

分类号 _____ 密级 _____
UCD _____

学 位 论 文

SGM综合计算机管理系统的设计

作者姓名 吕英杰

指导导师姓名 秦树凯 副教授

东北大学信息工程与信息学院

申请学位级别 硕 士 学科类别 工 程

学科专业名称 计算机技术

论文提交日期 2005年2月 答辩日期 2005年2月26日

学位授予日期 _____ 答辩委员会主席 _____

评阅人 _____

东 北 大 学

2005 年 2 月

SGM 综合计算机管理系统的设计

摘 要

随着科学技术的飞速发展、新技术不断的产业化，由此带来了大批的新兴产业诞生，这些新的产业在发展的过程中都以技术密集型为明显的特点，高新技术贯穿于企业的经营管理当中，从企业管理、产品开发到市场竞争都以高技术的应用为前提，传统的企业管理模式和理念都不能够完全的符合企业发展的要求，技术发展方向与行业特点都是要研究的新课题，CIMS、MIS、ERP、MRP等各种类型的管理理念都部分的适用于企业、质量的管理体系标准以及电子商务也要体现在企业的运营过程当中，快节奏的企业运营和激烈的市场竞争使企业对高效率、智能化的管理及其渴望。

本文介绍了首钢莫托曼机器人有限公司计算机综合管理系统的设计过程和方法，莫托曼机器人有限公司计算机综合管理系统是以CIMS理念为主导、借鉴MIS、MRP的系统模型，集成质量管理体系标准，运用数据库技术、计算机网络技术、计算机辅助设计技术的一套综合计算机管理系统，这套系统从大的方面达到了为企业量身定制的要求，同时也达到了典型的模块应用具有可推广性，在技术上研究了企业数据模型的提取与建立、数据流程的控制、各种经营、技术数据的分析算法等。

对于系统的设计，根据首钢莫托曼机器人有限公司的经营管理情况进行了详细的调研与分析并形成了初步设计文档，阐述了建立综合计算机管理系统的必要性和总体目标，描述了系统的需求，按照需求分析进行了详尽的系统设计，包括总体功能的设计以及各个分系统的设计，把设计要求贯穿到数据库和应用系统的设计当中，利用数据库技术和ASP技术实现了B/S结构的一套综合计算机管理系统，并且重点介绍了项目管理部分的应用系统的实现。

关键词： 经营管理 项目管理 流程 B/S结构

The Integrated Management System for SGM

Abstract

With the development of science and technology, constant Industrialization of new technology, there has being numbers of new industry, all of them has an obvious characteristic, that is technology-intensive, high-tech is more and more important in the enterprise's management. Traditional enterprise management modes and ideas couldn't accord with the demands of enterprise's development completely, CIMS、MIS、MRP, etc ,all this management ideas were applicable for enterprises step by step, quality control standard (QCS) and e-business are also present to enterprises management process. As a result, there's need high efficiency and intelligent management, cause fierce market competition and fast rhythm development.

This text recommends the design course and means of Comprehensive administrative system of the computer of SG-MOTOMAN robot co., Ltd. The system full use for reference MIS, ERP, MRP, according to CIMS ideas, Use the technology of the database, network technology, and CAD technology. It has settled for corporation need, as well as realized model application, and has studied the enterprise's data model abstraction and setting-up, Control of data procedure ,all kinds of analyze algorithms of manage data and technology data.

Design in system, ask graceful SG-MOTOMAN robot co., Ltd. carry on investigation of the detailed one and analysed according to SG Co. and formed and designed the file tentatively, have explained the necessity of setting up comprehensive computer management system, describe the systematic demand, analyse according to the demand that designs the exhaustive system, the design of including the overall function and each point of systematic design, run through the designing requirement in the design of the database and application system, make use of technology of the database and ASP technology to realize a set of comprehensive computer management systems of B/S structure, and has introduced the realization of the application systems of the administrative section of the project especially.

Keywords: Management, Project, flow, B/S structure

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：2005年2月25日

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。

(如作者和导师同意网上交流，请在下方签名；否则视为不同意。)

学位论文作者签名：

导师签名：

签字日期：

签字日期：

第一章 绪论

1.1 引言

随着计算机和数据库技术的迅猛发展,企业管理信息系统也出现了长足的进步,从主机/终端模式到客户机/服务器模式,再到 Web/三层体系,企业管理信息系统向着高度信息共享的方向不断发展。主机/终端模式是实现信息共享的最初模式,其特点是系统稳定、易于维护,缺点是对主机资源要求过高,对大规模应用支持不够,难于实现跨硬件和跨平台的信息共享,终端应用任务简单,造成了不必要的浪费。客户机/服务器模式是 20 世纪 90 年代兴起的一种全新的计算模式,它一方面充分共享服务器的资源,另一方面以充分利用了客户机的本地资源,可支持大规模的应用,但其维护费用与推广费用比较大。Web/三层体系结构正越来越受到企业信息管理应用的青睐,这种模式的特点是所有应用服务都有专门的应用服务器处理,减轻了数据服务器的处理负担,可利用服务器群集技术,支持大规模用户的应用,客户端也只要一个浏览器,使用很方便。

企业管理的信息化在现代社会经济生活中起着越来越重要的作用,各种信息管理系统也在各个领域得到了越来越广泛的应用,并且体现出很多行业性的特点,许多大型的企业都致力于建设自己的综合管理信息系统^[1],从发达国家借鉴先进的管理模式与方法并结合自身的特点来力求达到提高管理效率和水平的目的,各种综合的管理系统不但融入了现代的管理理念,例如,MRP II、CIMS、ERP 等等。同时也在外延上向着电子商务等多个方向拓展,从分类上很难看出其隶属于哪一个门类的管理系统,综合、全面和适应自身的特点成为系统应用的宗旨。

1.2 制造资源计划简介

MRP II 是 Manufacturing Resource Planning 的缩写,意为制造资源计划^[2]。其借助产品和部件的构成数据、工艺数据和设备状况数据,将市场对产品的需求转变为对加工过程和外购原材料、零部件需求,这样,对企业复杂的生产过程实现了一定意义上优化的科学管理,用电子计算机完成主生产计划、物料需求计划、能力平衡计划、采购库存和控制、生产成本核算、供应链计划控制等,使原来需

要大量人力、时间也很难做到的计划调整和优化成为可能。企业对市场应变能力从管理角度得以保证。

1.2.1 MRP II 的发展过程

(1) 60 年代的时段式 MRP 系统

60 年代时段式 MRP 是为解决订货点法存在的缺陷而提出的,它首先将物料需求区分为独立需求和非独立需求并分别加以处理,其次在库存状态数据中引入了时间分段的概念。所谓时间分段,就是给库存状态数据加上时间坐标,亦即按具体的日期或计划时区记录和存储状态数据,从而解决了何时订货以及订货数量问题。

(2) 70 年代的闭环式 MRP 系统

闭环 MRP 系统除物料需求计划外,还将生产能力需求计划、车间作业计划和采购作业计划也全部纳入 MRP,形成一个封闭的系统。其原理是根据长期生产计划制定短期主生产计划,而这个主生产计划必须经过生产能力负荷分析,才能够真正具有可行性。然后再执行物料需求计划和能力需求计划和车间作业计划,并在计划执行过程中,将来自车间、供应商和计划人员的反馈信息,进行计划的平衡调整,从而使生产计划方面的各个子系统得到协调统一。其工作过程是一个“计划——实施——评价——反馈——计划”的封闭循环过程。它能对生产中的人力、机器和材料各项资源进行计划与控制,这一点已大大超越了 MRP 系统的资源计划范围,从而使生产管理对市场的应变能力大大增强。

(3) 80 年代的 MRP II 系统

闭环 MRP 系统的出现,使生产活动方面的各种子系统得到了统一。但这还不够,因为在企业的管理中,生产管理只是一个方面,它所涉及的是物流,而与物流密切相关的还有资金流。这在许多企业中是由财会人员另行管理的,这就造成了数据的重复录入与存储,甚至造成数据的不一致性。

最终,人们把生产、财务、销售、工程技术、采购等各个子系统集成为一个一体化的系统,并称为制造资源计划(Manufacturing Resource Planning)系统,英文缩写还是 MRP,为了区别物料需求计划系统(亦缩写为 MRP)而记为 MRP II。

要大量人力、时间也很难做到的计划调整和优化成为可能。企业对市场应变能力从管理角度得以保证。

1.2.1 MRP II 的发展过程

(1) 60年代的时段式 MRP 系统

60年代时段式 MRP 是为解决订货点法存在的缺陷而提出的,它首先将物料需求区分为独立需求和非独立需求并分别加以处理,其次在库存状态数据中引入了时间分段的概念。所谓时间分段,就是给库存状态数据加上时间坐标,亦即按具体的日期或计划时区记录和存储状态数据,从而解决了何时订货以及订货数量问题。

(2) 70年代的闭环式 MRP 系统

闭环 MRP 系统除物料需求计划外,还将生产能力需求计划、车间作业计划和采购作业计划也全部纳入 MRP,形成一个封闭的系统。其原理是根据长期生产计划制定短期主生产计划,而这个主生产计划必须经过生产能力负荷分析,才能够真正具有可行性。然后再执行物料需求计划和能力需求计划和车间作业计划,并在计划执行过程中,将来自车间、供应商和计划人员的反馈信息,进行计划的平衡调整,从而使生产计划方面的各个子系统得到协调统一。其工作过程是一个“计划——实施——评价——反馈——计划”的封闭循环过程。它能对生产中的人力、机器和材料各项资源进行计划与控制,这一点已大大超越了 MRP 系统的资源计划范围,从而使生产管理对市场的应变能力大大增强。

(3) 80年代的 MRP II 系统

闭环 MRP 系统的出现,使生产活动方面的各种子系统得到了统一。但这还不够,因为在企业的管理中,生产管理只是一个方面,它所涉及的是物流,而与物流密切相关的还有资金流。这在许多企业中是由财会人员另行管理的,这就造成了数据的重复录入与存储,甚至造成数据的不一致性。

最终,人们把生产、财务、销售、工程技术、采购等各个子系统集成为一个一体化的系统,并称为制造资源计划(Manufacturing Resource Planning)系统,英文缩写还是 MRP,为了区别物料需求计划系统(亦缩写为 MRP)而记为 MRP II。缩写还是 MRP,为了区别物料需求计划系统(亦缩写为 MRP)而记为 MRP II。

1.2.2 MRP II 是现代企业科学管理的工具

MRP II 强调的是计划和控制系统^[3], 是物流、资金和信息流的统一。MRP II 可以根据市场需求的变化, 结合企业内部资源, 利用系统的模拟功能, 来编制合理的计划, 以使企业的人、财、物等形成最佳组合, 提高企业的投入产出率。推行 MRP II 管理的目的在于规范企业各项管理, 改善人工管理系统中违背客观规律的旧习惯和与市场经济不相适应的思想、观念和方法。同时, MRP II 作为一种生产管理信息系统, 要求数据必须规范、统一和准确, 这是企业信息管理的基础。有了准确的数据, 还必须进行及时加工处理使之成为管理者和决策者的依据。这样, 企业的各种数据可以通过 MRP II 管理思想在计算机系统中进行加工处理, 并通过计算机网络进行传输, 使企业信息管理更加科学化, 信息传递更加及时, 为企业信息管理提供了科学手段。

我国企业当前的薄弱环节是新产品开发及市场开拓能力弱, 其管理模式是历史形成的所谓“大而全”或“小而全”, 粗放而缺少优化。MRP II 系统反映了企业信息化、现代化的潮流。其抓住提高企业效益, 提高企业竞争能力这一目标, 以信息技术改造企业为切入点, 力图用高新技术解决我国企业的难点问题, 为我国企业如何摆脱当前困境, 重振国有企业的雄风提供了有方法。

1.2.3 MRP II 管理方法的主要特点

(1) 管理系统性

MRP II 把企业中的各个子系统有机地结合起来, 形成一个面向整个企业的一体化系统。其中, 生产和财务两个子系统的关系尤为密切。MRP II 这一项系统工程, 把企业所有与生产经营直接相关部门的工作联系成一个整体, 各部门都从系统整体出发做好本职工作, 每个员工都清楚自己的工作质量同其它职能的关系。只有在“一个计划”下才能成为系统, 条块分割、各行其事的局面应被团队精神所取代。

(2) 数据共享性

MRP II 的所有数据来源于企业的中央数据库。各子系统在统一的数据环境下工作。作为一种制造业的管理信息系统, 任何一种数据的变动都能及时地反映给所有部门, 做到数据共享。

(3)动态反馈性

MRP II 能跟踪和反应随机多变的实际情况,使之协调、平衡。管理人员依据及时的反馈信息,分析、判断、调整、组织和生产。

(4)模拟预见性

MRP II 具有模拟功能,能根据不同的决策方针模拟出各种未来将要发生的结果。因此,它也是企业上层管理机构的决策工具。

1.3 计算机集成制造系统简介

按照计算机集成制造(CIM)哲理构成的企业生产与管理的自动化系统可称之为 CIMS——计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System)。显然,计算机集成制造系统^[4]就是组织现代化生产的一种哲理、一种指导思想、一种最先进的生产技术和手段,它可以在信息集成的基础上,把过去建立的一个个自动化孤岛有机地连接起来,让企业达到高度的自动化,实行全局的优化运行。

例如,企业要制作机器零件^[5],只需将零件制作草图输入辅助设计的计算机里,计算机系统随即自动生成加工工艺流程和数控程序,这些信息通过网络传输到生产车间,车间的计算机接到信息后,指挥运货小车自动从仓库运来用于制作零件的毛坯,然后安装到柔性线上,不同类型的设备就可以根据设计好的程序有条不紊地工作。当然,由于生产企业的不同,CIMS 不会具有统一的模式。计算机集成制造系统(CIMS)是现代制造技术、自动化技术、计算技术和信息技术共同发展的结果,它包括了产品生命周期的各个活动。

1.3.1 CIMS 的总体结构

值得注意的是,目前出版的有关 CIMS 的图书资料几乎都属于同一种模式,即 CIMS 由以下五大分系统组成^[6]:

- (1) 管理信息系统(MIS)
- (2) 计算机辅助设计/工艺/制造系统(CAD/CAPP/CAM)
- (3) 制造自动化或柔性制造系统(FMS)
- (4) 计算机辅助质量管理系统(CAQ)
- (5) 计算机网络与数据库系统。

但 these 子系统并非是各自为政的独立系统,而是基于网络、数据库支撑环境

的集成系统，它有机地把企业经营系统、人的系统和技术系统统一起来，在总体上协调各部门的活动，使企业成为各部分相互密切配合、协调统一的整体，从而最终达到全局最优化，最大限度地发挥整体优势。

1.3.2 企业特点与 CIMS 分类

CIMS 分类的本质要素应是实现系统功能集成的技术难点所在^[7]，是影响 CIMS 发挥整体效益的技术关键所在。

(1) 离散型企业与 CAD/CAM 型 CIMS

所谓离散型生产企业主要是指一大类机械加工企业。它们的基本生产特征是机器(机床)对工件外形的加工，再将不同的工件组装成具有某种功能的产品。由于机器和工件都是分立的，故称之为离散型生产方式^[8]。如汽车制造、飞机制造、电子企业和服装企业等。为了提高企业产品在市场上的竞争能力，人们早就注意到实现企业生产经营中各个环节的自动化与计算机化。如加工过程采用数控机床(NC)和柔性加工中心(FMC)，工件的运送采用自动导引小车(AGV)，还有产品设计与编程(CAD/CAPP/CAM)、材料资源规划(MRP II)、企业的生产管理与经营决策(MIS/DSS)也都可用计算机实现。为了提高整个系统的运行效率，取得显著的经济效益，通过计算机网络与数据库将以上这些功能集成起来，便形成了典型的计算机集成制造系统(CIMS)，这也是多年来人们取得统一认识的 CIMS 模式。

由于机械加工企业是以产品的功能、外型与成本为主要竞争内容，面对多品种小批量的买方市场和越来越挑剔的顾客，产品的设计与制造成为生产的关键与核心。是否具有强大的适于本企业生产、研究与改型的 CAD/CAM 软、硬件，便成为企业能否适时推出新颖实用商品的关键。

鉴于此，可以将这类传统的 CIMS 称之为 CAD/CAM 型 CIMS，以便与其它类型的 CIMS 相区别。

(2) 流程型企业与过程数模型 CIMS

所谓流程型^[9]生产企业是指被加工对象不间断地通过生产设备，如化工厂、炼油厂、水泥厂、发电厂等，这里基本的生产特征是通过一系列的加工装置使原材料进行规定的化学反应或物理变化，最终得到满意的产品。由于生产过程是 24 小时连续不断的，人们也称此类生产为过程型或连续型。

不难看出，许多流程型企业都是重要的能源和原材料工业，产品品种稳定，

生产量大。它们的产品常常不是以新取胜，而是以质和价取胜。因此，企业的自动化目标是如何有效地监测和控制生产过程，使生产过程处于最佳状态，节省原材料，降低能耗与其它消耗，提高产品的收得率与优质品率，提高设备的寿命等。鉴于此，可以将此类 CIMS 称之为过程数模型 CIMS。显然，产品的设计(CAD)在这里并不主要。企业为了获取更好的经济效益，根据市场价格的变化及时调整产品结构是完全必要的。为此，建立企业的最优产品结构模型也应是功能集成的重要内容。有人也将这类 CIMS 称之为 CIPS(Computer Integrated Processing System)。

(3) 混合型企业与计划调度型 CIMS

所谓混合型企业是指其生产活动中既有流程型特征，又有离散型特征，如钢铁企业等。在这里，高炉炼铁或转(电)炉炼钢、连续铸造、热带连轧或冷带连轧等每道工序本身都可以看作是一个连续生产过程，但在各个工序间的衔接是靠分离的铁(钢)水罐、铸坯、铸锭、钢卷等实现的。作为企业的宏观运行不仅存在物流平衡和资源(设备等)平衡问题，而且由于是高温作业，还存在温度平衡和时间平衡(列车时刻表)问题。因此，这类企业实现 CIMS 时，不仅要解决好每道工序的自动化问题，而且要解决好各工序间的所有平衡问题。

由此可见，工序的过程控制是系统功能集成的基础与前提。而系统功能集成的技术难点与关键是如何取代或基本取代人的计划与调度功能，这一点已经引起世界各国钢铁行业的关注。鉴于此，可以称此类 CIMS 为计划调度型 CIMS。

应该承认混合型企业也是各种各样的，集成的难点与关键也会不尽相同。因此，也不好一概而论混合型企业的 CIMS 都应归属为计划调度型 CIMS。

1.3.3 CIMS 工程的作用

- (1) 改变传统“技改”观念，实施技术进步和科学管理
- (2) 提高了企业市场竞争力
- (3) 提高了对市场的应变能力
- (4) 高技术带来了新的机遇

1.3.4 企业实施 CIMS 的主要因素

- (1) 实施 CIMS 工程应具有中国特色

CIMS 是源于美国，倍受工业发达国家重视的提高制造业竞争能力的技术，国

情不同,发展重点也不同。在国家科委和国家 863/CIMS 专家组的正确领导下,中国企业搞 CIMS 没有走向工厂全盘自动化和无人化工厂的误区,坚持走中国特色的 CIMS 道路。

我们不应盲目追求底层设备的自动化,而把重点放在信息集成和改进经营机制方面。CIMS 是一种经营哲理,而不是一个固定的模式。因此在开展 CIMS 工作时必须围绕企业经营需求,结合企业具体情况,认真贯彻国家 863/CIMS 主题专家组提出的实施 CIMS 的 16 字方针:效益驱动、总体规划、重点突破、分步实施。使 CIMS 工作的开展确实给企业带来效益^[10]。

(2)认真开展需求分析,改进经营机制

CIMS 工程成功与否,在很大程度上取决于需求分析工作。需求分析做得好,才能真正找到企业生产经营的瓶颈环节,才能对症下药,采取适当的措施实现重点突破,也才能在很短的时间内见到 CIMS 的效益。要想需求分析做得好,就必须进行深入细致的调研。

(3)总体规划、分步实施是应用 CIMS 的有效方式

总体规划、分步实施是建设 CIMS 这样大型的系统工程必须坚持的正确做法。它使 CIMS 工程的实施从整体分阶段、有步骤、有序地进行,既减少企业投资压力,也减少了建设过程的风险。

(4)要有一支合格的 CIMS 技术队伍

CIMS 是项高科技项目,它需要众多高素质、高水平的技术骨干的参与。为此,需要造就一支能够献身于 CIMS 的技术骨干队伍。在实践中,可以采取各种激励措施锻炼和培养技术骨干队伍,力争使更多的工作人员懂得 CIMS、热爱 CIMS、学习 CIMS、参加 CIMS。另外,还要采取各种措施留住人才。

(5)实施单位与技术依托单位良好的合作

由于 CIMS 实施的复杂性、长期性及对科研资金的需求,单靠企业一家是难以进行的,因此,实行国家支持下的厂、学、研相结合是成功实施 CIMS 的保证。

1.4 企业资源计划管理系统简介

ERP(Enterprise Resource Planning)系统即企业资源管理系统^[11],是利用现代化管理思想和信息技术手段对企业的各种资源进行优化配置、综合管理的应用系统。随着国内企业改革的日益深化,将有越来越多的企业意识到原有管理方式已不能

满足现代企业运作的需要，转而采用如 ERP 等国际先进的企业资源管理软件包，以实现企业运作的现代化。

1.4.1 ERP 的发展

在 80 年代，企业组织是按功能划分的，整个企业按不同职能分成各个独立的部门。这种组织结构能使企业内部运作有条不紊，但企业的整体产出却没有提高。

到 90 年代初，随着企业经营活动的全球化，人们认识到企业整体运作对提高企业效益的重要性，为此，美国著名咨询公司 Gartner 总结了 MRP II 软件的发展趋势^[12]，提出了企业资源计划 ERP 的概念并很快得到业内人士的认同。许多企业开始实施 ERP 系统，通过 ERP，将原来分离的职能部门联系起来，加强部门之间的协作，从而大大提高了企业的整体产出，增强了企业的竞争力。

ERP (Enterprise Resource Planning) 企业资源计划就是在这种时代背景下面世的。目前，随着 Internet 技术的发展，ERP 已不再是 MRP II 的简单扩展，而是更深层地反映了九十年代企业在全局性市场竞争环境下，在不断完善企业生产管理的同时，更注重从强化管理入手，加强全面的经营管理，不但要优化内部的管理业务流程，更需要从供应商的物资供应、工厂加工生产、分销与发货以及客户的售后服务这一“供应链”出发，进行全面分析和优化^[13]。ERP 系统是新的市场竞争环境下的产物，是企业当今面临新挑战的工具，也是企业信息化的基本构架。

1.4.2 ERP 系统的作用

(1)它把客户需求和企业内部的制造活动以及供应商的制造资源整合在一起，体现了完全按用户需求制造的思想^[14]，这使得企业适应市场与客户需求快速变化的能力增强。

(2)它将制造业企业的制造流程看作是一个在全社会范围内紧密连接的供应链，其中包括供应商、制造工厂、分销网络和客户等；同时将分布在各地所属企业的内部划分成几个相互协同作业的支持子系统，如财务、市场营销、生产制造、质量控制、服务维护、工程技术等，还包括对竞争对手的监视管理。

(3)ERP 系统提供了可对供应链上所有环节进行有效管理的功能，这些环节包括订单、采购、库存、计划、生产制造、质量控制、运输、分销、服务与维护、财务管理、人事管理、实验室管理、项目管理、配方管理等。

(4)从系统功能上来看,ERP系统虽然只是比MRP II系统增加了一些功能子系统,但更为重要的是这些子系统的紧密联系以及配合与平衡。正是这些功能子系统把企业所有的制造场所、营销系统、财务系统紧密结合在一起,从而实现全球范围内的多工厂、多地点的跨国经营运作。

(5)传统的MRP II系统把企业归类为几种典型的生产方式来进行管理,如重复制造、批量生产、按订单生产、按订单装配、按库存生产等,对每一种类型都有一套管理标准。

1.4.3 ERP 的新技术

(1)动态企业建模(DEM)

所谓动态企业建模^[15],就是实际运用为客户定制的知识工具、方法和业务参考模型建立企业管理模型。动态企业建模技术DEM(Dynamic Enterprise Module)的提出就是为了满足企业不断增长的动态重整过程的需求,它具有能够消除ERP软件与企业管理“捆绑”的功能(如同开放的计算机软件系统与计算机硬件环境间的分离),可支持企业的管理结构和流程灵活地紧跟瞬变的市场发展并不断改变,有助于动态实现企业重整过程。它必将是下个世纪ERP系统改进和进一步发展的一个方向。

(2)智能资源计划(IRP)

IRP(Intelligent Resource Planning)智能资源计划是一种具有智能及优化功能的管理思想和模式,它打破了以前所有那些“面向事务处理”的管理模式。它可使管理人员按照设定的目标去寻找一种最佳的方案并迅速执行。这样就可紧紧跟踪、甚至超前于市场的需求变化,快速作出正确的决策、随之改变原有的计划,并以最快的速度执行这些变化。在现阶段所有“面向事务处理”的管理软件都是按照传统的制造业方式来进行管理,它们所能解答的仅仅是:“生产什么?”、“用什么生产?”、“已有了什么?”、“还缺什么?”、“计划何时下达?”;而IRP则上升到了另一个高度,它除了能解答上述问题外,还能解答:什么将是市场最需要的产品,如何实现以最正确的方式、在最恰当的时间内、最好的场所、以最好的设备、用最好的资源、由最合适的人员来进行生产,然后以最畅通的渠道将产品提交到市场、尽快完成资本循环,并且要具有最小的和可控的产品提前期。这些都是IRP以前的管理方法无法解决的。

企业在面向市场需求的迅速变动及其对企业生产与业务管理流程的不断重组的要求,还会要求 ERP 向 DEM 的发展。市场需求变动速度发展到甚至于人们无法事先预料的情况下,IRP 会不会从理论变成现实的管理工具尚不得而知。

1.5 课题背景及主要内容

1.5.1 课题背景

1998年初,首钢莫托曼机器人有限公司(英文缩写 SGM)提出进行 CIMS 工程建设,并邀请中国科学院北京软件工程研制中心、北京凯思轩飞系统工程有限公司作为 CIMS 工程实施的技术依托单位。

1999年2月 SGM 通过了由北京市科委组织的北京市 CIMS 专家对信息管理系统可行性论证报告的评审。评审意见建议尽快转入初步设计。

信息管理系统的初步设计过程按照国家 863 高技术项目 CIMS 主题专家组制订的《CIMS 初步设计规范》进行,并且由 SGM、中国科学院北京软件工程研制中心和北京凯思轩飞系统工程有限公司组织成立首钢莫托曼机器人有限公司 CIMS 联合设计组,开始进行 SGM-CIMS 系统的实施。但由于多种原因,该项目没有按照预期的目标与时间表进行下去,结果没有通过 863 项目的一期验收,在北京市科委的支持下,首钢莫托曼机器人有限公司决定根据企业自身的实际情况,坚持完成这个项目的全过程,为企业信息化打下一个坚实的基础。SGM 是随着科学技术的飞速发展、新技术不断的产业化诞生的新兴产业,新的产业在发展的过程中都以技术密集型为明显的特点,高新技术贯穿于企业的经营管理当中,从企业管理、产品开发到市场竞争都以高技术的应用为前提,传统的企业管理模式和理念都不能够完全的符合企业发展的要求,技术发展方向与行业特点都是要研究的新课题,CIMS、MIS、ERP、MRP 等各种类型的管理理念都部分的适用于企业、质量的管理体系标准以及电子商务也要体现在企业的运营过程当中,快节奏的企业运营和激烈的市场竞争使企业对高效率、智能化的管理及其渴望。考虑到上述的因素,SGM 决定以 CIMS 理念为主导、借鉴 MIS、ERP、MRP 的系统模型,集成质量管理体系标准,运用数据库技术、计算机网络技术、计算机辅助设计技术开发一套完整的中小型高新技术企业综合计算机管理系统,这套系统既要达到从大的方面为企业量身定制的要求,同时也要达到典型的模块应用具有可推广性,

在技术上研究企业数据模型的提取与建立、数据流程的控制、各种经营、技术数据的分析算法等。

根据 SGM 的现有资源状况,在尽可能利用原有设备设施的基础上本着既节约成本又能够满足企业需求的前提进行项目的运作。硬件平台在原有设备的基础上添置必不可少的设备,软件上使用自己熟悉的应用软件系统进行开发,应用形式采用典型的 B/S 结构的 Intranet 设计应用界面,数据库的建立和应用软件的设计由企业自主完成。

1.5.2 本文的主要内容

本文主要描述了首钢莫托曼机器人有限公司综合计算机管理信息系统的设计与实现过程。首先,对企业经营管理的几套典型应用系统进行了介绍,包括 MRPII、CIMS 和 ERP 的概念、发展状况以及对于企业实际的经营管理所具有的指导意义,并且根据 SGM 的实际情况从这些先进的系统当中借鉴经验,进而形成适应自己需要的管理系统,应用系统的开发从系统的需求分析入手,对 SGM 的概况作了简要地介绍,描述了其经营管理模式和特点,论述了建立计算机管理系统的必要性,在需求分析的基础上进行了系统功能要求的分析,并根据功能要求形成了系统的功能结构,对各个分系统的功能结构进行了比较细致地说明,同时对于各个分系统提出了要求,形成了总体结构的设计原则和技术路线。在系统的设计当中包括应用系统的设计和应用系统依赖的网络环境的设计。在完成了总体结构设计之后根据 SGM 的管理数据建立了数据模型,应用数据库理论规范了数据库机构,由于企业的管理特点体现在围绕项目管理来进行,所以重点描述了项目管理子系统的设计过程。最后对于这套综合计算机管理系统的应用给莫托曼机器人公司的经营管理所带来的变化进行了分析。

第二章 综合管理信息系统简介及需求分析

2.1 企业概况

首钢莫托曼机器人有限公司(英文缩写 SGM),是由中国首钢(集团)总公司、日本株式会社安川电机和岩谷产业株式会社共同投资在北京经济技术开发区兴建的国内第一家生产机器人产品的专业公司。注册资本为 700 万美元,是目前国内最大、最先进的机器人生产企业,年生产能力为 800 台机器人及其系统。1997 年 10 月正式开业。现有职工总数 46 人。

首钢莫托曼机器人有限公司主要从事广泛应用于汽车、摩托车、工程机械、化工、家电、建筑等行业的焊接、装配、涂胶、搬运、切割和研磨的机器人、机器人工作站以及配有机器人的各种大中型自动化系统生产线的技术开发、生产制造和销售,同时为用户提供各种周边设备、零部件和各种完善的技术服务。

首钢莫托曼机器人有限公司的“SG-MOTOMAN”机器人产品是引进安川电机 96 年最新 SK 系列机器人技术,其功能和质量与代表国际水平的“安川 MOTOMAN”一致。SGM 在开业后半年内派遣技术人员 30 人次赴日本进行技术培训,正式生产和销售各种机器人近 30 台,集成机器人焊接系统 10 套,实现产值约 1000 万元。公司除生产和销售机器人及机器人系统外,还开展了对用户的各种技术服务。

当前,SGM 的主要工作是:对内加强机器人技术消化;强化机器人系统集成技术,建立和完善基于现代企业管理体制下的运营体系,提高全体员工工作和公司经营的效率;对外拓展机器人使用市场,建立对市场需求快速反应的技术支持和商务体系,为用户提供满意的解决方案;尽快缩短企业的生长期,经过一至两年的努力,使企业得以发展。

市场迹象表明,我国机器人应用市场已开始启动并逐步增长,越来越多的行业和企业正准备运用机器人技术以实现企业的技术改造。因此,SGM 有信心在较短的时间内实现企业较快的发展。

公司现在的领导体系是由合资三方组成的精练的经营管理机构,下设三个部门:管理部、技术制造部和销售部。

2.2 生产经营特点

SGM 公司作为我国唯一一家生产机器人的企业，其多品种的产品结构、中小批量的生产规模具有如下基本特征：

- (1) 机器人单体根据市场预测组织生产，机器人系统按用户定单设计生产。
- (2) 产品品种多、结构复杂，外购零部件、外协加工零部件总数 90% 以上。
- (3) 产品更新换代快。
- (4) 生产工艺多变，系统产品根据用户零件参数设计制造，多为单件生产。
- (5) 由于产品、零部件种类较多，产品设计与工艺准备工作、生产计划与控制工作任务繁重。

2.3 生产经营过程

SGM 生产经营的主要经营过程可以概括为：

首先，销售部业务员获取市场信息后联系到客户洽谈需求，并根据客户的需求制定出一份方案设计报价委托书，并将方案设计报价委托书提交给技术制造部，同时销售部业务员根据需求从采购部门获得此项目所需的一些标准件的成本报价信息。

然后，技术制造部的技术员根据方案设计报价委托书进行初步设计，并从技术制造部的采购员处获得设计部分中所需的标准件的成本报价信息，同时给出非标准件的成本报价。技术制造部的技术员将初步设计方案、方案说明及设计部分成本报价提交给销售部业务员。销售部业务员根据项目的总成本报价计算出给客户的报价，之后销售部业务员将项目的设计方案、设计方案说明及报价提交给客户。客户可能对设计方案提出修改要求，销售部业务员则根据客户的修改要求给技术制造部技术员提供变更任务委托书。技术制造部技术员将根据变更任务委托书修改设计方案，随之报价也可能发生变化。

经过若干次修改最后的方案达到了客户的需求。方案达到了客户的需求后销售部业务员与客户签定项目合同，同时技术制造部技术员根据最后的方案制定出技术协议书作为合同附件。

项目合同签订后由技术制造部计划员制定整个工程的计划包括采购、设计、加工、安装调试、验收等阶段。

技术制造部采购员根据销售部业务员和技术制造部技术员提供的本项目所需的标准部件清单进行采购，采购来的标准部件经验收后入零部件库房。

技术制造部技术员首先进行整个工程项目的详细设计，其中工程所需非标准部件需要外协加工，则需要技术制造部技术员设计出非标准部件加工图纸供外协加工使用。如果加工非标准部件需要改动时，则需技术制造部技术员提供变更设计给外协加工。最后外协加工好的非标准部件经验收后入零部件库房。

在进行机器人系统组装时，系统所需部件从零部件库房领出后，由技术制造部技术员根据设计要求进行组装调试同时记录下组装调试过程中的问题及解决方案，组装调试完毕后通知本部门负责人。车间组装调试完毕后可通知客户到车间内对机器人系统进行预验收，并提交双方填写的预验收报告，预验收的结果可能是通过，也可能是需要修改系统才能满足客户需求，这就需要技术部门修改设计重新组装调试后再进行预验收。

机器人系统的预验收通过后，技术制造部技术人员将到客户现场对该机器人系统进行安装调试，同时记录下安装调试过程中的问题及解决方案。机器人系统安装调试完毕后，技术制造部和客户单位对此机器人系统进行验收，并由双方签定验收报告。

最后，技术制造部的技术员要收集整理本项目中所有相关的技术资料并交与技术制造部的资料室保存。

现场安装调试通过后客户使用该系统，项目进入到售后服务阶段。

2.4 现有的资源及技术力量

SGM 公司现有职工 60 余人，其中 80%以上为大学以上文化程度；40%以上在日本接受过技术培训。全体人员已进行了基本的计算机操作培训。公司目前有各种计算机 40 余台，主要进行以下工作：

- (1)计算机辅助设计(CAD)
- (2)互联网查询
- (3)财务及人事管理
- (4)机器人产品整机生产的质量控制和测试
- (5)部分实现了办公室工作自动化
- (6)机器人控制软件程序和应用软件程序的开发

2.5 生产经营目标及采取的策略

SGM 作为中国第一家也是唯一一家具备批量生产机器人及机器人系统的公司,通过与日本公司的合资,具备了与世界同步的先进技术水平。SGM 主要致力于汽车、摩托车、工程机械等领域的市场开拓,主要针对机器人焊接市场。随着中国汽车市场的启动,汽车进入家庭的步伐正在加快,与汽车有关的薄板焊接市场前景广阔。特别是随着整车质量的不断提高,汽车外围厂的零部件生产的质量要求也需要不断提高,而机器人焊接是保证零部件焊接质量的必要手段。

随着中国经济的发展,要提高产品的质量和生产效率必须使用高科技技术设备。机器人作为现代高科技的机电一体化产品,将在中国工业技术水平的提高和发展中得到大量的应用。

为了在激烈竞争的市场环境中实现公司的发展,首钢莫托曼机器人有限公司提出了企业发展的生产经营目标,可以总结为:

用 3-5 年的时间,以首钢的人力资源、以安川的技术资源、以岩谷的市场资源努力培育、拓展、服务于中国市场,动态联盟社会资源,与合作伙伴“共赢”,建设专业生产机器人及其系统的敏捷化企业,长时期地为中国的相关应用领域提供完整的机器人应用解决方案。

同时,SGM 根据市场状况和公司生产经营情况提出了公司的近期发展目标和长期发展目标。

SGM 公司近期发展目标是:利用 3-5 年的时间,吸收国外先进的机电一体化技术,培养一大批掌握机器人生产、机器人自动生产线设计制造的技术人员;建立公司内部及对外信息网络;按照现代企业管理模式强化公司经营生产管理体系。产品集中于国内小型机器人应用系统。

SGM 公司长期发展目标是:组织研究开发适合中国国情的机器人及机器人自动生产线,加强国际间的合作,完成国内、国外大型机器人自动生产线的设计和生

2.6 建立综合计算机管理系统的必要性

虽然,SGM 具有与世界同步的先进技术水平,但是,目前国内机器人市场竞争比较激烈。SGM 的主要竞争对手包括瑞典的 ABB 公司、奥地利的 IGM 公司、

德国的 KUKA 和 CLUSE 公司。在弧焊市场上,SGM 主要与德国的 KUKA 和 CLUSE 公司竞争;在厚板大件焊接市场,SGM 主要与奥地利的 IGM 公司竞争;与 ABB 公司则在 SGM 涉及各个领域展开了激烈的竞争。

另外,企业在生产经营过程中还存在一些问题和瓶颈。主要表现在面对多样化的市场需求,SGM 的机器人系统方案设计周期、报价周期比较长,对用户的响应速度比较慢、各部门之间以及部门内部之间信息交流不畅、缺乏远程交流工具、项目管理比较混乱、项目成本分析不全等。这些问题,严重影响了 SGM 的市场竞争力,不能充分发挥 SGM 的生产潜力,大大影响了公司的经济效益。

因此,SGM 决策人员经过认真分析后认为,为了能够在激烈的市场竞争环境下实现企业的发展目标,争取较好的经济效益和社会效益,必须建设好具有自身特色的企业管理平台,充分利用管理系统的技术优势,为公司的发展服务。

2.7 综合计算机管理系统的总目标

根据公司实施综合计算机管理工程总的指导思想及开发原则,针对现阶段公司发展过程中出现的问题和瓶颈,公司提出了综合计算机管理系统的总体目标是:

从内部/外部网络、工程设计和经营管理入手,解决公司内部之间及内外部之间信息交流不便,机器人系统方案设计时间偏长,项目管理不全,客户响应速度较慢等问题。在内部/外部网络方面,建立一个内部局域网络,实现内部信息共享和信息交流,并建立与外部 Internet 的互连,实现公司的网上站点及公司内部与外部之间的信息交流;在工程设计方面,建立产品设计基础数据库,缩短机器人系统设计周期;在经营管理方面,建立新的管理信息系统,实现项目管理、快速报价和有效采购等。在此基础上实现系统的总体集成,以实现内外部信息交流与共享,提高设计效率,缩短报价周期,降低机器人系统的成本,快速响应客户需求。

2.8 综合计算机管理系统的技术目标

2.8.1 工程设计

结合 SGM 现有的计算机辅助设计系统 AutoCAD R13.0 和 InteCAD V4.0,开发一个技术数据管理系统,实现对相关技术数据和企业资源的收集、分类和模型

化，为计算机辅助设计、制订用户方案提供资源支持。

具体要开发的子系统包括：

- 图库管理子系统
- 技术文档管理子系统
- 方案设计信息管理子系统
- 综合查询子系统

2.8.2 经营管理

以 MRPII 基本原理和精益生产思想为基础，充分有效地组织利用企业的各种资源，优化生产和经营活动，增强企业的市场应变能力和竞争能力；实现计算机辅助物资管理，最大限度地降低原材料、零部件等的库存，提高设备利用率；实现计算机辅助采购管理，保证公司原材料和零部件的生产需要，并为销售人员和设计人员提供采购成本等相关信息；实现计算机辅助项目管理，完善管理流程，强化成本核算和控制，降低生产成本。具体要开发完成下列子系统：

- 基本信息维护子系统
- 项目管理子系统
- 销售管理子系统
- 采购管理子系统
- 库存管理子系统
- 质量管理子系统

2.8.3 集成网络及数据库

➤ 建立内部局域网环境，为综合计算机管理系统各分系统的信息集成提供网络基础。

- 建立 Intranet 环境，实现内部 WEB、EMAIL、BBS 等功能。
- 建立与 Internet 的专线联系，实现外部 EMAIL 和网上信息发布和宣传。

2.9 综合计算机管理系统的功能要求

2.9.1 MIS 分系统的功能要求

综合计算机管理系统/MIS 分系统的应用, 应能充分有效地组织利用企业的各种资源, 优化生产和经营活动, 增强企业的市场应变能力和竞争能力; 实现计算机辅助物资管理; 实现计算机辅助采购管理, 并为销售人员和设计人员提供采购成本等相关信息; 实现计算机辅助项目管理。具体各子系统的功能要求如下:

(1) 基本信息维护子系统的主要功能

MIS 分系统中的公共基本信息: 物料分类、计量单位和物料基本信息等。

通过物料分类维护, 采用统一的分类和编码原则, 将 SGM 所涉及的物料进行分类, 为其它子系统提供支持。

通过计量单位维护, 统一管理和维护 SGM 各部门所采用的计量单位和编码。

通过物料基本信息维护, 统一管理和维护 SGM 所涉及的物料包括机器人产品、机器人系统、原材料和零部件等的基本信息, 例如: 编码、名称、计量单位、供应商、价格等信息。

(2) 项目管理子系统的主要功能

可定义各项目中可使用的资源例如: 工作人员、工作小组、可使用的设备的详细资料, 为项目定义提供资源的基础信息。

可定义项目的详细信息。可以维护项目的基本信息、定义项目中使用的任务信息、定义项目的任务流等。

可跟踪项目的执行情况, 修改项目计划。

可按照项目核算有关项目成本。可制订项目的费用支出计划, 统计项目的人员工时、记录和计算项目的实际费用, 统计和分析项目费用的有关情况, 为更有效的项目管理提供决策支持。

(3) 销售管理子系统的主要功能

管理业务人员的市场信息, 包括竞争对手信息、用户信息和客户联络信息, 为市场和销售收集资料; 维护用户需求, 提供需求规范化定义工具, 为逐步积累以实现需求定义规范化提供支持, 为设计人员提供规范化的设计要求; 根据用户需求快速计算用户机器人系统的报价; 管理销售合同, 跟踪合同的执行情况; 实现用户投诉管理, 为售后服务和质量分析提供依据; 实现应收款管理, 按用户进

行应收款分类统计分析，为业务人员催要货款提供依据；提供对机器人产品、零部件、原材料及车间在装机器人的综合信息查询，帮助确定合同交货期。

(4)采购及外协加工管理子系统的主要功能

接收项目管理子系统制订的原材料采购计划、零部件采购计划和外协加工指令，根据库存情况，确定原材料和零部件的采购计划；管理原材料和零部件的厂家档案信息，为选择采购供应商提供依据；动态维护原材料和零部件的最新采购价格，为快速报价提供基本数据；管理采购合同和外协加工合同，跟踪采购合同和外协加工合同的执行情况，保证各项物料的正常供应；按供应商实现应付款管理，并向财务提供有关付款计划；统计查询采购情况，打印相关报表。

(5)库存管理子系统的主要功能

库存管理事务除控制库存外包括物料的移动、物料数量的变化和物料价值的变化等的管理。

库存管理包括入库管理、出库管理、盘点管理、库存结转，提供出入库情况、库存情况、缺货情况、订货情况等的统计和查询，使得当需要了解物料的库存情况时可以快速、方便、准确的获得需要的数据。

2.9.2 计算机辅助设计子系统的功能要求

计算机辅助设计子系统采用目前正在应用的 CAD 软件 InteCAD Ver4.0。InteCAD Ver4.0 是华软集团公司在 AUTOCAD R13、R12 平台上开发而成的。它针对国内工程设计的 yêu求，不仅充分利用了 AUTOCAD 平台的优良特性和功能，而且弥补了 AUTOCAD 平台在工程制图中的诸多不足，解决了设计人员在利用 AUTOCAD 进行设计和绘图中所遇到的困难。InteCAD 主要有以下几个功能模块组成：

- 智能标注
- 动态导航
- 辅助制图
- 明细表及表格处理
- 参数化图素拼装
- 自动参数化设计
- 参数化建库工具
- 装配消隐
- 个人图库管理
- 国家标准件库

- 夹具库
- 符号库

2.9.3 技术数据管理子系统的功能要求

(1) 图库管理子系统的主要功能

按照机械和电气的分类建立标准或非标准零部件图纸数据库，既能够管理 SGM 设计人员所设计的机械或电气零部件、机器人产品或机器人系统的各类图纸，也能够管理从其它公司所获取的机械或电气零部件的相关图纸信息，为机器人系统设计提供支持。

提供图纸入库、图纸查询、图纸出库和图纸删除等功能。图纸入库时，可将文件方式的入库图纸保存到数据库中，同时进行详细的入库登记，以备查询；图纸出库时，可以将文件下载到本地供单机版的 CAD 系统使用；并提供多种灵活的图纸查询和浏览方式。

(2) 技术文档管理子系统的主要功能

建立机器人典型设备技术参数数据库，供设计和销售时参考，并提供灵活的数据库维护工具，例如增加、修改、删除和查询等。

建立项目执行过程中的相关文档数据库，实现技术档案的电子化。通过建立详细的文档检索资料，提供灵活的文档检索方法。

(3) 方案设计信息管理子系统的主要功能

建立典型用户方案和非典型用户方案的设计信息数据库，包括：用户的设计要求、设计的系统配置、配置的各零部件的图纸入库登记号、标准件的供应商、标准件和非标准件的成本报价、外协加工件的加工厂商等信息，为其它方案的设计提供技术支持。同时提供方便的数据库维护工具，例如增加、修改、删除和查询等。

(4) 综合查询子系统的主要功能

为设计人员提供方便的综合查询其它系统信息的界面，可以方便地查询到有关机械或电气的零部件的库存情况、成本价格、供货周期等信息。

2.9.4 内部外部网络分系统的功能要求

- Web 服务：存放可以对外公开的信息，供外部查询、访问；为技术数据管

理系统和管理信息分系统的 B/S 结构提供 WEB 服务。

- 电子邮件服务：主要为网内用户提供电子邮件服务。
- 文件传输服务：用于文件的传递。
- 代理服务：防火墙服务与路由器相连，使网内的用户可以方便地访问 Internet。

2.10 综合计算机管理系统的信息要求

2.10.1 经营管理信息分系统的信息要求

各子系统信息内容如下

(1) 基本信息维护子系统

物料分类包括：分类编码、分类名称等基本信息。

计量单位包括：计量单位编码、计量单位名称等信息。

物料定义基本信息包括：物料编码、名称规格、计量单位编码、供应商 1 编码、供货价格 1、供应商 2 编码、供货价格 2、供应商 3 编码、供货价格 3 等信息。

(2) 项目管理子系统

工作小组定义包括：小组代码、小组名称。

人员定义包括：人员代码、人员名称、小组代码。

项目基本信息包括：项目编号、项目名称、订货厂家、最终用户、用途名称、需求定义编号等信息。

任务定义包括：任务代码、任务名称、执行小组代码、计划开始时间、计划结束时间、任务说明等。

任务流定义包括：顺序编号、任务代码、前置任务代码清单、后置任务代码清单、备注等信息。

费用支出计划包括：项目编号、支出部门、费用科目、计划费用金额、计划支出时间等信息。

订货通知单信息包括：订货编号、项目编号、台数、小途名称、产品名称、形式容量、发货地址、合同销售金额的单价合计及增值税、成本金额的单价合计及增值税、材料费。

订货通知和业务清单信息包括：销售部发行、核对、认可人签字、订货单编

号、副总经理和总经理签字、订货单编号、报价单编号、订货厂家、最终用户、用途名称、产品类别、产品名称、产品最终交货日期、安装完成日期、调试完成日期、合同金额、估算成本、材料费、支付条件、进展情况、具体说明

工作任务书信息包括：订货编号、项目编号、订货用户名称、最终用户名称、委托部门名称、委托人姓名、要求完成日期、工作项目、项目负责人姓名、实际完成日期、备注。

产品完成、发货通知信息包括：订货编号、产品完成日期、订货用户名称、最终用户名称、收货人姓名、出厂发货日期、收货人地址、交货地点、产品序号、产品名称、产品数量、发货情况说明、备注。

工作日报记录信息包括：填报人姓名、所属部门、此人每天规定内工作时间、规定内工作时间、每天规定外工作时间、总工作时间、每天在某项目上所使用的工作时间及各项时间合计。

培训计划书信息包括：培训项目序号、培训项目名称、培训日期、培训人数、培训承担人姓名、备注

培训情况记录信息包括：培训项目序号、培训项目名称、培训日期、培训人数、培训结果、负责人签名

技术培训记录信息包括：培训讲师姓名、培训负责人姓名、受训人姓名、培训日期、培训项目及内容、受训人对培训内容的理解和感想、培训讲师的评语

(3)销售管理子系统

竞争对手信息包括：竞争对手名称、地址、说明。

用户信息包括：用户编码、用户简码、用户单位名称、用户地址、邮政编码、电话号码、传真号码、联系人、联系人职务、营业执照号、税号、开户行、帐号、法人、EMAIL 地址、本单位联系人等信息。

用户联络信息：用户编码、用户名称、联系时间、联系人、主要情况、本单位联络人等信息。

销售合同信息包括：合同编号、对方公司名称、对方公司代码、签约时间、合同有效期开始时间、合同有效期结束时间、对方签约人、本单位签约人、本单位批准人、录入员、录入时间、备注、合同内容摘要、合同状态(意向合同、生效合同、已完合同、取消合同、终止合同等)。

应收款信息包括：用户编码、应收金额、实收金额、未收金额等。

用户付款信息：用户编码、付款时间、付款金额等。

成本报价委托单信息包括：委托单号、订货厂家、最终用户、用途名称、详细报价、概算报价、参考报价、销售技术部部长姓名、销售技术部副部长姓名、销售技术部承担人姓名、技术制造部部长姓名、技术制造部副部长姓名、技术制造部承担人姓名、需求明细内容、希望回答日期。

销售部报价测算表信息包括：用户名称、测算人姓名、项目名称、项目日期、设备序号、设备名称、数量、材料费、不含税成本价、不含税报价，粗利润、含税报价、各项金额和计、备注。

故障投诉报告书信息包括：订货编号、安川产品号、用户名称、地址、产品用途、产品名称、合同日期、制造日期、交货日期、开始运行日期，故障投诉内容包括：发生日期、出现日期、出现情况、现在情况、用户要求、其他事项，处理对策、结果，还包括各项内容的填写人和认可人的签字。

SGM 销售情况统计表信息包括：订货编号、合同号、签约对方、主要设备名称、合同总额、收款方式及情况。

交用户报价单信息包括：报价单号、用户名称、报价有效期、交货地点、支付条件、交货日期、报价总金额、部长姓名、副部长姓名、承担人姓名、项目序号、项目名称、数量、单价、金额、备注。

报价单提交申请书信息包括：报价单号、报价总金额、订货用户、最终用户、申请者销售部长意见、批准者总经理和副总经理意见。

(4)采购及外协加工管理子系统

供应商及外协厂家信息：供应商编码、供应商简码、供应商单位名称、供应商地址、邮政编码、电话号码、传真号码、联系人、联系人职务、供应商类型 0-国内 1-国外、营业执照号、税号、开户行、帐号、法人、EMAIL 地址、本单位联系人、供应商信誉等级、注释、供货清单、供货周期等。

采购单信息包括：包括供应商名称、采购合同号、采购日期、品名、规格、生产厂家、产地、计量单位、采购数量、单价、金额、开证日期、装船日期、到货日期、采购员和审核人等信息。

采购合同和外协加工合同的到货情况；合同的更改、终止和完成等情况。

付款计划、应付款和已付款情况。

SGM 进口设备合同统计表信息包括：订货编号、合同号、签约对方、主要设备名称、合同总额、支付方式及情况。

(5)库存管理子系统

产品完成通知单及入库单信息包括：生产编号、产品名称、指示台数、完成台数、剩余台数、完成日期、数量、单价、金额、放置场所、技术制造部发行人、库房保管员、技术制造部业务员确认人、技术制造部认可人、管理部财务接收人。

物料验收入库单包括：日期、类别、供货单位、合同号码、发票号码、编号、名称、规格、单位、数量、币种、单价、金额、运杂费、总计、备注、部门主管、验权人、收货人、采购经办人。

材料出库单的内容包括：区分、领用部门、项目名称、产品型号、图纸编号、材料区分、国别区分、生产编号、材料编码、材料名称、数量、单价、金额、放置场所、金额合计、技术制造部业务发行人、技术制造部业务核对人、出库保管员、出库核对人、财务接收人。

产品出库单的内容包括：区分、承担部门、生产编号、产品名称、图纸编号、材料区分、国别区分、数量、单价、金额、放置场所、技术制造部业务发行人、技术制造部业务核对人、出库保管员、出库核对人、财务接收人。

盘点表包括：盘点日期、品名、规格、单位、帐面数量、实际数量、损益数量、损益原因、制表人、制表时间、审核人等内容。

手工盘点表包括：盘点日期、品名、规格、单位、库存数量、盘点人、盘点时间、审核人等内容。

报损报溢单包括：仓库名称、盘点日期、编号、品名、规格、单位、单价、损益数量、损益金额、损益原因、填表人、审核人等。

帐目初始化的内容包括：编号、品名、规格、单位、数量、放置场所等信息。

(6)质量管理子系统

变压器检验报告信息包括：检验日期、订货用户名称、最终用户名称、变压器式样、外观检查结果、性能检查结果、其他备注

机器人出厂前的检查报告信息包括：检验日期、订货用户名称、最终用户名称、机器人式样、涂装检查结果、铭牌检查结果、另配件检查结果、其他备注

2.10.2 技术数据管理子系统的信息要求

(1)图库管理子系统

图纸入库登记信息：电气机械类型(电气或机械图纸)、项目代码、项目名称、图纸归档编号、图纸原编号、图纸名称、图纸类型(总装图、部件图、零件图)、工

作流程信息(设计、校对、审核、工艺、标审等)、原文件名、文件类型、归档时间、归档人。

(2)技术文档管理子系统

机器人典型设备技术参数信息包括:物料编码、设备类型(电气或机械)、设备名称、型号、生产厂家、主要技术参数说明、图纸归档编号、曾采用的项目名称等。

技术相关文档信息包括:文档编号、文档类型、文档名称、项目编号、项目名称、文档文件名称、存放目标地址、撰稿人姓名、归档日期、归档人姓名。

(3)方案设计信息管理子系统

典型用户方案和非典型用户方案的设计信息,包括:用户的设计要求、设计的系统配置、配置的各零部件的图纸入库登记号、标准件的供应商、标准件和非标准件的成本报价、外协加工件的加工厂商等信息

(4)综合查询子系统

查询到有关机械或电气的零部件的库存情况、成本价格、供货周期、供应商等信息。

2.11 综合计算机管理系统性能要求

综合计算机管理系统应该具有友好的用户界面、便捷的操作方式、稳定可靠的运行方式,并具有较好的开放性和可维护性。

(1)可靠性和稳定性

软件系统必须稳定、可靠,应尽量避免由于程序错误导致的系统死机或数据不准确。必须保证物料、人力等资源的计算和统计准确。

系统中的基础数据必须完备可靠。并能够提供数据备份和转储手段,确保数据安全保存。系统可以连续长时间工作,并且数据格式符合实际要求,能够避免类似2000年的问题。

(2)开放性和可维护性

系统的开发和设计应立足于完备的基础数据的建立和维护,以确保各条件的综合查询和统计要求,即在已建立的基础数据库上方便地扩展任何查询统计功能,而不需要修改基础数据的结构和来源。

软件设计应采用模块化、结构化、标准化设计,应按照软件工程的要求开发,

便于进行扩充和修改，具有良好的可维护性。

对于用户需求定义、典型用户方案等暂时不能完全模型化的信息，应提供灵活的用户可维护的定义工具，并支持用户的信息积累和逐步模型化。

(3)良好的用户界面

系统应具有灵活、友好、统一的用户界面。应采用 BROWSER/WEBSEVER 体系结构进行系统设计和开发，使得客户端用户可以采用统一的前端浏览工具例如 Microsoft Internet Explorer 等。整个软件系统的数据录入、编辑、显示等操作风格应统一，用户可以举一反三，快速掌握，并提供详尽的联机帮助手段，为用户随时解决疑难问题。界面的安排和操作方式应尽量贴近用户的业务要求和传统工作方式。

(4)较快的系统响应速度

比较复杂的综合统计查询时间不超过 1 分钟，并在用户等待过程中提供相应等待提示。对于复杂的统计运算算法，尽量采用存储过程的方式在数据库服务器端执行，并要进行优化，以加快运算速度。

(5)信息的安全性

系统中保存了有关 SGM 的大量的经营管理信息，这些信息的存取要有权限控制，保证合适的人用合适的信息完成合适的事情。工作人员进入系统时，必须经过帐号和口令的双重验证，保证只能有获得许可的人才能进入系统。

第三章 系统的总体设计

3.1 总体结构设计原则和技术路线

3.1.1 总体结构设计原则

按照“以需求为导向，以效益为驱动，以数据为核心，以网络为支撑，以实用技术为手段，实施综合计算机管理系统”的指导思想，综合计算机管理系统的总体结构设计遵循以下几项原则：

(1)以现有经营管理模式和计算机应用基础为起点，从企业的战略发展要求出发，构造具有首钢莫托曼特色的综合计算机管理系统系统。

(2)从企业的实际情况出发，不片面追求完整模式。抓住公司瓶颈，针对企业需求的关键问题，突出重点，利用现有资源，尽量采用成熟技术，在有限投资下，实现有限目标，尽快取得实际效益。

(3)充分利用现有基础和资源，从企业的具体需求出发，不盲目追求高水平的全面应用。

(4)强调各分系统内和分系统间的信息集成，包括市场信息、经营信息、设计信息等的有机集成，保证数据的完整性、一致性、及时性、准确性，实现信息和过程的集成。

3.1.2 技术路线

综合计算机管理系统的实施，要坚持从实际需求出发，针对企业需求的关键问题，结合 CIMS 思想，突出重点，尽量采用成熟技术，在有限投资下，有限目标，在技术方案上强调系统的集成，在技术实现上强调系统的实效性。

实施过程中，需求分析阶段要以公司各业务人员为主，通过讨论、总结等多种方式，将需求了解清楚，分析透彻。系统设计阶段，要避免对原系统计算机化的倾向，要引入先进的思想和方法，设计方案应通过总师组的审查，报请领导小组批准后方可进行。

根据上述要求，在技术路线上，实施综合计算机管理系统工程应注意的问题

主要有:

(1)深化应用

SGM 的计算机辅助设计应用已经有了较好的基础,因此,综合计算机管理系统的实施应充分利用现有资源,深化 CAD 应用。

(2)采用成熟技术

综合计算机管理系统是涉及到企业的生产经营管理的各个环节的集成化整体优化系统,任何环节的问题都有可能影响到整个系统的正常运行,即关系到系统的正常运作。因此,实施综合计算机管理系统时,在考虑先进性的同时,对开发或购置的软硬件系统、网路系统一定要采用成熟的技术,以确保综合计算机管理系统的可靠性。

(3)实现人的集成

综合计算机管理系统作为一种先进的企业生产经营管理模式,不是一味地追求全盘自动化,而是强调人/组织在综合计算机管理系统中发挥的重要作用。工业实践的经验证明,企业的高度柔性,最终不是由机器来完成,而是通过人来完成。例如,当市场需求发生变化时,要实现从修改设计→生产计划→加工装配的变更,除了技术上需要通讯网络和共享数据库外,更重要的是人对工作的理解和责任心、人与人之间的团结协作精神、在新问题和困难面前的开创进取精神。在综合计算机管理系统的实施过程中,一定要把“人”作为综合计算机管理系统的核心组成部分,认真处理好人和组织的各种思想、体制、组织机构和培训等方面的关系。实现人的集成,包含以下几层含义:

组织机构的保证:综合计算机管理系统的实施和应用,需要相应的组织机构来保证。组织机构的建立,应有利于综合计算机管理系统的有效实施。

人才的保证:综合计算机管理系统的顺利实施离不开人才的保证。综合计算机管理系统的实施,应加强企业内部人才的培训,造就一大批高素质科技管理人才。

人机系统的概念:综合计算机管理系统的实施,应强调人的主体作用,综合计算机管理系统的正常运行离不开人的参与,需要企业全体员工以极大的热情和敬业精神参与,充分发挥每个员工的积极性、创造性和主观能动作用。

团队精神:要使每个员工认识到他/她的工作是整个大系统中的一个重要的组成部分,应从企业的整体利益出发考虑问题,团结协作,发挥整体优势。

3.2 综合计算机管理系统体系结构

综合计算机管理系统总体体系结构如下图所示。该系统由工程设计分系统、经营管理信息分系统和支撑分系统三个部分组成。工程设计分系统包括计算机辅助设计系统和技术数据管理系统；技术数据管理系统由四个子系统组成。经营管理信息分系统包括六个子系统；支撑分系统包括：计算机硬件与操作系统、局域网和 Internet/Intranet、数据库平台等。见图 3.1

3.3 应用系统的结构

综合计算机管理系统应用系统的主功能树如图 3.2 所示。各个功能模块的详细说明，将在各子系统的功能模型中展开说明。

3.4 综合计算机管理系统支撑系统的结构

综合计算机管理系统支撑系统的结构与集成关系^[16]如图 3.3 所示。网络系统的具体拓扑及方案请参见 5.3 节。

3.5 信息分类编码体系

信息分类编码是实现综合计算机管理系统的重要基础工作，信息分类编码的标准化对综合计算机管理系统内部各环节间的数据交换、数据共享和数据处理有着重要的意义和作用。

综合计算机管理系统各环节所涉及各类信息的代码，均应按本信息分类编码体系规定执行，以达到信息集成和信息共享的目的，如此将便于各种数据的统计和处理。在实行初期为便于应用，采取新、旧码同时并存的方式，待编码体系完善、应用者适应并且新码达到一定比例后，在公司范围内全面推行。

综合计算机管理系统编码体系在公司各部门现有编码标准和公司内各种信息的基础上，参照“CIMS 信息分类编码标准化指南”进行编制。目标是满足 CIMS 的需要，并且尽量便于在公司内实施。

综合计算机管理系统编码系统的基本原则：

(1)唯一性

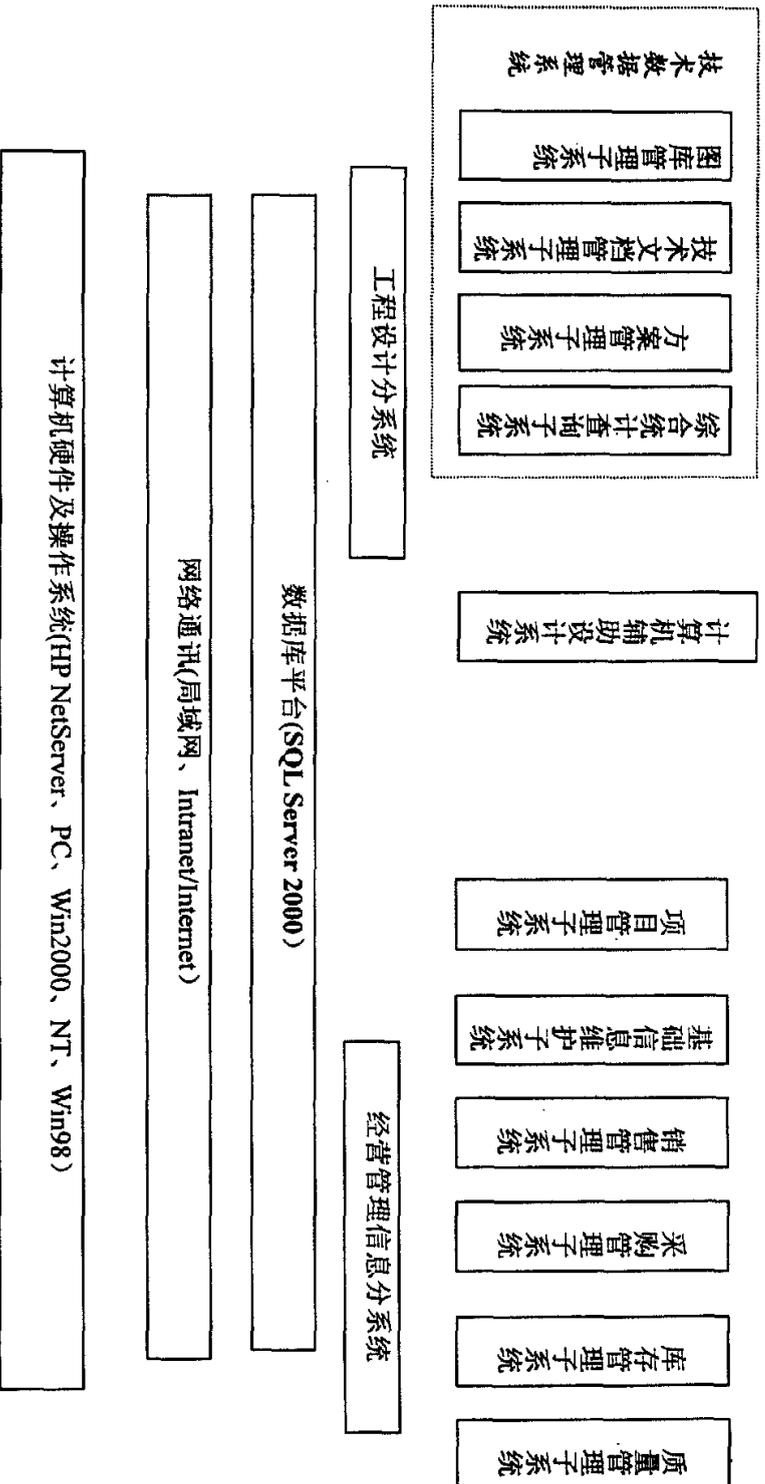


图 3.1 综合计算机管理系统结构图

Fig. 3.1 Structure chart of comprehensive computer management system

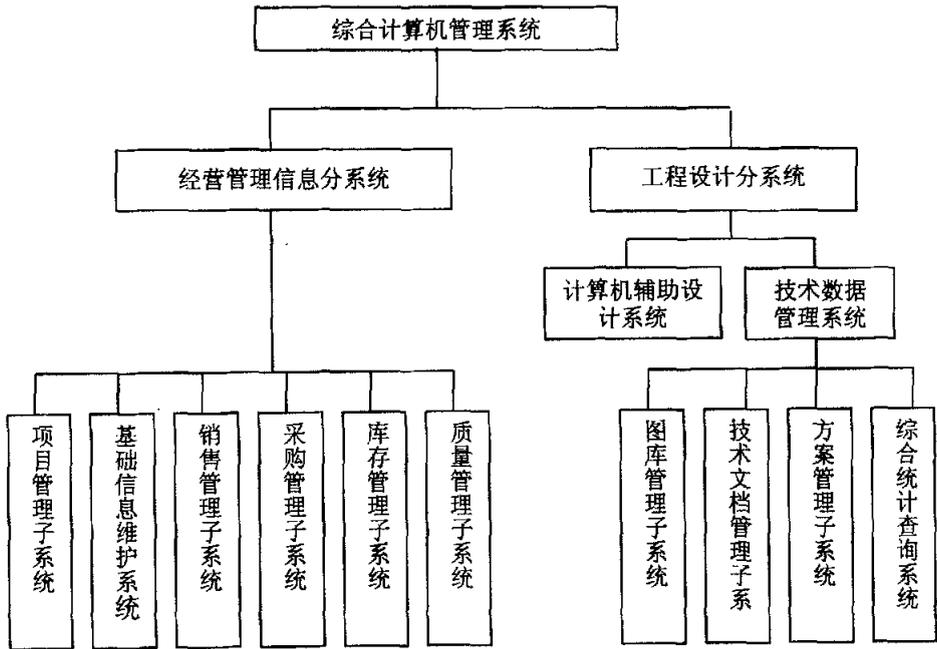


图 3.2 综合计算机管理系统功能树

Fig. 3.2 Function tree of comprehensive computer management system

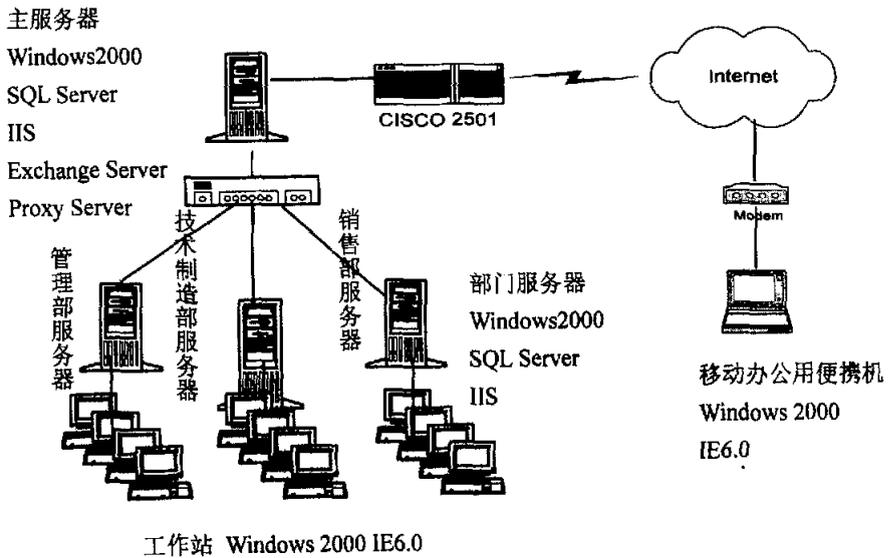


图3.3 综合计算机管理系统支撑系统结构及集成示意图

Fig. 3.3 System supports the systematic structure and integrated sketch map

尽管编码对象有不同的名称、不同的描述，但编码必须保证一个编码对象仅被赋予一个代码，一个代码只反应一个编码对象。

(2)可扩展性

代码结构必须能适应编码对象不断增加的需要，也就是说，必须为新的编码对象留有足够的备用码。

(3)简短

在不影响代码系统的容量和可扩性的情况下，代码位数应尽可能的少，以减少差错率，减少计算机处理时间和存储时间。

(4)格式一致

代码要规范化，以提高代码的可靠性。

(5)适应性

代码设计应便于修改，以适应分类编码对象的特征或属性以及其相互关系可能出现的变化。

(6)含义性

代码应尽量有最大可能限度的含义，较多含义的代码可以反映分类编码对象更多的属性和特征。

(7)稳定性

代码不宜频繁变动，编码时，应考虑其变化的可能性，尽可能保持代码系统的相对稳定性。

(8)识别性

代码应尽可能反映分类编码对象的特点，以助记忆并便于人们了解和使用。

(9)可操作性

代码应尽可能方便业务员和操作员的工作，减少机器处理时间。

上述原则中，有些原则彼此之间是相互冲突的，如：为了使一个编码结构具有一定的可扩充性，就要留有足够的备用码，而留有足够的备用码，在一定程度上就要牺牲代码的简短性；代码含义要强、多，那么代码的简短性必然要受一定的影响。因此，设计代码时必须全面遵守上述原则，综合考虑以求代码设计最优化的结果。

公司基本生产要素包括：物料、工装、设备仪器、人员、财务、产品设计等。

公司内信息分为：静态信息、动态信息和中间数据。

静态信息指公司的人、财、物等基本生产要素的固有属性，例如设计标准、

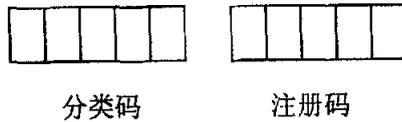
原材料规格、设备名称及规格等。

动态数据是驱动人、财、物的产生和流动的数据，以及表征它们在各生产环节状态的数据，如计划指令、质量状态、完工状态及库存台帐等。

中间数据是对静态数据和动态数据进行再处理的各种数据、综合报表。它对于不同生产要素由不同的内容，本质上它也属于动态数据，这类数据在手工方式管理时是必须保存管理，但在计算机管理方式下可以通过程序随时显示和打印。

综合计算机管理系统信息编码的对象为各基本生产要素的不同属性的基本数据和信息。

综合计算机管理系统编码体系采用分类码+注册码来表示。通过分类码可以区分不同的信息对象，注册码是对分类码所确定对象类的进一步说明，以实现一物一码。分类码及注册码的长度及具体规定根据不同类型信息分别进行规定。



信息分类矩阵表采用面分类法，唯一确定公司内各大类信息，并将其纳入同一编码体系中，为建立统一的公共数据库创造条件。

第四章 数据库设计

4.1 数据库管理系统的选择

综合计算级管理系统采用的数据库系统^[17]是根据自身的特点以及开发工具的需求而选定的,从系统设计的角度看许多数据库系统都可以满足要求,例如 IBM DB2、Oracle、Microsoft SQL Server 等等。另外,全世界范围内 Internet 的空前繁荣和 intranet 的发展,导致了浏览器市场的飞速发展。把 Web 浏览器当作通用 GUI 已成为一种趋势,实际上每个 PC 机用户现在都可以把浏览器用于文档显示和导航。系统管理员也希望降低用户培训的难度。基于浏览器的数据库前端的另一个目标是组合 Web 和应用程序服务器,以执行这些数据库前端,这样就无需把新的和更新的数据访问分布到桌面客户程序。尽管 HTML 是通过网络传送数据的相当低效的方法,但是我们所要设计的系统并不属于高性能热线数据入口应用程序,所以完全可以满足要求,这样 BS 结构的系统模式就可以确定下来。Active Server Pages(ASP)是 Microsoft 提供的可用于提供动态的、数据驱动的 Web 应用程序,而 SQL Server^[18]则完全支持使用 ASP^[19]技术的 Web 网页。并且它们都是 Microsoft 的产品,系统集成起来非常便利。即使将来更换数据库管理系统软件,只要是遵循 ANSI SQL 的标准就可以进行方便的更换。

4.2 数据建模

考虑到这套综合计算机管理系统的用户数量并不是很多,并且针对 SGM 的管理特点属于基于政策而不是基于逻辑和因果关系的类型,我们在进行数据库设计时采用了面向主题的设计方法,然后再根据初步的设计进行数据库表的规范化工作^[20]。首先根据系统所覆盖的管理面进行初步的数据库表的定义,这时要求在数据库表中的数据都是不可分的数据,以至在这一步中就达到第一范式的规范化。在数据库表形成以后进行数据库表的优化,达到所有的非关键字的数据完全依赖于主关键字,也就是达到第二范式的要求。进而向第三范式的要求进行优化,也就是所有非关键字都依赖于主关键字,而且关键字之间相互独立^[21]。

一般来说数据库的规范化达到第三范式就可以了,这是因为优化规则十分复

杂并且并不是对每一个数据库设计都可用，从系统开发的效率和要求上来看甚至要求可以放的更低。下面就以项目管理子系统部分所用到的部分数据库表进行简要的说明。

4.3 数据库表的设计

➤ 项目基本信息表(ProjectMes)

这个数据库表包含以下字段：项目编号(主关键字)、项目名称、订货厂家、最终用户、用途名称、计划开始时间、计划结束时间、需求定义编号、项目状态。

项目状态是为了应用程序的运行而增加的，目的是方便应用程序取得更有效的数据，例如当前项目的定义出于基本信息填写完成的状态，那么在进行工作小组定义的页面以后，系统会把要进行工作小组定义的项目自动进行列表，让用户选择对那个项目进行工作小组的定义，这样对于页面结构的设计提供了方便，也各使用带来的便利。

➤ 工作小组定义表(WGdef)

这个数据库表包含以下字段：小组编号、小组名称、项目编号、负责人编码、成员编码清单。其中的负责人和成员的编码来自于公司员工的人事档案管理系统的数据库。

➤ 任务(流)定义表(Tkdef)

这个数据库表包含以下字段：任务代码、任务名称、所属项目编号、执行小组代码、计划开始时间、计划结束时间、任务说明、任务流顺序号、前置任务代码清单、后置任务代码清单、任务状态。

对于前置任务和后置任务代码清单我们预先分配 5 个字段来分别存放，这是根据一般性的任务流状况而确定的，所以在实际运行期间一定会产生空值的问题，在应用程序的设计过程中要对空值的问题进行处理。

以上三个数据库表的关系见图 4.1

由于综合计算级管理系统所涉及的数据库表非常多，在这里就不对所有的数据库表进行详细的说明了，在项目完成后所形成的技术文当中有非常详细的数据库表的定义说明以及编码说明。

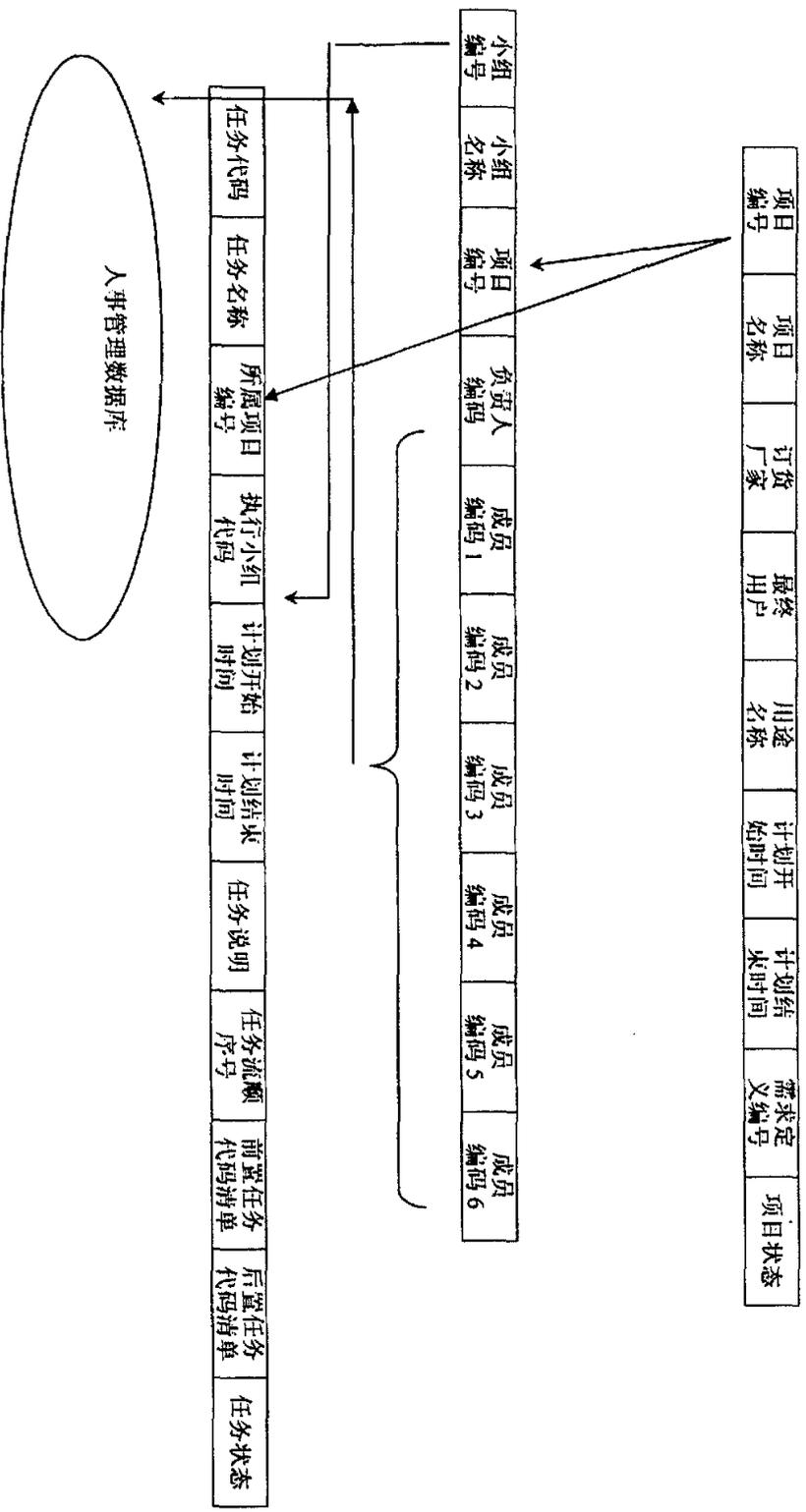


图 4.1 数据库结构

Fig. 4.1 Structure of the database

对于 SGM 管理的历史数据很多, 并且保存的形势也比较多样化, 例如有 Excel 表、FoxPro、Access 等, 这样我们还需要在我们建立数据库表与这些原始数据之间建立一种数据共享的方法, 来完成历史数据到新的管理系统之间的沟通^[22]。

第五章 综合计算机管理系统分系统设计

首钢莫托曼机器人有限公司的综合计算机管理系统共分为三个分系统，分别由经营管理信息分系统、技术数据管理系统设计和内部外部网络分系统构成，下面就各个分系统的设计进行说明。

5.1 经营管理信息分系统设计

5.1.1 需求分析

目前，公司在生产经营方面主要存在以下几方面的问题和瓶颈：

(1)信息共享方面：虽然现在 SGM 在经营管理方面具备一定的计算机应用基础，有若干台机器在完成一些日常工作，但是，由于没有形成一个计算机网络，各计算机都是在独立工作，彼此之间信息交流困难、不便，使得不能有效、及时地实现信息共享，影响了生产经营各环节的协作。

(2)项目管理方面：SGM 的生产经营明显具有项目的特点。从销售获取项目合同后，公司从设计到装配等各个环节和各种资源都是围绕项目来进行。但在手工操作方式下，没有对项目进行全程监管，对项目的计划安排、执行结果、费用计划、实际支出等情况不能高效率、准确地完成。由于没有实现按项目进行核算，因此，很难搞清项目是赢利还是亏本。盈亏的实际数字更无法得到。影响了 SGM 的市场竞争力。

(3)需求定义方面：按订单生产的企业特征决定了 SGM 的用户的需求是多样的。同时，在中国的机器人应用市场上，用户对机器人和机器人系统的理解不深刻，因此要求业务人员具备良好的专业业务素质。但是，目前 SGM 的销售业务员还达不到这种要求，因而不能快速准确地理解并描述用户的实际需求。

(4)快速报价方面：在激烈竞争的市场环境中，在理解用户需求后，如何快速有效地向用户报价，变得异常重要。SGM 的报价过程是：由销售部向技术制造部下达成本报价委托书，技术制造部在方案设计完成后，向销售部提出方案的成本报价单。销售部在成本报价单的基础上根据增值税和报价上浮比例计算用户报价。在这过程中，由于没有一个统一规范动态更新的价格数据库，因此，成本报价计

算费时费力；销售向用户的报价需要重复录入成本报价单后再进行计算，因此也浪费了宝贵的时间。

5.1.2 体系结构

综合计算机管理系统/经营管理信息分系统的体系结构如图 5.1 所示。

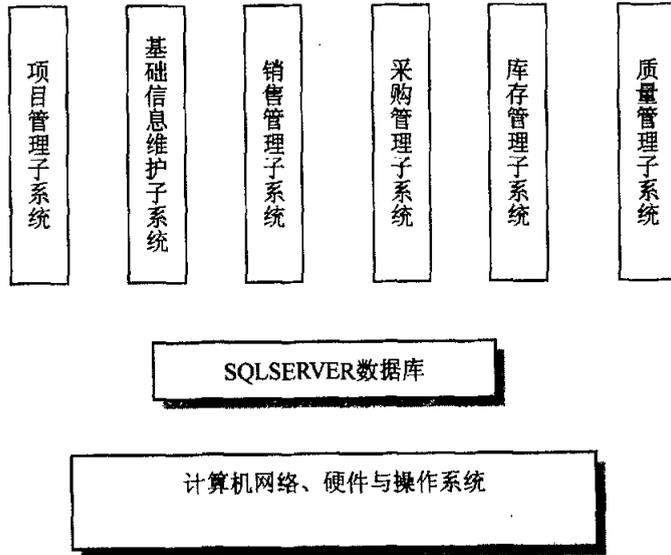


图 5.1. 经营管理信息分系统体系结构图

Fig. 5.1 Management information divides the structure chart of the systematic system

图中，综合计算机管理系统/经营管理信息分系统由项目管理子系统、基础信息维护子系统、销售管理子系统、采购管理子系统、库存管理子系统、质量管理子系统等六个子系统组成。

5.1.3.1 基本信息维护子系统

维护系统中公共的基本信息，包括物料分类、计量单位和物料基本信息等。其功能树如图 5.2 所示。

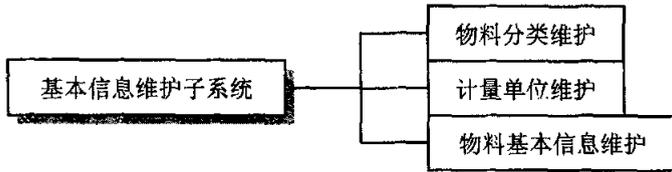


图 5.2 基本信息维护子系统功能树

Fig. 5.2 Basic information safeguards the subsystem function tree

➤ 物料分类维护

按照物料分类原则和公司习惯，将公司有关原材料、零部件、机器人产品、设备、工装等所有物料统一分类。

➤ 计量单位维护

维护公司在物料使用过程中将涉及的计量单位。可以在不同级别的计量单位之间进行换算。例如：1包=50个等。计量单位信息包括：计量单位编码、名称、下级计量单位编码、上下级折算因子等信息。

➤ 物料基本信息维护

根据物料分类原则和信息编码规则，将公司有关原材料、零部件、机器人产品、设备、工装等所有物料统一进行编码管理，定义每一个物料的编码、名称规格、计量单位编码、供应商 1 编码、供货价格 1、供应商 2 编码、供货价格 2、供应商 3 编码、供货价格 3 等信息。

物料基本信息维护包括对物料基本信息的增加、修改、查询、删除和打印等操作。

物料基本信息维护的关键之处在于，每一种物料属于不同的使用领域，其内容相差范围很大，在编码和数据定义时需要进行大量细致的工作。

5.1.3.2 项目管理子系统

项目管理子系统的功能树如图 5.3 所示，由资源定义、项目定义、项目跟踪和项目核算等组成。

(1) 资源定义

定义项目管理中使用的资源，包括人员定义和工作小组定义。任务的执行者

可以是一个人，或一个工作小组。一个工作小组由一到多个人组成。

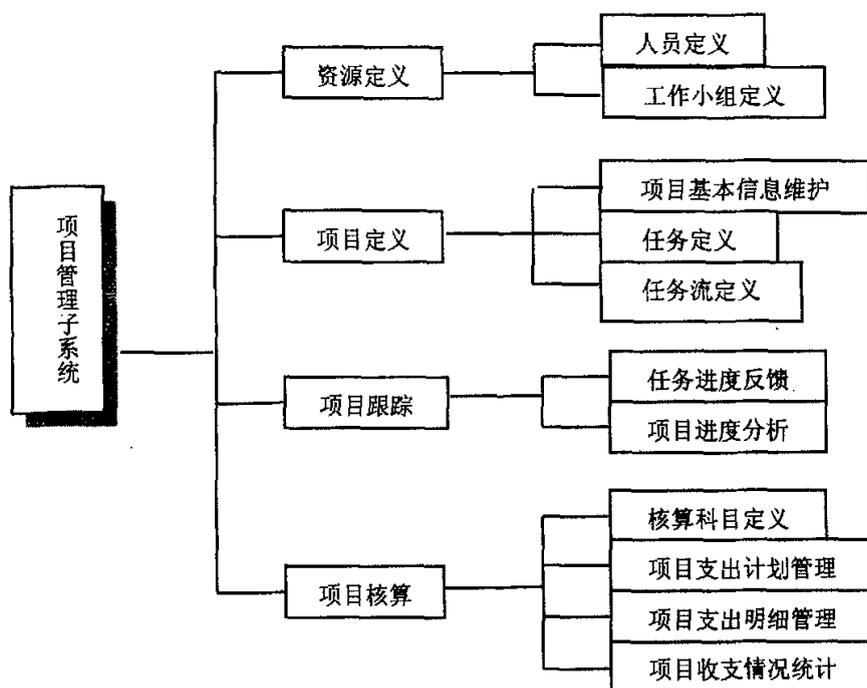


图 5.3 项目管理子系统功能树

Fig. 5.3 Subsystem function tree of project management

➤ 工作小组定义

定义项目管理中用到的工作小组。工作小组是由一个或多个人员组成的能够完成某项任务的组织。如机械设计小组、电气设计小组等。

工作小组信息包括：小组代码、小组名称、小组负责人、备注等信息。

➤ 人员定义

定义项目中涉及的人员的信息。

人员信息包括：人员编码、人员姓名、所属部门、标准工时费、所属工作小组、技术特长等信息。

(2)项目定义

项目定义通过项目基本信息维护工具维护项目的基本信息。然后，可以将一个项目划分为不同的任务，通过任务定义来定义任务的属性。最后，各个任务按照执行的时间顺序通过任务流定义连接起来。

➤ 项目基本信息维护

维护项目的基本信息，包括：项目编号、项目名称、订货厂家、最终用户、用途名称、计划开始时间、计划结束时间、需求定义编号等信息。

➤ 任务定义

定义组成项目的各个任务。一个任务相当于一个对象。定义任务的关键在于明确定义任务的各种属性，如时间要求、技术要求、辅助信息等。

任务定义信息包括：项目编号、任务代码、任务名称、执行小组代码、计划开始时间、计划结束时间、任务说明等。

➤ 任务流定义

任务流定义通过定义任务之间的关系将一个独立定义的任务连接起来，形成一个任务流。

任务流定义信息包括：任务流编号、顺序编号、任务代码、前置任务代码清单、后置任务代码清单、备注等信息。

(3)项目跟踪

通过任务进度反馈和项目进度分析来跟踪项目的进度。

➤ 任务进度反馈

为了保证能合理地反映项目的进度，在该任务开始执行之日起，每一个任务执行小组的负责人必须根据公司的有关规定定期录入该小组所承担的任务的进展情况。内容包括：项目编号、任务代码、小组负责人、计划开始时间、计划结束时间、任务执行状态、实际完成比率(百分比)、备注等信息。

当按照任务定义要求发生延期时，应在备注中注明延期的原因。

➤ 项目进度分析

以表格和图形的方式分析项目中各任务的进展情况，如任务执行状态：提前完成、按期完成、延期完成、按期进行、延期进行、休眠、暂停、终止等，已开始但未完成任务的进展比例等。

通过对各任务的分析，找出项目各任务流中的瓶颈，为调整项目定义、协调公司有关资源等提供技术支持。

(4)项目核算

项目核算的总体思路是：按照核算科目，先制订支出计划，然后按实际支出进行登记入帐，并可随时统计各项目的收支情况。

项目核算由核算科目定义、项目支出计划管理、项目支出明细管理、项目收

支情况统计等组成。

➤ 核算科目定义

定义项目核算中所采用的科目。核算科目的定义可以与财务系统的科目对应。

➤ 项目支出计划管理

项目管理人员在项目计划时，要制订项目的总支出计划。各部门在项目执行过程中要按项目制订部门的支出计划。

通过项目总支出计划管理来制订每个项目的总支出计划。项目总支出计划包括：项目编号、项目名称、合同编号、项目负责人、计划编制人、审核人、制订日期、费用科目、计划金额、备注等信息。

通过部门月支出计划管理来制订各部门每月的费用支出计划。包括：部门、年月、制订日期、制订者、审核者、项目编号、项目名称、费用科目、计划金额、备注等信息。

➤ 项目支出明细管理

登记并维护各项目的实际支出情况。实际支出由材料成品支出、部门支出、人工工时费、其它间接成本分摊等几部分组成。

项目支出明细管理由材料成品成本记帐、部门其它支出记帐、人工工时费计算、间接成本分摊等组成。

材料、成品成本记帐登记材料和成品支出，可以通过库房的材料出库单和成品出库单信息获得。方法是在规定时间将库房的出库数据按照项目编号、物料编号等进行分类汇总。

部门其它支出记帐登记部门其它支出。部门其它支出是指部门除材料成品支出外的显性直接支出，由财务或各部门根据实际支出情况录入数据库中

人工工时费计算功能计算各项目的人工工时费。由各工作小组的人员申报其在各项目上所花的工时，并根据平均工时费计算项目的总的人工工时费和各任务的工时费。计算公式为：

$$C = \sum (T_i * R_i)$$

C: 某任务的总工时费

T_i: 某任务某人员的总工时

R_i: 某任务某人员的标准工时费

$$F = \sum C_i$$

F: 某项目的总工时费

C_i : 某项目某任务的总工时费

间接成本分摊功能录入财务按照成本分摊原则将房租、水电、设备折旧等间接成本分摊到各项目的数据。

➤ 项目收支情况统计

统计各项目的收入和支出情况。

5.1.3.3 其他子系统

其他子系统的功能数分别按照需求进行设计，其主要的设计思想是按照总体设计要求并根据系统应用的具体情况进行。

5.2 技术数据管理分系统设计

5.2.1 需求分析

在 SGM 的报价过程中，方案设计阶段是影响报价周期的主要瓶颈。主要原因有：

(1) 用户需求的复杂多样。因此，设计要求也是复杂多样的。

(2) 由于目前的 InteCAD 软件是单机版系统，虽然各单机系统能够运用其中功能有限的图库管理工具建立一定的标准图库，但各机器之间无法进行有效联系。因此，缺乏一个强大的图库支持。

(3) 方案设计过程中，要从众多的标准零部件中作出选择，但是缺乏一个标准零部件技术参数库工具。

(4) 缺乏一个典型方案和非典型方案数据库，历史方案设计信息主要存储在介质上，没有进行必要的分类整理，不便于检索，因此，很难借鉴历史方案的设计经验。

(5) 方案设计完成后，制订方案成本报价单时，不能方便快速地查阅到物料的采购价格等信息。

因此，需要开发一个技术数据管理系统，并具备以下主要功能：

(1) 图库管理

要求既能管理方案设计过程中产生的图纸、标准图库，也能管理由厂商提供的有关零部件的图形文件。并提供方便的图库维护工具，方便设计人员逐步积累

和使用基本设计素材。

(2)典型零部件技术参数管理

建立并维护一个典型零部件技术参数数据库，供方案设计时参考，以缩短设计时零部件选型时间。

(3)方案设计信息管理

能够建立并维护设计人员为用户设计的典型方案和非典型方案数据库。向使用人员提供必要的工具，使得可以在工作过程中通过不断积累，形成不同类型用户的典型方案，供方案设计时参考，以提高方案设计效率，缩短设计周期，最终实现对用户用求的快速响应。

5.2.2 体系结构

计算机综合管理系统/技术数据管理系统的体系结构如图 5.4 所示。

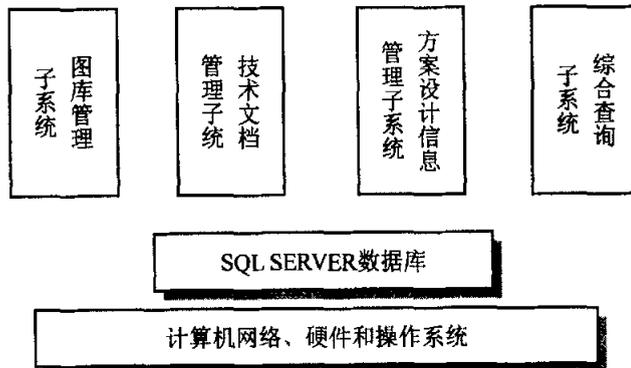


图 5.4 技术数据管理系统体系结构图

Fig. 5.4 System structure chart of technological data management system

5.2.3 功能树

技术数据管理子系统的功能树如图 5.5 所示，由图书馆管理子系统、技术文档管理子系统、方案设计信息管理子系统、综合查询子系统等组成。

5.2.3.1 图库管理子系统

按照机器人示意图、行走机构、变位机构、气动元件、电机、其它等分类将SGM的设计人员设计的有关机器人系统中的图纸和零部件生产厂商提供的图纸用图库的方式进行存储，供设计人员参考。允许操作人员根据工作需要定义更多的分类。对于暂时不能归入某类的图纸，可按其它类保存。

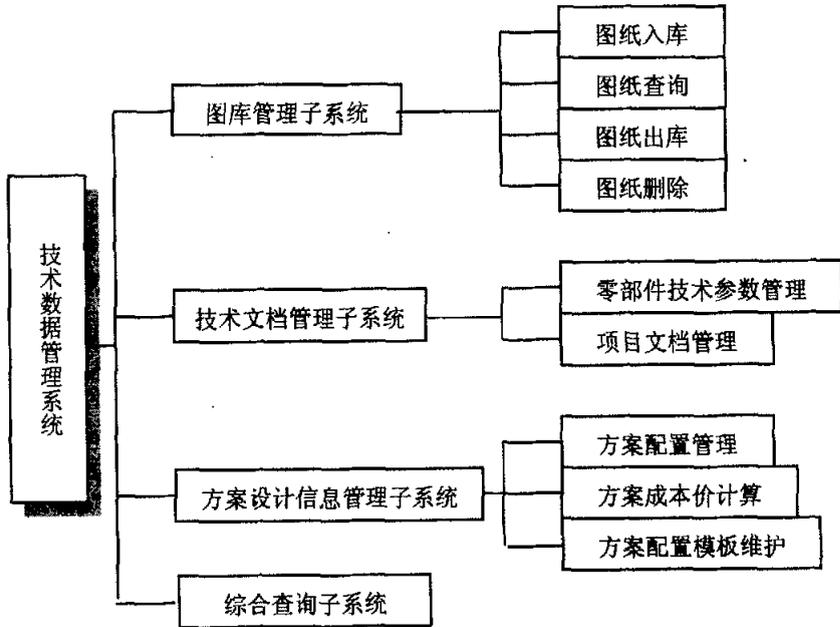


图 5.5 技术数据管理子系统功能树

Fig. 5.5 Subsystem function tree of technological data management

图库除保存图形文件本身外，还包括跟随图形文件的图档信息，流程信息及明细表等。

图档信息主要包括该图标题栏相关的信息，主要包括：电气机械类型(电气或机械图纸)、图库类名(机器人示意图、行走机构、变位机构、气动元件、电机、其它)、图纸来源(本单位设计、外单位提供)、项目代码、项目名称、图纸归档编号、图纸原编号、图纸名称、图纸类型(总装图、部件图、零件图)、图幅、工作流程信息、原文件名、图形文件类型、归档时间、归档人。

工作流程信息主要包括：图纸的设计人、校对人、审核人、工艺、标审人等信息。

明细表用来记录组成装配图各零件的信息，表示零件组成关系的表格，主要

包括：图纸归档编号、零件序号、零件物料编号、零件名称、材料、数量、单重、总重等信息。

图库管理子系统主要提供维护图库所需要的有关功能，包括图纸入库、图纸查询、图纸出库和图纸删除等。

(1) 图纸入库

图纸入库是把已有图纸文件通过手工输入的方式送入图库中，形成图纸管理的控制信息的过程。图纸入库后，相关信息进入到网络服务器中。

图纸入库时，首先通过查找图形文件功能找到要入库图纸的图形文件。然后填写有关图档信息或选择有关类型。接着，可用工作流程描述功能录入图纸的工作流程信息；录入该图纸的明细表，明细表信息可以进行增加、删除和修改等操作。最后，按入库按钮，即完成图纸入库。

(2) 图纸查询

提供一个灵活的查询工具，以检索数据库中的图纸。查询条件包括：电气机械类型、图库类名、图纸来源、项目代码、项目名称、图纸归档编号、图纸原编号、图纸名称、图纸类型、图幅、工作流程信息、原文件名、归档时间间隔、归档人等，支持各查询条件组合的综合查询，通过统配符支持模糊查询。对查询结果，可通过图形预览功能预览图纸，通过图档信息功能查看图档信息，通过明细表浏览功能查看并打印明细表，通过工作流程浏览功能查看图纸的工作流程。

(3) 图纸出库

图纸出库是根据图纸的相关特征查找图库，在粗略浏览的基础上把使用者关心的图档下载到本地机器上的过程。可在感兴趣的查询结果中选择需要下载的图纸、可指定下载文件的存放路径，图纸下载后将按入库时的文件名保存在指定的文件路径下。

(4) 图纸删除

根据删除条件删除图库中的相关图纸的信息。

5.2.3.2 技术文档管理子系统

管理与机器人系统有关的技术文档。由典型零部件技术参数管理和项目文档管理组成。

(1) 典型零部件技术参数管理

建立并维护机器人系统典型零部件技术参数数据库。典型零部件技术参数信

息包括：物料编码、设备类型(电气或机械)、设备名称、型号、生产厂家、主要技术参数说明、图纸归档编号、曾采用的项目名称等。这里的物料编码应与经营管理信息分系统基本信息管理子系统中定义的物料编码对应。这样可以通过物料编码从物料基本信息数据库中查询到有关已维护的信息。本功能则只要维护典型零部件的主要技术参数说明、图纸归档编号、曾采用的项目名称等信息。

典型零部件技术参数管理提供对典型零部件技术参数信息的增加、删除、更新、查询和打印等操作。

(2)项目文档管理

项目在执行过程中产生了大量的文档，包括：方案设计说明书、方案技术协议书、预验收报告、机器人使用说明书、操作要领说明书、维护要领说明书、安全手册、机器人系统使用说明书、现场安装调试记录、验收报告等。这些文档是将来工作的基础，具有重要的价值。

项目文档管理包括：归档入库、文档检索和文档出库等功能。

➤ 归档入库

首先，资料员收集项目有关的文档的电子文件格式。对于非电子版文档，可由资料员录入。然后，录入技术文档的入库信息，包括：文档编号、文档类型、文档名称、项目编号、项目名称、文档电子文件名称、存放目标地址、撰稿人姓名、归档日期、归档人姓名等。技术文档的入库信息保存在服务器的数据库中，电子文件则采用树形目录结构保存在服务器的某个文件路径下。

➤ 文档检索

通过不同的检索条件查询感兴趣的文档。检索条件包括：项目编号、项目名称、文档编号、文档类型、文档名称、撰稿人姓名、归档日期间隔等。

➤ 文档出库

从文档检索结果中选择需要下载的项目文档，按入库时的文件名或指定的文件名下载到指定的本地计算机的路径下。

5.3 内部外部网络分系统设计

5.3.1 需求分析

(1) 形成整个公司的计算机网络系统，为各部门之间的数据传送留下灵活的接

口。

(2) 统一管理公司计算机网络的对外出口, 以保证电子信息管理的有效性和安全性, 同时保证能有效地利用 Internet 网。

(3) 建立网络上的电子邮件服务和文件传送, 实现公文、档案和综合信息的共享查询。

(4) 建立有效的网络安全机制, 使公司各个部门的计算机能根据需求和保密程度进行连接, 使之具有良好的数据共享性和安全保密性。

5.3.2 网络方案

计算机综合管理系统的网络拓扑图如图 5.6 所示。网络是计算机综合管理系统的支撑环境, 所以在网络设计上的需特殊考虑, 即结构化、开放性、标准化和安全性^[23]。结合公司的实际需求, 我们采用快速以太网作为网络系统主干网, 由各服务器、工作站与中心交换机构成全交换的网络, 同时借助于跨骨干的虚拟网络 (VLAN) 技术, 使得公司网内对有关服务器的访问变得更加安全有效。在实际设计中分为三个层次: 技术制造部网络、销售部网络、公司行政网与 Internet 等外部网络的连接。

各部门微机及服务器采用 Switch Hub 连接, 公司网络设置主交换机, 与各 Switch Hub 连接。利用交换机的 VLAN 技术划分技术制造部网络、销售部网络、公司行政网等虚拟网段。公司服务器连接至主交换机, 并通过路由器与 Internet 相连。公司网内部采用 8 芯双绞线连接, Switch Hub 采用 100M 交换端口, 使系统的总带宽可达 100Mbps, 解决了客户机 / 服务器结构中网络的传输瓶颈问题, 以保证数据的畅通和实时性, 在降低网络复杂程度的同时, 提高其稳定性和可维护性, 同时完全可以满足多媒体传输的需要。

网络设立两级服务器, 即部门服务器及公司主服务器。部门服务器用于各部门内部的数据存储、查询。这样可以将挂在同一个交换系统上的不同组之间互不干涉, 减少网络资源的占用; 同时可以很容易将敏感部门之间的信息交换和一般部门之间的信息交换隔离。保证在进入 Internet 网络后公司内部信息资源的安全。

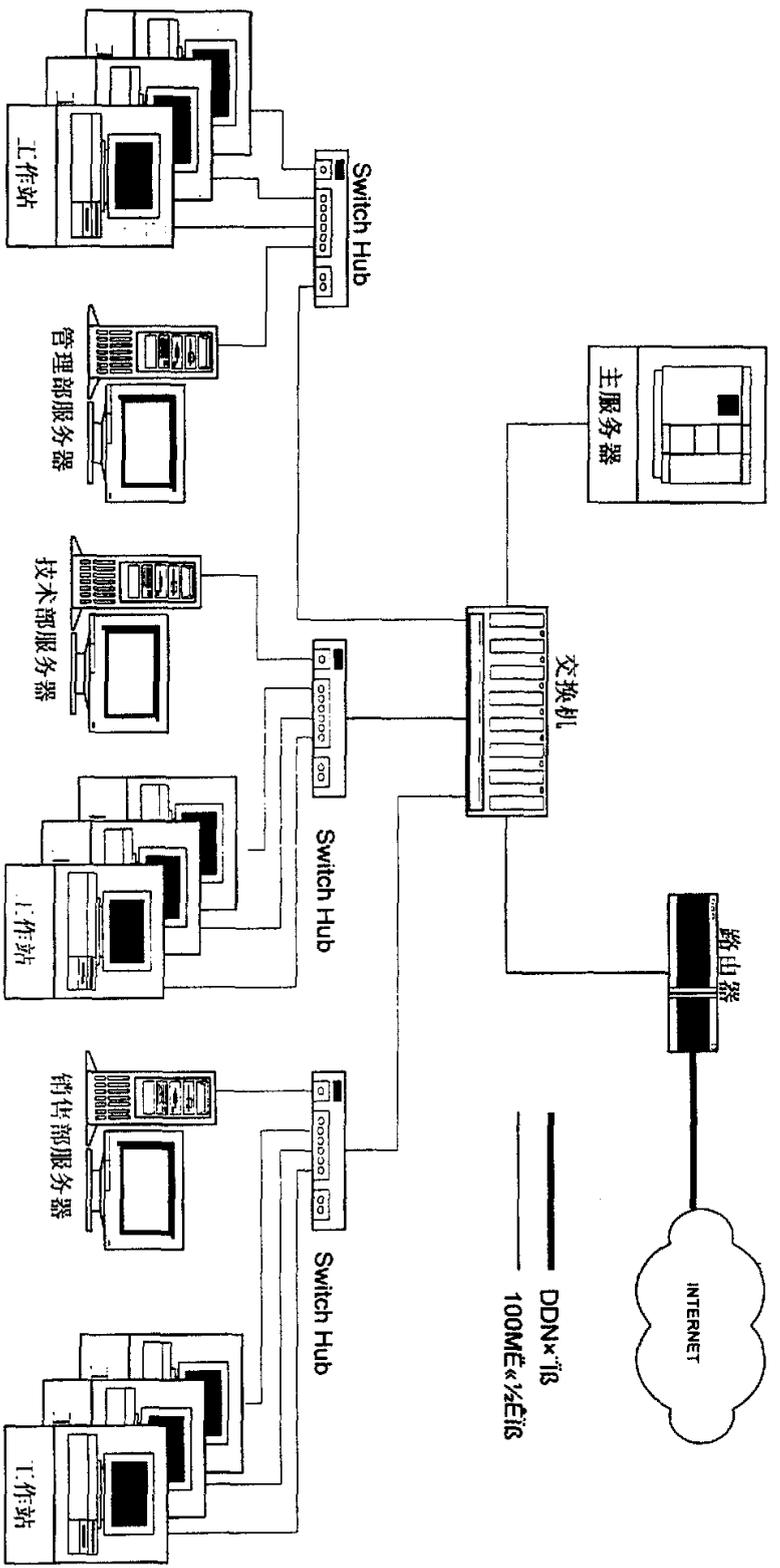


图5.6 综合计算机管理系统网络拓扑图
Fig.5.6 Topological picture of comprehensive computer management system network

第六章 项目管理分系统应用软件设计

6.1 用 ASP 构建系统

ASP(Active Server Pages)可用于提供动态得、数据驱动的 Web 应用程序,所有的系统应用程序都采用嵌入网页中的脚本程序来实现,整体上来看分成两类,一类是服务器端脚本,主要用于数据库的操作,也是系统的核心应用程序,另一类是客户端脚本,主要用于数据的合法性验证、客户端简单计算等外围的应用程序。ASP 使用 ADO^[24](Active Data Objecta)作为 SQL Server^[25]的接口。服务器端的脚本程序采用 VBScript 进行编程^[26],客户端脚本使用 JavaScript 进行编程^[27],对于图表的现实还部分的应用了 Java 进行设计,同时还采用上传组件^[28]实现了文件的上传功能。

从整个项目的设计中,采用数据驱动的方法作为系统各个功能相互衔接的方法,进入不同的系统后应用程序会根据系统的需要自动地进行数据库的查询,列出须要处理的数据和可以进行的操作的超级连接。下面就一项目管理子系统为例进行简要的所说明。

6.2 项目管理子系统的主运行页面

当进入项目管理子系统后,脚本程序首先连接数据库,对项目基本信息表进行查询,凡是任务状态不是已经完成的项目新系列在当前页面中,网页的设计采用了框架结构,如图 6.1 所示。左侧提供了对于项目管理所进行的操作的超级连接,在列出的项目中还有选定当前工作项目的超级连接,当前工作项目选定以后使用 Session 组件^[29]保存当前的项目编号,在右侧的页面中显示出当前项目的具体信息,这时点击左面的菜单就可以进入项目的具体管理操作。

主要的连接有项目定义、工作小组定义:进入工作小组定义页面、任务定义、任务进度反馈、项目进度分析、项目支出计划、项目支出明细、收支情况统计等。每一个连接都指向相应的处理页面,对于除了项目定义以外的连接都编写了验证脚本程序,当没有选择当前工作项目的时候会给出提示,并且不能够进入下一级页面。

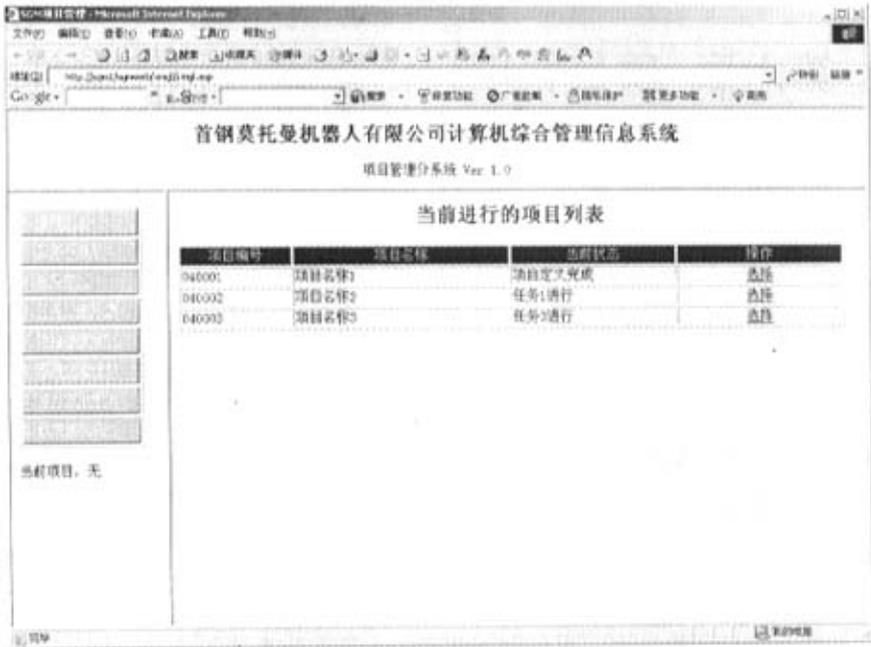


图 6.1 主运行页面

Fig.6.1 Mainly operate pages

6.3 项目定义页面

项目定义页面可以从两种途径进入，一是在项目管理主运行页面进入，这种进入方式要求用户准确填写所有内容，另外一个是从需求定义完成页面的连接进入，在需求定义完成页面中的超级连接进入这个页面系统会自动填写需求定义编号、订货厂家和用途名称等字段。这是靠需求定页完成页面的连接提供的一个 Session 变量来完成的。页面如图 6.2 所示。

对于提交按钮，我们还要编写客户端脚本程序，这个脚本程序要验证所有的表单项不能为空。

6.4 项目定义提交页面

如果在项目定义页面的提交验证通过以后就会进入这个页面，进入这个页面首先运行的是脚本程序，通过提交的数据首先进行项目编号的验证，保证数据库中没有相同的记录存在，如果存在相同的记录要给出错误信息并转到错误提示页

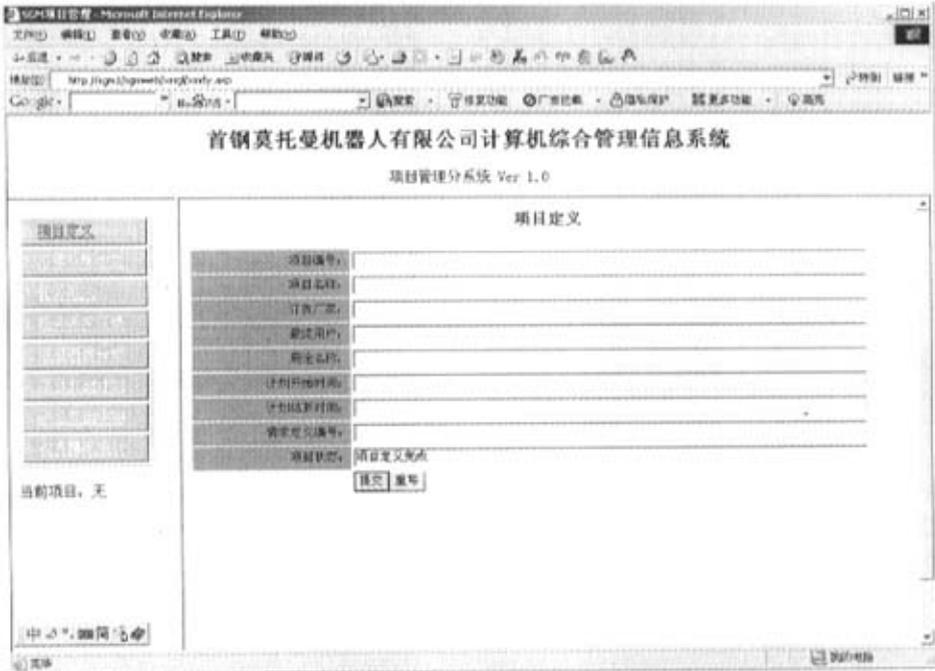


图 6.2 项目定义页面

Fig. 6.2 The project defines pages

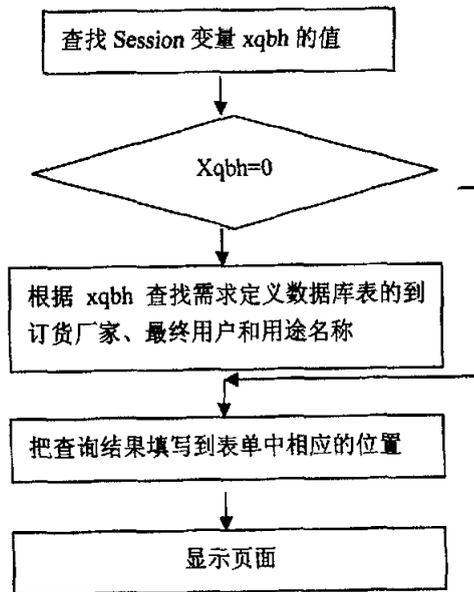


图 6.3 页面程序流程

Fig. 6.3 Web Page Progress Structure

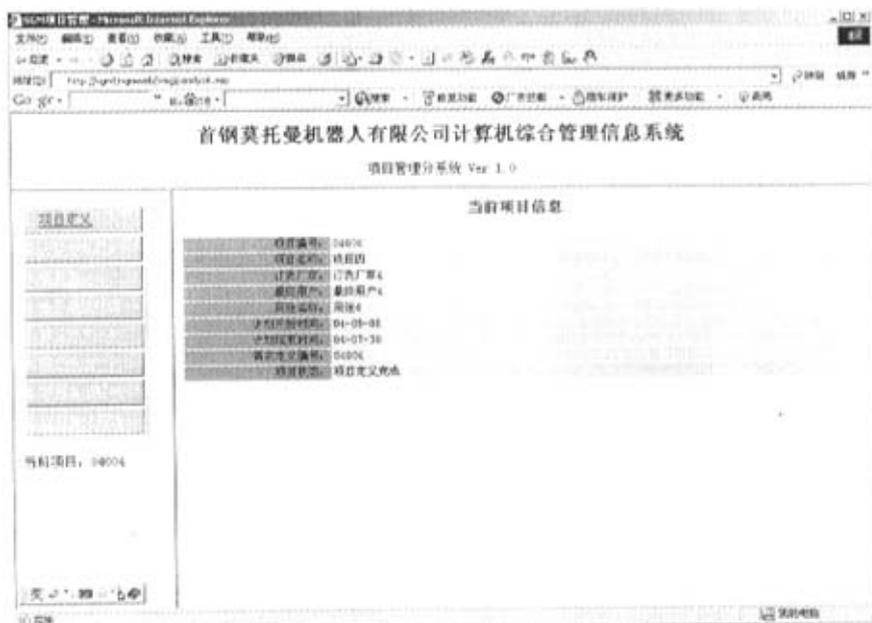


图 6.4 提交页面

Fig. 6.4 Submit pages

面，在错误提示页面上要有返回项目定义页面的连接。否则把提交的数据添加到数据库中，并且把数据显示在非表单页面上，如图 6.4。

6.5 工作小组定义页面

工作小组定义页面在通过左侧的链接进入以后，首先查询项目基本信息数据库表，找到所有的当前正在执行的项目的所有记录，并以表格的形式列出来，在表格中有进行工作小组定义的链接。这个链接式带有参数的链接，项目编号、项目名称作为参数传递到下一个页面。见图 6.5。

进入工作小组定义页面以后，首先根据参数填写项目编号等已知的数据内容并列出要填写的数据表格，其中负责人与成员的填写采用数据库查询人员基本情况数据库表，形成下拉表单的形式进行选择填写。页面的提交以及对数据库的操作与项目定义的提交页面采用相同的处理方法。见图 6.6



图 6.5 工作小组定义开始页面

Fig. 6.5 The work group defines the page of beginning



图 6.6 工作小组定义表单页面

Fig. 6.6 The work group defines the form page

6.6 项目进度分析页面

项目进度分析页面的进入与前面所介绍的页面的进入方式是一样的，都是首

先进入数据库的查询，列出所有进行的项目，对于项目状态为有任务进行的提供项目分析的超级链接。见图 6.7



图 6.7 任务分析选择页面

Fig. 6.7 Choose the page in task analysis

进入项目分析的页面以后，首先查询数据库的项目任务流相关的数据库表，找到所有的任务定义信息与进度反馈信息，把这些信息作为 JavaApplet 的入口参数提供给一个 JavaApplet^[30]程序显示初任务的计划情况和实际执行情况。



图 6.8 进度分析页面

Fig. 6.8 Analyse pages in progress

6.7 页面设计的一般规律

从上面的页面设计上我们完全可以总结出一套每一项功能所涉及的页面的一般性规律，也就是页面的入口一般有两种方式，一个是通过简单的超级连接直接进入，这种入口一般要求用户填写所有的数据信息，并且要求数据的关系要非常正确，这种入口形势要尽量的避免，不但工作量大而且很难保证数据的完整性，另外一种入口是通过状态数据找到关键字，提取出相关联的已经存在的数据，然后进行数据的修改和补充。所以对以某一项功能一般的流程是这样的：

(1)判断是否是最基本的数据的输入，如果是选择则转到(3)，这个判断由菜单项的连接形式来确定，也可以通过一个查询页面提交查询参数。

(2)查询数据库，列出能够进行该项功能的所有记录。在显示的列表中设置带有关键字参数的超级链接。

(3)根据参数找到或新增一个记录，显示要操作的数据界面，添加或修改其中的数据，然后进行提交，在提交前要进行必要的数据格式和正确性验证。

(4)把提交的数据保存到数据库中，如果数据正确保存把结果显示出来。否则进行错误提示，并返回(3)。

6.8 项目管理子系统的页面设计说明

我们按照项目管理子系统的功能进行页面的设计

主运行界面中提供了到所有的功能页面的链接，共有 8 项，第一项是项目定义功能，这个功能包含如下的页面：

项目定义的数据填写页面，数据提交页面，数据提交成功页面，错误信息页面等，这些页面已经在前面介绍过了。

任务定义功能包括：项目选择页面，这个页面通过数据库查询得到当前状态为项目定义完成状态的项目记录，并通过列表的方式显示出来，在每个记录项中增加增加任务定义的连接，并且附带有项目编号作为参数；任务定义页面，首先对任务定义数据库表查询，查找参数项目编号下的所有的任务，如果没有找到则任务编号就是第一号，否则根据查询到的任务记录自动计算出新增任务的编号，然后显示出任务定义的数据表单，在这个页面中还有数据验证的客户端脚本程序在表单的后面显示出已经存在的任务的列表，对于每一个记录都设置一个修改链

接，以项目编号和任务编号作为参数；数据提交页面，把提交的数据保存到数据库表中，并且显示出该项目编号下的所有的任务列表，同样增加修改的链接；

进度反馈查询页面、进度反馈修改页面、进度反馈提交页面、进度分析图示页面、项目支出计划查询页面、计划支出表单页面、计划支出提交页、项目支出查询页面、项目支出表单页面、项目支出提交页面、项目收支情况统计分析页面等也同样遵循上面的编程方法。

对于每一个错误信息编写一个公共的错误提示页面，通过错误类型显示不同的错误提示信息和返回不同的页面。

其他子系统的功能的实现方式基本上与项目分析子系统的设计思路和方法是相同的，在各个分系统的设计上靠状态数据来完成各个分系统之间的逻辑关系的实现，在这里就不一一赘述了。

结束语

当前 SGM 经营过程中, 加工装配和调试不是瓶颈, 难点在于:

➤ 不能及时为用户提供解决方案和报价, 从而不能在国际国内的竞争投标中取胜, 特别是不能及时向用户同时提供多个解决方案, 让用户根据实际情况进行选择, 且方案的修改时间太长, 不能满足用户的要求。

➤ 设计周期过长。由于设计资源不能重用并且缺乏设计周期的控制手段, 每次设计均从原点开始, 经常由于交货期不能满足用户要求而失去合同。

➤ 没有快速的技术信息交流手段, 不能与用户和协作单位有效沟通。

在实施综合计算机管理系统后, 在原年销售收入 1000 万元的基础上, 每年可增加公司销售收入约 1000 万元, 其中机器人单体 300 万元, 机器人系统 700 万元; 实现年利润增长约 400 万元; 每年可减少出差费和通讯费等成本约 60 万元。

在工程设计自动化方面, 采用现代化工程设计手段如 CAD 和技术数据管理等, 可提高机器人的设计和生产能力, 保证机器人系统的设计质量、缩短产品设计和工艺设计周期, 从而满足用户需要。

在经营管理方面, 企业的经营决策趋向生产管理科学化。在市场竞争中, 可保证产品报价的快速、准确、及时。通过向用户展示 SGM-CIMS 系统中先进技术和先进方法所带来的技术优势, 大大地增强用户对 SGM 的认同感和信任感, 提高 SGM 在市场的知名度和竞争力。通过减少设计人员在需求阶段的参与程度, 从而减少了销售费用, 降低了系统成本。

总之, 计算机集成制造系统通过计算机、网络、数据库等软、硬件将企业的产品设计、加工制造、经营管理的各方面的活动有效地集成起来, 有利于信息及时、准确地交换, 保证了数据的一致性, 提高产品质量, 缩短产品设计周期, 提高生产效率, 带来更多的经济效益。

首钢莫托曼机器人有限公司产品技术含量高, 企业工作人员不太多, 机器人产品单一, 车间管理比较简单, 主要以装配为主, 没有复杂的制造过程。因此, 在开发公司的 MRPII 系统(经营管理信息系统)时, 就要对传统的 MRPII 系统进行合理的剪裁, 去掉其多余且复杂的功能, 形成一个精简的系统。

作为一个客户拉动型企业, SGM 具有明显的项目管理特征。但在手工运作的模式下, 项目管理无法作到全面、细致。在我们进行计算机综合管理系统的设计

中，我们试图通过一个灵活的任务定义、任务流定义和项目监督工具来适应 SGM 多样化的项目管理，并通过项目核算功能，达到按项目进行详细核算的目的，并部分实现了项目管理过程中核算数据与其它系统的集成。

本文根据 CIMS、MIS 等应用于企业管理的理论，对首钢莫托曼机器人有限公司计算机综合管理系统的设计进行了详细的阐述，特别是对当前由新兴技术而带来的新型的产业而言，没有哪一种通用的模式可以完全的适应企业管理的需求，也不符合因地制宜的客观规律，企业的管理的信息化建设不仅仅依赖于信息技术的发展，更重要的是企业管理自身要适应企业发展的需要，无论什么样的管理系统从根本上来说是企业管理的有效工具而已，根据企业的特点和需要所构建的管理系统才能够达到企业所追求的高效率，并且要在管理系统的开发过程中不断总结与分析，提高管理模型的科学性和可推广性。

首钢莫托曼机器人的综合计算机管理系统目前已经服务于该公司的实际经营管理当中，并且通过了北京市科委的验收，该系统在使用的过程中还存在着许多不足之处，主要体现在不断的企业改革所带来的管理模式的变更不能及时的反映在管理系统当中，新的技术应用和业务扩展带来的新的应用系统与管理系统接口问题上存在着进一步完善和开发的问题。

参考文献

1. 张志清,管理信息系统实用教程,电子工业出版社[M],2004,17-19
2. 刘伯莹,制造企业管理用书-MRP/ERP 原理与实施(第 2 版)天津 大学出版社[M],2001.6:22-27
3. 程控,MRP/ERP 实施与管理,清华大学出版社[M] 2003.10,35-41
4. 肖田元,现代集成制造系统(CIMS)系列 8-虚拟制造,清华大学出版社[M],2004.8:32-37
5. 刘义,现代集成制造系统(CIMS)系列 7-敏捷供应链,清华大学出版社[M],2001.9:122-125
6. 于海斌,现代集成制造系统(CIMS)系列 9-协同制造-E 时代的制造策略与解决方案,清华大学出版社[M], 2004, 1: 34-39
7. 曾庆宏 戴国忠等, CIMS 应用示范工程规范,兵器工业出版社[M],1995:89-94
8. 肖田元,现代集成制造系统(CIMS)系列 8-虚拟制造,清华大学出版社[M], 2004, 8: 86-92
9. 李芳芸 柴跃廷, CIMS 环境下集成化管理信息系统的分析设计和实施,清华大学出版社[M],2002:168-174
10. 易成贵,计算机集成制造系统中的信息管理,CIMS [J]1996.2 22-23
11. 王东迪,企业资源计划-ERP 原理应用与实践-EASTLIGHT ERP[M],2002.8:9-11
12. 陈庄,ERP 原理与应用教程,电子工业出版社[M],2003.4:22-29
13. 诺伯特.韦尔蒂, ERP 经典译丛-成功的 ERP 项目实施-SAP R/3, 机械工业出版社[M], 2003, 7: 59-72
14. 丹尼尔.奥利瑞,ERP 实施指南-系统,生命周期,电子商务与风险,人民邮电出版社[M],2003.10:54-58
15. 邓超,企业资源规划系统 ERP 规范应用指南,电子工业出版社[M],2003.9:293-298
16. 高玉雷,中小型局域网组建与管理,机械工业出版社[M],2004.8:104-107
17. 柯宏力, INTRANET 信息网络技术与企业信息化, 北京邮电大学出版社[M], 200, 11: 147-181
18. 邹文健,网络数据库系统管理与维护,高等教育出版社[M],2004.10:26-40

19. 杨得新,SQL SERVER 数据库系统,机械工业出版社[M],2004.5:15-17
20. 吴晨,数据库应用开发技术丛书-ASP.NET 数据库项目案例导航,清华大学出版社[M],2004.12:17-32
21. 王志梅,关系数据库基础与技术,国防工业出版社[M],2004.1:95-112
22. 齐进,周伯鑫,徐南荣,实现异构数据库集成的一种方法[J],计算机工程与应用,1998,4:6-9
23. RUSS BASIURA, ASP.NET WEB 服务高级编程,清华大学出版社[M],2002,9:8-11
24. Web Application and Database Security,http://www.vigilar.com/sol_web_app_database.html
25. John Papa,从 ADO 迁移到 ADO.NET[J],计算机工程与应用,1999,8:16-20
26. 于鹏,VBSCRIPT/ASP 网页设计语言教程,电子工业出版社[M],2004,5:35-120
27. 邱桃蓉, JAVA 语言程序设计教程,机械工业出版社[M],2004,7:54-126
28. JOE HUMMEL, VISUAL BASIC 高效编程改进 VB/COM+应用程序,清华大学出版社[M],2004,1:44-205
29. 肖金秀,ASP 网络编程技术,清华大学出版社[M],2001,10:53-79
30. 赤金,JAVAAPPLET 实例编程,中国水利水电出版社[M],2003,1:75-92

致谢

本论文是在东北大学秦树凯老师的悉心指导下完成的。在秦老师的指导和帮助下，本人顺利地完成了学业，而且进一步提高了自己开展科研的能力，在这里我要向导师在学业上的严格要求和教诲表示衷心的感谢。

在论文的完成过程中，得到了一起进行这个项目开发的同事们的帮助，在项目调研和功能需求的制定过程中，还得到首钢莫托曼机器人有限公司有关部门的帮助，在此一并表示感谢。