

平衡环境型房间量热计计算机测控系统设计

王 剑 姜周曙 黄国辉 陈 雷

(杭州电子科技大学自动化学院, 杭州 310018)

摘 要 介绍了平衡环境型房间量热计计算机测控系统的硬件组成和结构, 重点阐述了测控软件设计思路。该测控软件以 Delphi7.0 为平台, 引入 Measurement Studio 软件所提供的 ActiveX 虚拟仪器控件和 Flash 动画界面, 构成了具有 Windows 操作风格、虚拟仪器测控界面和工艺流程动画显示为一体的计算机测控软件。

关键词 测控系统 热平衡房间量热计 虚拟仪器

DESIGN OF THE COMPUTERIZED MEASUREMENT AND CONTROL SYSTEM ON THE AIR-CONDITIONING TESTING SYSTEM WITH HEAT BALANCE HOUSE CALORIMETER METHOD

Wang Jian Jiang Zhoushu Huang Guohui Chen Lei

(Automation College, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018)

Abstract A computer measurement and control system on the air-conditioning testing system with heat balance calorimeter method is introduced. The hardware structure and the software designing method of this system are presented in detail. A Windows-like measurement and control software is developed with Delphi7.0. The ActiveX virtual instrument components of measurement studio and the dynamic flow chart of Flash are integrated in this system.

Keywords Measurement and control system Heat balance house calorimeter Virtual instrument

0 前言

房间空调器的制冷量、热泵制热量可采用房间型量热计法和空气焓差法进行测量。房间型量热计有标定型和平衡环境型两种形式。后者以其简便的操作, 可靠的检测结果为不少测试机构所采用。房间型量热计可同时在量热计的室内和室外侧测定空调器的性能。空调器的室内侧制冷量(或制热量)是通过测定用于平衡制冷量(或制热量)和除湿量所输入量热计室内侧的热量(冷量)和水量来确定; 室外侧提供空调器能力的验证试验。

平衡环境型房间量热计如图 1 所示。其主要特

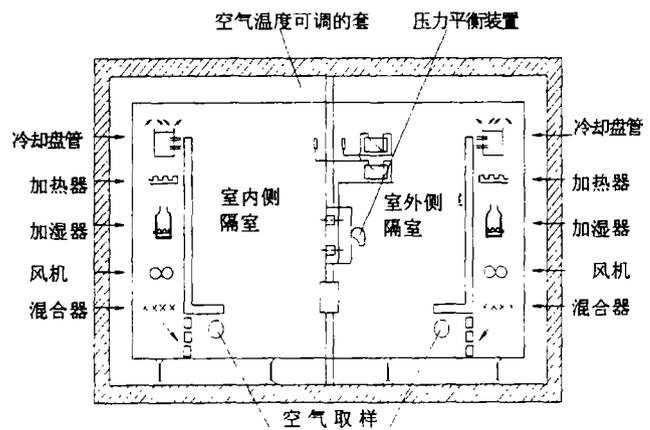


图 1 平衡环境型房间量热计

基金项目: 浙江省人才基金 (R503042)

作者简介: 王剑, (1971-), 男, 讲师。jiangzhou_shu@163.com

点是在室内侧和室外侧的外面分别设温度可控的套间,使套间内的干球温度分别等于室内侧和室外侧的干球温度。

利用平衡热计法测量室内侧和室外侧制冷量以及热泵制热量的方法在 GB/T 7725-1996 中有详细说明。根据测试系统需要,建立相应的硬件设备和与之配套的测控软件是本课题的所要完成的任务。

1 测试系统硬件结构

平衡环境型房间量热计的硬件采用如图 2 所示的计算机监控系统。系统的控制部分主要由 PLC、UT550 和 UT350 等智能仪表完成。而系统的数据采集由数据采集仪完成。所有的测控数据经由接口上传给计算机,计算机完成数据显示、数据管理和测试结果的计算等工作。

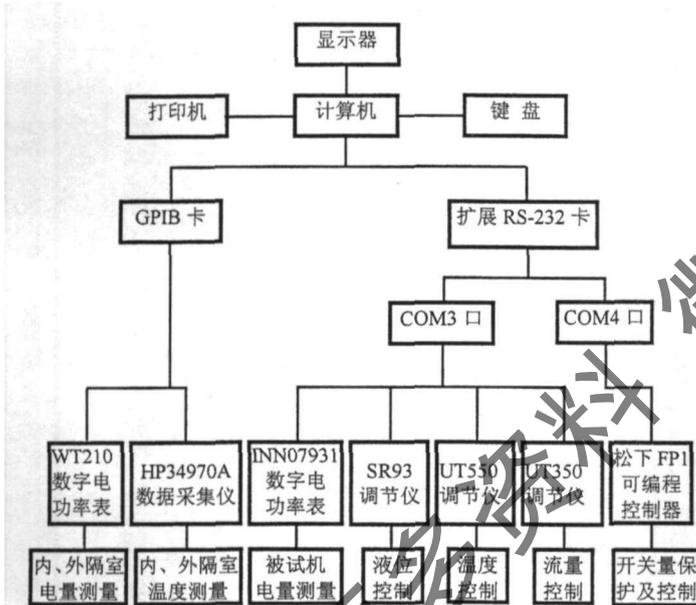


图 2 系统硬件结构图

2 计算机测控软件设计

计算机测控软件用来实现数据显示、数据管理、测量结果计算和报表生成等功能。在满足使用的方便性、界面的友好性、功能的多样性、性能的稳定性的前提下,软件设计者特别强调了软件个性化。因此,测控软件除了具备一般组态软件常有的动态流程(图 3)、试验数据动态显示(图 4)、数据库管理和报表生成等功能外,还利用了虚拟仪器技术(图 5),并尝试将模糊控制和专家系统等智能控制技术融入其中,使系统具有一定的智能,能自动查错,并纠正用户的一些误操作。

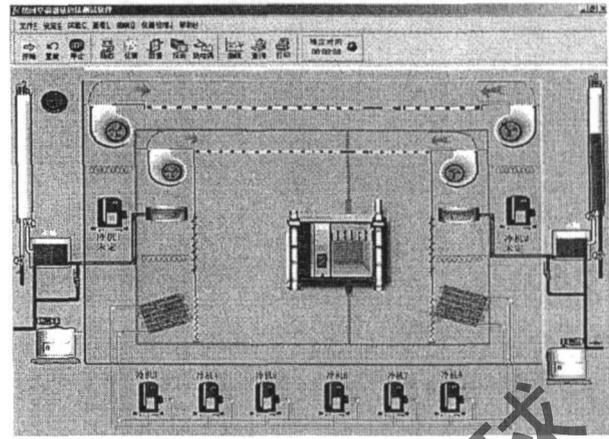


图 3 系统动态流程图

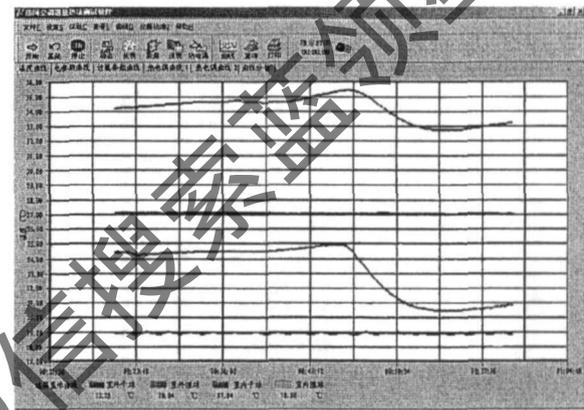


图 4 数据动态曲线

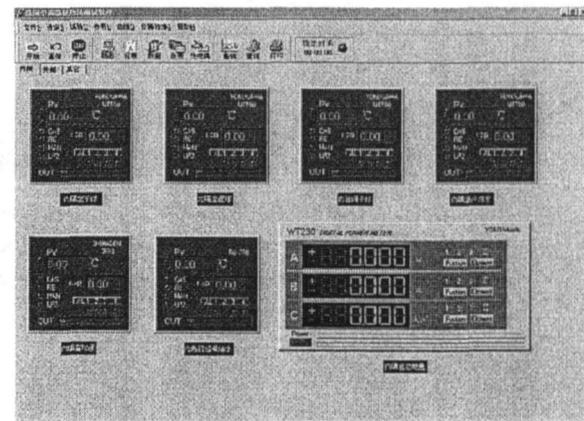


图 5 虚拟仪表界面

测控软件用 DELPHI 开发,采用模块化设计思路,将系统要完成的功能分成若干模块,如图 6 所示。模块化设计一方面提高了代码的可写和可读性,更重要的是使得程序便于自由裁剪和扩充,大大提高了代码的复用化程度,为今后开发类似程序提供了技术储备。

2.1 初始化模块

初始化模块主要完成扩展的 COM3、COM4 串口、

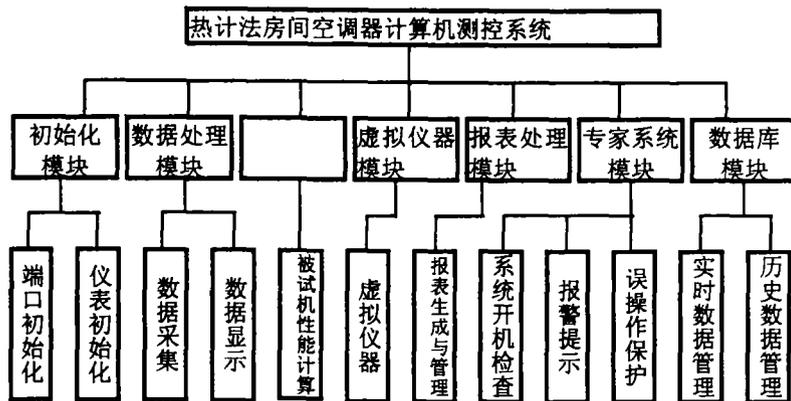


图6 软件系统模块结构图

GPIB 口和 UT550、UT350、SR93、WT210、INN07931 以及数据采集仪 HP34970A 等仪表的初始化工作。初始化成功则进入试验，否则提示退出。

2.2 数据处理模块

初始化工作完成后，系统进入测试阶段。智能调节仪根据用户设置，自动调定到所需工况。数据采集模块用以完成数据的采集、显示和存储功能。通过数据采集仪，计算机采集到相应的数据，然后一方面将其存入实时数据库，另一方面实时显示。数据的实时显示采用表格和曲线两种方式。实时曲线由 Measurement Studio 软件提供的第三方控件 CWGraph 完成。该控件不仅提供了强大的曲线操作功能，而且继承了 LabVIEW 系列软件所特有的虚拟仪器风格，界面十分美观。

2.3 数据计算模块

该模块主要利用采集的参数进行计算，求出试验所需要的各项技术指标。根据用户需要，提供额定制冷、额定制热、最大运行制冷、最大运行制热、最小运行制冷、最小运行制热、凝露、冻结、自动除霜以及自由工况等十余个试验的试验结果。

2.4 数据库模块

数据库是系统运行的核心，数据库保存了系统所需的各种数据。软件中的各功能模块通过对实时数据库的访问完成系统所需的各种功能。软件中所用的数据库是 SQL Server 2000，它是微软公司为 Windows NT 而设计的基于客户/服务器结构的高性能关系型数据库管理系统，具有完善而强大的数据处理能力和便捷的可视化操作等功能，其很好的扩展性和数据安全性。数据库框架如图 7 所示。

2.5 专家系统模块

测控系统查错和纠错能力的好坏是系统能否正确运行的关键。但同时，查错和纠错也是系统最难实现的功能之一，它不仅需要软件支持，而且还要有必要的硬件保证。本测试系统在这方面作了一定的尝试。利用模糊专家系统进行系统自动查错和纠错操作。目前，测控系统能完成开机检查、报警提示和误操作保护等一些基本功能，其它更高级的功能需要进一步加强和完善。

此外，虚拟仪器模块和报表处理模块以及多线程技术的使用进一步改善了系统的功能，使其成为了一个功能完善、操作方便、结果可信的智能测控系统。

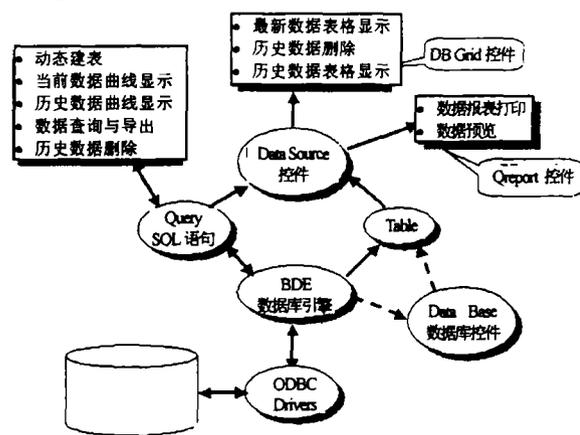


图7 数据库框架

3 结论

空调器量热计测试台计算机测控系统是集数据采集、显示、保存、分析、计算、列表、打印、虚拟仪器和实时测控为一体的多功能测控系统。测控软件在确保测试数据的准确性、实时性和实验过

程可靠性的同时,将测控软件的自动化和智能化作为研究开发的目标。并集成了专家的工作经验和实验技巧,具有实验操作向导、实时数据与曲线显示、虚拟仪器与组态仪表操作界面、实验过程的动画模拟与实时监控、实验工况稳定性智能判别、实验系统的故障报警与诊断以及误操作保护等功能,达到了较高的水平。

参考文献

- [1] 房间空气调节器, GB/T 7725-1996
- [2] Steve Teixeira, Xavier Pacheco 著, 任旭均等译. Delphi5 开发人员指南. 北京:机械工业出版社, 2000
- [3] Measurement Studio User's Manual. USA: National Instruments Corporation, 2001
- [4] Modal 2001 Multimeter Operator's Manual. USA: Keithley Instrument Inc, 2001

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球