

北京工业大学

硕士学位论文

首钢某院生产管理系统的设计与实现

姓名：郭丰

申请学位级别：硕士

专业：计算机技术

指导教师：张永亮;李东

20090201

摘 要

随着信息化时代的到来,传统的企业经营管理模式已经越来越不能适应迅速变化的环境,本文通过分析信息化对于企业内外部环境的影响,提出在信息化的大环境下,国内企业应该按照自身的实际情况,依托信息技术构建全新的企业管理模式提高企业效率,增强企业核心竞争力。

本文着眼于信息化技术ERP在企业中的应用——如何解决企业信息化管理的问题,分析企业信息化对企业组织的影响,并对企业信息化管理过程中遇到的核心问题:信息化系统对企业经营能力的影响、对企业组织形式与企业业务流程的影响,及其效益评价问题进行了分析。同时,对企业信息化建设中存在的问题进行了研究,并提出自己对这些问题的解决方式。本文首先对企业信息化进行了综述,阐述了企业信息化的内涵和外延、企业信息化的主要内容和企业信息化的意义等,在总结了我国企业信息化建设的现状和存在问题及原因的基础上,借助实际案例提出通过ERP的应用如何有效帮助企业解决这些问题,改善企业管理,规避企业管理风险,增强企业核心竞争力。

企业信息化管理将是提高中国企业市场适应力和国际竞争力的战略选择,是引领和改造传统企业实现跨越式发展的强大推动力,也是企业打开财富之门的一把金钥匙。

关键词 信息技术; 企业核心竞争力; 数据分析; 企业信息化; ERP 实施

Abstract

With the arrival of an information era, the traditional enterprise management mode has increasingly appeared to be inadaptable to a rapidly changing environment, by analyzing the impact of informationization towards inside and outside of enterprise environmental, this article puts forward that at the larger information-based environment, domestic enterprises should be in accordance with the actual situation of their own, rely on information technology to build up a new enterprise management model to improve business efficiency and enhance core competitiveness of enterprises.

This article focuses on the application of information technology ERP in the enterprise - how to solve the enterprise information management problem, analysis the impact of enterprise informatization on enterprise organization, and make analysis for core questions encountered in the course of enterprise informatization management: the impact of information systems on entrepreneurial operation capacity, the enterprise organizational form, enterprise business processes and business benefit evaluation. At the same time, it have studied the problems existing in enterprise informatization construction and put forward the solutions to these problems. This article firstly summarizes enterprise information, expatiates connotation and extension of enterprise information, The main contents of enterprise information technology and the meaning of enterprise information, on the basis of the conclusion of our enterprise information construction status and existing problem and the reasons, by using actual cases, it proposes that through the application of ERP, how to effectively help businesses to solve these problems, improve enterprise management, get around enterprise management risk, and enhance the core competitiveness of enterprises.

Enterprise Information Management is the strategic choice which aims to improve Chinese enterprises adaptability in market and international competitiveness, it's a strong driving force of leading and transforming traditional enterprises to achieve leap-forward development, but also a golden key for enterprise to the door of wealth.

Key words: Sinformation technology; enterprise's core competitiveness; data analysis; information of enterprises; ERP implementation

独 创 性 声 明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，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，也不包含为获得北京工业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了谢意。

签名: 郭中书 日期: 2009.3.10

关于论文使用授权的说明

本人完全了解北京工业大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。

（保密的论文在解密后应遵守此规定）

签名: 郭中书 导师签名: 张永庆 日期: 2009.3.12

第1章 绪论

1.1 课题背景及意义

企业资源规划(ERP,Enterprise Resource Planning)作为一种管理理念和软件系统,融合了计算机信息技术和管理领域的具体业务,为企业参与激烈的市场竞争提供了有力的支持。面对企业与客户及供应商时空距离的缩短、全球性资源优化配置的需求,对 ERP 系统也提出了新要求。

ERP 系统体系结构的研究是 ERP 开发与应用中的关键性工作,目前还没有可遵循的标准步骤。国内外的很多研究者在对 ERP 系统体系结构研究时,也是从不同的角度分析,但都没有明确地给出在一般意义下企业资源计划系统体系结构应该涉及哪些方面,当业务环境改变时不能柔性地进行软件的调整。对于复杂的企业资源管理活动,更需要有一个良好的体系结构框架以指导 ERP 系统的开发及应用。在变化的环境中为适应业务变化,对柔性通用的 ERP 系统体系结构框架的研究十分重要。论文首先总结了 ERP 的概念,对体系结构理论及 ERP 系统体系结构的研究现状进行了分析。分析了不同类型企业的特点以及各种类型企业对 ERP 系统的需求,研究了其共同的功能等需求特征及现有的 ERP 软件的结构特点与不足,并对快速变化的环境下 ERP 系统的新要求进行了总结。

本课题结合我的实际工作,从创造一个全新、高效的网络化办公环境,满足日常办公、管理的基本需要出发,实现信息资源的最大共享。为企业的业务重构,增强市场竞争能力提供服务支持;为规范企业的市场行为、控制成本、提高经济效益、及时准确地捕获经营信息提供保障。信息化改造传统型企业,加强企业的技术创新,向科技型企业转化创造条件和提供服务。

1.2 ERP 概述

ERP 是英文 Enterprise Resource Planning 的缩写,中文意思是企业资源规划。ERP 是借用一种新的管理模式来改造原企业旧的管理模式,是先进的、行之有效的管理思想和方法。由文献[1~14]可知。

ERP 的起源

ERP 的正式命名是在 1990 年,美国 Gartner Group 公司在当时流行的工业企业管理软件 MRP II 的基础上,提出了评估 MRP II 的内容和效果的软件包,这些软件包被称之为 ERP。从最初的定义来讲,ERP 只是一个为企业服务的管理软件,在这之后,全球最大的企业管理软件公司 SAP 在 20 多年为企业服务的基础

上，对 ERP 的定义提出了革命性的“管理+IT”的概念，那就是：

1. ERP 不只是一个软件系统，而是一个集组织模型、企业规范和信息技术、实施方法为一体的综合管理应用体系；

2. ERP 使得企业的管理核心从“在正确的时间制造和销售正确的产品”，转移到了“在最佳的时间和地点，获得企业的最大利润”，这种管理方法和手段的应用范围也从制造企业扩展到了其他不同的行业；

3. ERP 从满足动态监控，发展到了商务智能的引入，使得以往简单的事物处理系统，变成了真正具有智能化的管理控制系统；

4. 从软件结构而言，现在的 ERP 必须能够适应互联网，可以支持跨平台、多组织的应用，并和电子商务的应用具有广泛的数据、业务逻辑接口。

因此，我们今天说的 ERP，通常是基于 SAP 公司在 1990 年以后的定义来说的。所谓 ERP，就是通过信息技术等手段，实现企业内部资源的共享和协同，克服企业中的官僚制约，使得各业务流程无缝平滑地衔接，从而提高管理的效率和业务的精确度，提高企业的盈利能力，降低交易成本。

企业信息化管理系统的进展：

据国家对重点企业的调查分析，我国企业普遍存在信息化程度低，信息机构不健全，信息化建设投入不足与建设成本过高，经营管理中协作不充分的问题。从总体上看，存在地区不平衡，还较多停留在表面应用层次上，没有深入到企业的运行、管理各个环节。

现阶段存在的问题主要有：

认识是第一位的，没有认识提高就不可能产生行动上的积极性，当然也就不可能取得较好的效果，不少人没有认识到信息系统能把企业管理得井井有条，可以为领导提出很有价值的辅助决策信息，而且在速度和准确方面比人做得更好。

高层对企业信息化的认识不够正确和充分，有些条件较好的企业满足于眼前的状况，认为不提高信息化建设，企业照样能搞好，因此，对企业的信息化建设重视程度不够。有些企业的高层领导在企业信息化初期，对信息技术抱较高期望，希望通过企业信息化获得较高效益，结果一旦看到投资费用增多，而效益又未见明显提高便丧失信心。高层领导不能用长远眼光来看待问题，急功近利，不利于信息化建设的继续发展。

在组织的战略制订中产生两个极端：将信息系统视为组织的战略目标；将信息系统独立于组织战略之外，一方面，组织错误地将信息系统看成组织的战略目标。于是大量的时间、精力、对策花在如何使这一“目标”的大致完备，信息的投入变得越来越庞大，而组织并未获得实现公司战略要求的在保持规模和效益的前提下应对未来挑战的灵活性和快速反应能力，甚至于一些公司陷入了经营困境。

另一方面,信息系统的应用与组织的管理战略之间出现诸多不协调的发展,产生单项应用多,而缺乏整体效益。虽然在计算机管理信息系统开发和应用实施方面作了大量工作,花费了大量的资金,在单项应用上取得了一定成效,但没有产生应有的经济效益,相反地构筑了无数个“信息孤岛”,没有实现信息的交流和共享,产生的却是巨大的负效益,使组织承受高额的风险代价。

实际上,从管理的角度来看,信息技术的应用应该是用来满足管理的需要,信息技术也将提高管理水平;从技术角度看,管理要纳入信息系统的规范运作,先进的管理思想不断融入信息系统中。

1.3 ERP 在企业中的应用

自从 1981 年沈阳第一机床厂从德国协会引进了第一套 MRP-II 软件以来,MRPII/ERP 在中国的应用与推广已经历了近 20 年风雨历程。据不完全统计,我国目前已有 700 家企业购买或使用了 MRP-II/ERP 软件。然而,其应用的效果却大相径庭。有些企业很快就获得了异想不到的回报;有些企业则由于实施期长,难度大,反复多等一系列实际问题,经过了较长的磨合过程才得到回报;还有些企业半途而废,不了了之。这种现象与国外先进工业国家实施 MRP-II/ERP 的效果相比存在着较大的差距,在一定程度上影响了 MRP-II/ERP 在中国的发展和应用以及我国企业管理现代化的进程,也影响了中国工业乃至整个国民经济的发展^[4,7]。

我国 MRP-II/ERP 的应用和发展过程,大致可划分为三个阶段:启动期、成长期、成熟期。

第一阶段:启动期 这一阶段几乎贯穿了整个 80 年代,其主要特点是立足于 MRP-II 的引进、实施以及部分应用阶段,其应用范围局限在传统的机械制造业内(多为机床制造、汽车制造等行业)。由于受多种条件的制约,应用的效果有限,被人们成为“三个三分之一论”阶段。

第二阶段:成长期 这一阶段大致是从 1990 年到 1996 年,其主要特征是 MRP-II/ERP 在中国的应用与推广取得了较好的成绩,从实践上否定了以往的观念,被人们称为“三分之一休矣”的阶段。该阶段唱主角的大多还是外国软件。

在这期间,虽然取得了很大的进展,但也存在不少问题,主要有:

- 1.企业在选择和应用 MRP-II 是缺少整体的规划,往往是“只观一点,不观全局;
- 2.应用范围的广度不够,局限在制造业内;
- 3.管理的范围和功能只局限于企业的内部;

4.部分企业在上马该项目时未对软件的功能和供应商的售后技术支持作详细和全面的考察,所选择的软件系统并不适合本企业的实际情况,或是无法对企业业务进行全面管理、需要相当长的时间来修改程序和二次开发,造成实施过程难、周期长、效果欠佳等缺陷;或是根本无法使用,束之高阁或不得不重新购买其他软件,造成不必要的浪费。

第三阶段:成熟期 该时期是从 1997 年开始到下世纪初的整个时期,其主要特点是 ERP 的引入并成为主角;应用范围也从制造业扩展到第二、第三产业;应用效果将显著提高,因而进入了成熟阶段,同时它也将是 ERP 应用的“成熟阶段”。

目前 ERP 在我国企业应用中还存在有不少的问题,主要表现在:

1、企业在实施 ERP 项目时存在着“穿新鞋走老路”的现象

2、ERP 的应用意味着企业管理模式的创新,而目前多数企业却很少从企业整体运作的层次上对原有的管理模式进行变革,在建立新的管理系统之前未能把企业的经营战略、业务流程、生产过程和组织结构与 ERP 统一起来考虑,未对原有业务过程或活动的各环节进行合理化的分析并加以优化,而只是在原有的基础上用计算机代替了已有的手工操作,即企业的总体结构并未发生根本的变化,以往不适合的部分没有删除,造成实施 ERP 力度不足,功能难以全面发挥。

国内 ERP 软件存在的问题:

(1) 目前,国内财务软件开发商所理解的 ERP 理论本身不够完善,没有形成系统的、科学的理论体系,仅仅是在探讨解决实际问题的方案设计上。

(2) 超前的管理意识往往在实践中走样。尽管 ERP 有其严谨性和科学性,但在理论上是一回事,实践中经常又是另一回事。在中国企业实现 ERP,不仅没有完整的理论体系做指导,更不具备必要的条件,因此,目前的 ERP 软件只能是基于中国国情的“准”ERP 形式,要达到真正意义上的 ERP,还需根据企业自身的情况进行改进。

(3) 适合中国国情需要的 ERP 软件本身也存在问题:粗浅,大多刚刚起步,还不完善,只重视事后的管理,却忽视或弱化了动态实时监控和事前控制的设计。

(4) 企业各个管理环节上存在漏洞,使得 ERP 管理流于形式,没有真正达到其应有的效果。

(5) ERP 管理软件的设计不尽合理,内部数据共享和操作平台设计的缺陷,使企业用户无法使用,甚至经常出现死机现象,妨碍了 ERP 软件的普及。

ERP 所包含的管理思想是非常广泛和深刻的,这些先进的管理思想之所以能够实现,同信息技术的发展应用分不开。随着信息技术和现代管理思想的发展,ERP 的内容还会不断扩展。当前,我国的宏观经济环境正日益完善,企业的兴衰

存亡将取决于企业自身的竞争能力，我们相信在这“成熟阶段”，中国将有越来越多的企业会认同 ERP 并使用它，实现科技与管理双轮并进。

1.4 研究内容与论文安排

研究的内容主要是我院 ERP 信息管理系统，其中最重要的部分是设计生产管理系统的研究与实现，设计生产管理系统以工程项目为主线，对项目实施的全过程进行电子化跟踪和管理。包括合同承揽、工程立项、计划、产值、设计、设计产品输出、归档发图及施工服务等直至项目完成。这些和设计生产活动都经由本系统完成。项目完成后形成一整套相互关联的电子文档。由经营、设计、档案、共享资源库等子系统组成；并能为我院指标体系提供有关设计生产的数据，为院长提供决策服务；系统具有多种安全管理方式，确保数据安全。为设计人员创造一个协同工作的环境。设计生产全过程都经由本系统完成，实现设计及设计管理工作无纸化，提高工作效率、提高设计质量、节约办公成本。有效地组织设计生产，合理地调配人力，对进度、工作量、质量、成本，产值等进行监控。-

本文的主要研究内容是利用 ERP 技术对首钢某院企业 ERP 系统的分析与研究。最终实现信息管理系统，来满足企业的办公需要。

第一章 绪论。首先对课题背景行了简介；然后对 ERP 现状以及信息系统在企业中的应用领域进行了阐述；并且说明了信息技术对企业的发展的意义；最后说明了本论文的研究内容以及章节安排。

第二章 详细分析了系统的功能需求，并进行了我院 ERP 系统的功能设计，在满足功能要求的条件下设计了网络安全保障体系，针对运行特点研究了网络开发的技术。

第三章 根据我院 ERP 系统的详细的功能设计，结合当前 WEB 开发模式，选择了一套既适合业务需要又适合开发人员开发的系统架构模型。实现生产管理系统模块的功能。

第四章 介绍开发环境，以及系统的主要执行流程，并阐述了系统功能实现中的关键技术。

第五章 结束语，对系统进行了总结，并进行了展望。

1.5 本课题的主要工作

本课题的主要工作包括以下内容：

系统分析：通过研究分析系统的业务流程，确定了系统的功能需求和设计目标，并由此绘制系统的用例图。

系统设计包括：

(1) 详细设计：根据用例图，分析实现用例的过程，确定业务逻辑的操作和业务实体，对系统的需求分析进行分解，确定各个子系统和各个模块，及其接口界面定义，确定课题需要完成的功能模块，要求做到功能模块之间有比较低的耦合度，功能模块内部有较高的内聚度，以及确定系统使用的软硬件环境等。

(2) 数据库逻辑设计：依据系统设计得到的业务实体，把业务实体数据库化。确定该 ERP 系统数据库分布、划分数据库内部关系表（关系满足 3NF）。定义表的具体逻辑结构（包括字段名、长度机器相关属性）。完成系统设计后，提交了详细的设计文档，并与相关自系统进行协调分析。

(3) 系统软件开发包括：

数据库物理设计与实施，设计数据库的物理结构及分布，并建立设备数据库等。

程序编码，基于上述工作，开发出满足功能设计的应用软件，并在应用的测试中不断修改完善。

(4) 编写详细的用户帮助文档。

本课题开始于 2008 年 6 月，本人参加了软件的概要设计、详细设计工作，主要负责生产管理模块的低层架构的搭建，以及通用组件、流程管理、数据采集等开发工作。

1.6 本章小结

本章讲述了本课题的研究背景及其意义，从 ERP 系统的起源与概念进行阐述，并列出了研究的主要内容（需求分析，概要设计，详细设计，数据库设置等）及课题主要工作。

第2章 系统的分析与设计

2.1 系统开发方法的选择

系统的开发包括系统分析、系统设计、系统开发的实施、系统测试与评价等阶段。系统分析系统开发生命周期的初始阶段，是系统确定总方向的重要阶段。系统设计就是根据系统分析产生的资料，确定系统的总体结构设计和物理设计。

我院信息管理系统具有多学科性、综合性，科学合理的方法对系统开发的效率、质量和成本的满意程度具有决定性意义。

1、结构化生命周期法

结构化生命周期法是在 Dijkstra 等人提出的结构化程序设计(SP)思想基础上发展而来。它吸取了以前在系统开发中的经验教训，提出了结构化的开发方法，对信息系统的发展起了巨大的推动作用。

信息管理系统开发生命周期是指从系统开发准备、系统调查、系统分析、系统设计、系统实施和运行维护，直至被新的系统取代这样一个全过程，信息系统的开发阶段可以划分为系统需求、系统分析、系统设计、系统实施、系统运行维护与评价五个阶段。每个主要阶段又可分为若干工作步骤。

①系统需求阶段

又称系统开发准备阶段，或可行性研究阶段。当现有系统不能适应新的应用要求是，用户提出开发新系统的请求。然后有专门的工作小组根据系统的请求，就系统开发的必要性和可能性提出报告，给出是否进一步开发新系统的结论性意见。

②系统分析阶段

该阶段包括系统调查、需求分析、新系统逻辑设计等工作。系统调查搞清现有系统的现状，找出存在的问题，为系统逻辑设计提供依据。新系统逻辑设计要求使用一系列图表工具，构造新系统的逻辑模型，提出新系统逻辑设计说明书。

③系统设计阶段

根据新系统的逻辑模型和选定的计算机系统的限制，构造出新系统的物理模型。

④系统实施阶段

将系统设计的结果转换为在计算机系统中可运行的信息系统。

⑤系统评价与维护

系统转换并投入正式运行时进行一次评价,就系统的工作质量和效益情况进行评判,看其是否达到系统需求阶段提出的目的。

2、原型法

原型法是计算机软件技术发展到现在一定阶段的产物。与结构化系统开发方法不同,原型法不注重对管理系统的全面、系统的详细调查与分析,而是本着系统开发人员对用户需求的理解,先快速实现一个原型系统,然后通过反复修改来实现管理信息系统。主要处理步骤见图 2-1。

原型法的基本思想是运用原型法开发信息系统时,开发人员首先要对用户提出的问题进行总结,然后开发一个原型系统并运行之。开发人员和用户一起针对原型系统的运行情况反复对它进行修改(在这过程中也可以添加新功能),直到用户对系统完全满意为止。

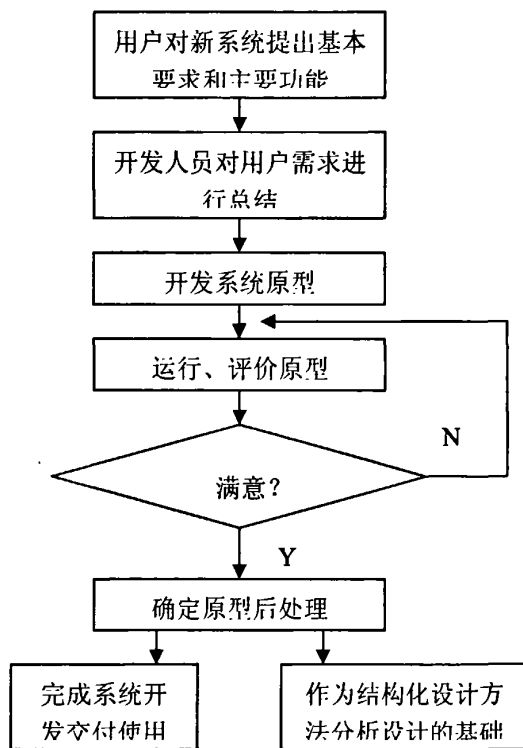


图 2-1 原型法过程

Figure. 2-1 Prototype Method Process

原型法贯彻的是“从下到上”的开发策略,它更易被用户接受。但是,由于该方法在实施过程中缺乏对管理系统全面、系统的认识,因此,它不适用于开发大型的管理信息系统。该方法的另一不足是每次反复都要花费人力、物力,如果用户合作不好,盲目纠错,就会拖延开发过程。

3、开发方法的比较与选择

原型法与结构周期法相比的优点。

①开发周期短、费用相对少。因而很适合体制结构不稳定、要求经常变化的系统。

②原型法提供初始原型给用户，使用户的参与更实际、更富有建设性。另外，由于它很具体，使用户能够很快地看到未来系统的模型，从而增加用户对系统的了解，不象生命周期法直到系统实现后才能接触到系统。

缺点表现在：

①不适合规模较大或复杂性高的系统的开发。

②开发过程管理要求高，原型的开发过程要经过“修改—评审—再修改”等多次反复，每次循环都要花费人力、物力，而且要求用户很好的配合。

根据课题开发的实际情况，将生命周期法和原型法结合起来使用，在系统规划和分析阶段采用生命周期法确定系统目标、业务流程、数据流程等，而在具体实现上采用原型法，这样，使得系统目标和功能得以保证，而且较快地研制出满足需求的目标系统。

2.2 系统需求分析

我院信息管理系统，即我院信息管理系统（也称 ERP），应由经营、工程设计、工程总承包、图文档案、人事工资、财务资金、行政办公管理和院长查询子系统组成。各子系统通过中央数据库交换数据。《信息管理系统》是工作在我院统一网络平台上的企业级应用软件。各子系统协同工作，完成我院的业务管理。信息系统的整体框架图见图 2-2。

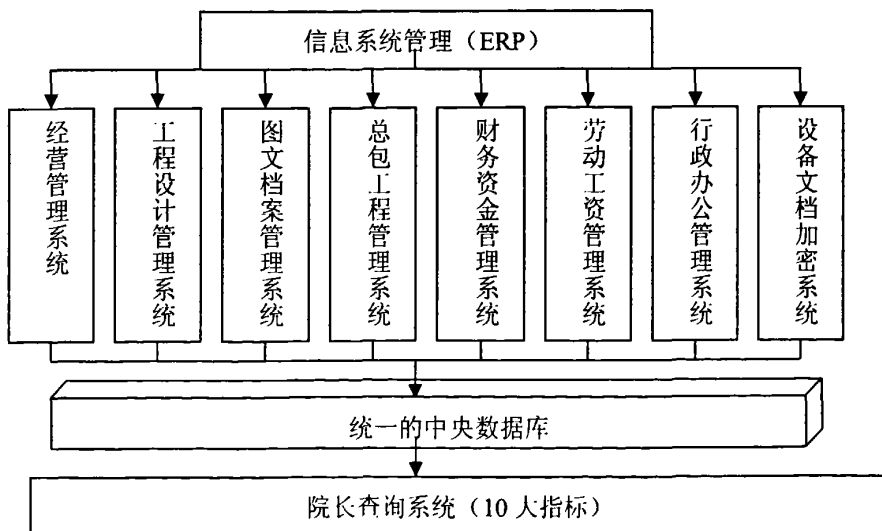


图 2-2 管理系统框图

Figure. 2-2The Management system diagram

我院信息管理系统的现状我院信息管理系统有些子系统是购买的，有些子系统已经开发完成并投入使用，有些子系统待开发。当前信息化程度，及其各个功能模块所用系统支撑情况见图 2-3。

我院管理系统的开发面临新模块开发、老模块更新。也可以看到目前各子系统有各自的数据库，数据源不同，因此我院建立完善的信息管理系统还必须对已经投入使用的各子系统的数据库进行整合。

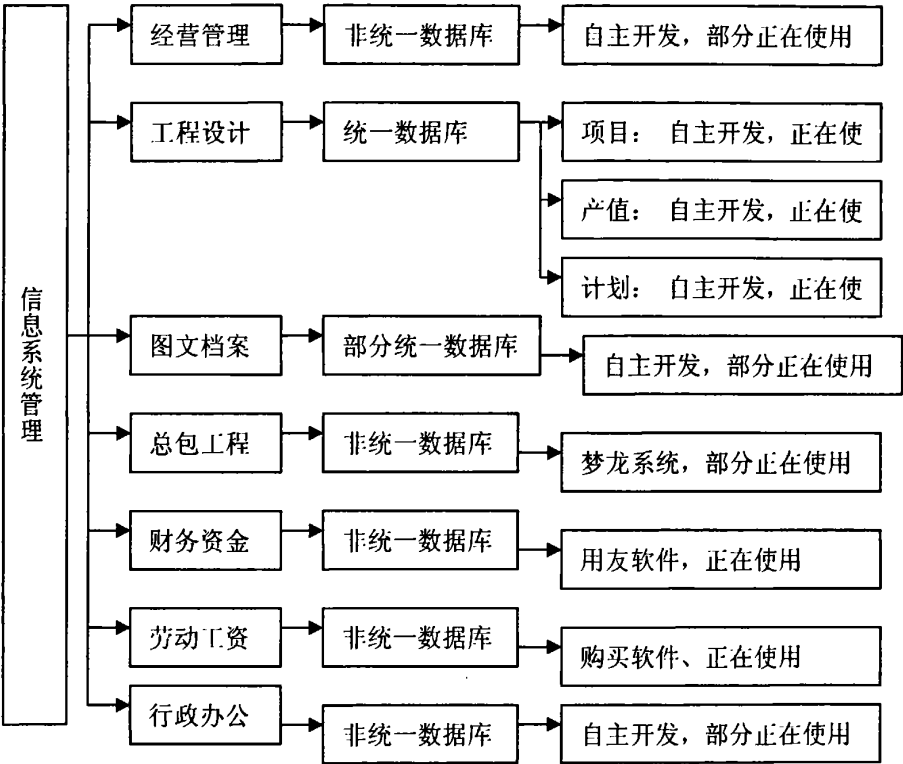


图 2-3 使用现状

Figure. 2-3 Usage Present Condition

2.2.1 系统的主要功能需求

业务流程是系统设计的关键，要开发一个系统，必须确定系统的功能需求。建立我院信息管理系统的核心技术是建立统一的中央数据库，实现如下功能管理：

1、动态数据

动态数据是在管理及产品设计过程中自动形成的。要想获得动态数据必须

使经营、工程设计、工程总承包、图文档案、人事工资、财务资金、行政管理等工作都使用计算机完成，即，管理信息、设计过程、设计产品、资源、物流、资金流等都在计算机网络上传递。动态数据是真实的、实时的数据。功能模型图见图2-4。

2、数据同源

数据同源，即，保证数据库中基础数据是唯一的，也就是每个基础数据只录入一次，供所有人使用。例如，项目名称、业主单位名称、处室名称、施工图的张数和甲1数等。保证基础数据是唯一的不仅可以提高工作效率，同时也能保证查询或统计数据准确。共性、共享的数据采用资源库的办法解决。

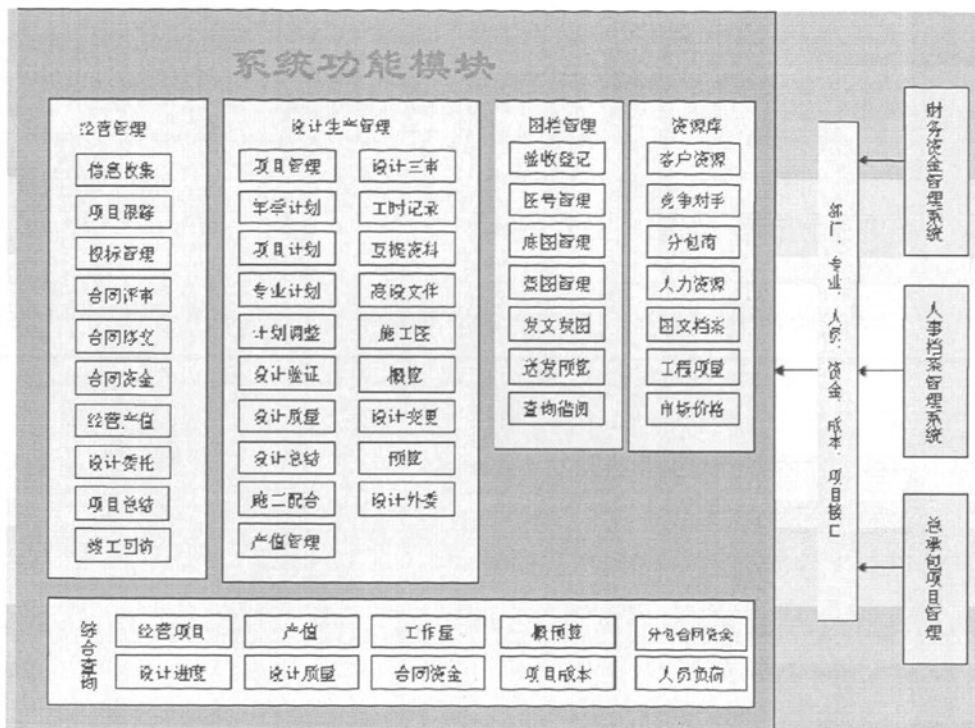


图 2-4 系统功能模块图

Figure. 2-4 The System function mold piece diagram

最终实现为设计人员创建一个协同工作的环境。我院设计生产全过程经由本系统完成，实现设计及设计管理工作无纸化，提高工作效率、提高设计质量、节约办公成本。

2.2.2 系统开发需求

本系统坚持保护应用和投资延续性的原则，充分利用现有的计算机设备资源和网络资源，合理利用国内外高新技术成果，使整个系统能最大地发挥现有的投资效应，实现信息的高度共享。

对信息管理系统建设的要求如下：

- 1、生产设计以项目为主线进行管理，部门、人员以专业为基础进行管理；
- 2、符合我院工程设计管理的实际情况并能按今后的管理变化进行调整，系统方便实用；
- 3、符合GB/T19001-2000和ISO9001标准。本系统的实施，不但要提高我院管理水平和工作效率，也要对我院质量保证体系的有效运行提供有力的支持。
- 4、采用统一的中央数据库，对人事、总包、财务数据库系统的数据库进行关联，保证数据同源；
- 5、统计汇总数据动态生成，真实可信；
- 6、设计项目完成后系统自动生成该项目的项目资源库；
- 7、系统支持从手工流程到电子流程的过度；
- 8、要确保数据安全、保证数据不被破坏、盗用及非法修改。

2.2.3 系统的安全需求

对于计算机应用来说，计算机系统的安全性和可靠性是非常重要的，尽管一个系统是无法做到绝对意义的安全，但是如何消除系统的安全隐患和把安全漏洞降到最低的程度，这是因该认真考虑的问题。

信息管理系统因该考虑以下几个安全问题：

- 1、网络环境安全
- 2、操作系统安全
- 3、应用系统安全
- 4、数据安全

其中，应用系统安全是保证一个主机系统的安全，主要包括主机系统的密码安全、重要服务器（如Web服务器、数据库服务器）等大型应用系统的安全。

系统的安全性要求归纳为：

- 1、真实性要求：能对信息、实体的真实性进行鉴别；
- 2、机密性要求：保证信息不被泄露给非授权的人或实体；
- 3、完整性要求：保证数据的一致性，防止数据被非授权建立、修改和破坏；
- 4、可用性要求：保证合法拥护对信息和资源的使用不会被不正当地拒绝；
- 5、不可否认要求：建立有效的责任机制，防止实体否认其行为；
- 6、可控性要求：能控制使用资源的人或实体的使用方式。

2.3 系统设计分析

系统设计是管理信息系统开发过程中第二个阶段,该阶段是在前一阶段系统分析的基础上的,根据系统说明书,对新系统进行具体的设计。系统设计可氛围总提设计和具体的物理设计两大阶段。物理设计又包括编码设计、数据库设计、安全性设计等。

2.3.1 系统的設計的内容和目标

我院ERP管理系统的开发,其目的是为设计人员创造一个协同工作的环境。我院设计生产全过程经由本系统完成,实现设计及设计管理工作无纸化,提高工作效率、提高设计质量、节约办公成本。

1、成为我院设计生产的管理监控系统

有效地组织设计生产,合理地调配人力,对进度、工作量、质量、成本,产值等进行监控。监控内容有:监控计划的执行情况,包括项目总的计划进度、四表计划进度、各专业设计进度,并根据进度情况进行调控;监控设计合同的执行情况,包括合同额、资金到位、合同变更等,监控设计质量,通过设计评审、施工图会审、设计验证、检查设计及设计变更实现;监控产值的分配及发放情况;监控设计工作量的完成情况;监控每个设计人员的工作负荷,全部工作负荷、当前工作负荷、对某工作任务已完成及未完成的工作量;监控预算是否超过概算,可以按工程、按子项、按项量进行比较,同时可以和合同进行比较;对经营项目进行跟踪控制、包括立项跟踪、资金跟踪、人员跟踪及竞争对手跟踪等。监控发图、预算发出及对方收到情况。

2、建立我院资源数据库

充分共享和利用全院的信息资源,为新项目的承揽及设计服务。在本系统中建立或用工作中数据自动生成如下资源库。重复利用价值较高的电子图文档案资源库;设计项目资源库,包括设计项目的名称、内容、总投资、设计生产能力、设计费、投入设计人力、设计周期、技术水平,及其计划、进度、设计文档等等;人力资源数据库,院内外可利用的设计人力资源、工作能力、业务水平、当前工作负荷、联系方式等;客户资源数据库,包括业主、设计分包商;供概算、预算使用的不同地区的市场定额数据库,为我院快速报价系统准备基础数据。

3 为我院指标体系提供基础数据,成为院领导的决策支持系统

及时准确地收集经营生产过程中产生的信息,为领导决策提供服务。要求本系统为我院指标体系提供下述基础数据:首钢内外的设计合同额、资金到位、

设计分包付款、利润、合同资金变化及索赔；设计产值，可以按公司内外、项目、专业、人均进行统计；设计工作量，可以按公司内外、项目、专业、人均进行统计；设计质量。系统能根据基础数据自动生成有关指标的图、表。

2.3.2 系统的总体设计

系统的总体设计一般包括运行网络结构、功能模块设计等。运行网络结构，确定软件运行的软硬件环境，功能模块设计，确定系统的功能模块，将整个系统划分为多个相对独立的模块，确定每个功能模块的具体功能。系统主要实现的功能模块图见图2-5。

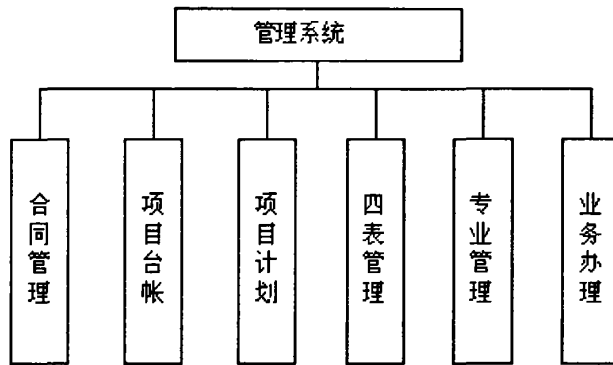


图 2-5 主要功能模块图

Figure. 2-5 Diagram of main function mold piece

系统运行网络结构方面：

由于系统采用的是B/S结构服务体系即客户端—应用服务器—数据库服务器三层体系结构。在这种结构中，WEB浏览器作为客户层，提供图形用户界面，负责与用户进行交互。它通过HTTP协议从应用层的HTTP服务器下载超文本页面，同时下载并执行内嵌在页面中的客户端程序或中间代码，这些客户端程序通过内部通信机制向服务器中有关服务对象发出请求，服务对象封装了相关的业务逻辑，他们之间可通过内部协调彼此通信，并能访问数据层的数据库对象或其它的应用程序，以协同完成客户请求。生产管理系统采用的网络运行结构见图2-6。

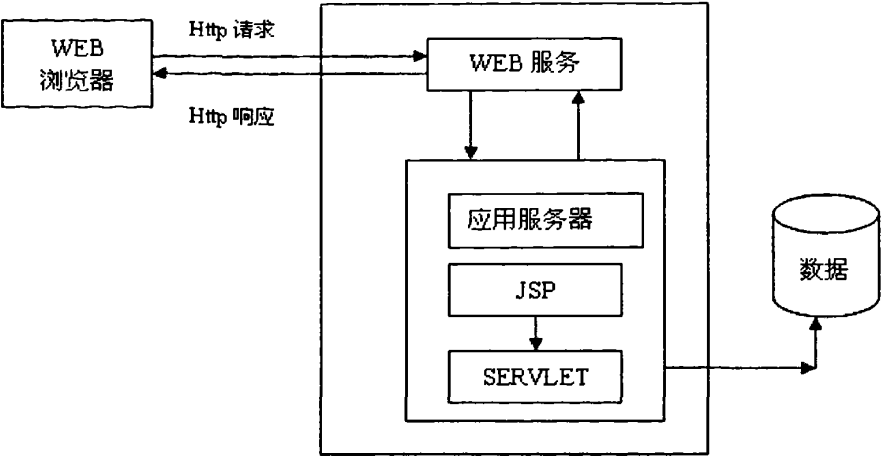


图 2-6 网络运行结构图

Figure. 2-6 The network circulates the knot composition

用户界面问题:

对于以上的运行机制适宜采用Microsoft IE作为客户端浏览器软件。

三层体系结构中，从技术的角度划分，客户端程序由以下几个部分组成：

- 1、HTML、CSS等是所有界面元素的载体，CSS的可重用性很高，一般说来，一个应用系统只需要一组CSS即可。
- 2、JavaScript 负责纯客户端的处理，包括：数据合法性校验、界面元素控制、提交请求等。JavaScript几乎在每一页中都会用到，具有较高的重用性，可以把公共的JavaScript脚本统一编制成 XX.js文件。

应用服务器

对于应用服务器可以将其分为以下两个部分：

- 1、Web Server
- 2、HTTP Server shiyo

系统的功能设计方面:

《首钢某院 ERP 系统》以项目为主线，对项目实施的全过程进行电子化跟踪和管理。包括合同承揽、项目立项、计划、产值、设计、设计产品输出、归档发图及施工服务等直至项目完成。这些设计生产活动都由本系统管理。项目完成后形成一整套相互关联的电子文档。并能提供我院指标体系有关设计生产的数据，为院长在经营和设计管理提供决策服务。

《首钢某院 ERP 系统》由经营、设计、档案、共享资源库及综合查询等子系统组成，系统详细功能框架见表 2-1。总体框架图见表 2-2。

表 2-1 功能框架图

Table 2-1 Function frame diagram

理 管 营 经	经营项目信息	信息收集
		信息甄别

设计生产管理	客户管理	客户基本信息
	竞争对手管理	竞争对手基本信息
	经营项目跟踪	记录项目跟踪情况; 项目的分析; 项目竞争对手分析
	合同资金管理	合同台帐 (含外委合同)
		资金到付计划
		资金到付
		合同更改
	合同评审	确定合同评审方式
		进行合同评审
	投标管理	标书模板
		标书台帐
	经营产值管理	经营产值台帐
	任务委托	前期任务委托 (对工程部)
		总包技术文件任务委托 (对总承包部)
	合同移交	合同移交登记
	项目总结	跟踪结束总结
		中落标分析
		项目总结报告 (合同) 签订后
	项目竣工回访	项目竣工回访
		项目竣工顾客评价
	项目管理	项目编号
		项目基本信息
		设计阶段管理
		项目子项划分
		项目输入文件 (事前指导)
	年、季度计划管理	年度计划
		季度计划
	项目计划	设计任务书
		项目计划
		四表计划
	专业室计划	统一技术条件编制计划
		室设计评审计划
		室设计验证计划
	专业计划管理	工作内容分解到人
		工期计划 (完成时间)
		工时计划 (小时)
		工作量计划 (A1、页数)
		产值计划
	计划调整管理	计划调整申请
		网络节点调整
	设计过程管理	互提资料

		高阶设计文件
		概算
		施工图
		预算
	设计更改管理	设计更改
		更改预算
		软变台帐
		洽商更改台帐
	设计验证管理	院级设计评审
		施工图设计会审
		其他设计验证
	施工配合	施工配合计划
	设计总结	设计总结报告
	产值管理	项目产值核定
		项目产值按阶段、按专业预分
		项目产值按阶段、按专业预结算
		项目产值按阶段、按专业结算
	流程管理	定义流程模板
		表单流转
	设计质量管理	设计质量抽查
		设计更改统计
	设计反馈	设计经理半月报（分在施、和完成项目）
		给上级反馈
		专业室反馈
		设计人员反馈
	收图	填写发图单
		专业收图
		设计项目经理收图
档案管理	验收管理	验收登记
		图号管理
		送预算管理
	图档管理	底图管理
		蓝图管理
	发图管理	发文管理
		发图管理
		发预算管理
	借阅管理	图档查询
		图档借阅
资源库	电子图文档资源库	高阶设计电子文档库
		施工图电子图档库
	设计人力资源库	院内人力资源
		社会可用资源

综合查询	设计分包商资源库	
	客户资源库	
	快速报价资源库	典型项目项量指标
		市场价格
	经营项目跟踪	近期重点经营项目进展情况反馈
	设计进度	项目进度
		四表进度
		特定设计输出的进度
	设计质量	设计三审统计
		互提资料深度检查
		设计更改统计
		设计质量抽查总结
	设计人员的工作负荷	个人在手项目及完成情况统计
		专业人员工作负荷统计
	工作量统计	设计任务书完成情况
		高阶阶段文件完成情况
		专业收图情况
		项目收图情况
	工程项目概预算比较	设备费比较
		建筑费比较
		安装费比较
系统安全	合同资金	合同台帐
		按合同额，资金到位情况
		按应到资金，资金到位情况
		营业收入汇总
		项目收入明细
		总包工程资金汇总
	产值	项目产值核定情况
		项目产值结算情况
系统安全		月份设计室产值完成情况
	项目成本	项目成本明细
		项目成本汇总
	系统准入控制	口令、IC卡等身份验证
系统安全	权限控制	按功能模块、按岗位、按管理的项目进行授权
	日志功能	自动记录进入系统的人员操作
	数据备份及恢复	磁盘镜像、数据库、增量

设计生产管理系统总的功能框图

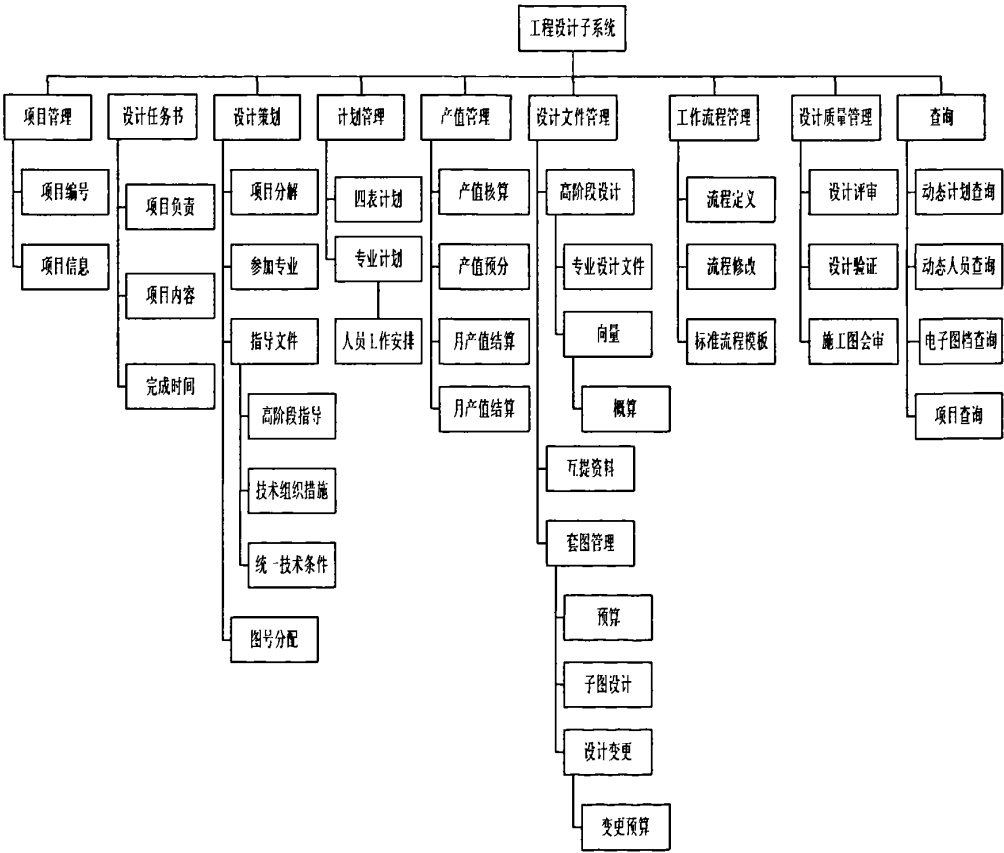


图 2-7 总体框架图

Figure. 2-6 Total frame diagram

业务的流程，是系统实现的难点，如何充分的消化吸收业务流程的走向，对系统的整体把握实现起着决定性的作用，我院整体业务流程负责设计专业较

多，清晰的业务流程对系统信息化的实现起着基础性作用。系统业务的数据流见图 2-7，项目计划的主要流程见图 2-8。

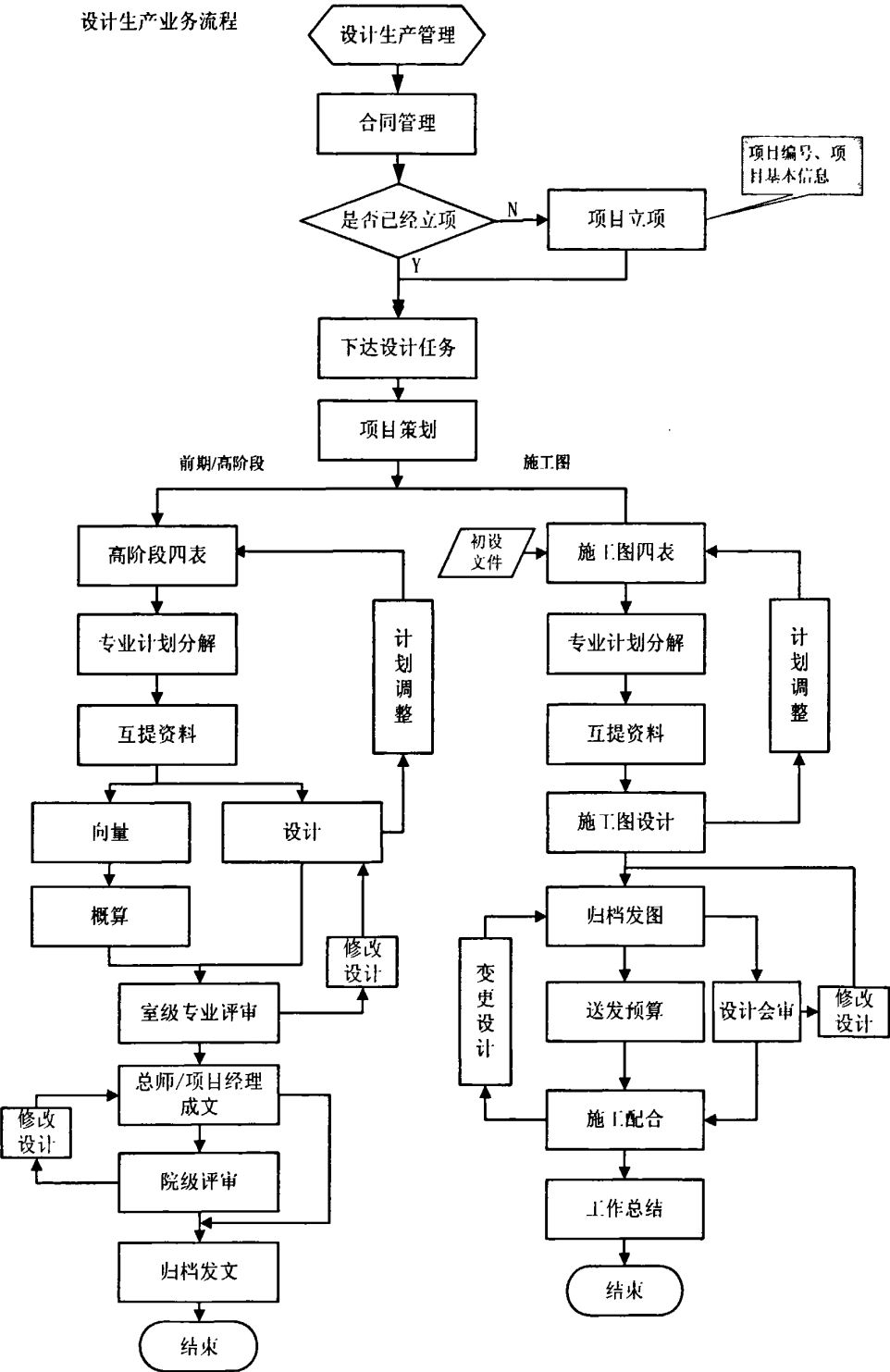


图 2-7 业务数据流程

Figure. 2-7 The business's data process

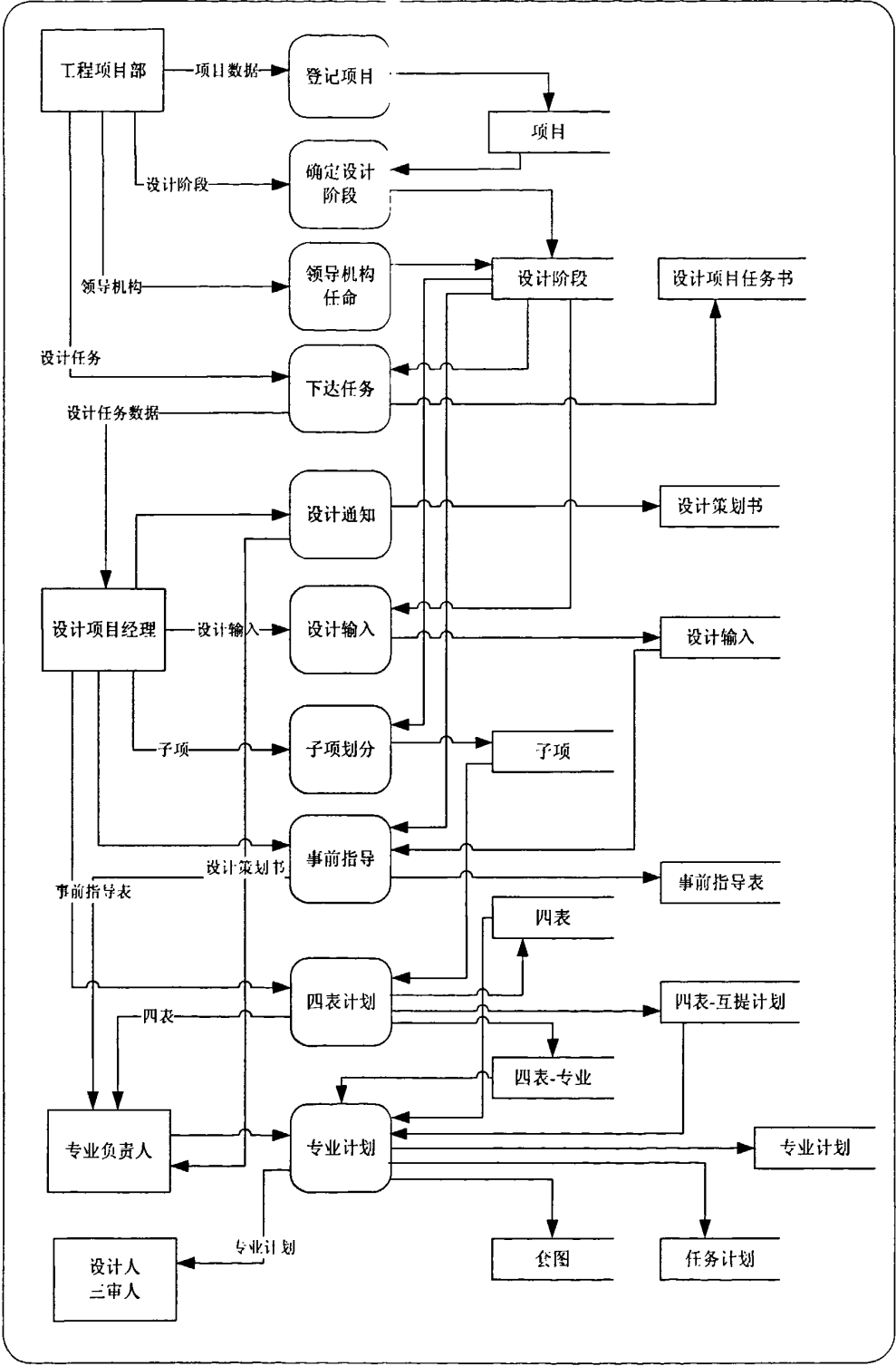


图 2-8 项目计划的主要流程

Figure. 2-8 Main process that plan of item

2.3.3 系统数据库设计

系统数据库设计，表中的字段及其数据类型设置如下：

表 2-3 项目计划

Table 2-3 Item plan

表名	S_XMJH			表描述	项目计划
关键字	xmjhid			外键	sjrwsid
字段名	数据类型	是否 为空	缺省值及约束	字段说明	备注
xmjhid	N	否	自动、不显示	编号	
sjrwsid	N	否	提取	设计任务书编号	
xmbh	C(6)	否	计算域	项目编号	选择
xmmc	C(60)	否	计算域	项目名称	
sijd	C(10)		提取	设计阶段	提取设计任务书 阶段选择
jhfzr	C(8)		计算域	计划负责人	
sjjl	C(8)	否	计算域	总师/设计经理	
zgbz	C(8)	否	提取	工程部长	自动选取人员库 工程部长姓名
zgyz	C(8)	否	计算域	主管院长	
zgbzps	M			工程部长批示	
gcbzsprq	D			工程部长审核日期	
jhwcrq	D			计划完成日期	
xarq	D		系统时间	下达日期	
sbhrq	D			四表会日期	
srwjxarq	D			输入文件下达日期	
yjpsrq	D			院级评审日期	
sjpsrq	D			室级评审日期	
yzfs	M			验证方式	
sjwcrq	D		提取	实际完成日期	

bz	M			备注	
lcjl	M			流程记录	

工作流程：总师/设计经理<->工程部长->下达专业设计经理

表 2-4 事前指导

Table 2-4 Before the event leading

表名	S_SQZD			表描述	高阶段/施工图事前指导 每个设计任务书一个
关键字	sqzdid			外键	sjrwsid
字段名	数据类型	是否 为空	缺省值及约束	字段说明	备注
sqzdid	N	否		事前指导编号	
sjrwsid	N	否	提取	设计任务书编号	
xmmc	C(60)		计算域	项目名称	
sjjd	VC(16)		计算域	设计阶段	
sjyq	M			上级要求	
htrq	M			合同要求	
sjzltx	M			设计质量特性	
syflfg	M			适用法律法规	
tsrq	M			特殊要求	
sjjl	C(8)			总师/设计经理	
tjsj	M			提交时间	
gcbz	C(8)			工程部长	
gcbzyj	M			工程部长意见	
gcbzrq	D			工程部长签字日期	
zgyz	C(8)			主管院长	
zgyzyj	M			主管院长意见	
zgyzrq	D			主管院长签字日期	
lcjl	M			流程记录	
fj	B			附件	

工作流程：总师<->工程部长<->主管院长->专业负责人

表 2-5 年度计划

Table 2-5 The Plan of Year

表名	S_NDJH			表描述	年度计划
关键字	ndjiid			外键	
字段名	数据类型	是否为空	缺省值及约束	字段说明	备注
ndjhid	N	否		年度计划 id	
nd	D	否		年度	
xh	N	否		序号	年度内序号
xmmc	C(60)			项目名称	
tze	N8.2			投资额	亿元
cz	N8.2			产值	万元
jhbz	C(8)			计划负责人	
zgcz	C(8)			主管处长	
lcjl	M			流程记录	

流程：计划负责人<->主管处长

表 2-6 月度计划

Table 2-6 The Plan of Month

表名	S_NDJHYF			表描述	年度计划之月计划
关键字	ndjhid+yf			外键	ndjhid
字段名	数据类型	是否为空	缺省值及约束	字段说明	备注
ndjhid	D	否		年度计划 id	
yf	D	否		月份	
cz	N8.2			产值	万元

表 2-7 专业计划

Table 2-7 The Plan of Profession

表名	S_ZYJH			表描述	专业设计计划
关键字	zyjhid, sbbh+zy			外键	sbbh
字段名	数据类型	是否为空	缺省值及约束	字段说明	备注
zyjhid	N	否	自动	专业计划 id	
sbbh	C(12)	否	提取	四表计划编号	
xmbh	C(6)	否	计算域	项目编号	
xmmc	C(60)	否	计算域	项目名称	
zy	C(10)	否	提取	专业	
bzrq	D		系统时间	编制日期	
zysjrl	C(8)			专业负责人	
szr	C(8)			室主任	
lcjl	M			流程记录	

流程专业负责人◇室主任

表 2-8 专业互提资料计划

Table 2-8 The profession with each other suggests the data plans

表名	S_ZYHTZLJH			表描述	专业设计计划之互提资料计划
关键字	zyhtzljhid			外键	zyjhid
字段名	数据类型	是否为空	缺省值及约束	字段说明	备注
zyhtzljhid	N	否		专业互提资料计划 id	
zyjhid	N	否	提取	专业计划 id	
tczy	C(10)	否	计算机辅助	提出专业	
jszy	C(10)	否	计算机辅助	接受专业	
zllx	C(4)		一次、二次	资料类型	

jhtcrq	D			调整提出日期	
sjr	C(8)			设计人	从人员库选择
sjrjhgr	N			设计人计划工日	单位：日
sjrjhez	N			设计人计划产值	单位：元
jhtcrq	D			计划提出日期	
ysr	C(8)			一审人	从人员库选择
ysrjhgr	N			一审人计划工日	单位：日
ysrjhez	N			一审人计划产值	单位：元
jhysrq	D			计划一审日期	
esr	C(8)			二审人	从人员库选择
esrjhgr	N			二审人计划工日	单位：日
esrjhez	N			二审人计划产值	单位：元
jhesrq	D			计划二审日期	
sdr	C(8)			审定人	从人员库选择
ssrjhgr	N			三审人计划工日	单位：日
ssrjhez	N			三审人计划产值	单位：元
jhsdrq	D			计划审定日期	

表 2-9 合同

Table 2-9 Contract

表名	S_ht			表描述	合同
关键字	htid			外键	
字段名	数据类型	是否为空	缺省值及约束	字段说明	备注
htid	N	否		合同 id	
htbh	C(18)	否		合同编号	
htmc	VC(60)	否		合同名称	
xmmc	VC(60)			项目名称	
htzl	C(6)		总包、设计	合同种类	
ssbm	C(10)			合同所属部门	
htlx	C(10)		口头定单、合同、标书、投标文件、定单、设计委托书、其他	合同类型	

wfsf	C(4)		甲方、乙方	我方身份	
dfmc	VC(60)			对方名称	业主、设计分包单位
dffrdb	C(8)			对方法人代表	业主、设计分包单位
dfrhzh	C(18)			银行帐号	
wffrdb	C(8)			我方法人代表	
wfjbr	C(8)			我方经办人	
htzt	C(10)		起草、待评、已评审、已签订、正在执行、完成、尾款	合同状态	
qdrq	D			签订日期	
sxrq	D			生效日期	
jsrq	D			结束日期	
htje	N12.2			合同金额	
sjje	N12.2			实际金额	
jhdwzj	N12.2		计算域	计划到位资金	当前
sjdwjn	N12.2		计算域	实际到位资金	当前
htgly	C(8)			合同管理员	
sjwhrq	D			数据维护日期	

表 2-10 资金
Table 2-10 Funds

表名	S_ZJ			表描述	资金
关键字	zjid			外键	htid
字段名	数据类型	是否为空	缺省值及约束	字段说明	备注
zjid	N	否		合同资金id	
htid	N	否		合同id	
je	N10.2			金额	
rq	D			日期	
wfjsr	C(8)			我方经手人	
dfjsr	C(8)			对方经手人	
zjlx	C(4)		计划、实际	资金类型	

zjyh	M			资金用途	
------	---	--	--	------	--

2.3.4 系统安全设计

在B/S结构中，网络应用系统的安全是指系统的硬件、软件及系统中的数据受到保护，不受偶然的或者恶意的原因而遭到破坏、更改、泄露，系统连续、可靠、正常地运行，网络服务不中断。应用系统的安全性应包括网络环境的安全性、操作系统的安全性和应用系统本身的安全性等几个层次。

系统的安全性设计包括了以下几项内容：

1、网络环境安全

网络环境安全是保证内部网络及系统本身免于受到外部网络系统及黑客攻击，起到内外隔离、安全过滤、有限访问的目的，同时为有效保证信息的安全性也在这一层进行密码传输。为了保证以上要求，可以采用防火墙技术、入侵检测技术，并建立多层病毒防卫体系，即在系统的每台机器上安装台式机的反病毒软件，在服务器上安装基于服务器的企业级反病毒软件，同时加强系统使用人和系统管理人员防病毒意识。

2、操作系统安全

一般而言，操作系统本身都有很好的安全策略。在具有C2级安全的操作系统如：UNIX Window NT等中，系统提供给每个系统操作使用者一个用户名，一个口令甚至一个操作者的识别标志，如指纹等，规定每个操作者所能访问的系统资源及其限额，提供操作事项的记录与审计功能等，这些措施的采用有利于找出非法入侵者，限制非授权用户对系统资源的存取。可以利用操作系统本身的安全体系来开发具有较高数据安全性的应用系统。

3、系统安全

系统安全机智是在系统设计时保证其正常运行而采取的防御措施，它属于系统功能的一部分，其中采用如下几种方法：

- ①身份验证
- ②系统权限控制
- ③建立系统日志，跟踪用户操作
- ④数据备份与数据恢复

此外，用户登陆系统时，若用户密码输入连续三次出错，系统即会自动禁用该用户名，需要管理员为其解禁。当然，必要十管理员也可以禁止某用户对系统的使用，最后，放在Session的用户信息都经过了加密，这样就防止了通过Session信息来窃取密码的途径^[37,38]。

4、数据安全

系统采用B/S体系结构，大部分的数据是放在 数据库中的，主要涉及到数据库安全方面的设计。系统在客户端不用安装数据库的客户端，数据库的管理

表 2-11 权限设置

Table 2-11 The legal power establishes

权限设置			
部门	角色	使用模块	管理项目
院领导	院长	院长查询系统 项目查询	全部
	主管院长	院长查询系统 项目查询	分管项目
经营部	部长	经营项目查询	所有经营项目
	主管部长	经营项目查询	分管经营项目
	主管产值审批部长	经营产值审批	所有项目
	合同管理员	合同管理 投标管理	所有经营项目
工程部	部长	设计项目查询	所有设计项目
	主管产值部长	设计产值审批	所有设计项目
	主管部长	设计项目查询	分管设计项目
	计划主管	设计任务书 项目管理	所有设计项目
	总师/设计经理	项目策划 四表计划 设计文件管理	分管设计项目
	统计主管	产值管理 工作量查询	所有设计项目
	合同管理员	合同管理 合同资金查询	所有设计项目
专业设计室	主任	计划查询	和本室有关的项目分支
	专业负责人	设计文件管理 专业计划 项目计划查询 项目策划	和本专业有关的项目分支
	设计人、一审人员、二审人员、审定人员	设计文件管理	和本人有关的项目分支
财务部	成本管理员	项目成本	所有设计项目
	资金管理员	合同资金	所有设计项目
科技质量部	质量管理人员	设计评审	所有设计项目
	质量管理人员	施工图会审	所有设计项目
	质量管理人员	设计验证	所有设计项目
	质量管理人员	设计质量检查	所有设计项目
图文公司	验收员	档案收发管理	所有项目

项目查询：分管项目或文件的所有数据都有权查看、包括用这些数据相成产生的统计报

表。

数据流程起点的人员：在数据提交前有权对数据进行编辑修改；

流程其他节点的人员：有权对系统进行审批。

只在服务器上，数据库的访问权控制在系统管理员手中，系统采用三层结构，只有运行在服务器上的代码才能直接访问数据库，客户端不直接访问数据库。而且，数据库本身是一套比较完善的安全体系。如：用户的定义管理、权限的控制等一套非常复杂和完备的数据库访问安全策略。

此外，保证系统代码的安全也是必要的。因为，如果系统的代码被别有用心的人取得，通过读取代码，有可能通过改代码来进行非法数据访问，不过，在B/S结构中，通过改代码的可能性很小。B/S结构系统与C/S结构系统的不同之处在于前者的代码全部放于服务器上，只有服务器管理人员才能更改代码，客户端的代码是动态地下载到客户端的，动态下载意味着谁也无法在客户端修改客户端的运行代码。

本系统采用双交叉树的办法分配权限，即，按角色对可以使用的模块进行授权，按人员对其进行可以管理的项目进行授权。系统首先能进入系统的每个人进行缺省授权，系统的缺省授权如下表2-11所示：

2.4 本章小结

本章阐述了系统的开发过程，包括系统分析、系统设计、系统开发的实施、系统测试与评价阶段。确定了我院ERP信息管理系统的研究总方向，根据系统需求分析的结果，确定系统的总体结构设计、物理设计，详细分析了系统主要功能，管理需求、开发需求和安全需求，并讲述了本系统开发设计的内容与目标、数据设置、安全设置等。

第3章 系统架构的构造

3.1 系统架构的概念

在软件体系架构设计中，分层式结构是最常见，也是最重要的一种结构。微软推荐的分层式结构一般分为三层，从下至上分别为：数据访问层、业务逻辑层（又或成为领域层）、表示层。三层结构原理：3个层次中，系统主要功能和业务逻辑都在业务逻辑层进行处理^[14,15,16]。

所谓三层体系结构，是在客户端与数据库之间加入了一个“中间层”，也叫组件层。这里所说的三层体系，不是指物理上的三层，不是简单地放置三台机器就是三层体系结构，也不仅仅有B/S应用才是三层体系结构，三层是指逻辑上的三层，即使这三个层放置到一台机器上。

三层体系的应用程序将业务规则、数据访问、合法性校验等工作放到了中间层进行处理。通常情况下，客户端不直接与数据库进行交互，而是通过COM/DCOM通讯与中间层建立连接，再经由中间层与数据库进行交互。

表示层

位于最外层（最上层），离用户最近。用于显示数据和接收用户输入的数据，为用户提供一种交互式操作的界面。

业务逻辑层

业务逻辑层（Business Logic Layer）无疑是系统架构中体现核心价值的部分。它的关注点主要集中在业务规则的制定、业务流程的实现等与业务需求有关的系统设计，也即是说它是与系统所应对的领域（Domain）逻辑有关，很多时候，也将业务逻辑层称为领域层。例如Martin Fowler在《Patterns of Enterprise Application Architecture》一书中，将整个架构分为三个主要的层：表示层、领域层和数据源层。作为领域驱动设计的先驱Eric Evans，对业务逻辑层作了更细致地划分，细分为应用层与领域层，通过分层进一步将领域逻辑与领域逻辑的解决方案分离。

业务逻辑层在体系架构中的位置很关键，它处于数据访问层与表示层中间，起到了数据交换中承上启下的作用。由于层是一种弱耦合结构，层与层之间的依赖是向下的，底层对于上层而言是“无知”的，改变上层的设计对于其调用的底层而言没有任何影响。如果在分层设计时，遵循了面向接口设计的思想，那么这种向下的依赖也应该是一种弱依赖关系。因而在不改变接口定义的前提下，理想的分层式架构，应该是一个支持可抽取、可替换的“抽屉”式架构。正因为如此，业务逻辑层的设计对于一个支持可扩展的架构尤为关键，因为它扮演了两个不同的

角色。对于数据访问层而言，它是调用者；对于表示层而言，它却是被调用者。依赖与被依赖的关系都纠结在业务逻辑层上，如何实现依赖关系的解耦，则是除了实现业务逻辑之外留给设计师的任务。

数据层

数据访问层：有时候也称为持久层，其功能主要是负责数据库的访问，可以访问数据库系统、二进制文件、文本文档或是XML文档。

简单的说法就是实现对数据表的Select, Insert, Update, Delete的操作。如果要加入ORM的元素，那么就会包括对象和数据表之间的mapping，以及对象实体的持久化。

三层架构(3-tier application) 通常意义上的三层架构就是将整个业务应用划分为：表现层（UI）、业务逻辑层（BLL）、数据访问层（DAL）。区分层次的目的即为了“高内聚，低耦合”的思想。

表现层（UI）：通俗讲就是展现给用户的界面，即用户在使用一个系统的时候他的所见所得。

业务逻辑层（BLL）：针对具体问题的操作，也可以说是对数据层的操作，对数据业务逻辑处理。

数据访问层（DAL）：该层所做事务直接操作数据库，针对数据的增、删、改、查。

3.2 B/S 模式的特点

B/S（Browser/Server）结构即浏览器和服务器结构。它是随着Internet技术的兴起，对C/S结构的一种变化或者改进的结构。在这种结构下，用户工作界面是通过WWW浏览器来实现，极少部分事务逻辑在前端（Browser）实现，但是主要事务逻辑在服务器端（Server）实现，形成所谓三层3-tier结构。这样就大大简化了客户端电脑载荷，减轻了系统维护与升级的成本和工作量，降低了用户的总体成本（TCO）^[17,18]。

3.2.1 JSP 技术

在 Sun 正式发布 JSP(JavaServer Pages) 之后，这种新的 Web 应用开发技术很快引起了人们的关注。JSP 为创建高度动态的 Web 应用提供了一个独特的开发环境。按照 Sun 的说法，JSP 能够适应市场上包括 Apache WebServer、IIS4.0 在内的 85% 的服务器产品。JSP 与 Microsoft 的 ASP 技术非常相似。两者都提供在 HTML 代码中混合某种程序代码、由语言引擎解释执行程序代码

的能力。JSP技术主要用于客户层的实现^[21,23]。

3.2.2 Servlet 技术

Servlet技术是Sun公司提供的一种实现动态网页的解决方案，它是基于Java编程语言的WEB服务器端编程技术，主要用于在WEB服务器端获得客户端的访问请求信息和动态生成对客户端的响应消息。Servlet技术也是JSP技术（另外一种动态网页开发技术）的基础。一个Servlet程序就是一个实现了特殊接口的Java类，用于被支持Servlet的WEB服务器调用和运行，即只能运行于具有Servlet引擎的WEB服务器端。一个Servlet程序负责处理它所对应的一个或一组URL地址的访问请求，接收访问请求信息和产生响应内容^[19,20]。

3.2.3 JavaBean 组件技术

JavaBeans技术也是针对JAVA语言在Internet上的应用而提出的一种技术，其目的就是“一次编写，在任何地方都可运行和重用”。JavaBeans是建立在JAVA平台上的，扩展了JAVA语言，可被放在容器中，提供具体的操作功能，它可以是可视化的，也可以是不可见的后台处理程序；既可以是中小型的控制程序，也可以是完整的应用程序^[22,24]。

3.2.4 JDBC 技术

数据库连接对于交互式应用系统来说是很重要的一部分，Java中连接数据库的技术是JDBC标准，它也是中间层与数据层进行通信所采用的技术。JDBC是一个Java数据库连接API，它可以给Java程序员提供访问各种关系数据库的统一接口。JDBC为访问不同的数据库提供了一种统一的方法，具有平台无关性，很多数据库系统带有JDBC驱动程序，Java程序就是通过JDBC驱动程序与数据库进行连接，执行查询、提取数据等操作^[38,39]。

3.3 系统的架构模型构造

3.3.1 系统架构功能介绍

首钢某院综合办公系统以支撑平台为纽带,将各业务系统汇集起来,整合在一个共同工作环境之中,运用协同工作技术实现综合办公的业务管理模式。

硬件网络层:提供综合办公系统网络通信和系统服务。在网络结构上,根据不同的应用需求,设计了两种不同安全级别的网络应用层次,即:面向公众服务的公众信息网,以及面向企业内部一般办公和业务处理的企业内部安全网。

系统平台层:提供综合办公系统所必需的系统软件平台,包括服务器和客户端的操作系统,服务器上的数据库软件和中间件软件(应用服务器)。

支撑平台:支撑平台建立在相关的信息化标准基础之上,它提供独立于应用程序的通用的各种技术和方法,包括权限管理、工作流程定义、手机短信服务、智能邮件服务、数据交换和共享引擎(跨平台的消息传递、异构分布数据资源访问及处理服务)等,它构成了首钢设计院综合办公系统的核心。

应用层:基于构件技术构造面向服务系统的应用领域框架,从应用、业务管理、决策支持等方面提供全面的服务应用,并提供快速构建、部署应用系统的方案。

表现层:所有的系统功能集中通过门户网站(内部门户网站和外部门户网站)的形式表现,用户只要通过浏览器即可使用首钢设计院综合办公系统,实现真正的移动办公。首钢设计院本期系统不需要建立门户网站,但是我们在设计架构上仍然为门户网站留下了建设的空间。

安全体系:系统安全在综合办公中显得尤其重要,在首钢设计院综合办公系统的各个层次上,物理环境安全、网络安全、操作系统安全、数据库安全、中间件安全、应用安全、用户安全、接入安全等,立体地保障系统的整体安全。

管理体系:针对于各层的管理规章制度、管理工具和管理人员的综合。

1、客户层

用户就是通过JSP页面进行相关业务操作的,这是用户操作本系统的唯一入口。它的功能能有:

(1)、发送用户提交的指令,不如查询、增加、修改、删除等,用户提交发起的表单,录入到数据库中,根据发起表单选定的流转流程,系统组件提醒相关的人员和触发相关组件进行工作。

(2)、接受servlet传送回来的结果。

(3)、对用户填写的数据进行必要的合理性检查。

(4)、处理servlet传送的结果,并正确显示给用户。

2、控制器层

Servlet只起到一个任务分发器的作用，它不包含任何业务逻辑代码，它只负责接受JSP提交过来的指令。并找到相应的JavaBean组件进行业务处理，然后将处理结果返回给相应的JSP页面。它的功能有：

- (1)、接受JSP提交的用户指令，并根据相应指令寻找相应的JavaBean组件；
- (2)、接受JavaBean组件返回的处理结果，并转发给相应的JSP页面。

3、业务逻辑层

业务逻辑层处理系统的全面业务逻辑，由JavaBean组件构成。它的功能有：

- (1)、进行必要的业务逻辑处理；
- (2)、产生用户需求的结果；
- (3)、释放句柄给Servlet。

4、数据层

- (1)、存储永久性数据；
- (2)、基于数据库层的过程、触发器运行等。

3.3.2 系统架构特点

我们构造的系统架构，有以下优点：

1、跨平台移植性

由于采用了Java语言开发，而Java语言的运行是与操作系统无关的，它是运行在Java虚拟机中，所以任何一个支持Java虚拟机的操作系统都可以运行相同的Java程序，这也是Java语言所提供的一次编译到处运行的感念。所以采用Java技术的系统可以不依赖特定的操作系统以及硬件平台；对于数据库而言，由于类库中已经封装了数据库的唯一入口，数据库信息是写在一个配置文件中，所以当数据库发生变化时，只要修改配置文件中的配置信息就可以达到数据库平台移植的目的；对于客户端来说，用户对系统进行操作只需要通过浏览器来完成，所以只要有浏览器的客户机系统都可以对本系统进行操作，从中可以看出，系统现在已经不再受操作系统、数据库环境的制约，只要有良好的业务设计，就可以编制出随处运行的系统。

2、可扩展性

我们机遇现有系统架构，引入了模块式的开发思想，将业务模型化，抽象出各个功能模块；建立在业务模型抽象良好的前提下，如果与原有其他模块没有太大耦合的前提下使用系统架构，完全可以达到根据用户需求进行新的模块开发而不影响现有模块的使用，并将新开发的模块以插拔的形式安装到系统中，并且可

以根据业务模型的不断完善不断抽取通用的业务方法形成接口,从而丰富了类库内容,达到简化、快速开发的目的。

3、可维护性

基于现有系统架构,我们通过开发在实践中逐渐丰富了类库的内容,使它更符合我院企业生产管理的业务逻辑,从目前来看,很大程度上符合了业务需求。由于类库的使用使得系统的开发过程中,通过模板的使用减少了程序特殊部分的占有比例,逐渐规范了程序的编制过程及开发方式,在用户业务需求发生变化时,如果是整体业务流程上的变化,可以通过修改类库中的接口达到一处修改处处运行的效果,如果是针对某一个页面的特殊业务发生变化,则由编程人员对该页面的特殊业务部分加入少量修改就可以达到目的;如果用户业务流程没有发生变化,只是在页面中对某些字段进行修改或不显示可维护或不可维护的改动。这些方式的采用,极大地方便了编程人员地开发。

4、安全性高

在系统架构中,由于采用了一个Servlet的任务分发器,入口单一,这样只要保证控制Servlet的入口点的安全,就可以控制整个系统的安全。

3.4 本章小结

本章首先介绍了系统架构的概念,B/S模式的特点,之后详细解释了实现B/S的相关技术JSP,Servlet,JavaBean,JDBC及MVC模型,并分析了系统架构的功能特色及其功能特点,通过跨平台移植性、可扩展性、维护性、安全性来说明采用本架构的优点。

第4章 系统实现

在关联规则挖掘中，对所发现的规则进行评价是非常重要的。直接影响着关联规则挖掘系统输出规则的数量和质量。

4.1 系统开发平台及开发工具的选择

系统是基于院综合管理平台基础上，自主开发打造的，适合我院管理模式的，具有我院 EPC 模式的管理系统-ERP 系统。系统基于我院局域网、服务器环境下开发的，主要软件平台及开发工具如下：

操作系统： Windows 2003 Server

数据库管理系统(DBMS):MS SQL Server 2000

应用程序服务器软件： Apache Tomcat5.0, IIS

集成开发工具： Borland Jbuilder, ASP

前端页面开发工具： Dreamweaver

4.2 系统的主要执行流程

生产管理系统的平台，继承了人力资源管理系统，系统根据员工的工号进行判断权限，并显示对应权限的菜单项，如果没有分配使用权限，即使登陆系统也无法操作。使用者可以在其权限内进行相应的功能模块操作。系统主控模块的执行过程。

合同管理业务流程

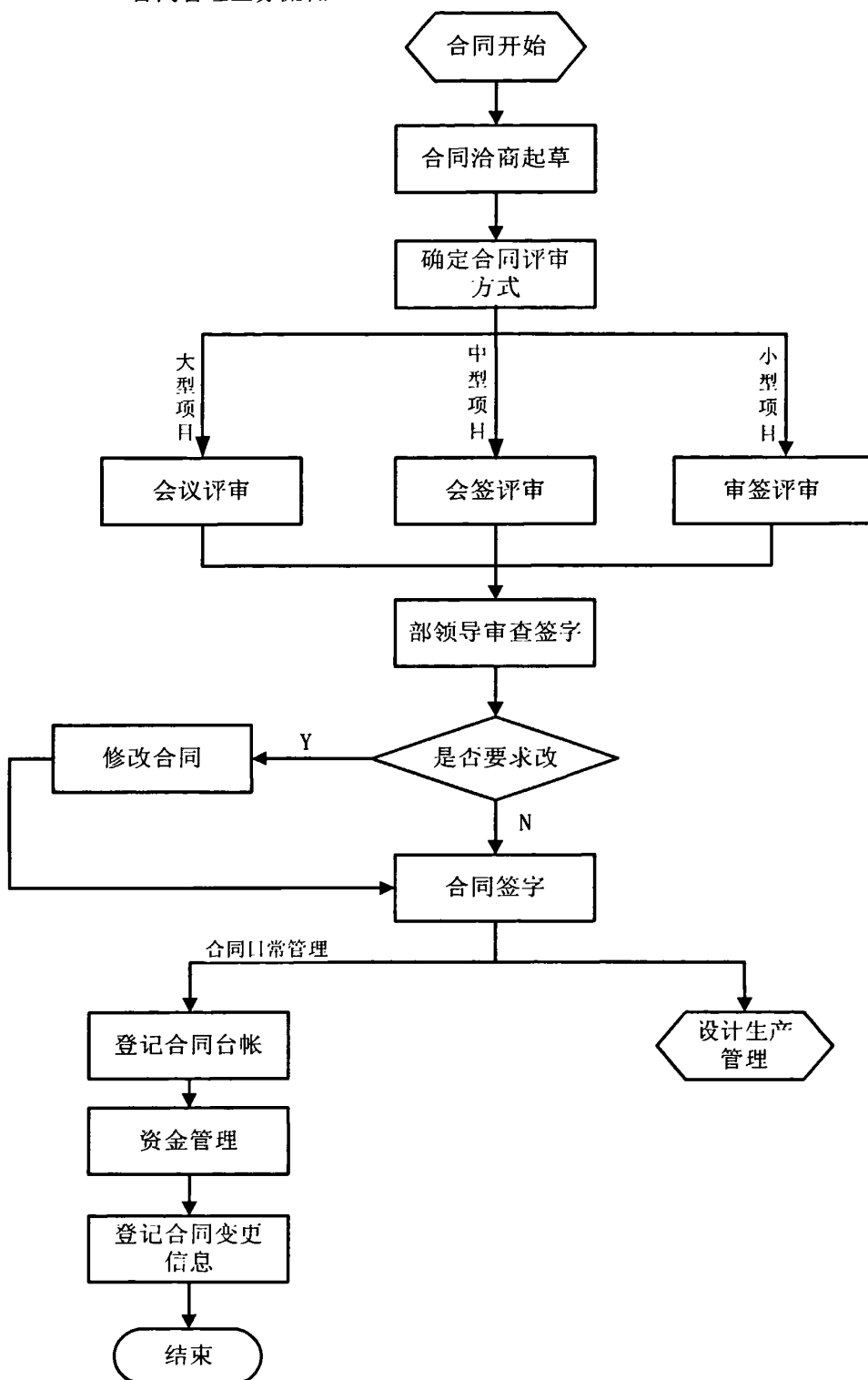


图 4-1 合同管理流程

Figure. 4-1 Contract management process

产值管理

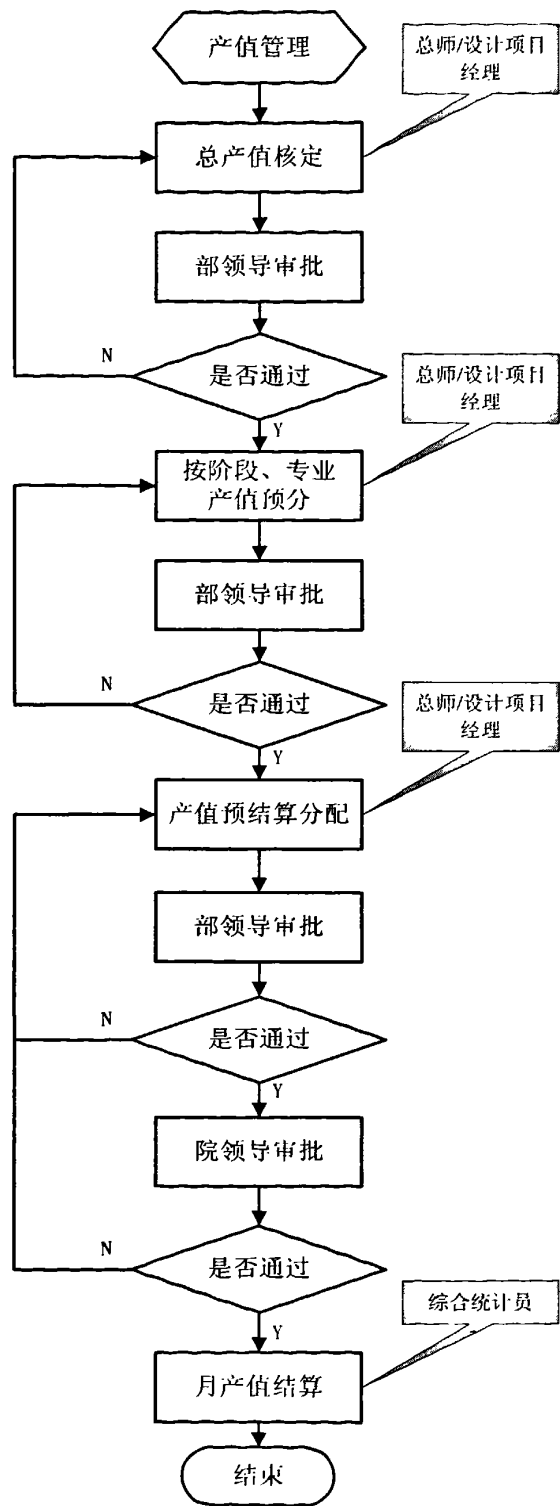


图 4-2 产值管理流程

Figure. 4-2 Production value management process

档案管理

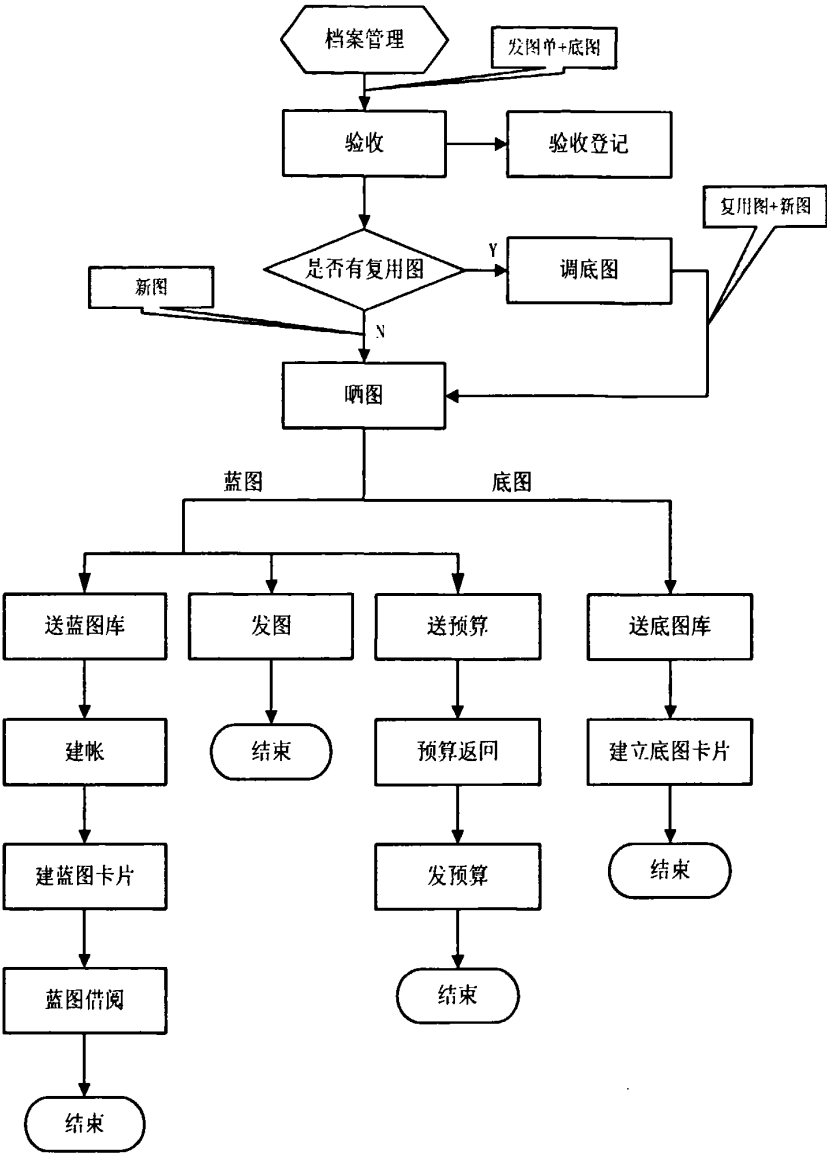


图 4-3 图档管理流程
Figure. 4-3 Diagram file management process

4.3 系统实现的关键技术说明

4.3.1 数据库连接池技术及其应用

连接池技术的核心思想是：连接复用，通过建立一个数据库连接池以及一套连接使用、分配、管理策略，使得该连接池中的连接可以得到高效、安全的复用，

避免了数据库连接频繁建立、关闭的开销。另外，由于对 JDBC 中的原始连接进行了封装，从而方便了数据库应用对于连接的使用（特别是对于事务处理），提高了开发效率，也正是因为这个封装层的存在，隔离了应用的本身的处理逻辑和具体数据库访问逻辑，使应用本身的复用成为可能。连接池主要由三部分组成连接池的建立、连接池中连接的使用管理、连接池的关闭。下面就着重讨论这三部分及连接池的配置问题。

应用程序中建立的连接池其实是一个静态的。所谓静态连接池是指连接池中的连接在系统初始化时就已分配好，且不能随意关闭连接。Java 中提供了很多容器类可以方便的构建连接池，如：Vector、Stack、Servlet、Bean 等，通过读取连接属性文件 `Connections.properties` 与数据库实例建立连接。在系统初始化时，根据相应的配置创建连接并放置在连接池中，以便需要使用时能从连接池中获取，这样就可以避免连接随意的建立、关闭造成的开销。

连接池管理策略是连接池机制的核心。当连接池建立后，如何对连接池中的连接进行管理，解决好连接池内连接的分配和释放，对系统的性能有很大的影响。连接的合理分配、释放可提高连接的复用，降低了系统建立新连接的开销，同时也加速了用户的访问速度。下面介绍连接池中连接的分配、释放策略。

连接池的分配、释放策略对于有效复用连接非常重要，我们采用的方法是一个很有名的设计模式：Reference Counting（引用记数）。该模式在复用资源方面应用的非常广泛，把该方法运用到对于连接的分配释放上，为每一个数据库连接，保留一个引用记数，用来记录该连接的使用者的个数。具体的实现方法是：

当客户请求数据库连接时，首先查看连接池中是否有空闲连接（指当前没有分配出去的连接）。如果存在空闲连接，则把连接分配给客户并作相应处理（即标记该连接为正在使用，引用计数加 1）。如果没有空闲连接，则查看当前所开的连接数是不是已经达到 `maxConn`（最大连接数），如果没达到就重新创建一个连接给请求的客户；如果达到就按设定的 `maxWaitTime`（最大等待时间）进行等待，如果等待 `maxWaitTime` 后仍没有空闲连接，就抛出无空闲连接的异常给用户。

当客户释放数据库连接时，先判断该连接的引用次数是否超过了规定值，如果超过就删除该连接，并判断当前连接池内总的连接数是否小于 `minConn`（最小连接数），若小于就将连接池充满；如果没超过就将该连接标记为开放状态，可供再次复用。可以看出正是这套策略保证了数据库连接的有效复用，避免频繁地建立、释放连接所带来的系统资源开销。

当应用程序退出时，应关闭连接池，此时应把在连接池建立时向数据库申请的连接对象统一归还给数据库（即关闭所有数据库连接），这与连接池的建立正好是一个相反过程。

连接池的关键技术

事务处理

连接管理服务提供了显式的事务开始、结束 (commit 或 rollback) 声明, 以及一个事务注册表, 用于登记事务发起者和事务使用的连接的对应关系, 通过该表, 使用事务的部分和连接管理部分就隔离开, 因为该表是在运行时根据实际的调用情况动态生成的。事务使用的连接在该事务运行中不能被复用。在实现中, 用户标识是通过使用者所在的线程来标识的。后面的所有对于数据库的访问都是通过查找该注册表, 使用已经分配的连接来完成的。当事务结束时, 从注册表中删除相应表项。

封装

普通的数据库方法和事务方法对于连接的使用 (分配、释放) 是不同的, 为了便于使用, 对外提供一致的操作接口, 我们对连接进行了封装: 普通连接和事务连接, 并利用了 Java 中的强大的面向对象特性: 多态。普通连接和事务连接均实现了一个 DbConnection 接口, 对于接口中定义的方法, 分别根据自己的特点作了不同的实现, 这样在对于连接的处理上就非常的一致了。

并发

为了使连接管理服务有更大的通用性, 我们必须考虑到多线程环境, 即并发问题。在一个多线程的环境下, 必须要保证连接管理自身数据的一致性和连接内部数据的一致性, 在这方面 Java 提供很好的支持 (synchronized 关键字), 这样就很容易使连接管理成为线程安全的。

多数据库服务器

在实际应用中, 应用程序常常需要访问多个不同的数据库。如何通过同一个连接池访问不同的数据库, 是应用程序需要解决的一个核心问题。

首先, 定义一个数据库连接池参数的类, 定义了数据库的 JDBC 驱动程序类名, 连接的 URL 以及用户名口令等等一些信息。

其次是连接池的工厂类 ConnectionFactory, 通过该类将一个连接池对象与一个名称对应起来, 使用者通过该名称就可以获取指定的连接池对象。

一个完整的连接池应用包括三个部分: DBConnectionPool 类, 负责从连接池获取 (或创建) 连接、将连接返回给连接池、系统关闭时关闭所有连接释放所有资源; DBConnectionManager 类, 负责装载和注册 JDBC 驱动、根据属性文件中定义的属性创建 DBConnectionPool、跟踪应用程序对连接池的引用等; 应用程序对连接池的使用。

当前 Web 应用程序广泛采用 B/S 结构, 其并发性决定了多用户同时访问数据库的问题。基于 JDBC 的数据库连接池技术已成功应用于基于 Web 的系统开发中, 只有充分运用连接池访问技术, 才能提高数据库的访问效率, 改善 Web 应用, 从而减少系统开销, 大大提高整个 Web 应用系统的运行效率。

4.3.2 组件技术及其应用

在系统的分析阶段，通过平台的综合研究，对问题域进行抽象，准确地理解平台的需求和内部运行机制。在正确地定义问题域后，通过建立平台的功能模型和对象模型，充分理解了用户对平台的需求，平台中所有的行为都是围绕对象（如用户权限、工作内容信息、日志等）及其对象的动作（如用户审批上报信息、公文流转等）这样往往能几乎完全相同的程序代码段需要在很多地方重复出现，不但影响了开发的效率，也使得程序出错的可能增大，降低了程序质量，并且给程序维护工作也带来很多不必要的麻烦和额外的工作量。为了解决这些问题，我们采用了组件技术^[25,26,27,28]。

组件技术就是利用某种编程手段，将一些人们所关心的，但又不便于让最终用户去直接操作的细节进行了封装，同时对各种业务逻辑规则进行了实现，用于处理用户的内部操作细节，甚至于将安全机制和事物机制体现的淋漓尽致。而这个封装体就常常的被我们称作组件。而这个封装的过程中，编程工具仅仅是充当了一个单纯的工具罢了，没有什么实际的意义，也就是说为了完成某一规则的封装，可以用任何支持组件编写的工具来完成，而最终完成的组件是与语言本身已经没有了任何的关系，甚至可以实现跨平台。

虽然组件技术属于高级编程范畴，但是只要它是可以编程实现的，我们就可以去实现一个组件。并且我们已经知道了组件的应用、作用，那我们我们现在所应该做的就是熟悉一门开发工具，所谓的工欲善其事，必先利其器就是说我们只要很好的掌握了一个工具才有可能跨进组件技术这个大门，否则就算对组件技术理解的再透彻也只能站在门外徘徊。所以我们现在知道的无非就两点：组件和我们所掌握的工具。

在系统开发过程中，我们充分利用了 Java 的组件技术，将一些通用应用逻辑封装到 JavaBean 或 Java 类中，增强了代码的重用能力，提高了开发效率，减轻了维护量。将以上描述的系统功能以组件方式实现，系统设计的组件有：查询组件，数据统计组件，绘图组件（直方图、曲线图、饼图）、打印组件和报表组件等等，以及几乎所有功能模块中重用的功能类：数据库连接管理类、权限检核类等通过组件的开发，减少了代码重复，提高了开发效率，也增强了系统的安全性和可读性。

栏目

选定	名称	顺序	宽度	图标	显示	权限项	链接	描述	操作
☐	设计生产管理	1	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置
☐	项目概算管理	2	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置
☐	经营项目管理	3	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置
☐	总包项目管理	4	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置
☐	采购管理	5	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置
☐	科研开发管理	7	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置
☐	日常业务处理	8	80		☒	☒	/FlowForm/WorkFlowAs		工具条配置
☐	系统配置管理	9	80		☒	☒	/Work.asp		工具条配置

共有 8 条符合条件的记录 当前显示第 1 / 1 页

首 页 上一 页 下一 页 尾 页 转到 页

添加栏目

名称	顺序	宽度	图标	链接	描述
	1	80	选择		

图 4-4 栏目配置模块

Figure. 4-4 The catalogue installs the mold piece

当前页面位置 >> 系统配置管理->配置管理->扩展信息配置->扩展信息分类

扩展信息分类管理

☐	扩展信息名称	扩展类型 (项目、阶段或合同)	项目或阶段类别
☐	合同	合同	
☐	互提资料	互提资料	
☐	阶段信息	阶段	
☐	客户	客户	SelfTable
☐	内部项目	内部项目	
☐	四表	四表	
☐	四表高阶阶段	四表	高阶阶段
☐	四表施工图	四表	施工图
☐	压力管道	套图	
☐	口头订单	委托书	

共有 13 条符合条件的记录 当前显示第 1 / 2 页

首 页 上一 页 下一 页 尾 页 转到 页

扩展信息名称	扩展类型 (项目、阶段或合同)	项目或阶段类别
	---请选择---	

图 4-5 扩展信息分类

Figure. 4-5 Expand the information classification

◆ 当前页面位置 >> 系统配置管理->配置管理->通用查询配置->配置表 (1/3)

查询名称	工程专业		
查询编号	ProjectSpeciality	表名	
主键		排序字段	
SQL语句	SELECT pm_Speciality.psp_name AS 专业名称, p_UserGroup.UG_UserGrpName AS 部门名称, DM_ProjectSpeciality.psp_id, DM_ProjectSpeciality.psp_id, DM_ProjectSpeciality.UG_UserGrpID, '人员指定' AS 人员指定, '指定' AS 专业校审人员指 定, '卷册划分' AS 卷册划分, '卷册人员指派' AS 卷册人员指派 FROM DM_ProjectSpeciality INNER JOIN pm_Speciality ON DM_ProjectSpeciality.psp_id = pm_Speciality.psp_id INNER JOIN p_UserGroup ON DM_ProjectSpeciality.UG_UserGrpID = p_UserGroup.UG_UserGrpID		
是否显示	☒ 导航栏 ☐ 序号 ☐ 总计 ☐ 小计 ☐ 查询 ☒ 自定义格式 ☐ 复合查询 ☐ 数据导出Excel ☐ Excel导入数据库		
分页行数		标题栏	
Excel导出模板	---请选择---	选择统计期间	
新增按钮		编辑按钮	
删除按钮		自定义按钮	
新增编辑删除自定义			
连接地址			
返回页地址			

图 4-6 通用查询配置

Figure. 4-6 The in general use search installs

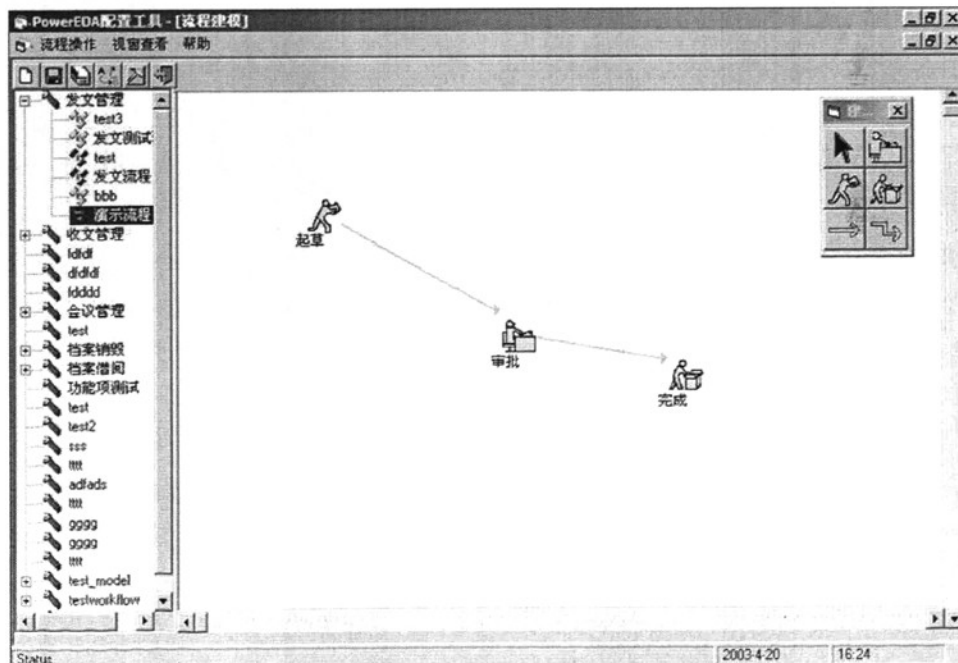


图 4-7 流程设置

Figure. 4-7 The process establishes

◇ 当前页面位置 >> 系统配置管理->配置管理->扩展信息配置->字段配置

字段显示分类

字段显示分类	字段维护
全部	维护
BP_Contract	维护
cm_Customer	维护
DM_FormInfo	维护
DM_ProjectMajorInfo	维护
DM_TaskInfo	维护
Excel导入数据库	维护
OwnerLinkMan	维护
pa_MarketInfo	维护
pa_PrjPhase	维护
pa_Project	维护

共有 167 条符合条件的记录 当前显示第 1 / 17 页

首页 上一页 下一页 尾页 转到 页

显示分类或引用表名

添加字段 导入表字段

图 4-8 字段配置

Figure. 4-8 The Word the segment install

◇ 当前页面位置 >> 系统配置管理->配置管理->扩展信息配置->字段配置

【Excel导入数据库】数据字典字段配置

☐	字段名	字段中文名称	字段类型	可选参数项	字段长度	小数长度	非空	缺省值
☐	DEI_ID	DEI_ID	varchar	---请选择---	15		☐	
☐	DEI_Name	DEI_Name	varchar	---请选择---	200		☐	
☐	DEI_SQL	DEI_SQL	varchar	---请选择---	2000		☐	
☐	DEI_StartCol	DEI_StartCol	int	---请选择---	0		☐	
☐	DEI_StartRow	DEI_StartRow	int	---请选择---	0		☐	
☐	DEI_VerifyCol	DEI_VerifyCol	int	---请选择---	0		☐	
☐	DEI_VerifyRow	DEI_VerifyRow	int	---请选择---	0		☐	
☐	DEI_WorkBook	DEI_WorkBook	int	---请选择---	0		☐	
☐	FieldEdit	FieldEdit	---请选择---	---请选择---			☐	

共有 9 条符合条件的记录 当前显示第 1 / 1 页

首页 上一页 下一页 尾页 转到 页

删除 修改 返回

字段名	字段中文名称	字段类型	可选参数项	字段长度	小数长度	非空	缺省值
		---请选择---	---请选择---			☐	

图 4-9 字段配置

Figure. 4-9 The Word the segment install

4.3.3 workflow 技术及其应用

我院建立 ERP 系统的一个最终的目的是将项目管理水平提升一个高度，系

统的设计分析过程中充分的考虑了利用工作流的流程定义和运行期控制来解决项目管理中两方面的问题：项目业务流程的多样化的需求和解决项目管理流程的不确定性^[30,31,32]。

大多数工业企业在自身的发展壮大中，都有一套符合企业要求的建设工程项目、技改工程项目、重点工程项目的管理方法。但是，其项目大部分是通过纸质文档来进行管理，不便于查找和了解项目的进展情况，也不便于对项目进行统计分析和变更控制。特别在工程项目管理的过程中由于涉及到很多申请、审批、物资采购流程等，这些流程在实际工作时大量数据处于流动中，工作流程会由于政策等原因经常发生变化，如某类计划将改变其审批流程，或增加一个部门进行审批；或由于某个环节不能处理流程，会导致整个任务无法按时完成。所以系统设计时要求随时改变工作流程，包括改变流向、增加环节、减少环节、合并环节等。采用传统菜单驱动的方式实现本系统显然不能满足流程可变性的需要，于是必须引进工作流技术，实现工程项目的灵活管理。

采用工作流技术，可以把业务过程逻辑从具体的业务实现中分离出来，可以不修改具体功能实现而只修改过程模型来改变系统功能，从而实现对业务流程的部分或全部过程的集成管理。

通过建造功能对工作流过程及其组成活动定义和建模。在运行环境中管理工作流过程，对工作流过程中的活动进行调度；在工作流运行中，WFMS 与用户（业务工作的参与者或控制者）及外部应用程序工具交互的功能。

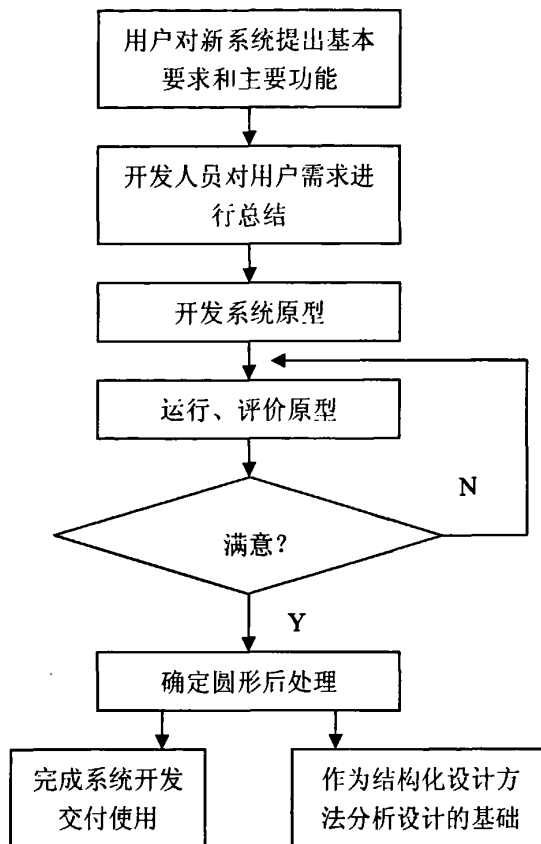
系统工作流的使用使我院 ERP 系统更能适合我院的情况，改进和优化现有的业务流程，提高业务工作效率；实现更好的业务过程控制，提高服务质量；提高业务流程的柔性等。更好的服务设计人员的工作。

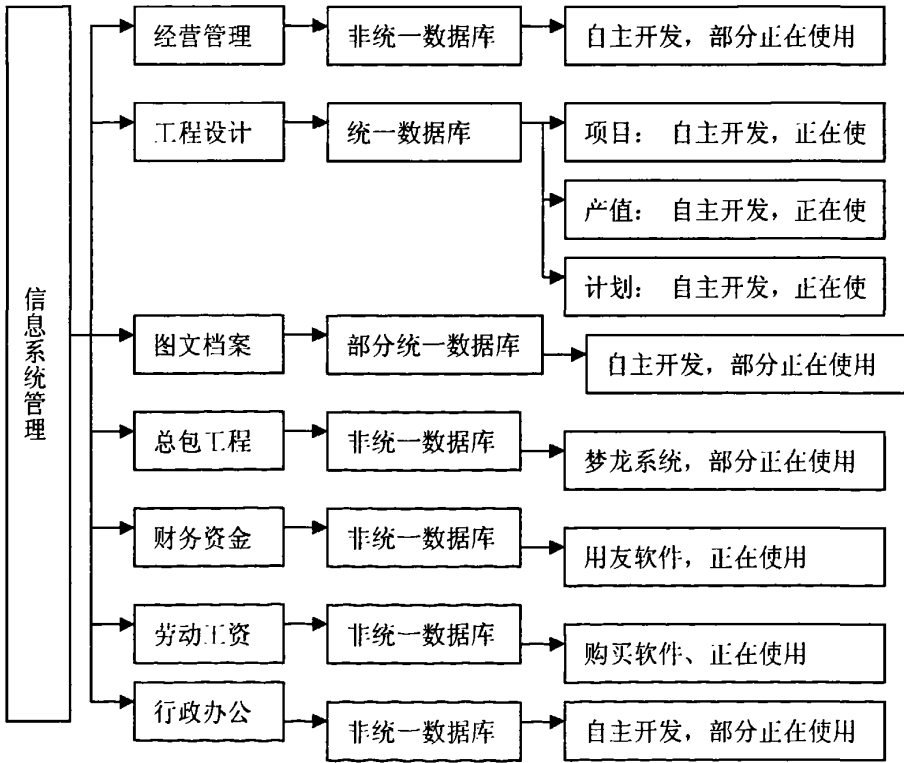
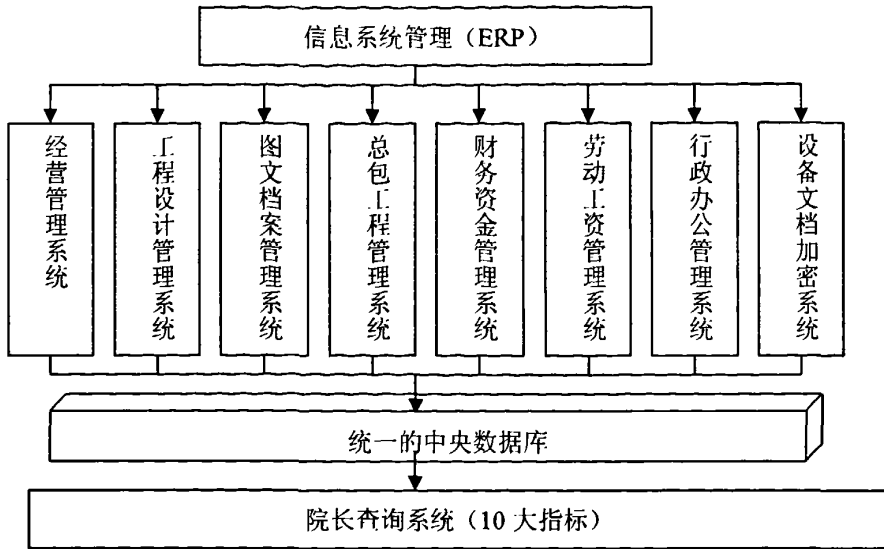
1、用户自行定义公文流转、行政审批等的流程。

2、正常的流程模式有：直流：从一个处理节点到另外一个处理节点；分流：从一个处理节点到多个处理节点，或从多个处理节点到一个处理节点；条件流：根据条件选择数据的流向；子流：工作流中嵌套子工作流的处理。

3、异常流程处理有：撤销：流程启动者可以要求对正在处理的流程进行撤销办理；转办：当前办理者可以把工作转给同一权限的人员办理；授权代理：当办理人员无法及时处理业务，可以授权给他人代理其职责；跳转：在特殊情况下，允许用户对流程做跳转处理，直接发送到某个节点上。

详细各种流程的工作流设定见图 4-9、图 4-10、图 4-11、图 4-12、图 4-13。





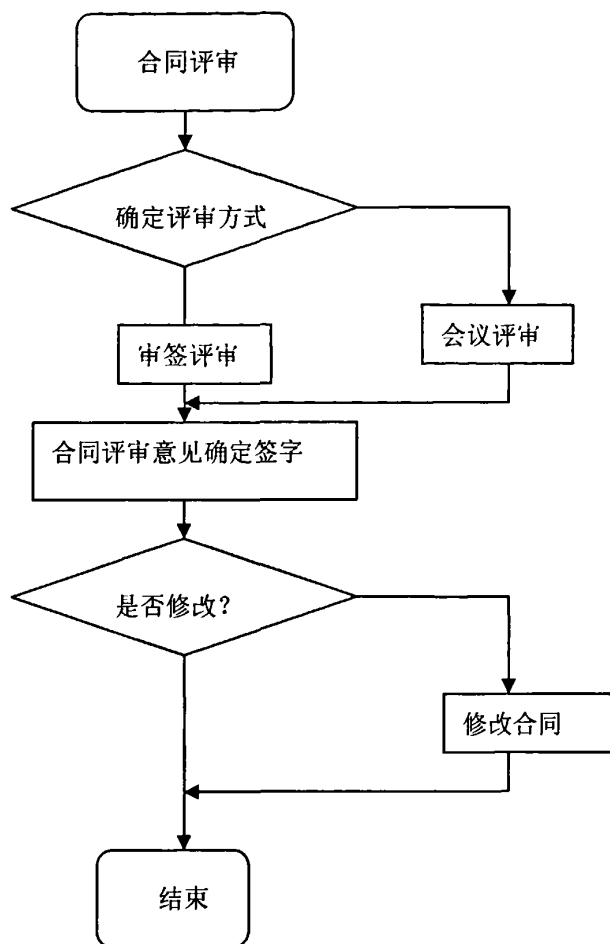


图 4-9 合同评审的业务流程

Figure. 4-9 The Contract business process that examine

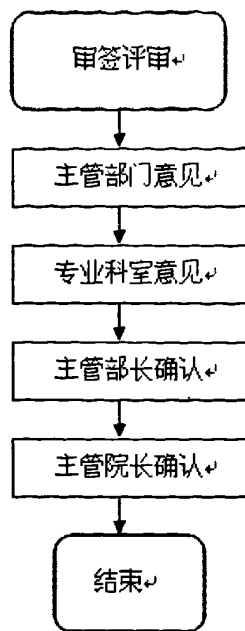


图 4-10 会议评审的表单流转流程

Figure. 4-10 The Meeting process that examine

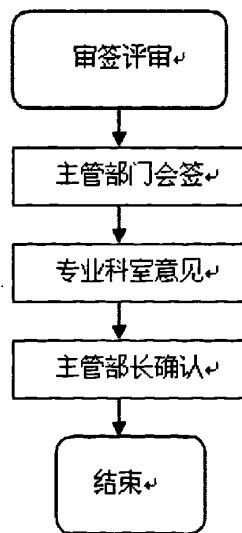


图 4-11 会签评审的表单流转流程

Figure. 4-11 The Sign the process that examine

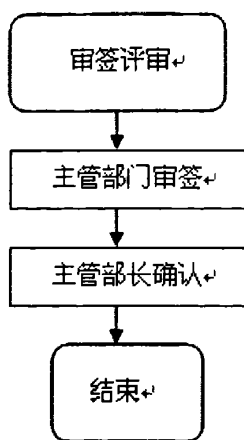


图 4-12 签评审的表单流转流程

Figure. 4-12 The Examination and approval process that examine

对合同条款的修改变更。对比较小的修改采用《合同更改审批表》记录；
对比较大的调整，签订补充合同。

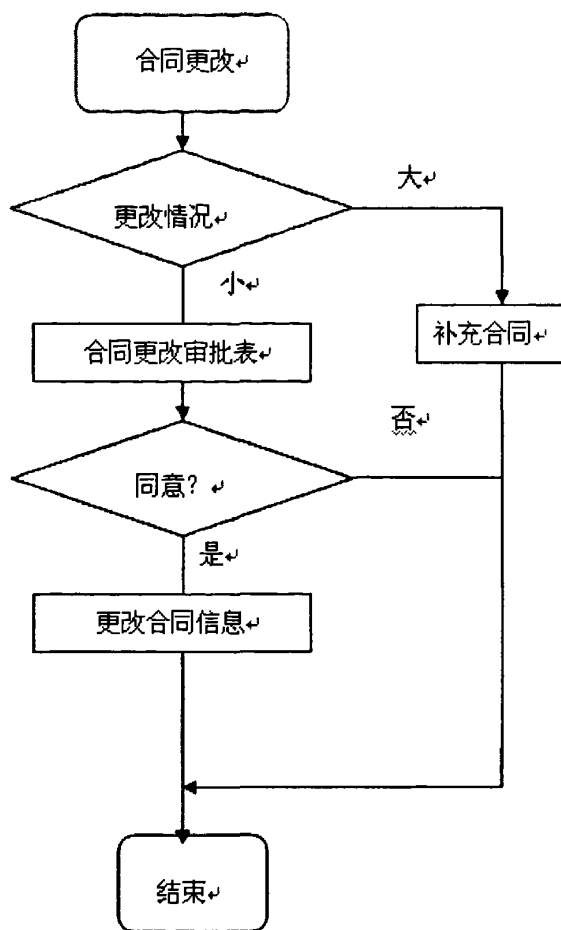


图 4-13 同更改业务流程

Figure. 4-13 he contract changes the business process

4.4 本章小结

本章根据第三章的系统需求分析的基础来对系统实现所采用的开发技术进行阐述，进行了具体的实现，并根据系统的执行流程，对其中的关键技术：数据库连接池技术、组件技术与应用以及工作流技术进行了具体说明。

结论

论文以 ERP 理论为依据, 利用现代计算机技术, 对首钢某院信息管理系统中生产管理系统进行了研究。在研究与实现的过程中, 首先是把理论进行实践, 其次通过解决实践中出现的问题, 进一步加深了理解, 梳理业务流程, 实现了 ERP 信息管理系统。并投入了运行, 成为首钢某院的日常重要的业务系统, 创造一个全新、高效的网络化办公环境, 满足日常办公、管理的基本需要, 实现信息资源的最大共享。

在功能设计方面: 体现以操作者为中心, 达到功能的简便性、易用性、操作过程的顺畅性、数据展现的动态性的统一, 并提供功能与数据的约束机制、提醒机制。

在协作与互动方面: 将一些规范的相对固定的流程模板化, 并尽量使得基于功能的互动过程以及信息的共享与授权自动化。

在系统扩展方面: 充分考虑适应业务变化、新需求的产生对系统提出的数据存储、功能特性等方面的需求。

在系统管理方面: 尽量将业务抽象并集中于后台, 保障用户端的零管理, 便于系统的部署和维护; 提供数据记录级的安全与授权机制和基于功能视图的安全管理与授权机制。

为企业的业务重构, 增强市场竞争能力提供服务支持; 为规范企业的市场行为、控制成本、提高经济效益、及时准确地捕获经营信息提供保障。信息化改造传统型企业, 加强企业的技术创新, 向科技型企业转化创造条件和提供服务。

为设计人员创造一个协同工作的环境。设计生产全过程都由本系统完成, 实现设计及设计管理工作无纸化, 提高工作效率、提高设计质量、节约办公成本。

对工程项目进行计划和管理, 对项目信息进行维护查询, 对项目进度进行控制, 可实现多项目管理, 并充分利用数据库技术实现数据的共享, 本系统将日常业务、统计分析和动态查询融为一体, 既能满足我院项目管理的需要, 又能为院领导和相关部门提供准确、及时的项目信息。只有充分掌握了项目情况, 才能合理地进行资源的配置和使用, 提高决策的准确性。

数据的统一管理, 查询统计, 项目数据的共享, 成功与失败的经验互相借鉴, 形成我院自己的企业知识库。

以上的事实说明, 首钢某院 ERP 系统中的生产管理系统的研究是可行的。但是应用系统的繁多, 如何整合企业各个系统, 统一企业各个管理系统还需要继续探讨。只有高度集成, 才能显著提升管理水平和效率, 消除信息孤岛, 集成包括数据、界面、和业务关联等几个层面, 集成时对原有的管理软件要有所取, 财

务、人事软件不宜集成。

集成的必要条件：数据公开，有对应的数据项，集成有一定的开发量包括分析数据、熟悉格式等。整体来说系统的建立是有实效性的，可以创造更多的利益的。

参考文献

- 1 游武洋、陶青, 信息化与未来中国, 北京中国社会科学出版社, 2003,(S1): 103-105
- 2 张友生, 系统分析与设计技术, 清华大学出版社, 2005,11-35
- 3 王众托, 企业信息化与管理变革, 中国人民大学出版社, 2001
- 4 欧阳峰、傅湘玲, 企业信息化管理导论, 清华大学出版社, 2006
- 5 黄海嵩, 企业信息化建设指南, 科学技术出版社, 2002, 35-36
- 6 张维明, 信息技术及其应用, 中国人民大学出版社, 2001
- 7 田也壮, 企业信息化与先进管理模式, 科学出版社, 2005, 12-45
- 8 余伟萍, 组织变革—战略性 ERP 价值实现的保障, 清华大学出版社, 2004
- 9 何斌、张立厚, 信息管理——原理与方法, 清华大学出版社, 2006
- 10 张文, ERP、CRM 企业实施案例/中国本土管理案例丛书[M], 清华大学出版社, 2003
- 11 郝晓玲、孙强, 信息化绩效评价/框架、实施与案例分析/21 世纪管理信息化前沿[M], 清华大学出版社, 2005
- 12 杨志、赵坚毅, 企业信息管理/企业诊断丛书[M], 清华大学出版社, 2005
- 13 周玉清、刘伯莹, ERP 与企业管理[M], 清华大学出版社, 2005
- 14 罗文宣, 企业 ERP 系统的选型[J], 中国信息导报, 2004 (5): 45-46
- 15 梁普选、宋通生, 企业资源计划及相关案例分析[J], 情报杂志, 2003 (9): 51-52
- 16 高洁、牛晓宏, 企业信息系统的的发展方向[J], 情报科学, 2003 (10)
- 17 钱艳俊、张正祥、林军, 基于供需链的 ERP 实施模式研究[J], 情报学报, 2003 (4)
- 18 石雄飞, ERP 系统, 企业管理创新的平台[J], 广西财政高等专科学校学报, 2003 (6)
- 19 王东迪, ERP 开发实例详解之制造篇, 人民邮电出版社, 2002
- 20 许建钢、王新玲, ERP 应用教程—用友 ERP 系列丛书, 电子工业出版社, 2002
- 21 DustinMarx. JSP Best Practices [EB/OL].<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-11-2001/jw-1130-JSP.html>
- 22 EJBStandard2.0SpecificationSun[EB/OL].<http://Java.sun.com/products/ejb/2.0.html>,2002.6
- 23 J2EEPlatformSpecification1.3[EB/OL].http://Java.sun.com/j2ee/j2ee-1_3-fr-spec.pdf,2002.7
- 24 ODMG3.0,SQL-92andSQL3ODMG[EB/OL].<http://www.odmg.org>,2003.4
- 25 SunJDOSpecification1.0FinalDraftSun[EB/OL].<http://www.jcp.org/jsr/detail/012.jsp>,2001.6
- 26 Management Information System , Mcleod , Printice Hall , 1998
- 27 Thomas R. Peltier.Information Security Risk Analysis.Rothstein Associates Inc,2001
- 28 H. M. Hassan & Charles Hutchinson. Natural Resource and Environmental Information for Decision Making. A World Bank Publication, Washington D. C., USA, 1995
- 29 Willian K, Michener, James W. Brunt & Susan G. Stafford. Environmental Information Management and Analysis: Ecosystem to Global Scales, Taylor & Franics Ltd, London,

- Britain,1994
- 30 [美] Michael N. DeMers 著, 武法尔、付宗堂、王小牛等译. 地理信息系统基本原理 (第二版), 北京: 电子工业出版社, 2001
- 31 Michael F. Worboys. GIS: A Computing Perspective. Taylor & Franics Ltd, London, Britain,1995
- 32 Robert Laurini, Derek Thompson. Fundamentals of Spatial Information Systems. Academic Press, London, 1993
- 33 System for operation at Substation ,IEEE Transaction on Power Delieri,V01.9,1993
- 34 A Dispatcher Training Simulator,Fist ESAP,1988
- 35 S Kumano,T Goda,Y Uekubo,Kyomoto,H.koarogi,Y.Ariura,Development of Expert
- 36 Damborg,M.chen,an English of intergrating an Expert System into a Control Center Using
- 37 Daniel P.Werner,Surver Results on Pipeline Coatings Selection an Use,1992
- 38 Smith,Josph,and Rusty Gesner,Customizing AutoCAD,Thousnd Oaks,1989
- 39 Smith JP.Past,Present and future of Decision Support Technology Decision Support Systems,2003,33(3):111-126
- 40 B.Lewis,Selection of good yard Applied Pipeline Coating Systems-Fusion Bonded Epoxy
- 41 宋旭东、翟坤、董丕明等, 基于 J2EE 架构的信息查询系统的研究与应.微计算机信息. 2006,22(5-3)
- 42 黄解军、潘和平、万幼川, 数据挖掘技术的应用研究,计算机工程与应用, 2003.2, 45-48 页
- 43 Ryszard S.Michalski,Ivan Bratko,Miroslav Kubat.机器学习与数据挖掘, 方法和应用, 朱明等译. 电子工业出版社, 2004.
- 44 史忠植, 知识发现, 清华大学出版社.2002:2-2
- 45 Berry, M & Linoff, G. Mastering Data Mining: the Art and Science of Customer Relationship Management. New York, NY: John Wiley & Sons. 2000

致谢

感谢我的导师张永亮教授，张老师在学术上的谆谆教诲，以平易近人的师者风范、以对学生的高度责任感、以深厚的理论功底、严谨的治学态度、敏锐的科学洞察力和清晰合理的思维方式指导我开展研究工作，使我受益非浅。在此表示深深的敬意和感谢！

感谢我的企业导师，首钢国际工程公司信息部部长李东同志，对我的学习工作给了很大的指导和无私的帮助，并在整个学习过程中不断鼓励我。

最后，祝老师们身体健康！合家幸福！并向那些支持关心我的同学们和朋友们表示衷心的感谢。