

基于 PLC 的组合式空调新风系统的设计

Design of Combined Air Conditioning and Fresh Air System Based on PLC

连 静 徐竟天 (西安石油大学, 陕西 西安 710000)

摘要:为了提高楼宇通风控温自动化并实现对系统的及时监控,设计了基于组态王的组合式空调新风系统。将新风系统与中央空调相结合,利用新风系统实现内外空气过滤交换、中央空调控制温度,既可以解决夏冬季空间密闭和雾霾等空气污染造成的新鲜空气不流通、室内气体污浊等问题,又可以借助新风系统的热交换实现空调能耗的降低。现场工控机对新风空调系统进行实时监控,对发生的异常可以进行快速的故障点排查并完成及时有效的处理。组态王与 PLC 数据信息进行实时交换,通过监控画面显示系统运行状态,与传统工业机相比可以更快收集信息,具有实时性、灵活性。

关键词:新风系统,组合式空调,组态王,PLC,S7-200,自动化,智能控制

Abstract:A new air conditioning system based on Kingview is designed in this paper. Industrial computer control that real-time monitors the abnormalities of fresh air and air-conditioning system can be quickly troubleshooting and complete timely and effective treatment. Kingview and PLC exchange of data and information timely, through the monitoring screen shows the system operating status.

Keywords:fresh air system, combined air conditioning, Kingview, PLC, S7-200, automation, intelligent control

现代楼宇逐渐向自动化、智能化发展,高层建筑通风口设置困难,基于安全考虑,窗户开度较小,不能满足建筑内人员密集时的空气质量和温度的要求。因此,组合式空调新风系统成为现代高层建筑解决这些问题的重要方法。本设计应用于 24 层商业化写字楼,其中包括地下两层,系统只应用于地上部分。通过组态王的设计,对大楼组合式空调新风系统可能出现的不可估故障进行及时监控,是新型楼宇自动化中不可或缺的重要部分。将空调系统与新风系统相结合,既满足空气的内外置换,调节室内温度,又可以降低能耗,更加节约环保。本文通过控制新风系统与空调系统实现现场的更优化、更有效化作业。

1 新风空调系统设计

楼宇自动控制组合式空调新风系统由多台新风机组与 1 台组合式空调相结合,主要确保室内空气内外循环,保证温度适宜。通过西门子 S7-200 PLC 控制检测各机组、水泵的运行或故障状态、起停控制,软化水箱的高低液位,阀门的开度控制及反馈各温度,与组态软件通信,完成监控画面。地下冷热站机房控制室通过与 PLC 相互通信完成对组合式空调与新风系统的控制,工作站安装组态软件。整个系统搭建在以太网平台上,通过高速的以太网进行数据交换,控制器负责现场传感器数据的采集与前端设备的控制,同时控制器还将这些数据传送给工作站进行图形显示或更复杂的控制运算。

系统运用西门子控制器与组态软件组态王动态界面,将管理、检测设备连接起来,实现结构化集散控制,且系统具有自诊断功能及远程故障诊断功能,能及时发现故障并进行快速故障排除,具有良好的扩展能力,保证系统中任何设备发生故障都不影响整个系统的稳定性。

1.1 系统原理

新风系统通过控制冷热水电动调节阀、新风风阀与风机的启停,检测送风温度、二氧化碳浓度,并且可以获取防冻信号,风机运行状态,以完成整个新风系统的运转。根据送风温度来调节冷热水调节阀,使送风温度达到设定值,并且根据区域二氧化碳浓度的检测来调节新风系统风机,保持室内空气合理流通。系统

可以通过自动统计机组工作时间提示定时维护。风机启停、风阀、电动调节阀采用联动开闭,冷热水盘管出口处设置防冻开关,温度低于设定值时报警。

组合式空调系统通过控制冷热水电动调节阀,风机的启停,新风与回风风阀,检测回风温度、二氧化碳浓度,并且可以获取过滤器堵塞信号、风机运行状态,以完成整个空调系统的运转。根据回风温度来调节冷热水电动阀的开度,使送风温度达到设定值。系统可以通过自动统计机组工作时间提示定时维护。风机启停、风阀、电动调节阀采用联动开闭,温度低于设定值时报警。

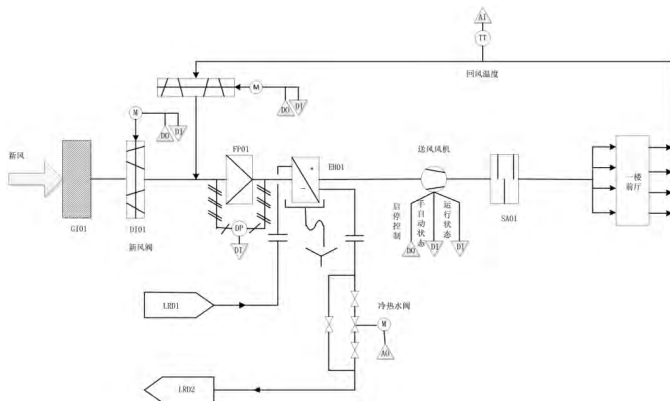


图 1 组合式空调系统控制原理图

1.2 PLC 软件设计

新风系统与空调系统的控制是十分复杂、庞大的,它不仅需要完成室内外空气的交换流通,也需要对室内温度进行调控。所以在设计软件的时候要基于系统需要完成运行设计,如图 3 所示。

根据工艺控制要求,在 PLC 软件设计中还应注意:

- 1) 根据冷冻水回水压差,自动调整压差旁通阀门,维持供水压差恒定;
- 2) 水泵启动后水流开关检测水流状态,如故障则自动停机,水泵故障发生时备用泵投入使用;
- 3) 开关顺序:冷却水蝶阀-冷却水泵-冷却塔风机-冷冻水



图2 系统结构图

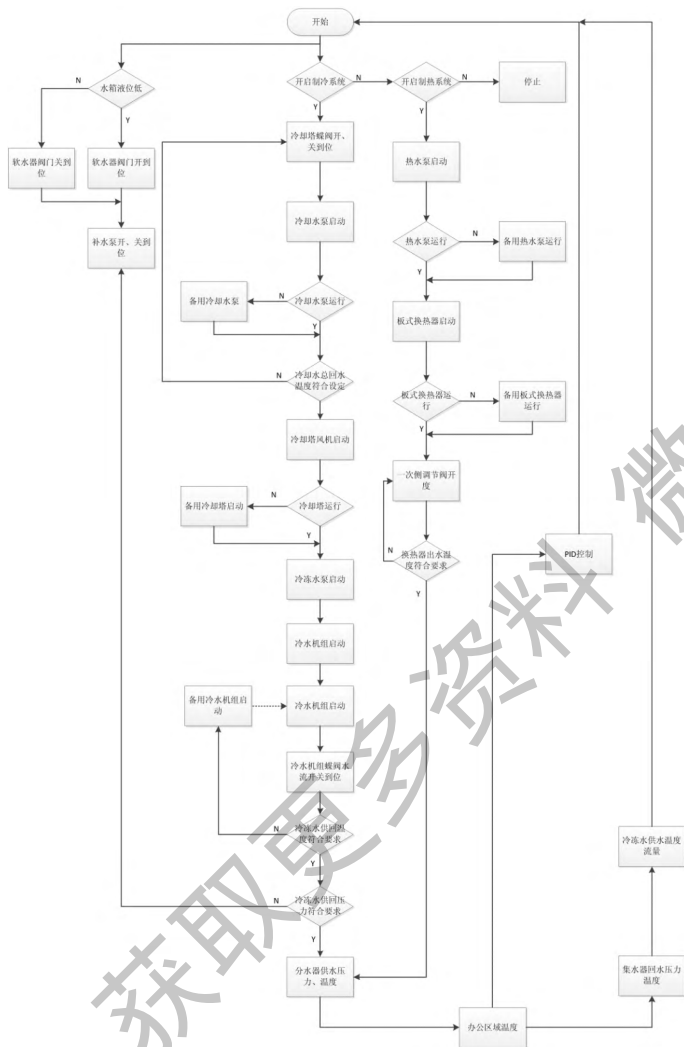


图3 组合式空调流程图

蝶阀-冷冻水泵-冷冻机启动;

关机顺序: 冷冻机关闭-冷冻水泵-冷冻水蝶阀-冷却塔风机-冷却水泵-冷却水蝶阀;

4) 检测冷冻水供水温度,并计算末端负荷大小,当系统负荷大于单台制冷机额定制冷量的90%,开始加机,继续对冷冻水供水温度进行检测,当两台冷水机的制冷量大于系统负荷的50%,开始进行减机;

5) 在运行时,冷水泵应该在冷水机组关闭一小时后再停止

工作,这样可以将管道内的冷源全部消耗,避免浪费;

6) 通过检测板式换热器二次侧的温度,并与设定温度进行比较,从而调节一次侧供水温度来达到要求;

7) 冷冻水供水压力与设定值相比较,压力检测低于设定值时,开启补水泵,否则,关闭补水泵,以此保证冷冻水供水压力平衡。

2 组态控制

组态王软件是亚控公司生产的一款组态监控软件,通过计算机呈现系统运行画面,可以做到对系统状态的实时监控,并具有报警、记录功能,除此之外,通过画面可以迅速发现故障点,实现即时控制。如图4所示。

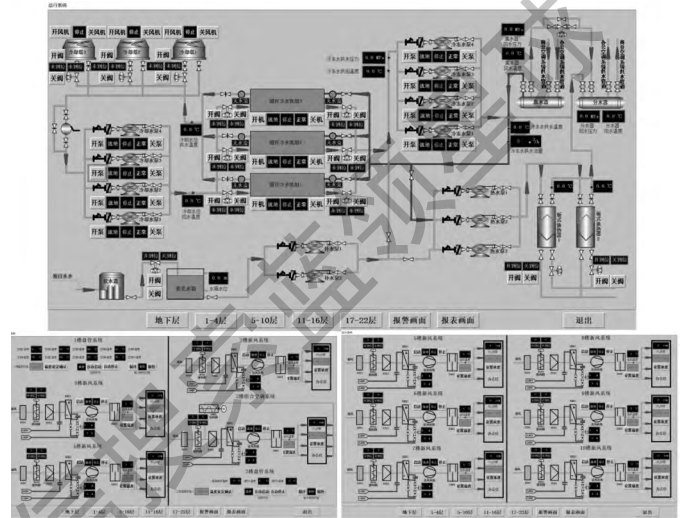


图4 部分组态画面

组态王软件的设计主要包括配置设备、创建数据库、监控画面绘制、动画链接和运行调试几大步骤。在组合式空调新风系统的组态监控画面中,设置地下层的工控画面及1~22层新风系统画面,通过组态王监控软件可以实时对系统进行操作及监控。

3 结束语

整个系统控制功能分散、显示操作集中,PLC使整个系统稳定可靠,组态王对系统进行实时数据反馈。操作人员在控制室中通过工控机就可以进行系统操作与监控,对可能出现的故障远程处理,提高了事故发生后的解决效率。

参考文献

- [1]李树江,李新新,王向东.基于DCS的中央空调制冷控制系统的设计[J].控制工程,2017,24(9):1866-1870
- [2]张涛,张丽,尚希.基于PLC和变频技术的中央空调控制系统改造设计[J].电机与控制应用,2012,39(7):54-57
- [3]李现河.空调新风系统设计的研究与技术问题[J].工程技术研究,2017(3):205-206
- [4]徐雅静.中央空调和新风系统的联系与区别[J].大众用电,2017,32(8):46
- [5]任玉成.中央新风系统自动控制研究[D].北京:华北电力大学,2016
- [6]Xue Jing Sun. Simulating Design of Central Air Conditioning Control System in Office Buildings Based on PLC[J]. Applied Mechanics and Materials,2014,525:621-624
- [7]Yanfa Tian. A study on the effectiveness of fresh air units in temperature and humidity independent control system [J]. Procedia Engineering,2017,205:596-602

[收稿日期:2018.1.25]