

分布式微机工业四遥系统的设计

徐超汉 (交通部广州信息技术研究所)

裴其中 (广州城市规划局自动化中心)

一、前言

微机工业四遥系统,其“四遥”指的是遥、遥控、遥信、遥调。在城市供水、供电、供气、供热、石化、矿山、铁路等各个领域都可以组成控制、调度管理系统,使工业生产过程达到自动化调度水平,有助于调度管理人员对生产过程进行监控,保证工业生产安全,经济运行,为提高企业生产管理起到积极作用。

系统采用先进的数据采集、数据通讯、数据管理和图形处理,运行稳定可靠,性能优越的 intel 8098 单片机数据采集控制终端及 486、386、286 微机调度管理,前置机上位管理计算机,可实现对生产过程的动态采集、实时监测、实时控制、数据管理检索和生产调度,实现生产过程的现代化管理。系统还能与管理系统和大型机联网。

二、系统总体设计

微机工业四遥系统的总体结构由三个控制层组成,即以主站微机系统组成的上层;由前置处理机和多功能通道组成的中层;下层则由采集数据的终端簇组成。

1. 主机系统

主机系统是整个系统的中枢,是中心调度室。主机系统中的主机由性能较好的 386 / 486 中的任何一种机型组成。在设计时有二套基本设计方案可供选择:

第一套方案,采用单机系统,即由单台微机 386 或 486 作为主站,完成控制人一机对话的工作。

第二套方案,采用双机热备分系统,即由二台 386 或 486 微机分别担任主工作机和备用机,一旦主机出现故障备用机立即替代主机工作。从可靠性设计角度来考虑一般都采用双机系统。

2. 前置处理机和多功能接口

前置处理机起到上通下达的桥梁作用,一方面它直接完成与处于工作现场数据终端通讯,把从数据终端收

集到的数据进行处理,然后发送给主机,这样既节省了主机的工作时间,又充分发挥了系统的实时性。另一方面交接受主机发来的命令,定时发送各数据终端的测控命令。与主机系统一样,它也分单机系统和双机系统,对应于主机系统所选定的模式。

多功能接口在 CPU 的管理下实现多种通讯模式,系统的通讯方式可分为无线 (FSK),有线 (音频 MOD) 载波,此外,如果主机系统采用的是双机热备分模式的话,那么,还提供双机切换的 FAILOVER 功能。

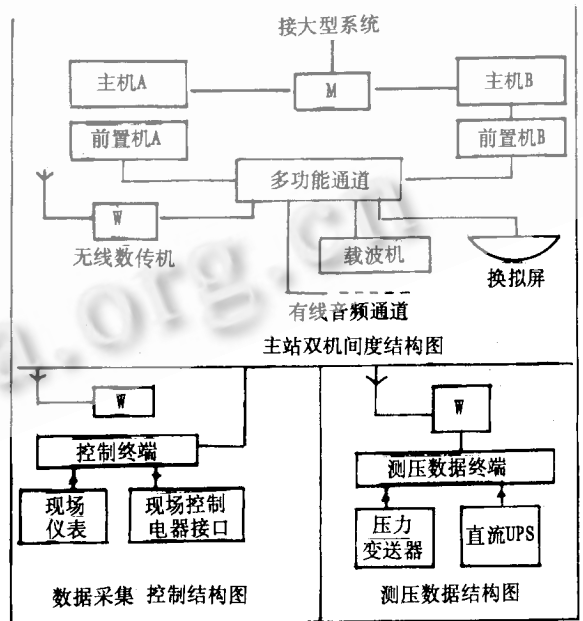


图 1 系统总体结构图

3. 数据终端

分布式微机工业四遥系统是一个集散型的系统,这是工矿企业本身的特点所决定的。工矿企业的各个部门

不规则地分布在一定的范围内,要对这些设备实现集中管理必须在系统的最下层设立采集数据的远方终端机(RTU)。RTU 直接放在工业的现场,通过无线、有线,载波中的一种通讯模式采集现场的数据,并将所采集到的数据迅速反映到主机的中心调度室,并随时接收主机发来的各种采集控制命令。总体结构如图 1 所示:

三、主站微机系统设计

1.主机系统的配置

主站主机系统乃整个系统的核心,主机可以是大型机、中型机、小型机,也可以是微机。在我们这里是以微机作为主机。目前,市场上微机的种类型号繁多,到底采用哪种微机没有具体的限制条件,完全根据用户的不同需求和系统的不同容量选择不同型号的微机。通常是 CPU 为 386 的微机居多,而且都采用双主机系统。主要的配置如下:

- 处理器: intel 80386 / 33 / 40
- 高速缓冲器: CACHE 64KB
- 协处理器: 80387(在 386 方式下)
- 软盘驱动器: 1.44MB+1.2MB
- 硬盘驱动器: 120MB 或 200MB
- 监视器接口: VGA+适配器, 1024×768
- 外围接口: 二串一并,多用户卡
- 键盘: 101 Keycat
- 软件: CDOS、UCDOS、HDDOS 以及汉化的 XENIX 多用户系统选配 CVGA 或 CEGA 汉卡。
- 电源: 220V

2.主站的系统功能

主站微机系统即中心调度室通常设有二台彩色显示器:一台为 14"彩色显示器,用于显示实时工艺参数和过程状态,另一台要求 19"彩色显示器,用来显示历史数据、趋势曲线、控制分组画面、报警画面和报警总貌画面。

此外,中心调度室设有打印机,作为事件记录打印和报表打印,打印的报表一般有:

- 时报 • 班报
- 日报 • 月报
- 年报 • 其它专用报表

主站微机系统作为整个系统的核心,其主要的功能

有二个方面:其一,向各分站发布命令。主机通过前置处理机各各 RTU 发布采集数据,改变设定的值、校时等命令,同时,对各分站进行组态,即标度变换的设定,累计终量数的确定等。其二,主机通过前置处理机接收来自各分站数据和信息进行分类。这些数据有瞬时量、累计量、数字量、脉冲量和开关量。对这些信息和数据进行分类和必要的处理后分别存入不同的数据库,然后用各种画面进行显示、打印,把某些主要的数据库存入磁盘作为文档,以便今后优化,调度作参考。

主站的结构为图 2 所示。

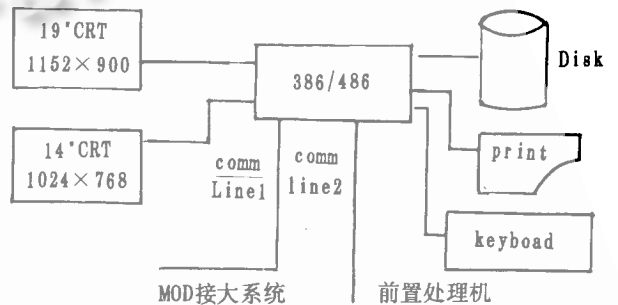


图 2 主站结构图

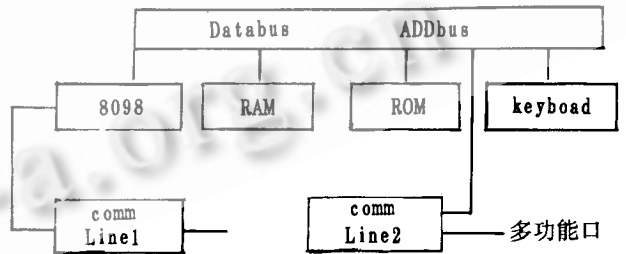


图 3 前置处理机系统结构

四、前置处理机及多功能接口

1.前置处理机

前置处理机在整个分布式微机工业四遥系统的结构中处于中间层,它的主要任务是在主机系统与远方数据终端机之间起一个上通下达的作用,即它接受来自主机发来的命令,按照约定的通信规程定时地向各终端发送测控命令,并且接收各终端送来的数据和信息,组装后传送给主机。

(1)前置处理机系统结构。系统的结构如图3所示:

这里的 8098 是高性能 16 位单片微型计算机,它把 CPU、A/D 交换器、串行通信接口、并行口、计数器/定时器、RAM、中断控制等集成化一块芯片上,它相当于众所周知的 8088、8251、8253、8155、8259 和 ADC1001 几片芯片的功能,它还有脉宽调制输出和高速 I/O 系统,它是 8096 系列 16 位单片机中的新成员,其特点是具有 16 位的 CPU,内部运算是 16 位,外部数据线是 8 位,这样原来 8 位机的一些 I/O 口如 8155、8251、8253、8255、8259、8279 以及 EPROM、RAM 如 2732、2764、27128、6116、6264 等芯片能很方便与 8098 进行连接,这对 8098 的扩展和应用带来了极大的方便。

8098 有 232 字节寄存文件,具有采样保持电路的 10 位 A/D 变换器,当使用 12MHz 晶振时转换时间为 22μs,有双工串行通信接口,有四个软件定时器和 16 位计数定时器以及高速 I/O、中断等功能都在特殊功能寄存器内设置或读出,这对编制程序带来了极大的方便:

(2)主要技术指标

- 功能:遥测、遥控、遥信、遥调
- 处理器: intel 8098 (16 位单片机)
- 容量: RAM 64KB 可扩充至 640KB
ROM 32KB 至 64KB
- 信道: 有线方式二路 comm line1, comm line2
- 通信方式: 异步通信, 同步通信
- 面板显示 8 位 LED 显示器
- 键盘: 4×4=16 键
- 实时时钟: 实时硬件时钟, 显示时、分、秒
- 环境温度: 0℃—70℃

2. 多功能接口

多功能接口是由智能模板。和多模式通讯模板组成,CPU 板主要功能是双机自动切换 FAILOVER。多模式通讯模板主要功能是将 A 系统和 B 系统的串行通讯接口 RS-232C 经隔离转换成有线方式、无线方式、载波方式和模拟屏驱动方式。

五、终端

终端,在系统中也称为远方终端 RTU,它们在四遥

系统中处于最底层,分布在需要采集、控制数据的现场。RTU 从其功能上来看可以分为二种,即既有采集数据又有终端,它的主要功能有遥测、遥控、遥信、遥调和就地采集数据,越限报警;另一种终端只能采集数据,没有任何的控制作用。这二种 RTU 的逻辑结构图如图 4、图 5 所示:

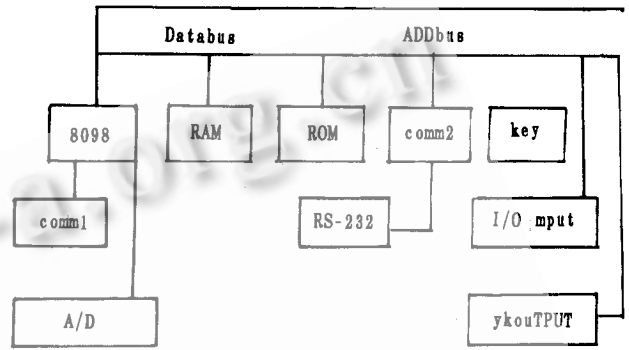


图 4 采集数据控制的 RTU 逻辑结构

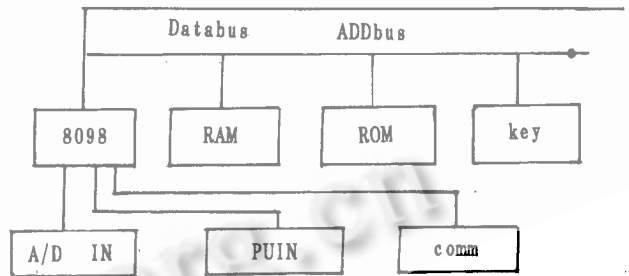


图 5 只采集数据的 RTU 逻辑结构

不管哪一种远方数据终端都采用 8098,而且设计的思想是一致的,软件结构也一致。

远方终端 RTU 的软件从结构上采用了模块化。模块化结构的想是将程序设计成由相对独立的,单一功能模块所组成的结构。

模块化结构的目的是减少程序复杂性,因为单个模块可以独立被理解、编制、调试、查错和修改维护,这样,复杂的问题就被“分而治之”地解决了。