如果 ERP 系统不具备单据审批功能，必然还需要人工打印签字、再次数据录入，或者在 OA 系统中再次录入数据执行审批，带来工作上的不便。因此，数据的审批功能在 ERP 系统中的作用越来越重要。

本论文的主要目的就是开发一种与 ERP 系统集成的审批子系统。通过大量相关文献资料的查阅，分析研究了目前 ERP 系统中审批功能的实现方式。目前实现 ERP 系统中单据审批功能的模式主要有两种：一是 ERP 系统与单独的 OA 系统通过接口进行两个系统的集成；二是 ERP 系统中直接开发单据的审批功能。因为，当前正为某企业开发实施 ERP 管理系统，ERP 系统完全是根据企业需求定制开发，因此，本论文采用的是第二种集成方式，来实现 ERP 系统中的审批功能。

本论文将审批功能与 ERP 系统的业务模块分离开来，独立成一个子系统进行开发，然后通过接口实现 ERP 业务模块与审批子系统简单功能调用。而不是在每个需要审批的业务模块中独自开发审批功能，这种开发的好处就是，审批子系统开发难度降低，系统功能稳定，同时保证了所有模块的审批功能的一致性。

在结合企业实际需求的基础上，利用管理信息系统的开发理论和方法，论文针对审批子系统需要实现的业务功能进行了分析设计，利用模块化的思想，将审批子系统划分为多个的模块结构，分别实现不同功能，同时兼顾应用界面的直观性、易用性和美观性。利用 MS SQLSERVER2008 和 Microsoft Visual Studio 2008 开发实现了各个功能模块，以及与 ERP 系统相关业务模块的集成。利用所开发的集成接口，在 ERP 系统的业务模块中，只需少许代码即可实现与审批子系统的功能集成，不仅应用方便，而且集成度好，数据处理效率高。该审批子系统具有参数化配置功能，设置灵活，在不需要更改系统源代码的情况下，能够满足多种应用需求。

论文最后以 ERP 系统中的设备调动管理业务模块为例，详细讲解了审批子系统在 ERP 系统中的应用模式，其他需要审批的业务模块调用审批子系统的应用方式完全一样，在实现 ERP 传统功能的基础上，为企业提供了灵活的单据审批功能。同时也为其他企业实施 ERP 系统提供了参考。

5.2 展望 (Prospect)

虽然本论文实现了一个功能灵活与 ERP 系统集成度高的单据审批子系统,但是,目前该系统的应用场合还有限。因为,开发该审批子系统同时,正在开发 ERP 系统,为了保证系统的开发进度,所以对审批子系统没有进行太高的功能抽象。因此,在当前的 ERP 系统之外还不能直接应用本文所开发审批子系统。

在现有基础上,论文下一步的重要研究内容就是如何进一步提高审批子系统的独立性,方便其他环境 ERP 系统的调用。

参考文献

- [1] 于晓义,周兴东,张建波.SAP workflow 在电力企业的应用[J].云南电力技术,2011,39(4):10-12
- [2] 刘觅.Domino OA 与 SAP 系统集成方案设计与实现[D].哈尔滨工业大学,2013
- [3] 王玉平,魏永峰,李昭原.ERP 系统中审批构件的设计与实现[J].计算机工程与设计,2007,28(10):2429-2431
- [4] 朱刚亮.OA 系统在 ERP 项目中的应用[D].中南大学,2011
- [5] 于孟喜.SAP ERP workflow 应用现状及解决方法[J].电脑开发与应用,2012,25(7):4-8
- [6] 李松,高娜,聂毓琴. workflow 管理系统与 ERP 系统集成应用研究[J].情报科学,2005,23(11):1692-1695
- [7] 李洪宇. workflow 技术在 ERP 系统中的应用[J].炼油与化工,2011,3:41-42
- [8] 倪家明.基于 ERP 系统的统一 workflow 管理平台的研究与实现[D].华北电力大学,2007
- [9] 易洋.基于 ORACLEEBS 的物资需求管理系统的设计与实现[D].哈尔滨工业大学,2013
- [10] 刘艳,吴健.基于 SOA 的 OA 与 ERP 的整合应用[J].计算机应用,2008,28(3):816-818
- [11] 郭应中,宛延闯,韩伟.基于 workflow 的 OA-ERP 集成.微计算机应用[J],2003,24(2):65-69
- [12] 肖磊,郑培昊,郑勇锋.基于任务和角色的 workflow 权限控制研究与实现[J].电力信息化,201,9(7):33-36
- [13] 周邦全.面向协同设计的企业 ERP 和 OA 集成系统关键技术研究[J].现代商业,2009(21):214-216
- [14] 欧阳素珍.面向移动 ERP 的业务单据审批方法研究[D].燕山大学,2009
- [15] 孙华燕.基于组件和 workflow 管理技术的 ERP 系统研究[D].中国海洋大学,2005
- [16] 朱刚亮,文敦伟.OA 系统与 ERP 系统集成的方案及分析[J].科技信息,2007(19):57-58
- [17] 杨莉,宁宣熙.基于 EXCEL 实现 OA 与 ERP 系统信息集成[J].工业控制计算机,2005,18(10):53-63
- [18] 李宏.基于 workflow 的 ERP 架构研究[D].长春理工大学,2009
- [19] 高英明.论企业在 OA 及 ERP 信息化环境下的内部控制[J].中国乡镇企业会计,2012(6):168-170
- [20] 狄幸.企业管理信息化中 ERP 结合 OA 的系统管理模式应用[J].计算机光盘软件与应用,2012(12):121-22
- [21] 文华.浅析基于 NET 架构的 OA 系统与 ERP 系统整合[J].铝加工,2009(6):46-49
- [22] 陈小宾,钱春燕.现代制造业中 DCS 与 OA、ERP 系统的数据集成技术研究[J].企业管理,2008(8):65-66
- [23] Jorge Cardoso, Robert P. Bostrom, Amit Sheth.Workflow Management Systems and ERP Systems: Differences, Commonalities, and Applications[J].Information Technology and Management,2004(5):319-338
- [24] Michael Gillmann, Ralf Mindermann, Gerhard Weikum.Benchmarking and Configuration of Workflow Management Systems[J].Cooperative Information Systems,2000(1901),186-197
- [25] Gwan-Hwan Hwang, Yung-Chuan Lee, Sheng-Ho Chang.Design of an Object-Oriented Workflow Management System with Reusable and Fine-Grained Components[J].Groupware: Design, Implementation, and Use,2005(3706):192-207
- [26] Jorge Cardoso, Wil van der Aalst, Christoph Bussler, Amit Sheth, Kurt Sandkuhl.Inter-enterprise System and Application Integration:A Reality Check.Enterprise [J].Information Systems,2008(12):3-15
- [27] Jorge Cardoso, Stefan Jablonski,Bernhard Volz.A Navigation Metaphor to Support Mobile

- Workflow Systems[J].Business Process Management Workshops,2014:537-548
- [28] Shinobu Saito,Yukako Iimura,Kenji Takahashi,Aaron K. Massey,Annie I. Antón.Tracking Requirements Evolution by Using Issue Tickets:A Case Study of a Document Management and Approval System[J].ICSE Companion 2014 Companion Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering,2014:245-254
- [29] Jörg Becker, Michael zur Mühlen.Towards a Classification Framework for Application Granularity in Workflow Management Systems[J].Advanced Information Systems Engineering,1999(16):411-416
- [30] Lerina Aversano,Maria Tortorella.Using ERP and WfM Systems for Implementing Business Processes: An Empirical Study[J].Advances in Software Engineering,2010(117):57-66
- [31] Edward A. Stohr,J. Leon Zhao.Workflow Automation: Overview and Research Issues[J].Information Systems Frontiers,2001(3):281-296
- [32] Jaeyong Shim, Myungjae Kwak, and Dongsoo Han.A Framework Supporting Dynamic Workflow Interoperation[J].On the Move to Meaningful Internet Systems 2005: OTM 2005 Workshops,2005(3762):461-472

作者简历

姓名：*** 性别：女 民族：汉 出生年月：1982-11-15 籍贯：山西平定县

2011 年 1 月至今 北京颖达航星科技发展有限公司 业务主管

2004 年 7 月—2010 年 12 月 北京顺驰置地房地产开发有限公司 工程部助理

2012 年——2015 年 中国矿业大学 硕士

2001 年 9 月 — 2004 年 7 月 苏州科技学院 学士

学位论文原创性声明

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

学位论文作者签名：

年 月 日

学位论文数据集

关键词*	密级*	中图分类号*	UDC	论文资助
企业资源计划； 单据审批； 参数化	无	C931.6	005.4	
学位授予单位名称*	学位授予单位代码*	学位类别*	学位级别*	
中国矿业大学	10290	工程	硕士	
论文题名*		并列题名*	论文语种*	
X 企业 ERP 系统中单据审批机制的研究 与应用		Research and Application of Documents Approval Mechanism in ERP System for X Enterprise	中文	
作者姓名*	***	学号*	GS12020287	
培养单位名称*	培养单位代码*	培养单位地址	邮编	
中国矿业大学	10290	江苏省徐州市	221008	
学科专业*	研究方向*	学制*	学位授予年*	
工业工程	工业工程	2	2015	
论文提交日期*		2015.10		
导师姓名*	***	职称*	讲师	
评阅人		答辩委员会主席*	答辩委员会成员	
电子版论文提交格式 文本（ ） 图像（ ） 视频（ ） 音频（ ） 多媒体（ ） 其他（ ） 推荐格式：application/msword; application/pdf				
电子版论文出版（发布）者	电子版论文出版（发布）地		权限声明	
论文总页数*		67		
注：共 33 项，其中带*为必填数据，共 22 项。				