

热环境试验中的温度测量及数据处理软件

杨 明, 王建设

(中国科学院长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130021)

摘要: 在热环境试验中产生大量的温度数据需要即时存储和分析, 温度测量及数据处理成为其重要的组成部分, 本文介绍了一种运用 Visual C++ 6.0 语言在 Windows 98 平台开发温度测量及数据处理软件, 并论述了温度测量过程与原理、软件开发环境、软件结构及其功能。该软件实现了数据的实时存储、实时显示、数据的图形化及多媒体技术在安全控制报警功能中的应用。本软件在应用中取得了预期效果。

关键词: 温度测量; 数据处理; VC++

中图分类号: TP311.5 **文献标识码:** A

1 引 言

空间遥感器在进入轨道飞行阶段后, 处于高真空和超低温环境中, 同时受到空间外热流环境的影响。为了验证热设计的正确性, 保证空间遥感器长期可靠的工作, 及完成各项预定任务, 在研制空间遥感器的过程中, 必须按照实验规范的规定, 在模拟真空冷黑和空间外热流条件下进行热环境试验。由于试验周期长、数据量大, 所以在热环境试验中涉及到大量数据的采集任务, 并且需要对数据进行统计分析, 这就需要开发出高性能的温度测量及数据处理软件, 从而提高测试效率、减少人为误差、提高测试精度、实现数据地实时分析处理、保障试验安全可靠地进行, 为试验的顺利完成提供保障。

2 温度测量过程与原理

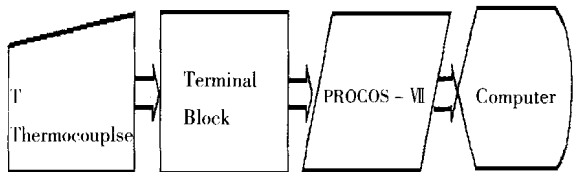


Fig. 1 Measuring-temperature system

该系统是由热电偶、输入端子箱、温度巡回检测仪、PC 机组成。温度值由粘在被测物体的 T 热电偶测得, T 热电偶将温度模拟值传入输入端子

箱, 再由端子箱通过专用的接插件将模拟信号传入 PROCOS- 数字温度巡回检测仪, 在数字温度巡回检测仪中使用“模- 数转换器”将模拟信号转换为数字信号, 最后通过 RS-232C 通讯将测量数据传入 PC 机。PC 机将采集到的温度数据进行数据库存储并显示。

3 软件开发环境

3.1 开发工具

由于热环境试验中温度测量及数据采集涉及到 RS- 232 串口通讯和图形显示等方面的技术要求, 所以选用 Visual C++ 6.0。VC++ 提供了 View 类和 Document 类能够完成复杂的绘图显示要求, 并可以调用 ActiveX 控件, 极大地提高编程的效率。

3.2 数据库

Microsoft Access 是 Microsoft 推出的中小型关系数据库管理系统, 它可以运行于 Windows NT、Windows 98、Windows 2000 操作系统上。VC++ 可以使用 MFC 类库中 DAO 的支持, 通过数据库引擎实现对 Access 数据库访问。

3.3 PROCOS- 数字温度巡回检测仪的 RS-232 接口

数字温度巡回检测仪的设定和数据的采集是通过 RS- 232 串口通讯完成的。所谓 RS- 232 是由美国 EIA (电子工业协会) 根据 CCITT (国际电信电话询问委员会) 决定的标准之一, 原来是连接

数据通信回路终端的调制解调器和数据终端的。近年,随计算机的急速发展,大多内藏 RS-232 接口。其不限于调制解调装置,作为通用接口的 RS-232 也得到广泛了解。

3.4 体系结构

采用单机应用,单机应用是一种较为简单的数据库应用,它把数据库和应用程序放在一台计算机上运行,这样的应用只需一台计算机即可,不需要其他的硬件环境支持。

4 软件结构及其功能

本软件目的在于根据试验的需要设置数字温度巡回检测仪,将试验中得到的温度数据进行实时显示和存储。当温度值超过规定范围时实施报警,以确保被测物体的安全。热环境试验后需要对试验数据进行分析、打印。因此本软件包括数字温度巡回检测仪的设定和数据的采集、数据的存储、数据的显示及声音图象报警、数据查询曲线显示、绘制及报表打印四个模块。

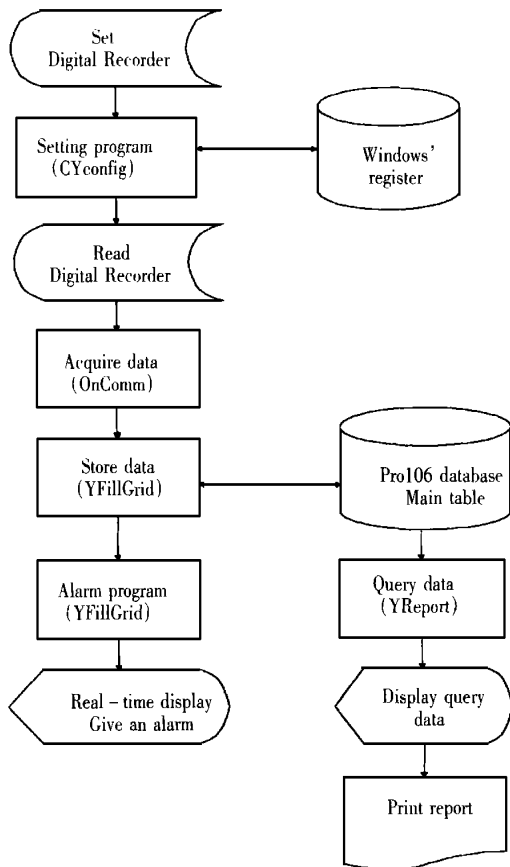


Fig. 2 System flow chart

设定数据的采集模块使用了 Microsoft Communications Control version 6.0 控件,MSComm 控件通过串行端口传输和接收数据,为应用程序提供串行通讯功能。首先,通过程序对串口通讯速率、停止信号位、奇偶校验、数据长度进行设定,至此完成 RS-232 串口通讯的准备工作。其次,调用设定程序对数字温度巡回检测仪的月日、时刻、因子间隔、分组、量程、和报警进行设定,从而使数字温度巡回检测仪开始正常的温度测量工作。最后,根据所设置的时间间隔发送指令,并读取测量数据,将测量到的温度数据读入 PC 机的内存中,但是此时的数据还不能永久保存,如果 PC 机此时断电数据将全部丢失,造成无法挽回的后果。

为避免数据的丢失,对所采集到的温度数据进行即时存储,即将温度数据即时存入 Access 数据库中。然后在对温度数据进行处理,这样既减少了一次数据的存储量,提高了软件的实时处理能力,又保障了采集到温度数据的安全。

判别温度值是否在设定范围内,如果超出设定范围,将在数据的图形显示和图表显示的同时调用报警程序。报警程序包括两个部分:其一、调用 Msflex 控件的属性将其背景颜色设置为醒目的颜色,从而使试验人员能够迅速观察到温度值的变化,并能采取适当的措施,其二、采用多媒体技术进行声音报警,进一步保障了被测物体的安全。

数据查询及报表打印模块的主要功能是根据需要设定数据查询条件,包括时间段查询、组别查询、通道查询,并可生成报表输出所需数据。

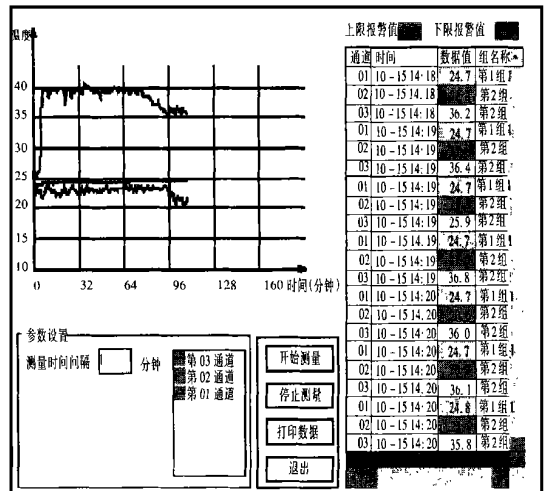


Fig. 3 A measuring temperature interface

5 实例分析

本软件的有效性在热环境试验的测试中得到了验证。通过数据分析得出的温度变化特征曲线和报警系统安全有效的指导热环境试验的进行,并为热环境试验的数据分析提供了极大的方便。

6 结束语

本软件实现了热环境试验中温度测量及数

据处理功能,其基本功能不仅用于热环境试验,如更换前端测试传感器、读数装置,该软件还可用于电压、压力、速度……等物理量的测量。为探讨“虚拟仪器”软件开发作为一种尝试,有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 王建设. 空间光学遥感器轨道外热流的计算与软件设计[J]. 光学 精密工程, 1999, 7(6): 30- 35.
- [2] 柯受全. 卫星环境工程和模拟试验[M]. 北京: 宇航出版社, 1993.
- [3] 刘立峰, 等. Windows95 环境下的混合编程技术[J]. 光学 精密工程, 2000, 8(4): 402- 405.
- [4] National Instruments. Measurement and Automation Catalogue [M]. U. S. National Instruments, 1999.
- [5] Leinecker Richard C, 等. 张艳, 等译. Visual C++ 6.0 宝典[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999.
- [6] Young Michael J, 等. 邱仲藩, 等译. Visual C++ 6.0 从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999.
- [7] 清汉工作室. Visual C++ 6.0 数据库与网络开发实例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

Software of temperature-measuring and data-processing in thermal environment experiment

YANG Ming, WANG Jian-she

(Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics,
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130021, China)

Abstract: Mass data in thermal environment experiment should be real-time stored and processed because it is very important to record and analyze the temperature data. A software of temperature-measuring and data-analysis is developed on Windows98 using Visual C++ 6.0. The process and principle of measuring temperature, the environment of the software development, and the function and structure of the software are described. The real-time storing data, real-time display, visualizing data by using graphic, and using of multimedia in safety control field are realized. As a result, the software is applied to thermal environment experiment of subassembly with good effect.

Key words: temperature-measuring; data-processing; VC++

作者简介: 杨明(1975—),男,吉林省长春市人。现长春光机所在读硕士研究生。主要从事软件设计、软件开发等方面的研究工作。