

文章编号:1007-2985(2012)04-0072-04

基于一机多屏技术的手术室集中控制系统设计*

卢万银

(安徽国防科技职业学院,安徽六安 237011)

摘要:手术室集中控制系统采用一台PLC与多台触摸屏通讯和控制技术,将手术室内各种强弱电控制、信息、通讯控制集于一体,解决各手术室空调、灯光、温度、湿度、时间等控制.该系统解决了一机多屏控制技术的通讯和控制问题及空调机组的温度PID调节问题,取代了传统的手动操作控制,充分简化手术室原有分散的控制设备,触摸屏高度、角度可调,方便医务人员读取相关信息并就地地进行相关控制,大大提高手术过程的工作效率.

关键词:手术室;集中控制;触摸屏;PLC

中图分类号:TP334.1

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.1007-2985.2012.04.016

现代化医院的建设中对手术室的建设要求越来越高.医院手术室是医院中最重要的、最特殊的区域,针对其重要性、特殊性研制适合于手术室使用的智能化集中控制系统,能更好地方便医务人员在手术过程中就地对手术环境进行控制和操作.笔者提出利用一台PLC与多台触摸屏之间的通讯和控制技术,读取手术室内温度、湿度、室内外压差、手术计时、麻醉计时、显示空调机组运行状态和故障报警,通过触摸屏改变温度、湿度的设定值和控制空调机组以及风机的运行、停止,集中对无影灯、照明灯、麻醉计时、手术计时、背景音乐等进行控制,还可扩展为计算机组态控制,并通过联网实现远程监测和管理.该控制系统还能实现在护士站和各手术室中利用访问权限实现对各手术室的设备控制和运行状态查询等点对多点的控制模式.该系统可根据医院的不同需要将手术室内需控制的内容集成在触摸屏上,真正实现手术室全数字化处理与实时控制.

1 系统分析

手术室照明是手术顺利进行的可靠保证,其控制常采用手动控制与自动控制相结合,当自动控制系统出现故障时,利用手动控制确保手术的进行,其控制采用一组开关分别控制主手术灯、照明灯、看片灯.手术计时与麻醉计时采用定制的电子屏与PLC内部时钟计时相结合,电子屏计时有启动、停止、复位计时器等3个按钮,信号同时送给PLC,具有计时提示功能.湿度采用上、下限检测方式,控制手术室湿度范围,湿度低时则加湿设备启动,湿度高时除湿设备启动.压力采用上、下限检测方式,控制手术室内压力高于室外压力,保证手术室内无菌,并根据压力控制排风设备.热电阻采集手术室内温度并与设定温度进行比较,控制空调机组运行.

根据上述分析可知,PLC采用LG公司MASTER-K系列300S产品,由控制点数选择I/O数字量模块,根据温度采集和空调机组选择AI/AO模拟量模块.PLC具有PID调节功能指令PIDCAL和PID-TUN,适合温度的调控.根据手术室数量选择触摸屏与对讲系统,该系统采用人机公司EASYVIEW4级

* 收稿日期:2012-05-11

作者简介:卢万银(1969-),男,安徽金寨人,安徽国防科技职业学院副教授,主要从事计算机控制技术、控制理论与控制工程研究.

灰度触摸屏,护士站为主站,各手术室为从站,根据授权对触摸屏进行操作. PLC 与触摸屏组态为一机多屏方式,即 1 台 PLC 多台触摸屏. 各手术室与护士站触摸屏采用 RS232 通讯,护士站触摸屏与 PLC 采用 RS485 通讯.

触摸屏与 PLC 之间采用“主机-副机”通信方式,如图 1 所示.

与 PLC 直接相连接的第 1 台触摸屏必须将“多台人机互连”设置为“主机”,所有其他的不与 PLC 直接相连的应将“多台人机互连”设置为“副机”,它们可以通过第 1 台触摸屏获得 PLC 数据. 在多台触摸屏互连时,下载到主机和副机的工程程序内容都是一样的,即在 EB500 组态软件中已设计好的. 触摸屏通讯装置如图 2 所示.

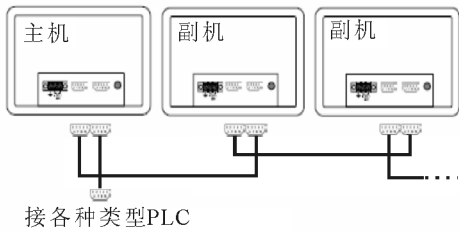


图 1 触摸屏与 PLC 连接



图 2 触摸屏通讯装置

2 系统资源分配

各手术室 PLC 开关量输出控制为:手术开始,主手术灯和麻醉开始,背景音乐、照明灯、看片灯启动,时间复位,空调启动,排风启动,除湿启动,加湿启动等. PLC 开关量输入采集信号为差压高、差压低、湿度高、湿度低等,PLC 模拟量输出控制为各空调机组风门大小调节,PLC 模拟量输入采集信号为各手术室温度采集. PLC 与触摸屏组态、PID 运算、时间显示等占用 PLC 数据存储资源. PLC 模块配置如图 3 所示. 系统资源分配如表 1 所示.

PWR LN	CPU	D0	D0	D0	D0	DI	A0	AI	AI
AC 220 V	P00 地址...	P10 ...	P20 ...	P30 ...	P40 ...	P60 ...	P70 ...	P80 ...	
	P0F	P1F	P2F	P3F	P5F	P6F	P7F	P8F	

图 3 PLC 模块配置

表 1 PLC 资源分配

	1#	2#	3#	4#	5#	走廊
手术开始	M0000 P00	M0010 P08	M0020 P10	M0030 P18	M0040 P20	
主手术灯	M0001 P01	M0011 P09	M0021 P11	M0031 P19	M0041 P21	
麻烦开始	M0002 P02	M0012 P0A	M0022 P12	M0032 P1A	M0042 P22	
背景音乐	M0003 P03	M0013 P0B	M0023 P13	M0033 P1B	M0043 P23	
照明灯	M0004 P04	M0014 P0C	M0024 P14	M0034 P1C	M0044 P24	
看片灯	M0005 P05	M0015 P0D	M0025 P15	M0035 P1D	M0045 P25	
本室启动			M0026 P16	M0036 P1E	M0046 P26	
时间复位	M0007 P07	M0017 P0F	M0027 P17	M0037 P1F	M0047 P27	
空调启动	M0006 P06	M0016 P0E	M0008 P38	M0008 P38	M0008 P38	M0101 P28
差压低	M0009 P40	M0019 P44	M0029 P48	M0039 P4C	M0049 P50	
差压高	M0010 P41	M0020 P45	M0030 P49	M0040 P4D	M0050 P51	
湿度低	M0011 P42	M0021 P46	M0031 P4A	M0041 P4E	M0051 P52	
湿度高	M0012 P43	M0022 P47	M0032 P4B	M0042 P4B	M0052 P53	
手术时间	M0001 P01	M0011 P09	M0021 P11	M0031 P19	M0041 P21	
麻醉时间	D12D11D10	D18D17D16	D24D23D22	D30D29D28	D36D35D34	
温度采集 X	D56	D57	D58	D59	D60	D61
温度显示 Y	D40	D41	D42	D43	D44	D45
温度设定 Z	D50	D51	D52	D52	D52	D55

续表

	1#		2#		3#		4#		5#		走廊
PIDCAL	D100—D139		D160—D199		D220—D259		D280—D319		D340—D389		D470—D509
PIDTUN	D140—D159		D200—D219		D260—D279		D320—D339		D380—D399		D510—D529
排风启动	M330	P16	M332	P1E	M334	P2F	M334	P2F	M334	P2F	
除湿启动	M112	P2A	M122	P2D	M132	P30	M142	P30	M152	P30	
加湿启动	M331	P2B	M333	P2E	M335	P31	M335	P31	M335	P31	

3 程序设计

根据手术室环境要求,程序设计在各手术室能够进行相应设备的控制,即在触摸屏上启动空调,开关灯具,启动与停止计时,启动与停止背景音乐,监视温度、差压、湿度,监视手术和麻醉时间等.护士站监控主界面组态如图 4 所示,手术室监控主界面如图 5 所示,手术室监控扩展界面如图 6 所示,PLC 程序设计相对简单,根据要求进行相应编程,但 PID 控制程序较复杂,图 7 所示为温度控制 PID 程序段。



图 4 护士站监控界面



图 5 手术室监控主界面



图 6 手术室监控扩展界面

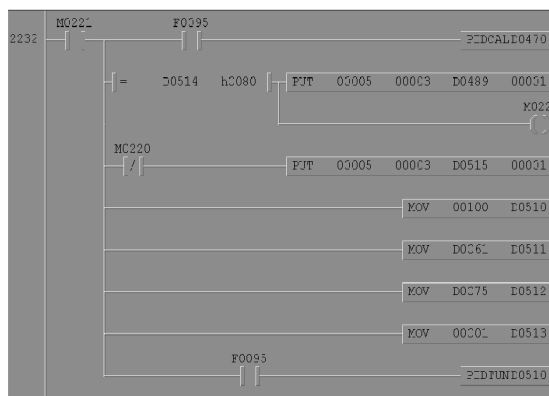


图 7 温度控制 PID 程序

4 结语

传统式的手术室控制在手术室内安装配电箱,采用开关等对照明等进行手动控制,不便于医务人员就地读取相关信息.采用一机多屏方式的手术室集中控制系统,所有手术室均通过 1 台 PLC 控制,而各手术室由安装在手术台边的触摸屏进行控制,触摸屏高度、角度等可调,方便医务人员读取相关信息与就地进行相关控制.根据授权等级,级别低可进行本手术室控制,级别高不仅可控制本手术室,还可控制其他手术室并对其控制参数进行修改设定,充分保证了该集中控制系统的可靠性。

参考文献:

- [1] 丛秋波. 基于 Displayport 的解决方案实现多屏显示 [J]. 电子设计技术, 2009(8): 12 - 12.
- [2] 万 洁, 郑 晨, 田作华. LabView 平台下的多屏监控技术 [J]. 计算机工程, 2002(6): 220 - 221.
- [3] 袁 宏, 杨叶平, 董泽亮, 等. 黄河小浪底郑州集中控制系统的实现 [J]. 水电自动化与大坝监测, 2007(4): 26 - 29.
- [4] 李裕琨. 火电厂辅控网集中控制系统的研究 [J]. 自动化仪表, 2010(5): 55 - 58.
- [5] 卢万银. 基于集散控制技术的船闸监控系统 [J]. 中国仪器仪表, 2008(2): 47 - 50.
- [6] 卢万银, 吴红星, 任启宏. 基于 Microwin32 的闸门开度测量与纠偏监控系统 [J]. 人民长江, 2009(16): 69 - 70.

Application of PLC Multiple Touch-Screen Control Technology to Centralized Control System in the Operating Room

LU Wan-yin

(Anhui Vocational College of National Defense, Liuan 237011, Anhui China)

Abstract: Operating room centralized control system uses a PLC and multiple touch-screen communication and control technology to integrate a variety of strong, weak electrical control, information and communication control in one set to realize the control of the air-conditioning, lighting, temperature and humidity, time, and so on, in the operating room. In this thesis, to solve the communication and control of a multi-screen control and air conditioning unit temperature PID regulator control problem. The system is developed to replace the traditional manual operation control, and simplify the original distributed control equipments in the operating room; furthermore, the height and angle of, the touch screen are adjustable, convenient for medical personnel to read the relevant information and control the related equipment, which greatly improves the work efficiency of the surgical procedure.

Key words: operating room; centralized control; touch screen; PLC

(责任编辑 陈炳权)

(上接第 68 页)

Design of Embedded Remote Controller Based on STM32

LI He-ping

(Loudi Vocational & Technical College, Loudi 417000, Hunan China)

Abstract: This paper proposes a solution for a learning-oriented remote controller based on uClinux system and with low consumption and high efficiency. The working principle of the system and the design of the hardware and software are illustrated. This remote controller solves the bottleneck that because of the SCM's low frequency of clock, it can't measure the carrier frequency, realizes the key coding learning of any common remote control, and really achieves the learning function of a learning-oriented remote controller.

Key words: uClinux; STM32; remote controller; ARM-CORTEX-M3

(责任编辑 陈炳权)