

太阳能综合利用教学、实训装置的研发 (III)

——上位机系统

文励洪, 黄志昌, 张 磊

(深圳职业技术学院 机电工程学院, 广东 深圳 518055)

摘 要: 本文为“太阳能综合利用教学、实训装置的研发”系列文章(III)——上位机系统介绍。重点阐述上位机系统的构成、表面声波式触摸屏的工作原理及系统软件结构,具体描述了怎样利用 Visual Basic (VB) 和 PowerPoint (PPT) 的无缝链接技术,详尽介绍了人机界面的设计与操作等内容。将触摸屏和 PC 有机的结合构造上位机系统,是深圳职业技术学院在自主开发教学实训设备上进行一次有意的尝试,满足示范演示教学的需要。

关键词: 上位机系统; 触摸屏; 人机界面; VB 和 PPT; 无缝链接

中图分类号: TK01*9

文献标识码: A

文章编号: 1672-0318 (2008) 04-0019-04

几十年来,人们一直在不断优化“人机交互”界面,从一开始的 DOS 命令行、到 Windows 图形界面,再到今天的触摸式操控界面。触摸屏是目前最简单、方便、自然的而且又适用于多媒体信息查询的输入设备,具有坚固耐用、反应速度快、节省空间、易于交流等许多优点。利用这种技术,用户只要用手指轻轻地指碰计算机显示屏上的图符或文字就能实现对主机操作,从而使人机交互更为直截了当,它赋予了多媒体以崭新的面貌,是极富吸引力的全新多媒体交互设备^[1]。将触摸屏和 PC 有机的结合构造上位机系统,是我们在自主开发教学实训设备上进行一次有意的尝试,极大的方便了示范演示教学。

作为一台示范演示、教学实验功能兼具的实训装置,必须要有一与其适配的优秀软件系统支持。示范演示需要图文并茂的展开课件(例如 PowerPoint, Word, Excel 等基于 Windows 环境下的应用软件)实时监控需要与外围设备通信及数据处理、人机对话等。Visual Basic (简称 VB) 是美国微软公司最先推出的基于 Windows 环境下的可视化软件开发工具,它开创了可视化编程

的先河,许多优秀的可视化开发工具都或多或少的从 VB 中汲取了营养。由于 VB 功能强大,简单易用而拥有大量用户,特别是在数据库、多媒体、商用系统的应用及一般应用程序的开发设计,VB 有其不可取代的优势。所以,我们采用 VB 作为底层软件开发、设计系统的人机界面。上位机软件全部采用 VB6.0 编程环境自主开发完成。

1 系统构成

系统由计算机(PC、触摸屏)、光伏发电系统的数据采集和光热综合利用系统的数据采集模块组成。上位机系统硬件构成如图 1 所示。

1) 计算机:联想 Lenovo 开天 M4700 (酷睿 2 双核处理器 CPU/3.2G; 1G 内存; 160 GB 硬盘)。

2) 触摸屏:采用 ZA-TOUCH 表面声波式触摸屏(深圳中昂电子科技有限公司)。该款触摸屏是在普通的液晶显示器上一体加工覆盖一层表面声波式触摸屏,利用声波发射及接收原理,在屏幕上有 X, Y 轴向发射器及接收器,它们实现电信号与声波之间的转换,当人体触摸屏幕的时候,通过该点的声波信号被阻挡,其波形形成一个衰减,控制器通过

收稿日期: 2008-10-22

项目来源: 深圳职业技术学院科研基金重点资助项目(06KJX017)

作者简介: 文励洪(1954-), 男, 湖南人, 硕士, 高级工程师, 主要研究领域为单片机、PLC、工业自动化控制系统和数据管理。

分析接收到的衰减信号而确认被触摸的位置，表面声波触摸屏的分辨率为 4096×4096，它的表面没有涂层，所以透光率高，基材采用钢化玻璃，保证了它的使用寿命，但受其反应原理的限制，表面声波触摸屏表面必须保持清洁，以避免尘埃的影响。其结构及动作原理如图 2 所示。

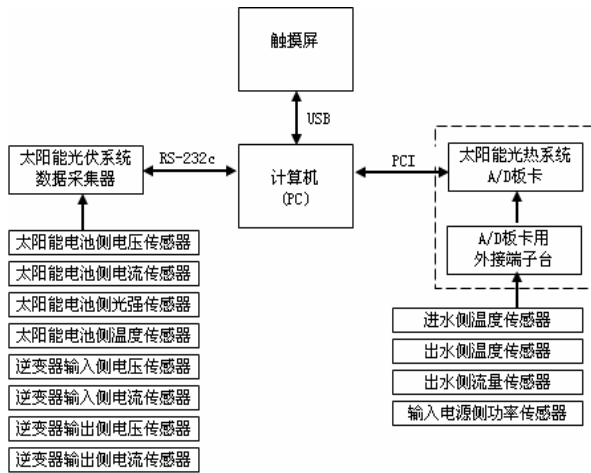


图 1 上位机系统硬件构成图



触摸屏构件示意图

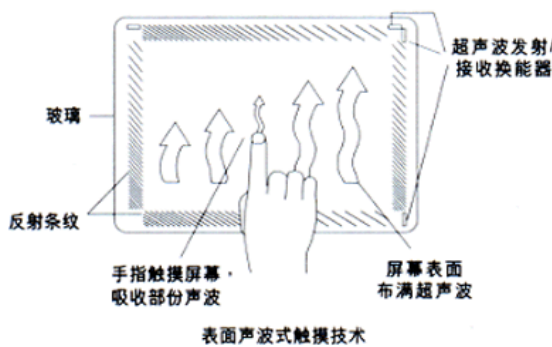


图 2 触摸屏硬件及原理示意图

主要性能及参数如下：

17" 液晶显示、表面声波式触摸屏。屏幕结构采用传感器贴于玻璃前表面上的玻璃面板结构；定位精度：误差的标准偏差小于 2.03mm，等同于误差小于 ±1%；触摸密度：19 英寸触摸屏的触摸点密度大于 100,000 触摸点/cm²；触摸力度通常小于 85g；耐久度：表面耐用性指的是

玻璃的耐用性，莫氏的硬度等级为 7 级；使用寿命：没有覆盖层、涂层和移动部件，因而没有磨损现象。使用手指类触摸物体，在某一点上即便触摸超过 5 千万次触摸屏仍能可靠工作。

光学特性：光传导率：按照 ASTM D1003，光学传导率大于 90%；显示分辨率所有测试使用 USAF: 1951 分辨率图表，进行 30 倍放大，并且，测试单元位于分辨率图表 38mm 的地方 透明表面：性能极好，未见画质下降；防眩表面：最小值 6:1；光泽（按照 ASTM D2457，使用一个 60 度的光泽计）；透明表面：无光泽防眩表面：正负 20。

3) 光伏发电系统的数据采集系统：以 PIC16F877A 单片机为中核搭建，8 通道、10 位 A/D 数据采样及串口通信

4) 太阳能光热综合系统用数据采集卡：PCI BUS、8 通道、8 位 A/D，2 通道 D/A 板卡及外接端子板。PC 和光伏发电系统的数据采集器由 RS-232c 串口通信线连接，采集光伏发电系统的各种信号数据（太阳能阵列输出测直流电压、电流，太阳能电池板光照强度、背板温度，逆变器输入侧直流电压、电流，逆变器输出侧交流电压、电流等）。计算机和光热综合利用系统的数据采集由内置于计算机扩展 PCI 插座上的 AD 采样板卡进行，AD 采样板卡通过其外接端子板和光热系统各数据传感器连接，采集各种信号数据（进水温度、回水温度、流量、消耗功率等）。

系统软件结构体系如图 3，4 所示。

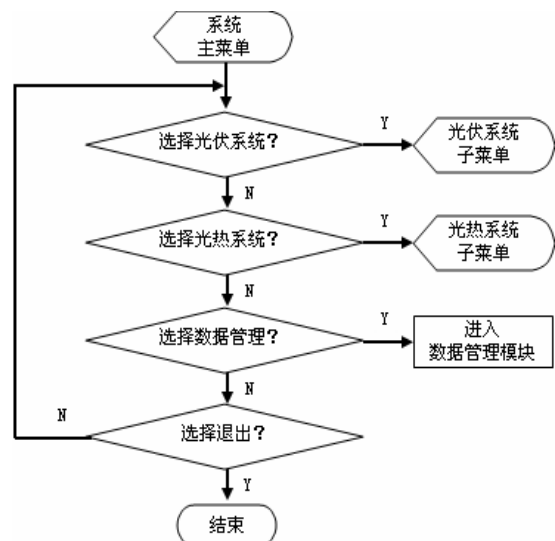


图 3 系统软件结构体系图

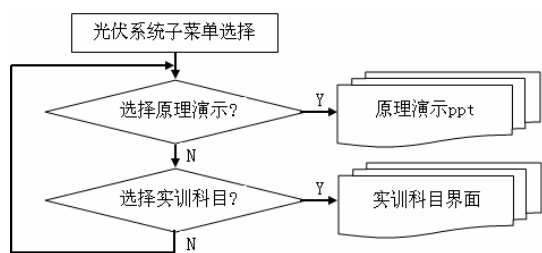


图 4 光伏发电系统软件结构体系图

2 VB 和 Ppt 的无缝链接

PowerPoint 是微软公司的办公自动化软件家族中的一员, 它提供了用计算机播放文字、图形、图像、声音等多媒体信息的平台。用 VB 编程工具可以轻松地实现和 Ppt 文件的无缝链接, 通常有两种方式: 即二进制代码重用与源代码重用。前者是通过创建和使用对象来实现的; 后者是通过继承实现的, 在 C++ 语言中被广泛使用。由于 Visual Basic 不支持继承, 所以在 VB 中的代码重用主要是指二进制代码重用。

VB 是采用二进制代码重用的先驱, 它的基本思路是: 首先将待重用的代码和数据编译为二进制文件, 称为 ActiveX 服务器部件, 然后在客户应用程序里创建部件中类的对象来调用该部件。在 VB 中最为人们所熟悉的控件就是典型的二进制代码重用的例子, 每个控件都是一个 ActiveX 部件。在向窗体中添加一个控件的同时就创建了该控件类的一个新实例, 然后通过调用该控件的属性、方法和事件就重用了该控件中的代码。

我们采用的 VB 和 Ppt 文件的无缝链接步骤如下:

- 1) 界面设计时在界面上配置“OLE”控件;
- 2) 配置“OLE”控件后会自动显示插入对象选择菜单;
- 3) 在插入对象选择菜单的对象类型选项栏中选择 Microsoft PowerPoint 幻灯片;
- 4) 将“OLE”控件属性栏的 SourceDoc 设置指向需链接的 Ppt 文件, 并将其 Visible 属性设置为 False;
- 5) 在实际需要调用该幻灯片时, 只需在 VB 的事件响应源程序中将该“OLE”控件的 Action 属性赋值为 7 就可以进行所链接指向的 Ppt 文件

幻灯片的放映; 源程序语句如例示:

```
OLE.Action = 7 '调用 PowerPoint 演示
```

6) 幻灯片放映结束后将自动返回 VB 程序界面。

3 界面及其操作说明

3.1 主菜单界面

每次电源上电、或者双击桌面(退出上位机系统返回桌面后)的“上位机界面”图标即进入上位机系统的主菜单界面, 如图 5 所示。由于采用了触摸屏, 可以用手指、软笔或鼠标等点击画面, 进行操作, 以后文中出现的“点击”或“选择”项目, 均指上述操作。主题背景画面由本背景和另外数枚介绍太阳能在各领域实际应用的画面组成, 以每 3s 一枚自动循环刷新。



图 5 主菜单界面

3.2 “光伏系统”按钮

点击该按钮时, 显示一级子菜单, 如图 6 所示。



图 6 一级子菜单界面

1)原理演示。一级子菜单中选择“原理演示”，则显示二级子菜单，如图7所示。



图7 二级子菜单界面

选择二级子菜单中的项目，则可分别进入对应项目的演示 Ppt 画面。进入 Ppt 画面后，单击 Ppt 画面可以翻页，直到最后一页后返回 VB 主菜单画面。也可用单击鼠标右键显示子菜单后选择其他操作。

原理演示由6个Ppt文档组成：系统概述：将详细使用说明书分解为24枚幻灯片展开；光伏发电原理：分解为22枚幻灯片展开、说明；太阳能电池：将常用的太阳能电池用28枚幻灯片展开；DC-DC变换技术：以40枚幻灯片展开、说明；DC-AC逆变技术：以24枚幻灯片展开、说明；历史、现状及展望：分解为26枚幻灯片展开。

2)实训科目。一级子菜单中选择“实训科目”，

则显示二级子菜单，然后选择二级子菜单中的项目，则可分别进入对应项目的界面。

(详细请参见本系列文章5)

3)伏安特性测试、“光热系统”按钮、“数据处理”按钮等详细请参见本系列后续文章。

4)“退出系统”按钮。点击该按钮可退出上位机系统，返回桌面。

上位机系统采用VB编程，具有界面丰富、操控灵活、曲线描绘直观、可扩展性强，能完成实时及历史数据记录等特点。采用触摸屏可以很方便地点击屏幕切换界面，完成示范演示和实训教学。经实际使用验证了利用VB和Ppt可无缝链接的特点，以VB为底层设计的人机界面，将触摸屏和PC有机的结合构造的上位机系统，确实能极大的方便示范演示教学的需要。

致谢：示范演示所采用的Ppt文件(除系统概述外)，直接来源于我院黄志昌副教授和钟宇明老师的讲义，是包括他们在内我院其他老师多年教学经验结晶的升华。在此一并鸣谢！

参考文献：

- [1] 盛世天涯科技发展有限公司. 触摸屏技术发展简介 [EB/OL]. 照明技术网, <http://www.asklight.com/article/Folder3/20061229/2602.Html>.
- [2] 尹红, 李海燕. Visual Basic6.0与PowerPoint XP的无缝连接[J]. 现代计算机, 2006(1): 110-112.

Development of Teaching and Training Device for Comprehensive Utilization of Solar Energy (III): PC System Introduction

WEN Lihong, HUANG Zhichang, ZHANG Lei

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Shenzhen Polytechnic, Shenzhen, Guangdong 518055, China)

Abstract: This article is the third section of the research, *Development of teaching and practical training device for comprehensive utilization of solar energy: upper monitor system*. It discusses the construction of upper monitor between touch screen and PC to meet the requirements of demonstration and practice teaching, elaborating on the details of upper monitor construction, principles of sound wave surface touch screen, and structure of system software. It also examines the design of interface between man and machine using seamless link technology of Visual Basic and PowerPoint.

Key words: upper monitor system; touch panel; HMI; VB and PPT; seamless link

(责任编辑：王璐)