

# 单片机在公共建筑集中供应热水系统中水温度控制的应用

目前,用于公共建筑大中型洗浴场所集中热水供应淋浴器冷、热水混合水温自动控制装置很多,但都存在因使用淋浴器的洗浴人数变化而引起淋浴器混合水温忽冷忽热的问题。针对现有技术的不足,设计用单片机控制装置,能够随时获取浴室内正在使用淋浴器的人数信息,并且根据正在使用淋浴器的人数多少,可以自动选择并切换至适当口径的淋浴器冷热、水混合阀的开启度,从而实现冷、热水混合阀开启度与用水量的快速匹配,避免供水水温忽冷忽热,同时也大大地节省了用水量。

尹青山 张晓光/辽东学院工程技术学院 张德玮/机械工业信息研究院

## 0 引言

目前,用于公共建筑大中型洗浴场所集中热水供应系统中淋浴器混合水温自动控制装置很多,但主流是以下三种:①触延时式淋浴节水器;②人体红外反射式淋浴节水器;③射频卡式淋浴节水器。以上3种淋浴控制装置,虽然都能实现一定的节水但都必须采用单管恒温。这种情况下,由于在同一个大中型浴室内,淋浴器数量多,洗浴人员的数量是随时变化的,有时所有的龙头会全部打开,有时可能只开一两个淋浴头,甚至是全部关闭。所以,用水量会频繁地发生变化。此时,混合阀的选择就成为难题。如果混合阀的口径选的过大,当冷、热水用水量较少时,就会出现灵敏度不够,导致水温忽凉忽热;如果混合阀的口径选的过小,当洗浴人数较多时,用水量就会不足。

如果能随时获取浴室洗浴人数的信息,并根据洗浴人数的多少,即用冷、

热水量的混合水量的多少,快速选择并切换至适当口径的混合阀的开启度,实现混合阀的开启度口径与用水量的匹配,就可以最大限度地解决上述的混合供水水温忽冷忽热问题,同时也更节省了水资源。本设计方案较好地解决了此问题。

## 1 控制装置整体设计方案

单片机控制的淋浴水温控制装置,其主体包括下位机和上位机两大部分。下位机原理图如图1所示。上位机原理图如图2所示。上位机图及下位机图均为简易框图。上位机通过开关组设定输入端对应值。所述对应值是下位机的总数除以混水阀控制输出接口的端口总数。简单地说,就是每个输出端,对应多少个淋浴头。混水阀控制输出接口的端口总数一般设4路或6路即可。上位机的其他部分为总线通信接口、总线处理芯片、单片机、数字通用显示器、连接口和混水电磁阀控制输出功率驱动板。

上位机随时通过总线接口访问每个下位机。下位机中的单片机检测电磁阀控制输出接口的输出状态,并通过总线协议处理芯片及总线接口将该数据传送给上位机。上位机对下位机上传的数据进行分析,统计有多少个和下位机连接的电磁阀在同时开启,也就是有多少个人在同时洗浴,并把该数字通过显示器显示出来。同时,上位机通过运算,确定混水阀控制输出接口的N个输出端有几



尹青山/副教授

### 关键词/Keywords

单片机·  
集中热水供应·  
淋浴器·  
控制·

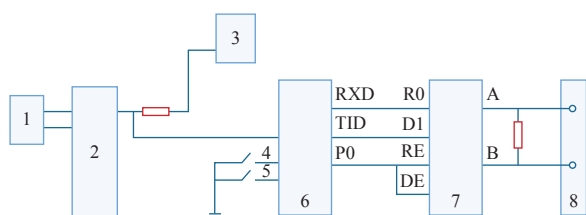


图1 下位机原理

- 1—输入控制开关 2—单片机 3—电磁阀控制输出接口  
4—输入控制开关 5—输入控制开关 6—单片机  
7—总线协议处理芯片 8—总线接口

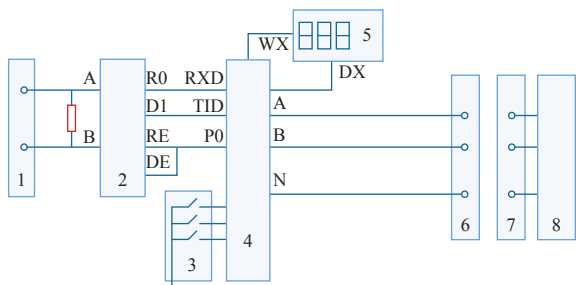


图2 上位机原理

- 1—总线通信接口 2—总线处理芯片 3—开关组 4—单片机  
5—数字通用显示器 6—输出接口 7—连接口 8—输出功率驱动板

路有信号输出。小于设定的对应值时，仅一路有输出，有1个串接在混水阀出口的电磁阀打开。大于对应值时，根据人数多少随时有两路、三路输出，或 $N$ 路全部有输出。相当于有两个、三个或 $N$ 个电磁阀全部打开，以此实现供水管通径的增加或减小。下位机的其他部分包括输入控制开关和单片机。

由于可以实现当浴室内洗浴人员增加时，混水电磁阀开启数量增加，使供水量自动增加；浴室内洗浴人员减少时，混水电磁阀开启数量自动减少，使供水量自动减小，从而实现混合阀的口径与用水量的快速匹配，既保证在人多时供水量充足，又可避免洗浴人数较少时，采用大口径混水阀灵敏度不够出现的水温忽冷忽热问题，同时也节省了用水量。

## 2 硬件部分设计

### 2.1 单片机的选择

单片机是整个控制装置的核心部分，和已有

技术不同，方案中增加了下位机单片机、下位机总线处理芯片和下位机总线接口。下位机单片机可以是51单片机或其他同功能系列产品。下位机总线处理芯片可根据通信协议方式需要选用相应的芯片。通信协议可选用RS 485协议，也可选用COM总线协议，如果选用RS 485协议，下位机总线处理芯片选用型号则可为MXA485。下位机单片机主要用于执行总线通信协议和数据处理。上位机中的单片机可以是51或其他同功能系列产品。上位机总线处理芯片是根据下位机相同的通信协议方式需要选用的相应芯片。

### 2.2 其他硬件的选择

输入控制开关可为机械式、红外式或磁控式开关，属于目前常用技术，不赘述；即时开阀数量显示器可用市面常见的LED显示器即可。总线可用超五类以上双绞线，其余硬件常规即可。

## 3 软件部分设计

初装时，通过输入控制开关赋予该系统中每个下位机一个唯一的地址。下位机通过总线接收来自上位机的地址和数据指令。地址符合时，查询下位机单片机的输出端的输出状态，即电磁阀控制输出接口的工作状态是否为1，是否有人在开阀用水洗浴。同时，将此信息发回上位机，并被上位机接收。

上位机的单片机将接收到的每个下位机的数据存至其内部对应的寄存器内。并通过内部累加器对下位机上传的数据进行分析，统计有多少个和下位机连接的电磁阀在同时开启，结果在显示器上显示，从而知道有多少个人在同时洗浴，同时调用输出控制子程序，根据下位机的电磁阀输出接口去控制电磁阀开关个数。

图3为下位机中的单片机的相关软件流程图。

图4为上位机中的单片机的相关软件流程图。

图5为上位机单片机输出控制子程序流程图。

## 4 结束语

该设计方案已经申报国家实用新型专利和国

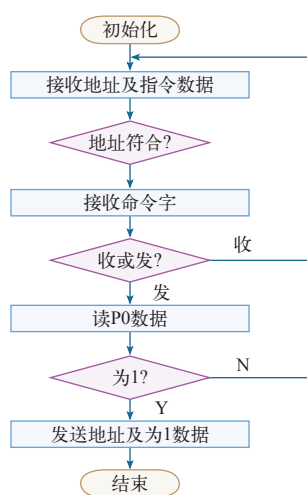


图3 下位机单片机软件流程

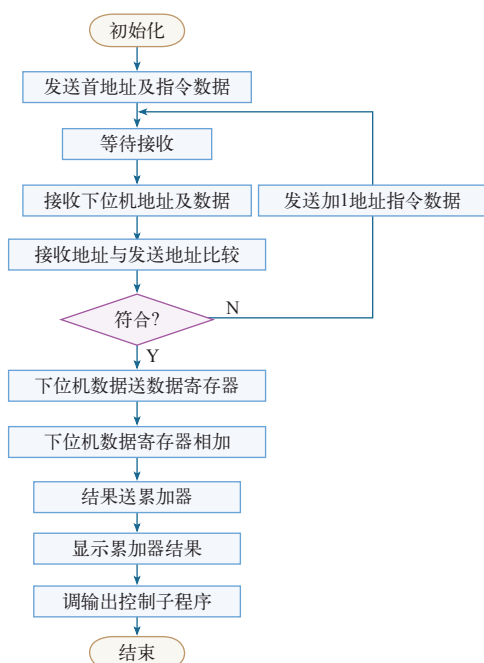


图4 上位机单片机软件流程

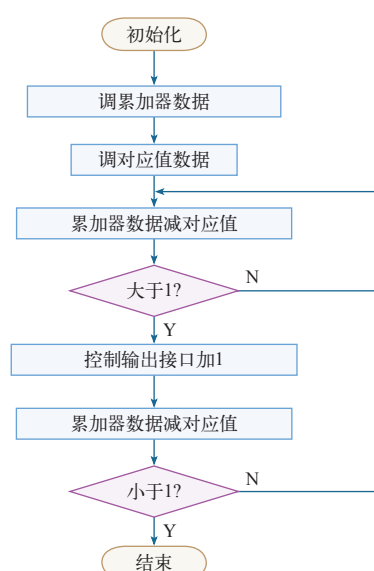


图5 上位机单片机输出控制子程序流程

家发明专利，目前实用新型专利已获批（专利号 ZL 201520727900.6），发明专利正在审查中。该设计方案的产品已经投入试生产，产品在部分公共建筑中大中型洗浴场得到试用，试用单位反馈良好，既解决了淋浴器混合水温忽冷忽热的问题，也节省了用水量。

### 参考文献

- [1] 谢维成, 杨家国. 单片机原理与应用及C51程序设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014.
- [2] 魏立峰, 王宝兴. 单片机原理与应用技术教材[M]. 北京: 北京大学出版社, 2008.

(收稿日期: 2015-08-15) **EA**

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告