

文章编号: 1671-251X(2010)07-0129-03

# 基于 S7-200 的恒压供水控制系统设计

王梅, 马小平, 金立

(中国矿业大学信电学院, 江苏徐州 221000)

**摘要:** 介绍了采用 S7-200 PLC 作为控制核心的恒压供水控制系统的设计方案。该系统通过 PT 203B 应变式压力传感受器实时测定水流压力, 经 PID 调节器调节后送入变频器进行变频调节, PLC 根据变频器输出信号来控制恒压供水系统的 3 台泵运行, 具有恒压供水及完善的保护和报警功能。实际应用结果表明, 该恒压供水控制系统运行稳定, 可靠性高, 节能效果明显。

**关键词:** 恒压供水; S7-200; PLC; 变频器; PID 控制

**中图分类号:** TP273

**文献标识码:** B

## 0 引言

随着社会的飞速发展, 城市高层建筑的供水问题日益突出, 人们对供水质量和供水系统可靠性的要求不断提高。一些传统的供水方法不管是在可靠性、效率还是节能效果上都不能满足现在社会的要求, 利用先进的自动化技术保证供水的可靠性和安全性、满足节能方面的要求, 已经成为了一种不可避免的趋势。笔者采用西门子 S7-200 PLC 作为控制核心, 设计了一种高可靠的恒压供水控制系统。该系统能够保证供水压力的恒定, 还有完善的保护、报警功能及节能效果。

## 1 系统硬件组成

恒压供水的基本控制要求是对水流压力的实时测定结果经过 PID 调节器调节后输入到变频器进行变频调节, 变频器控制 1 台或者循环控制多台水泵运行<sup>[1]</sup>, 从而实现整个供水网络水压的恒定。为了提高可靠性和节能效果, 系统还根据压力的设定, 对泵采用“先开先停”的原则; 为了防止其中某一台泵过长时间运行, 采用了定时运行的方式, 定时进行泵之间的自动切换, 这样也可以防止某一台泵长时间不用而锈坏; 为了满足检修和应急的要求, 设置了手动操作功能; 另外, 系统还有防止水池被抽空的

功能。

根据控制要求设计的恒压供水控制系统结构如图 1 所示。

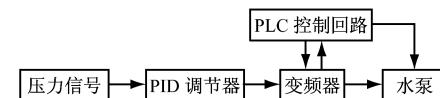


图 1 恒压供水控制系统结构

图 1 中的压力信号来自压力传感受器, 用于测量水压。选用 PT 203B 应变式压力传感受器, 它采用应变测量原理以及大规模集成电路技术, 集测压组件和标准传感受器于一体, 能够满足设计的要求<sup>[2]</sup>。

系统采用具有压力显示的 PID 调节器。将压力传感受器输出的模拟信号输入到 PID 调节器, PID 调节器根据压力设定, 再将模拟量输出(4~20 mA)给变频器进行变频调节, 从而实现对水泵的控制功能。

系统采用 ABB ACS400 系列 7.5 kW 变频器。它是一种具有多种功能的变频器, 在该系统中由于使用了 PID 调节器, 所以就不需要使用变频器内部的 PID 调节了, 只要使用变频器的工厂宏即可。变频器的运行要根据 PLC 的输出来控制, 设定变频器的 DCOM 1-D12 接 PLC 的 Q1.0 来确定变频器是否运行; DCOM 1-D11 接 PLC 的 Q0.7 来确定变频器是否停止。将变频器的 2 个可编程输出端口 R01、R02 和 PLC 的输入端口连接, 作为变频器控制信号的输出。当变频器的频率达到最高时, R01 的常开触点就会闭合; 当变频器的频率达到最低时, R02 的常开触点就会闭合。PLC 根据这些输入信号就可以对水泵进行相应控制了。需要注意的

收稿日期: 2010-03-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(60974126)

作者简介: 王梅(1986-), 女, 江苏兴化人, 中国矿业大学信电学院在读硕士研究生, 主要研究方向为控制理论与控制工程。

E-mail: wangm05283048@163.com

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

是,在应用时需要将变频器的 R01、R02 设置为频率到达形式<sup>[3]</sup>。变频器相关参数设定如表 1 所示。

表 1 变频器相关参数设定

代码	功能	设定值
9902	APPLIC MACRO(应用介绍)	0
1001	EX1COMMANDS(命令)	3
1003	DIRECTION(方向)	1
1102	EXT 1/ EXT 2(分机 1/ 分机 2)	6
3202	SUPER V1 LIM LO(下限)	15 Hz
3203	SUPER V1 LIM HI(上限)	50 Hz

鉴于系统的控制要求和规模,设计采用西门子 S7-200 CPU224。

## 2 系统主电路

图 2 为恒压供水控制系统的主电路。其中 M1、M2、M3 为电动机;交流接触器 KM1~KM6 分别用于控制 M1、M2、M3 的运行;热继电器 KH1、KH2、KH3 用来保护电动机过载,用其常闭触点连接;QF1~QF5 为主电路、变频器部分和电动机处的工频运行空气开关。

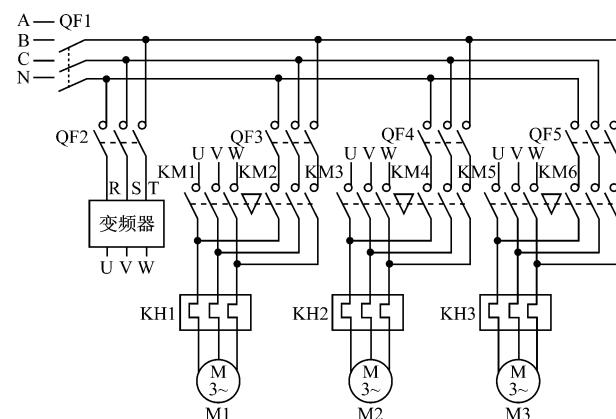


图 2 恒压供水控制系统的主电路

主电路这样设计的目的是为了满足手动和自动控制要求。当不用变频器调节时,能够实现手动运行和检修;通过 PLC 控制回路和变频器的调节,又可以实现系统的自动控制功能<sup>[4]</sup>。

## 3 PLC 控制部分设计

在整个恒压供水控制系统中,PLC 主要完成控制变频器的运行和停止、根据变频器输入 PLC 的信号确定水泵的控制方式、根据外部操作信号进行相应的控制以及一些辅助保护、水池防空报警控制等功能<sup>[5~6]</sup>。

PLC 控制部分的连接和控制回路接线分别如图 3、图 4 所示。

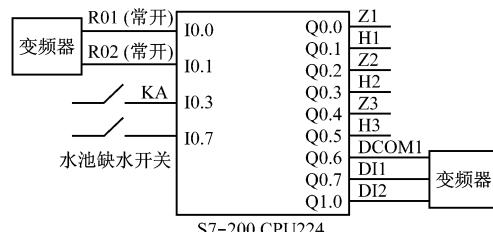


图 3 PLC 控制部分的连接

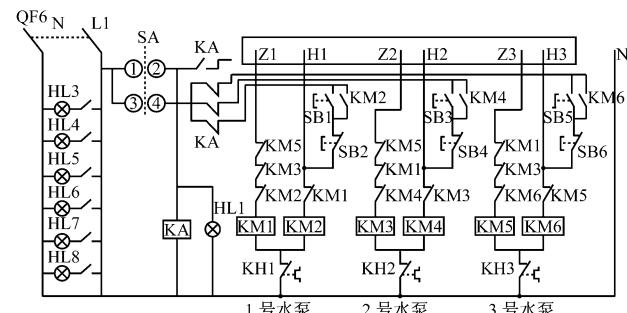


图 4 PLC 控制回路接线

从图 3 可看出,该系统共用了 PLC 的 4 个输入和 9 个输出端口。Z1~Z3 和 H1~H3 分别与图 4 中的对应部分连接。图 4 中, SA 为自动、手动控制转换开关; KA 为自动、手动控制转换的中间继电器。SA 置于“1”位置为手动运行模式, KA 对应断开; SA 置于“2”位置为自动运行模式, KA 对应吸合。手动运行模式下,按动 SB1~SB6 可实现恒压供水系统中 3 台水泵的不同运行方式<sup>[7]</sup>。

图 4 中的 HL3~HL8 为运行中的各种指示灯,如自动运行、手动运行、水池缺水等。KH1、KH2、KH3 为热继电器的常闭触点,对电动机进行过流保护。KM1 和 KM2、KM3 和 KM4、KM5 和 KM6 之间进行了机械互锁设计,目的是防止系统给变频器反送电,从而导致烧坏变频器。

## 4 系统程序设计

PLC 程序采用梯形图设计,其程序流程如图 5 所示。

## 5 结语

介绍的采用 S7-200 PLC 实现的恒压供水控制系统运行安全,供水稳定,故障率低,不仅克服了传统供水系统中运行不可靠、效率低等缺点,同时通过不同的操作方式实现了完善的保护功能,并能够在出现故障时很方便地查找故障及进行人工检修。

文章编号: 1671-251X(2010)07-0131-04

# 一种 DSP 对地址数据总线复用器件的驱动方法

邵勇<sup>1</sup>, 张国强<sup>2</sup>, 康安明<sup>3</sup>

(1. 煤炭科学研究院常州自动化研究院, 江苏 常州 213015; 2. 枣庄矿业集团柴里煤矿, 山东 枣庄 277519; 3. 江苏科技大学计算机科学与工程学院, 江苏 镇江 212003)

**摘要:** 针对工业控制开发领域存在的器件总线结构不兼容问题, 提出了一种采用 CPLD 实现的 DSP 驱动地址数据总线复用器件的方法, 并以 TMS320LF2407A DSP 访问 DS12C887 时钟芯片为例讲述了具体实现过程, 并给出了在设计过程中应注意的速度匹配、信号电平匹配、信号格式匹配和时序匹配等问题。实践证明, 该方法简便可靠, 是一种解决两种总线器件互联的可行方案。

**关键词:** 地址总线; 数据总线; 分时复用; DSP; CPLD; 驱动

中图分类号: TD679

文献标识码: B

## 0 引言

现今流行的通用工业控制 CPU 主要有单片机、ARM 和 DSP 等。随着这些控制芯片的广泛应用, 与之配套的外围芯片也是层出不穷, 随着芯片生产工艺与技术的进步, 不仅芯片功耗降了又降, 而且端口电平也有 5 V、3.3 V、1.8 V 等多种电压等级, 为工业控制产品开发尤其是终端设备控制器的开发提供了更多选择, 同时也带来了一些器件不兼容的问题。常见的不兼容问题主要表现在总线结构不兼

容、电压等级不兼容、数据格式不兼容、芯片速度不匹配及时序不匹配等方面, 其中又以总线结构不兼容最难解决。由于单片机采用普林斯顿存储结构, 地址总线与数据总线复用, 而 DSP 采用哈佛结构, 地址总线与数据总线是分开的, 这就出现了一个新的问题, 那就是如何才能将在 2 种不同总线模式下工作的芯片更好地应用在一个系统中, 使它们能够协调有序地工作在一起。本文以 TMS320LF2407A DSP 驱动 DS12C887 时钟芯片为例, 介绍了一种基于 CPLD 的总线控制方法, 从而解决这个问题。

## 1 2 种总线及相关芯片的介绍

普林斯顿结构是一种将程序指令存储器和数据存储器合并在统一编址的存储器结构。程序指

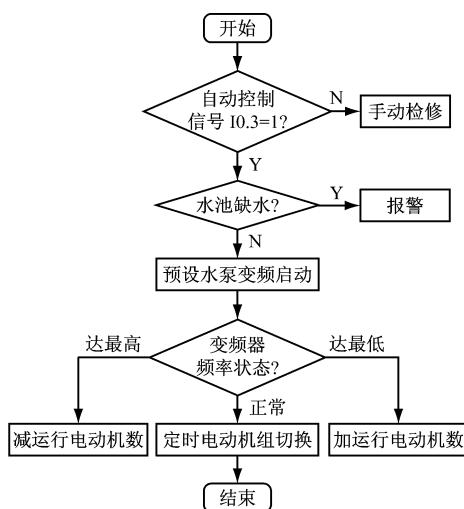


图 5 PLC 程序流程

## 参考文献:

- [1] 李勇伟. 基于 PLC 的新型变频调速恒压供水系统 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [2] 周万珍, 高鸿斌. PLC 分析与设计应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [3] 戴仙金. 西门子 S7-200 系列 PLC 应用与开发 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2007.
- [4] 贺玲芳. 基于 PLC 控制的全自动变频恒压供水系统 [J]. 西安科技大学学报, 2000, 20(3): 243-245.
- [5] 李道霖. 电气控制与 PLC 原理及应用 (西门子系列) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [6] 韩焱青. PLC 控制变频调速恒压供水系统 [J]. 武汉化工学院学报, 2000(4): 71-73.
- [7] 陆海东, 张凯. 变频调速在恒压供水系统中的应用 [J]. 科技资讯, 2007(1): 42-43.