

1931568

分类号 _____ 密级 _____
UDC _____

学 位 论 文

首钢技术研究院中心实验室备件 MIS 设计与实现

作者姓名：孟凡筑

指导教师：高宪文 教授

东北大学信息科学与工程学院

申请学位级别：硕士 学科类别：专业学位

学科专业名称：控制工程

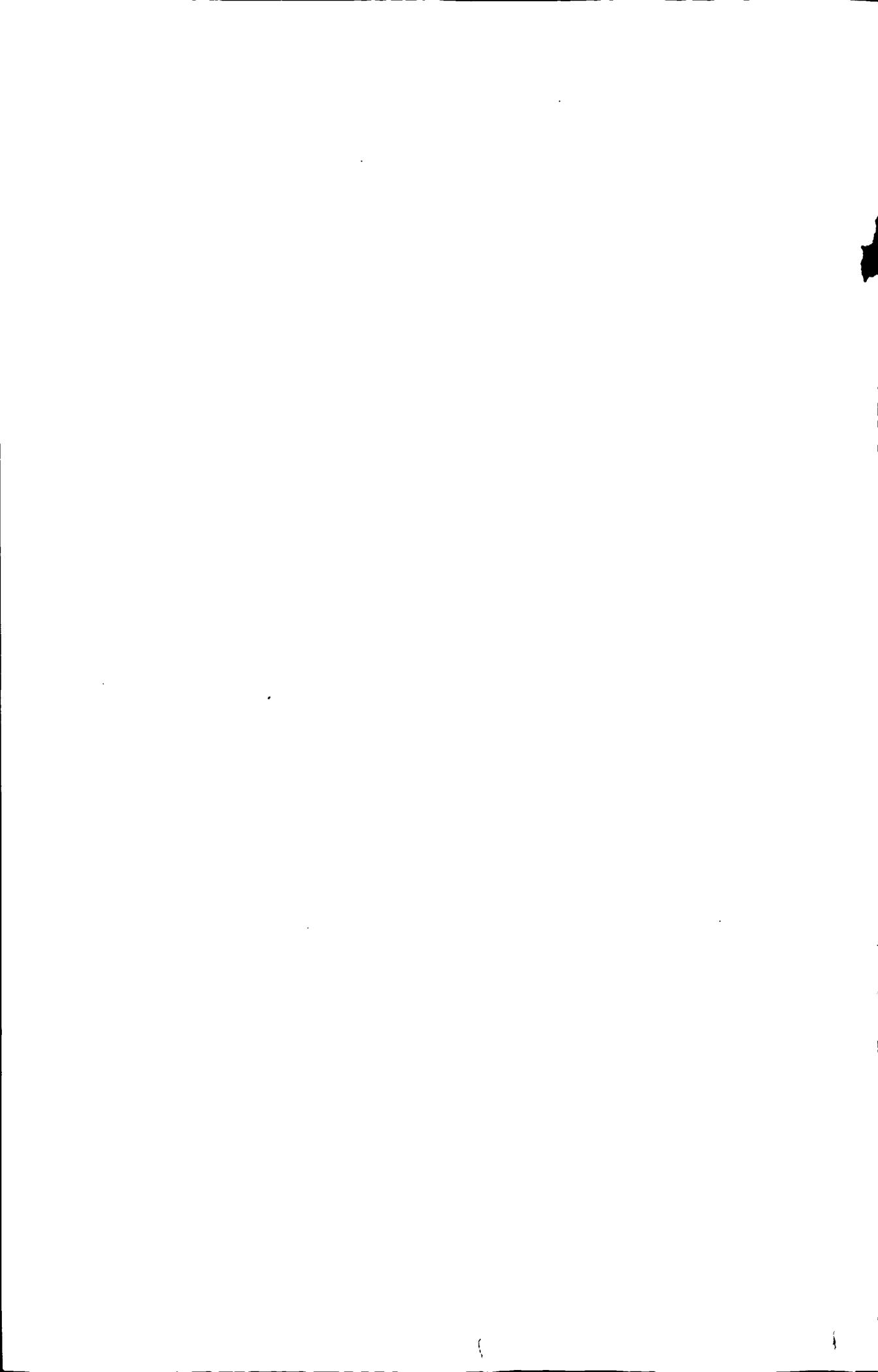
论文提交日期：2008年6月30日 论文答辩日期：2008年7月6日

学位授予日期：2008年 月 日 答辩委员会主席：井元伟

评阅人：

东北大学

2008年6月



A Thesis in Control Engineering



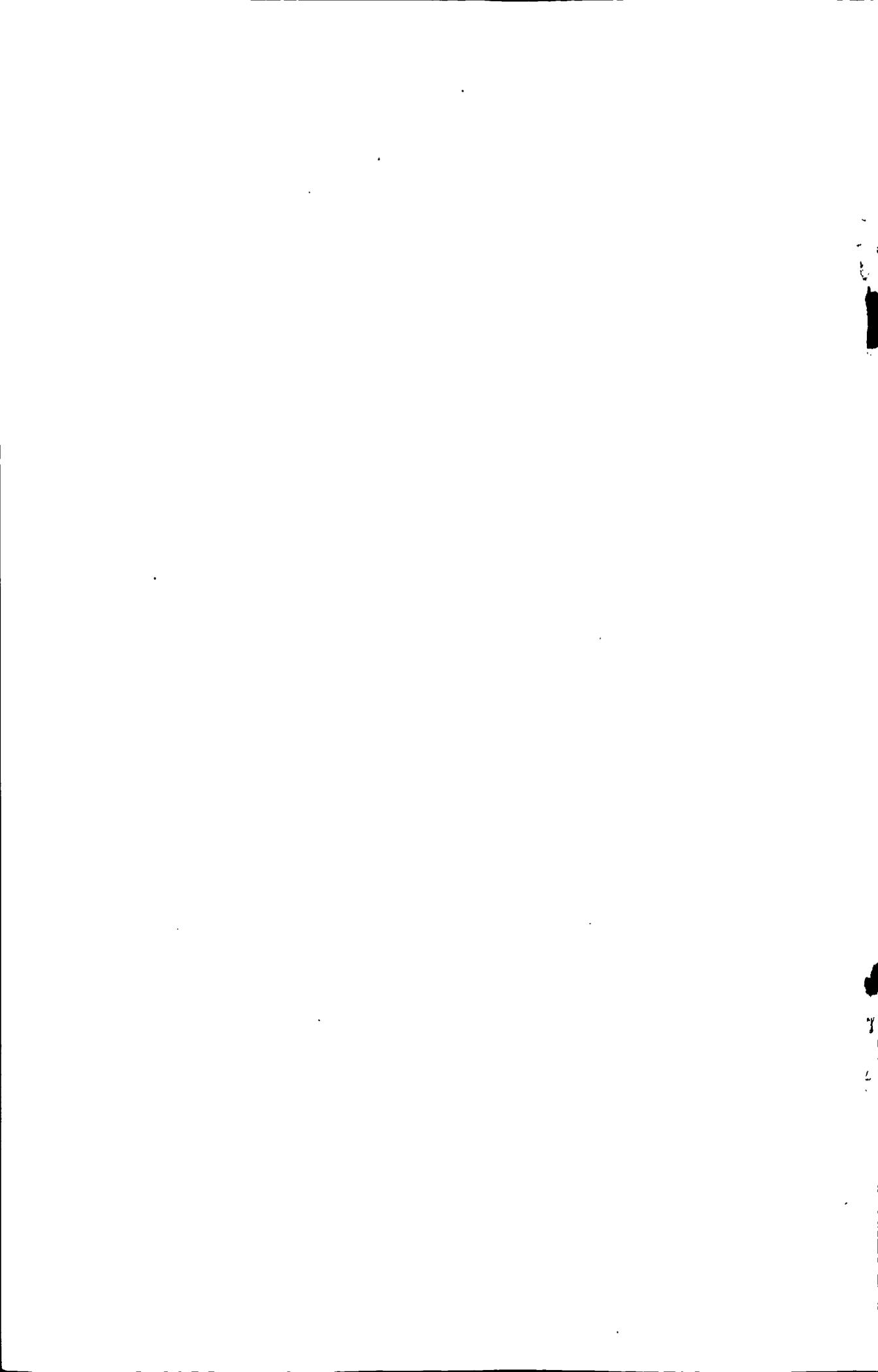
**The spare parts MIS of Shougang Research
Institute of Technology**

By Meng Fanzhu

Supervisor : Professor Gao Xianwen

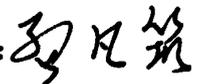
Northeastern University

June 2008



独创性声明

本人声明，所呈交的学位论文是在导师的指导下完成的。论文中取得的研究成果除加以标注和致谢的地方外，不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包括本人为获得其他学位而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：

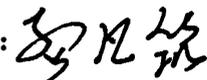
日期：2008.7.8

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者和指导教师完全了解东北大学有关保留、使用学位论文的规定：即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人同意东北大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索、交流。

作者和导师同意网上交流的时间为作者获得学位后：

半年 一年 一年半 两年

学位论文作者签名：

导师签名：

签字日期：2008.7.8

签字日期：2008.7.8

1000

1000

1000

首钢技术研究院中心实验室备件 MIS 设计与实现

摘 要

随着信息技术在管理上越来越深入而广泛的应用, MIS的实施在技术上已逐步成熟。MIS是一个不断发展的新型学科, 企业要生存要发展, 要高效率地把企业活动有机地组织起来, 就必须加强企业管理, 即加强对企业内部的各种资源(人、财、物等)的有效管理, 建立与其自身特点相适应的MIS。

本文以MIS的基础理论为前提, 全面论述了首钢技术研究院中心实验室备件MIS的开发全过程。全文共分为绪论、系统需求分析、系统设计与软件开发、系统规划主要方法与算法研究、系统实现、总结。文中讲述了信息化对当今企业经营管理以及对我国经济发展的重要性。讨论了结构化生命周期法、快速原型法、面向对象法、CASE法四种系统开发方法的技术理论。并以结构化生命周期法与快速原型法为理论基础, 进行首钢技术研究院中心实验室备件MIS的开发工作。重点对系统分析、系统设计的技术及其应用作了详细的论述。

本文结合企业的实际情况, 对系统做了深入细致的需求分析, 对各种不同方案进行了分析比较, 提出切合企业实际的方案, 完成了系统的总体设计和软件开发, 并对其中的难点做了深入的研究, 提出结构化生命周期法与快速原型法相结合的规划设计方案。最后将设计和开发的系统在企业实际工作中投入使用, 取得满意的效果。

关键词: MIS; 备件管理; 结构化生命周期法; 系统开发

The spare parts MIS of Shougang Research Institute of Technology

Abstract

The conduction of Management Information System (MIS) is gradually maturing in technology with more and more deep and extensive application of the information technologies of the management. MIS is a continuous developing subject. MIS is suitable for the company's own features and requirements, and is crucial to the company's existence and development, and makes the company's activities more efficiently and organically, as well enhances the management of the company's resources including personnel, capital and asset.

Based on the fundamental theories of MIS, the whole development process of the spare parts MIS of Central Lab. Of Shougang Research Institute of Technology is fully introduced and described in this paper. The paper includes Introduction, System Requirements analyses, System Design and Software development, Method of System programming and Algorithm Research, System Realization, Conclusion. The importance of the informatization to the enterprise management and economic development is discussed in this paper, as well as four kinds of system development methods including structural life cycle method, rapid prototyping method, object oriented method, CASE method. Based on structural life cycle method and rapid prototyping method, the spare parts MIS of Central Lab. of Shougang Research Institute of Technology is developed. The system design and analysis technologies and their applications are discussed in detail.

In combination with the actual conditions of Shougang, the system requirements are analyzed deeply and detailedly, different plans are analyzed and compared, then the plan in accordance with the actual conditions is put forward, general system design and software development are completed, as well the design plan combining the structural life cycle method and rapid prototyping method is chosen. The system is finally put into use and the satisfying effect is achieved.

Keywords: MIS; Spare Parts Management; Structural Life Cycle Method; System Development

目 录

独创性声明.....	I
摘 要.....	II
Abstract.....	IV
第一章 绪 论.....	1
1.1 引言.....	1
1.2 MIS 发展历程.....	1
1.3 MIS 发展趋势.....	3
1.3.1 Intranet 概念、信息结构及特点.....	3
1.3.2 传统 MIS 的发展过程与特点.....	4
1.3.3 Intranet 将成为 MIS 的主要构建形式.....	4
1.3.4 MIS 采用 Intranet 技术的必要性.....	5
1.3.5 Intranet 尚需解决的问题及解决方案.....	6
1.4 课题研究的背景.....	7
1.4.1 本课题设计与实现的背景.....	7
1.4.2 本课题设计与实现的程度.....	7
1.5 本文主要工作.....	8
第二章 系统需求分析.....	9
2.1 引言.....	9
2.2 用户需求.....	9
2.2.1 用户组织现状.....	9
2.2.2 用户管理信息存在的问题.....	10
2.2.3 用户对管理信息的需求.....	10
2.3 解决方案.....	11
2.3.1 新系统的设计目标.....	11
2.3.2 新系统实现功能.....	11
2.4 可行性分析.....	12
2.4.1 初步调研.....	12
2.4.2 详细调研.....	12
2.5 新系统逻辑方案.....	15
2.5.1 数据流图(DFD).....	15

6

2.5.2 数据词典(DD)	18
第三章 系统设计与软件开发	21
3.1 系统设计	21
3.1.1 系统目标设计	21
3.1.2 系统总体功能结构	21
3.1.3 系统总体物理结构设计	24
3.2 系统软件开发	24
3.2.1 程序设计	24
3.2.2 代码设计	25
3.2.3 数据库设计	27
3.2.4 用户界面设计	33
第四章 系统规划主要方法与算法研究	41
4.1 系统规划的主要方法	41
4.1.1 关键成功因素法	41
4.1.2 战略目标集转化法	42
4.1.3 企业系统规划法	43
4.1.4 企业流程再造	49
4.2 算法研究	50
4.2.1 结构化生命周期法	50
4.2.2 快速原型法	52
4.2.3 面向对象法	54
4.2.4 CASE 方法	55
4.3 系统开发方法的选择	55
第五章 系统实现	57
5.1 系统调试	57
5.2 系统的运行	57
5.2.1 硬件、软件要求配置的要求	57
5.2.2 安装运行	57
5.2.3 系统的特点及各功能模块的描述	58
5.2.4 系统维护	61
第六章 总 结	63
参考文献	65
致 谢	67

第一章 绪论

1.1 引言

MIS(Management Information System)是由人、计算机技术、网络通讯技术、信息处理技术、管理科学等组成的进行信息的收集、传递、贮存、加工、维护和使用的系统^[1]。它是以计算机为主体,信息处理为中心的综合性的系统,通过它可以将企业的各种数据组织起来,使之标准化、规范化,随时提供部门所需数据,准确、及时地对企业的生产经营活动进行决策^[2]。他能实测企业的各种运行情况;利用过去的的数据预测未来;从企业全局出发辅助企业进行决策;利用信息控制企业的行为;帮助企业实现其规划目标^[3]。随着信息技术在管理上越来越深入而广泛的应用,MIS的实施在技术上已逐步成熟。MIS是一个不断发展的新型学科,企业要生存要发展,要高效率地把企业活动有机地组织起来,就必须加强企业管理,即加强对企业内部的各种资源(人、财、物等)的有效管理,建立与自身特点相适应的MIS^[4]。

自20世纪90年代中期以来,MIS开发炙手可热,各种信息管理软件层出不穷,但发展水平和实现技术总是受系统软硬件的制约。进入21世纪的MIS开发逐渐走向成熟,不但进一步完善了系统结构,还随着Internet的发展而做出了有益的外延性探索如CRM(客户关系管理)和供应链管理等,它们和ERP是互补关系,这也是ERP的一种发展趋势。企业信息化建设是MIS应用的方向,国外的企业信息化建设早已站在ERP的基础上,开始发展B to B,并且也只有具备了ERP的坚实基础,才能有顺畅B to B。现在在时空缩短了的信息时代企业抓住机遇夯实自己的ERP,是参与未来竞争的根本所在。随着计算机技术的发展,Internet革命和电子商务以惊人的速度改变了业务方式。商务在无声无息间向Web集中,利用Internet推倒厂商之间传统障碍,改变企业的模式使企业在网络经济中腾飞^[5]。随着MIS应用范围的扩大和Internet的发展,MIS开发面临新的机遇和挑战。

1.2 MIS 发展历程

随着计算机技术的发展和应用的需要,计算机的应用逐渐由科学计算发展到过程控制,到1954年美国通用电器公司首次利用计算机计算职工的薪金,计算机就应用到了数据处理领域,这就产生了最早的管理软件,即最简单的信息系统,计算机被用到了企业信息管理之中。自此以后,西方的很多国家开始着手信息系统的开发。到60年代末计算机用于企业信息管理在西方逐步普及。发展到目前计算机在企业信息管理中的应用已从简单的数据处理到了电子商务^[6]。

自1946年世界上第一台电子计算机出现以来,信息处理方式从功能上经历了电子数据处理系统(Electronic Data Processing System—EDPS), MIS(Management Information System—MIS), 决策支持系统(Decision Support System—DSS)三个阶段。

(1) 电子数据处理系统的特点是数据处理的计算机化,目的是提高数据处理速度。按照数据的综合处理程度,电子数据处理系统又分为单项数据处理阶段(50年代中期到60年代中期)和综合数据处理阶段(60年代中期到70年代初期)。

(2) MIS是随着数据库技术和网络技术发展而产生并成熟起来的一种企业计算机应用系统,它能系统地组织、保存、处理企业的信息,以达到辅助企业管理的目的。从技术角度来看,MIS的外在标志是应用了数据库管理系统及计算机网络技术而使系统本身具备了分布式数据处理能力,从而实现了真正意义上的信息管理的系统化。

(3) 决策支持系统从其功能来讲是通过人和计算机交互帮助决策者探索和评价可能的方案,为管理者决策提供所需的信息,由于这类系统只能通过信息服务辅助决策者进行决策,因此称为决策支持系统。由于支持决策是MIS的功能之一,因此决策支持系统无疑是MIS的重要组成部分。

应当指出的是,自美国学者Michael S. Scott Marton首次提出了决策支持系统的概念后,虽经多年的努力,我们对决策支持系统的真正内涵、构架及具体实现方式仍未形成统一认识。但有一点是明确的,即决策支持系统与MIS在数据处理方式上有着本质的区别。MIS中的数据处理主要是企业管理中具体业务处理的事务型数据处理,而决策支持系统中的数据处理是面向决策分析主题的分析型数据处理。由于决策支持系统与MIS在数据处理方面的差异,导致了决策支持系统与MIS在数据组织上的巨大差异,并出现了专门用于分析型数据处理的数据组织与存贮技术。

我国计算机用于管理起步较晚,1979年财政部拨款500万在长春第一汽车制造厂实施信息系统的开发是我国计算机用于管理的里程碑。经过二十几年,我国MIS的发展经历了一个与国外MIS发展相似的历程。我国MIS的发展过程可以划分为5代^[7]。

第一代:早期的应用是80年代末期基于DOS平台的单项核算财务软件,主要是工资核算;第二代:随着计算机的发展,90年代出现了局域网,管理软件的应用范围由单项的财务核算发展到整个财务核算,包括帐务、工资、成本、材料、报表等;第三代:90年代中期,利用核算型财务软件产生的数据进行财务统计、查询,产生了包括全面核算财务的管理型财务软件;第四代:随着全球经济的一体化,仅仅实现财务管理信息化已经不能满足企业管理的需要,必须对企业的所有资源进行管理,因此90年代末期全面管理企业资源的企业资源计划软件ERP在国外面世并被引入我国;第五代:随着Internet网的发展,企业的竞争已不再是一个企业与一个企业之间的竞争,而是一个企业的供需链与另一个企业的供需链之间的竞争,因此必须加强对供需链上合作伙伴的管理,降低成本,实现利润最大化,于是,继ERP之后基于供需链管理的供需链管理软件SCM产生

了^[8]；为了提升客户的忠诚度，为客户提供个性化的服务，又产生了客户关系管理软件——CRM软件。企业信息管理已经发展到了在企业内部通过ERP进行全面资源管理，企业外部建立完善的电子商务环境，通过建立供需链管理系统(SCM)、客户关系管理系统(CRM)提升企业的竞争力。

1.3 MIS 发展趋势

自二十世纪八十年代以来，MIS得到飞速发展，其结构几经变化从最早的主机方式经文件服务器方式(W/S方式)发展到客户机/服务器方式(C/S方式)，系统的性能也有了较大改进，但并没有从根本上解决MIS开发和应用中存在的问题：用户界面风格不一，使用繁杂，用户培训的工作量大，不利于快速推广应用；系统维护不便，功能扩展难度大，升级困难；无法兼容已有系统，造成重复投资；系统不开放，仅能在系统内部实现数据共享；系统开发复杂，开发周期长、投资大，生命周期短^[9]。90年代后期全球贸易逐渐形成，市场竞争日趋激烈，企业管理体制变化加剧，又加之计算机软件与硬件发展迅速，更加剧了系统生命周期短暂的态势，甚至有的系统还没有投入应用就已被淘汰。正是由于传统的MIS有着上述不足，它已明显不能适应信息时代企业对信息不断增长的多方面需求，传统的MIS似乎已走到了历史的尽头，基于Internet技术的新型MIS——企业内部网络Intranet应运而生。下面对传统的MIS和企业内部网Intranet进行简要的对比分析，说明MIS变革的必然以及Intranet有待解决的问题^[10]。

1.3.1 Intranet 概念、信息结构及特点

Intranet指的是采用Internet技术建立的企业或组织的内部网络，是基于Internet的TCP/IP网络通讯协议、Web技术和设备构造的企业内部信息管理和交换的基础设施，以提供一个开放的、分布的、动态的双向多媒体信息交流环境。Intranet不仅仅是一种组网技术，而且Intranet还代表着它所提供的信息服务方式，它可以提供与Internet相同的WWW、E-mail、FTP、Telnet等服务，所以也可以说Intranet是一个企业或一个组织内部的Internet^[11]。

Intranet采用了B/S结构。这种结构将应用逻辑从客户机中分离出来，把它们移到中间层，客户机上只装有操作系统、网络协议软件和通用的浏览器软件，成为真正的瘦客户机，Web应用服务器负责处理应用逻辑，具体地讲就是接受客户端的服务请求，然后根据这个请求映射执行CGI数据库接口程序或ISAPI数据库接口程序，数据处理工作则由数据库服务器实施，数据库服务器软件进行数据库操作，再由CGI数据库接口程序或ISAPI数据库接口程序将执行结果提交给Web服务器，最后由Web服务器将结果转换为浏

览器所能接受的形式传递给浏览器显示输出^[12]。

1.3.2 传统 MIS 的发展过程与特点

传统的MIS发展经历了三个阶段：

(1) 主机/终端方式(Host) 主机/终端方式在可靠性、安全性等方面具有一定优势，但由于数据处理工作均由主机承担，负荷过重，因而运行速度明显低于单机系统；数据只能在本系统共享，系统过于封闭；主机需采用大、中、小型计算机，设备昂贵投资巨大，且覆盖面小^[13]。

(2) 工作站/文件服务器方式(Workstation/File Server) 起初局域网是以W/S为其基本工作方式，在W/S方式下需要处理的数据由服务器通过网络以文件方式传递给工作站，由工作站上的应用程序加以处理，并将处理后的数据文件再经网络送回到服务器中，服务器对数据是以文件方式加以管理。W/S方式明显存在着两个问题：①数据以文件方式在工作站与服务器之间相互传递，这无疑加重了网络的负荷。②数据处理主要由工作站实施，服务器只起管理数据文件的辅助作用，服务器的作用仅仅相当于客户机的外部存储设备，其资源没有得到充分利用^[14]。

(3) 客户机/服务器方式(Client/Server) C/S结构是在W/S结构的基础上发展起来的，C/S结构和W/S结构无论在网络硬件组成上、网络拓朴上还是在通信连接上都基本相同，两者最大区别仅在数据管理方法和数据处理方式上。在C/S系统对数据的管理已升级为数据库方式；而数据处理则由应用程序的客户机端部分（称前台程序）和服务器端部分（称后台程序）共同完成，每当用户需要服务时，由前台程序发出请求，启动后台程序实施数据处理，并将处理结果送回工作站，工作站已不再运行整个应用程序，其地位从工作站变成了“客户机”^[15]。针对上述不同，人们将W/S系统中的网络工作站仍称工作站，网络服务器称为文件服务器，而将C/S系统中的网络工作站称为客户机，网络服务器称为数据库服务器。

随着局域网技术的日益成熟和用户图形界面的普遍使用，90年代C/S结构在MIS中得到了广泛的应用，服务器采用了大中型计算机或超级微机，数据处理由高性能的服务器实施，极大地提高了数据处理效率。加之服务器对数据的管理亦由文件方式升级为数据库方式，在服务器与客户机之间传递的不再是整个数据文件，而是记录，从而大大降低了网络上的数据流量，节约了通信带宽，并提高了数据处理速度。因此，采用C/S结构的MIS比采用W/S结构的MIS整体性能有了极大提高。

1.3.3 Intranet 将成为 MIS 的主要构建形式

客户机/服务器方式（C/S方式）使MIS的性能有了较大改进，但并没有从根本上解

决MIS中存在的问题：其应用程序分割为客户端部分（前台程序）和服务端部分（后台程序），这两部分是一一对应、点对点的，系统开发时，既要开发前台程序，又要开发对应的后台程序，系统开发复杂，开发周期长，投资大；两层结构的C/S其前台程序不仅要完成用户界面的工作，而且还要完成应用逻辑的处理工作，导致“肥客户机”的产生，采用三层C/S结构虽可使“肥客户机”“瘦”一些，但系统的开发、管理、维护工作并没有明显改善^[6]。

始于1994年的Intranet是上世纪末的又一次信息革命，是Internet技术进一步的应用，是信息技术发展的必然产物。企业面对激烈的市场竞争和挑战，为加强企业内部、合作伙伴以及市场之间的联系，加速企业内部信息流通以提高工作效率，是每个大中企业必须认真考虑的问题。采用Intranet开发MIS具有①开发较易，开发周期短，费用低；②使用简便，便于推广应用；③维护简单，便于扩展和升级；④具有跨平台操作的能力，可充分利用现有设备和系统，保护已有投资；⑤系统开放，利于信息共享和系统集成。正因为Intranet具有上述特点，它必将取代传统的C/S结构，成为MIS的主要构建形式^[17]。至1997年，美国已有三分之二的大企业建立了IntranetMIS。近几年Intranet发展更加迅猛，风靡全球，为各种各类的企业和部门所接受。

1.3.4 MIS 采用 Intranet 技术的必要性

(1) Intranet是企业国际化发展的需要 现在已是贸易全球化时代，一个成功的大企业必将发展成为更加国际化的企业集团或者跨国公司，其雇员往往分散在世界各地从事既独立又相关的工作，雇员和企业之间必须经常保持密切的直接联系。采用传统的电讯设施，如电话、电传、传真等，则无论在质量上，效率上，还是在安全保密性、可靠性等到方面，早已不能满足信息时代的要求；传统的企业MIS大都采用局域网，覆盖能力有限，若要覆盖全球，虽然可以建设专用的广域网，但无论在投资费用上、还是在管理及维护上，都是一般大中企业难以承担的；直接利用公用的Internet全球信息网发布信息、传送资料，其安全保密性又难以保证。因此，采用Intranet实现企业内部信息交流，将是最佳的选择^[18]。

(2) Intranet 是企业集团化发展的需要 面对激烈的市场竞争和挑战，企业为求生存、求发展，增强企业自身的竞争能力，集团化已成为企业的发展方向。集团化的企业需要进行全方位的合作，通讯将成为企业集团必须解决的关键问题，Intranet 是实现企业内部信息交流的最好工具。

(3) Intranet 是虚拟企业运作的需要 作为信息社会的一种全新的企业运作模式，虚拟企业的绝大部分企业行为都是通过计算机网络进行的，这也是虚拟企业运作的前提之一。企业内部网(Intranet)、企业外部网(Extranet)和全球互联网(Internet)组成了虚拟企业运作所需的网络环境。Intranet 用于联系企业内部各部门，从而达到信息发布与共享，

沟通各部门; Extranet 则用于联系虚拟企业内的各个合作伙伴, 传递生产计划、设计图纸、改进意见等生产信息; Internet 则用于网上营销以及收集客户信息^[19]。

(4) Intranet是实现电子商务的需要 面对激烈的市场竞争和挑战, 企业为增强自身竞争能力, 必须扩大商业流通渠道, 降低交易成本, 为此企业必将以电子商务取代传统的商务活动。利用Intranet和Extranet在企业与合作伙伴、贸易伙伴之间进行电子商务活动, 可大大减轻交易操作的复杂性、缩短交易时间, 并极大地降低交易成本。利用Intranet和Extranet实施电子商务活动要比单纯利用EDI实施电子商务活动更经济, 更有效。

1.3.5 Intranet 尚需解决的问题及解决方案

Intranet虽比传统的C/S系统在许多方面具有较大的优势, 但在目前的技术水平方面, 比起成熟的C/S系统尚有一些问题需待进一步解决与提高。

(1) 动态交互性 Intranet采用了B/W/D模式, 即B/S模式, Web技术是其核心技术, 但是Web技术主要定位在网上发布信息这一用途上, HTML语言对交互性的支持较少, 因此静态性和非交互性为Web的主要特征。静态性表现为它的页面一般是事先编写好的, 而不是动态生成的; 非交互性表现在Web一般用于从服务器获取信息, 只有少量信息由浏览器返回给服务器, HTML虽然可以通过表单向Web服务器提出某些请求, 但HTML语言本身基本上不支持用户与Web应用程序交互, 这是由于HTML语言本身特性决定的^[20]。因此, 若要基于Intranet开发具有交互特性的MIS, 必须解决好Web页面的动态生成和信息的交互问题。

解决动态交互问题, 可以通过开发支持公共网关接口CGI(Common Gateway Interface)的应用程序, 或者通过开发支持信息服务应用程序接口ISAPI(Information Server Application Programming Interface)的应用程序来解决, 这些应用程序可以采用VB、C++、JAVA等编程工具来开发。公共网关接口CGI是应用程序与Web服务器之间的接口标准, 一个CGI程序可以实时产生动态的HTML文件, 它能根据用户的需求输出动态信息, 将数据库服务器中的信息作为数据源对外提供服务, 从而将Web服务与数据库服务结合起来。ISAPI是Microsoft开发的IIS服务器的应用程序接口, IIS也支持CGI^[21]。

(2) 涉及复杂用户图形界面的事物处理 HTML语言制作的Web页面通常不支持用户对复杂图形界面的需求, CGI应用程序亦不能解决复杂的、多步交互的事物处理问题^[22]。当遇到涉及复杂用户图形界面的事物处理时, 则需要选用支持JAVA的浏览器, 由它将嵌入Web页面的Java Applet小程序下载到客户机上运行, 并直接与数据库连接, 完成数据处理及生成报表, 减少了网络传输量, 但Applet本身仍有多种缺陷。对于不支持JAVA的浏览器, 可采用在服务器上运行JavaServlet来解决, 也可利用ASP在服务器上运

行javascript或VBscript^[23]。

(3) Intranet要求网络频带更宽,速度更快 在运行CGI程序时,浏览器与数据库服务器之间构成多层C/S结构,有时仅为一个页面数据要在网上多次流动,信息量及网络冲突的剧增,则要求Intranet比采用C/S的网络有更大的带宽,在超文本中含有图形、图象、语音等多媒体信息时,不仅对网络带宽有要求,而且要求服务器的CPU必须“得力”,对显卡、显示器及声卡也都有较高的要求,否则遇上图文并茂的多媒体数据时就显得力不从心^[24]。总之,要构建具有多媒体性能的Intranet时,一笔不小的硬件投资在所难免。

(4) Intranet要求系统具有更加可靠的安全性 Intranet虽可通过采用加密、认证、代理服务器、防火墙等措施来防止来自系统内部和系统外部的攻击,以保证网络内部信息系统的安全,但为了使系统具有可靠的安全性,应加大对分布式环境系统备份实施方案的研究,以防在系统被意外破坏时恢复系统。

1.4 课题研究的背景

1.4.1 本课题设计与实现的背景

根据国务院2005年2月对首钢搬迁调整的批复,首钢总公司涉铁部分将于2010年前分步迁出北京,首钢搬迁调整是党中央、国务院的一项重大决策,重要承接工程——京唐钢铁项目,是列入国家“十一五”规划的特大项目。首钢目前正在河北曹妃甸、迁安、秦皇岛、乐亭等地建设新钢铁基地。随着北京地区的压产工作的逐步开展及外部基地建设的逐步推进,未来首钢将逐步转向生产高技术含量、高附加值钢铁产品。新钢厂设备都是国内、国际一流的,这对首钢将来原材料及钢铁产品的理化检验工作提出了更高的要求。站在更高的起点上,对相应的管理工作也就提出了更高的要求。

近几年首钢非常重视信息化的建设,组建了企业内部光纤局域网,先后实现了集团ERP管理、总公司办公自动化系统、HR系统等信息化管理。为适应首钢新发展、新形势的要求,首钢技术研究院中心实验室深刻认识到进一步提高管理水平,建立现代化管理模式的必要性。为使管理工作科学化、规范化,将逐步建立本单位各部门MIS,并组建单位内部互联的局域网,实现资源共享,为领导层提供必要的决策信息。结合本单位实际情况和业务发展的需要,决定首先建立一些主要部门的MIS,备件MIS就是其中之一。

1.4.2 本课题设计与实现的程度

根据MIS的原理和方法,采用成熟的计算机信息技术和手段,支持首钢技术研究院中心实验室管理工作的全过程,加强理化检验中的各种信息资源的管理和应用,提高企业管理工作的现代化水平,优化人、财、物和信息资源在产、供、销等各个环节的运行

机制, 在为本单位生产经营活动提供全面信息服务的基础上, 为领导层提供经营管理决策的支持功能, 并为中心的长远发展在信息管理方面作技术上的准备。备件MIS主要为中心内部管理活动提供信息服务, 它覆盖了中心室内部的各项管理工作, 涉及公司的所有业务管理功能, 同时, 也结合公司专业职能部门的相关要求, 提供各项报表及相关信息。本系统只包括本单位备件业务管理内部信息, 不涉及合同管理和客户的管理信息。

1.5 本文主要工作

本文以首钢信息化建设为背景, 全面理解首钢技术研究院中心实验室备件管理的管理流程, 分析原有流程存在的弊端和缺陷, 对原有管理工作进行深入的剖析, 提出新系统的解决方案。本论文依次介绍国内外 MIS 的发展历程及发展趋势, 用户需求、系统设计与软件开发、系统规划主要方法和算法研究、系统实现, 其中系统设计与开发和算法研究作为本文论述的重点[25]。本系统的建设方法总体上是采用结构化生命周期法进行系统分析和设计, 但在系统的实施方面采用快速原型法, 在系统规划方面, 需求分析阶段采用关键成功因素法和战略目标转化法, 系统设计与软件开发阶段采用企业系统规划法。本系统要实现以下内容:

- (1) 设计并实现满足现行管理业务的各项功能, 每项备件的信息能够随时增加、修改、删除, 系统要支持各项汇总、统计、报表的输出的系统。
- (2) 系统具有设置用户权限、系统数据备份的功能, 确保系统的安全性、可靠性。
- (3) 系统能提供直观的统计图表, 对库存备件的超储和亏储情况能提供信息。
- (4) 系统要能够迅速向外提供管理人员所需信息。特别是系统提供的查询功能要求细致全面, 从每个细小部件每日的库存变化到每类备件、机组备件每月、每年的库存变化信息都要全面反映。
- (5) 系统要提供友好的用户界面, 尽量减少用户的录入工作量, 提高信息处理的速度和准确性。
- (6) 系统要实现的主要功能: 详细资料的录入; 机、电备件计划、库存、定额管理; 信息查询功能; 统计报表功能; 数据库错误日志; 系统管理(用户权限、数据备份、系统帮助等)

第二章 系统需求分析

2.1 引言

MIS 开发工作的内容一般认为包括 5 个大的方面, 它们分别称为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统的运行与评价^[26]。

(1) 系统规划 MIS 的系统规划是企业战略规划的组成部分, 是关于 MIS 的长远发展规划。系统规划工作一般包括: ① 确定 MIS 的目标及总体功能结构。其中, MIS 的目标决定了 MIS 的关键功能及关键信息需求。MIS 的总体功能结构给出了系统的总体功能划分, 即系统的子系统组成。② 了解企业计算机应用现状, 包括计算机等设备资源及人员情况, 从而进一步规划 MIS 开发的费用及进度。③ 从整体上研究企业管理(或业务)流程的现状及存在的问题, 以便在 MIS 的整个开发过程中解决这些问题。

(2) 系统分析 MIS 系统分析的任务是在对现有信息系统进行详细调研的基础上, 通过各种可能的方式充分描述现有系统的业务流程及所需处理的数据, 并分析这些处理过程及数据结构的逻辑合理性, 最后给出新系统的逻辑方案。新系统逻辑方案主要描述目标系统的功能结构, 如新系统的子系统及进一步的功能分解, 这其中也包括新系统中的管理模型, 即具体管理业务中采用的管理模型和处理方法。系统分析的本质是通过分析现有系统业务和数据处理要求而达到确定新系统的逻辑功能及信息需求的目的。

(3) 系统设计 系统设计的任务是依据系统分析工作得到的系统功能和信息需求设计新系统的处理流程及相关数据类, 确定新系统的应用软件结构。依据新系统的功能需求及信息需求设计系统的硬件结构及系统软件结构。对构成新系统应用软件结构的每一功能模块给出其实现的输入、输出及处理过程的设计。

(4) 系统实施 系统实施的主要任务包括硬件设备的购置、安装, 依据系统设计的要求完成每一应用模块的程序设计、组装调试、系统测试、系统切换等工作。

(5) 系统运行与评价 系统运行与评价的主要工作包括新系统运行后的系统运行维护、运行管理和对新系统从目标、功能、性能及经济效益方面的评价。

2.2 用户需求

2.2.1 用户组织现状

首钢技术研究院中心实验室(以下简称中心室)是首钢技术研究院职能处室, 职责是负责钢铁产品及原料、燃料、材料的检验工作。首钢中心试验室前身始建于 1952 年为石景山钢铁厂技术科化验室, 1955 年正式更名为中心试验室, 下设焦化组、原料组、钢铁组, 约计 45 人, 其行政关系先后分别隶属于首钢钢铁研究所、首钢技术处、首钢

钢铁设计研究院等, 1996 年划归首钢技术研究院至今。1982 年北京市授权首钢中心试验室为“黑色冶金产品质量监督检验站”普钢室, 负责北京市普碳钢产品质量的监督检验工作。1989 年 2 月通过北京市质量技术监督局审查认可, 授权命名为“北京市黑色冶金产品质量监督检验站”, 是具有第三方公正性检验机构, 其业务具有相对独立性。2000 年 11 月通过中国合格评定国家认可委员会(CNAS)的中国国家实验室认可, 其检验数据可获得国际间的认可。中心试验室是首钢总公司的理化检验中心, 行政上隶属于首钢技术研究院。中心主要承担首钢内外冶金产品委托、产品监督的常规理化检验和仲裁检验, 主要品种有板材、线材、型材、钢铁原料、燃料、耐火材料等。

理化检测中心技术力量雄厚, 现有从分析检验的工作人员 93 人。其中: 博士 3 人, 硕士 8 人, 大学本科 31 人, 大专 22 人, 中专 8 人, 其它学历 56 人(高级工程师 8 人, 工程师 7 人, 助理工程师 9 名, 技师 6 人)。

理化检测中心检测设备齐全、先进, 检测环境满足各项检验要求的条件。用于钢铁检测、原燃料检测设备 155 台套, 目前设备总值 5397 万元。其中有扫描电镜、透射电镜、X 衍射仪、金相显微镜、显微硬度计、高温激光显微镜、辉光光谱、原位分析仪、ICP 光谱仪、直读光谱仪、X 荧光光谱仪、钢中氮氧分析仪、红外碳硫分析仪、量热仪、液压伺服材料试验机等具有国际、国内先进水平的试验设备。

2.2.2 用户管理信息存在的问题

由于中心室主要承担首钢内外冶金产品委托、产品监督的常规理化检验和仲裁检验, 且本中心属总公司直属单位, 所有业务管理工作均由公司专业职能部门管辖。该中心目前的管理水平比较落后, 主要表现在:

(1) 数据还是依靠人工手动抄写、记录、报表等管理工作, 虽然各专业科室有计算机设备, 但还只是单独打字、制表处理等简单工作, 数据处理量大, 出错率高, 业务管理工作缺乏规范性, 对操作人员经验和水平有很大的依赖。

(2) 各专业之间的信息独自使用, 缺乏彼此沟通, 不能及时传递, 工作不易协调; 领导层对理化检验等信息掌握不及时、不准确, 影响着领导适时辅助决策的质量。

(3) 同时企业管理的一些基础工作不够健全, 缺乏必要的管理手段, 制约了该中心的未来发展。

2.2.3 用户对管理信息的需求

在科技发展的今天, 为了促进管理自动化、标准化, 提高管理效率, 并结合公司开展的技术、管理、和制度创新, 充分发挥现有优势资源, 领导层希望建立一套能适应管理需要、满足未来发展、功能较完善的 MIS 系统。一方面改进现行系统存在的诸多问题, 提高信息处理的速度和准确性, 全面取消繁杂的作帐、报表等手工管理。促进基础管理

的完善,提高管理效率,避免业务的随意性。及时准确地把握企业内外部信息,以提高领导决策的水平。MIS 系统应覆盖企业内部的全部检验、经营和管理活动,使所有职能部门的管理人员在信息系统的辅助下进行工作,提高管理的整体水平,同时企业领导可以通过系统及时了解各种物料检验的进展情况。根据管理业务的急需性,首先重点对财务、人事、备件、生产等 MIS 优先启动,以后对其它管理业务的信息系统分布实施。最终达到组建单位内部互联的局域网,实现资源共享,为各级管理层、领导层提供必要的决策信息。另一方面,逐步达到全中心管理工作规范化、制度化、程序化、标准化,为建立现代企业制度作管理上基础准备,提高全中心管理水平,以适应该中心未来的发展需要,增强企业自身的市场竞争力^[27]。

2.3 解决方案

2.3.1 新系统的设计目标

由于目前管理中存在的诸多问题,已经无法满足现行管理业务的需要,且对库存管理没有带来成效,对领导层的决策不能够提供有价值的信息,考虑到中心室设备管理的重要性,目前备件库存量大,资金高,手工低效率管理不能科学地使库存数量既保证供应,又保持合理水平,避免超储和不足,减少库存资金的占用,提高资金的利用率,很容易影响正常生产运行,并且大量的资金积压对中心室的运行成本也会造成相当大的压力,管理层希望尽快建立一套能适应管理需要、满足未来发展、功能较完善的备件库存信息管理系统。

2.3.2 新系统实现功能

分析人员根据现有的资源状况建立一套较完善的备件库存信息管理系统是非常必要的,按照实际情况及各级管理人员的需求,吸取现行系统的经验教训,对新系统的功能要求如下:

(1) 新系统要具有满足现行管理业务的各项功能,每项备件的信息能够随时增加、修改、删除,系统要支持各项汇总、统计、报表的输出。

(2) 系统要设置用户权限、系统数据备份的方法,确保系统的安全性、可靠性。

(3) 系统能提供直观的统计图表,对库存备件的超储和亏储情况能提供信息。

(4) 系统要能够迅速向外提供管理人员所需信息。特别是系统提供的查询功能要求细致全面,从每个细小部件每日的库存变化到每类备件、机组备件每月、每年的库存变化信息都要全面反映。

(5) 系统要提供友好的用户界面,尽量减少用户的录入工作量,提高信息处理的速度和准确性。

新系统的主要功能有：详细资料的录入；机、电备件计划、库存、定额管理；信息查询功能；统计报表功能；数据库错误日志；系统管理（用户权限、数据备份、系统帮助等）。

2.4 可行性分析

2.4.1 初步调研

可行性研究是对系统进行全面、概要的分析，在初步调查的基础上，明确了组织存在的主要问题和建设新系统的必要性和初步设想，进一步对组织系统目标、范围等因素进行分析研究，可行性分析包括技术上、经济上、运行管理上的可行性三个方面内容。

(1) 技术方面 从技术上讲，备件管理业务要求的计划、定额、各项账务处理、统计报表等均属于具体操作工作，数据处理量比较大，但过程并不复杂。各项数据格式是固定的，处理有规律，一般微机都能完成。软件选用美国 POWERSOFT 公司推出的功能强大的面向对象可视化软件开发工具 PowerBuilder。该软件已经发展成熟并广泛应用，同时该软件能够设计传统的高性能、基于客户/服务器(C/S)体系结构的应用系统，为该系统将来实现网络化、资源共享创造条件。在硬件配置目前现有 PIII或以上计算机，在速度、容量、可靠性都完全能满足本系统需要。因此在技术上计算机处理该信息系统的开发是可行的。

(2) 经济方面 由于计算机硬件资源可以利用现有配置，可以减少成本。经济上主要发生的费用是开发人员人工费等的支出，但是与取得的收益相比是微不足道的，因此在经济上也是可行的。

(3) 运行管理方面 由于中心室对该 MIS 系统的迫切需要，从领导层、各级管理层都对开发信息系统报以积极的态度，且系统的开发过程中，中心室内计算机管理人员也直接参与开发，系统运行后能够胜任系统的管理工作。系统的用户界面很友好，操作人员只需稍加培训即可胜任操作员工作，管理规章制度齐全、规范，管理业务较为稳定，因此在管理上也是可行的。

综上所述，新系统的开发目标明确，技术可行，投入产出比高，管理上可行。此系统研制是完全可行的，且需立即进行开发工作。

2.4.2 详细调研

详细调查是为了弄清系统的内部结构、工作流程、信息流向，查明其执行过程，发现薄弱环节，收集数据，为设计新系统提供必要的基础资料。具体的调查内容包括：管理业务状况的调查和分析、数据流程的调查和分析。该阶段的工作任务重、工作量大、是系统研制的重要阶段。系统调研采取的主要方法是到业务管理现场去，通过与用户座

谈、询问、观察、召开调查会甚至参与管理活动，自上而下、逐步细化的进行了解，调查内容涉及上至企业发展目标、经营管理情况，下至具体职能管理工作和业务处理操作的企业经营管理全过程。

首先与中心室领导及其他主要领导进行了多次座谈，了解中心室的整体经营管理活动及他们对信息系统的需求，在此基础上，调研工作深入到具体职能管理部门，从主管主任到具体业务管理职能人员，逐一进行详细的调查，了解具体业务人员的工作内容、方式和方法，了解他们对 MIS 的需求情况，并与他们共同讨论如何通过信息系统支持他们的专业工作。详细调查的结果如下：

(1)组织机构

从中心室行政管理和各级专业职能科室分工角度看，中心室组织机构设置如图 2.1 所示。

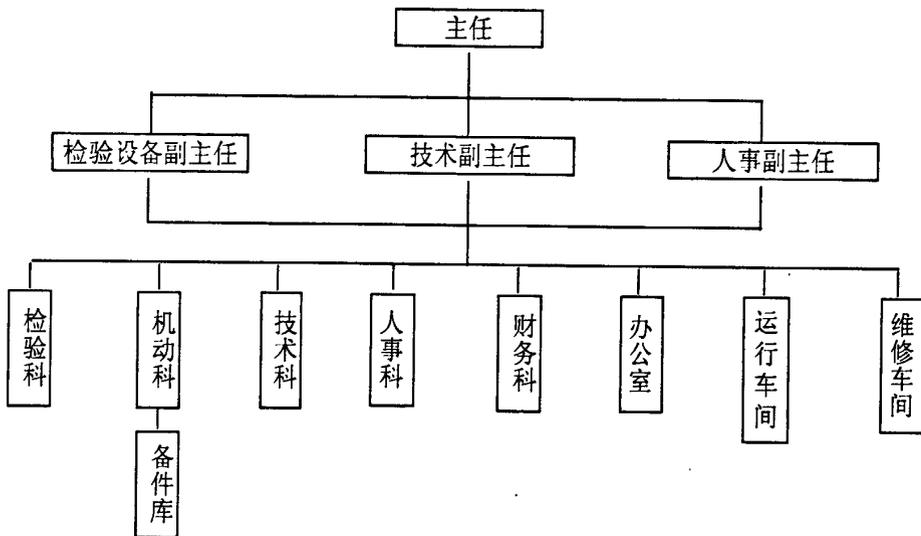


图 2.1 组织机构设置图

Fig. 2.1 Organization of Central Lab

(2)管理职能分析

备件库人员设置共 6 人，其中 1 人全面负责管理仓库行政和基础管理工作，包含备件资金、储备定额管理等；1 人负责管理机电备件计划管理工作，负责国内、进口机电备件年、季、月内外委需求计划的提报，并监控、催交计划的执行情况，组织备件的到货入库等管理工作；3 人负责管理备件入库检验、出库备件发放及库房日常工作并登记出入库帐、实物台帐、卡片等工作；1 人负责备件的统计报表工作，每天根据备件出入库帐，统计出各种规格备件当日出入库累计数字，然后登记库存台帐，此外，还负责每月、季、年备件所有累计报表，经主管科长审查后呈上级公司备件部门，有时还要满足各方面各种查询要求。管理职能见图 2.2 所示。

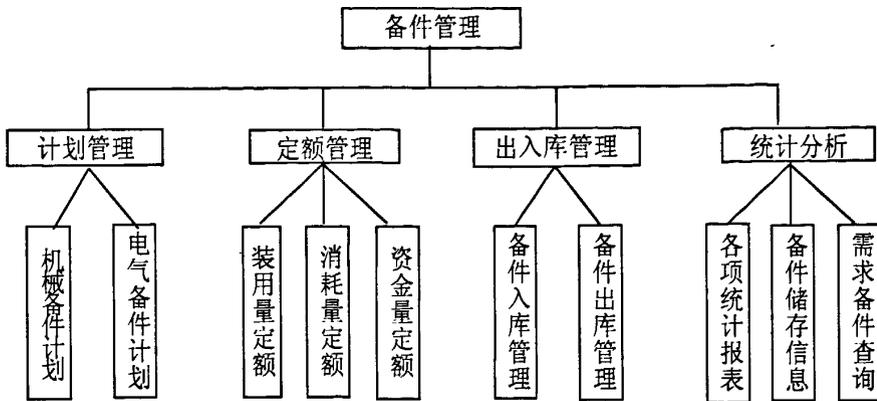


图 2.2 备件管理职能

Fig. 2.2 Functions of Spare Parts Management

(3) 管理业务流程分析

管理业务的流程的描述是详细调查的重点工作，按照管理业务信息流动的过程，逐个地调查所有环节的处理业务、处理内容、处理顺序和处理时间的要求。弄清各环节需要信息、信息来源、流经去向、处理方法、计算方法，提供信息的时间和信息的形态等。流程图表明系统内各单位、人员之间业务关系、作业顺序和管理信息流动，通过采用系统流程图部分图形工具来描述管理业务活动，进行规范化说明^[28]。详细调查后，绘制出的现行备件管理系统的管理业务流程图如图 2.3 所示。

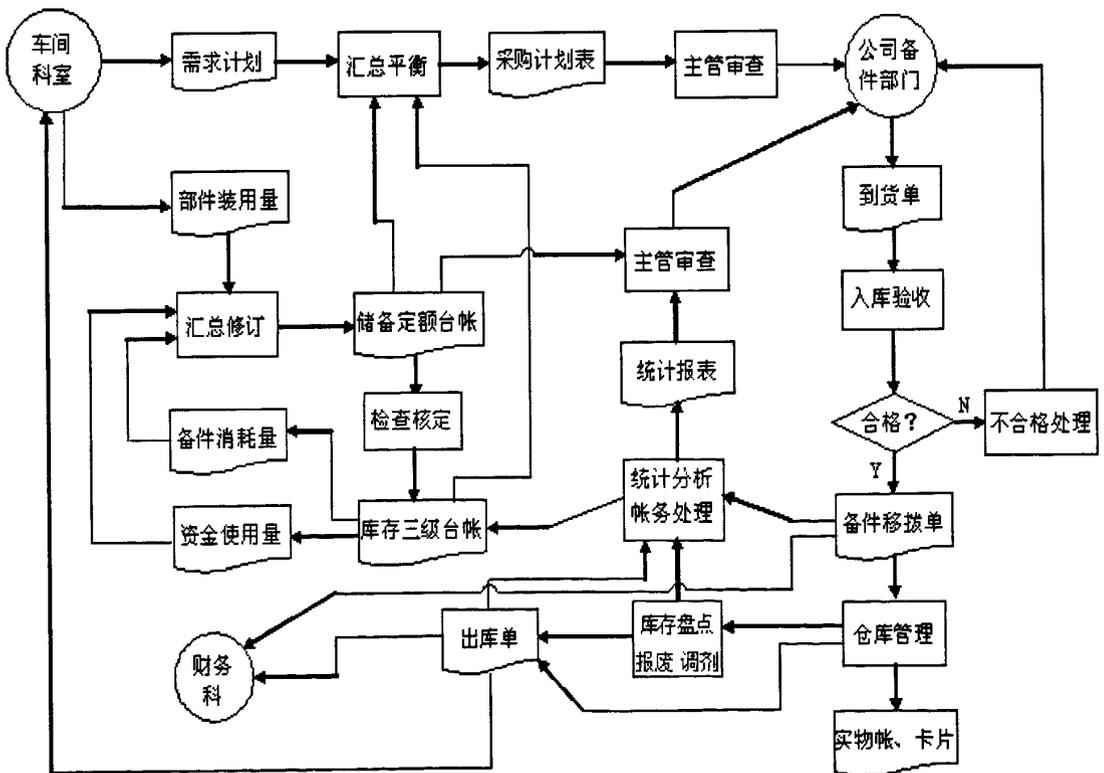


图 2.3 备件管理系统的管理业务流程图

Fig. 2.3 Operation procedure of spare parts management system

2.5 新系统逻辑方案

这一阶段的主要目标是明确用户的信息需求，确定新系统的逻辑功能，提出新系统的逻辑方案，主要成果是系统的逻辑模型。本系统的逻辑模型主要是以系统的数据流图(DFD)和数据词典(DD)为主要描述工具。在对中心室管理方式和业务流程进行分析和研究的基础上，从业务管理功能和管理对象出发，按信息系统中应有的数据流和数据结构来勾画系统的概貌。

2.5.1 数据流图(DFD)

数据流图是一种能全面地描述信息系统逻辑模型的主要工具，是在对系统调研阶段绘制的业务流程图进行分析的基础上，从系统的科学性、管理的合理性、实际运行的可行性角度出发，将信息处理和彼此之间的联系自顶向下、逐层分解，从逻辑上精确地描述新系统应具有的数据加工功能、数据输入、数据输出、数据存储及数据来源和去向。综合反映了信息在系统中的流向、处理和存储情况^[29]。数据流图由外部项、加工、数据存储、数据流四种基本成分组成，分析中心室备件管理总体情况，明确所描述的系统与各外部实体的信息联系，划分系统边界，识别系统的数据来源和去处，确定外部项，得出系统的关联图如图 2.4 所示。

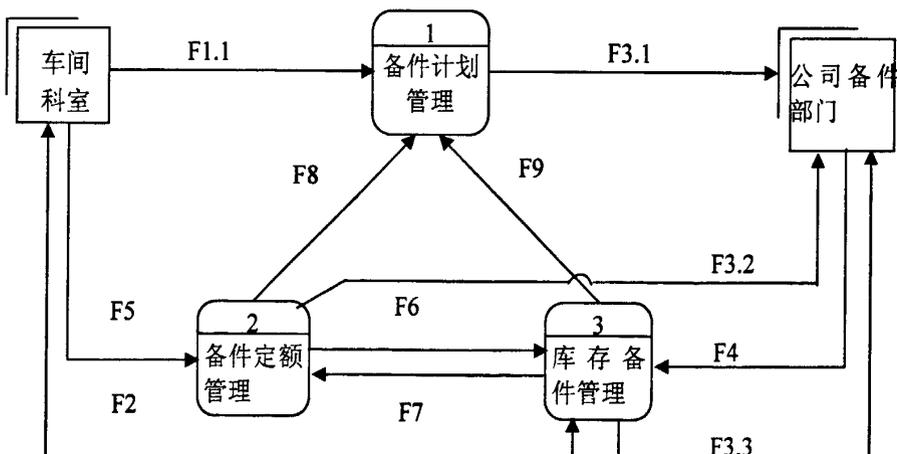


说明： F1 提出需求计划、备件耗用单据 F2 到货通知
 F3 申报备件计划、统计报表上报 F4 计划备件到货入库单据、库存盘点及报废清查

图 2.4 备件管理系统的关联图

Fig.2.4 Relationship of spare parts management system

根据系统作用的范围和边界，然后确定备件系统的几个主要的综合性的逻辑功能，并明确各个功能之间的联系，绘制出数据流图的顶层图。系统的顶层图如图 2.5 所示。

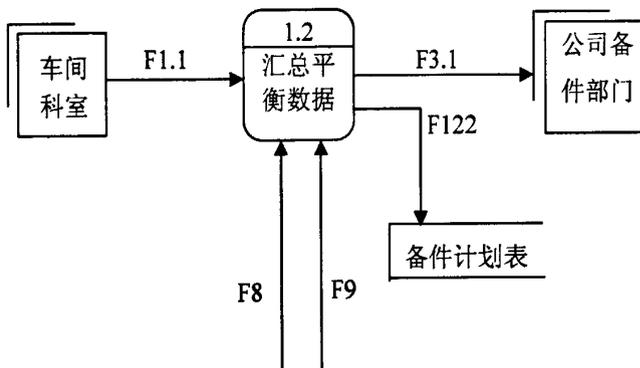


- 说明： F1.1 提出需求计划 F1.2 备件到货通知 F2 库存备件耗用单据
 F3.1 申报备件计 F3.2 储备定额数据上报 F3.3 统计报表数据上报
 F4 计划备件到货入库单据、库存盘点及报废清查 F5 提供装用量
 F6 定额台帐数据 F7 提供消耗量、资金使用量数据 F8 定额核定计划
 F9 核定库存数据

图 2.5 备件管理系统的顶层图

Fig. 2.5 Top layer of spare parts management system

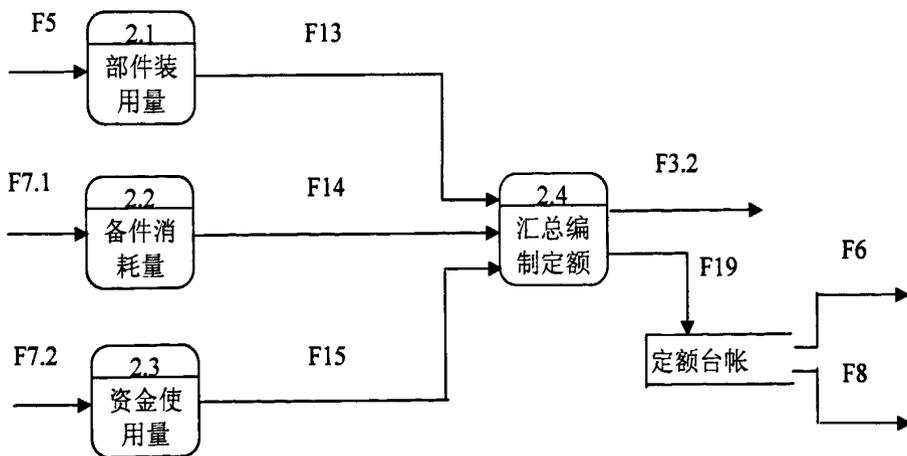
对于该系统的顶层数据流图中的加工项进行进一步分解，其中备件计划管理加工项分为接收需求计划、汇总平衡数据共 2 个部分。备件定额管理加工项分为部件装用量、备件消耗量、资金使用量、汇总修订定额、检查核定库存共 5 个部分。库存备件管理加工项可分解为入库管理、登库存卡片、出库管理、帐务处理、统计分析报表、库存盘点、盈亏处理、备件报废清查、报废处理共 9 个部分。其第一层的数据流图分别如图 2.6、图 2.7、图 2.8 所示。



- 说明： F1.1 提出需求数据 F3.1 申报备件计划 F8 核定定额数据
 F9 核定库存数据 F12 汇总制定备件计划

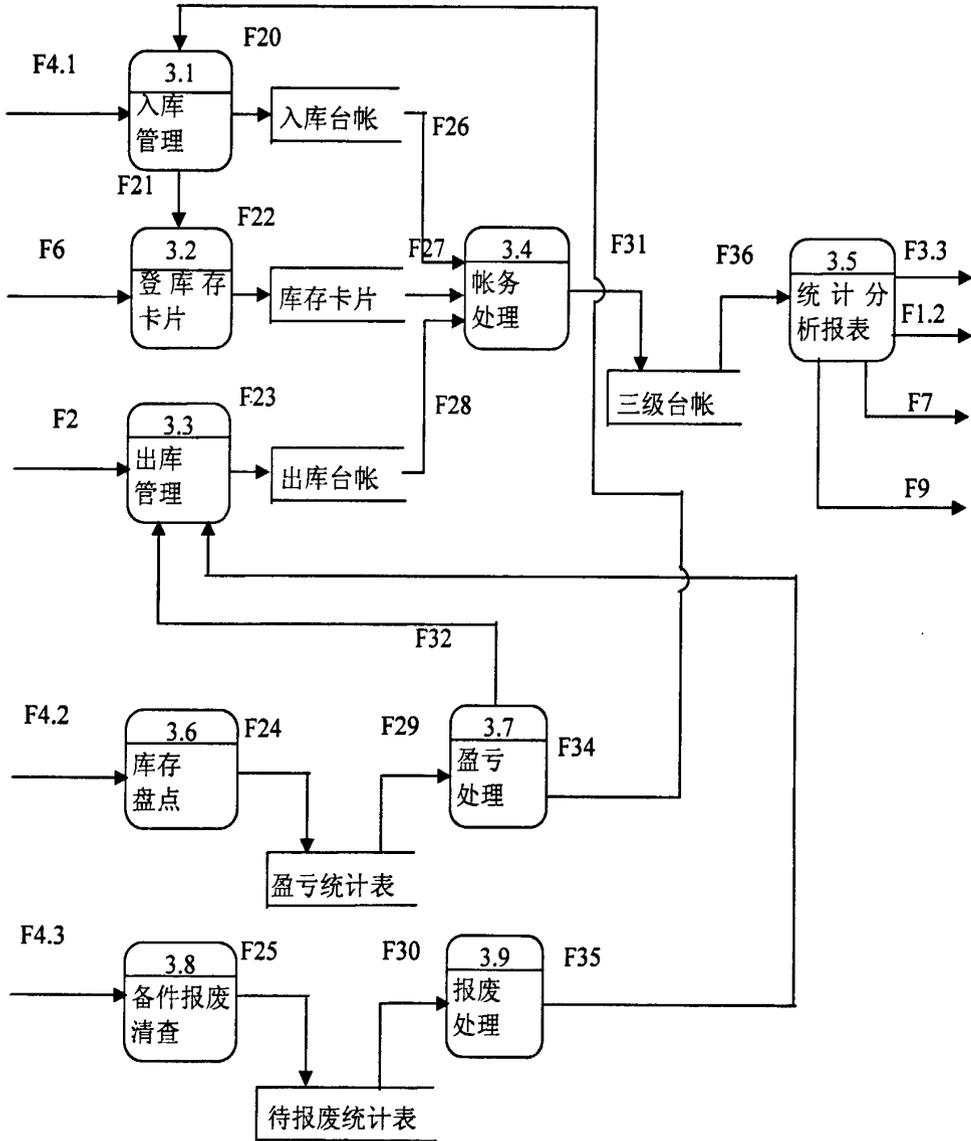
图 2.6 备件计划管理第一层数据流图

Fig. 2.6 Data stream of the first layer of spare parts planning management



- 说明: F3.2 储备定额数据上报 F5 提供装用量 F6 定额台帐数据
 F7.1 提供消耗量数据 F7.2 提供资金使用量数据 F8 按定额核定计划
 F13 各车间科室提供的各部件装用量数据 F14 库存台帐上每项备件消耗量数据
 F15 库存台帐上每项资金使用量数据 F16 所有部件装用量数据汇总
 F17 所有备件消耗量数据汇总 F18 所有备件资金使用量数据汇总
 F19 编制备件储备定额数据

图 2.7 备件储备定额管理第一层数据流图
 Fig.2.7 Data stream of the first layer of spare parts storage quota management



- 说明: F1.2 备件到货通知 F2 库存备件耗用单据 F3.3 统计报表数据上报
 F4.1 计划备件到货入库单据 F4.2 库存备件盘点 F4.3 库存备件报废清查
 F6 定额台帐数据 F7 提供消耗量、资金使用量数据
 F9 核定库存数据 F20 入库单据数据 F21 入库备件数据

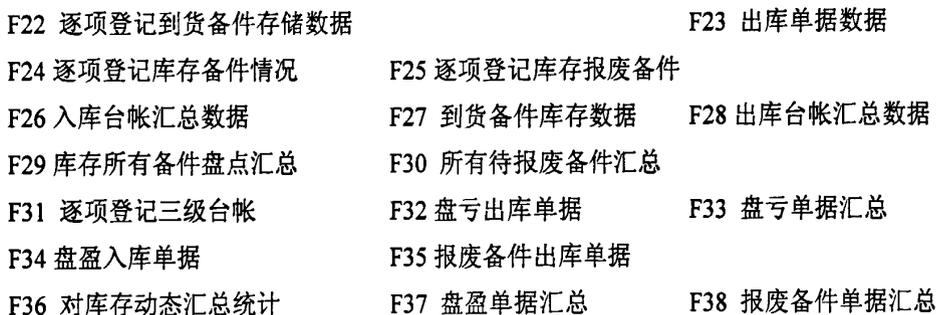


图 2.8 库存备件管理第一层数据流图

Fig.2.8 Data stream of the first layer of storage spare parts management

2.5.2 数据词典(DD)

绘制完数据流图后，数据流图只是对数据处理和彼此之间的联系进行了说明，为了进一步明确数据的详细内容和数据加工过程，应将最底层数据流图中的全部数据流及其组成部分的数据元素、数据存储和加工通过数据词典描述清楚，为此后的系统设计作基础数据准备。数据词典是数据流图的补充，它描述的主要内容有：数据流、数据元素、数据存储、数据加工及外部项五个部分，其中数据元素是组成数据流的基本成分，它包含了关于系统分析的详细信息，其作用是给数据流图上的每个成分以定义和说明，并对系统分析中其他需要说明的问题进行定义和说明，与数据流图上的成分定义与说明要求符合一致性和完整性^[30]。由于在系统分析中产生大量的数据词典，这里仅列出数据流、数据元素、数据存储、数据加工的数据词典的例子。在图 2.8 “库存备件管理第一层数据流图”中，对数据流“计划备件到货入库单据”的数据流条目如表 2.1 所示。

表 2.1 备件入库单据数据流

Table. 2.1 Data stream of the document of spare parts inventory

数 据 流	
系统名：库存备件管理	编号：4.1
条目名：备件入库单据	
来源：“公司备件部门”外部项	去处：“入出库管理”数据处理
数据流结构：	
单据编号	
备件编码	
件数	
单价	
总价	
单重	
总重	
日期	
入库属类	
备件来源	

制造厂家

经手人

简要说明：用此记录每日备件入库的情况，每种备件入库都有一条记录，

备件报废、盘亏、盘盈在入库属类中注明。

在图 2.8 “库存备件管理第一层数据流图”中，对数据存储“入库台帐”的数据存储卡片如表 2.2 所示。

表 2.2 入库台帐数据存储
Table. 2.2 Data storage of inventory account

数 据 存 储	
系统名：库存备件管理	编号：
条目名：入库台帐	
存储组织：记录数：机电备件种类约 2000	主键：备件编码
二维表 数据量：约 400KB	辅键：单据编号 计划编号
记录组成：长度：	
备件编码	10
单据编号	12
计划编号	15
备件名称	20
备件类别	2
备件属类	8
规格型号	20
图号	12
材质	10
件数	6
单价	12
总价	12
单重	10
总重	10
日期	10
入库属类	8
备件来源	8
制造厂家	20
备注	30
简要说明：用此记录每日备件入库的情况，每种备件入库都有一条记录	
备件报废、盘亏、盘盈在入库属类中注明。	

对上述定义过的数据流、数据存储和数据结构中的组成数据元素进行说明，其数据

元素卡片如表 2.3 所示。

表 2.3 备件编码数据元素
Table. 2.3 Data elements of spare parts coding

数 据 元 素	
系统名：库存备件管理	编号：
条目名：备件编码	别名：计算机编码
所属数据流：	
F1—F4、F6	存储处：
F7、F9、	定额台帐
F20—F38	
数据元素属性：	
类型： 字符型	
长度： 10	
取值范围及含义：第 1 位为备件类别编号，A 为机械件，B 为电器件	
第 2—3 位为固定编码	
第 4—5 位为机组编码	
第 6—7 位为设备编码	
第 8—10 位为顺序号	
简要说明：每种类型备件均有一个编码，是备件的唯一识别码。	

对数据流图中的数据处理进行说明，如图 2.8 “库存备件管理第一层数据流图”中，对“帐务处理”加工功能的数据处理卡片如表 2.4 所示。

表 2.4 帐务处理数据加工
Table. 2.4 Data processing of account treatment

数 据 加 工	
系统名： 库存备件管理	编号： 3.4
条目名： 帐务处理	
输入： 入库台帐汇总数据 库存卡片	输出： 登记台帐数据 出库台帐汇总数据
处理逻辑： 将入库台帐数据和出库汇总数据汇总更新台帐数据，并按备件编码关键字排列。	
简要说明： 每月底将当月出入库台帐数据进行汇总。	

第三章 系统设计与软件开发

3.1 系统设计

系统设计是在系统分析的基础上由抽象到具体的过程,该阶段的主要目标是将系统分析阶段所提出的反映用户信息需求的系统逻辑方案转换成可以实施的基于计算机与通信系统的物理(技术)方案。主要任务是从 MIS 的总体目标出发,根据系统分析阶段对系统的逻辑功能的要求,并考虑到经济、技术和运行环境等方面的条件,确定系统的总体结构和系统各组成部分的技术方案,合理选择计算机和通信的软、硬件设备,提出系统的实施计划,确保总体目标的实现。系统设计工作环境是管理环境和技术环境的结合。

系统设计阶段工作的主要依据如下:

①系统分析的成果;②现行计算机软、硬件技术,数据管理等技术;③现行信息管理和信息技术的标准、规范和有关法律制度;④充分尊重和理解用户的需求,尽可能使用户满意;⑤要和现行管理方法相匹配,与组织改革发展相适应。

3.1.1 系统目标设计

中心室备件 MIS 的目标是保障全中心检验设备、工程所需的各类备件的供应工作,并通过有效管理,提高库存周转率,降低备件资金的占用。该系统的总体目标如下:

①方便的数据输入性能,良好的人机界面;②灵活的查询功能,能快速实现各类备件输入数据和库存数据的查询;③考虑到中心室的发展,对新仪器数据也能给予处理;④要把目前中心室基本上是“静态”备件管理变为“动态”备件管理,能随时提供库存现状信息。

3.1.2 系统总体功能结构

系统总体结构设计工作采用自顶向下地进行,首先设计总体结构,然后逐层深入,直至进入每一个模块的设计。根据系统分析阶段的结果,按照结构化的系统设计方法,对系统流程图采用事务中心法(就是确定一个处理逻辑为系统的事务中心)进行分析,将系统分解成为含义明确、功能单一的单元功能模块,从而得到中心室备件 MIS 的功能模块结构图,即系统的 HIPO 图,备件 MIS 系统总体结构如图 3.1 所示,各模块如图 3.2、图 3.3、图 3.4、图 3.5 所示。

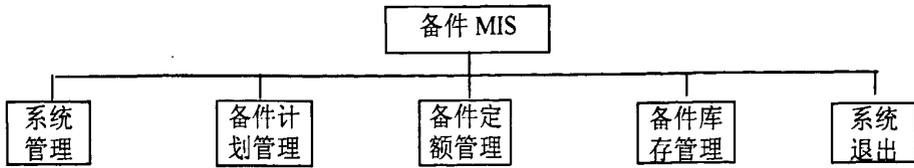


图 3.1 备件 MIS 系统总体结构

Fig. 3.1 Overall structure of Spare Parts MIS

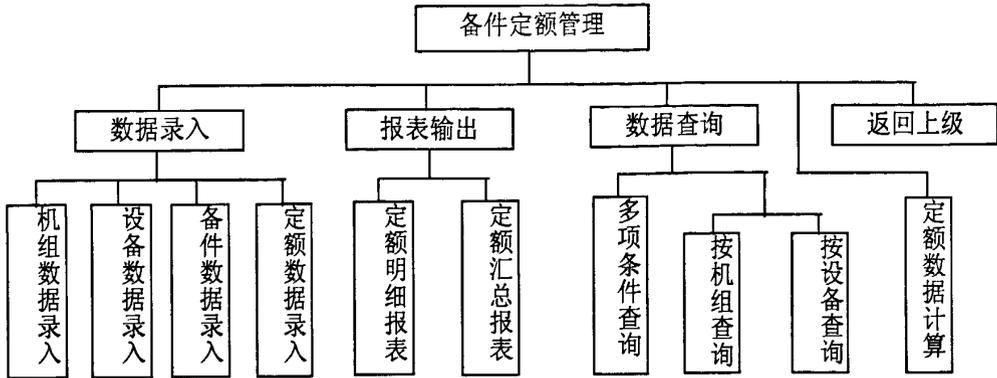


图 3.2 储备定额管理模块

Fig. 3.2 Storage quota management modul

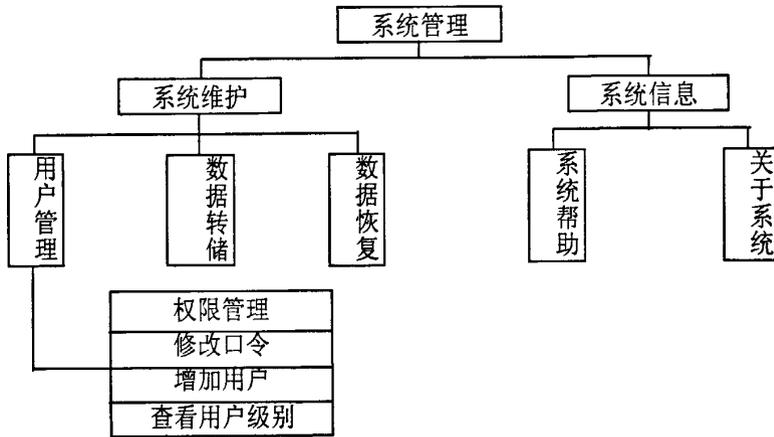


图 3.3 系统管理模块

Fig. 3.3 System management module

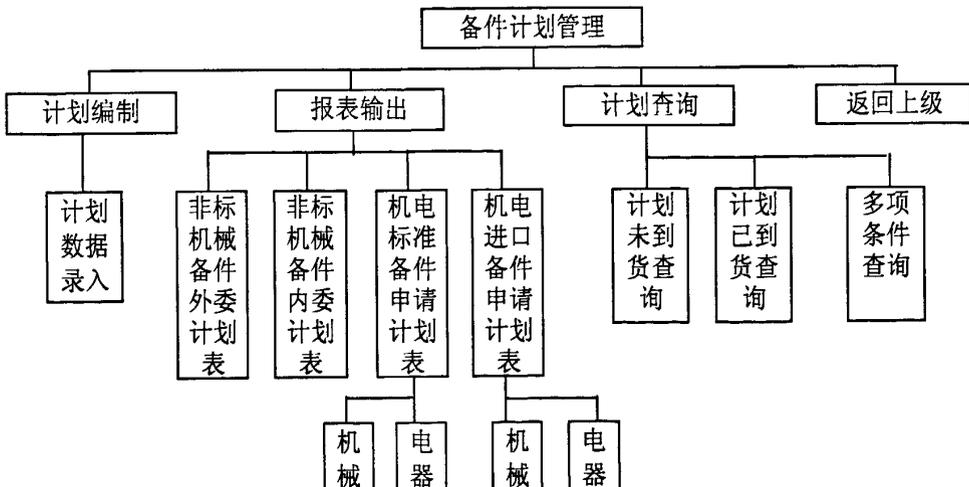


图 3.4 计划管理模块
Fig.3.4 Planning management module

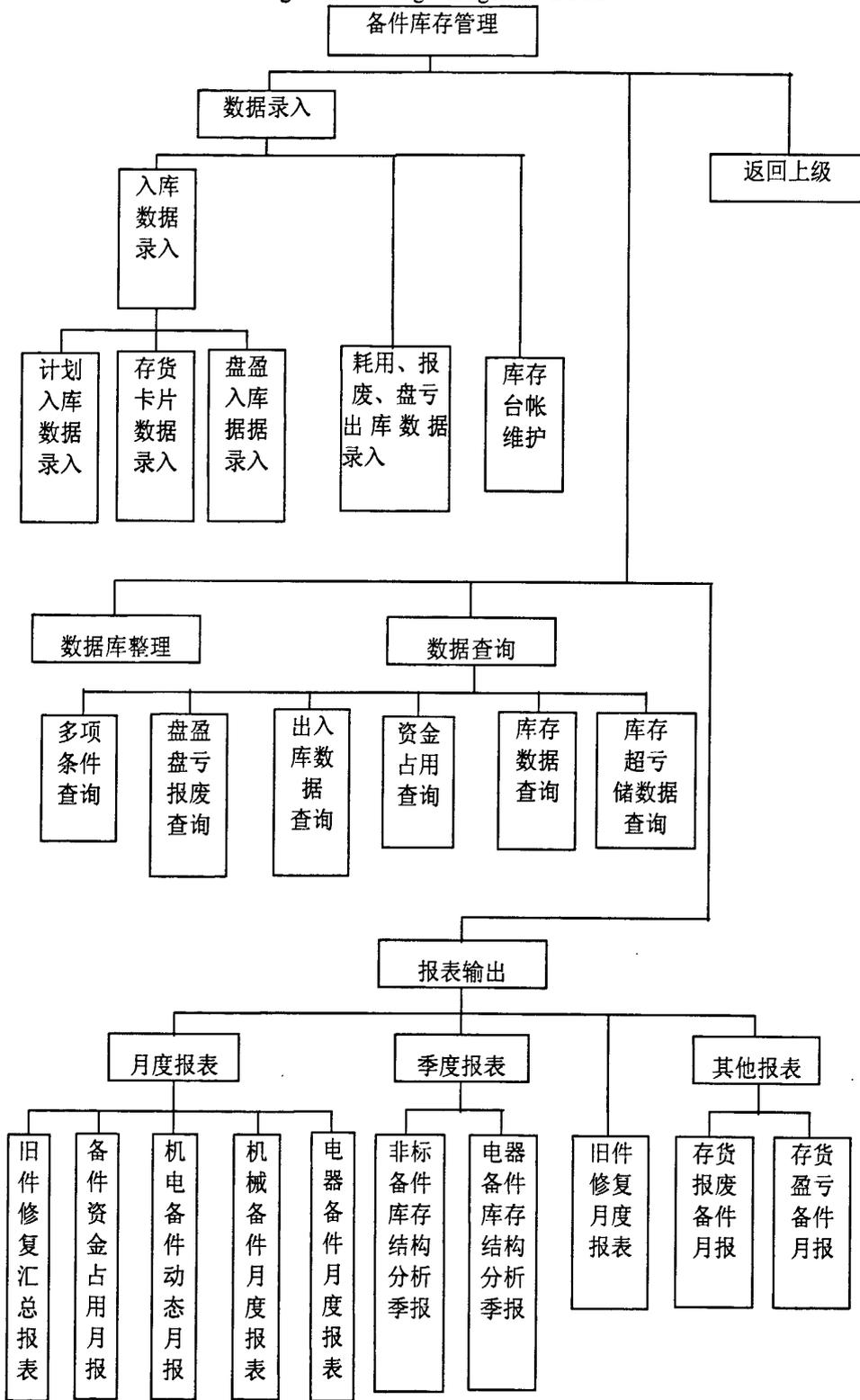


图 3.5 库存管理模块
Fig. 3.5 Inventory management module

3.1.3 系统总体物理结构设计

在一个 MIS 的研制和运行过程中,计算机是一个贯穿始终的工具,是系统赖以生存的物理基础,适当的配置计算机系统,使得系统可以安全、可靠、高效的工作。由于中心室的 MIS 建立的方向是在全中心建立各管理科室联网的局域网结构,目前的主要任务是建立部分主要 MIS,初步实现一些管理职能的科学化。从中心室领导层的需求对于备件 MIS 的建立立足于现有资源,节约资金。系统利用现有条件配置为单机运行作为系统的基本物理结构,系统的具体物理配置如下:

硬件方面:现有 PIII 计算机。打印机:针式打印机。能够满足数据处理功能(即速度),数据存储功能,系统外设的功能(即文字、图象等多媒体处理)的要求。并能满足各种报表的打印输出的需求。

软件方面:系统软件为 Windows2000 及以上操作系统,应用软件为基于客户/服务器(C/S)体系结构的应用系统 PowerSoft PowerBuilder,数据库管理系统(DBMS)使用 PowerBuilder 内置的 Sybase SQL Anywhere,实现系统在该中心网络化、资源共享创造条件。

3.2 系统软件开发

3.2.1 程序设计

1、系统开发工具和开发平台的选择

开发软件的选择:系统开发软件选用美国 POWERSOFT 公司推出的功能强大的面向对象可视化软件开发工具 PowerBuilder6.0。该软件已经发展成熟并广泛应用,同时该软件能够设计传统的高性能、基于客户/服务器(C/S)体系结构的应用系统,是一个面向对象的(C/S)开发工具,它可以在 Windows 9X、WindowsNT、Macintosh、Sun Solaris 等开发平台上运行。它具有以下特点:

①它提供了众多的描绘器用于创建和管理不同的对象,从而大大降低了面向对象应用系统的开发难度,提高了开发质量和开发速度,具有效率高、成本低。

②具有强大的数据库操作功能,通过内部的一个全局事务对象“SQLCA”方便地和各种流行的数据库管理系统进行通信,特别适合于 MIS 系统的开发,

③它是面向对象的开发工具,代码的可重用性好,开发的软件易于维护。

④它提供了丰富的对象、控件和函数,为开发人员提供良好的用户界面和编制功能强大的应用软件创造了便利条件。

基于上述特点,以及 PowerBuilder(简称:PB)发展的成熟和系统稳定,从开发和使用维护方面综合考虑选用该软件作为本系统的开发软件。

数据库的选择:选用 PowerBuilder6.0 内置的 Sybase SQL Anywhere 6.0 数据库,它

与 PowerBuilder6.0 连接是通过 ODBC 接口实现的, 连接方便, 且完全符合关系数据库的理论原则, 在需要的时候只需做很少的改动就可以将开发的应用程序连接到网络上的任何数据库管理系统。把该数据库作为本系统的开发的数据库是非常适合的。

开发平台的选择: 选用为目前广泛应用 Microsoft Windows2000 或以上操作系统作为该系统开发、测试和运行平台。

2、程序设计方法

MIS 系统应用软件的编程工作很大, 而且需要经常维护、修改, 程序设计要求程序的可维护性、可靠性、可理解性以及高效率, 所以选择程序设计方法至关重要。结构化程序设计方法的基本思想已于 70 年代开始形成, 它以自顶向下的方式, 按照模块化和逐步细化的思想, 用一组单入口单出口的基本控制结构及其反复嵌套来进行程序设计, 符合软件工程化的思想, 能够达到上述要求。

进入程序设计阶段, 依据系统设计的成果进行各模块的程序设计工作, 按照自顶向下的模块化设计原则, 对每个模块进行功能细化、数据细化和逻辑细化三方面逐步细化。在程序设计风格方面, 标识符命名中的文件名、变量名、程序名、库表名等采用汉语拼音字头缩写方式为主; 对象名、控件名等采用汉语拼音字头和 PowerBuilder 约定的方式进行命名 (如: w_bj_luru 为“备件录入窗口”), 以便于阅读理解和查询。为增强程序的可读性, 在源程序中增加了适量的注释, 使源程序实现“文档化”。

程序设计经过了以下一系列的主要步骤:

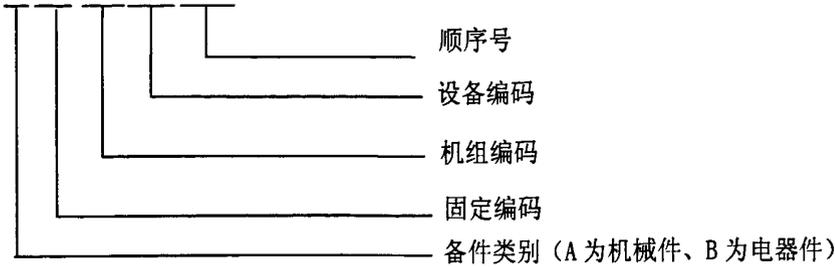
创建应用对象 → 系统总体框架的确立 → 库表的制作 → 变量声明、函数建立 → 数据窗口的制作 → 创建窗口对象并添加控件 → 编写 PowerScript 代码 → 模块测试 → 总体调试 → 生成应用程序

3.2.2 代码设计

代码是用来表征客观事物的实例类别, 以及属性的一个或一组易于计算机识别和处理的特定符号或记号, 它可以是字符、数字、某些特殊符号或它们的组合。代码设计是把管理对象数字化或字符化。它是 MIS 设计中很重要的一个设计内容, 代码设计的好坏, 直接关系到信息在计算机中的存储量、检索统计的方便程度, 系统的可靠性及可维护性等多个方面。代码问题, 严格说是一个科学管理的问题^[31]。代码设计要遵循简明性、适应性、标准化以及便于识别和记忆的原则, 为了达到数据录入、信息管理、查询、统计的方便快捷, 本系统设计了以下 6 种代码。

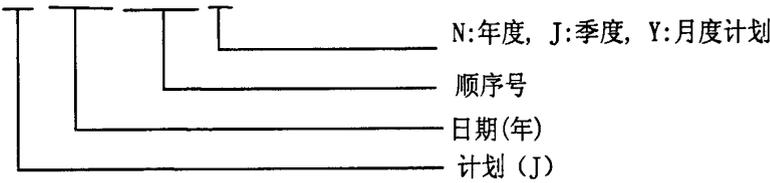
(1) 备件编码: 为了和工作人员以往的管理方式一致, 也便于信息管理、查询、统计管理, 代码长度共 10 位, 该编码的代码设计如下:

X XX XX XX XXX



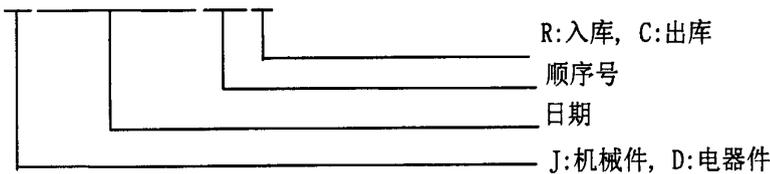
(2)计划编号：为了方便查询计划的执行情况，便于计划的编制，代码长度共 10 位，该编码的代码设计如下：。

X XXXX XXXX X



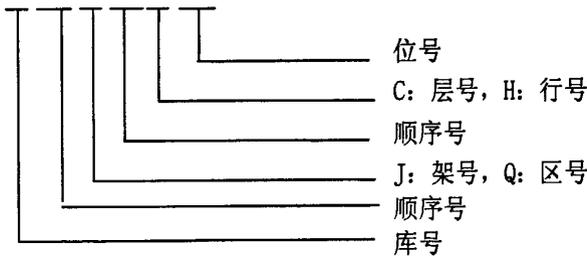
(3)票据编码：为了便于查询库存备件的出入库信息。代码长度共 12 位，该编码的代码设计如下：

X XXXXXXXXXX XX X



(4)定位号：用于标明库存备件的存放位置，方便备件的管理和查找。代码长度共 12 位，该编码的代码设计如下：

X-XXX-XXX-XX

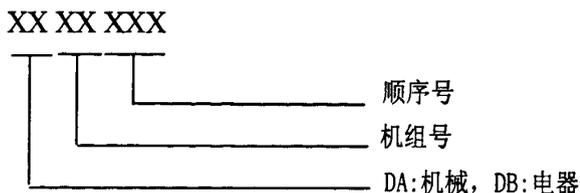


(5)台帐编号：为了便于查询和统计出入库备件。代码长度共 6 位，该编码的代码设计如下：

X XX XXX



(6)定额编号：为了便于查询所有备件基本信息。代码长度共 7 位，该编码的代码设计如下：



3.2.3 数据库设计

数据库是数据库应用程序的核心。它以统一管理数据为目的，可以提供各用户共享，而又有最小冗余度和较高的程序和数据独立性的一种程序软件。当多个程序同时使用数据库时，它可以及时地处理数据，并提供安全性和完整性。一个好的数据库结构和文件设计可以使系统在已有的条件下，具有处理速度快、占用存储空间少、操作处理过程简单、查找容易、系统开销和费用低等特点。数据库设计的核心问题是从系统的观点出发建立一个数据模型，并能满足以下条件：

①符合用户的要求，正确地反映用户的工作环境，包括用户需处理的所有“数据”，支持用户需进行所有“加工”。

②与所选用的 DBMS 所支持的数据模式相匹配。

③数据组织合理，易操作，易维护，易理解。

数据库设计一般要经过用户需求分析和数据分析、概念设计、逻辑设计和物理设计几个步骤。

(1)需求分析和数据分析

分析用户需求是数据库系统设计中的基础，根据该组织中领导层和最终用户的要求，决定整个 MIS 的目标、范围及应用性质。用户要求包括对各类数据存储的要求，加工的要求以及各种限制条件（如取值范围），也就是指用户将从数据库中获得哪些信息，要完成哪些处理，以及响应时间程度等。要得到一个系统所需要的数据及其关系，在调查研究和系统数据流图的基础上进行数据分析，通过对各个处理功能和信息流程的分析，以确定不同来源的数据其数量的大小，各数据项的参数，以及它们之间的联系是否有矛盾、冗余程度如何等。

(2)概念结构设计

概念设计是指在数据分析的基础上，对系统分析得到的数据字典中的数据存储进行分析，分析各个数据存储之间的关系，自底向上地建立整个系统的数据库概念结构，即先从用户的角度进行视图设计，然后将视图集成，最后对集成后的结构分析优化得到最终结果。实体-联系（简称为 E-R 图）模型是概念设计的有力工具。它是采用实体-联系图的方法进行数据结构分析。E-R 设计方法是一种通过 E-R 图来描述现实世界信息结构的

数据库设计方法，它由实体、属性、联系三部分组成^[32]。

根据对本系统数据字典的分析，该系统的实体类型有：时间、计划、入库、出库、定额、备件、设备、机组、台帐、库存卡等，这些实体之间的相互联系有：

- 时间和计划之间存在联系“编制”它们是一对一(1:1)。
- 计划和入库之间存在联系“到货”，它们是多对多(m:n)。
- 入库和库存卡之间存在联系“记录”它们是一对一(1:1)。
- 库存卡和出库之间存在联系“记录”它们是一对一(1:1)。
- 计划和台帐之间存在联系“检查”它们是一对一(1:1)。
- 计划和定额之间存在联系“依据”它们是一对一(1:1)。
- 库存卡和台帐之间存在联系“记录”它们是多对一(n:1)。
- 库存卡和入库之间存在联系“记录”它们是多对一(n:1)。
- 库存卡和出库之间存在联系“记录”它们是多对一(n:1)。
- 定额和备件之间存在联系“编制”它们是一对一(1:1)。
- 定额和设备之间存在联系“编制”它们是一对一(1:1)。
- 定额和机组之间存在联系“编制”它们是一对一(1:1)。
- 库存卡和备件之间存在联系“登记”它们是一对一(1:1)。
- 备件和设备之间存在联系“属于”它们是多对一(n:1)。
- 设备和机组之间存在联系“属于”它们是多对一(n:1)。

备件管理中所涉及到的主要实体集及其属性如下：

时间{计划属类，年，月，季度}

计划{计划编号，计划类别，备件编码，需用量，金额，总重量,标准件，备件来源，交货日期，传统承制厂，填报日期，计划属类，年，月，到货}

入库{入库单据编号，备件编码，数量，单价，总价，单重，总重，入库日期，入库属类，备件来源，供货厂家，经手人 }

到货{入库单据编号，计划编号，件数}

备件{备件编码，机组号，设备名称，备件名称，备件类别，备件属类，规格型号，图号，材质，装用量，重量，制造厂家，库存量，金额，标准件，日期 }

出库{出库单据编号，备件编码，定位号，领用件数，领用日期，领用单位，领用人，出库属类，总重量，总金额，备注}

台帐{台帐编号，机组号，设备名称，备件编码，备件名称，备注}

库存卡{定位号，备件编码，件数，日期}

定额{定额编号，机组号，设备名称，备件名称，备件编码，最高定额数，最低定额数，年消耗定额数，年消耗定额金额，日期}

设备{设备名称, 规格型号, 装用量, 运行台数, 重量, 制造厂家, 机组号}

机组{机组号, 机组名称, 机组类别, 投产日期}

该备件管理的 E-R 图如图 3.6 所示。

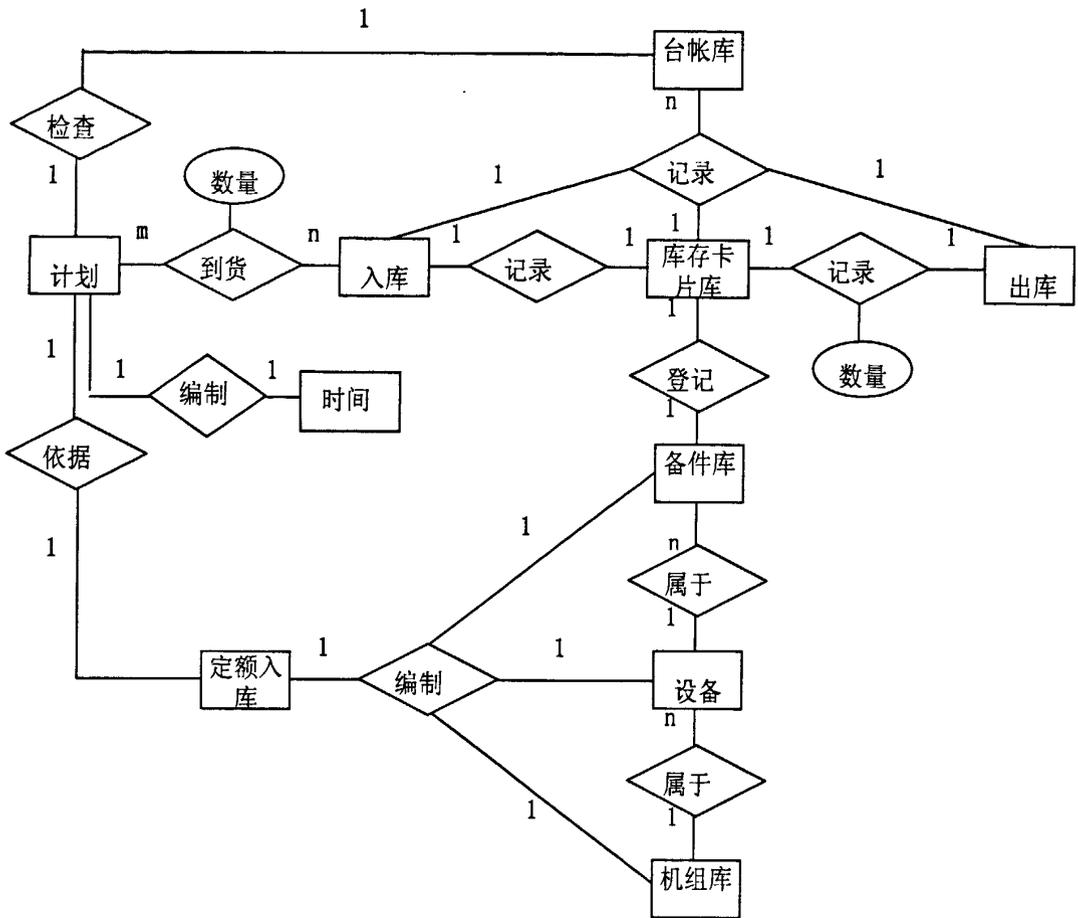


图 3.6 备件管理系统 E-R 及部分属性图
Fig. 3.6 E-R and part of attributes of Spare Parts MIS

(3)逻辑设计

逻辑设计的任务是根据 DBMS 的特征把概念结构转换成相应的逻辑结构。概念结构所得到的 E-R 模型, 是独立于 DBMS 的, 这里的转换就是把表示概念结构的 E-R 图转换成关系模型的逻辑结构。并将关系模型进行规范化。

实体—联系图向关系模型的转换结果如下所示:

时间{计划类别, 年, 月, 季度}其中“计划类别”+“年”为此关系的码;

计划{计划编号, 计划类别, 备件编码, 需用量, 金额, 总重量, 标准件, 备件来源, 交货日期, 传统承制厂, 填报日期, 计划属类, 年, 月, 到货}其中“计划编号”为此关系的码; 类, 年, 月, 到货;

入库{入库单据编号, 备件编码, 数量, 单价, 总价, 单重, 总重, 入库日期, 入库属类, 备件来源, 供货厂家, 经手人 }其中“入库单据编号”为此关系的码;

到货{入库单据编号, 计划编号, 件数}其中“入库单据编号”+“计划编号”为此关系的码;

备件{备件编码, 机组号, 设备名称, 备件名称, 备件类别, 备件属类, 规格型号, 图号, 材质, 装用量, 重量, 制造厂家, 库存量, 金额, 标准件, 日期}其中“备件编码”为此关系的码;

出库{出库单据编号, 备件编码, 定位号, 领用件数, 领用日期, 领用单位, 领用人, 出库属类, 总重量, 总金额, 备注}其中“出库单据编号”为此关系的码;

台帐{台帐编号, 机组号, 设备名称, 备件编码, 备件名称, 备注}其中“台帐编号”为此关系的码;

库存卡{定位号, 备件编码, 件数, 日期}其中“定位号”为此关系的码;

定额{定额编号, 机组号, 设备名称, 备件名称, 备件编码, 最高定额数, 最低定额数, 年消耗定额数, 年消耗定额金额, 日期}其中“定额编号”为此关系的码;

设备{设备名称, 规格型号, 装用量, 运行台数, 重量, 制造厂家, 机组号}其中“设备名称”+“机组号”为此关系的码;

机组{机组号, 机组名称, 机组类别, 投产日期}其中“机组号”为此关系的码。

(4)物理结构设计

物理结构设计的目的是根据具体 DBMS 的特征, 确定数据库的物理结构(存储结构)。物理结构设计原则:

①尽可能的减少数据冗余和重复

合理的数据库表的设计应该是在满足需求的前提下, 是数据的重复量最小, 应尽量按照关系数据库系统理论方法来设计数据库, 减少数据的冗余。

②结构设计操作设计相结合

在设计数据库结构时, 有时为了编程实现的简捷和思路的清晰, 往往故意增加一些冗余数据。这虽然有悖于传统的关系数据库理论, 但是考虑到选择硬件等因素, 如果增加的冗余数据不会明显增加存储空间和降低处理效率, 并且对编程实现有很大益处, 往往可以采用这种方法。

③数据结构具有相对的稳定性

数据结构的相对稳定性, 可以作为新旧系统转换的依据。无论采用什么方法去处理日常事务, 都应该完成相应的功能, 决不会因为采用了计算机而遗弃必要的功能, 或彻底改变原有的工作流程和模式。计算机系统的建立是在原有的系统充分调研的基础上的, 它既不能脱离原有系统的框架, 也不会简单的重复和替代。所以数据库表的设计应保证数据的相对稳定, 这样才能考虑在新数据库结构下的业务处理方式。

基于上述设计原则, 本系统包含计划、定额、库存三个主要模块, 每个模块包含若干

表,其中包含:入库表 RUKU.DBF、出库表 CHUKU.DBF、备件表 BEIJIAN.DBF、设备表 SHEBEI.DBF、机组表 JIZU.DBF 等。下面列出其中几个表的结构。

表 3.1 入库表 RUKU.DBF 的结构
Table3.1 Structure of RUKU.DBF

字段代码	字段名	字段类型	宽度	小数位数	可否为空
rk_no	入库单据编号	Character	12		No Null
bj_no	备件编码	Character	10		
rksl	入库数量	Integer			
dj	单价	Numeric	8	3	
zj	总价	Numeric	8	3	
dz	单重	Numeric	8	4	
zsl	总重量	Numeric	8	4	
rkrq	入库日期	Date			
bjly	备件来源	Character	8		
ghcj	供货厂家	Character	20		
rklb	入库属类	Character	8		
jsr	经手人	Character	8		

表 3.2 出库表 CHUKU.DBF 的结构
Table3.2 Structure of CHUKU.DBF

字段代码	字段名	字段类型	宽度	小数位数	可否为空
ck_no	出库单据编号	Character	12		No Null
bj_no	备件编码	Character	10		
dw_no	定位号	Character	9		
lysl	领用件数	Integer			
zj	总金额	Numeric	8	3	
zsl	总重量	Numeric	8	4	
lyrq	领用日期	Date			
lydw	领用单位	Character	30		
cksl	出库属类	Character	8		
jsr	经手人	Character	8		
bz	备注	Character	30		

表 3.3 备件表 BEIJIAN.DBF 的结构
Table3.3 Structure of BEIJIAN.DBF

字段代码	字段名	字段类型	宽度	小数位数	可否为空
bj_no	备件编码	Character	10		No Null
jz_no	机组号	Character	6		
sbmc	设备名称	Character	10		
bjmc	备件名称	Character	20		
bjlb	备件类别	Character	8		
bjsl	备件属类	Character	8		
ggxh	规格型号	Character	20		
tuhao	图号	Character	20		
caiz	材质	Character	10		
zyl	装用量	Integer			
kcl	库存量	Integer			
zj	金额	Numeric	8	3	
zhongliang	重量	Numeric	8	4	
bjz	标准件	Character	10		
zzcj	制造厂家	Character	20		
rq	日期	Date			

表 3.4 设备表 SHEBEI.DBF 的结构
Table3.4 Structure of SHEBEI.DBF

字段代码	字段名	字段类型	宽度	小数位数	可否为空
jz_no	机组号	Character	6		No Null
sbmc	设备名称	Character	10		No Null
ggxh	规格型号	Character	20		
zyl	装用量	Integer			
yxts	运行台数	Integer			
zl	重量	Numeric	8	4	
zzcj	制造厂家	Character	20		

表 3.5 机组表 JIZU.DBF 的结构
Table3.5 Structure of JIZU.DBF

字段代码	字段名	字段类型	宽度	小数位数	可否为空
jz_no	机组号	Character	6		No Null
jzmc	机组名称	Character	10		
jzlb	机组类别	Character	8		
tcrc	投产日期	Date			

(5)数据库的安全性、完整性、并发控制和恢复

数据库中所保存的数据是企业中非常重要的信息资源，必须要保证数据库的安全可靠、正确有效。一般的数据库管理系统都提供了一定的数据保护功能。数据保护也称为数据控制，主要包括数据的安全性、完整性、并发控制和数据库的恢复。

I 数据库的安全性

数据库的安全性是指保护数据库以防止不合法的使用所造成的数据泄露、更改或破坏。计算机都有这个问题，在数据库系统中存放大量的数据，为许多用户所共享，使安全问题更为突出。在数据库系统中一般提供两种控制：用户标识和鉴别、数据存取控制。

II 数据完整性

为了保证数据库数据的正确和相容性，DBMS 提供了一种功能来保证数据库的数据完整性，这种功能称为完整性检查。一般的 DBMS 中实现数据库完整性应做到系统要提供定义完整性约束条件的机制和检查是否违背完整性约束条件的方法。

III 并发控制

在多个用户数据库环境中，多个用户程序可并发的存取数据库，如果不对并发操作进行控制，会存取不正确的数据，或破坏数据库的一致性。在多个用户的数据库中，有下列三种数据不一致性的情况：丢失更改、不能重复读、读脏数据。在多用户的数据库中，一般采用共享封锁和排它封锁来解决并发操作中的数据不一致和完整性。

IV 数据库后备与恢复

在 DBMS 中主要使用转储（后备副本）、日志文件等方法进行数据库的恢复。

3.2.4 用户界面设计

该管理系统的最终用户是对计算机技术并不精通的业务人员，从他们的应用需求出发，系统采用的基于菜单选择，填写表格和简单问答等友好的人机交互方式。由于每个用户只在功能子菜单内进行操作，所以用户界面是以每个菜单项为基本操作控制范围的，即每个用户有一个统一的用户界面来控制操作。在输入输出设计时按下列原则：

- 输入输出界面应整洁美观，并带有帮助信息，功能提示简短、准确。
- 界面菜单不应嵌套过多层次，级联菜单最多不超过两级，以避免给用户掌握和使用带来不便。
- 屏幕色彩不宜过深，以避免影响操作人员视力。
- 输入界面中设置字段初值，下拉式数据窗口等方式尽量减少用户键盘输入。
- 系统操作有权限设置，确保信息的保密、可靠和安全性。

(1)系统安全性验证用户界面设计

登录窗口设计以简洁、清晰、友好的风格。界面如图 3.7 所示。

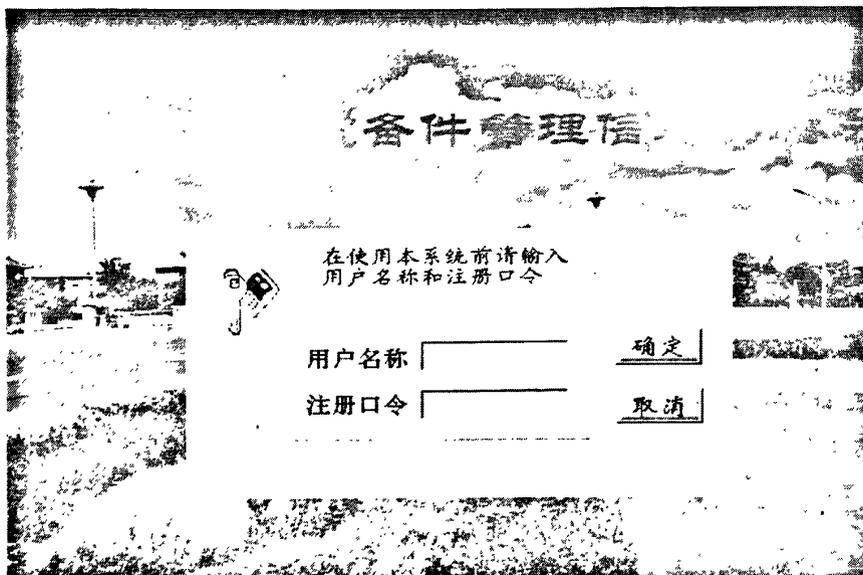
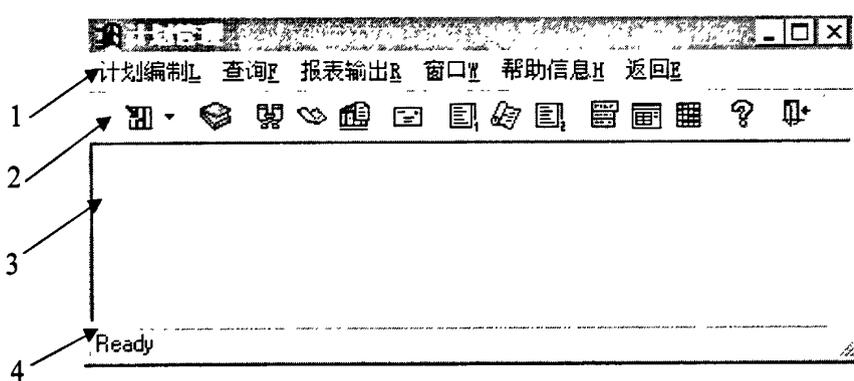


图 3.7 系统登录注册主窗口

Fig. 3.7 Main interface of system login and registration

(2)系统主画面屏幕区域设计

设计系统主画面采用多文档界面(MDI)设计, 使用和操作简便直观, 整个屏幕区域划分为四个区域, 如图 3.8 所示。



说明: 1、主菜单区 2、图标工具栏区 3、工作区 4、状态信息区

图 3.8 屏幕的四个区域

Fig.3.8 Four areas of interface

在屏幕的最上方是主菜单区, 显示功能子系统的主菜单。用户可以用鼠标左键来选择相应的菜单, 然后会在相应菜单下方拉出该功能的二级菜单, 用户可以用鼠标左键来选择相应的菜单。选择了所要进行的工作后, 系统进入相应的业务处理功能, 这时业务处理活动在屏幕的中间工作区。在整个功能业务处理过程中, 主菜单区的最终存在以使用户明确当前正在进行的处理, 当用户的业务处理完毕后, 系统可返回主菜单。

在整个系统的应用过程中, 系统对于用户的提问、确认等都是通过弹出式窗口进行的。具体的业务数据处理功能, 从界面的性质上主要分为三类:

- ①数据编辑: 包括数据的新增、更改、删除等。

②数据查询：用户首先输入查询条件，然后系统自动进行检索，将满足条件的记录显示在屏幕上。如果一屏显示不下，可以按鼠标左键上下翻阅。

③数据输出：可分为屏幕输出和打印输出。

数据处理界面力求做到界面清晰、人机交互性好、操作简便等特点，减少用户烦琐操作。下面列举系统几个数据处理界面：

①备件数据录入数据窗口（见图 3.9），在数据窗口中可以全部浏览所有备件记录，并方便地对各条记录进行“插入”、“修改”、“删除”、“保存”等操作，其修改过程中，在该窗口中选中某一条记录时，在数据窗口的下方可同步显示出该项备件记录关联的详细数据，以便核对、查阅。在鼠标左键单击“新增”按钮时系统弹出“备件数据录入增加”窗口（见图 3.10），在输入数据前设计了方便的关联选项，简化了用户的录入。并且在下方有录入提示以方便用户的使用。

②备件数据查询数据窗口，设计了简洁的、明确的用户选项以供用户选择查询条件的多项查询窗口（见图 3.11）和对特殊要求条件的查询数据窗口，多项查询窗口可以查询条件较多且比较复杂的条件，可以对所有记录全部浏览，对查询出来的记录可以通过“打印输出”，并对满足条件记录有关数据进行合计。

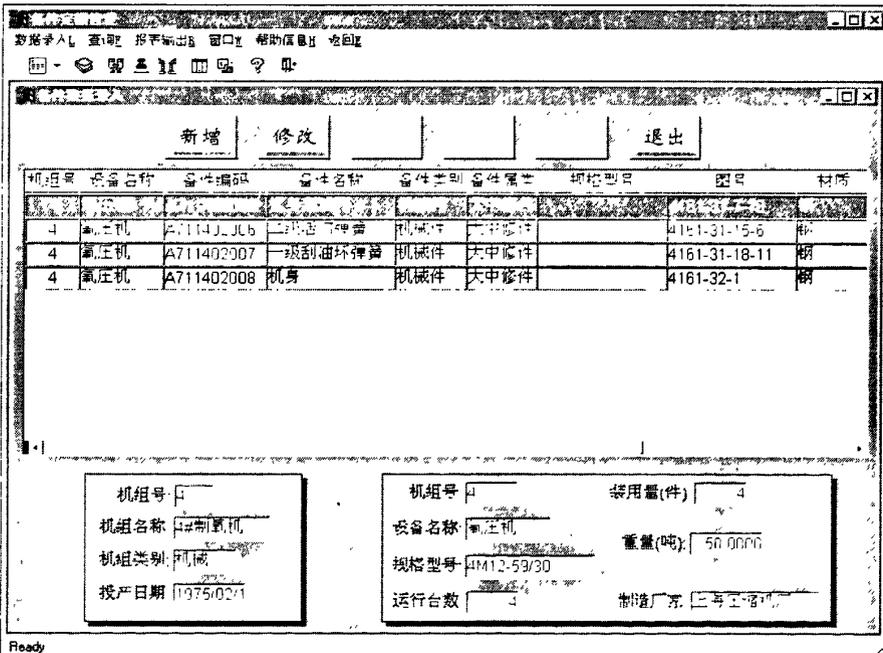


图 3.9 备件数据录入界面
Fig. 3.9 Spare parts data input interface

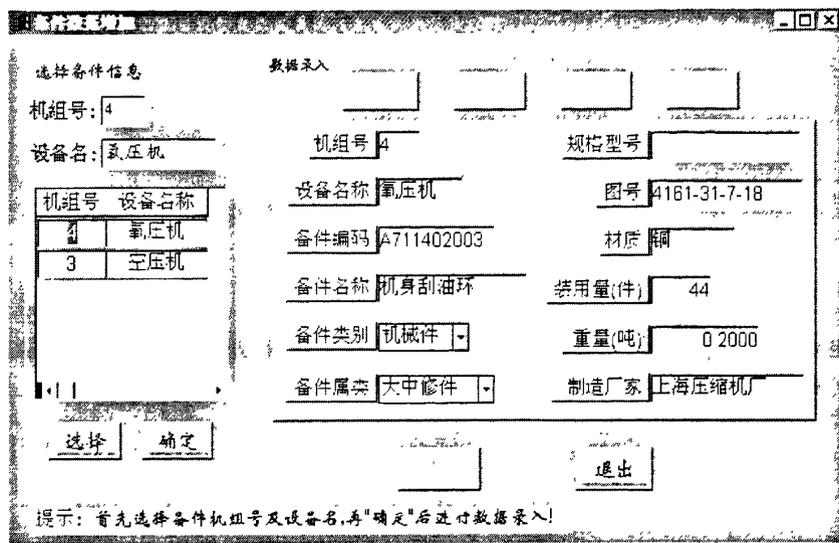
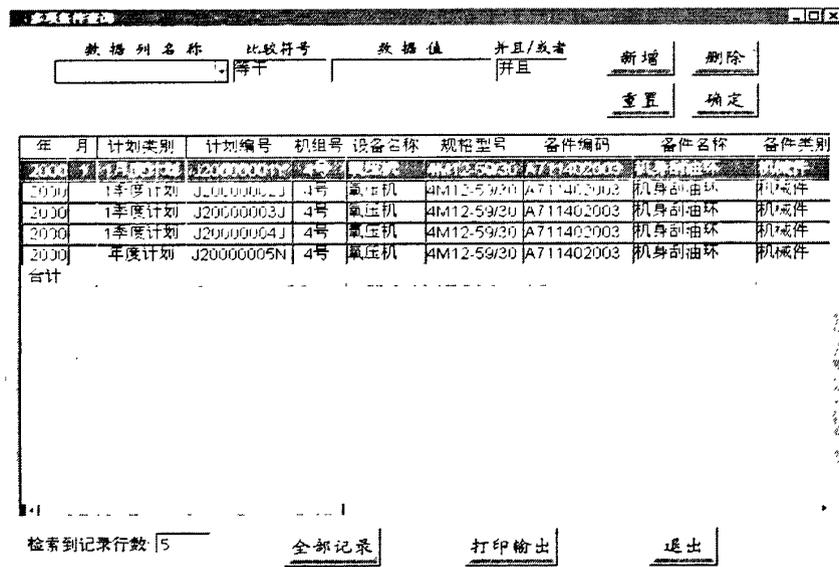


图 3.10 备件数据增加录入界面
Fig. 3.10 Spare parts data add input interface



说明：图中年、月为备件的入库年月

图 3.11 备件数据查询数据窗口
Fig. 3.11 Spare parts data enquiry interface

(3) 处理过程设计

处理过程设计要根据模块划分以及结构化设计的基本原则，对每个程序处理模块中的详细处理过程进行设计。这里以程序流程图作为设计工具。

中心室 MIS 包括：计划管理、定额管理、库存管理以及系统管理 4 个子系统。系统运行流程图如图 3.12 所示。

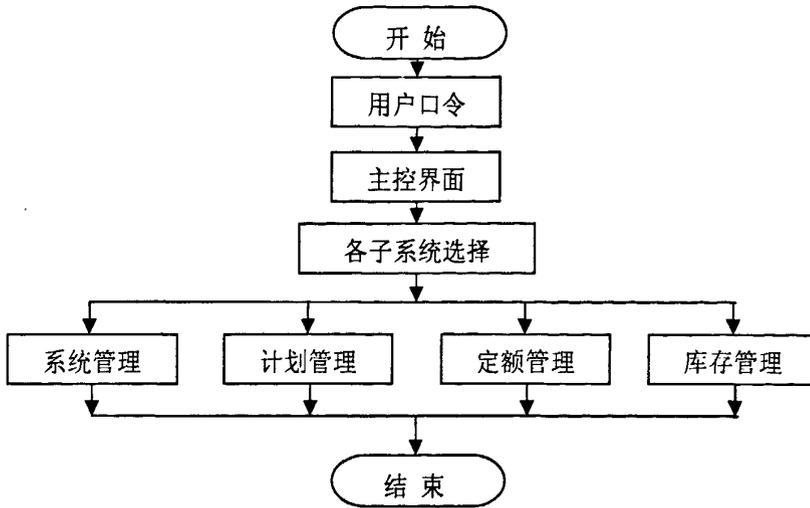


图 3.12 备件 MIS 流程总图

Fig. 3.12 General chart of Spare Parts MIS

在 4 个子系统中，从系统中的数据处理和程序设计角度来看，库存管理子系统最为复杂，其中各模块具有代表性，下面以库存管理子系统为例阐述几个典型的模块设计。

(4)系统主模块设计

系统主程序又称顶层程序，这个主程序首先执行对一些环境的检查，然后，根据需建立一些数据文件。接着是调用一个主菜单，主菜单的每个选项又可以调用一个子菜单或程序。并且这个程序还可以调用其他程序。从某种角度看，大部分程序一般都要调用一个供用户输入或输出的表格。此外，程序可能会在共享的通用的例程中引用其他的程序，或其他类型的文件（如报表、表格）将在一个共享的、通用对象库中引用对象。主程序的作用是驱动整个应用程序，该程序将设置环境、运行菜单、截取用户的动作（像选择菜单选项）以及一旦用户退出时有条不紊地关闭应用程序。其执行过程如下：

保存当前的环境；读入保存在文件中的应用程序的属性；检查硬件及 OS 环境；处理用户的登录、并作安全检查；设置应用程序的环境；设置启动屏幕，运行主菜单程序；设置事件处理过程，响应用户的请求；如果用户退出，则恢复原来的系统环境；正常关闭应用程序。

(5)入库备件模块设计

在库房管理子系统中，不论从功能上，还是从各子模块在系统中的所处的地位来看，入库备件、出库耗用中的记帐项都是最重要的。记帐操作不但对相应的单据表进行操作，而且直接对库存表进行操作。例如，当进行入库备件单（备件移拨单）记帐时，不论是增加单据，还是修改单据，库存中的有关数据都应当进行增减，同时还要对备件的去向进行累计。其流程图如图 3.13 所示。

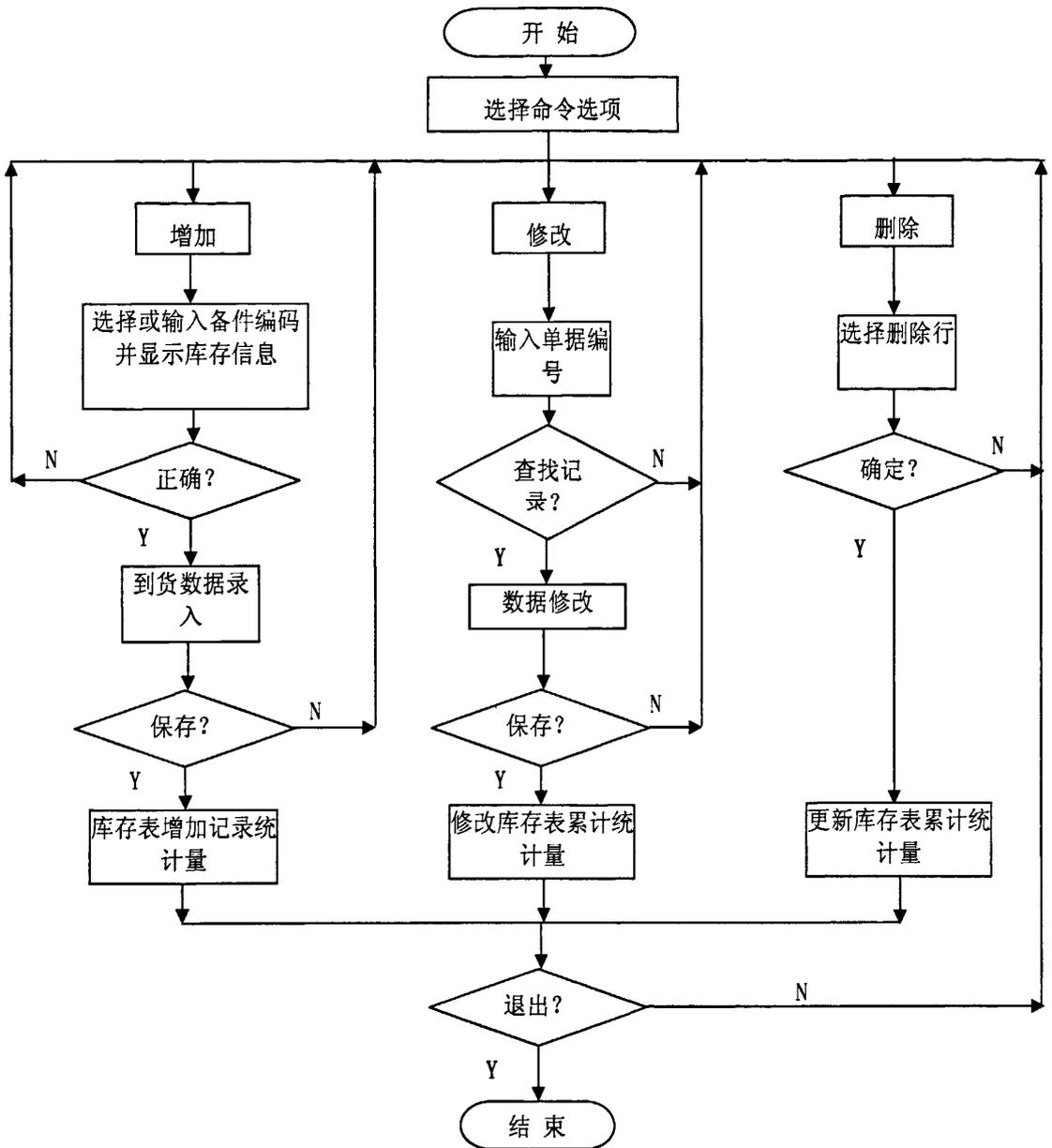


图 3.13 入库备件记帐程序流程图

Fig. 3.13 Procedure of inventory spare parts recording

(6) 存货卡片模块设计

存货卡片编码子模块主要实现对存货卡片的增加、修改、删除功能。而且货卡的卡号（定位号）与备件编码和其三级帐表的卡号与编码是一一对应的，因此在新增、修改和删除操作时要统筹考虑。其程序流程图如图 3.14 所示。

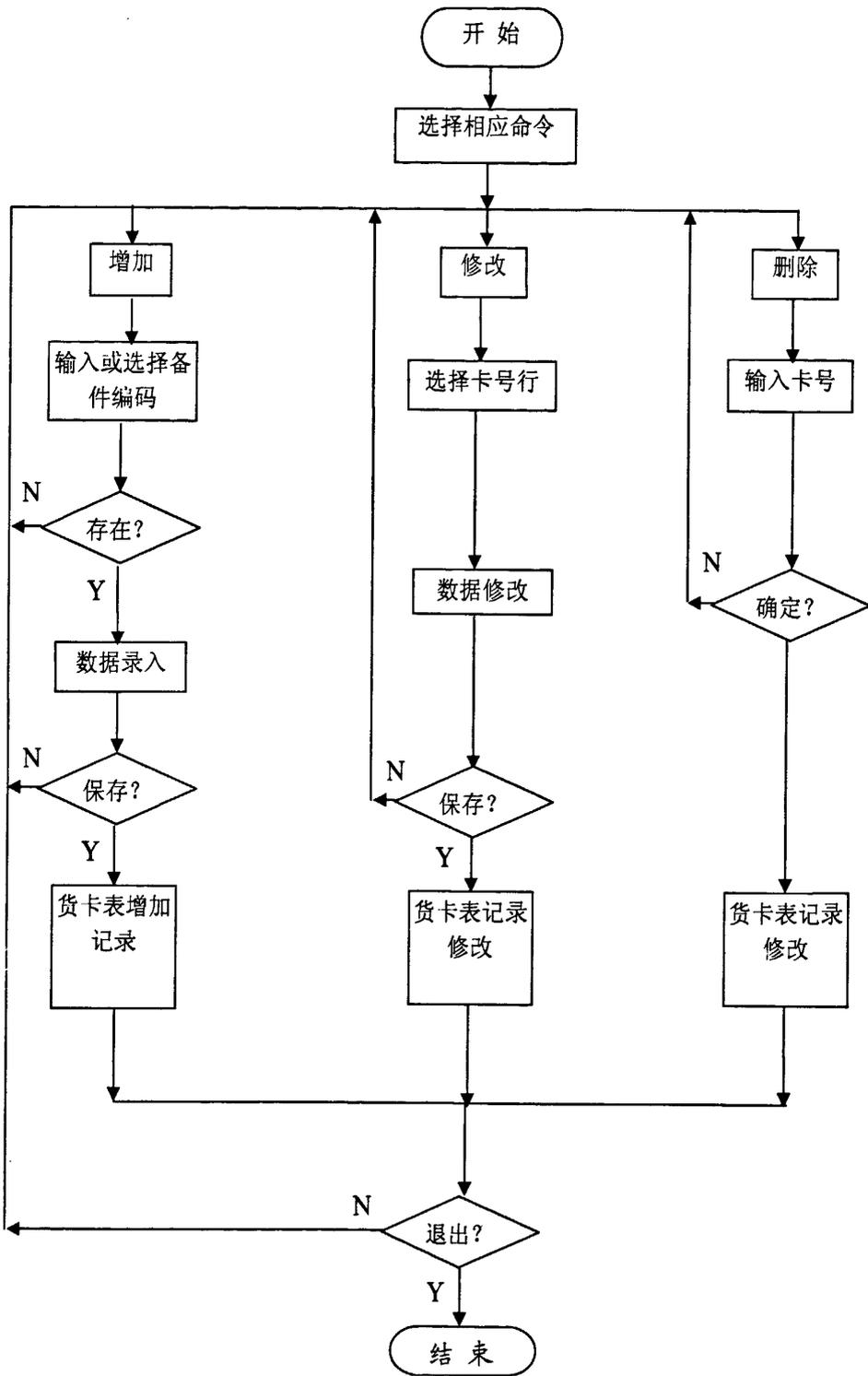


图 3.14 存货卡片编码程序流程图
Fig. 3.14 Procedure of inventory card coding

第四章 系统规划主要方法与算法研究

MIS 的建设涉及的组织管理背景和所用的技术手段都非常复杂,建设内容多,工作量大,资源昂贵,这些都是一般的工程技术开发项目难以比拟的。往往由于系统建设者对问题的复杂性缺乏认识,对于建设中遇到的困难没有思想准备,缺乏有效的克服困难的方法与手段,从而导致建设系统的失败。也使人们懂得系统建设方法的重要性。在 60 年代末到 70 年代初一些专家、学者和信息产业的企业组织相继提出了各种建设 MIS 的方法,并在实际运用中取得了较好的效果。随着信息技术日新月异,管理环境复杂多变,各个组织在管理信息处理方面的需求与目标不尽相同, MIS 的建设借鉴人们从事其他复杂系统建设、特别是复杂的工程技术系统建设的经验,综合运用当代系统科学、信息技术及现代管理学的成就,一些 MIS 规划、建设的方法也逐渐形成并不断充实和发展,下面分别介绍几种系统规划和建设的技术或方法。

4.1 系统规划的主要方法

4.1.1 关键成功因素法

所谓“关键成功因素”(Critical Success Factors—CSF)是指在一个企业运营管理中的一些因素或领域,这些因素或领域的状态决定着企业的运营状况,这些因素或领域称为关键成功因素。

关键成功因素是企业绝对不能出差错的地方,因此这些领域是企业决策者经常关注的领域,对于企业在这些领域的表现,必须不断地加以衡量并用信息表达出来,这些信息称为关键信息或重要信息。关键成功因素法的目的是通过企业的关键成功因素,确定企业运营管理的关键信息需求^[33]。应用关键成功因素法大致可分为确定企业目标、识别关键成功因素、确定关键信息需求三个步骤如图 4.1。

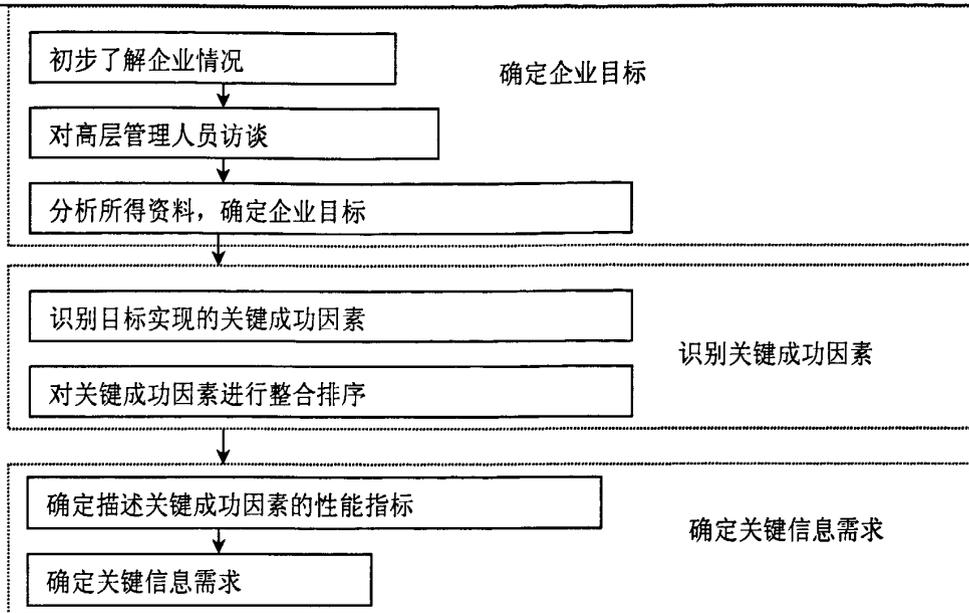


图 4.1 关键成功因素法的步骤
Fig.4.1 Process of CSF

由于关键成功因素法的切入点是高层管理人员，因此关键成功因素法的目的是获取关键管理控制的信息需求。图 4.1 是关键成功因素法的一个应用示例。

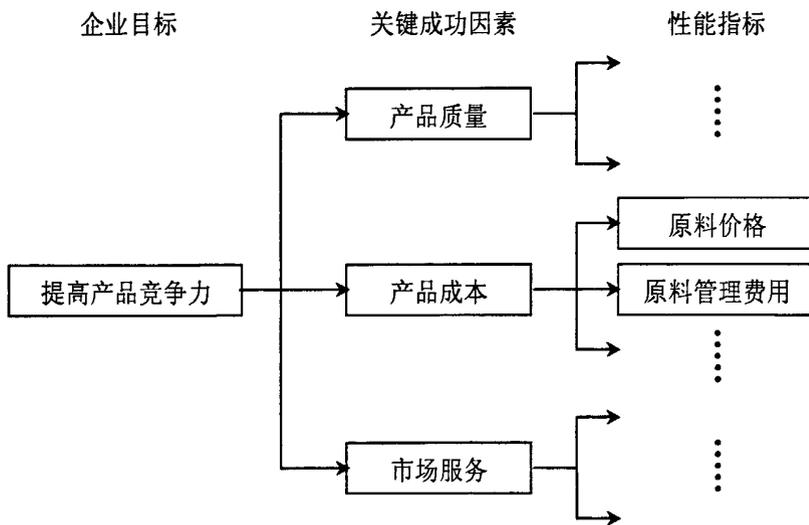


图 4.2 关键成功因素法应用示例
Fig.4.2 Exemple of CSF

从中我们通过企业目标得到了影响企业目标实现的三个关键成功因素，即：①产品质量，②产品成本，③市场服务。然后针对每一个关键成功因素，明确描述它们的性能指标，在上述例子中，对“产品成本”这个关键成功因素，我们了解到其指标有：原料价格，…，原料管理费用等。最后针对每一个性能指标，确定其关键信息结构，如：原料价格(原料名称,原料类别,单价)…原料管理费用(原料名称,管理费用名称,费用额)。

4.1.2 战略目标集转化法

MIS 的战略目标集转化法(Strategic Set Transformation -SST)是把企业的战略目标看成是一个集合,通过将企业的战略目标转变为 MIS 的战略目标,进而得到 MIS 的关键功能需求^[34]。战略目标集转化法的实施步骤见图 4.3。

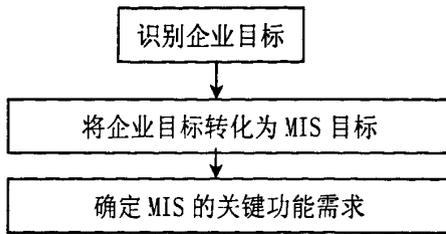


图 4.3 战略目标集转化法的步骤

Fig.4.3 Process of SST

图 4.4 是 MIS 战略目标集转化法的一个应用示例。

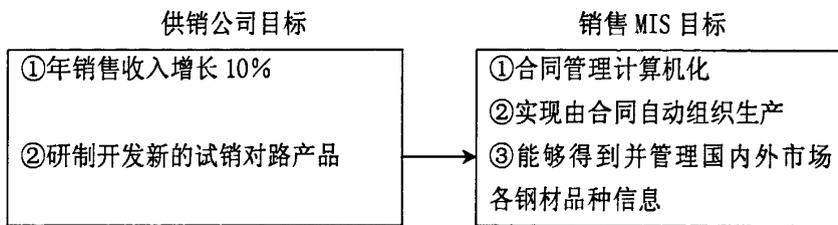


图 4.4 战略目标集转化法应用示例

Fig.4.4 Exemple of SST

从中我们将某供销公司的企业目标集转化为其 MIS 的目标集,从而也就明确了该 MIS 的关键功能需求。

4.1.3 企业系统规划法

企业系统规划法(Business System Planning-BSP)是 IBM 公司提出的企业信息系统规划的结构化方法。企业系统规划法首先对企业自上而下的识别企业目标、企业过程、相关数据类,然后自下而上地规划 MIS 的总体功能结构,对该结构中各大部件(子系统)排序进而给出建议的开发进度规划,其具体步骤见图 4.5。

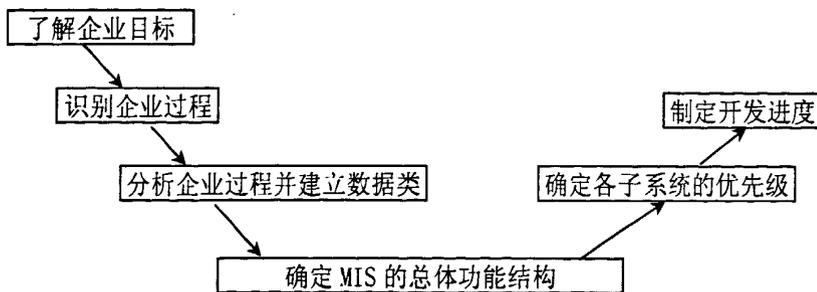


图 4.5 企业系统规划法的实施步骤

Fig.4.5 Process of BSP

在企业系统规划法中有一个重要的概念,即企业过程。企业过程指的是企业逻辑上相关的一组策略或活动的集合,是整个企业管理活动中独立性较强的单元^[35]。

企业过程通过输入—处理—输出图(即 Input-Process-Output, 也称 IPO 图)来描述,

例如，企业过程“销售合同管理”的 IPO 图为：

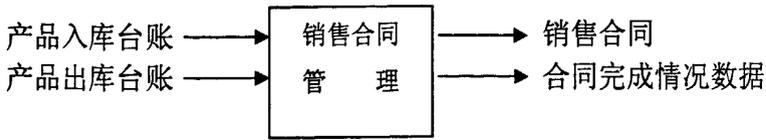


图 4.6 企业过程例
Fig.4.6 Exemple of process

其中数据类“产品入库台帐”和“产品出库台帐”是企业过程“销售合同管理”的输入，即使用数据类。而“销售合同”和“合同完成情况数据”是该企业过程的输出，即生成数据类。

在企业系统规划法中非常重要也是非常关键的工作是识别企业过程，因为所有其它的工作都是基于企业过程来进行的。在图 4.5 所示的企业系统规划法的所有步骤中，“确定 MIS 的总体功能结构”是系统规划的一项转折性工作，正是通过这一步骤我们把企业现有的管理功能依据企业过程间的信息联系，以信息联系程度为原则进行了重新规划，从而得到新的系统功能结构。

下面我们介绍一下应用企业系统规划法确定 MIS 总体功能结构的方法^[36]。

定义我们通过分析企业目标已得到某企业的所有管理过程 $P_i, i = 1, \dots, m$:

P_1 —销售合同管理、 P_2 —原料入库管理、 P_3 —原料出库管理、 P_4 —产品入库管理、 P_5 —产品出库管理、 P_6 —统计管理

通过分析上述企业过程，我们得到每一个企业过程的 IPO 图，通过归纳汇总进而得到企业的数据类 $d_j, j = 1, \dots, n$: d_1 —销售合同、 d_2 —产品入库台账、 d_3 —合同完成情况数据、 d_4 —原料出库单、 d_5 —原料入库单、 d_6 —产品出库台账、 d_7 —原料库存价格、 d_8 —原料当前库存

目的是通过企业过程间的数据产生与使用关系，对企业过程进行聚类分析，形成企业 MIS 的总体功能结构，为此我们可通过下列步骤来完成。

(1)建立企业过程与数据类间的使用和生成矩阵。

通过企业过程的 IPO 图我们可得到企业过程与数据类间的生成矩阵 A_c 和使用矩阵 A_u 。

过程/数据类的生成矩阵 A_c 描述企业过程与数据间的数据生成关系，有 4-1:

$$A_c = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (4-1)$$

其中 $A_c(i, j) = 1$ 表示第 i 个过程 P_i 生成第 j 个数据类 d_j 。

过程/数据类的使用矩阵 A_u 描述企业过程与数据间的数据使用关系, 有 4-2:

$$A_u = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (4-2)$$

其中 $A_u(i, j) = 1$ 表示第 i 个过程 P_i 使用第 j 个数据类 d_j 。

(2) 计算企业过程间的一步可达关系矩阵 G 。

企业过程 P_i 与企业过程 P_j 一步可达是指企业过程 P_i 产生的某一个数据类 d_k 被企业过程 P_j 直接使用了(例如图 4-7 中过程 P_1 到过程 P_4 一步可达, 这是因为过程 P_1 生成的数据 d_1 被过程 P_4 直接使用形成的)。

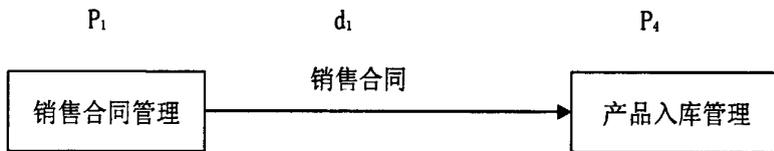


图 4.7 企业过程 P_1 到企业过程 P_4 一步可达

Fig.4.7 Process P_1 to Process P_4

描述企业过程间的这种一步可达关系的矩阵 G 可由过程与数据类间的生成和使用矩阵 A_c 与 A_u 按下列公式计算出来 4-3:

$$G = A_c \bullet A_u^T = \left(g_{i,j} = \bigvee_{k=1}^n (A_c(i, k) \wedge A_u^T(k, j)), i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n \right) \quad (4-3)$$

有 4-4:

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (4-4)$$

其中 $G(i, j) = 1$ 表示过程 P_i 可一步到达过程 P_j 。如 $G(1,4) = 1$, 表示过程 P_1 到过程 P_4 一步可达。运算符“ \vee ”为布尔和, “ \wedge ”为布尔积。

(3) 计算企业过程间的多步可达关系矩阵

两个过程间除了一步可达关系之外, 也可通过其它过程的传递形成两步可达或更多步可达关系, 这种多步可达关系可通过计算得到。

企业过程间的两步可达关系可由下式给出 4-5:

$$G^2 = G \bullet G = \left(\bigvee_{k=1}^m (G(i,k) \wedge G(k,j)), i=1, \dots, m, j=1, \dots, m \right) \quad (4-5)$$

有 4-6:

$$G^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (4-6)$$

若 $G^2(i,j)=1$, 则表明过程 P_i 到 P_j 两步可达。

类似地我们可计算出企业过程间的 3 步, 4 步...m-1 步可达关系矩阵, $G^3 = G^2 \bullet G, \dots, G^{m-1} = G^{m-2} \bullet G$ 。 (4-7)

从过程间的直观含义及图论的相关定理, 我们不需考虑企业过程间的 m-1 及以上步的可达关系, 因此我们只须计算 G^1, G^2, \dots, G^{m-1} 即可。

(4) 计算企业过程间的可达矩阵

实际上, 我们最终关心的是企业过程间有没有可达关系, 而并不关心它们之间是 1 步可达还是多步可达, 即我们这里要寻求的是过程间是否通过数据的生成与使用发生了联系, 而并不关心这种联系是否是经过其它过程传递而形成的, 这种过程间不关心中间过程的可达关系可由下式计算给出 4-8:

$$R = I \vee G \vee G^2 \vee \dots \vee G^{m-1} \quad (4-8)$$

其中矩阵计算符号 \vee 表示矩阵对应元素的布尔和, I 为 m 阶单位矩阵。如果 $R(i,j)=1$, 则表示过程 P_i 到过程 P_j 可达 (见图 4.8)。

有 4-9:

$$R = I \vee G \vee G^2 \vee G^3 \vee G^4 \vee G^5 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (4-9)$$

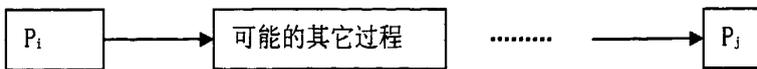


图 4.8 过程的可达关系
Fig.4.8 Relation of attainability process

(5) 计算企业过程间的相互可达关系矩阵 Q

如果企业过程 P_i 到 P_j 可达, 且 P_j 到 P_i 也可达, 这时我们称企业过程 P_i 与 P_j 相互可达(见图 4.9)。

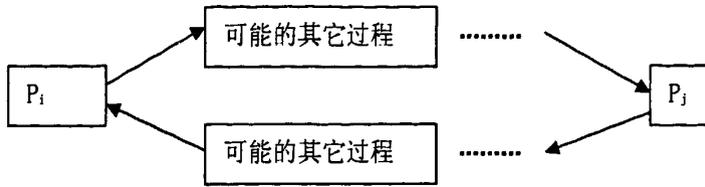


图 4.9 企业过程间的相互可达关系

Fig.4.9 Relation of attainability one an another process

企业过程间的相互可达关系矩阵 Q 可通过下列方式得出 4-10:

$$Q = R \wedge R^T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (4-10)$$

其中计算符号 \wedge 表示矩阵对应元素的布尔积。如果 $Q(i,j) = 1$ 表示过程 P_i 和 P_j 相互可达。企业过程 P_i 与 P_j 若相互可达，则说明 P_i 与 P_j 间通过数据的生成与使用呈现一种强相关关系，因此在企业 MIS 规划过程中应被划分到同一个类中去，这种聚类结果就形成了一个子系统，这些子系统就形成了 MIS 的总体功能结构。

上述表明企业过程间的相互可达矩阵已隐含了企业 MIS 的总体功能结构，但我们还必须通过简单的处理才能使这种聚类结果显现出来。

(6)调整相互可达矩阵 Q 得到过程间相互可达的强子矩阵 Q'。

为表达的更清晰，我们将过程间的相互可达矩阵 Q 用表格形式给出：

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P1	1	0	0	1	1	0
P2	0	1	1	0	0	0
P3	0	1	1	0	0	0
P4	1	0	0	1	1	0
P5	1	0	0	1	1	0
P6	0	0	0	0	0	1

图4.10 相互可达矩阵Q的表格形式

Fig.4.10 Table of attainability one an another matrix Q

对上述表格化的企业过程的相互可达矩阵 Q 进行行、列调整(在本例中将第 1 行移到第 3 行后,再将第 1 列移到第 3 列后即可),得到企业过程间相互可达的强子矩阵 Q'(图 4.11)。

	P2	P3	P1	P4	P5	P6
P2	1	1	0	0	0	0
P3	1	1	0	0	0	0
P1	0	0	1	1	1	0
P4	0	0	1	1	1	0
P5	0	0	1	1	1	0
P6	0	0	0	0	0	1

图4.11 企业过程间相互可达的强子矩阵
Fig.4.11 Matrix Q of attainability one an another process

通过企业间相互可达的强子矩阵 Q，企业过程间强相关关系被显现出来。这样我们将企业的 6 个过程 $P_i, i = 1, 2, \dots, 6$ 分成了如下 3 个子系统：子系统 1（包含过程 P_2, P_3 ）、子系统 2（包含过程 P_1, P_4, P_5 ）、子系统 3（包含过程 P_6 ）即经过调整后的企业过程间相互可达的强子矩阵 Q 的每一个子块对应的过程构成一个子系统，这实际上是给出了企业 MIS 的总体功能结构。

另外，通过过程间的一步可达矩阵 G 的帮助，即通过子系统所包含的过程间的一步单向可达关系，我们还可以给出企业 MIS 的功能结构图（见图 4.12）。

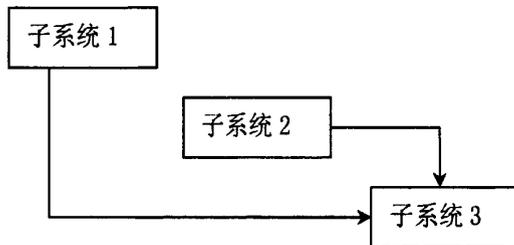


图 4-12 由过程间的一步可达矩阵 G 得到的系统功能结构图
Fig.4.12 Frame of system function of attainability matrix G

对于子系统 1、子系统 2 和子系统 3，视其包含的企业过程我们可以分别称为“原料管理”、“产品销售管理”和“统计管理”。应用企业系统规划法进行 MIS 规划的优点在于：系统规划工作是从企业的目标出发，利用企业过程间的数据联系来进行的，这样我们得出的企业 MIS 的结构与企业现行的组织机构无关，当企业的组织机构变化时，企业 MIS 的结构有很大的适应性，同时 MIS 的功能结构对企业的组织机构调整有指导意义。对上述方法中过程间的相互可达矩阵 Q 的行、列调整问题，我们给出如下方法。

首先按下列方法构造一个不干涉序列 a_1, a_2, \dots ： $a_1=1, a_2=3, a_3=a_1+a_2+1=5, a_j=2a_{j-1} \quad j \geq 4$ 得： $a_1=1, a_2=3, a_3=5, a_4=10, a_5=20, a_6=40, \dots$

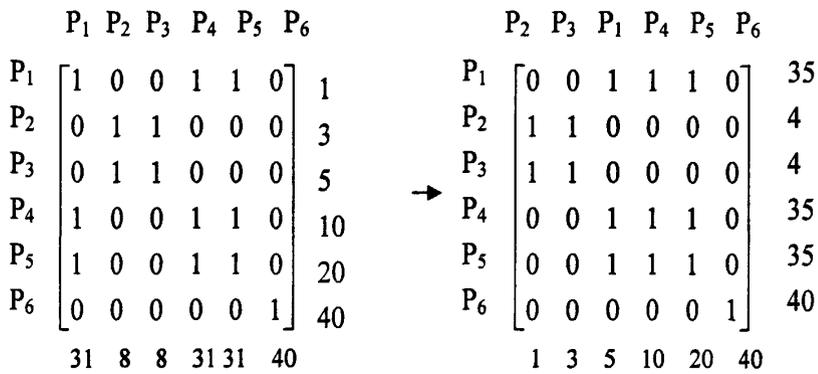


图 4.13 相互可达矩阵的调整
Fig.4.13 Redressal of attainability one an another matrix

将不干涉序列附加到可达矩阵 Q 的最后一列上, 记为 $Q(i, m+1)$ $i=1, 2, \dots, m$ (图 4.13) 并计算可达矩阵各列的排序因子, 计算方法为 4-11:

$$\alpha_j = \sum_{i=1}^m Q(i, j) \cdot Q(i, m+1) \tag{4-11}$$

然后将相互可达矩阵按列排序因子的大小进行列调整。

类似地, 将不干涉序列附加在第一次调整后的相互可达矩阵的最后一行, 计算出各行的排序因子, 并按行排序因子的大小对可达矩阵进行行调整得到 4-12:

$$Q' = \begin{matrix}
 & P_2 & P_3 & P_1 & P_4 & P_5 & P_6 \\
 P_2 & \left[\begin{array}{cccccc} 1 & 1 & & & & \\ & 1 & 1 & & & \\ P_1 & & & 1 & 1 & 1 \\ P_4 & & & 1 & 1 & 1 \\ P_5 & & & 1 & 1 & 1 \\ P_6 & & & & & & 1 \end{array} \right]
 \end{matrix} \tag{4-12}$$

这就是最后的聚类结果。

4.1.4 企业流程再造

企业流程再造(Business Process Reengineering—BPR)由美国麻省理工学院计算机方面的教授 Michael Hammer 博士在 1990 年发表于《哈佛商业评论》的“再造不是自动化, 而是重新开始”一文中首次提出, 随后他与 James Champy 于 1993 年合著《再造公司》(Reengineering the Corporation)一书, 并以“管理革命的宣言”作为副标题, 掀起了世界性的 BPR 研究浪潮^[37]。

目前众多企业应用了信息技术(IT), 但只是作为提高工作效率和自动化程度的手段, 而对作业过程则不做任何适应性改变, 限制了提高企业整体绩效的空间。所有这些都要求在管理理论和方法上作出深刻的变革, 使企业适应新的市场环境, 这也是企业流程再

造的本质内涵,即:对企业运营根本重新思考,彻底翻新作业流程,以便在现今衡量的关键指标,如成本、品质、服务和速度上获得戏剧性改善。

企业 MIS 的应用在很大程度上推动了企业管理方式的变革,因为在为企业设计一个采用计算机网络进行信息处理、传输的新系统时,往往要改变手工管理的方式并需重新设计企业的业务处理流程,因此,近几年从事 MIS 的专业人员基本上认为 MIS 的系统规划工作和企业流程再造是异曲同工的。企业流程再造的基本内涵就是以作业过程为中心,摆脱传统组织分工理论的束缚,提倡顾客导向、组织变通及正确地运用信息技术,使企业适应快速变动的环境,该理论的核心是“流程”观点和“再造”观点。

所谓“流程(Process)”的观点,强调企业运行是集成从订单到交货或提供服务的一连串作业活动,组成企业活动的要素是一件件业务,一项项作业,而非一个个部门。企业流程再造要重新检查每一项作业活动,识别不具有价值增值的作业活动,将其剔除,并将所有具有价值增值的作业活动重新组合,优化作业过程,缩短交货周期。

“再造(Reengineering)”的观点强调打破旧有管理规范,再造新的管理程序,以回归原点和从头做起的新观念和思考方式,获取管理理论的重大突破和管理方式的革命性变化。“再造”要求摆脱现行系统,从零开始,展开功能分析,将企业系统所欲达到的理论功能,逐一列出,再经过综合评价和统筹考虑筛选出最基本的、关键的功能并将其优化组合,形成企业新的运行系统。

4.2 算法研究

4.2.1 结构化生命周期法

结构化生命周期法是 MIS 建设中较早形成并得到广泛运用的一种传统的系统开发方法。生命周期法是将整个系统开发过程分成若干个阶段,每个阶段的目标、活动、工作内容、工作方法及各阶段之间的关系作了具体规定,以使整个建设工作具有合理的组织和科学的秩序。这种方法一直是系统开发的主流方法,尽管近年来又涌现了有关 MIS 建设的新的思想、观点和方法,但生命周期法提供的思路、逻辑、技能、工具与工作规范,仍然是当前分析、处理 MIS 建设中各类实际问题的重要基础^[38]。

(1) MIS 生命周期的阶段

任何系统均有其产生、发展、成熟、消亡或更新换代的过程。即系统的生命周期。MIS 也同样存在生命周期,其生命周期可以划分为以下四个阶段(见表 4.1)。

表 4.1 MIS 生命周期的阶段划分
Table 4.1 MIS Cyc of plot phase

阶 段	主要 任务
战略规划	制定 MIS 发展战略
系统规划	需求分析 资源分配
系统分析	系统初步调查、开发项目可行性分析、详细调查，新系统逻辑模型的提出
系统开发	系统设计
系统实施	物理系统实施、程序设计、安装调试、系统测试、新旧系统的转换
系统运行与维护	系统评价、系统纠错性维护、适应性维护、完善性维护、以及预防性维护
系统更新	现行系统问题分析、信息系统的建设

(2) 系统开发生命周期流程图，如图 4.14 所示。

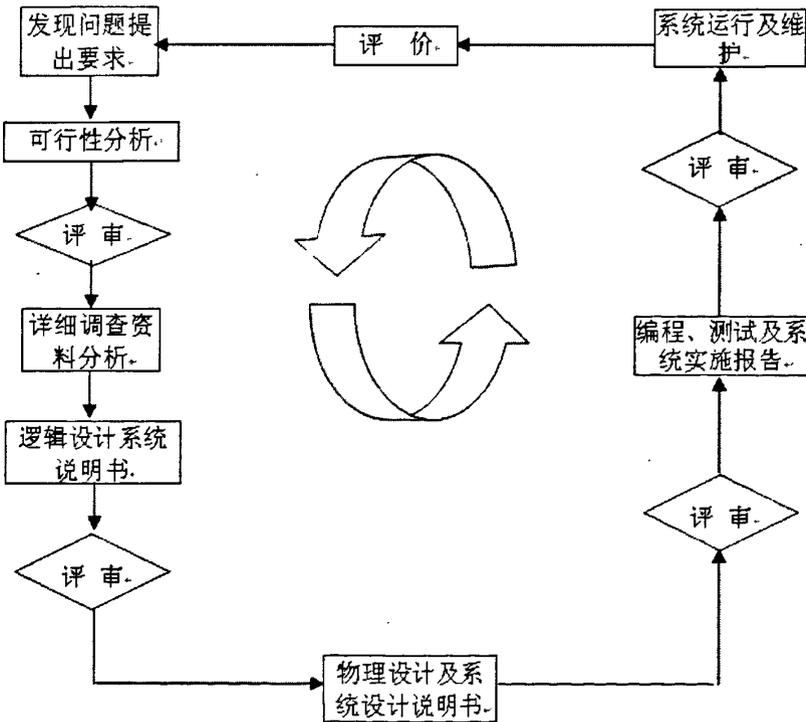


图 4.14 系统开发生命周期流程图
Fig 4.14 Flow chart of cyc of system development

(3) 结构化方法的基本思路和主要原则

“结构化”是指用一组规范的步骤、准则和工具来进行某项工作。基于系统生命周期概念的结构化方法，为 MIS 建设提供了规范的步骤、准则和工具。结构化方法的基本

思路 (如图 4.15), 这类方法是把整个系统开发过程分成若干阶段, 每个阶段进行若干活动, 每项活动应用一系列标准、规范、方法和技术, 完成一个或多个任务, 形成符合规定规范的产品。

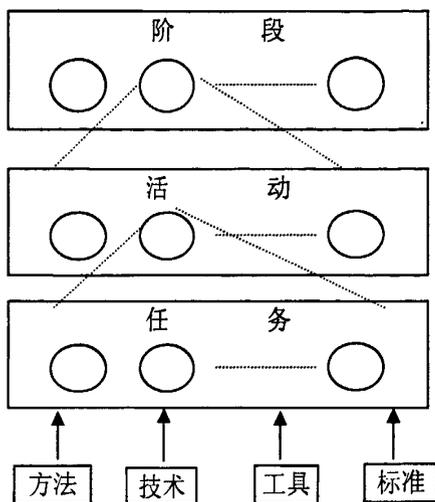


图 4.15 结构化方法的基本思路
Fig. 4.15 Basic idea of structural method

结构化方法的主要原则: 用户参与的原则; “先逻辑, 后物理” 的原则; “自顶向下” 的原则; 工作成果描述标准化原则。

(4) 结构化生命周期法存在的问题

应用结构化生命周期法使 MIS 的建设逐渐形成了一套比较严格的标准、规范、方法与技术, 系统建设的成功率和有效率提高了。它长期是 MIS、特别是大型系统的主流方法。随着社会经济和科学技术的迅速发展, MIS 建设需求紧迫, 已有的信息系统建设方法不能满足日益增长的系统建设的需要。由于更新的、更快的开发方法不断发展起来, 使结构化生命周期法存在愈来愈突出的问题, 主要有以下几方面:

整个系统的开发工作是劳动密集型的, 计算机辅助开发工具支持较少, 手工操作多、工作效率较低; 系统开发的整个开发周期长, 难以适应环境的急剧变化; 对用户需求的变更不能做出迅速的响应; 各阶段的工作衔接紧凑, 前一步工作的正确性与完善性对后一步工作起决定性的作用。系统处理的问题比较复杂, 不确定因素较多, 系统的逻辑方案、物理方案和实施工作需要反复探索, 整个系统建设中的非结构化因素较多, 使这种结构化方法很难适应; 维护工作繁重, 专业人才紧缺。现有 MIS 的专业人才 50~70% 忙于系统的维护工作, 严重影响新系统的建设。

4.2.2 快速原型法

快速原型法是在 80 年代发展起来的, 是一种系统开发的技术方法和手段。其基本思路是用户与开发人员合作, 根据用户提供的最基本的问题和想法, 首先建立一个应用

系统的框架,作为应用开发的系统原型。用户先运行这个系统原型,通过认识它、使用它、修改它、评价它,受到启发并取得经验,然后对系统的目标和功能提出精确、具体的需求,在对系统需求最后决定后,再用系统的方法建立比较完善的系统^[38]。

采用结构化生命周期法开发 MIS 周期较长,且难以与用户进行交流。原型法是随着开发工具软件不断强大及人们希望克服上述不足背景下产生的与结构化生命周期法思路完全不同的信息系统开发方法。

与传统的结构化的生命周期法相比,快速原型法摒弃了严格区分 MIS 生命周期各个阶段的方式,而是一开始就凭借开发人员对用户需求的理解,利用强有力的开发工具,实现一个实实在在的系统模型(称为原型),即开发一个不太完善,也不一定完全符合用户需求的 MIS(或整个系统的一部分),这个模型表达开发人员对用户要求的理解和他认为系统实现后的形式。然后开发人员和用户一起对这个模型进行评价,并以用户为主对这个模型的不足之处提出改进意见。根据评价结果,开发人员对模型进行修改。如此反复直到用户完全满意为止。

快速原型法从原理到流程都十分简单,但它却克服了结构化生命周期法的大部分缺点(如过程复杂,开发周期长,与用户交流困难)。

快速原型法的上述特点使其在实际应用中得到了巨大成功,分析其原因,大致有如下几个方面:

(1)我们可通过原型系统与用户更好地交流,获取用户的真正需求。虽然管理人员每天都在自己相应的岗位上工作,但我们却很难指望他们能系统、完备且一次性地描述他们的业务流程。原型法正是顺应了人们认识事物的自然规律,通过开发人员与用户共同对系统原型的不断修改而实现最后的系统。在这个过程中用户往往通过对系统原型批评指责的方式对系统原型提出改进意见,这要比空洞的描述自己的设想容易得多,改进工作要比创造工作容易做得多。

(2)在快速原型法中,系统原型是对真实系统或目标系统的一种模拟,这种方式能使系统开发人员和使用者较早地发现系统实现后潜在的问题,并且对这些问题的解决方案是双方共同讨论确认的。

(3)用快速原型法开发企业 MIS,加强了用户的参与程度。这使系统实施后系统的切换与运行维护较为容易和自然。

应用快速原型法进行 MIS 开发工作也必须具有适合的条件,主要有:① 需要具有能够快速生成系统原型和方便修改系统原型的开发工具。这方面由于近年来出现了大量的面向对象的开发工具使得使开发者不需要通过编制一行行难以读懂的程序来完成我们的开发工作,而是通过简单的屏幕操作即可生成系统原型,因而系统原型的生成和修改变得越来越容易。② 需要用户参与整个 MIS 开发的全过程。

我们也应看到用快速原型法进行 MIS 开发也有一定的局限性，这体现在：① 对于规模巨大的 MIS，不经过系统性的规划、分析、设计很难保证系统的全局性能，因此对于大型 MIS 的开发不适于应用快速原型法。② 由于快速原型法强调整用户从局部细节之处对原型提供修改意见，很难走出自己原有的工作习惯，因此容易使开发人员走上机械地模拟原手工系统的轨道。

(1) 建立原型系统的基本步骤

- 确定用户最初需求。
- 研制初始的系统原型。
- 使用、评价系统原型。
- 修改和完善原型系统。

(2) 快速原型法的开发流程如图 4.16 所示

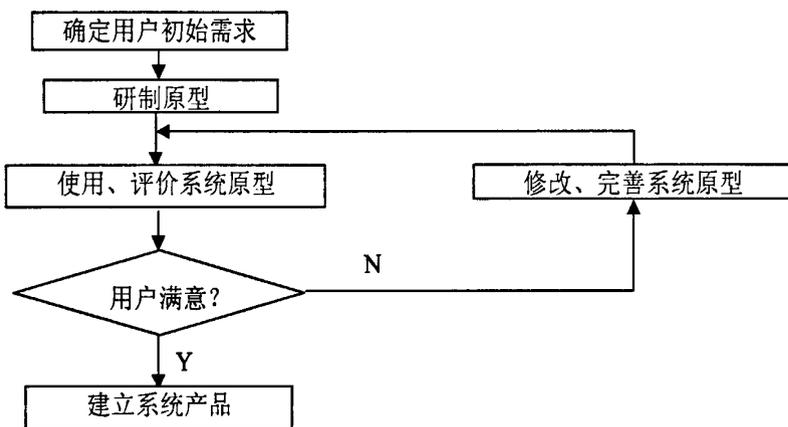


图 4.16 快速原型法的开发流程
Fig 4.16 Flow chart of Rapid Reduction Algorithm

(3) 快速原型法的优缺点

快速原型法加速了系统开发中用户需求的获取过程，大大提高了系统开发效率和有效性，与系统生命周期法(SDLC)相结合可以解决那些不确定的用户需求，对于那些用户需求较难定义的系统非常有效，而且它特别适合要求对环境变化反应速度不高、规模较小的应用系统^[15]。

快速原型法的主要问题仍是建设周期稍长（虽然比传统方法要短），对于需求和目标的变化响应速度较慢，系统维护工作量也较大。

4.2.3 面向对象法

面向对象法（OO 方法）是在 70 年代提出到 80 年代后期快速发展起来的一种新型的系统建设方法。该方法为信息系统开发提供了一种新的模型，在这种模型中，对象和类是构件块，方法、消息、继承为基本机制。其中，对象是指问题空间一次或多次出现的事物的抽象，描述该事物的一组属性数据和作用于这些属性数据之上的操作方法，对

象是一个自足模块、最基本的概念。面向对象方法包括面向对象分析(OOA)、面向对象设计(OOD)、面向对象的程序设计(OOP)三个方面过程^[39]。

OO 过程一般有四个步骤组成：标识和定义对象和类；组织类间的关系；在类层中构造框架；建立可重用的类库和应用程序框架。OO 方法的优点主要体现在它具有封装性、抽象性、多态性与持久性四个方面，另外，与传统的结构化方法比较，结构化方法以功能分解为基础，系统的功能在系统内外环境急剧变化时很不稳定。而问题空间的对象是系统中最为稳定的部分，基于对象的分类结构和组装结构，并用于服务、消息、继承等概念建立的系统，有较强的应变能力，应用软件可重用性好。特别适合复杂、大型系统的开发和处理多媒体数据^[40]。面向对象方法尚在不断发展完善之中，目前还没有成熟的规范，但其应用领域不断扩大，是一类有发展前景的方法。

4.2.4 CASE 方法

传统的系统开发工具中大多数是独立的，依赖于计算机，而且主要集中于系统生命周期的实施阶段，传统的系统开发方法主要是手工方法，需要花费很多人力、物力和很长的时间，从而影响系统开发的质量。计算机辅助软件工程与计算机辅助系统工程（简称：CASE）技术是系统开发工具与方法的结合，它不同于以往的开发技术，因为它强调的是解决整个系统开发过程的效率问题，而不仅仅是实施阶段。因而跨越了系统生命周期的各个阶段，CASE 的目标是为了实现一种较完善的技术，为系统开发人员提供一组优化的、集成的且大量节省人力的系统开发工具，它着眼于系统分析和设计以及程序实现和维护等各个环节的自动化，并使之成为一个整体。CASE 并不是新一代软件技术，而是第三代（高级程序语言）、第四代（非过程化应用语言）、第五代（人工智能）技术和工具的组合，并集成了各种软件技术和工具^[41]。由于系统开发工作涉及到复杂的技术和组织管理背景，人的作用在系统开发的各个环节处于关键的地位，全部开发工作自动化是不切合实际的，现在已出现支持系统开发某些环节的 CASE 工具，但适用于系统开发整个系统生命周期的 CASE 工具还没有成熟，还处于不断发展完善。

4.3 系统开发方法的选择

通过上面对结构化的生命周期法和快速原型法的论述和分析，我们看到在实际 MIS 的开发过程中，只有将上述两种方法有机的结合起来，才能更好地完成 MIS 的开发工作。所以本系统的建设方法总体上是采用结构化生命周期法进行系统分析和设计，但在系统的实施方面采用快速原型法。

第五章 系统实现

在 MIS 的生命周期中, 经过了系统规划、系统分析和系统设计等阶段以后, 便开始了系统实施阶段。在系统分析和设计阶段, 系统开发工作主要是集中在逻辑、功能和技术设计上, 工作成果是以各种系统分析与设计文档来体现的。系统实施阶段要继承前面各阶段的工作成果, 将技术设计转化成为物理实现, 该阶段的成果是系统分析和系统设计阶段的结晶。

系统实施阶段的主要活动有程序编码、系统测试、系统安装和新旧系统转换等方面构成。

5.1 系统调试

系统测试是 MIS 开发周期中一个十分重要而漫长的阶段, 其重要性体现在它是保证系统质量与可靠性的最后关口, 是对整个系统开发过程包括系统分析、系统设计和系统实施的最终审查。系统测试的对象是整个软件, 主要是为了发现软件的错误, 本系统采用的测试方法是人工复查法及黑盒测试和白盒测试相结合的形式进行。

(1) 模块测试 (单元测试): 将该程序中的一个模块或一个子程序进行相对独立的测试, 主要对窗口对象内各控件及其联系进行调试。

(2) 总体测试 (组装测试): 对每个模块完成了单元测试以后, 按照层次模块把它们连接起来进行综合测试, 主要依据系统详细设计和程序设计, 通常采用黑盒测试方法, 对各窗口对象采用增式测试方法进行调试。

(3) 确认测试: 经过组装测试软件已装配完毕, 确认测试将是整个软件作为测试对象, 采用黑盒测试的方法, 以进一步检查软件是否符合软件需求规格说明书的全部要求, 确认测试是面向用户需求的, 与用户一道进行, 测试用例是实际应用的数据为基础, 检查整个软件是否在功能上、性能上、配置上符合用户的要求。

5.2 系统的运行

5.2.1 硬件、软件要求配置的要求

PIII及以上微机, 32M 及其以上内存, 10G 以上的可用硬盘空间, VGA 显示设备。
Windows 2000 中文版或更高版本操作系统

5.2.2 安装运行

- 当你在 Windows 2000 下初始安装以后, 单击“开始” “程序” “备件管理系统”即可启动本系统。

- 在出现登录画面中请用户输入用户名和口令后,即可进入本系统。初次进入系统用户名和口令。

5.2.3 系统的特点及各功能模块的描述

系统的特点:

- 方便的数据输入性能,良好清晰的人机界面,易学易用,使用维护方便。
- 安全性较好,进入本系统之前必须输入用户名和口令,系统检验注册用户的合法身份,防止了非法用户进入系统。
- 灵活地查询功能,提供了多项复合条件查询和特殊条件查询功能,能快速实现对各类备件数据和库存数据的查询。
- 要把目前中心室基本上是“静态”备件管理变为“动态”备件管理,能随时提供库存现状信息(包括库存直观统计图表)。

系统各功能模块的描述:

- 计划管理模块

计划管理模块是用于用户根据备件物资的需要按库存和定额的存量提出所需计划要求,模块设计采用多文档界面(MDI)设计,使用和操作简便,具体操作功能和方式:

- ◆ 进入计划管理

进入系统注册成功后,单击“**备件计划管理模块**”即进入计划管理 MDI 界面。

- ◆ MDI 界面功能

计划管理 MDI 界面的菜单共分为“**计划编制**”、“**查询**”、“**报表输出**”、“**窗口**”、“**帮助信息**”、“**返回**”六个部分。

★ “**计划编制**”(ALT + L)计划编制主菜单,包含以下菜单项:

“**录入数据**”计划录入一级菜单项,包含以下三个二级菜单项:

“**年度计划**”(ALT + Y)年度计划录入。

“**季度计划**”(ALT + S)季度计划录入。

“**月度计划**”(ALT + M)月度计划录入。

“**工具栏**”(ALT + T)设置工具栏位置。

“**返回**”(ALT + E)退回到模块选择主窗口。

★ “**查询**”(ALT + F)计划查询主菜单,包含以下菜单项:

“**多项条件查询**”(CTRL + T)输入多个条件项进行查询。

“**计划未到货查询**”(CTRL + S)查询未到货备件计划。

“**计划到货查询**”(CTRL + D)查询到货备件计划。

★ “**报表输出**”(ALT + R)计划报表输出主菜单,包含以下菜单项:

“非标机械备件外委计划” (CTRL + F)。

“非标机械备件内委计划” (CTRL + N)。

“机电标准备件报表输出”该项是一级菜单项，包含二个二级菜单项：

“机械备件” (CTRL + M)。

“电器备件” (CTRL + E)。

“进口备件报表输出”该项是一级菜单项，含二个二级菜单项：

“机械备件” (CTRL + Y)。

“电器备件” (CTRL + X)。

● 定额管理模块

定额管理模块是用于用户根据备件物资的装用量和消耗量确定库存合理的储备量，定额管理是备件其它管理的基础，模块设计采用多文档界面(MDI)设计，使用和操作简便，具体操作功能和方式：

◆ 进入定额管理

注册成功进入系统后，单击“备件定额管理模块”即进入定额管理 MDI 界面。

◆ MDI 界面功能

定额管理 MDI 界面的菜单共分为“数据录入”、“查询”、“报表输出”、“窗口”、“帮助信息”、“返回”六个部分。

★ “数据录入” (ALT + L)定额数据录入主菜单，包含以下菜单项：

“录入数据”定额录入一级菜单项，包含以下四个二级菜单项：

“机组数据录入” (ALT + U)录入机组信息。

“设备数据录入” (ALT + V)录入各机组设备信息。

“备件数据录入” (ALT + W)录入机组备件信息。

“定额数据录入” (ALT + Q)录入各机组备件定额信息。

“定额数据计算” (CTRL + N) 每三年进行一次自动计算各备件的定额。

“工具栏” (ALT + T)设置工具栏位置。

“返回” (ALT + E)退回到模块选择主窗口。

★ “查询” (ALT + F)定额查询主菜单，包含以下菜单项：

“多项条件查询” (CTRL + T)输入多个条件项进行查询。

“按机组查询” (CTRL + L)查询各机组定额数据。

“按设备查询” (CTRL + H)查询各机组设备定额数据。

★ “报表输出”(ALT + R)定额报表输出主菜单, 包含以下菜单项:

“定额明细报表”是一级菜单项, 包含以下三个二级菜单项:

“易耗备件定额报表” (CTRL + Y)。

“常换备件定额报表” (CTRL + C)。

“事故备件定额报表” (CTRL + S)。

“定额汇总报表” (CTRL + G)输出定额汇总报表。

● 库存管理模块

库存管理模块是用于用户根据备件物资入库和出库、帐务处理等管理, 是备件管理中最重要的一部分, 模块设计采用多文档界面(MDI)设计, 使用和操作简便, 具体操作功能和方式:

◆ 进入库存管理

注册成功进入系统后, 单击“备件库存管理模块”即进入库存管理 MDI 界面。

◆ MDI 界面功能

计划管理 MDI 界面的菜单共分为“编制”、“查询”、“报表输出”、“窗口”、“帮助信息”、“返回”六个部分。

★ “编制” (ALT + L)数据录入主菜单, 包含以下菜单项:

“入库数据录入”数据录入一级菜单项, 包含以下三个二级菜单项:

“计划数据录入” (ALT + J)录入计划到货备件信息。

“盘盈数据录入” (ALT + P)录入库存盘盈备件信息。

“存货卡片录入” (ALT + K)录入库存备件定位信息。

“出库数据录入” (CTRL + H) 录入出库备件数据信息。

“库存台帐整理” (ALT + B) 录入库存备件台帐登记数据。

“数据库维护” (F6)对出入库及库存的备件数据计算是否平衡。

“工具栏” (ALT + T)设置工具栏位置。

“返回” (ALT + E) 退回到模块选择主窗口。

★ “查询” (ALT + F)库存查询主菜单, 包含以下菜单项:

“多项条件查询” (CTRL + T)输入多个条件项进行查询。

“出库备件查询”是一级菜单项, 包含以下二个二级菜单项:

“按时间查询” (CTRL + U)按时间查询备件出库信息。

“按机组查询” (CTRL + J)按机组查询备件出库信息。

“入库备件查询”是一级菜单项, 包含以下二个二级菜单项:

“按时间查询”(CTRL + E)按时间查询备件入库信息。

“按机组查询”(ALT + G)按机组查询备件入库信息。

“备件库存查询”(CTRL + K)查询备件库存信息。

“月度资金占用查询”(CTRL + Y)查询库存备件月度资金占用信息，
并可用统计图表反映库存状况。

“年度资金占用查询”(CTRL + N)查询备件年度资金占用信息。

“备件超储查询”(CTRL + G)查询超储备件库存信息

“备件亏储查询”(ALT + Q)查询亏储备件库存信息。

“盘亏盘盈报废查询”(ALT + V)查询盘亏盘盈报废备件库存信息。

★ “报表输出”(ALT + R)计划报表输出主菜单，包含以下菜单项：

“机械备件月报表”(ALT + J)。

“电器备件月报表”(ALT + D)。

“机电备件动态月报表”(ALT + Q)。

“备件资金占用月报表”(ALT + Z)。

“机械备件库存动态季度报表”(ALT + R)。

“电器备件库存动态季度报表”(ALT + B)。

“旧件修复项目月度报表”(ALT + A)。

“报废备件月度报表”(ALT + F)。

“盘亏备件月度报表”(ALT + P)。

“盘盈备件月度报表”(ALT + Y)。

● 系统管理模块

系统管理模块是用于管理系统相关维护和信息的管理，主要是数据保护及安全性的管理，具体操作功能和方式：

◆ 进入系统管理

注册成功进入系统后，单击“系统管理模块”即进入系统管理界面。

◆ 界面功能

“用户管理” 增加、删除、更新用户注册信息。

“数据转储” 备份数据库数据。

“数据恢复” 恢复数据库数据。

“系统帮助” 系统帮助信息。

“关于系统” 本系统版本和说明。

5.2.4 系统维护

系统维护的目的是保证 MIS 正常而可靠地运行，并能使系统不断得到改善和提高，以充分发挥作用。系统维护的费用往往占整个系统生命周期总费用的 60% 以上。因此，信息系统是在不断的维护活动中得以生存和发展。

● 系统维护的内容

系统应用程序的维护、数据维护、代码维护以及硬件设备维护几个方面。

(1)程序维护：当某一统计业务发生变化，影响到整个系统，这时相应部分也应及时改变，对相应程序进行修改，以保证系统对新业务的改变而正常运行。

(2)数据维护：业务处理对数据的需求是不断发生变化的并不断调整，包含数据的更新、数据内容的增加、数据结构的调整、以及数据的备份与恢复。

(3)代码维护：随着系统应用的不断扩大、应用环境的变化，系统中的各种代码都需要进行不同的增加、修改、删除等。

(4)硬件设备的维护：要求计算机硬件人员对计算机加强保养，定期检修并保证在损坏后及时修复。

● 系统应用软件的维护

系统维护的重点是系统应用软件的维护工作，系统维护工作包括纠错性维护、适应性维护、完善性维护、预防性维护四种类型。

(1)纠错性维护：由于系统测试不可能揭露系统中存在的所有错误，因此在系统投入运行后频繁的实际应用过程中，就有可能暴露出系统内隐藏的错误，在运行中逐步发现并修改，但在修改时要注明修改注释等信息。

(2)适应性维护：为了使运行的软件能适应外部环境的变动，随着计算机技术的飞速发展，应用系统必须要能够适应新的硬件和软件环境。这要求应用软件能跟上发展的趋势而作相应修改。

(3)完善性维护：是为了扩充软件的功能，提高软件性能而开发的维护工作。在系统使用一段时间以后，提出新的要求，要求在现有软件的基础上进行扩充。

(4)预防性维护：通过预防性维护为未来的修改与调整奠定更好的基础，在软件设计中考虑通用性强的功能，以增强软件的扩展性。

第六章 总结

本课题以首钢技术研究院信息化建设项目为依托,设计并实现了中心室备件管理信息化,使管理工作规范化、制度化、程序化、标准化,为建立现代企业制度从管理上提供了基础准备,提高了中心室管理水平,中心室备件 MIS 的实现增强企业自身的市场竞争力有着非常重要的意义。系统应用后至今运行稳定,可靠,完全满足了备件管理工作的各项要求,验证了设计方案的有效性。使用备件 MIS 管理工作后优点主要表现在以下几方面:

- 数据、报表等工作实现了全流程信息化管理,提高了工作效率,大大降低了出错率,业务管理工作更加规范。
- 信息查询更加方便快捷,使管理层能够及时准确获得所需各类备件信息。
- 加强了各专业间的信息交流,使专业间的沟通更加方便快捷,工作更易协调,提高了领导层决策的质量。
- 信息存储更加安全、稳定。
- 管理工作更加规范化、制度化、程序化、标准化,为中心室未来发展提供了有力的基础保障。

在论文工作中,系统地掌握了 MIS 的发展过程及发展趋势、MIS 开发的过程和方法。利用所学理论知识,并结合单位的工作实际,进行了本系统的独立开发。通过对备件 MIS 的全过程开发工作,进一步明确了开发一个 MIS 系统的方法和思路,加深了对 MIS 理论的认识,巩固了计算机软件知识,锻炼并提高了自己独立软件开发水平。。

总之,此次开发是对所学知识的一次较系统的应用,由于是首次做这样的系统开发工作,缺乏一定的工作经验,使本系统开发过程中存在着一些不足。今后,将深入领会专业知识的前提下要多实践、多练基本功,使本系统更加完善。

参考文献

1. 麦克劳德. 管理信息系统[M], 北京: 北京大学出版社, 2006.4
2. Ralph M Stair. 信息系统原理[M], 北京: 机械工业出版社, 2000
3. 甘仞初. 信息化知识与企业管理[J], 计算机科学, 1999,10 (专辑): 1-4.
4. 赵令家.唐孜绚. 企业信息化指南[M], 北京: 清华大学出版社, 2001
5. 张巨俭.甘仞初. 管理信息系统的发展方向及实现技术[J], 北京理工大学, 2003, 12-14.
6. 单月.苗笛.杜钢. 钢铁企业管理信息系统的新思路[J], 材料与冶金学报, 2004, 3 (3): 34-35.
7. 赵令家.唐孜绚. 企业信息化指南[M], 北京: 清华大学出版社, 2001
8. 田晓明. MIS 系统构件化开发中系统集成过程的研究与设计[J], 计算机工程与科学, 2004, (01): 87-90.
9. 丰子澍. 企业 MIS 开发中的问题与对策[J], 辽宁工程技术大学学报(社会科学版), 2002, (02)
10. 孙烈英. Intranet 信息系统的规划与设计[J], 中国科技信息, 2008, (02): 134-136.
11. 程晓旭. 基于 Intranet 的 C/S 式企业信息化油藏工程年报管理系统设计[J], 电脑学习, 2008, (02): 23-30.
12. 张丽娜.夏士雄. 嵌入式 WEB 服务器中 TCP / IP 协议栈的实现的实现的研究[J], 可编程控制器与工厂自动化, 2006, (02): 67-72.
13. 刘贤锴. 企业网 Intranet 的功能要素及其构建[J], 商场现代化 2006, (05): 8-10.
14. Munet. Differential encoding of information about progress through multi-trial reward schedules by three groups of ventral striatal neurons[J], Neuroscience Research 49 2004, 1(1):29-37.
15. 陈伟华. 管理信息系统在企业管理中的适用条件与作用[J], 中山大学学报论丛, 2007, (11): 14-18.
16. 张守伟.宋文爱. 基于 C/S 与 B/S 结合模式的管理信息系统分析[J], 信息与通信, 2007, (6): 134-140
17. Hirsch. MIS research at the University of Houston: direction and activities, International Journal of Infor, 2003, (2): 167-178.
18. Bruno. Coding and transmission of information by neural ensembles, TRENDS in Neurosciences 2004, (27): 301-320.
19. 关梅英.马法轩.宋连珠. 企业网络安全认知与防范[J], 山东煤炭科技, 2005, (02): 246-267.
20. B Bhattacharjee.C Kommareddy. The High-pressure and Powerful Transducer Control System Based on PocketLinux Operating System[J], ACM Transactions on Computer Systems, 2003, 10 (2): 110-121.
21. S.M.Pyo et al. An Organic Thin-Film Transistor with a Photoinitiator-Free Photosensitive Polyimide as Gate Insulator, Advanced Functional Materials, 2005, Vol.15 (4): 619-626.
22. 刘耀宗. 企业信息系统和管理信息系统发展趋势[J], 重庆建筑大学学报, 2000, (02): 137-146.
23. 庞苏荣.方旭升.郭卫. 企业信息系统开发模式的选择[J], 信息技术, 2005, (06): 105-107.
24. K.Ryu et al. Direct Extraction of Mobility in Pentacene OFETs Using C-V and I-V Measurements[J], IEEE Electron Device Letters, 2005, Vol.26 (10): 190-210.
25. Hyoch. Secure checkpointing[J], Journal of Systems Architecture, 2003,(1): 45-49.
26. 史学鹏. 实验室元器件综合管理信息系统设计与应用[D], 北京航空航天大学, 2007
27. 阿普盖特(美).麦克法伦. 公司信息系统管理[M], 大连: 东北财经大学出版社, 2000
28. H.Klauk et al. Organic Electronics Materials[J], Manufacturing and Applications, 2006, 162(3): 387-401.
29. 张静. 企业向流程化管理转型的策略初探[M], 北京: 人民邮电, 2004
30. TAN L S.YIN M. A rate-based PD congestion controller for high-speed computer communication

- networks[J], Acta Automatica Sinica, 2003, 29(1):78-89.
31. 王守信.文必龙.周芳.韩玉祥.方秀梅. 基于模型驱动的数据映射技术研究[J]计算机工程与设计, 2005, (06): 33-40.
 32. WILLIAM B GARDNER. Converting CSP Specifications and C++ Programming via Selective Formalism[J]. ACM Transactions on Embedded Computing Systems, 2005, Vol.4 (2): 55-67.
 33. Niriki OGURA.Keizo SAISHO.Akira FUKUDA. Design of Protocols in Timed CSP for Highly Reliable and Available Client-Server System[J], APSEC, 1997,(3): 87-90.
 34. 李文明.王颖.陶宇.龚方红. 关键成功因素法对高校学生工作信息系统的分析研究[J], 江苏工业学院学报(社会科学版), 2007, (04): 21-39.
 35. 李庚.张李义. 论集成化 MIS 开发方法[J], 情报杂志, 2005, (12): 31-45.
 36. 杨炜鸿. 基于网格的科技成果信息服务系统的研究与实现[D], 吉林大学, 2005
 37. Iwata K.et al. Virtual manufacturing systems as advanced information infrastructure for integrating manufacturing resources and activities[J], Annals of the CIRP, 1997,46(1): 335-338.
 38. Masas. Optimal information transmission in the non-ideal quantum dense coding of qubits[J], Optics Communication, 2003,(1): 267-279.
 39. Jonat. Task unrelated thought whilst encoding information[J], Consciousness and Cognition, 2003,12:90-102.
 40. Hakan. Information Processing Hierarchies[J], Journal of Economic Theory,2005,1(105): 242-274.
 41. 李书明.陈云红. 网格技术及其在远程教育资源库建设中应用研究[A], 第五届教育技术国际论坛论文集, 2006, (上册): 253-278.

致 谢

鸦有反哺之孝，羊有跪乳之恩。春枝沐浴过春光的慈爱，便把新绿献给绚丽的春天；梅枝饱览了飞雪的烂漫，便把俏丽献给多彩的人寰。

作为学生，我深受高宪文教授、董立英高级工程师给予我的教诲。我在几位导师的指导下，两年读了两本书，一本叫“有字书”，一本叫“无字书”。虽然对这两本书至今不敢说已经读懂，但至少让我进一步懂得了学无止境。我所以有做学生的感受，还在于东北大学和首钢的老师均事无巨细，总是在最需要的时候给予我最充分的支持、关心和帮助。他们从课题立项、具体研究、日常生活等各个方面给了我无数周到细致的帮助，我将终生难忘。

请老师放心！我将永记师恩，努力做到：今天我以东大、首钢为骄傲；明天东大、首钢以我为自豪！请朋友放心！我将谨记厚谊，把你们投给我的每一束阳光，都化作多彩世界的一片辉煌！

