

全浮空总线重组型微型计算机 系统结构及其应用

孙荣胜 张曦煌

(自动化系)

摘要 介绍了一种全浮空总线重组型计算机系统结构,并对其特点和程序设计方法进行了讨论。该系统结构具有很强的抗干扰能力,在计算机工业控制与检测系统中能稳定可靠地工作。

关键词 全浮空 CPU;系统结构;抗干扰能力

随着计算机在工业控制中的广泛应用,计算机的抗干扰能力成为一个极为重要的课题,计算机在强干扰环境下能继续安全可靠地运行,对控制系统起着决定性的作用。本文介绍了一种全浮空总线重组型微型计算机系统结构,该结构已在大型纺织机械控制柜的研制中获得了成功的应用。

1 系统结构

全浮空总线重组型微型计算机系统结构如图 1 所示。此结构分为三个主要组成部分:

1.1 全浮空 CPU 部分

这部分实际上是一个包括微处理器、存储器(ROM, RAM)、及二个输出和一个输入组成的最小系统,它是这一系统结构的核心。这部分电源独立,经光电耦合与总线重组部分联接。其特点是:

- (1) 使用 18 只高速光耦管,无需将所有地址、数据和控制总线经光电与外界连接(必要时需将中断线引出)。
- (2) 可使用任何合适类型的微处理器实现这一部分,而无需修改外界硬件线路。
- (3) 在强电磁场干扰环境中,由于这部分体积小,易于实现金属壳屏蔽技术,而免受干扰。
- (4) 独立的高稳定电源可保证 CPU 免受电源干扰。
- (5) 防干扰的 CPU 自复位系统可在必要时恢复 CPU 的正常工作。

1.2 总线重组部分

外部总线分为地址总线,输出数据总线和输入数据总线。

地址和输出数据是由浮空 CPU 从输出口 1 和输出口 2 送出的数据,经光电耦合到达总线驱动器 1 和 2,最后到达外界界面。输出口 1 输出的 8 位数据是数据还是地址,由输出口 2 的 0 位和 1 位来区别。这两位为 10 时,8 位数据作为数据送到总线驱动器 1 保存。当这两位为 01 时,8 位数据是作为地址送到总线驱动器 2 保存,再送地址译码器。

输入数据总线由输入经驱动器送光电耦合,而后直接由浮空 CPU 的输入口接收。

1.3 输入、输出、采样和控制线路部分

这部分包括数码显示、键盘等所有外围线路。这一部分与强干扰源之间还可以采用其它隔离方式,比如光电耦合、继电器、固态继电器等联接,以保护这一部分线路的信号不受干扰。

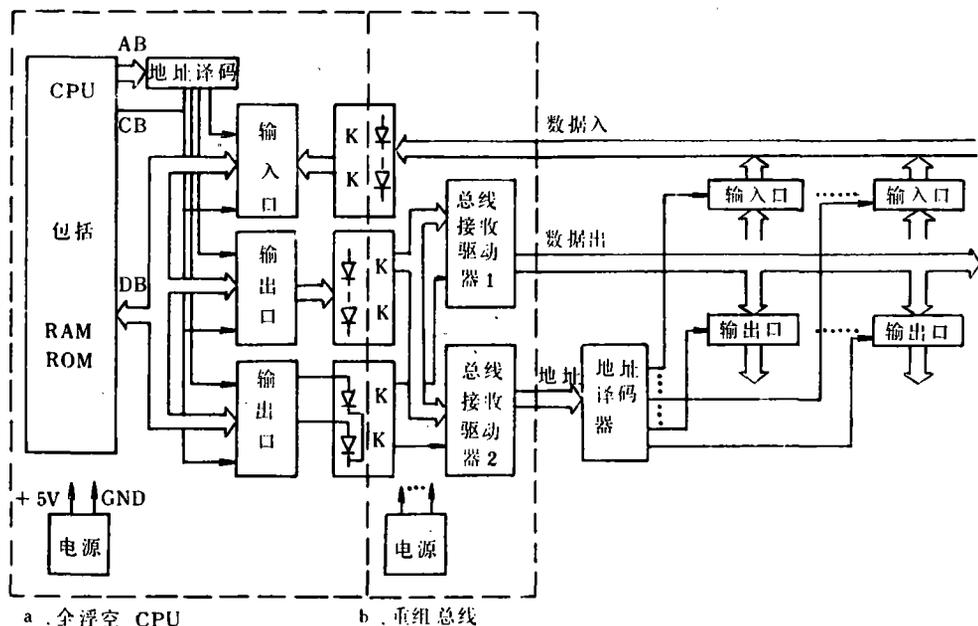


图 1 系统结构

2 输入输出特征

这一系统结构中,原来用一条指令完成的输入输出动作,必须用几条指令来完成。但是,可以设计三个子程序,使输入输出化为一条指令来编程。下面是用 Z80 指令编写的这三段子程序。全浮空 CUP 的输入口地址为 INPORT,输出口 1 的地址为 OUPORT,输出口 2 的地址为 DASELE。外部重组地址总线(8 位)专门用于控制输入输出口,这些地址空间与浮空 CUP 的地址空间是分开的,可以重迭使用口地址。

2.1 输出数据子程序 OUTD

```

OUTD: PUSH  AF           ;保护 AF 进线
      CPL             ;输出数据取反,与光耦反
      OUT  (OUPORT),A   ;相抵消
      LD   A,2         ;指出数据送总线驱动器 1
      OUT  (DASELE),A
      LD   A,0         ;传送结束
      OUT  (DASELE),A
      POP  AF          ;恢复 AF 值
      RET             ;返回

```

2.2 输出地址子程序 OUTA

```

OUTA: PUSH  AF           ;保护 AF 进线
      CPL             ;A 取反抵消光耦反相
      OUT  (OUPORT),A
      LD   A,1         ;指出数据是送总线驱动器 2
      OUT  (DASELE),A ;作为外部地址
      LD   A,0         ;传送结束
      OUT  (DASELE),A
      POP  AF          ;恢复 AF 值
      RET             ;返回

```

2.3 输出一个数据到指定的外部输出口 PORT 的子程序 DOUT

```

DOUT: PUSH  AF           ;保护 AF,BC 进线
      PUSH  BC
      CALL OUTD          ;输出 A 中数据
      LD   A,C         ;输出 C 中地址,使 PORT 口接收
      CALL OUTA
      XOR  A           ;输出结束
      CALL OUTA
      POP  BC          ;恢复 BC 与 AF
      POP  AF
      RET             ;返回

```

调用 DOUT 的条件是 A 中放输出数据,C 中放外部输出口地址,即可完成输一个数据到 PORT 口的目的,例如将 85H 送到 80H 口,则程序如下:

```
LD    A,85H           ;A 中放输出数据 85H
LD    C,80H           ;C 中放外部输出口地址 80H
CALL  DOUT
```

2.4 输入程序

输入程序比较简单,只要送出外部输入口地址,打开该口将数据送输入数据总线,就可在浮空 CUP 的输入口读取输入数据。例如从外部输入口 90H 输入数据的程序如下:

```
LD    A,90H           ;将外部输入口地址送到
CALL  OUTA            ;总线驱动器 2
IN    A,(INPORT)      ;读取输入数据
```

数据输出和输入在外部总线上的时序示意图如下:

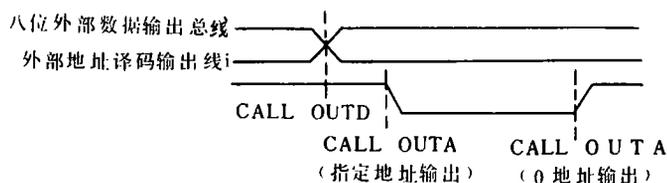


图 2 数据输出时序

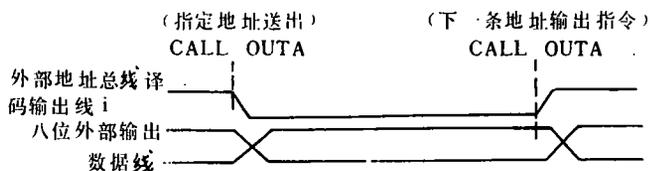


图 3 数据输入时序

如图 2 所示,输出数据时,取 0 地址输出为关闭指定输出口,即数据被锁在指定输出口中。而 0 地址则不能作为某一个指定口使用。在图 3 中可以看到,当输出口地址变更时,输入口自动关闭,这时输入数据总线浮空,或者改变输入数据总线内容。

由此可见,这一系统结构提高了抗干扰的能力,是以降低输入输出速度为代价的。

3 实例

图 4 是一个用于多点温度控制系统的微机结构图。这一系统使用 Z80A CPU,4K E-PROM 和 2K RAM,两块 74LS273,一块 244 和两块 1413 驱动器组成浮空 CPU 部分。用高速光耦与外部联系,外部总线采用两块 INTEL8212,接收 CPU 发来的数据或地址。输入

总线也采用 1413 驱动,经光电耦合,送到全浮空 CPU 的 244 输入口。

全浮空 CPU 设计了一个自复位线路,CPU 经数据地址选择口 273 的 Q2 定时发出一个脉冲,使自复位线路不产生复位信号,一旦程序因干扰而打乱的话,2Sec 左右可产生自动复位信号,使 CPU 重新执行启动程序。这一全浮空 CPU 安装在多台大容量的直流电动机可控硅调速控制线路一起,柜内有数十只继电器,接触器,昼夜不停地工作,干扰十分强烈,而全浮空 CPU 仍处于非常稳定的工作状态,从面板显示器上可以观察到自复位电路从未动作过。这说明这一系统结构具有很强的抗干扰能力。

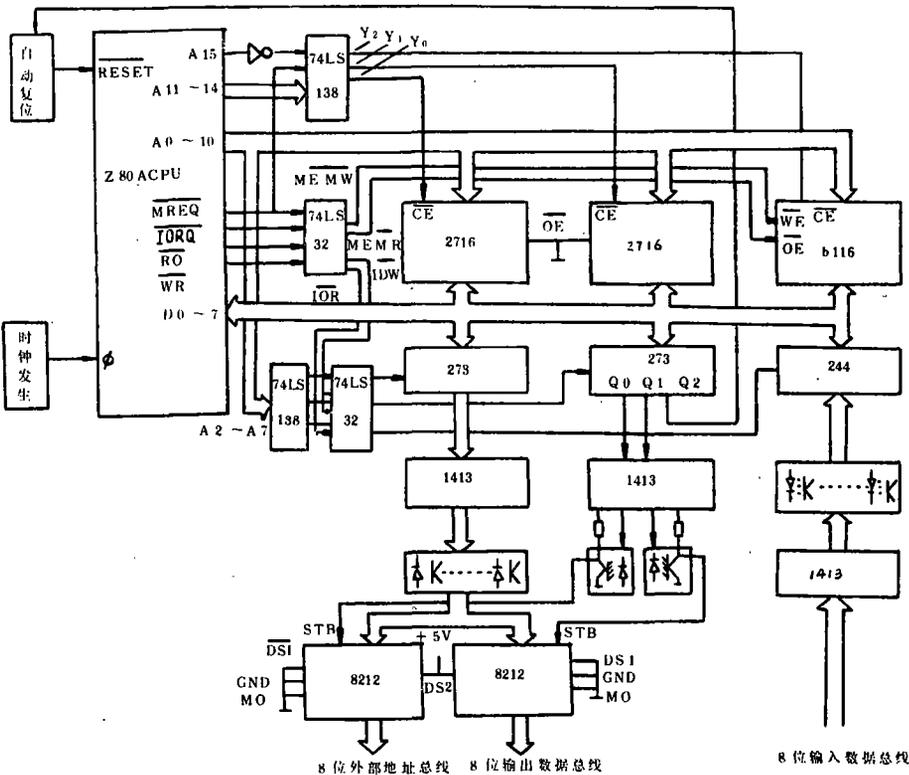


图 4 全浮空总线重组型微机实例

4 小 结

从机器的长时间正常运行可以得出如下结论:全浮空总线重组型计算机系统结构,确实具有很强的抗干扰能力,稳定可靠,在实际工业控制系统中能胜任工作。这一系统结构的唯一缺点是使输入输出速度略有影响,但在大多数控制系统中不产生响应速度问题。必须注意的是,当系统具有中断功能时,如果中断中包含输入输出功能,有可能破坏被中断程序送到光电耦合初级的数据、地址而产生错误的输入输出,必须采取切实可行的措施,以避免这一

现象。对于响应速度要求不高的中断,可在调用输入输出子程序的部分加关中断、开中断来避免。

The System Structure and Application of the Full Floating and Bus Rebuilt Microcomputer

Sun Rongsheng Zhang Xihuang

(Dept. of Auto.)

Abstract A full floating CPU and bus rebuilt microcomputer system structure is introduced. The characteristics and the programming method of this system are discussed. The system structure has a strong antijamming ability, stability and reliability in computer embedded industry control and test system.

Key words Full floating CPU; System structure; Antijamming ability