

东北大学
硕士学位论文
首钢物资计量网络的开发与研究
姓名：管锋利
申请学位级别：硕士
专业：机械工程
指导教师：刘杰
20020601

摘要

本文简要介绍了首钢物资计量网络开发的紧迫性及必要性，提出课题研究的意义及发展趋势。

本文通过描述客户机、服务器结构模式下的网络特点和拓扑结构，研究各种网络通讯协议的设置，重点解决了服务器与远程客户端的网络通讯，多种称量仪表的计算机数据采集，相应软件程序的开发，方便快捷的友好录入界面及远程客户端的具体问题。

文中利用了局域网设计及数据库开发的原理，具体分析了首钢物资计量网设计开发的实现过程。数据的安全保密是物资网能够安全运行，有效利用数据正确打印报表的前提，故网络安全也是本文研究的重要一环。

运用现代 C/S 系统和 SQL SERVER 数据库及 VB、VFP 等数据库前端开发软件设计出的企业内部网络功能多样、运行可靠、经济实惠、便于维护。本课题的研究将为首钢其它管理信息子系统，如能源网络、财务管理、技术管理、物资供应、计划统计和人事管理的改造提供可借鉴的经验。

关键字：管理信息系统、企业内部网、通讯协议、网络安全

Abstract

The paper introduces the pressure and necessity of ShouGang Material Measure network's development in brief. It puts forward the significance and direction for problem researching.

The paper describes network characteristic and topology structure with Client/Server frame, and works over the kinds of network communication protocol. It emphases to setup the network communication mode from Server to remote Client, resolves to collect computer data in kinds of measure instrument, develops software program and friendly interface.

The paper according to the principle for Local Area Network and Database design to analyze ShouGang Material Measure network's realization process. The network safety is important for this paper researching. Because the data's safety is the precondition for Material Measure network's working on the rails and printing report correctly.

We make use of Client/Server frame, SQL Server database and VB, VFP and so on to realize ShouGang Material Measure network into intranet. The ShouGang Material Measure network is multiple functions, economical, and stabilization. The problem researching would offer experiences for other Management Information sub System, for example financial affairs MIS, technology MIS, material providing MIS, plan & stat. MIS, personal administration MIS etc.

Key words: Management Information System 、 Intranet 、 Communication Protocol、 Network Safety

声 明

本人声明所呈交的学位论文是在导师的指导下进行的。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资料。对其他同志给予的帮助在论文中已做明确说明并表示谢意。

本人签名：

日 期：

第一章 绪论

1.1 课题的提出

首钢总公司是大型钢铁联合企业，每天需要进出厂大量的原料和成品，公司内各厂矿也有大量的半成品相互流转，这些往来物资分为进厂、出厂及厂际间物资，这些物资都需要进行重量计量。

进厂物资是指首钢以外的单位对首钢销售的物资：主要是原料有各种矿粉、矿石、冶炼辅料等、燃料有各种燃煤、焦炭，首钢原料处作为首钢的总的收货单位。

出厂物资是指首钢向外单位销售的物资：主要是指首钢生产的成品、半成品、附加产品，如各种钢材、钢坯、水渣等。首钢经销处作为首钢的总的发货单位。

厂际物资是指首钢内部各个单位之间调拨、回收的物资和生产流程上下工序之间流动的物资（上道工序的成品作为下道工序的原料）：如筛下物、铁水、废钢、连铸坯、燃煤、生产辅料等。另外，还有一些零散物资和为首钢以外单位计量的物资也在首钢的计量站计量。

首钢总公司总计控室是负责计量业务的单位，管理计量业务的科室是物资科，负责制定业务规范，统计物资重量计量结产数据，为总公司、各个厂矿、管理部门提供统计报表，处理计量异议等。具体计量工作由计衡车间完成。

计衡车间下辖 4 3 个计量站，一个业务组，计量站完成具体的物资重量计量业务，业务组将计量站完成的计量数据进行一次初步统计。物资科根据这些初步统计报表，经过调整，平衡作出二次统计后形成报表上报各个处室、厂矿及总公司。

在此系统完成之前，绝大部分的工作均为人工操作。只有业务组的初步统计使用了计算机，而且还需大量的人工录入。

在社会主义市场经济环境下，企业面向市场以销定产，对物资管理提出更高的要求，物资动态报表不仅要月报、旬报、日报，而且要做到班报。企业模拟市场经济加强成本核算深入到车间、班组和岗位，这就对物资计量管理提出了更新、更高、更细、更快的要求。现代科学技术发展、微电子技术和迅速发展的计算机管理系统为企业管理现代化奠定

了基础。

首钢总公司随着生产的不断发展,企业管理水平不断提高,建立了一套科学的管理体系。物资计量管理日臻完善,计量衡器已经全部实现电子化,为公司生产过程及对外贸易物资计量管理的更新、更高、更细、更快,全面实现计算机管理提供了条件。

九十年代以来,Internet技术的发展给信息领域带来了一场革命。在此基础上发展起来的Intranet技术成为企业构成自己内部信息网的潮流。Intranet的兴起给企业信息应用带来了新的课题,如何利用Internet/Intranet技术实现物资网络的管理信息系统(MIS)以及各类仪表与计算机通讯实现数据采集,是本文所要研究的课题。

1.2 课题研究的意义

本课题研究的重要意义体现在几个方面:

(1)对Internet/Intranet技术的研究。在企业内部网的建设方面,首钢公司一直处于比较落后的状态,远远落后国内同行,这与我公司本身的地位是极不相称的。本课题的研究,将填补我公司在Internet/Intranet技术应用的一些空白,对将来首钢企业内部网的建设具有重要的指导意义。

(2)通过物资计量计算机网络系统的使用,物资计量实现全线计算机化管理为首钢的经营生产创造了可观的经济、社会效益。具体表现为:

(a)系统使数据采集、传递过程自动化,减少了人工差错。按总公司每年经磅过重的百亿元进厂物资和百亿元出厂物资计,若减少万分之一的错误,每年即减少损失达几百万元。

(b)本网络系统可使数据传递、统计过程全部自动化,在减员增效,减轻劳动强度,减少人工工时方面具有特别重要的意义。

(c)系统使数据统计速度、精度大大提高,为生产调度和领导决策提供的准确、果断地了依据;适当减少库存,加速资金的周转。

(d)由于数据的采集传递均由计算机完成,没有人的干预,减少了犯罪机会,为社会创造了安定因素。

(3)本课题从分析首钢物资管理系统目前所存在的问题入手,研究用Internet/Intranet技术应用网络管理系统的方法和步骤。本课题的研究将为首钢其它管理信息子系统,如财务管理、技术管理、物资供应、计划统计和人事管理的改造提供可借鉴的经验。

1.3 课题研究领域的发展及现状

1.3.1 计算机网络技术的形成和发展

计算机网络技术的形成和发展一般可分为三个主要阶段：

(1) 第一代计算机网络(远程联机系统)

该系统除主计算机外，其余终端均不具备自主处理能力，系统中主要存在终端和主机间的通信。典型系统结构如下图 1.1 所示：

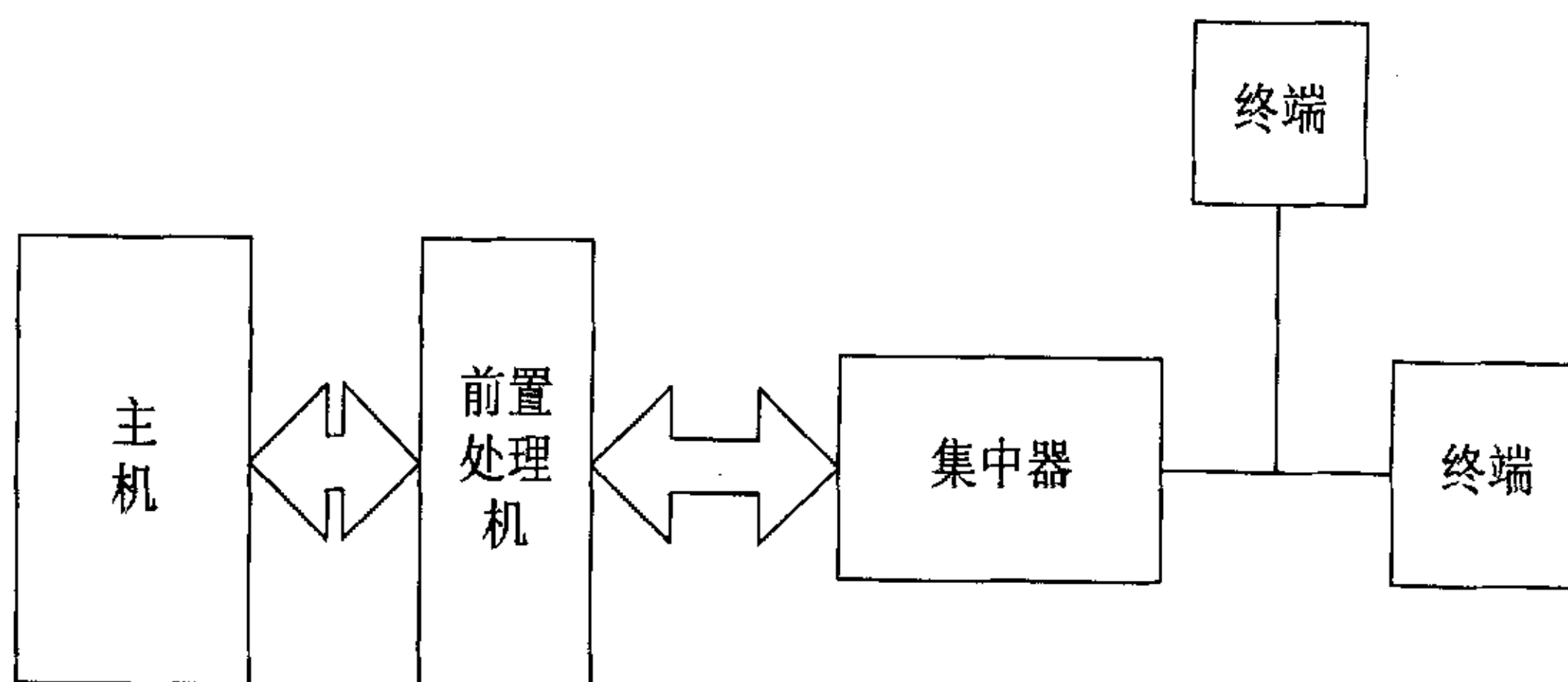


图 1.1 远程联机计算机网络结构

Fig1.1 structure of the remote computer network

(2) 第二代计算机网络(存贮转发计算机网络)

该系统是由多个具有自主处理能力的主计算机系统通过通信线路互联起来为终端用户提供较广泛的服务。其通信形式已发展为端-端通信。如图1.2 第二代计算机网络结构中美国的 ARPANE 网络结构是其典型代

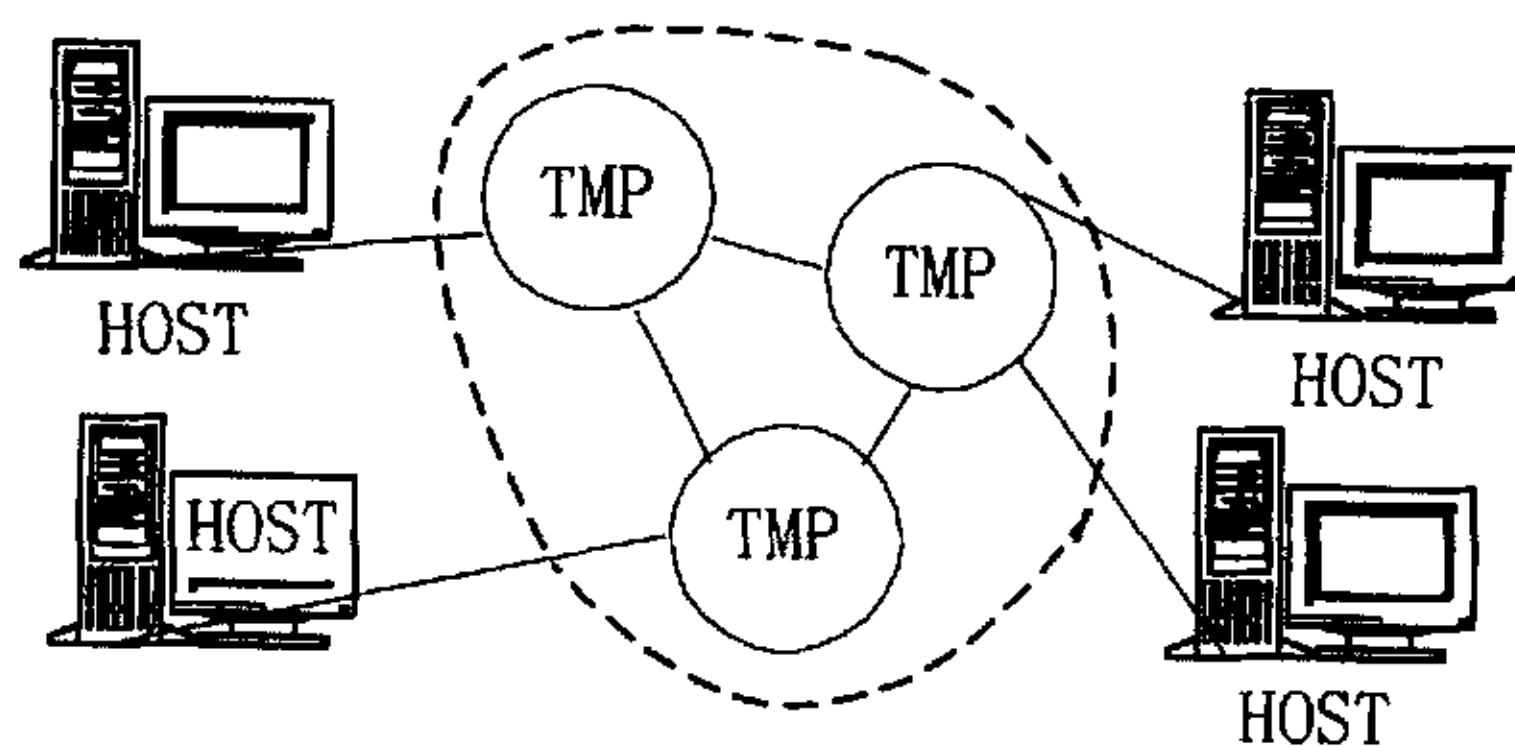


图 1.2 第二代计算机网络结构

Fig1.2 structure of the second generation computer network

表。

其主要特点是：

(a) 采用报文分组交换方式

(b) 整个网络分为通信子网和资源子网

(3) 第三代计算机网络

该网络具有统一的结构体系，遵循国际标准化协议，所以它是现在广为流行的计算机网络，下面将对其进行详细介绍。

1.3.2 计算机网络体系结构

国际标准化委员会(ISO)所定义的基本标准集为计算机网络的应用和发展奠定了稳定的基础，它从网络的拓扑结构出发制定了一系列网络标准。

拓扑技术是一种研究与大小形状无关的线和面特性的方法。因此，计算机网络可视为是由一组结点(交换结点、访问结点)和连结结点的链路组成。拓扑结构形式是计算机网络重要的特性之一。

一般将数据通信网分为两大类：

- (1) 存贮转发子网拓扑形式：主要有星型，树型，回路型，相交回路型以及规则分散型和不规则分散型等等。如图 1.3 所示。

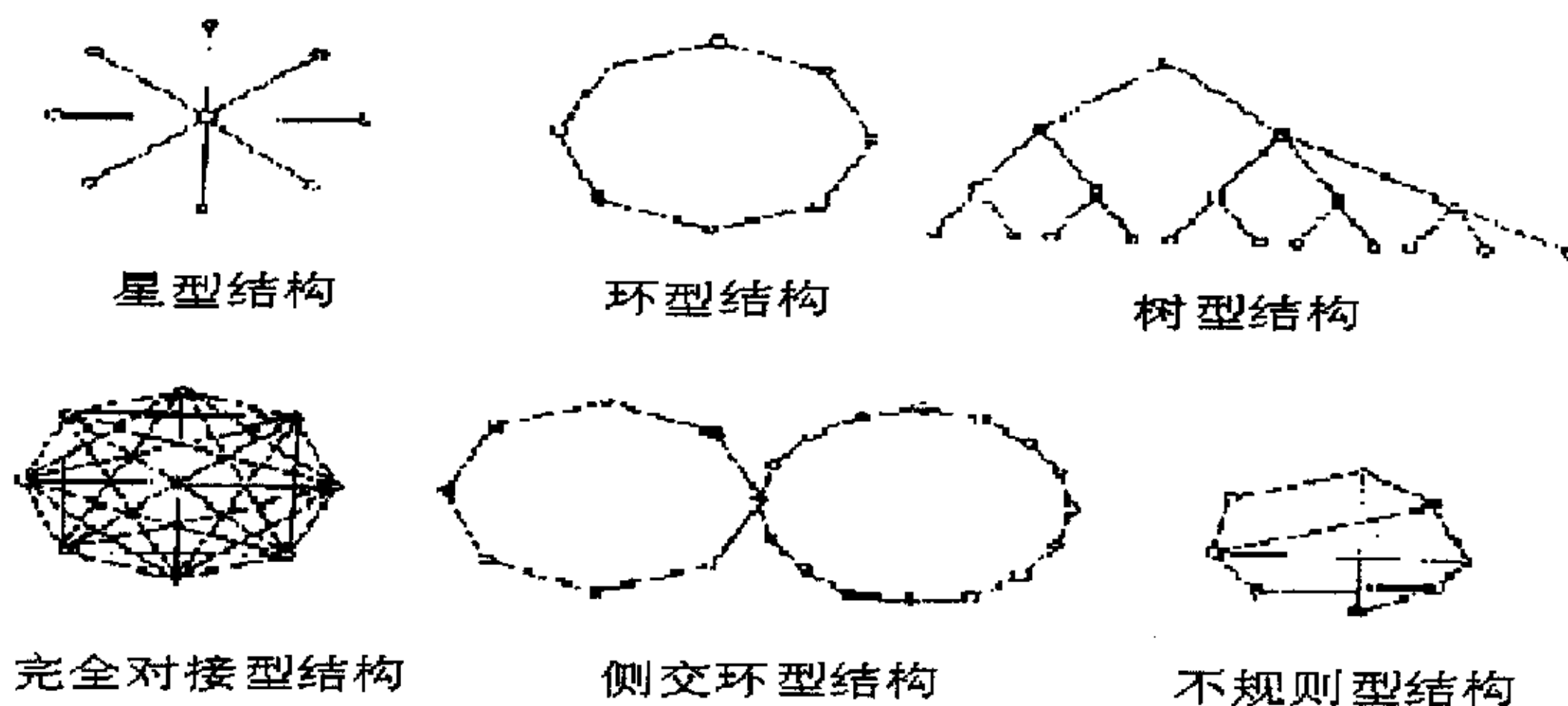


图 1.3 几种存贮转发型网络拓扑结构

Fig1.3 kind of save transmit network topology structure

- (2) 广播式子网拓扑形式：主要有总线型，通信卫星型，环型

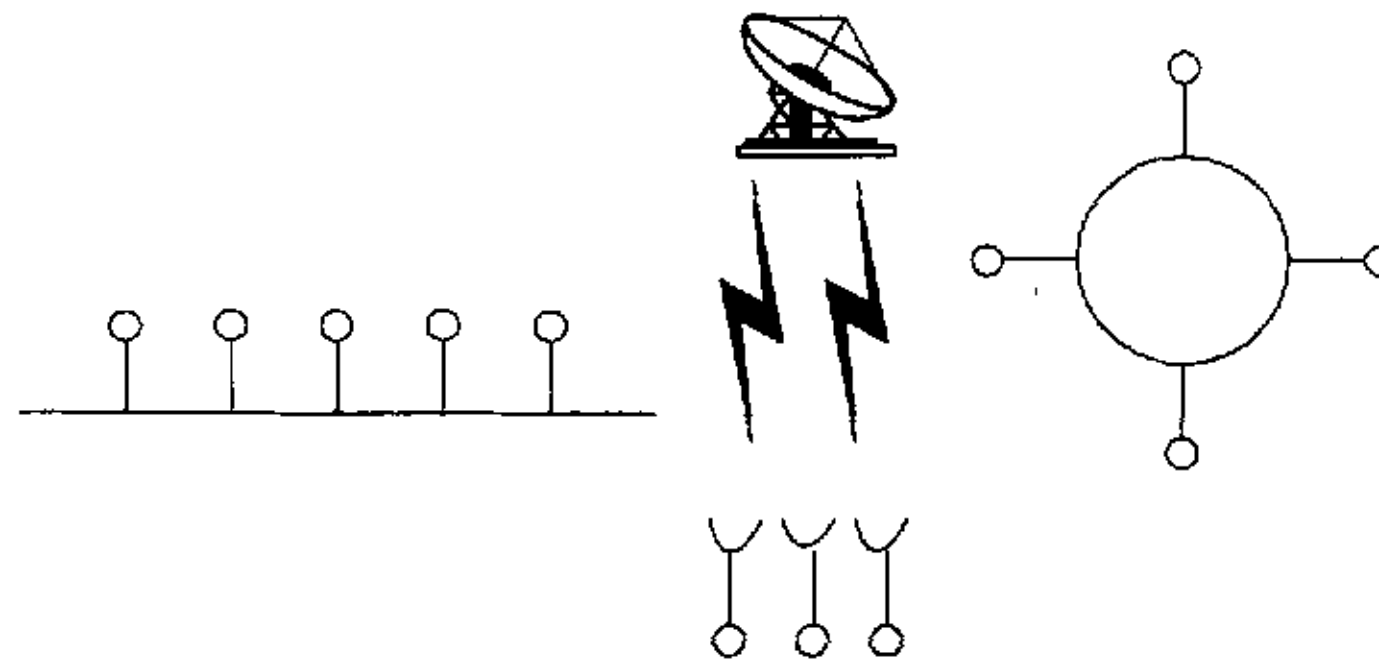


图 1.4 广播式子网拓扑结构

Fig1.4 broadcasting network topology structure

计算机网络技术是复杂的综合性的技术，因此，在设计过程中应采取现代化设计思想。其意义在于能使网络系统的增值简便易行，其主要观点为：

- (a) 除了在物理介质上的通信为实通信外，其余对等层间的通信均为虚通信；
- (b) 对等层间的虚通信须遵循该层协议；
- (3) n 层的虚通信是通过 $n-1/n$ 层间接口处提供的服务以及 $n-1$ 层的通信来实现的。

层次化体系结构的分层原则为：

- (a) 每层的功能应清晰明确且相互独立；
- (b) 层间接口清晰跨越接口的信息量尽可能的少；
- (c) 层次适中。

为使各种终端设备之间、计算机网络之间、操作系统进程之间、以及交换信息的过程逐步实现标准化，ISO 制定了开放系统互连参考模型。目前该参考模型业已成为研究、设计、分析、开发网络系统的重要工具。其互连参考模型如图 1.5 所示：

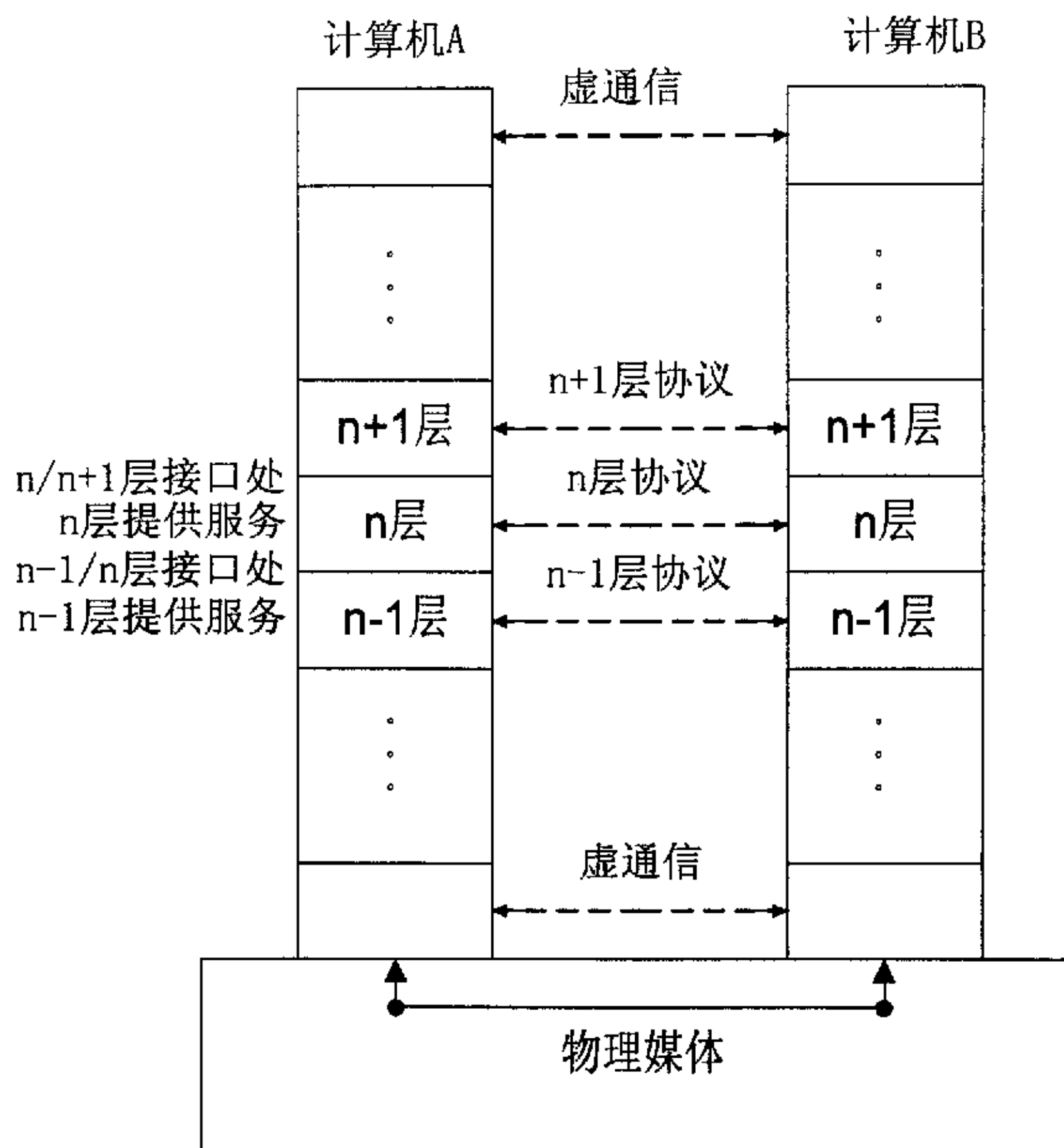


图 1.5 层次系统结构

Fig1.5 arrangement system structure

以下是对 ISO 所定义的网络模型的介绍：

(1) 物理层

物理层是 ISO 的 OSI RM(开放系统互连)标准中最低一层，其作用是实现结点间的物理连接，为应用实体相互配合提供通信手段，并对数据链路层提供透明的位流传输。物理层具有机械、电气、功能、规程特性等。其能在数据终端设备、数据通信设备、数据交换设备等设备间完成物理连接和传送通路的建立、维持、释放等操作。

(2) 数据链路层

数据链路层的主要功能是实现结点间无差错的数据传输及向网络层提供无差错的传输。

其中主要功能有：

(a) 寻址、存取控制及透明性的实现

数据链路层协议均可视为对数据传送帧的控制，其重要性可从数据传送帧中所含成分体现。因此，数据传送帧应具有以下具体功能：建立同步；形成传送格式；产生并引入控制信息；对接收帧进行效验等。

传送帧的一般格式如下：

块标志符	带有控制信息的头标	正文	带有差错效验的尾标	块标志符
------	-----------	----	-----------	------

传送帧设计的具体要求应包括：

设计传送帧的限制符；

设计头标的控制信息；

设计尾标的检验内容；

确定应采取的检验技术等。

在网络系统中，当多工作站利用同一介质相互通信时，应解决确定优先进行发送的工作站及识别正在发送的工作站等具有普遍性的问题。一般采用以下方法予以解决。

自动寻址

在传送帧头标中装入要传送信息的地址，其中包括源地址及目的地址。各接收站通过检验传送帧中的目的地址，以确定是否接收报文。

存取控制

对于主从式的网络结构，采用主从式通信协议，缺点是费时，对于环型网络结构，采用逐点轮询的协议，对于总线形式的网络结构，采用检测冲突的协议（如 CSMA/CD CSMA/CA）

数据链路层另外一个重要特性，即要对所有传送的信息字符和代码实现透明性传送，一般以所采用的实现透明传输的技术条件对数据链路协议进行分类。

(b) 差错控制与数据链路层通信协议

差错控制包括差错检验和差错恢复两方面，差错检验方法一般有：奇偶效验法（如垂直冗余效验法和水平冗余效验法及循环冗余效验法等），目前普遍采用的差错恢复方法是通知对方将出现差错的报文重发一

次，如重发的报文再次出现差错，则规定连续出现多少次后，系统应进行报警指示。其优点是节省设备投资，缺点是费时。

数据链路层的另一重要性质是其对网络工作性能的支持，这包括以下几个方面：

对通信方式的支持，是半双工还是全双工。

对网络拓扑形式的支持，是点对点通信还是多点通信，是交换连接方式还是专线连接方式等。

对存取方法的支持，是逐点轮询方式还是选择方式，是冲突检测方式还是令牌传递方式等。

数据链路层通信协议一般分为面向字符型协议和面向位型的协议（如 HDLC 和 SDLC 等）。

(3) 网络层

网络层控制通信子网的操作。其位置介于传输层和数据链路层之间，它在向传输层提供服务的同时也接受来自数据链路层的服务。网络层向传输层提供的服务类型主要有虚电路形式（适合于信息量大的交互式系统）和数据报形式（适合于信息量较短的独立通信）。

虚电路的数据报的概念模型如图 1.6 所示：

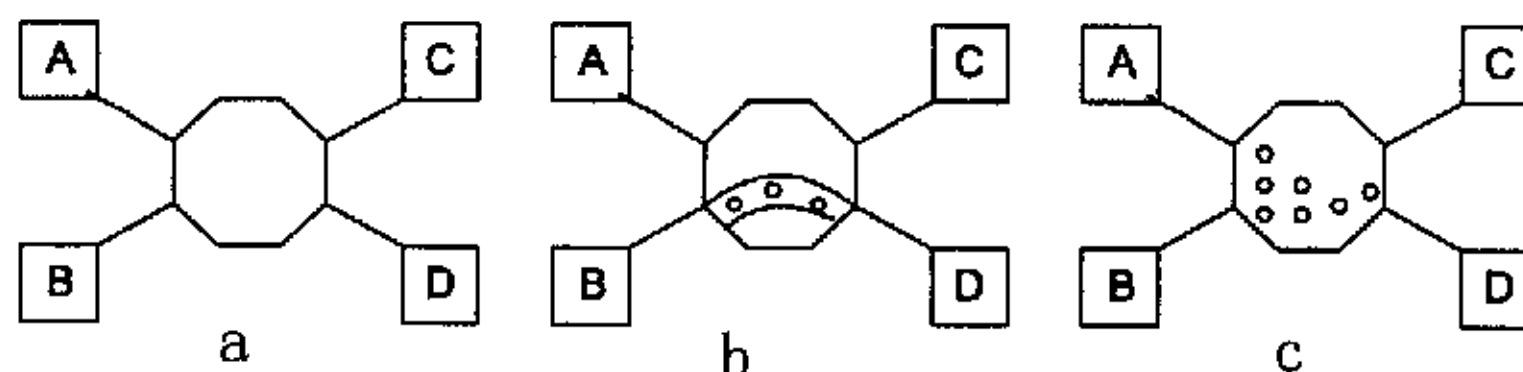


图 1.6 虚电路和数据报示意图

Fig1.6 virtual circuit and datasheet hint

a: 通讯子网 b: 虚拟电路的概念表示 c: 六个数据报的概念表示

(4) 传输层

传输层是高低层间的接口，其作用是为用户进程间提供可靠、高效、端-端的传输服务，传输层从网络层获取的服务是发送和接收顺序正确的数据块，这些数据块构成传输层数据，在网络层这些数据块被封装成包，提供服务地址，传输层向会话层提供的服务是无差错的报文收发提供传输连接。

在 ISO 的 OSI 体系结构中, 传输层之上的会话层负责从一主机到另一主机进行原始的报文传输的同时增加了一些面向用户的管理服务功能。在此之上还有表示层用来解释说明应用层送入的命令, 应用层是 OSI 参考模型的最后一层, 它为用户服务, 并为用户提供一个 OSI 的工作环境。

1.3.3 高级数据链路控制规程 HDLC

HDLC(High Level Data Link Control Procedure:高级数据链路控制规程)是可靠性高, 能高速传输的最先进的传输控制规程, 其特点是:

- (1) 可进行任意位组合的传输
- (2) 可不等待接收端的应答, 连续传输数据
- (3) 错误控制严密
- (4) 适合于计算机间的通信

1.4 主机运行环境

在局域网发展过程中及计算机应用平台建设中, 有基于主机运行环境、基于共享设备的运行环境及客户机/服务器运行环境等几种方式, 以下分别给予简要介绍:

1.4.1 基于主机运行环境

基于主机运行环境的处理是由一台计算机配上一些非智能的“哑”终端, 它支持多个用户, 用户通过终端或终端仿真访问主机的应用, 所有的处理都在主机上进行, 终端上只是显示处理的结果及进行一些屏幕编辑等工作。其特点是:

- (1) 可实现数据的集中处理, 响应速度快;
- (2) 系统灵活性、开放性差, 且不易实现远程访问;
- (3) 若为提高可靠性而进行双机备份, 则投资太大。

1.4.2 基于共享设备的运行环境

基于共享设备的运行环境中, 数台计算机连接成一个局域网, 网上的一台或几台计算机作为文件服务器, 其他计算机作为工作站。共享的数据和信息放在服务器中, 网络上的工作站如果需要对文件服务器进行操作, 则必须将所操作的文件服务器的数据读到该工作站上, 由工作站进行处理, 处理结果如需要还要存回到文件服务器上。

其特点是：

- (1) 在多个用户同时访问服务器时，网络数据流量大增，容易产生“瓶颈”，导致系统的整体性能下降；
- (2) 系统的性能主要与工作站有关，升级时需要对所有工作站都进行升级，不仅操作复杂，而且不利于节省资金；
- (3) 系统资源浪费，服务器的强大功能没有得到充分利用。

1.4.3 客户机/服务器运行环境

客户机/服务器模式(Client/Server，简称为 C/S)。如图图 1.7 所示。

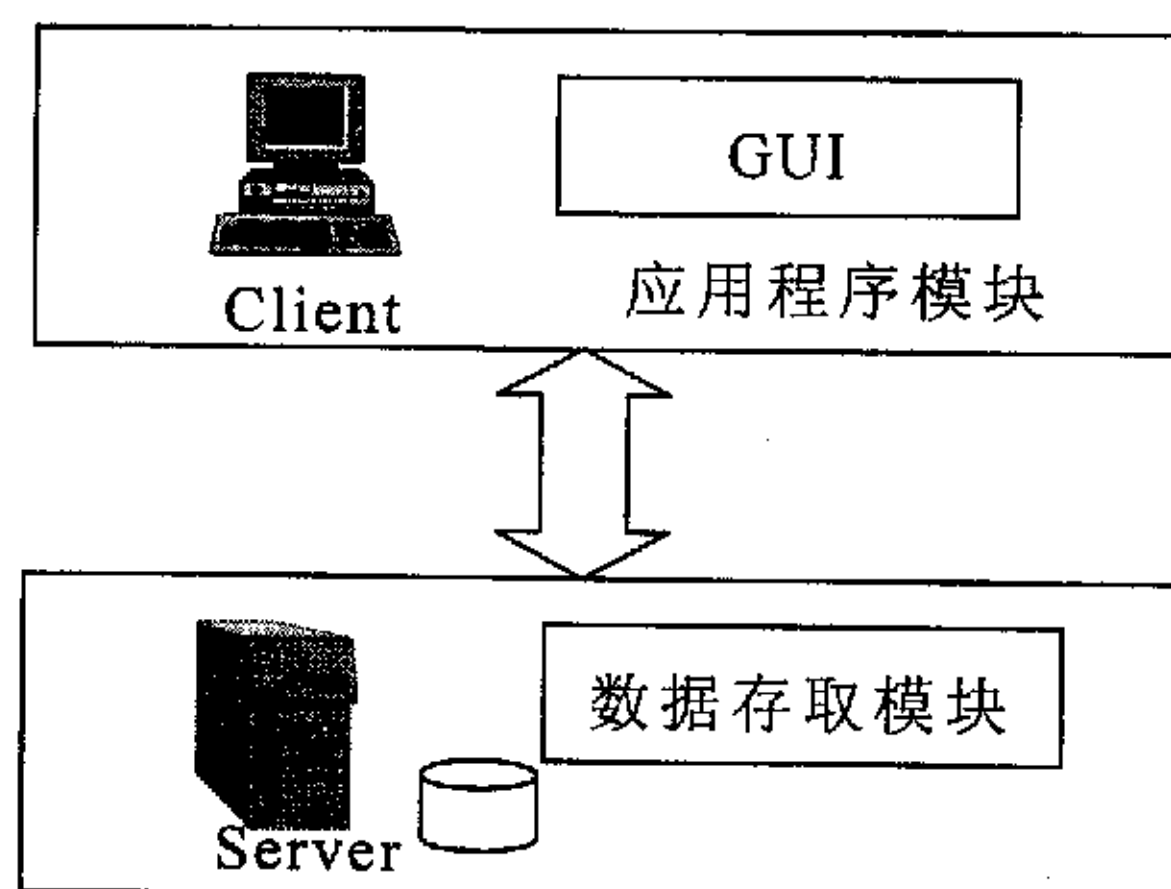


图 1.7 客户机/服务器结构图

Fig1.7 client/server structure

C/S 模式是近年来兴起的一种网络模式，在这种模式中，处理被分割为客户机运行部分和服务端运行部分，处理由客户机启动并部分控制，由服务器和客户机一起协同执行该应用处理。这种模式把任务分成两部分，分别在前端和后端进行处理，其中客户机(Client)用于运行提供用户接口和前端处理的应用程序，服务器(Server)根据客户机的请求来提供服务。其特点是：

- (1) 充分利用了服务器的强大功能和客户机的 CPU 和内存，提高了系统的整体性能；
- (2) 在网络上传输的是客户机的请求和客户机及服务器协同处理的运算结果，极大的减轻了网络；
- (3) 由于客户机/服务器模式不依赖于硬件设备，只需对服务器进行升级，便可提高系统性能；

由于客户机/服务器模式能够运行在不同的软、硬件平台上，它允许最终用户

摆脱对于专门系统的依赖，可容易的实现网际间的访问。

在客户机/服务器环境中，PC 机连接的是数据库服务器，它只要送一个“记录读”的请求给数据库服务器，后者在当地搜寻数据库文件，并只选出符合条件的记录送给 PC，从而节约了资源和对网络传输的压力。

从计算机的应用发展过程来看，进入九十年代，客户机/服务器模式迅速风靡全球，新建的网络系统大多采用客户机/服务器模式，客户机/服务器技术成为九十年代的热点技术。因此，首钢总公司物资计量计算机网络系统(JHMIS)开发中采用了这种模式。建设一个优秀的系统运行环境—Client/Server 应用的关键是选择合适的后端服务器支持产品和前端客户机开发工具。

1.5 本文所做的工作

应用计算机现代化技术，取代以往的手工数据采集、填单、制表、统计等，使数据准确快速，为公司生产经营提供决策依据。

关键技术问题：

根据实际需要建立数据库；自动采集数据，消除人为有意或无意的差错；自动传输数据，取消人工传递信息；自动追加数据，取消人工录入数据，减少人工劳动；自动打印数据，取消手工报表，提高劳动效率；提供详细统计数据，增加分厂分类统计，细化管理层次；提供详细查询数据，为领导决策提供依据。同时考虑到今后的发展：今后要向公司各个单位传递数据，为决策、生产调度提供及时第一手资料的需要，预留出传输数据的接口；根据公司生产管理的需要，提供修正功能；系统保证计量数据的正确性，消除人为干预的可能，具有权威性，准确性。各级管理人员应以此为据；系统提供分级修改数据的功能及权限，且保留原数据，以便查证修改的正确与否；系统提供分级查询的功能；为公司调度、计划统计、财务、经销、原料等部门提供调用计量数据的功能；为各个厂矿的成本核算提供依据；为计量收费提供依据。

第二章 物资计量局域网络的设计

2.1 系统综述

首钢总公司物资计量计算机网络系统主要围绕 43 个磅站的 54 台秤,按其磅站的不同种类,开发编制相应的程序,实现了采集数据、打印单据、传输数据到中心机房,根据总公司生产经营管理的需要形成各类报表的工作,并将共享数据传送到总公司、厂处矿室、计控办及其他有关科室,形成完整的计算机网络。

2.2 系统功能

首钢物资计量计算机网络系统(JHMIS)全面采用计算机联网,实现了计量数据采集和传输自动化及数据的科学化管理。计量数据通过磅站、计量中心业务组、总公司及各相关厂矿三级管理,系统主要功能为以下几个方面:准确地进行数据采集、迅速地进行数据传输、方便地进行数据查询统计,及时为生产调度及成本核算及厂际间结算提供重要依据。

2.3 网络系统构成

首钢物资计量计算机网络系统(JHMIS)采用了客户机/服务器的模式(Client/Server, C/S)。

2.3.1 网络拓扑结构为星形结构

所有网络设备通过集线器相连,其特点是网络构成简单,安装方便。随着结构化布线的出现,可以任意变换网络各站点的位置,而无须重新布线,只需改变相应站点联接到集线器上的插孔位置即可。且安全性较高,任何一个站点出现故障都不影响整个网络的运行。关键部分如服务器、集线器等都可采用双机备份的形式,确保网络的可靠性。硬件的拓扑结构如图 2.1 所示。

2.3.2 中心机房的网络设备

(1)物资计量网采用双服务器的形式,其中一台为 PDC 主服务器,另一台为备份服务器 BDC,接管全部网络服务。两台服务器的用户权限保持完全一致,系统上有同步功能。

(2)远程访问服务。其功能是验证远程用户的帐户,并分配 IP 地址,使其接

入网络。

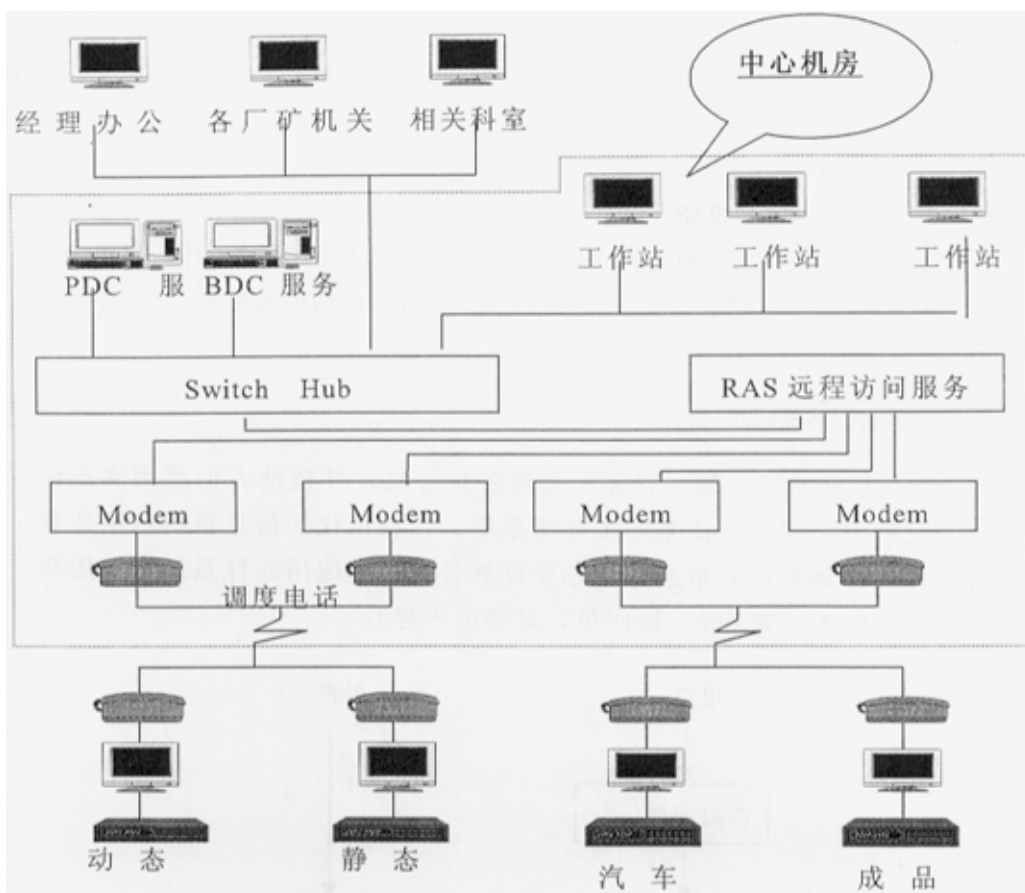


图 2.1 拓扑结构

Fig2.1 topology structure

(3) 近程工作站为中心机房内的网络用户，通过安装网卡，用户经过网线与集线器相连，并安装相应网络软件，使服务器和工作站可以共享软件和硬件资源。

2.3.3 远端计量站用户网络

客户机上安装 WORKSTATION，拨号网络协议设置为 TCP/IP，由 DHCP 服务器自动分配地址，并安装调制解调器。

2.4 硬件设备

(1) 中心机房的硬件设备

主机房选用二台 PIII1G/256M/72G/SCSI/2RAID/15' HP LH3000 服务器，NF3 网卡；CD-ROM。具有软件镜像；快速磁盘阵列卡等功能。在第一台服务器使用了

一段时间后，由于出现磁盘过满的现象而需要增加磁盘空间，而且还要保证数据热备份，不能因一块盘的损伤而丢失。快速磁盘阵列卡最大可配七块硬盘，热插拔，自动进行条带集式的磁盘存储，当更换其中一块硬盘时，其它数据自动恢复拷贝上去。对数据保护有了物质上的有效手段。

(2) 计量站（远程工作站）的硬件设备

配备了 43 台工控机(PIII733 CPU、20G 硬盘，128M 内存，单软)，3COM 56K 外接或内置调制解调器，打印机 EPSON-1600KIII，及一些接口连接附件。通过这些设备完成从仪表接收数据、从界面录入数据、向中心机房传递数据、读取编码数据、在打印机上打印计量单等计量业务。

2.5 数据库系统

信息系统是收集、存储和处理各种信息，并辅助人们使用这些信息完成管理、控制、决策等工作的系统。计算机化的信息系统包括计算机硬件、存储介质、信息、信息管理软件系统、应用软件系统、使用和管理信息的人（如 DBA、程序员、最终用户等）。

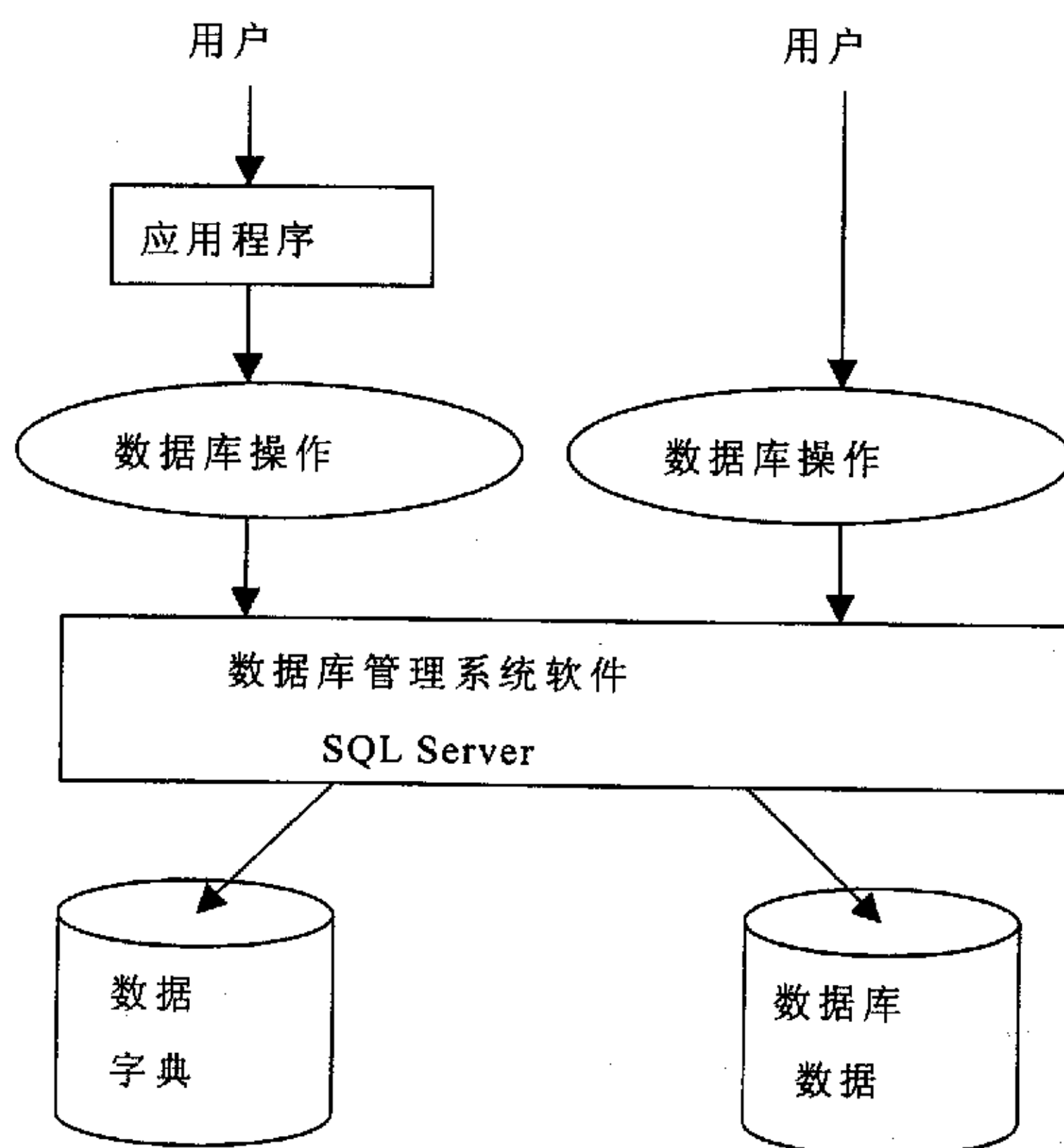


图 2.2：简化的数据库系统

Fig 2.2 simple database system

数据库系统：是由数据库和数据库管理系统构成。

数据库：是相互关联的数据集合。数据是描述现实世界中各种具体事物或抽象概念的可存储并具有明确意义的信息。数据能够为特定组织如企事业单位的多种应用服务。

我们的物资网有五个基本数据库(汽车、成品、静态轨道、动态轨道、皮带称)即基本表组成，他们是物资网汇总后的基础数据。

数据库管理系统：是一个通用的软件系统，由一组计算机程序构成。数据库管理系统能够对数据库进行有效地管理，包括存储管理、安全性管理、完整性管理等。数据库管理系统提供了一个软件环境，使用户能够方便快速的建立、维护、检索、存取和处理数据库中的信息。

物资网使用的数据库管理系统是：采用关系数据模型的 SQL Server 数据库管理系统。如图 2.2 所示是一个物资网简化的数据库系统环境。

数据库不仅存储数据库本身，同时也存储数据库的说明信息。这些说明信息称为元数据。元数据存储在称为数据字典的特殊文件中。元数据包括数据库中每个文件的结构、每个数据项的存储格式和数据类型、数据的完整性约束等。

2.5.1 数据库的设计

数据库设计所需要解决的问题是：对于一个给定的应用领域，设计优化的数据库逻辑和物理结构，使之满足用户的信息管理要求和数据操作要求，有效的支持各种应用系统的开发和运行。数据库设计过程如图 2.3 所示：

2.5.2 需求分析

需求分析的内容是调查应用领域，对应用领域中各应用的信息要求和操作要求进行详细分析，形成需求分析说明书。

需求分析的目标是给出应用领域中数据项、数据项之间的关系和数据操作任务的详细定义，为数据库的概念设计、逻辑设计和物理设计奠定坚实的基础，为优化数据库的逻辑结构和物理结构提供可靠依据。

需求分析的步骤如下：

(1)应用领域的调查分析。

根据首钢物资统计管理领域的组织结构、业务流程和数据流程进行调查分析，抽象出应用领域的逻辑模型。

(2)定义数据库支持的信息与应用。

应用定义的目的是确定最终的数据库支持那些应用系统。

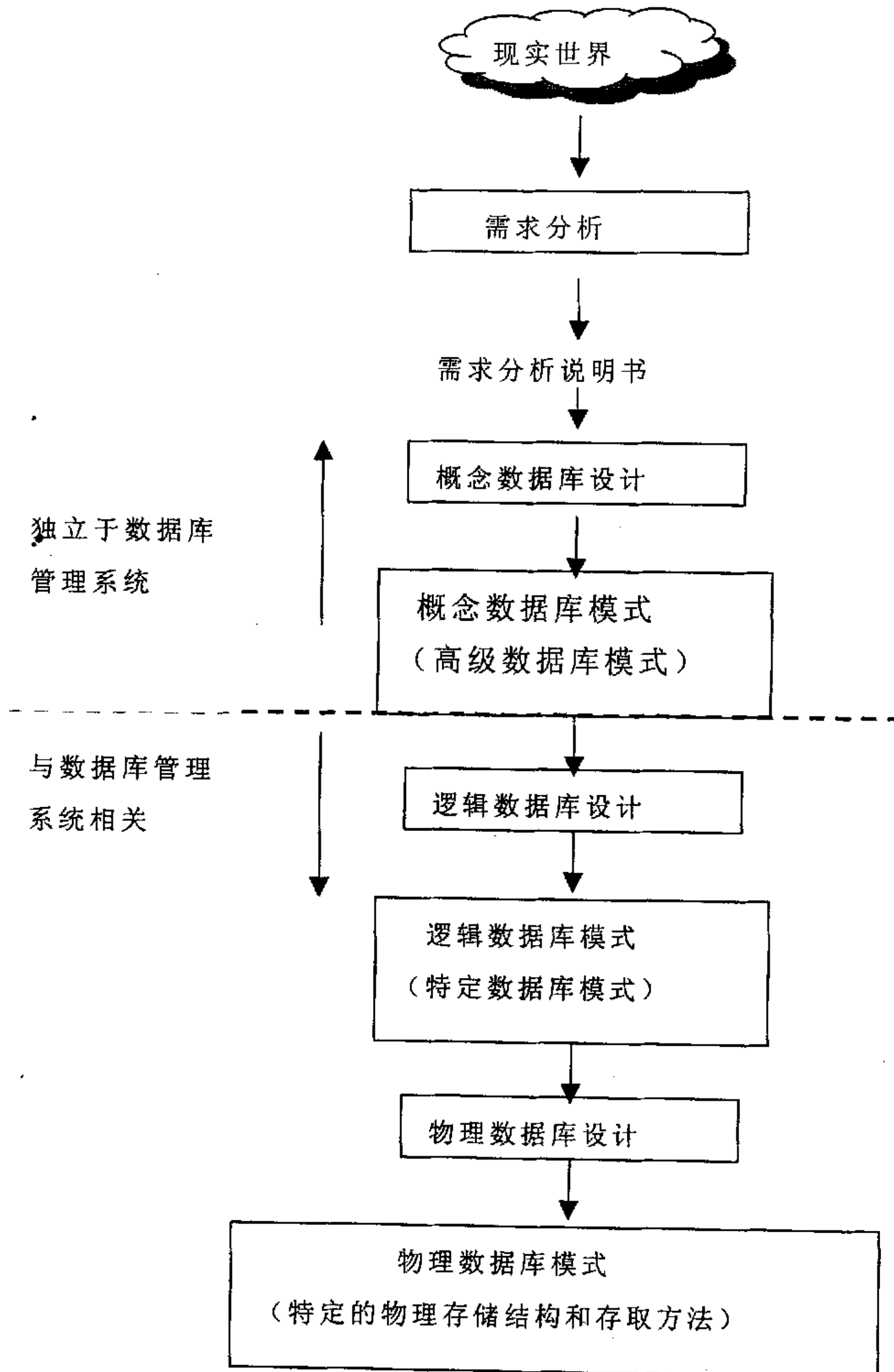


图 2.3：数据库设计过程

Fig 2.3 database design process

(3)定义数据库操作任务。

数据库操作任务对应于数据库系统的事务，数据库操作任务定义是对应用定义集合中每个应用逐步求精的过程。在逐步求精的过程中，划分出数据库操作任务。

(4)定义数据项。

数据项的定义以定义数据库操作任务的定义为基础进行。

(5)预测应用领域的未来的改变。

预测现行系统的未来改变是为了使数据库具有较高的适应性。预测现行系统的未来改变信息是其他数据库设计阶段的参考信息。

2.5.3 概念数据库设计

概念数据库设计的任务包括两方面：概念数据库模式设计和事务设计。事务设计的任务是考察需求分析阶段提出的数据库操作任务，形成数据库事务的高级说明。概念数据库模式设计的任务是以需求分析阶段所识别的数据项和应用领域的未来改变信息为基础，使用高级数据模型建立概念数据库模式。

概念数据模式设计的目标是：

- (1)准确描述应用领域的信息模式，支持用户的各种应用；
- (2)即易于转换为逻辑数据库模式，有容易为用户理解。

2.5.4 逻辑数据库设计

逻辑数据库设计的任务是把概念数据库设计阶段产生的概念数据库模式变换为逻辑数据库模式。逻辑数据库设计依赖于逻辑数据模型和数据库管理系统。关系模型和关系数据库管理系统已经被普遍接受并给广泛使用。我公司的物资网正是采用了关系模式的 SQL Server 关系数据库管理系统。

2.5.5 物理数据库设计

物理数据库设计的任务是在逻辑数据库设计的基础上，为每个关系模式选择合适的存储结构和存取方法，使得数据库上的事物能够高效的运行。

物理数据库的设计分为如下三步：

分析影响物理数据库设计的因素；

为关系模式选择存取方法；

设计关系、索引等数据库文件的物理存储结构。

2.5.6 数据库的实现

根据逻辑设计和物理设计的结果，在计算机系统上建立起实际数据库结构、装入数据、测试和试运行的过程称为数据库的实现阶段。

实现阶段主要有三项工作：

建立实际数据库结构。对描述逻辑设计和物理设计结果的程序（即“源模式”），经 DBMS 编译成目标模式和执行后建立实际的数据库结构。

装入实验数据对应用程序和数据库进行调试。实验数据可以是实际数据，也可由手工生成或由随机数发生器生成。测试数据应尽可能覆盖现实世界的各种情况。

装入实际数据，进入试运行状态。测量系统的性能指标，是否符合设计目标。如果不符合，则返回修改数据库物理结构，甚至修改逻辑结构。

根据数据库设计原理以自底向上的策略设计出满足实际需求的数据库模式，如图 2.4 所示

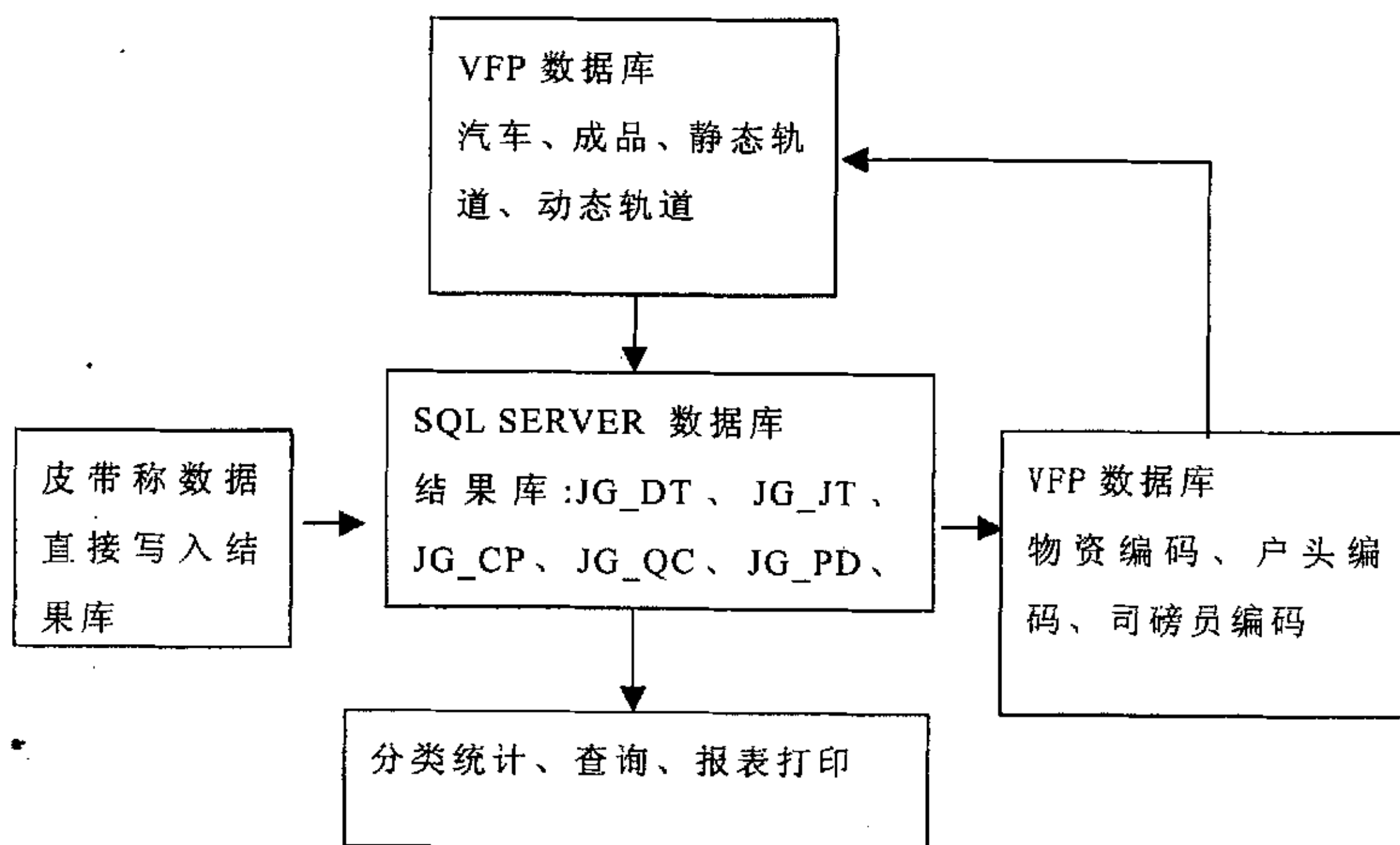


图 2.4 数据库构成框图

Fig2.4 database form diagram

以成品称的数据库表结构为例如图表 2.1 所示。

表 2.1 jg_cp 的表定义 (成品称)

tab2.1 definite of jg_cp

汉字名称	字段名	类型	大小备注	
过重日期	GZRQ	字符 TEXT	8	
过重时间	GZSJ	字符 TEXT	8	
过空日期	GKRQ	字符 TEXT	8	
过空时间	GKSJ	字符 TEXT	8	
磅站编码	BZBM	字符 TEXT	3	
毛重	MZ	长字 LONG	7	
皮重	PZ	长字 LONG	7	
净重	JZ	长字 LONG	7	
采数日期	CSRQ	字符 TEXT	8	
班别	BB	字符 TEXT	4	
班时	BS	字符 TEXT	5	
计量员	JLY	字符 TEXT	3	
发货单位	FHDW	字符 TEXT	4	
收货单位	SHDW	字符 TEXT	4	
炉次号	LCH	字符 TEXT	10	
物资编码	WZBM	字符 TEXT	7	
规格型号	GGXH	字符 TEXT	20	
总支数	ZZS	整型 INTEGER	4	
炉次理论重	LCLZ	长字 LONG	7	
定尺	DC	整型 INTEGER	4	
正品标志	ZPBZ	字符 TEXT	1	
通尺标志	TCBZ	字符 TEXT	1	
件数	JS	整型 INTEGER	2	
负公差	FGC	字符 TEXT	1	
四道捆	SDK	字符 TEXT	1	
本磅理论重	BLZ	长字 LONG	7	
分类标志	FLBZ	字符 TEXT	1	
冶炼分类	YLFL	字符 TEXT	1	
出口材标志	CKCB	字符 TEXT	1	
备注	BZ	字符 TEXT	30	

索引 (名称—字段—唯一) PK_jg_cp_1_14 - +bzbm;+gzrq;+gzsj -True

2.5.7 数据库的运行和维护

数据库系统正式运行, 标志着数据库设计与应用开发工作的结束和

维护阶段的开始。

运行维护阶段主要工作有 4 项：

(1) 维护数据库的安全性与完整性，检验系统安全性是否受到侵犯，及时调整授权和密码，实施系统转储和后备，发生故障后及时恢复。

(2) 监测并改善数据库运行性能。对数据库的存储空间状况和响应时间进行分析评价，结合用户反应确定改进措施，实施在构造或在格式化。

(3) 根据用户要求对数据库现有功能进行扩充。

(4) 及时改正运行中发现的错误。

要充分认识到，数据库系统只要在运行，就要不断进行评价、调整和修改。如果应用变化太大，再组织维护工作已无济于事，那么表明原数据库应用系统生存期已结束，应该设计新的数据库应用系统了。

2.6 ODBC 应用

2.6.1 ODBC 技术特点

数据处理是现代计算机各种应用的重要组成部分。随着数据库技术的发展，如何快速、方便地访问数据，如何在多种数据库之间互连访问，已成为越来越多的人所关心的问题，而 ODBC 技术为数据库互连访问提供了强有力的解决方案。

ODBC (Open Database Connectivity) 是 Microsoft 公司提出的开放式数据库标准接口，它是建立在各种数据库管理系统底层驱动程序之上的一个标准层，对数据库的底层作了封装，为客户端应用程序与服务端各种数据库的连接提供了双向通用接口。这种互操作性使得同一应用程序可以访问不同的数据库管理系统 DBMS (Database Management System)。应用程序的开发不必针对特定的 DBMS，可以通过增加所谓数据库驱动程序模块，把应用程序用户选择的 DBMS 连接起来，从而允许 ODBC 将其应用系统的范围扩展到众多的数据库环境。ODBC 接口目的是为数据库互连访问提供标准的公共接口，其基本思想是数据库驱动思想，即应用程序通过加载不同的数据库驱动程序，可以获得不同的数据源。通过建立不同的数据源，ODBC 可以使同一个软件应用程序无差别地访问不同数据库，直接存取各种类型的数据。

由此可见，ODBC 在应用环境下为数据库应用提供对异种数据库资源的透明访问能力。这意味着，用户可以把对各种完全不同的数据库访

问，看作是对一种数据库的访问，而不必关心数据库的类型、地址、结构以及其它数据库的关系等细节。对开发者来说，可以将数据库访问例程引入各种应用软件中，也无需了解数据库在结构上以及网络连接上的细节等等。为此，在目前流行的数据库系统两大开发模式 C/S、B/S 体系结构中 ODBC 得到广泛的应用。

2.6.2 ODBC 在 C/S 结构中的应用

随着 Client/Server 应用开发技术的日益成熟，PowerBuilder、Delphi、VB、VFP 等面向对象的可视化前端开发工具得到普遍使用，而 ODBC 为实现前端应用程序与后端数据库互连方面起着桥梁纽带的作用。下面将以 VB 为例来分析 ODBC 在 C/S 结构中的应用。

VB 是一种功能强大的客户机/服务器开发工具。它采用面向对象技术、图形化的应用开发环境，是目前广泛使用的数据库前端开发工具，支持几乎所有的数据库管理系统。如大型数据库 Oracle、Sybase、Microsoft SQL Server、Informix、IBM DB2 等以及 Foxpro、Paradox、Access 等。其访问后台数据库的原理如图 2.5 所示。



图 2.5 C/S 结构访问数据库原理图

Fig 2.5 C/S structure access database principle diagram

由此可见，VB 为了实现与本地数据库以及后台各种大型数据库进行连接，可以通过两种途径，一是通过 ODBC，二是通过专用接口。而通过 ODBC 创建这种连接是最通用的有效方法，为此，通过 ODBC 创建这种连接一般需要以下两个步骤：

- (1) 创建数据源；
- (2) 创建数据库描述文件。

创建数据源可以利用系统控制面板中的 32bitODBC 工具或者利用 PowerBuilder 中的 Configure ODBC 面板来实现。在 PowerBuilder 中创建了数据源之后，系统将自动产生一个相应的数据库描述文件，利用数据库描述文件便可以方便地在各个数据库连接之间切换。

当然，利用 PowerBuilder 所提供的数据库专用接口来连接后台数据

库亦是一种有效的连接方式。这种专用的数据库接口包括了与特定数据库通讯的动态连接库（DLL）接口，使用该接口时，DLL 接口通过数据库厂商的应用编程接口（API）连接到相应的数据库上，从而使用系统访问速度有明显改善。

对于 C/S 结构的其它开发工具，其原理同 PB 一样，都可以通过 ODBC 使得前端的客户应用程序无差别地访问后台各种不同的数据库，从而使得在软件编程、代码移植、系统升级等等都非常方便。

2.7 软件结构描述

2.7.1 系统软件及工具软件

在新系统中选用了 Microsoft 公司一个最新版本的客户机 / 服务器关系数据库系统 SQL Server 7.0。SQL Server 7.0 在客户端提供交互式的、易用图形界面；在服务器端则提供数据管理、信息共享、高级管理以及安全性控制等功能。

SQL Server 7.0 是一个独立于网络的，并且特别适用于那些运行时需要在异构环境下进行连接的应用程序。Windows NT 下的 SQL Server 支持绝大多数的网络协议，如 IPX / SPX、TCP / IP 等，支持在这些协议下客户与服务器的连接。

SQL Server 7.0 集中了诸如数据一致、存储、触发器、索引、视图、事务处理、加锁、备份恢复等管理机制，是一个具有分布式的管理框架。SQL Server 7.0 具有以下几方面的功能：

数据完整性：包括域完整性、实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性。SQL Server 7.0 对数据完整性实施集中管理，具有智能化特点。这种管理方法的优点在于所有规则与数据一起存储，并且由 Server 控制数据的一致性，当规则改变时，只需在服务器方修改即可。

安全可靠：SQL Server 7.0 提供了完整的数据保护能力，它为每个用户进行加锁，当用户访问数据库时，需要进行登录以解锁，保证数据不被非法用户侵入。此外，SQL Server 具有很强的自动恢复和动态备份能力，一旦系统产生故障，能够凭借事务日志备份进行安全恢复。

并发执行：SQL Server 7.0 允许多个不同应用程序同时针对相同的数据进行操作，通过并行数据库，提高系统的性能和可伸缩性。

集成管理：SQL Server 7.0 在基于 Windows 的图形界面上提供了多种工

具对服务器上的数据进行管理、诊断和可视化监视功能。另外，SQL Server7.0 具有很快的响应速度，它通过减少检查点，快速排队序和索引，动态锁定等功能来提高系统的性能。

2.7.2 系统模块构成

首钢总公司物资计量计算机网络系统主要体现了“采得精确”、“管得住”、“用得上”三个特点。它包括以下几部分：

2.7.2.1 计量站的应用程序

通过微机实现计量数据自动采集、重量及时间以外的数据录入和部分数据修改、票据打印、编码传输及数据查询等工作。按功能分，各个磅站的应用程序具备如下功能模块：

(1) 自动数据采集模块

实时读取从计量仪表送到微机的 RS-232 口的数据，并显示在录入屏幕上，同时在屏幕上提示衡器操作员输入户头、品名编码、规格、车号、标志编码以及衡器操作员编码等信息。然后形成数据记录存储在 dbf 数据库中。

(2) 数据修改模块

允许衡器操作员对手工录入的数据进行修改。

(3) 数据查询模块

为用户提供编码查询，如：品名编码、户头编码、人员编码、车型编码、原因编码，并允许用户查询当日衡器计量情况。

(4) 自动传输、通讯取数模块

定时将本计量站要发送的数据通过电话拨号上网方式发送到服务器上。当需要更改、增加新的编码时，由中心机房修改之后，存储在服务器的指定路径中，并通知相应的计量站接收。该计量站启动取数程序，经拨号上网取走相应的编码。

2.7.2.2 中心机房的应用程序

(1) 综合查询子系统

根据业务需要分为固定查询和非固定查询。

(2) 综合统计子系统

主要完成 36 种报表的自动统计和打印输出。

(3) 中心机房的磅站数据管理子系统

当计量站发生数据传输故障或数据暂时无法自动采集时，为保证数据库完整，由中心机房完成对计量站数据的管理。

(4) 厂际间数据管理子系统

(5) 数据转换子系统

通过磅道管理子系统形成的 dbf 数据，在每天的特定时刻以拨号通讯的方式，拷贝至中心机房服务器的一个规定子目录“\\jhpdc\jhmis\comm”下。中心机房每天早上运行数据转换程序，将 dbf 数据格式转换成网络数据库 SQL Server 要求的格式，并且将异地回皮的轨道衡数据进行合成，形成计衡结果库(jhjgk)，将数据存储到 SQL 数据库所在的指定路径下的数据表中。

(6) 编码管理子系统

管理产品编码、单位编码、计量站编码以及衡器操作员编码等，以方便系统的灵活使用和数据的有效处理。

(7) 系统维护子系统

主要负责对各子系统使用权限的设定，及时对网络数据进行备份、修复及定期删除已备份的数据，保证数据的整体性、系统的有效性和安全性。

第三章 物资计量网络的通讯

3.1 通讯方式

采用电话拨号方式。首钢总公司计控室所属的 43 个远程站点，分布范围广，大部分站点原有电话，因此采用电话拨号的通讯方式，可有效利用原有的设备，节省投资，可以经济方便地实现远程站点间数据的传输。缺点是速度慢，最快速度 56kbps，不利于大量数据的传输。

3.2 NT SERVER 平台 TCP/IP 协议的配置

规划 NT TCP/IP 网络环境，主要包括：DNS、WINS、DHCP 服务器的有效管理和分配。在系统中，整个 NT 网络采用单域模型，域名 (Domain) 为 “jhgl”。

3.2.1 TCP/IP 协议的安装

以系统管理员登陆，打开控制面板→网络→选协议→添加 TCP/IP 协议。

3.2.2 TCP/IP 协议的配置

考虑到首钢最终要建设自己企业网络系统，在选取 IP 地址时，物资局域网的网址是 B 类 IP 地址 168.168.xxx.xxx。本局域网有两台服务器，分别为 “jhpdc” 和 “ntpd”。服务器 “jhpdc” 内安装了 SQL SERVER，它的主要功能是存放现场发来的数据。服务器 “ntpd” 主要提供 “DHCP” 的服务，用于动态分配局域网中每台工作站的 “IP” 地址。TCP/IP 协议配置的具体步骤是：

以系统管理员登录，选取 “控制面板” → “网络” → “协议” → “TCP/IP 通讯协议” → “属性”，参见图 3.1 所示。

服务器 “jhpdc” 的 IP 地址为 “168.168.168.200”；服务器 “ntpd” 的 IP 地址为 “168.168.168.1”。

由于该局域网内暂时的主机数量还没有超过 254 台，所以子网掩码采用 “255.255.255.0”。

点取 “高级”，重复点取 “添加”，输入以下地址资源备用：

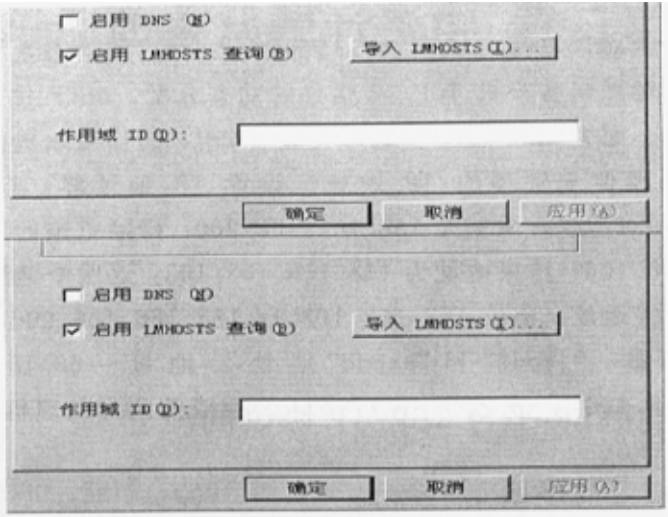


图 3.1 TCP/IP 参数设置

Fig 3.1TCP/IP parameter setting

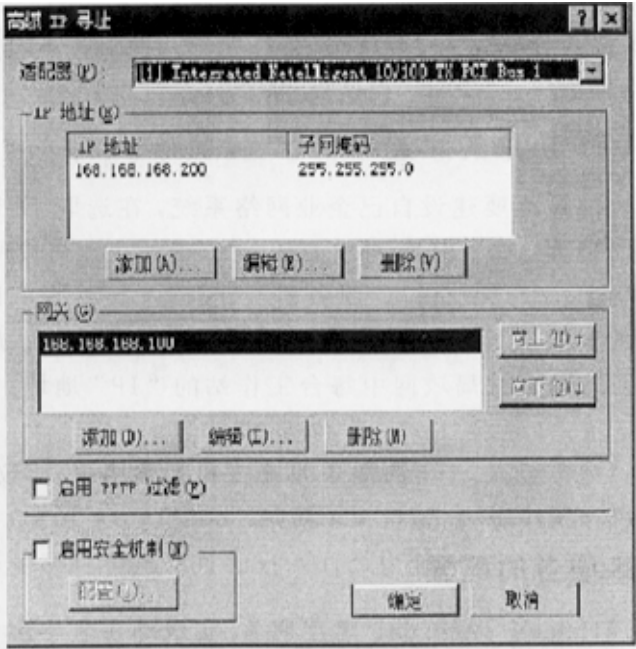


图 3.2 高级 IP 寻址

Fig3.2 advanced IP seek location

3.2.3 DHCP 服务的配置

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)即动态主机配置协议,它能够实现对网络客户机 TCP/IP 信息的动态分配。DHCP 实际是 BOOTP 协议的延伸。配置 DHCP 主要的选项是设置 DHCP 的作用域属性(Scope)。Scope 是一组便于管理的 IP 地址。设置 IP 地址群:起始地址为 168.168.168.1;结束地址为 168.168.168.200;排除范围的起始地址为 168.168.168.100;结束地址为 168.168.168.103;这四个地址应用于远程服务器固定地址。地址 168.168.168.1;168.168.168.200;这两个是两台服务器 "jhpdc" 和 "ntpd" 地址。地址 168.168.168.3;168.168.168.199;这是中心机房数据转换合成的两台处理机。见图 3.3 所示:



图 3.3 动态主机配置协议

Fig3.3 dynamic host computer configure protocol

3.2.4 WINS 服务的配置

WINS 即 Windows Internet 名字服务,实现动态名字解析服务,使得基于 TCP/IP 网络的 NetBIOS 名字解析的计算机名映射为 DHCP 动态分配的 IP 地址。配置 WINS 的主要选项为配置和数据库显示。配置选项设置 WINS 服务的参数如 Renewal Interval、Verify Interval 等。显示数据

库选项显示实时 WINS 数据库的详细信息,主要为当前工作计算机名与 IP 地址的映射关系。

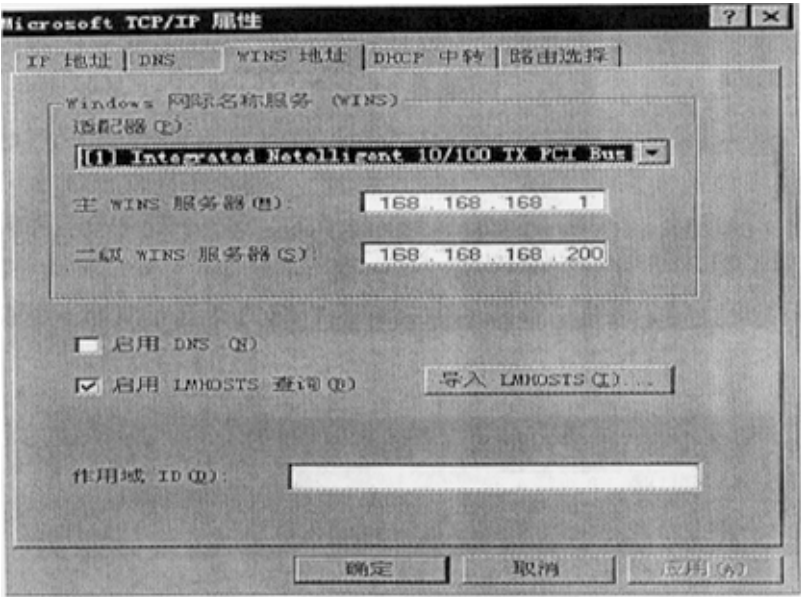


图 3.4 WINS 服务的配置

Fig3.4 WINS ministrant configure

3.2.5 配置 DNS 域名服务器

DNS 域名服务器的作用是为了用便于记忆的域名来代替 IP 地址。由于申请一个正式的域名十分困难,配置域名服务器主要是为了方便内部局域网的用户。配置 DNS 的基本步骤是:

- (1) 以系统管理员 (Administrator) 身份登录,在桌面依次单击“开始”→“程序”→“管理工具 (公用)”→“DNS 管理器”,进入 DNS 服务器设置。
- (2) 单击“DNS”→“新建服务器”,在 DNS 服务器处输入主机名“ntpdc” (或主机 IP 地址 168.168.168.1)后单击确定,即建立了 DNS 服务器。在服务器清单下点选“ntpdc”,然后单击“DNS”→“新建区域”,在区域类型处点选“主要”,并在“区域”处输入“COM”,点击“服务器”输入栏自动出现“COM DNS”文件名,再单击“下一步”、“完成”,即建立了 COM 区域。
- (3) 以上配置完成后,屏幕如图 3.5 所示。最后退出 DNS 服务管理,

结束 DNS 服务器的设置。

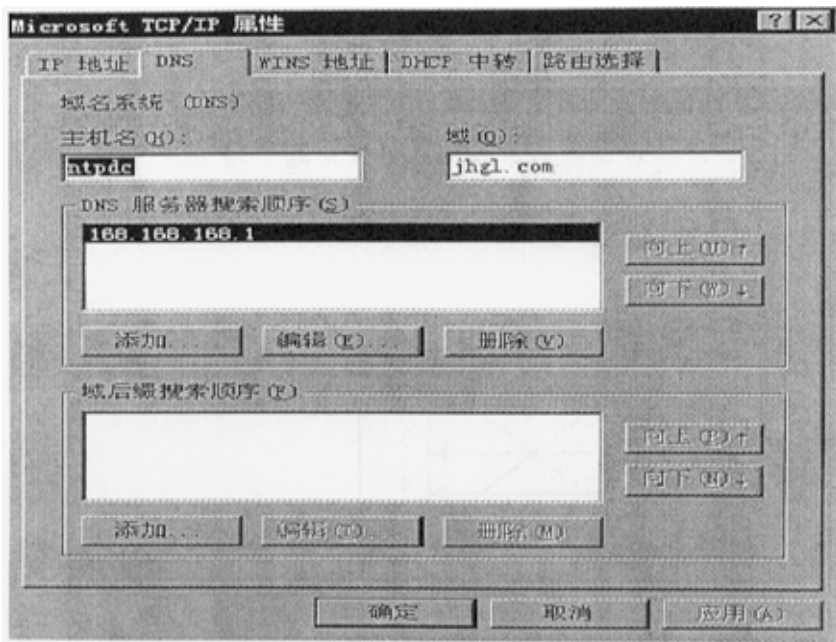


图 3.5 DNS 配置

Fig3.5 DNS configure

3.3 远程访问服务的配置

3.3.1 专用远程访问服务的配置

远程访问服务(Remote Access Server)主要是允许远程客户机使用 TCP/IP 协议进行远程登录。

本网络采用一台专用的“远程访问服务器(D-link 公司的 RAS 服务器)”向客户机提供远程访问服务。

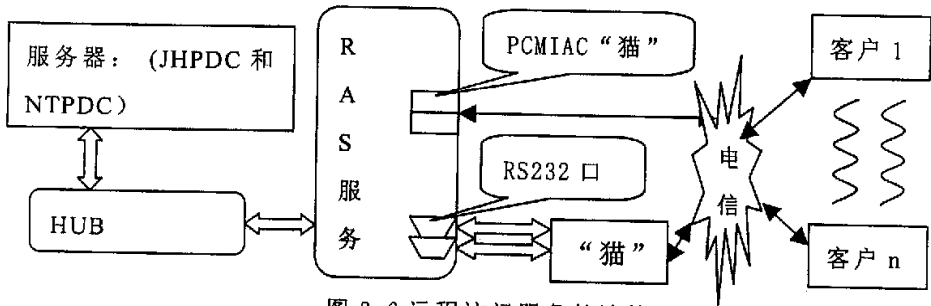


图 3.6 远程访问服务的连接

Fig3.6 remote access ministrant connection

该 RAS 服务器可连接四个调制解调器(两个 PCMCIA 调制解调器和两个外置串口 RS232 连接的调制解调器), 如图 3.6 所示。RAS 服务器在安装到网络之前, 由一台主机通过 CROSSOVER 网线与之相连, 对其进行初始设置(RAS 服务器提供专用的设置软件), 为每个调制解调器分配一个固定的 IP 地址, 并对调制解调器进行在线检测。将 RAS 服务器连接到 HUB 上以前, 服务器必须把为调制解调器分配的 IP 地址从地址段中排除掉。

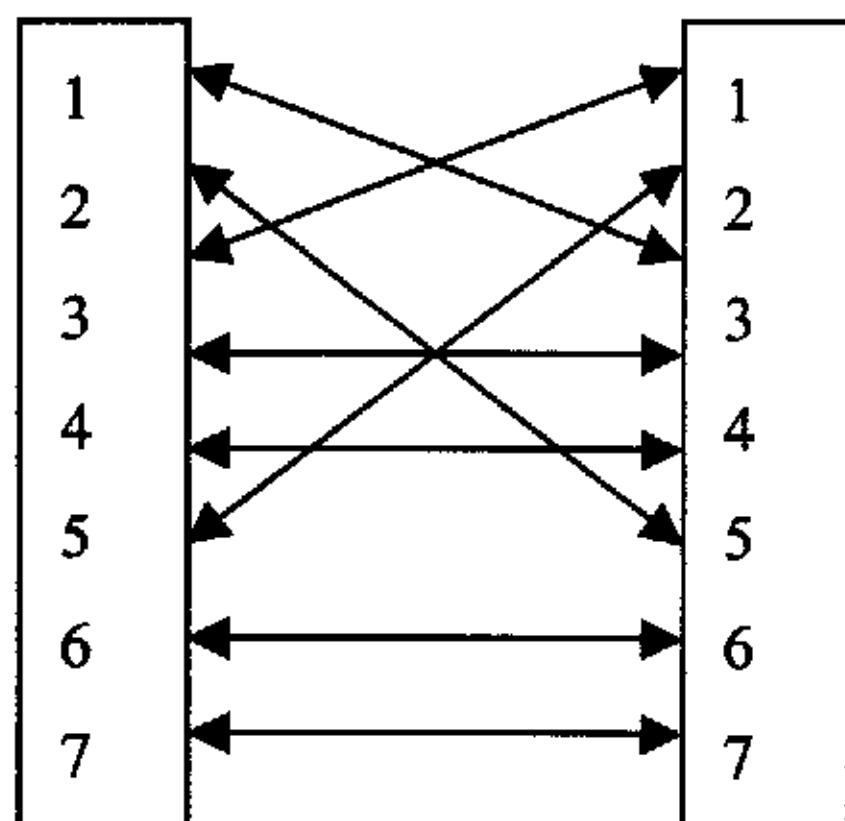


图 3.7 CROSSOVER 网线

Fig3.7 CROSSOVER reticle

其配置较为简单。顺序选取“控制面板”→“网络”→“服务”→“远程访问服务”→“属性”。点取“配置”, 在“配置端口用法”窗口中将“端口用法”点选为“拨出和接收”, 单击“确定”; 再点取“网络”, 在“允许远程客户运行”的三种协议中只保留“TCP/IP”一项的勾选, 并点取 TCP/IP 后面的“配置”, 然后点选“使用静态地址集”, 在“起始”IP 地址栏输入 168.168.168.1, 在“结束”IP 地址栏输入 168.168.168.200, 顺序单击“确定”、“确定”、“继续”完成设置。

3.3.2 自制远程访问服务器

远程访问服务器主要提供远程计算机的接入服务, 是目前广域网所应提供的最基本的服务。目前, 已有现成的专用的硬件设备, 但与用计算机做的远程访问服务器相比, 还是有利弊的。专用的远程访问设备的维护量很少, 设置完毕后便可使用, 但其灵活性差是它的弊病, 设置也相对复杂, 个个品牌的 RAS 设置软件也不相同, 设备更换对于网络管理员要求较高, 增加了网络的故障的处理时间。

用计算机作远程访问服务器是远程接入服务的最基本的方法，设置相对简单，灵活性强，MODEM 的增减设置快捷，访问量不断增加的情况下是一种很好的解决方法。

(1)DHCP 服务：在网络中，计算机与计算机的身份靠 IP 地址区分，网络中的各个计算机 IP 地址必须是唯一的，否则会造成网络不可用。手动设置各个计算机的 IP 地址不利于管理，DHCP 服务就是由具备 DHCP 功能的计算机自动分配给向其提出请求的客户机的 IP 地址，提供高效的网络 IP 管理机制。

(2)WINS 服务：在网络中，记住各台计算机的 IP 地址是很难的。我们一般通过计算机名访问计算机，而 WINS 服务就是提供 IP 地址到计算机名的转换。

(3)TCP/IP 协议：网络中最基本的通信协议，网络中的计算机都有自己的 IP 地址，彼此通过 IP 地址进行访问。

(4)RS232C 接口：简称串口，我们的调制解调器就是接在这种接口上的。远程计算机通过调制解调器和电话线连接拨号，远程访问服务器自动应答，接受远程计算机的接入请求，验证其身份、权限、通过 DHCP 服务器动态分配其 IP 地址，使其接入本地网络中。

3.3.3 RAS 的配置

硬件准备：配网卡计算机一台、八串口卡一块、MODEM 依电话多少而定。

软件准备：WINDOWS NT SERVER 光盘、八串口卡驱动、MODEM 驱动。
WINDOWS NT SERVER 的安装：

这里不做太具体的介绍、只罗列几点注意事项：

- (1)以光盘启动，这样安装要简单一些。
- (2)安装成为主域服务器。
- (3)安装 SERVER PACK 4 或更高。

八串口卡的安装：

由于我们所用的 MODEM 是 RS232-C 接口的，而计算机的 RS232-C 接口只有两个，八串口卡的作用就是增加 RS232-C 接口的数量。若增加八个口还不够用，可再加第二块、第三块，甚至更多。图 3.8 所示

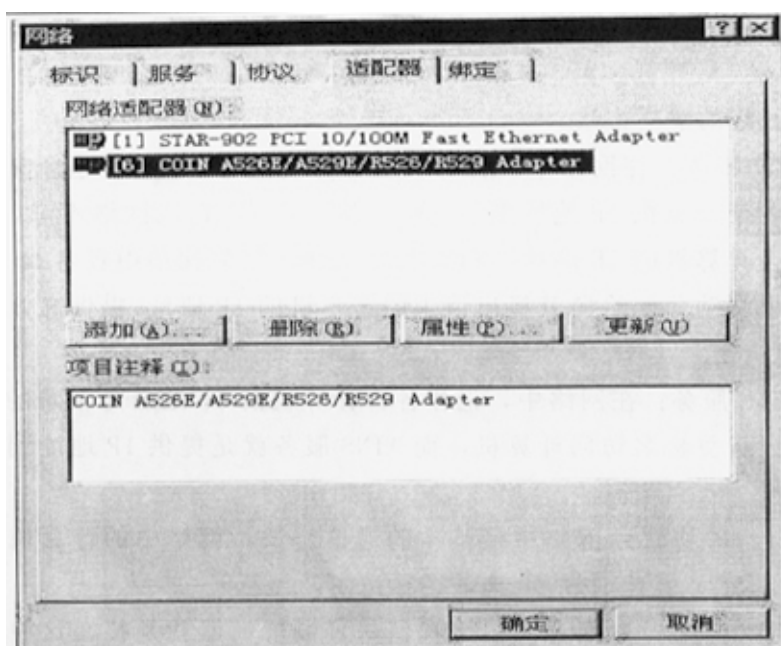


图 3.8 八串口卡的安装

Fig3.8 eight series port installation

八串口卡的安装是在控制面板的“网络”中进行。如图 3.8 中被选中的就是所装的八串口卡，其具体的属性设置如图 3.9 所示：

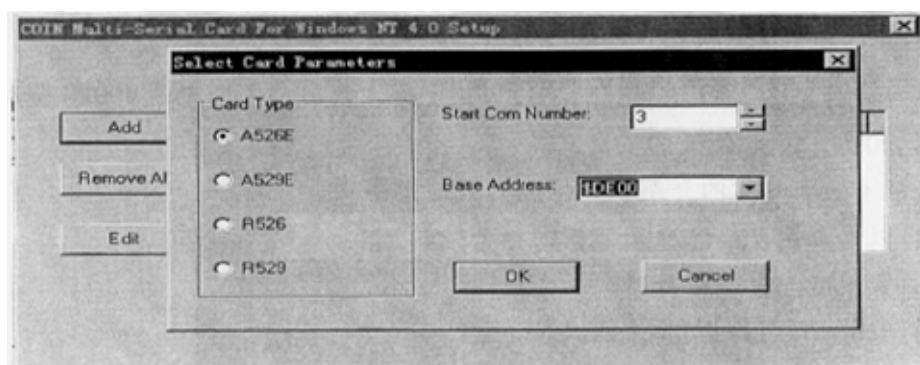


图 3.9 八串口卡属性设置图

Fig3.9 eight serial port property setting

图 3.9 中是我们安装过程中的设置，也可按图 3.8 中的属性按钮观看。其中 Base Address:选项很重要，选错的话，八串口卡无法正确驱动。

安装完成后，我们可按控制面板中的“端口”选项来验证一下是否安装成功。

如图 3.10 所示：

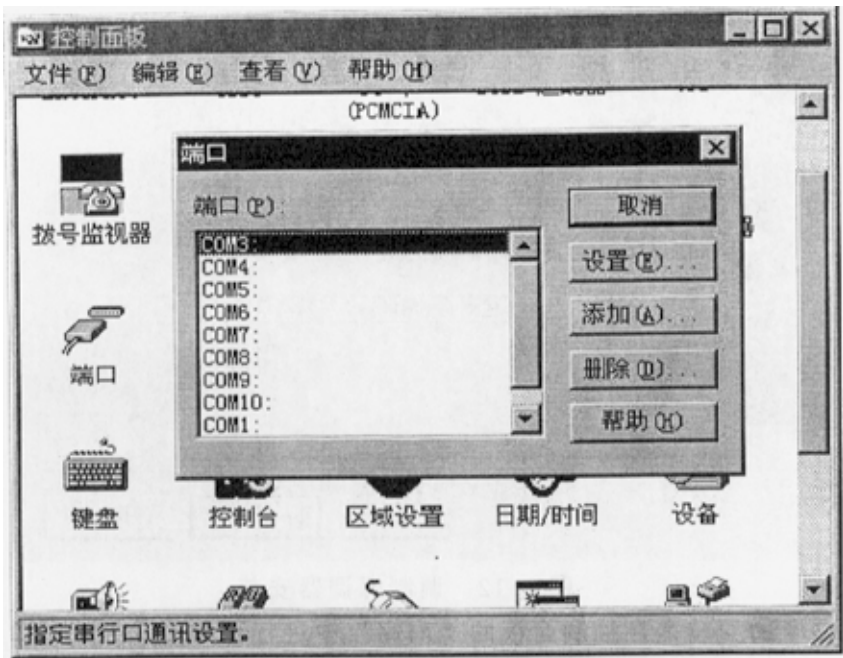


图 3.10 “端口”选项

Fig3.10 port option

若端口数没有增加，请检查八串口卡的属性设置。

MODEM 的安装及远程访问的配置

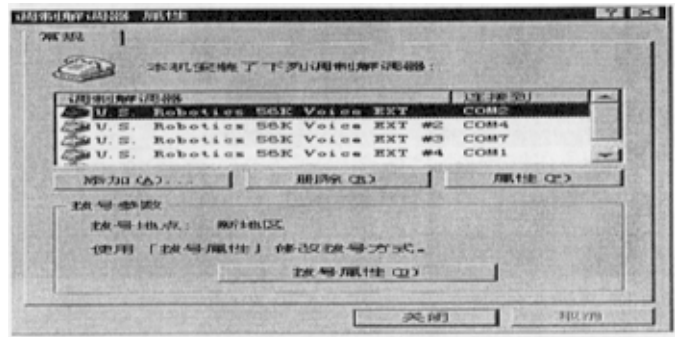


图 3.11 调制解调器拨号属性

Fig3.11 modem dial_up properti

我们通过控制面板的“调制解调器”安装 MODEM（见图 3.8），若我们知

道 MODEM 的型号和驱动的位置，完全可以不检测 MODEM，直接将 MODEM 安装在其相应的端口上。

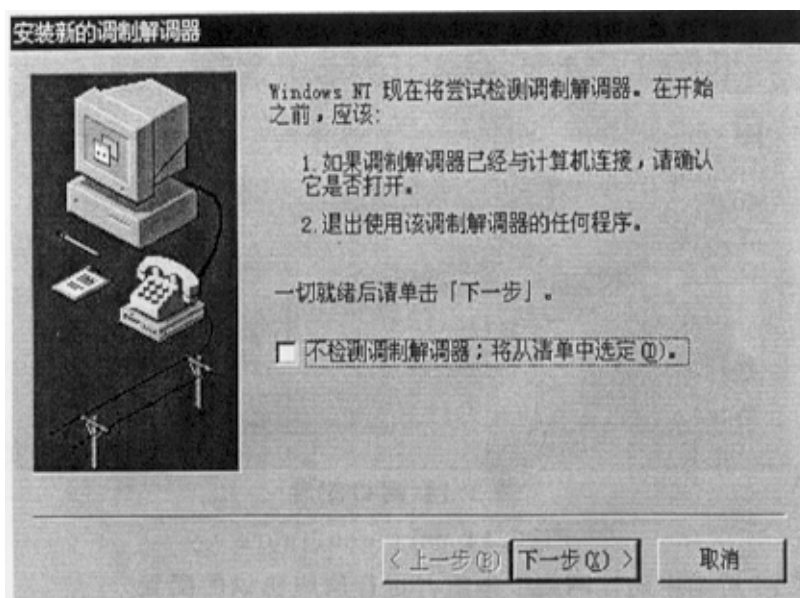


图 3.12 调制解调器安装

Fig3.12 modem installation

将所有 MODEM 安装完毕后，关闭“调制解调器 属性窗口”后，系统将提示您配置远程访问服务。

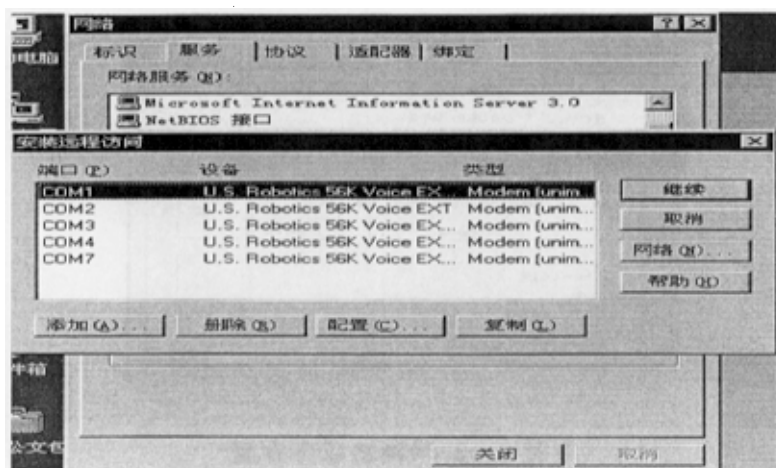


图 3.13 远程访问接口安装

F3.13 remote access interface installation

按“添加”按钮，将所有 MODEM 加入“安装远程访问”的列表中，按“配置”按钮配置端口的用法：

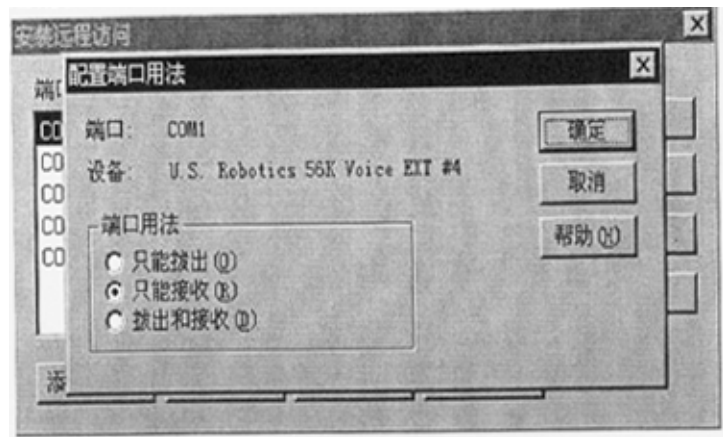


图 3.14 端口配置

Fig3.14 port configure

如图 3.15 所示中的“网络”按钮，进行网络协议的配置。

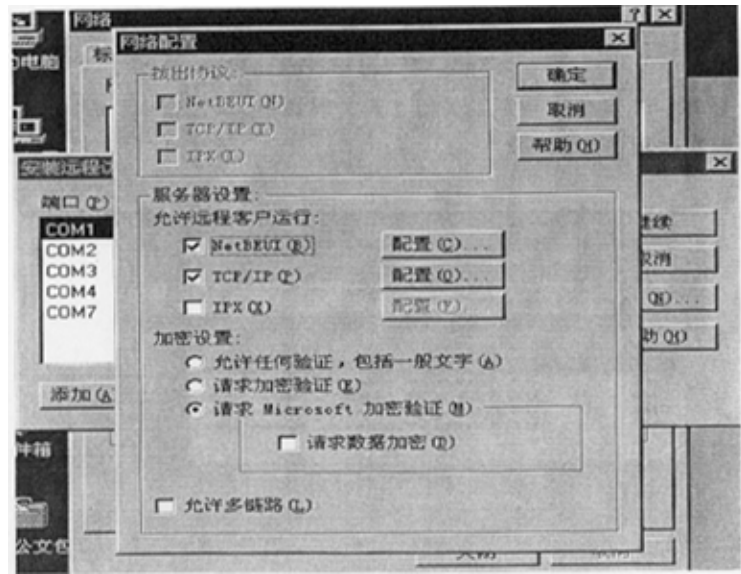


图 3.15 网络协议的配置

Fig3.15 network protocol configure

一般 IPX 协议不选。

一切完成后，按图 3.13 所示“继续”按钮，计算机将绑定协议和设备并要求重新启动计算机。重新启动计算机后，所有的 MODEM 的 TR 灯应该长亮，表示终端已经准备好，可以进行网络接入服务。此时还有一项重要的设置工作，就是远程计算机用户的帐号设置。

第四章 远程客户计算机与各类仪表的通讯技术

通过微机实现计量数据的自动采集、重量及时间以外数据的录入和对部分数据的修改、计量单的打印、数据的自动传输、以及数据的查询等工作。

4.1 微机与 700/8142 数字仪表的串口通信

实时读取从 700/8142 数字仪表送到微机的 RS-232 口的数据，并显示到录入屏幕上，同时在屏幕上提示衡器操作员输入户头、品名编码、规格、车号、标志编码以及衡器操作员编码等信息。并将所有数据存储在数据库中，根据各计量站的不同情况选择是否打印计量单据。在编制计重程序中，利用 VISUAL FOXPRO 5.0 所提供的通信控件编制了串行通信程序，实现了微机实时显示所接收的数字仪表数据，并与数字仪表显示保持同步。该程序的设计适用其它带有 RS-232 串行接口的其它仪表。

4.1.1 VISUAL FOXPRO 5.0 通信控件 MSCOMM 简介

Mscomm 控件提供了功能完善的串口数据的接收和发送功能，具有一系列标准通信属性和方法。

Mscomm 控件具有两种处理方式：

(1) 事件驱动方式：由 Mscomm 控件的 Oncomm 事件捕获并处理通信错误及事件。

(2) 查询方式：通过检查 COMMEVENT 属性的值来判断事件和错误。对于 VISUAL FOXPRO 5.0 程序开发者只需知道 MSCOMM 控件属性和事件的使用方法可以实现串口的操作。

MSCOMM 控件属性

(1) COMMPORT：设置或返回串行端口号，其取值范围为 1—16，缺省为 1。格式为 MSCOMM.COMM=PORT-NUMBER。

(2) SETTING 设置或返回串行端口的波特率、奇偶核校验位、数据位数、停止位。格式为：MSCOMM.SETTING=PARASTRING。

(3) PORTOPEN：打开或关闭串行端口格式为 MSCOMM.PORTOPEN={TRUE|FALSE}。

(4) INBUFFERSIZE: 设置或返回接收缓冲区的大小, 缺省为 1024 字节。

(5) INBUFFERCOUNT: 返回接收缓冲区内的等待读取的字节个数和, 可通过设置该属性为 0 来清除接收缓冲区。

(6) RTHRESHOLD: 该属性为一阈值, 它确定当接收缓冲区内字节个数达到或超过该值后就产生代码为 MSCOMM-EV-RECEIVE 的 ONCOMM 事件。

(7) INPUTLEN: 设置或返回接收缓冲区内用 INPUT 读取的个数。若取 0, 则 INPUT 读取整个缓冲区的内容。

(8) INPUT: 该属性表示从接收缓冲区移走一串字符。

(9) OUTBUFFERSIZE: 设置或返回接收缓冲区, 缺省为 512 字节。

(10) OUTBUFFERCOUNT: 返回发送缓冲区内等待发送的字符数, 用来清空缓冲区。

(11) OUTPUT: 向发送缓冲区传送一字符串。

(12) EOFENABLE: 若置 TRUE, 则当输入中出现 EOF, 就停止输入并产生 ONCOMM 事件。

MSCOMM 控件的 ONCOMM 事件

如果在通讯过程中发生错误或事件, 就会引发 ONCOMM 事件并且改变属性值, 由 COMMEVENT 属性代码反映错误类型, 在通讯程序的设计中可根据该属性值来执行不同的操作, 以下是部分属性常数值及其含义:

COMMEVSEND: 其值为 1 发送缓冲区的内容少于 STHRESH OLD 指定的值。

COMMEVRECEIVE: 其值为 2, 接收缓冲区内字符数达到 THRESHOLD 值, 该事件在缓冲区内数据被移走前将持续产生。

COMMEVENTRXOVER: 其值为 1004, 硬件检测到错误。

COMMEVENTRSOVER: 其值为 1008, 接收缓冲区溢出。

COMMEVENTTXFULL: 其值为 1010, 发送缓冲区溢出。

COMMEVENTRXPARITY: 其值为 1009, 奇偶校验。

COMMEVEOF: 其值为 7, 接收数据中出现文件结束 (ASC 码为 26) 字符。

4.1.2 程序设计

建立 MICROSOFT COMM CONTROL 5.0 控件。采用 MSCOMM 控件实现串口通信时, 首先添加一 MSCOMM 控件到表单中, 该控件一般不在表单控件工具栏中, 而是需要通过菜单项“工具 (T)-选项 (O)”进入选项窗口, 在控件页中选取 ACTIVE X 控件, 然后在表单上拖曳即可生成一个通信对象。

MSCOMM 控件的属性设置有两种方式

(1) 右键单击该控件，从快捷菜单中选定“属性”，然后修改属性的值。

(2) 使用用户初始化过程，双击“属性”工具栏中“INIT EVENT”，可编写 INIT 过程。如下：

```
This.comport=1
This.settings="1200,e,7,1" (8142 表)
This.settings="9600,e,8,1" (700 表)
This.portopen=.t.
```

设置 Mscomm 控件的通讯端口为 COM1，若称重仪表为 8142 表，则端口设置波率为 1200bps，校验，7 位停止位；若为 700 仪表，则端口设置波率为 9600bps，校验，8 位停止位并打开通讯串口。

建立一个计时器控件（为了使计算机显示器显示的数据与数字仪表的数据保持同步，时时显示仪表的数据，采用了计时器控件）。在‘表单控件’工具条上点击一下，即可生成计时器。将计时器的 Interval 属性置之不理为 Time.Interval=100，即每隔 100ms 发生一个计时器事件，然后响应该时间事件，时间事件的实现方法是：在属性编辑器中双击 timerevent，用下列程序填入 time 过程。

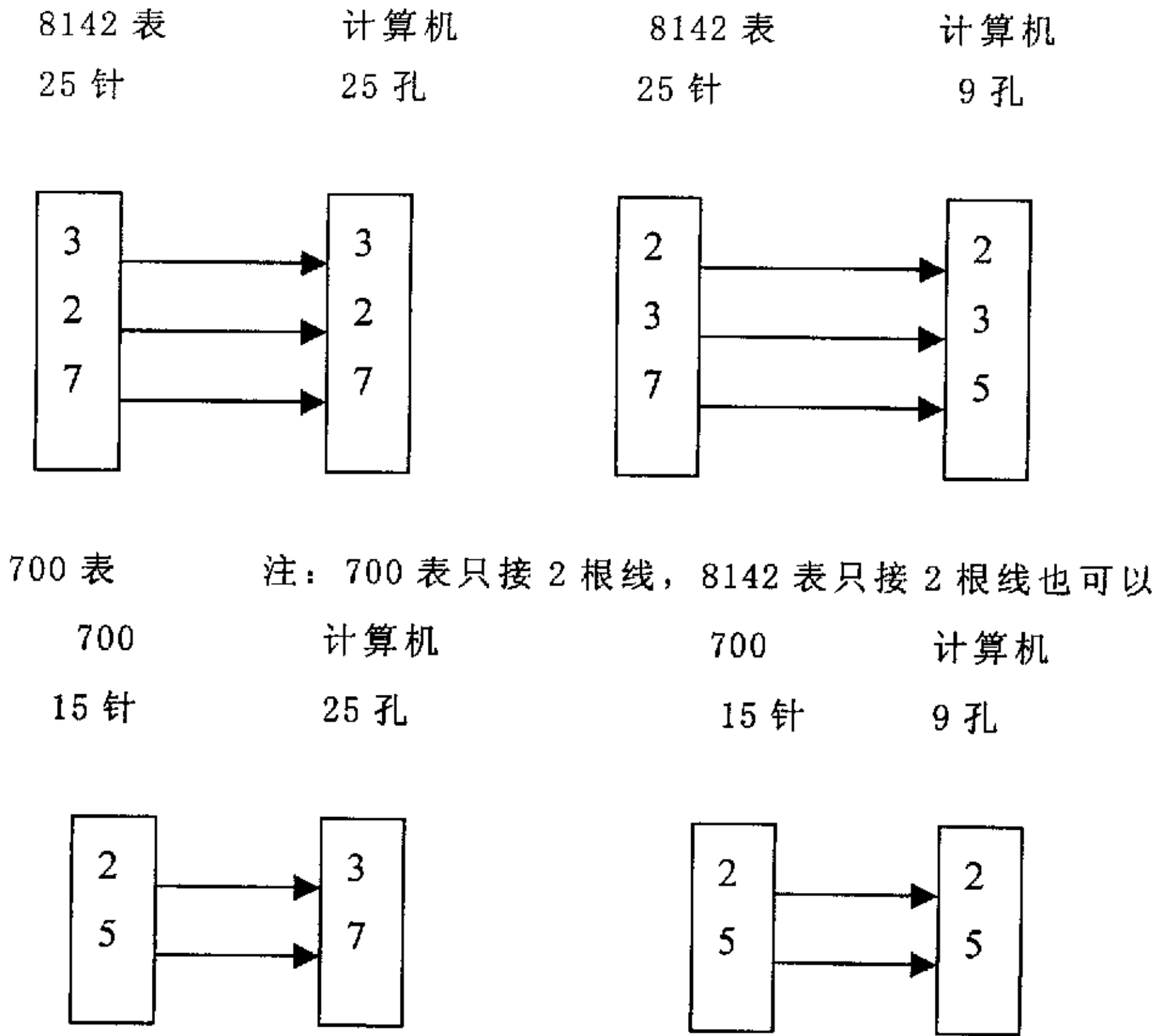
```
Public instring
This.PARENT.Olecontrol1.inputlen=34
DO WHILE THIS.PARENT.Olecontrol1.
    Inbuffercount<34 DOEVENTS
ENDDO
Instring=THIS.PARENT.OLECONTROL1.INPUT
NWet=VAL(SUBS(instring,nPosition+4,6))
THISFORM.TEXT1.VALUE=nWet
nPosition=atcc(chr(2),instring)
nb=ASC(SUBS(instring,nPosition+2,1))
IF BITTEST(Nb,3)=.T.
    WAIT WINDOW "衡器处于动态" NOWAIT? CHR(7)
ELSE
    WAIT WINDOW "衡器处于静态" NOWAIT
ENDIF
```

```
THIS.PARENT.Olecontroll.inbuffercount=0
```

运行此表单，微机屏幕上显示的值与仪表显示的值保持同步。

4.1.3 称量仪表与计算机的串口通讯

接线示意图如图 4.1 所示



注：计算机之间必须用 3 线，因为软件有应答。

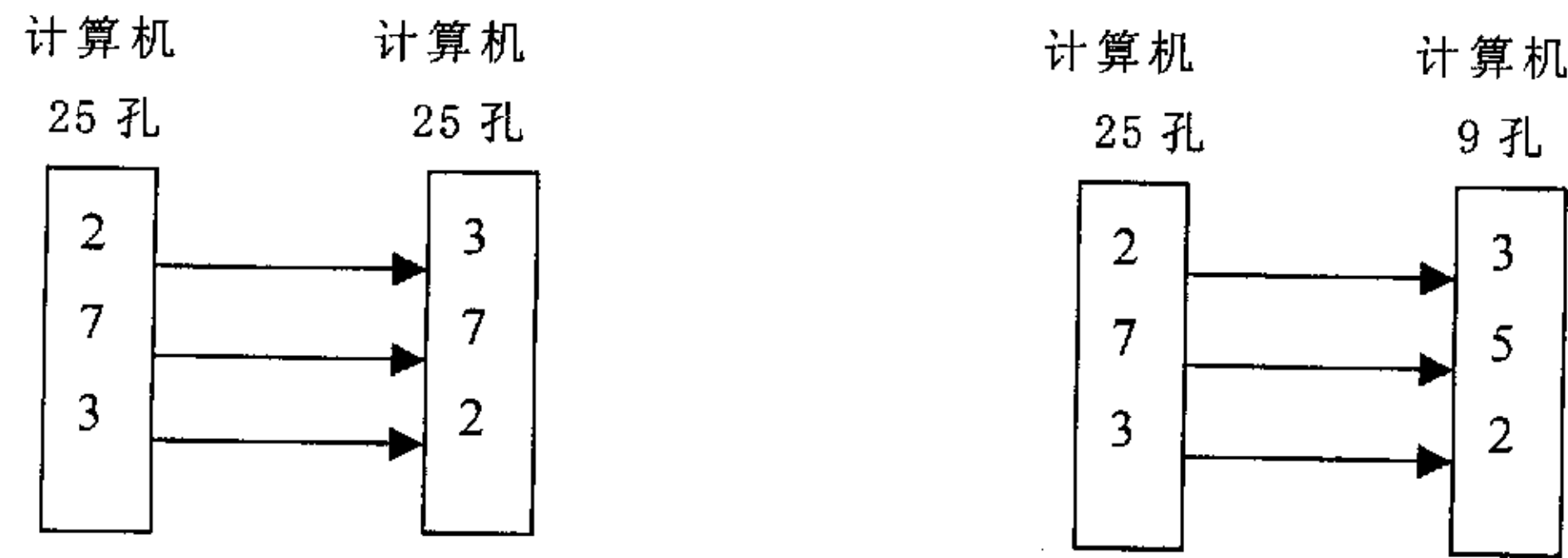


图 4.1 计算机串口与仪表接线图

Fig4.1 computer serial port and instrument wiring diagram

4.2 皮带称 cfc-100 与计算机数据采集处理系统通讯分析与实现

皮带称计算机数据采集处理系统是公司物资网的一个子系统，它实现了在中心机房对无人值守的皮带称数据实时采集、定时存储、统计打印。

4.2.1 问题的提出

首钢物资计重计量系统，是首钢的一项重点工程，它实现了首钢内部汽车衡、成品称、轨道衡、煤塔称、皮带称等衡器的数据采集、汇总、输出等。其中汽车衡、成品称、轨道衡、煤塔称都是采用现场计算机采集、定期上传、机房汇总的方式完成上述功能。而皮带称是连续计量的衡器，CFC-100 保存的是累计量，采用定期抄表的方式记录重量，不需要现场打印磅单。针对这些特点，做方案设计时决定对皮带称数据采取计重累计量直接传入机房，主机房设专机对全部皮带称采集数据、定期存盘、报表打印。

4.2.2 问题关键

皮带称分散在厂区，距离中心机房均在 1 千米以上且地形复杂，不可能再铺设专用电缆到中心机房，只能选用电话专线。由于电话专线的物理距离最长的有 10 千米左右，要实现中心机房与设在现场的 CFC-100 仪表数据通讯，关键是解决数据的长距离正确传输。

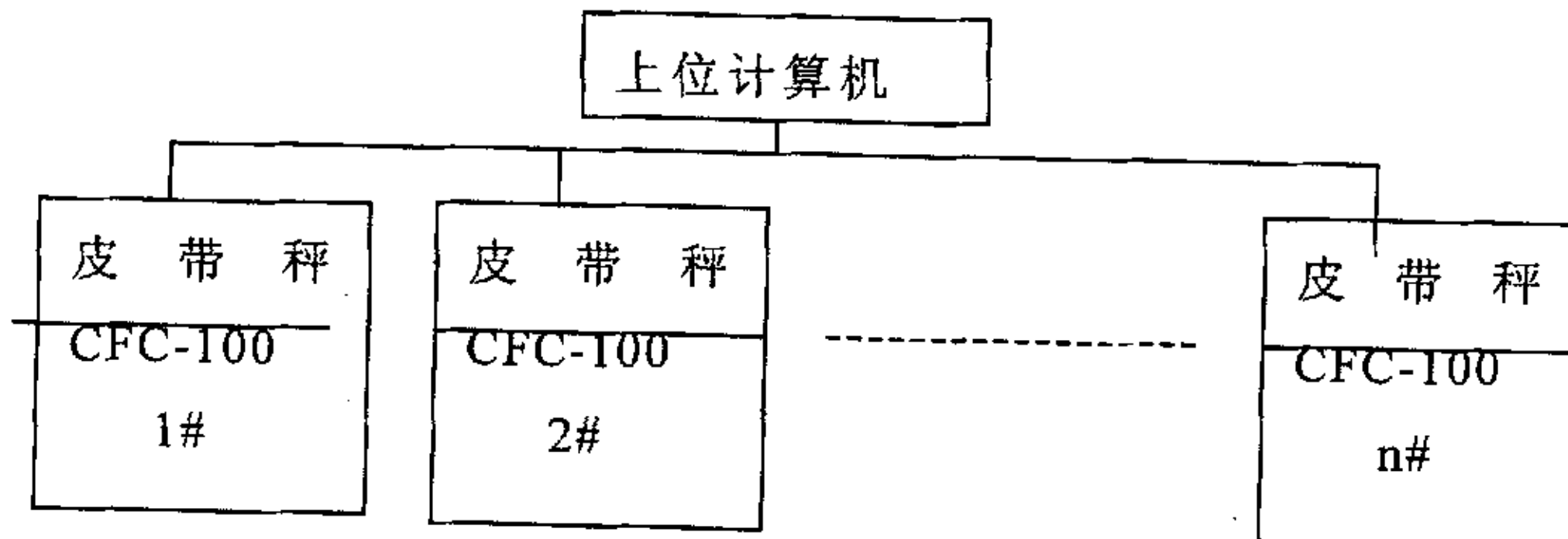


图 4.2 系统框图

Fig4.2 system frame chart

4.2.3 解决方案

皮带秤采用日本大和公司制造的 CFC-100 皮带秤控制器，它可以进行累计量计重，并带有外部通信功能，CFC-100 提供标准 RS232 口输出数据不需要附加线路板，上位计算机可以通过标准的 RS232 口对 CFC-100

进行数据设置、数据采集。要保证数据长距离传输，必须在专线上加上专用传输装置，通过实验，采用 RS232 $\leftrightarrow$ RS485 接口转换器 IC-485S 可以较好地实现此功能。

4.2.4 具体实现

我们对皮带称的数据采集的具体实施方案如下：每一台 CFC-100 通过两对电话专线将数据传送到机房的计算机中，计算机通过串口接收数据。由于有多台皮带称，所以计算机中采用了 COIN Multi-Serial Port Card 扩展串口。

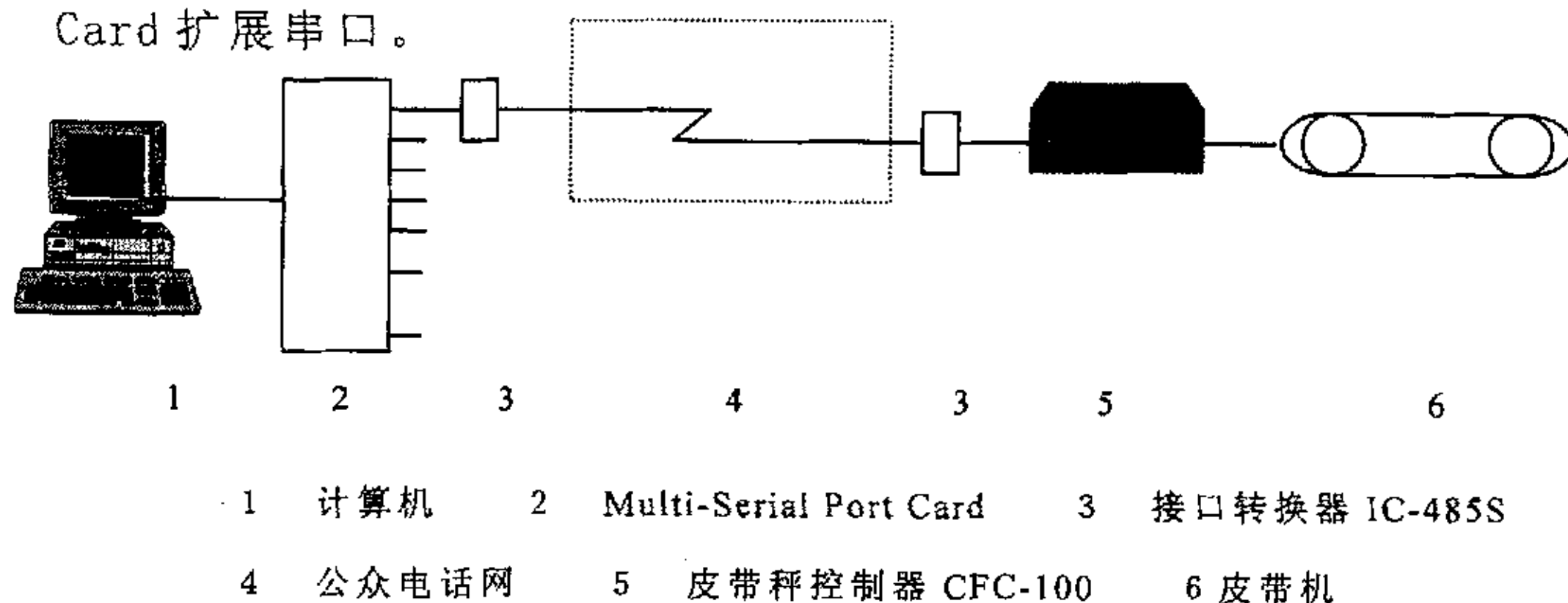


图 4.3 系统接线图

Fig4.3 system wiring diagram

皮带秤控制器 CFC-100 采用 RxD、TxD、GND 三线通信（零调制传输）形式，半双工异步方法。上位计算机与 CFC-100 是以报文方式进行数据传递，传输单位为帧。每种命令用唯一的命令码标识，通信过程中 CFC-100 处于被动地位，它只对上位计算机的命令予以响应，而不主动发送数据。因我们使用的计算机的 CPU 为 PENTIUM 级别，故程序运行速度大大高于 CFC-100 运行速度，为二者匹配，加入等待查询次数。上位机通信程序采用查询方式，主机保持主动权，从而只能响应其呼叫。以如图 4.4 为 CFC-100 的通信协议原理图。

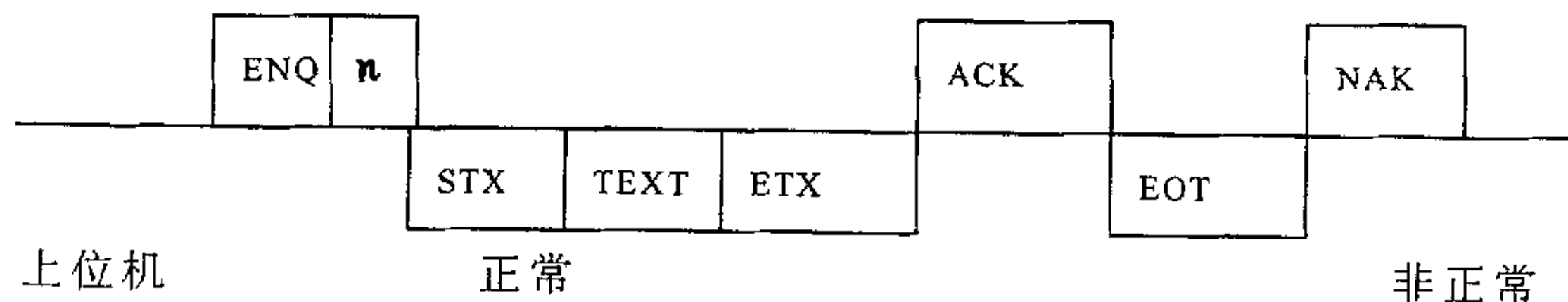


图 4.4 通信原理图

Fig4.4 communication principle diagram

4.2.5 软件编制

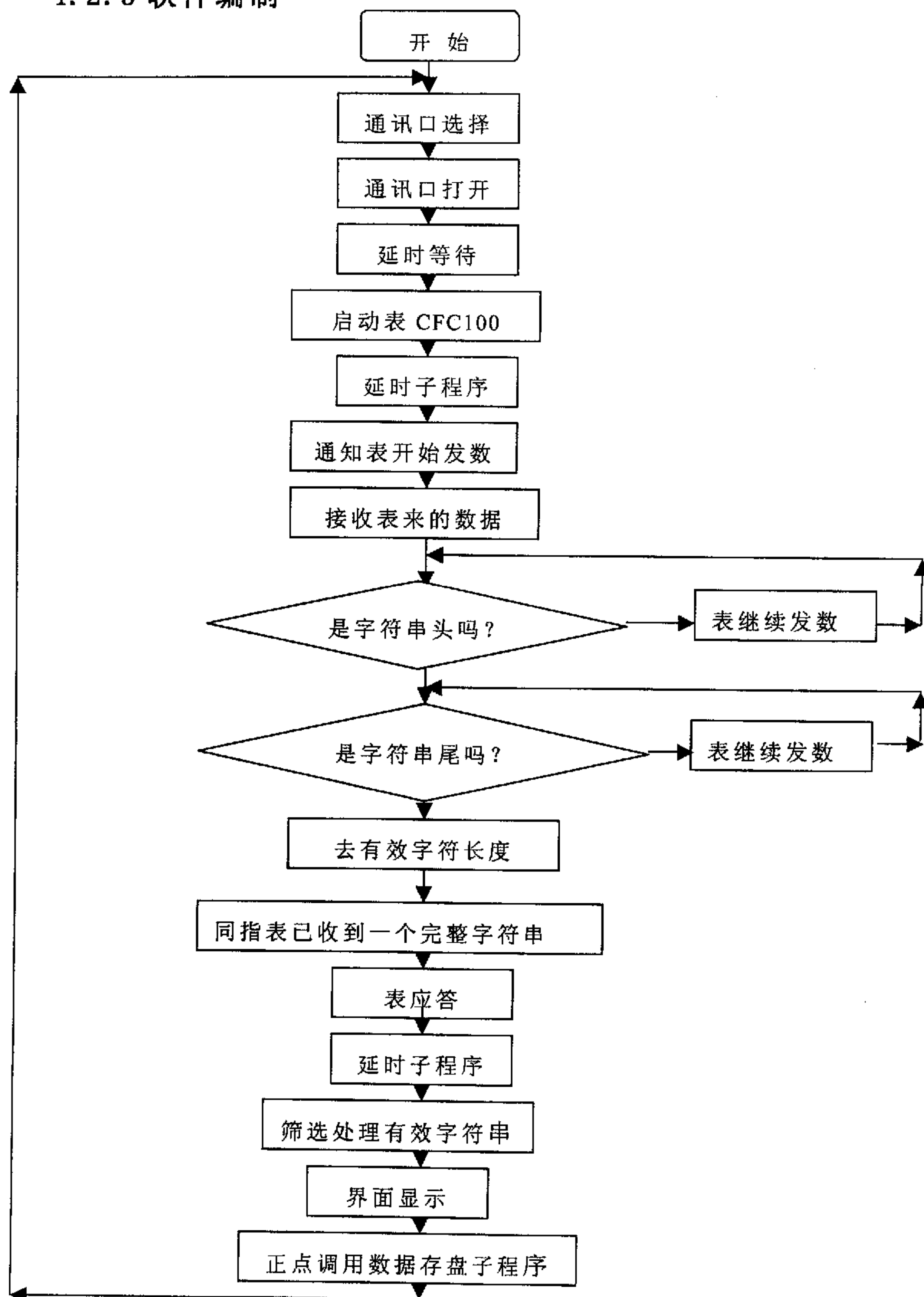


图 4.5 皮带称程序框图

Fig4.5 strap program frame chart

测试软件程序：

```

Dim oldtime As Long
Dim instring As String
Dim yrl As String
Dim sql1 As String
Dim sj As Integer
Dim k As Integer
Dim j As Integer
Dim i As Integer
Private Sub yyss()
For i = 1 To 1000
    For j = 1 To 100
        Next j
    Next i
End Sub
Private Sub jqk()
Dim buffer As Variant
Dim istring As String
Dim csbz As Integer
Dim loops As Integer
For k = 1 To 1
    instring = ""
    oldtime = Timer
    If MSComm1.InBufferCount <> 0 Then
        buffer = MSComm1.Input
        Do While buffer <> Chr(2)
            buffer = MSComm1.Input
            If oldtime + 5 < Timer Then
                MsgBox ("communication error1")
                Exit Do
            End If
        Loop
    
```

```

        oldtime = Timer
        Do While buffer <> Chr(3)
            instring = instring + buffer
            buffer = MSComm1.Input
            If oldtime + 5 < Timer Then
                MsgBox ("communication error2")
            Exit Do
        End If
    Loop
    instring = instring + buffer
    Print instring
    buffer = MSComm1.Input
    oldtime = Timer
    Do While buffer <> Chr(4)
        buffer = MSComm1.Input
        If oldtime + 5 < Timer Then
            MsgBox ("communication error3")
        Exit Do
    End If
    Loop
    For loops = 1 To 8
        yyss
    Next loops
End If
Next k
End Sub
Private Sub Command2_Click()
    If MSComm1.PortOpen = True Then
        MSComm1.PortOpen = False
    End If
    Combo1.Visible = True
End Sub
Private Sub Form_Load()

```

```
Me.Top = (Screen.Height - Me.Height) / 2
Me.Left = (Screen.Width - Me.Width) / 2
Combo1.Visible = False
End Sub
Private Sub Command1_Click()
Dim buffer As Variant
Dim istring, jqk As String
Dim csbz As Integer
Dim loops As Integer
cfc3.Cls
' 使用 COM1。
MSComm1.CommPort = Val(Mid(Combo1.Text, 4, 1))
' 4800 波特，偶校验，8 位数据，一个停止位。
MSComm1.Settings = "4800,E,8,1"
' 当输入占用时，告诉控件读入整个缓冲区。
MSComm1.InputLen = 1
' 打开端口。
MsgBox MSComm1.CommPort
MSComm1.PortOpen = True
Combo1.Visible = False
For k = 1 To 1
    istring = ""
    buffer = Chr(5)
    MSComm1.Output = buffer
    yyss
    yyss
    buffer = Chr(50)
    MSComm1.Output = buffer
    oldtime = Timer
    buffer = MSComm1.Input
    Do While buffer <> Chr(2)
        buffer = MSComm1.Input
        If oldtime + 5 < Timer Then
```

```

        MsgBox (jqk + "communication error1")
    Exit Do
End If
Loop
oldtime = Timer
Do While buffer <> Chr(3)
    instring = instring + buffer
    buffer = MSComm1.Input
    If oldtime + 5 < Timer Then
        MsgBox ("communication error2")
    Exit Do
    End If
Loop
instring = instring + buffer
Print instring
buffer = Chr(6)
MSComm1.Output = buffer
buffer = MSComm1.Input
oldtime = Timer
Do While buffer <> Chr(4)
    buffer = MSComm1.Input
    If oldtime + 5 < Timer Then
        MsgBox ("communication error3")
    Exit Do
    End If
Loop
For loops = 1 To 8
    yyss
Next loops
Next k
MSComm1.PortOpen = False
End Sub

```

4.2.6 皮带称数据采集界面和实现

施工前的准备工作：

中心机房专机安装 COIN Multi-Serial Port Card: 以 administrator 身份登录, 运行安装盘上的 window.nt 目录下的 setup.exe, 把所用文件安装到 c:\coin 目录下; 控制面板→网络→适配器→从软盘安装→目标文件夹 c:\coin→ 确认基地址 (Base Address) DE00; 重新启动计算机, 检测新增加的串口。IC-485 开关设置: SW1 设在 DCE, SW2 设在 TxON RxON; 所用 IC-485 自检确认正常。申请电话专线, 校线、确认线路通畅。制作 CFC-100 与 IC-485 相连的电缆。设置 CFC-100 通讯参数: 波特率 4800; 偶校验; 字长 8; 1 位停止位。

皮带秤名称	采集数据
K6皮带秤	30259.92
K7皮带秤	Text2
F11皮带秤	2490834.52
F12皮带秤	3122713.58
F2皮带秤	Text5
3J8皮带秤	341020.425
4J6皮带秤	Text7

日期: 20011218
时间: 16:03:31

back

图 4.6 皮带称数据采集图

Fig4.6 strap data collection

4.2.7 系统连接测试

现场测试：

(1) 检查 IC-485 电源 (12V);

(2) 将现场的四根电话线依次接入 IC-485 的四个端子。将 IC-485 与仪表的输出端接好, 接上电源。

(3) 检查 IC-485 的 1T+和 2T-电压(3.5V)。4R+和 3R-电压(1V 以下)。

(4) 检查 8COM 上的 IC-485 电源 (12V)。

中心机房测试:

在机房测量电话线电压, 把 3.5V 的两根正端接 4R+, 负端接 3R-。余下的正端接 1T+, 负端接 2T-, 接上电源。1T+和 2T-、4R+和 3R-的电压均为 3.5V 左右。

注意事项:

接线过程中两端电话线不能短接 (校线时除外)。插拔 IC-485 时要先给 IC-485 下电, 以免烧坏 IC-485。

软件测试:

运行测试程序对每个点的皮带称控制器进行单次读取, 确定延时时间及过滤步骤。依次加入主系统程序中。

系统联调:

每次间隔 5 秒钟对各皮带称循环采数, 并对屏幕上显示的各表数据进行刷新, 每 1 小时向服务器存一次各表的数据, 午夜 12:00 停 1 分钟以便向值班室报数。

4.2.8 故障处理思路及处理方法

经多次分析发生的故障, 主要集中在电话线路不通、IC-485 供电电源脱位等。所以一般检查步骤为:

如果 IC-485 供电电源不正常, 检查供电电源是否输出正常 12V。

如果电话专线 (每口四根) 不通畅。速与电讯部门联系, 检查线路状况。

如果现场和机房所用 485 的开关设置不正确, 调整开关设置。SW1 设在 DCE, SW2 设在 TxON RxON。

中心机房专用机和现场 CFC-100 控制器的串口参数设置是否正确、一致。即: 4800、E、8、1。

各端子接线是否松动, 拧紧加固。

4.2.9 结束语

由于该系统属于无人值守下运行, 经近一年的运行发现, 只要线路畅通、IC-485 供电电源供电正常出现故障的机会不多。比较可靠地为皮带料的供需双方提供了实时计量数据, 使得分品位、分时段计价成为可能, 保护了双方的利益, 对更好组织生产、促进科技进步有重要作用。同时节约了抄表、统计的人工费用。

第五章 首钢各计量磅站数据管理系统

5.1 图形用户界面

客户机/服务器系统和传统的基于过程的系统最明显的不同是客户机/服务器系统几乎总是与图形用户界面相联系。传统系统有一个基于字符或行用户界面。传统系统的终端通常被认为是“哑”的。他们没有独立的计算能力。没有这种能力，终端不可能依靠主机提供一个图形用户界面。

一个图形界面在屏幕上向用户描述了大量的对象，例如：控件。菜单、命令按钮、图形按钮、下拉列表框、工具条、网格、滚动条、图形、帮助屏幕和多文档界面表只是用户可选对象中的一部分。图形对象的存在使应用程序使用起来更容易和直观。

5.2 物资计量设备

首钢总公司厂区现有进厂、出厂及厂际间的大型物资计量站 43 个，计有各种类型衡器 54 台套。43 个计量磅站大部分一个计量站设置一台衡器，少数几个计量磅站设置两台衡器。

54 台套衡器按其结构和用途分，其中轨道衡 15 台；成品秤 24 台（其中有核子秤和皮带秤六台）；汽车衡 15 台。计量网点分布在北到石景山北站，东到石景山南站，南到丰台区长辛店的几十平方公里的广阔范围内，计量站安装了程控电话。

各种物资上秤计量后，计量员要填写台账，开具计量单，项目包括：发货单位、收货单位、品名、车号、账号、毛重、皮重、净重、计量时间等。每日定时将以上计量数据传送到计衡车间业务组。各计量站每天计量的各类物资重量达 13 万吨，6500 磅次。各种秤的作业又不尽相同，分述如下：

5.3 成品秤

成品秤：首钢各个轧钢生产厂轧制的成品在入经销库之前均必须通过计量，以计控计量人员提供计量单为凭据。其物资流向为，发货单位是各个生产厂；收货单位是首钢经销处。物资分类为出厂。计重前由生

产厂的过料工提供需过秤的小票，上面有需要过秤的成品的炉号、钢种、规格、轧制精度、轧制尺寸、正废品标志、包装形状、理论重量等。计量员待秤重物在秤体的有效位置上且仪表显示的数据稳定后，将该数据正确的记录在计量单上。并将过秤小票上的标识该秤的计量参数数据准确地记录在计量单中。

成品秤分布在线、棒、板等各生产厂。磅站计算机配置和软件功能基本相同。下面以三线材磅站为例详细论述。

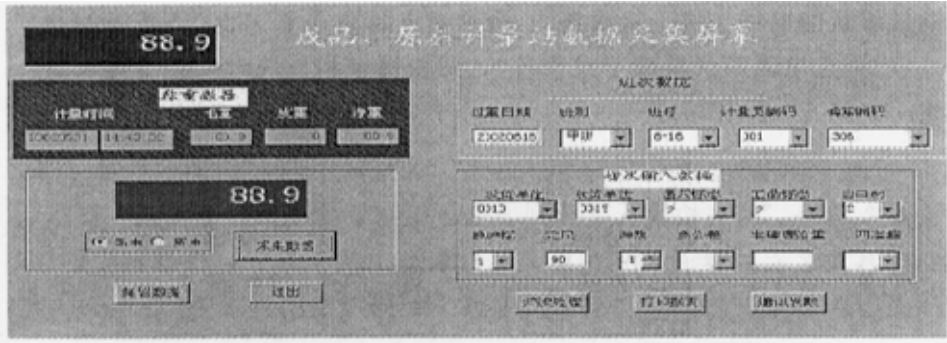


图 5.1 成品称的数据采集和炉次处理录入界面

Fig5.1 finished product data collection and stove dispose interface

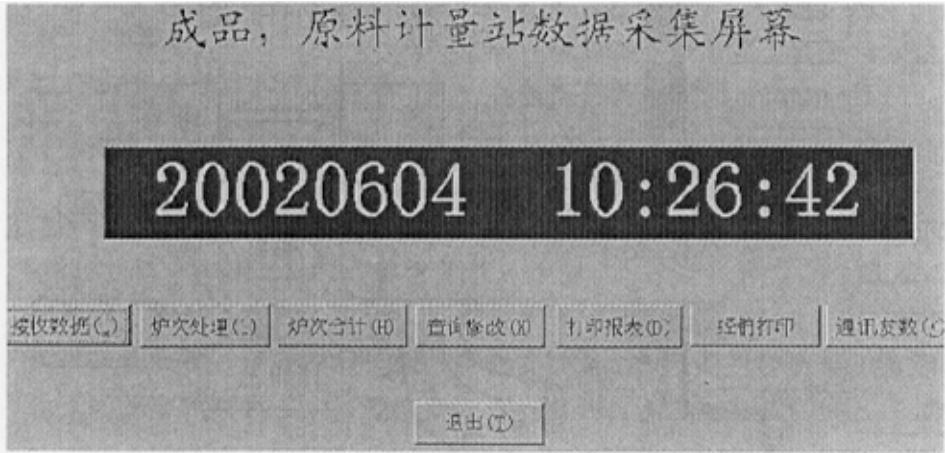


图 5.2 成品称的炉次处理录入界面

Fig5.2 finished product stove input interface

5.3.1 计算机硬件配置

三线材计算机系统是技术含量最高、安装最复杂、设备最多、并且现场干扰源最多的一套系统。现场干扰源主要包括：电磁吊干扰、运送

盘条的滑线的干扰、起磅用的大型油压电机的电磁干扰、磅房内配电柜的电磁干扰、以及电压波动造成的电源干扰等。这些干扰对计算机系统的正常运行提出了挑战。

系统安装之初频繁死机，经过一段时间的观察和调试，更换了一些设备，并且也添加了一些隔离干扰的设备，终于完成了这套抗干扰能力极强的计算机系统。

三线材计算机系统的硬件由两套工控机(抗干扰设备)、一台打印机、一根带屏蔽的网线(抗干扰设备)、两个光电隔离式 IC585 (屏蔽干扰设备)、一个光电隔离(屏蔽干扰设备)、两块网卡和一块一代四卡等设备组成，如图 5.3 所示。

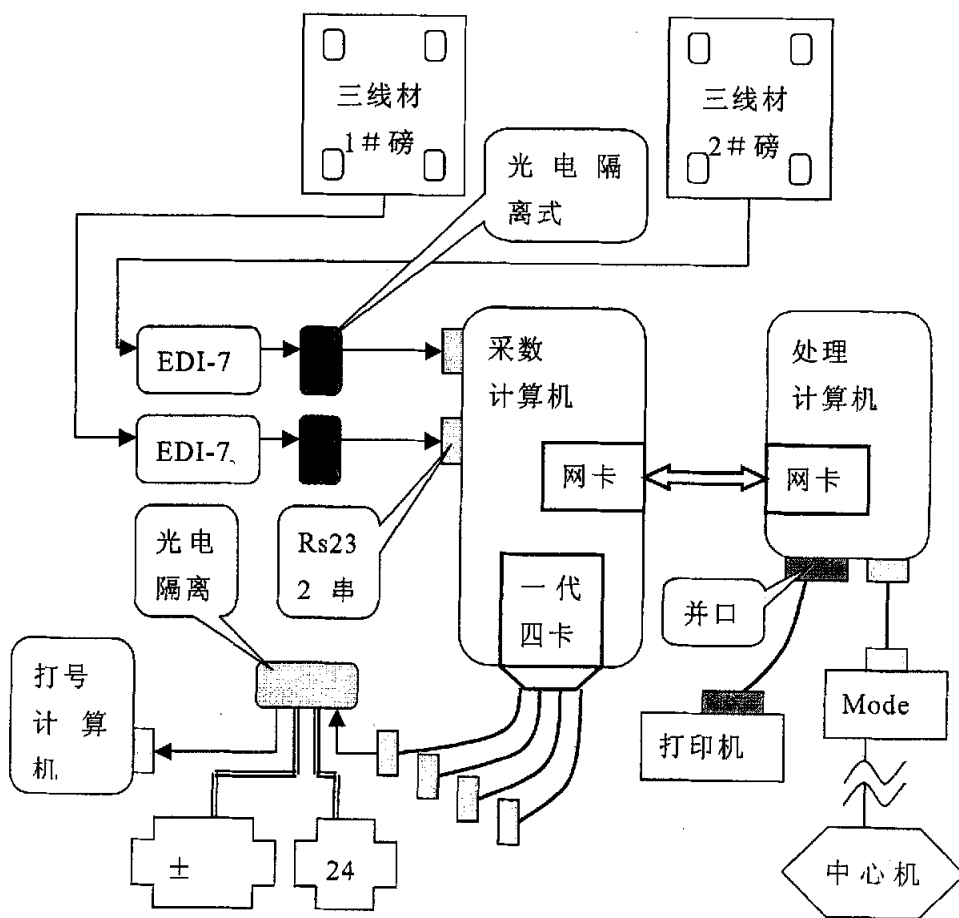


图 5.3 三线材计算机系统流程图

Fig5.3 computer system flow chart of the third wire factory

(1) EDI-700 仪表输出分别给计算机和大屏（在上图中未画出大屏），由于大屏接收的是 RS422 信号，而计算机接收的是 RS232 信号，因此，在 EDI-700 仪表和计算机之间需要一个将 RS-422 信号转换为 RS-232 信号的转换器（IC422 或 IC485）。考虑到现场设备的干扰，选用的是光电隔离式 IC485。

(2) “采数计算机”与“处理计算机”之间采用的是叫做“CrossOver”的网线（带屏蔽），接线方法如图 5.4 所示：

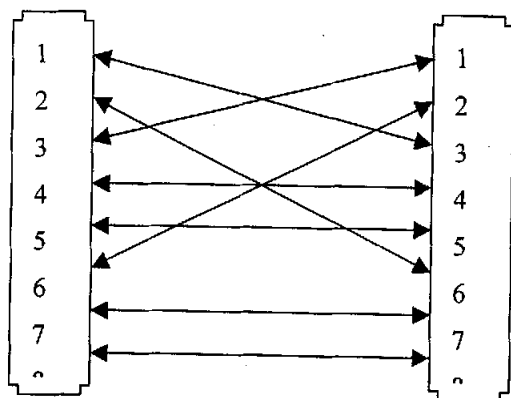


图 5.4 CrossOver 网线

Fig5.4 CrossOver reticle

(3) “一代四卡” 9 针串口输出，针脚为（2+、5-）。“打号计算机” 9 针串口接受，针脚为（3+、5-）并且（4、6）和（7、8）短接，如图 5.5 所示：

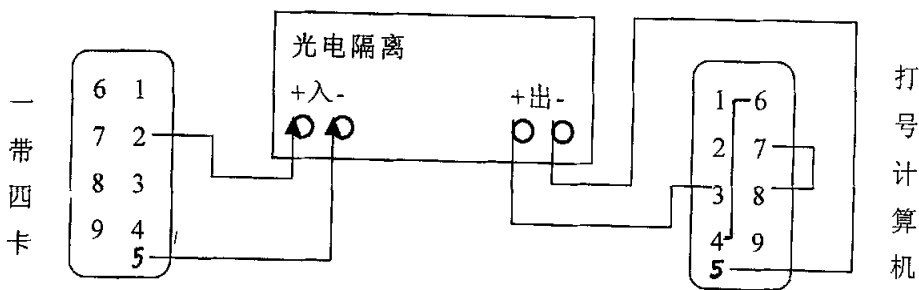


图 5.5 串口接线

Fig5.5 serial port wiring

“采数计算机”和“处理计算机”的系统配置情况

表 5.1： 计算机系统配置表

Tab 5.1 computer system configure

	采数计算机（工控机）	处理计算机（工控机）
CPU	PIII733	P233
内存	128M	32M
硬盘	20G	8.4G
显示器	15 寸	14 寸
网卡	10/100 以太网卡	10/100 以太网卡
一代四卡	一块 C104 卡	无
打印机	无	Epson1600KIII
调制解调器	无	3COM U.S.R
操作系统	Windows NT WorkStation 4.0	Windows NT WorkStation 4.0
Service Pack	Service Pack 6.0	Service Pack 6.0
应用软件	Microsoft Visual FoxPro 5.0	Microsoft Visual FoxPro 5.0

5.3.2 对等网的设置

“采数计算机”主要用于采集 EDI-700 仪表的计量数据，向“打号计算机”提供实时数据，并生成计量数据库供“处理计算机”使用。

“处理计算机”主要用于打印报表和向中心机房发送数据。所以“采数计算机”的配置要高于“处理计算机”的配置。

对等网“采数计算机”和“处理计算机”的设置大体相同。

(1)首先是安装“网络适配器”，如图 5.6 所示。三线材现场用的网卡是联想的“DFE-530TX”10 / 100 以太网卡。

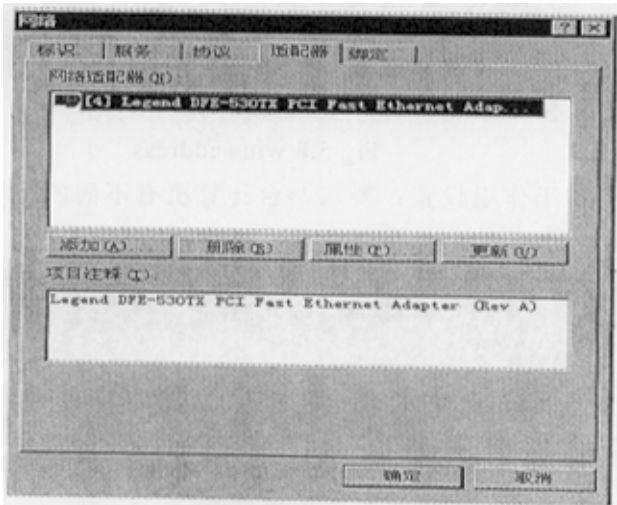


图 5.6 网络适配器

Fig 5.6 network adapter

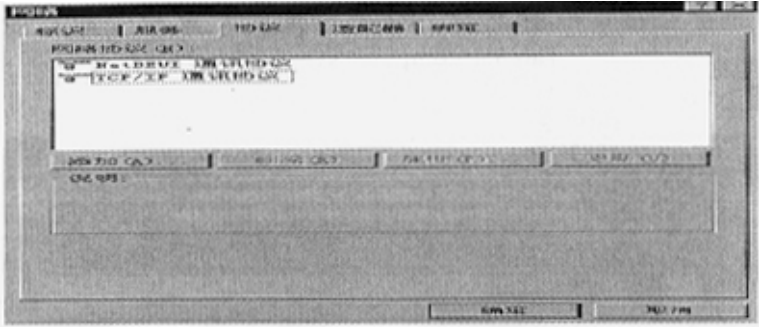


图 5.7 网络协议

Fig5.7 network protocol

(2)安装“网络协议”，如图 5.7。“NetBEUI 通讯协议”和“TCP / IP 通讯协议”安装任意一个即可，习惯将两个全装上。注意：“处理计算机”由于要向中心机房发数，需要设 WINS 地址，如图 5.8（适配器应选“调制解调器”）。

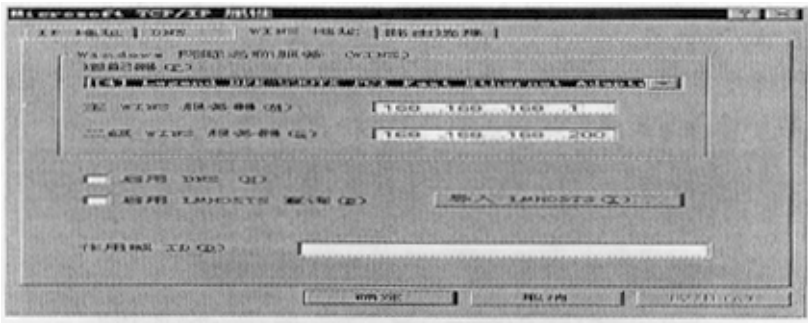


图 5.8 wins 地址

Fig 5.8 wins address

计算机名和工作组设置：要求两台计算机有不同的计算机名，并在同一个工作组内。如图 5.9 所示

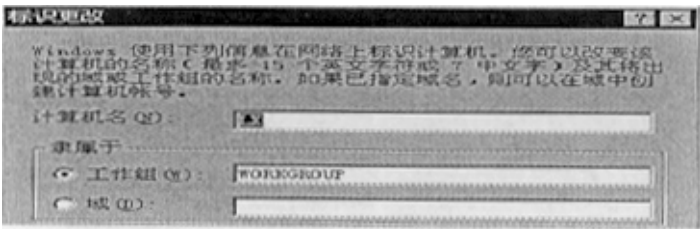


图 5.9 工作组设置

Fig 5.9 workgroup setting

(3)建立网络映射磁盘：要将“采数计算机”的程序文件夹“c:\program files\devstudio\lh\”映射为“处理计算机”的 K 驱动器，如图 5.10 所示。

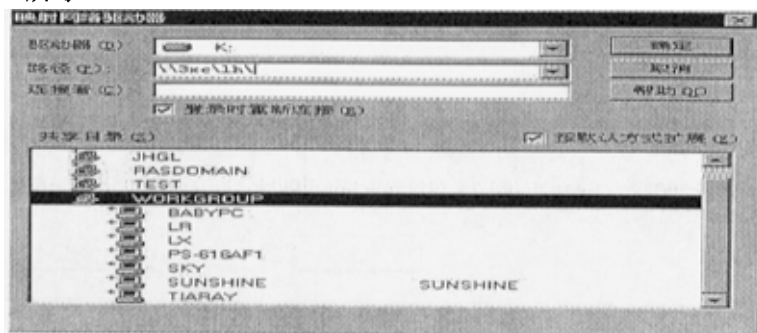


图 5.10 映射磁盘

Fig5.10 mapped diskette

5.3.3 一带四卡的安装

一带四卡的安装同网卡的安装类似（一带四卡只安装在“采数计算机”上）。

(1)安装一带四卡适配器，如图 5.11 所示。在安装一带四卡适配器之前，应将一带四卡正确安装到工控机的 ISA 扩展槽上。

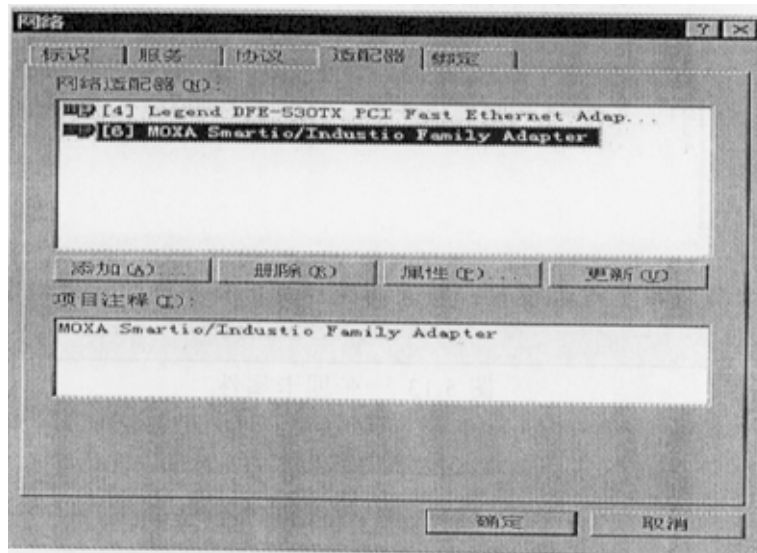


图 5.11 一带四卡适配器

Fig 5.11 four card adapter

(2)添加一带四卡，如图 5.12 所示。选用的是“C104 多串口卡”。

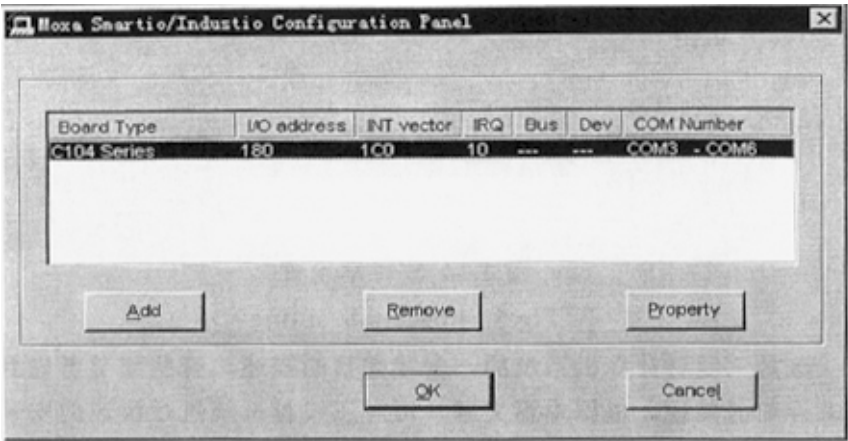


图 5.12 添加一带四卡

Fig 5.12 adding four card

(3)对一带四卡进行设置，如图 5.13 所示,可设置中断、地址和起始端口号。

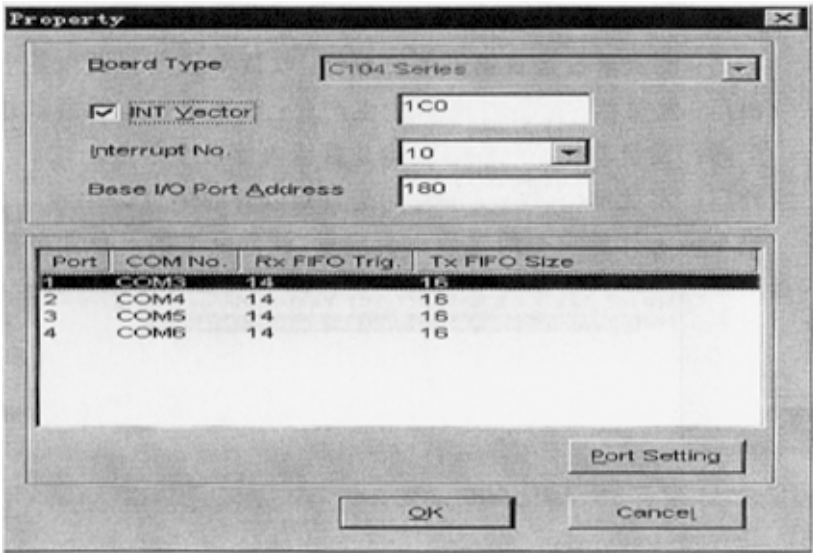


图 5.13 一带四卡属性

Fig 5.13 four card property

如果正确安装了一带四卡，在“控制面板”的“端口”中应该可以看到多出的 4 个串口（com3~com6），可对端口设波特率，如图 5.14 。

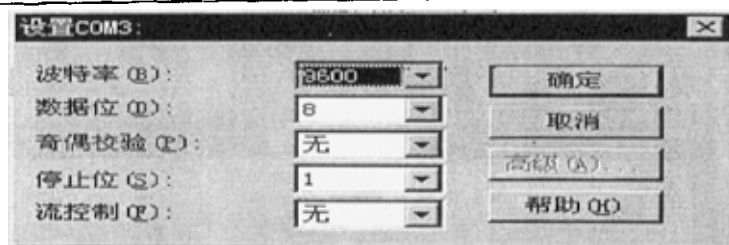


图 5.14 波特率设置

Fig 5.14 baud rate sitting

这是三线材计算机系统的一套较完整的描述，有些细节考虑到篇幅并未详细的描述。根据本篇文章，可对三线材系统进行快速的安装和调试及故障的检测。

5.4 汽车衡

汽车衡：首钢公司进厂、出厂、厂际及其它零散物资均必须通过计量，并以计控计量人员提供的计量单为凭据。物资分类齐全。

进厂：发货单位是首钢以外的单位；收货单位是首钢内各个生产厂。

出厂：发货单位是首钢内各个生产厂；收货单位是首钢以外的单位。

厂际：发货单位、收货单位均是首钢内部各个单位。

外厂：发货单位、收货单位均是首钢以外的单位。

汽车衡将计量空车的重量称为皮重，计量空车的过秤业务称为回皮。将计量重车的重量称为毛重，计量重车的过秤业务称为过重：毛重－皮重＝净重。

用户开启计算机后自动进入管理系统界面，界面如下：

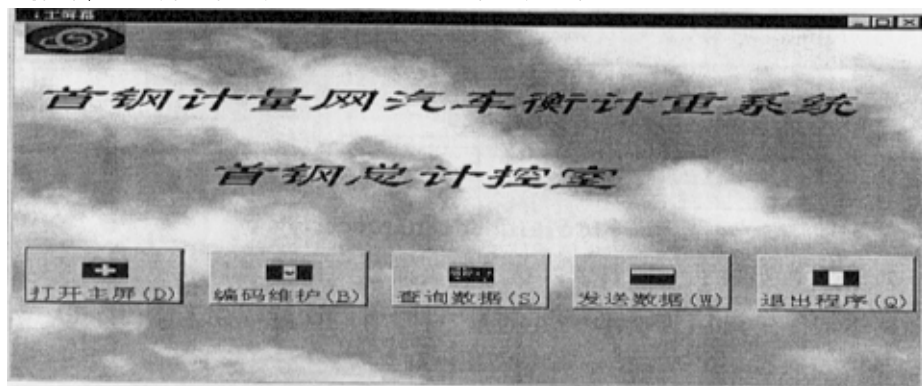


图 5.15 汽车衡主画面

Fig 5.15 motor weight main interface

功能说明

“打开主屏”：进入采集数据屏幕；

“编码维护”：输入密码后可以直接或从网络上更新户头、物资、人员等编码；

“查询数据”：可以对本磅站做各种查询；

“发送数据”：向中心服务器发送数据；

“退出程序”：退出本程序。

其中最重要的也是最常用的就是采集数据功能，它的界面如图 5.15 所示。当汽车在汽车衡上停稳后，单击”添加”，确认后就可以在下拉菜单中选择输入该车的重量，在”磅站”中选择本磅站，在”车号”中选择输入车号，在”司磅员”中选择司磅员。如果该车车车回皮，则不用选择”批回标志”，否则选择”已回皮”或”未回皮”，利用批回标志可以在 24 小时内只回一次皮，过重时配对的皮都是这个皮。然后选择”非挂斗”或”挂斗车”，最后选择”过空”或”过重”。如果是过重，则必须输入”收货单位”、”发货单位”、”品名”。点击”保存”并确认后就可以将采集和输入的数据保存到数据库中，如果生成了一个完整的记录，在屏幕上方会生成一个磅单并询问是否打印，确认后就可以将这个磅单打印出来。单击”前一个”、”后一个”、”最前一个”、”最后一个”可以在数据库中查找过磅数据。

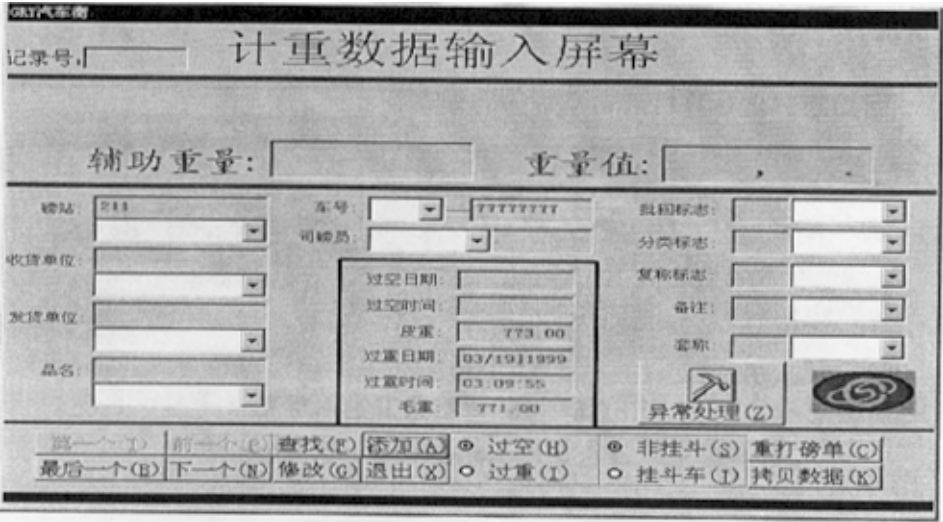


图 5.16 计重数据输入屏幕

Fig 5.16 weight data input screen

单击“重打磅单”可以以各种方式重新打印磅单，它的界面如图 5.17 所示。现在常用的功能是打印“当日磅单”和“旧磅单”。单击“当日磅单”，输入车号和过重时间可以打印出当天过重的磅单。单击“旧磅单”，输入日期、车号和过重时间可以打印以前的磅单。

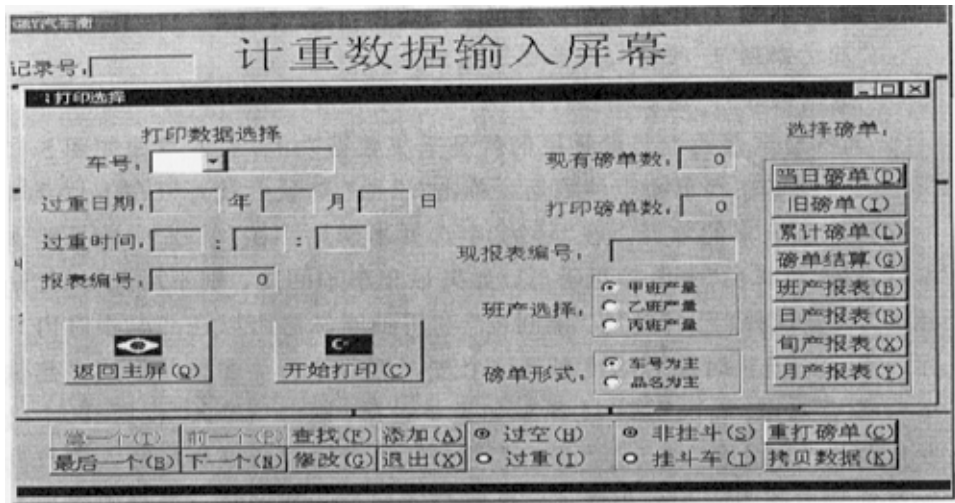


图 5.17 打印数据屏幕

Fig5.17 print data screen

“异常处理”可以处理两种意外情况：（1）在主数据库被破坏或发生数据丢失时恢复最近三天的数据；（2）可以处理皮重或毛重输入错误的情况。

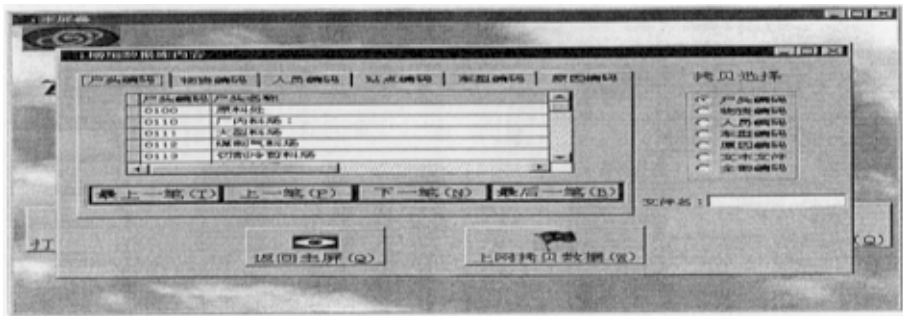


图 5.18 计重数据输入屏幕

Fig 5.18 weightness data screen

双击“选择方式”，确认后计算机程序会用备份的数据库恢复主数据库最近三天的数据。如果由于某种情况需要修改某个已经配对的记录，

可以单击“保留皮重”或“保留毛重”并输入车号、过重日期和过重时间，系统会从发送数据库中将该条记录删去并将主数据库中该记录的毛重或皮重去掉。这时只要重新过重或过空就可以了。

主屏幕的”编码维护”可以通过网络更新户头、人员、物资等编码。它的界面如图 5.18 所示

在”拷贝选择”中选择各种类型编码，单击”上网拷贝数据”，确认提示信息后就可以更新编码数据。

5.5 动态轨道衡

主要负责进厂的绝大部分原燃料的计重计量业务。同时一部分厂际物资的调拨也在动态衡计量（如液体类的罐车、钢坯、倒装煤）。出厂的物资主要包括成品、半成品有钢材、水渣等。

所有动态衡磅站本身就有一台计算机和相应软件控制衡器上的传感器而得到一系列数据，这个过程不是本论文的重点。将这台计算机的数据随时传入网络计算机，并进行数据处理、匹配、打印磅单、数据上传中心机房是本网络的任务。

动态衡录入界面和数据处理界面如图 5.19 和图 5.20 所示



图 5.19 动态衡录入界面

Fig 5.19 dynamic input interface



图 5.20 数据处理

Fig5.20 data disposal

动态衡磅站数据管理软件编制也比较复杂，录入界面和屏幕显示多达 13 个以上，这里仅选两图以示说明。

5.6 静态轨道衡

负责进厂的一部分原料的计重计量业务。还有生铁、合金类、化工类液体罐车，这几种物资需要回皮但不限时。厂际物资的调拨也在静态衡计量。出厂的物资主要包括成品、半成品有钢材、水渣等。

进厂：发货单位是首钢以外的单位；收货单位是首钢原料处及厂内各个生产厂。

出厂：发货单位是首钢内各个生产厂；收货单位是首钢以外的单位。

厂际：发货单位、收货单位均是首钢内部各个单位。

静态衡计量过程业务要求：

- (1) 运输部电话通知某列火车到某计量站后，火车上秤停稳后迅速记录下车号、皮重然后将数据抄写在原始台帐上。
- (2) 进厂物资计重完毕后应向有关单位（运输部原料站）电话联系问清物资品名、收发货单位、计重时间、计重人员姓名，并计算毛、皮、净后记录在原始台帐。需要计重车回皮时按实际的仪表实际记录。
- (3) 厂际物资计重完毕后应向有关单位电话联系（罐车、钢坯、倒

装煤) 问清物资品名、收发货单位、计重时间、计重人员姓名, 并记录原始台帐。

静态轨道衡主界面和录入界面如图 5.21 所示:

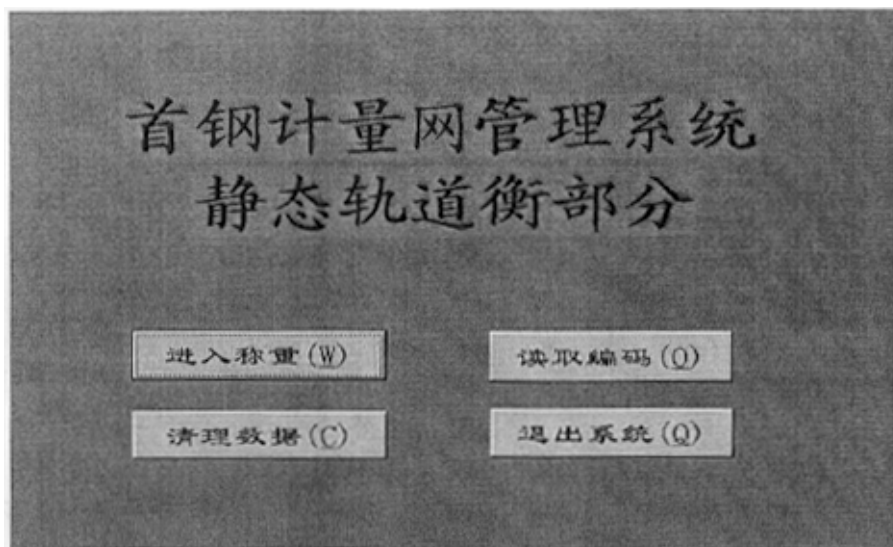


图 5.21 静态轨道衡主界面

Fig 5.21 static state railway weight main interface

静态轨道衡网络计算机数据管理的主要任务是: 通过计算机接口从 700 表或 8142 表的串口读入称量值, 在进行数据处理、匹配、打印磅单、数据上传中心机房等功能。

5.7 皮带秤

核子秤和皮带秤只有仪表室, 无人值守, 每日零点派人抄表的数据, 其数据是某一块仪表的 24 小时的累计值 (本期表底),

计算公式: 本期表底 - 上期表底 = 本日计量数据净值

每日计算出 8 台皮带秤的计量数据净值上报计衡车间业务组。有关皮带秤前面章节已经具体论述。

5.8 中心机房的应用程序

中心机房的应用程序系统组成:

(1) 综合查询子系统

根据业务需要分为固定查询和非固定查询。

(2) 综合统计子系统

主要完成 36 种报表的自动统计和打印输出。

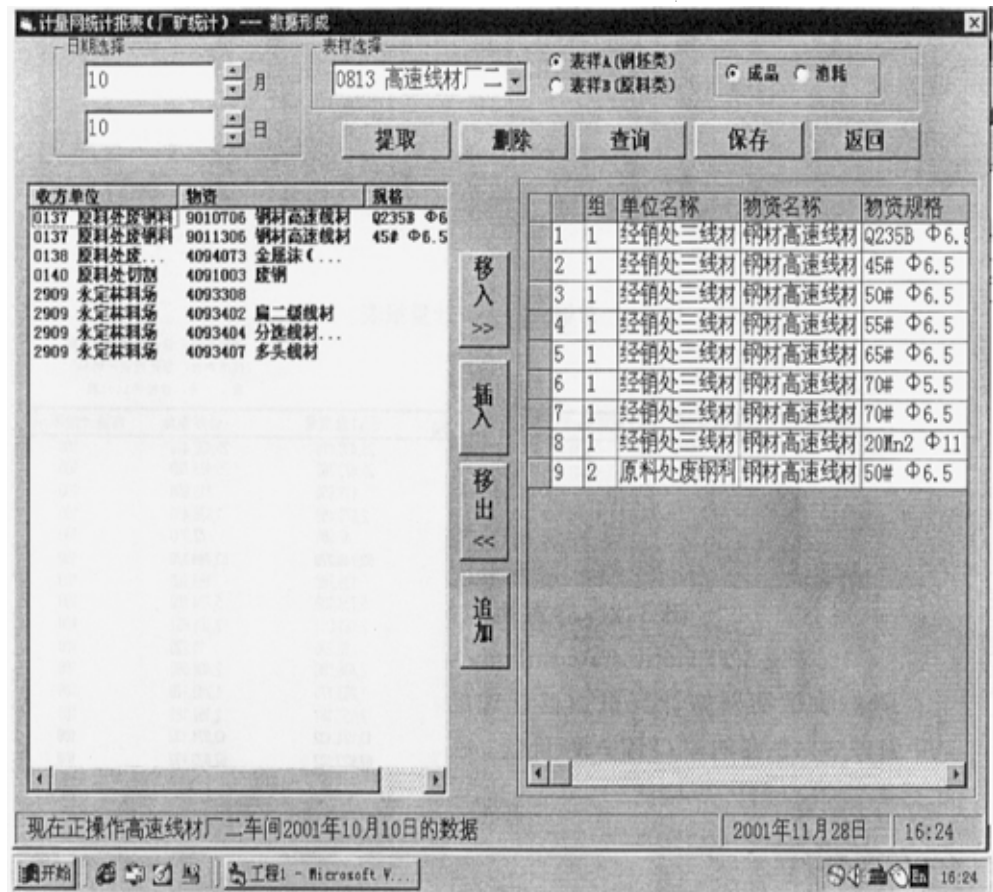


图 5.22 中心机房综合统计(厂矿统计部分)录入界面

Fig5.22 center computer house colligate stat input interface

(3) 中心机房的磅站数据管理子系统

当计量站发生数据传输故障或数据暂时无法自动采集时，为保证数据库完整，由中心机房完成对计量站数据的管理。

(4) 厂际间数据管理子系统

(5) 数据转换子系统

通过磅道管理子系统形成的 dbf 数据，在每天的特定时刻以拨号通讯的方式，拷贝至中心机房服务器的一个规定子目录“\\jhpdc\jhmis\comm”下。中心机房每天早上运行数据转换程序，将 dbf 数据格式转换成网络数据库 SQL Server

要求的格式，并且将异地回皮的轨道衡数据进行合成，形成计衡结果库(jhjgk)，将数据存储到 SQL 数据库所在的指定路径下的数据表中。

(6)编码管理子系统

管理产品编码、单位编码、计量站编码以及衡器操作员编码等，以方便系统的灵活使用和数据的有效处理。

(7)系统维护子系统

主要负责对各子系统使用权限的设定，及时对网络数据进行备份、修复及定期删除已备份的数据，保证数据的整体性、系统的有效性和安全性。

报表样例：

首钢综合物资计量报表						
填报单位：			制表单位：总计划室计衡车间			
			批准单位：总计划室计财科			
			表 号：首统统1001报			
物资名称	应计量车(品)数	计量车(品)数	车数计量率(%)	应计量重量	计量重量	过磅计量率(%)
原料类	430	430	100	25,430.410	25,430.410	100
燃料类	448	448	100	25,473.760	25,473.760	100
铁合金类	2	2	100	119.650	119.650	100
金属类	44	44	100	2,678.450	2,678.450	100
化工类	1	1	100	47.000	47.000	100
轨道衡小计:	925	925	100	53,749.270	53,749.270	100
其它类	17	17	100	199.780	199.780	100
原料类	453	453	100	5,734.100	5,734.100	100
燃料类	132	132	100	2,161.091	2,161.091	100
铁合金类	1	1	100	10.220	10.220	100
金属类	121	121	100	2,408.590	2,408.590	100
材料类	127	127	100	1,203.170	1,203.170	100
化工类	159	159	100	2,157.181	2,157.181	100
地中衡小计:	1,810	1,810	100	13,874.132	13,874.132	100
进厂物资合计	1,935	1,935	100	67,623.402	67,623.402	100
原料类	1	1	100	2.650	2.650	100
金属类	71	71	100	4,228.020	4,228.020	100
材料类	1,229	1,229	100	70,048.750	70,048.750	100
化工类	4	4	100	207.940	207.940	100
轨道衡小计:	1,305	1,305	100	74,487.360	74,487.360	100
其它类	255	255	100	2,745.071	2,745.071	100
原料类	1	1	100	18.490	18.490	100
燃料类	18	18	100	215.750	215.750	100
金属类	41,214	41,214	100	160,787.150	160,787.150	100

图 5.23 首钢综合统计报表
Fig5.23 shougang colligate stat report

第六章 网络安全

6.1 网络安全概述

网络安全包括其上的信息数据安全和网络设备的运行安全,日益成为与国家、政府、企业、个人的利益息息相关的“大事情”。安全保障能力是新世纪一个国家综合国力、经济竞争实力和生存能力的重要组成部分。

6.2 网络安全的威胁

网络面临的安全威胁大体上可分为两种:一是对网络数据的威胁;二是对网络设备的威胁。这些威胁可能来源于各种各样的因素:可能是有意的,也可能是无意的;可能是来源于企业外部的,也可能是内部人员造成的;可能是人为的,也可能是自然力造成的。总结起来,大致有下面几种主要威胁:

(1)人为、自然力造成的数据丢失、设备失效、线路阻断。

(2)人为的无意失误。如操作员安全配置不当造成的安全漏洞,用户安全意识不强,用户密码选择不慎,用户将自己的帐号随意转借他人或别人共享等都会对网络安全带来威胁。

(3)人为的恶意攻击。这是计算机网络所面临的最大威胁,敌手的攻击和计算机犯罪就属于这一类。

(4)网络软件的漏洞和“后门”。网络软件不可能是百分之百的无缺陷和无漏洞的,然而,这些漏洞和缺陷恰恰是黑客进行攻击的首选目标,曾经出现过黑客攻入网络内部的事件,这些事件的大部分就是因为安全措施不完善所招致的苦果。

6.3 物资网络安全

6.3.1 远程计算机用户帐号及其权限的设置。

远程用户要登录本地网络,要经过身份验证,用户名和密码正确才能登录到网络,访问网络中的资源。所以,作为远程访问服务器的计算机要为他们建立帐号;并用相应的策略给予他们的权限;使其既能用网

上的资源，又不至于威胁到网络的安全。这对网络是非常重要的和必要的。

通过管理工具中的“域用户管理器”进行用户帐号的添加、删除和更改。例如：我们建立一个用户名叫 biancheng 的用户，将用户的属性设置为：“用户不得更改密码”和“密码永久有效”。这样一个帐户就建立了。

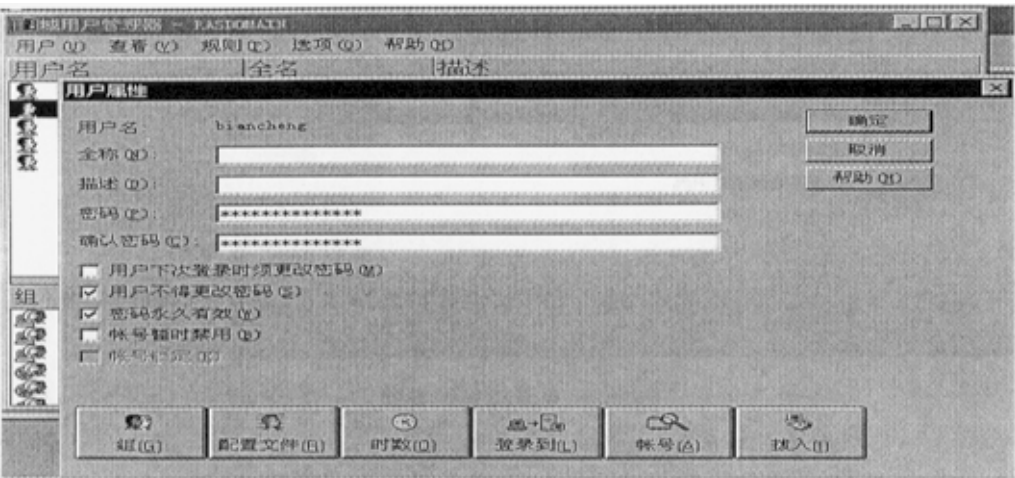


图 6.1 域用户管理器用户级别设置

Fig 6.1 field user manager level setting

但这样并不能访问本地网络，我们双击上图中的 biancheng 用户，出现如图 6.2 所示

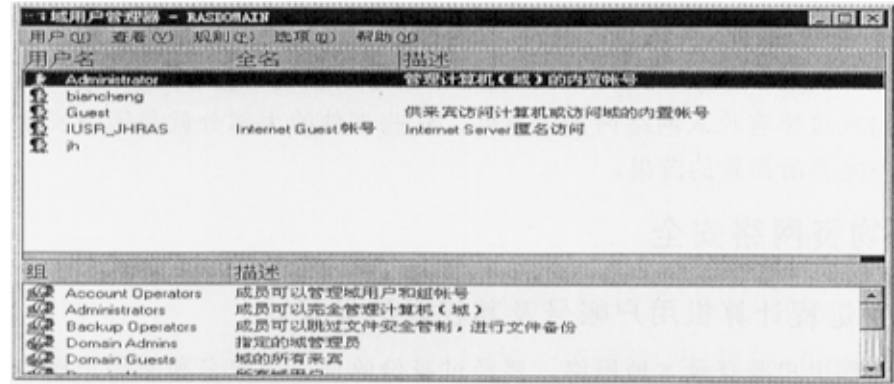


图 6.2 域用户管理器用户属性设置

Fig 6.2 field user managerb property setting

单击“登录到”按钮出现图 6.3 所示：

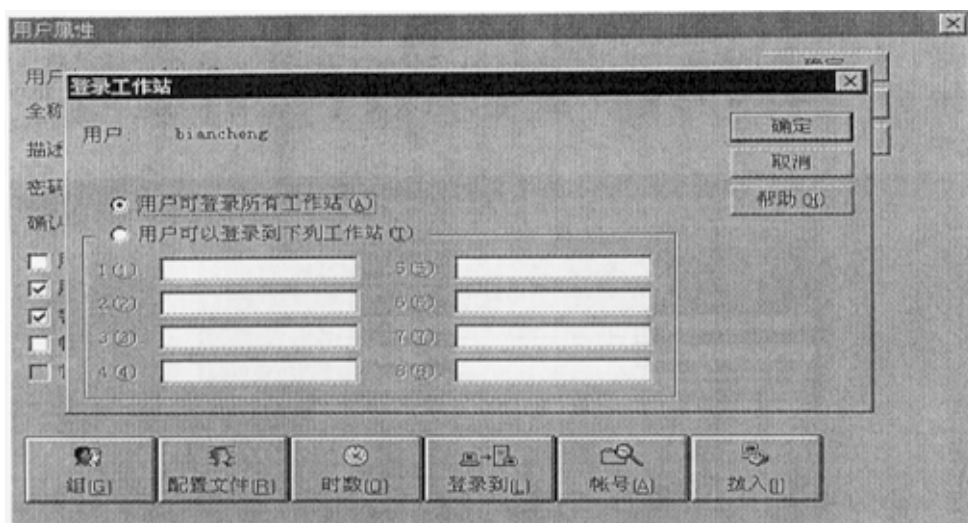


图 6.3 登录工作站设置

Fig 6.3 logging on workstation setting

我们可对远程用户可登录到的工作站进行设置，具体设置根据网络而定，若要求不严格的话，建议选“用户可登录所有工作站”。这并不算完，还剩下最后一项最关键的设置：如图 6.4 所示

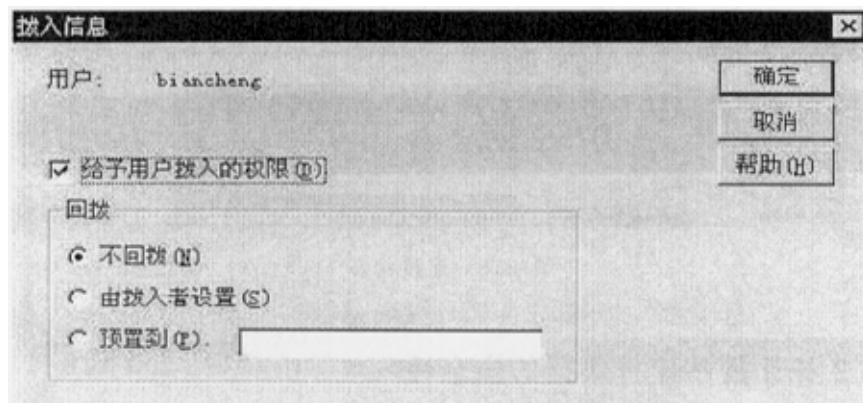


图 6.4 拨入属性

Fig 6.4 dial property

按图 6.3 中的“拨入按钮”出现图 6.4 所示。一定要将“给予用户

拨入的权限”的复选框钩上。用以保证远程用户有通过 MODEM 拨入本地网络的权限。至此，所有设置均已完成。可以进入调试阶段。

远程访问服务器的测试：

随便用一台已装好调制解调器客户机，用“拨号网络”进行相应的设置后，即可拨入网络。

现在以 Win98 为例：如图 6.5 所示：

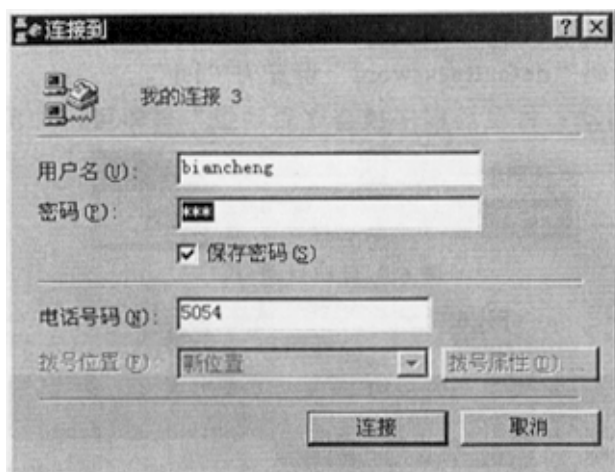


图 6.5 连接设置

Fig 6.5 connection setting

按图 6.5 所示进行简单的设置后，按“连接”按钮，若用户名和密码正确，会出现图 6.6 所示。

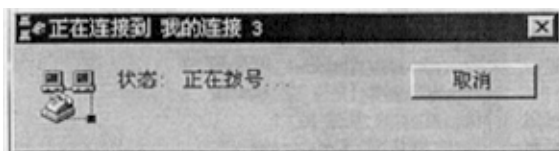


图 6.6 连接状态

Fig6.6 connection state

6.3.2 各计量站计量数据的安全性

数据库的完整性是指数据库的任何部分都不允许受到恶意地侵害或未经授权的存取和修改。数据库管理系统（现场程序）必须提供可靠的保护措施，确保数据库的安全性。安全性可由数据库的操作权限来体现。

6.3.2.1 程序的自动登陆和自动启动

现场程序采用自动登陆、自动启动，不需要司磅员的操作直接进入程序。

(1)自动登陆：需要修改 WindowsNT 的注册表。使用“regist32”命令，如图 6.8 所示。将自动登陆“autoadminlogon”的值置“1”，将默认登陆用户名“DefaultUserName”设置为“biancheng”，将默认登陆密码“defaultpassword”设置为“jsj”。

(2)自动启动：将现场程序放在“启动组”里即可，如图 6.7 所示。



图 6.7 自动启动

Fig6.7 automation startup

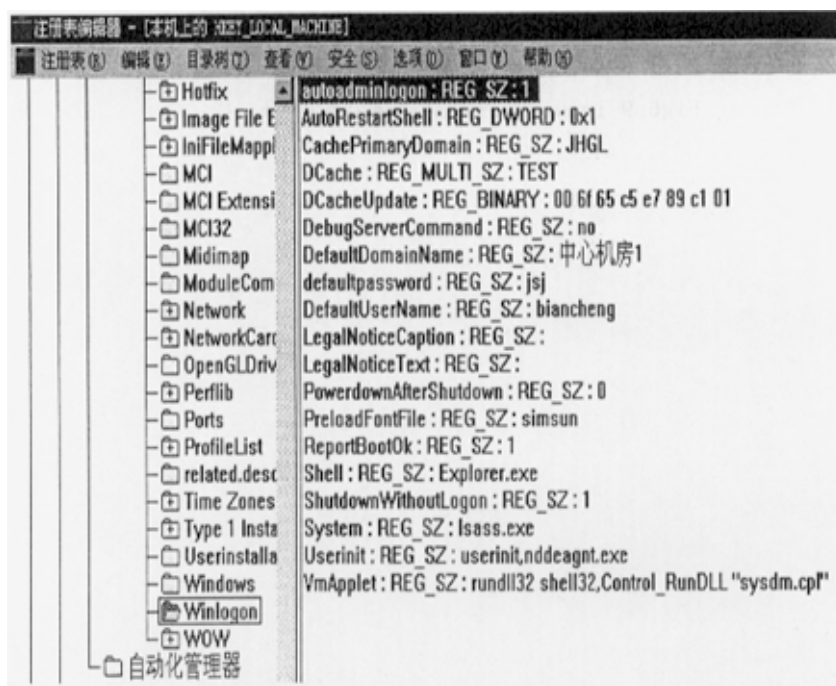


图 6.8 regist32 命令

Fig6.8 reigist32 command

6.3.2.2 现场程序数据库的操作权限

现场程序对数据库的操作权限，计算机从 EDI-700 仪表或 8142 仪表采集的数据重量值司磅员无权更改和删除，而对一些需要司磅员录入的附加字段如：物资编码、车号等，司磅员需通过输入密码得到权限修改，如图 6.9 所示。程序员对数据库则有所有的操作权限。



图 6.9 输入口令修改数据

Fig6.9 input password rework data

第七章 结论

本文通过对首钢物资计重网络的设计与实现,得出以下结论:

(1) 根据数据库设计原理,创建设计出适合实际需求的物资管理数据库。实践证明完全可行。

(2) CLIENT/SEVVER 系统,运用面向对象可视化数据库前端开发工具,设计开发出一整套全新应用程序软件,并应用 ODBC 技术,实现前端应用程序与后端数据库互连,实现数据综合统计、查询、打印报表等功能。

(3) 应用 VB、VFP 的开发技术实现多种仪表的数据采集功能。

(4) 应用远程服务技术结合软件开发,实现了数据误差错上传难题。

(5) 分析 CLIENT/SEVVER 系统的可视化用户图形界面与过程系统的字符或行用户界面,设计开发出大量的用户操作界面,使用起来既方便又直观。

(6) 使用对等网技术,解决过磅太快而无法数据存储的难题。

(7) 网络安全技术的分析,设计指定用户权限,数据库密码管理维护等功能,使数据更加安全可靠。

自该系统投入以来,设备运行稳定,数据统计及时准确,减少了出错机会,取消了人工繁琐统计,疑异案件由原来上百起减少到五起以下,提高了自动化管理水平。为公司对外贸易结算及厂际间计量管理提供了保证。有效地实现了减员增效,从原来 400 人减到 200 人,年创经济效益 1000 万。

本文是对首钢物资计量网络数据管理进行研究与实现。由于时间有限,今后还应在以下几个方面开展研究工作:

与首钢企业信息网相连的建设,将物资网基础数据以实时形式进行准确传输,成为首钢企业内部网的基石。

借助首钢企业内部网的光纤、ADSL 等设施和技术,取代拨号上网方式,提高和完善物资网的通讯,使数据的传输更加方便快捷,进一步适应信息化发展的需要。

参考文献

1. 张树文. 物资系统计算机网络总体设计[J], 铁道物资科学管理, 1994, 12(4): 21-22
2. 罗敏明, 胡祖扬. 物资管理系统的微机网络建议 [J], 江西石油化工, 1994, 2: 28-32
3. 韩军峰. 信息高速公路在物资系统的应用前景 [J], 铁道物资科学管理, 1994, 12(6): 46-47
4. 安忠. 信息高速公路与物资管理现代化 [J], 铁道物资科学管理, 1995, 13(4): 24-25
5. 陈建勋, 李有信等. 基于微机网络的自动计量处理系统 [J], 衡器, 1997 (2): 39-41
6. 郭剑平. 日本物流信息系统及其网络 [J], 物流科技, 1997 (2): 45-48
7. 陈建勋, 李有信等. 微机计量处理网络系统 [J], 计算机应用, 1997, 17(4): 66-67
8. 毛普庆. 首钢计算机管理信息系统 [J], 冶金自动化, 1985, No. 5: 1-6
9. 刘德海, 朱信华. 数据采集管理系统在计量中的应用 [J], 工业计量, 2000, 10(2): 36
10. 李艳. 计量数据局域网的设计 [J], 工业计量, 2000, 10(2): 37
11. 王宝荣. 电子称量系统在化工生产中的应用 [J], 工业计量, 2000, 10(2): 30-32
12. 张天宏, 李璇君, 辛季龄. 智能化 BIT 测试适配器研究 [J], 数据采集与处理, 1999, 14(4): 462-466
13. 徐春风. 计算机网络及其在自动计量检定系统中的应用 [D], 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 1995. 12
14. 张殿仓. 邢台钢铁公司计算机物资计量系统的应用 [D], 北京: 中国自动化学会, 1995. 11
15. 萨师煊、王珊. 数据库系统理论[M], 高等教育出版社, 1991
16. 施伯乐、何继潮、崔靖. 关系数据库的理论及应用 [M], 河南科技出版社, 1989
17. 冯玉才数据库系统基础 [M], 华中理工大学出版社, 1993
18. 石树刚、郑振楣. 关系数据库 [M], 清华大学出版社, 1993
19. Microsoft. Microsoft SQL Server [M], 科学出版社, 1998, 6

20. Loren D Eidahl. 金版 Visual Basic 5 [M], 电子工业出版社, 1998, 5
21. S.希利尔, D.梅齐克. Programming Active Server Pages [M], 宇航出版社, 1998, 1
22. 周世雄. NT 网络数据库速成—解决方案篇[M], 中国铁道出版社, 1998, 1
23. 周世雄. NT 网络数据库速成—设计实例篇[M], 中国铁道出版社, 1998, 1
24. Don Benage, Azam Mirza. Microsoft Visual Studio 使用大全[M], 电子工业出版社, 1998, 1
25. Bill Hatfiel. 创建 VB Script Web 页面[M], 电子工业出版社, 1998, 1
26. Paul Lomax. ActiveX 与 VBScript 实战解析[M], 机械工业出版社, 1997,1
27. 温立新. FrontPage 98 Web 设计范例[M], 中国大地出版社, 1998, 1
28. 朱希宁. FrontPage 98 Web 环球页面制作技术[M], 中国大地出版社, 1998,1
29. Charlie Russel, Sharon Crawford. Microsoft Windows NT Server 4.0 中文版使用大全[M], 清华大学出版社, 1998, 1
30. Eric A.Smith, Valor Whisier, Hank Marquis. Visual Basic 6 宝典[M], 电子工业出版社, 1999,1
31. 陈文博, 毕岱君. ASP 的技术特点与使用方法[J], 计算机世界, 1998, 44
32. 陈文博, 毕岱君. 动态 Web 网页的制作工艺[J], 计算机世界, 1998, 44
33. 陈文博, 毕岱君. HTML、VBScript 与 ASP 脚本的混合编程问题[J], 计算机世界, 1998, 44, D7
34. 夏长虹, 尹绯, 陈文博. 组件对象模型 Web 开发的软件工程方法[J], 计算机世界, 1999, 36, C5
35. 夏长虹, 毕岱君, 陈文博. 开发组件的工艺问题[J], 计算机世界, 1999, 36, C9
36. Leonid Braginski, Matthew Poweld. Microsoft Internet Information Server 4.0 使用大全[M], 人民邮电出版社, 1998, 1
37. Mark Minasal, Todd Lammle. NT Server 与 TCP/IP 详解[M], 电子工业出版社, 1998, 1
38. 林子松, 李亚军. 在 Windows NT 上开发 Web 服务器[M], 机械工业出版社, 1998,1
39. 吴教育, 李学文. 利用 Intranet 技术改进企业信息管理系统[M], 电子与信息化, 1999, 增刊
40. 李景洲, 李华. 基于 Intranet 的 MIS [M], 计算机应用, 1999. 6

41. PERSON, H. B. MATERIALS MANAGEMENT SYSTEMS: COMPLEXITY, SLACK AND COMPUTER SUPPORT[D], DULUTH, MN, USA: MINNESOTA UNIV., 1984
42. JONES, R. S. MANAGEMENT OF LARGE SCALE SYSTEMS INTEGRATION DURING THE REQUIREMENTS PHASE[D], WALTHAM, MA, USA: SOFTTECH INC., 1979
43. MEDER, L. ROZYCKI, J. A MICROPROCESSOR-BASED SYSTEM FOR MEASURING AND PROCESSING SIGNALS FOR POWER MANAGEMENT IN THE HUTA KATOWICE STEELWORKS[D], 1984
44. TOKYO GAS CO LTD. Communication system e.g. automatic meter reading system using e.g. Internet-has personal computer which is connected and communicates with center through a network e.g. Internet, thereby enabling transmission of information between meter and centre[M], 1998
45. NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP. Cost calculation method using computer system for large-scale network-involves computing cost based on accumulated appts. Number for computer number of required appts[M], 1996
46. HITACHI LTD. Processing result accumulation for computer network - by calculating actual processing results of computer system using budget data and operation data collected by accumulation processing computer[M], 1996
47. ALCATEL NV. Method of loading multi-computer systems - involves loading several data sets from loading unit through communications network into number of calculating modules[M], 1996
48. SIEMENS AG. Exchanging working states data between redundant partner calculators or computers - alternately transferring data in computer files via network file system[M], 1996
49. GLOBETROTTER SOFTWARE INC. License metering system for software applications - plugs meter into port of computer on which metered software is running with metered information being stored on computer's nonvolatile memory or even on remote location that is attached to computer system via network[M], 1995
50. Kelley C. Bourne. Testing Client/Server Systems [M], 1998

致谢

本课题的研究是由东北大学刘杰导师的特别指导下完成的，一年来他在百忙当中抽出时间给予耐心细致地辅导，使我顺利完成学业，在此表示我对导师最诚挚的谢意和最衷心的感谢。

此外，我还感谢首钢总公司总计控室及东北大学给我提供这个深造的机会，感谢单位领导及同事对我学习的支持，特别感谢东北大学的诸位老师给予我的辛勤培育。

还有我的家人两年来对我学业的鼓励支持，在此也表示感谢！