

Study on Remote Control via Internet in Greenhouse Environment

基于Internet的温室环境远程控制技术研究



College of Biological and Agricultural Engineering

Jilin University

YU Haiye

吉林大学 生物与农业工程学院

于海业





一、Remote Control Technology

应用广泛的远程控制技术

- Low Cost

低价格、高性能计算机的普及应用

- High Speed

计算机网络的低价格和高速化

Application Field（应用领域）：

- Household Safety（家庭安全）

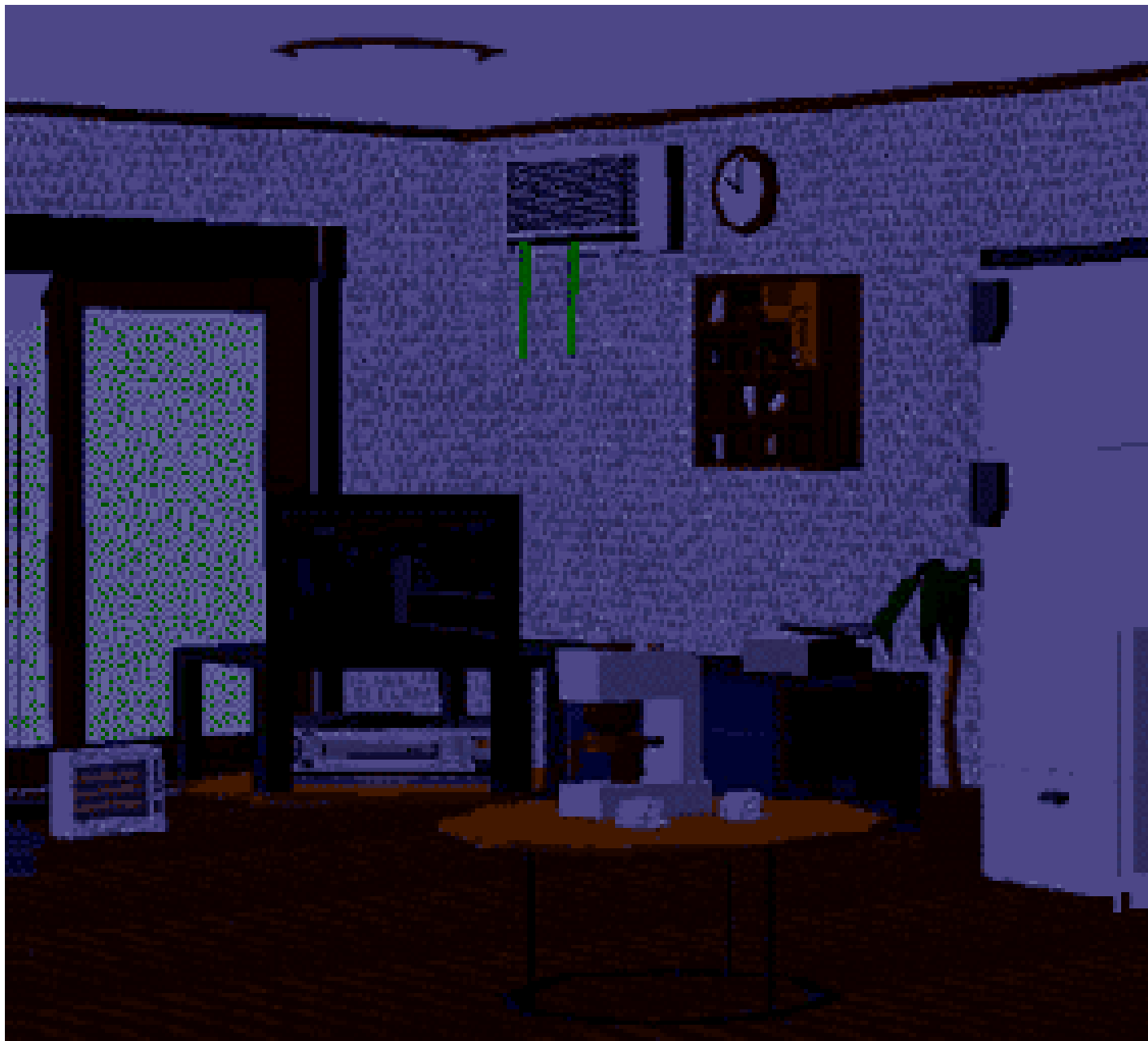
- Industry and Enterprise（产业·企业）

- Electric Power Industry（电力行业）

- Local Society（地域社会）

- International Associated Fields（国际相关领域）





International Seminar on ICT Applications in Agriculture/Rural Industry, 5-7 April 2004 Beijing, China



International Seminar on ICT Applications in Agriculture/Rural Industry, 5-7 April 2004 Beijing, China

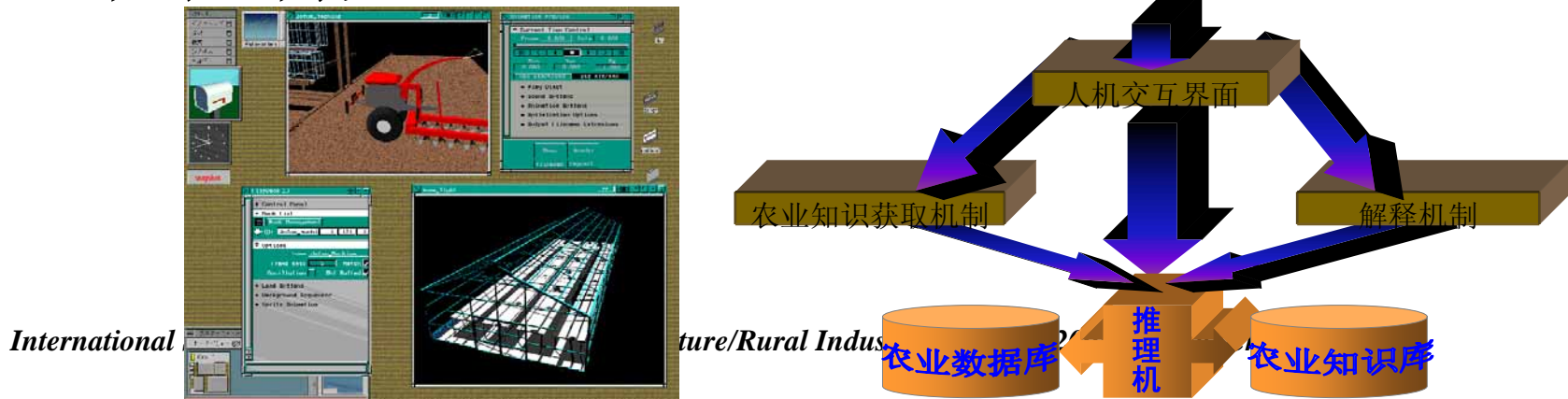


二、Significance of Remote Control via Internet in Greenhouse Environment

远程控制技术应用在温室环境控制中的意义及必要性

Internet在农业上的应用主要是：

- 1) 农产品的销售；
- 2) 市场情报、技术资料的收集；
- 3) 经营战略、专家系统数据库的建立等。
- 4) 作物栽培的远程诊断、生物环境等方面的远程控制；





设施工程技术



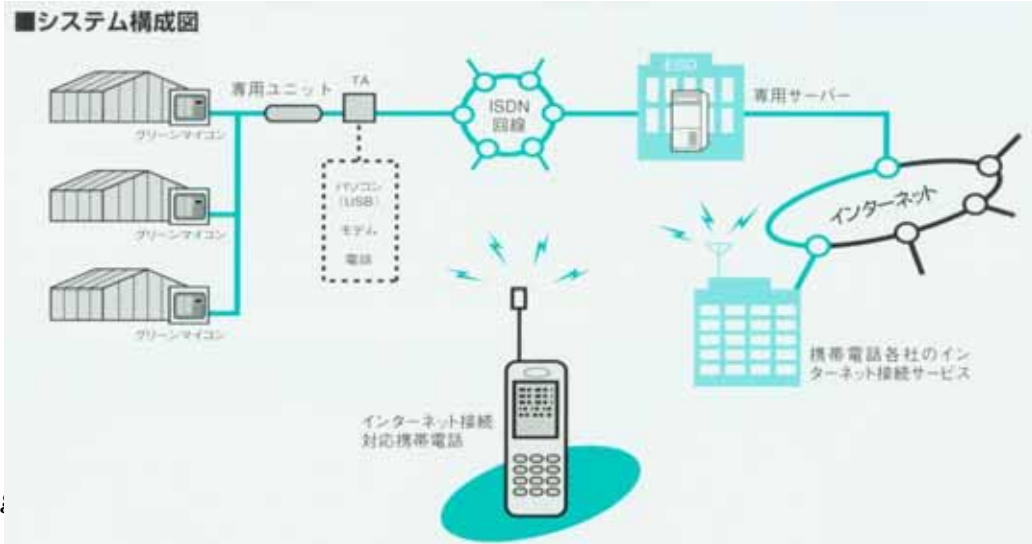


二、Significance of Remote Control via Internet in Greenhouse Environment

远程控制技术应用在温室环境控制中的意义及必要性

世界各国温室面积的扩大以及自动化装备的应用

- ◆ 如何进行温室的群管理
- ◆ 降低运行成本
- ◆ 提高效率
- ◆ 实现环境的精确控制





The Advantage

优点

温室设施使用基于Internet的远程控制技术主要是实现设施环境检测和控制，即在远离温室现场的家里或外地，通过网络进行温室设施的温、湿度等设施环境的确认，也可以变更加温器等环境控制设备的设定值。在发生异常情况时，可以自动通报到生产者的电话或者传呼机上，从远程进行紧急处置。使用该技术主要有以下的优点：

- 1) 可以利用网络的高效率管理，实现分散控制功能，使环境均匀化、节能，实现精确控制；
- 2) 降低设备成本，节省人力；
- 3) 实现温室的群管理。





三、Actuality of Study in the World

国内外研究现状

专用于温室的环境控制:

日本: 视频监测系统、微气象网络系统;

英国: 无线霜冻和入侵警报系统、便携的无线电视系统、远程无线洒水系统、加热和通风控制系统等;

希腊: 现代化温室控制单元。

美国: GHC100模型6温室控制器、Abacus128型温室监控器

中国国家农业信息化工程技术研究中心: 智能型远程温室环境控制器

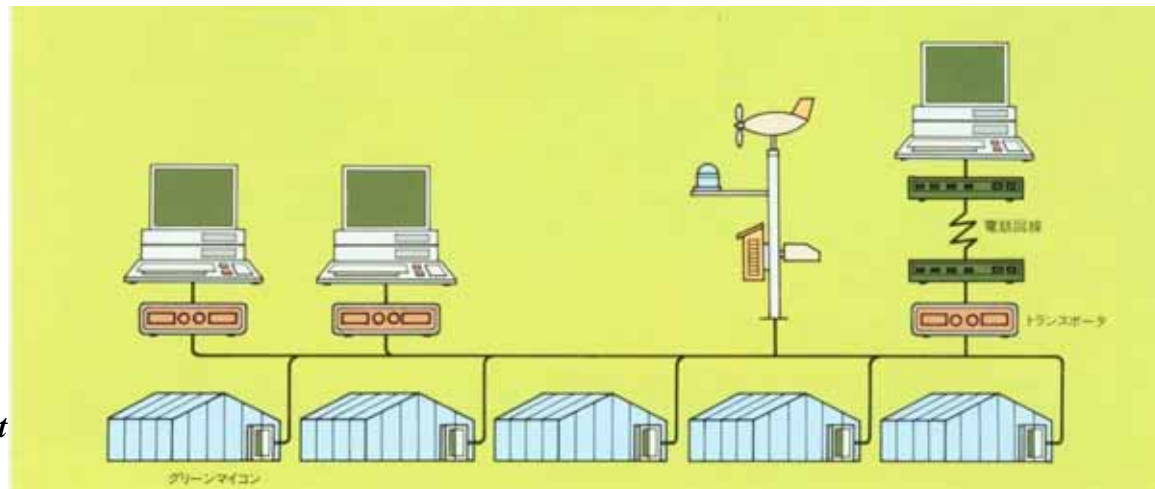
中国农业大学: 温室环境监控系统

江苏大学、南京农业大学联合研制开发的智能型温室等;

开发的通用系统:

如日本Open PLANET系统

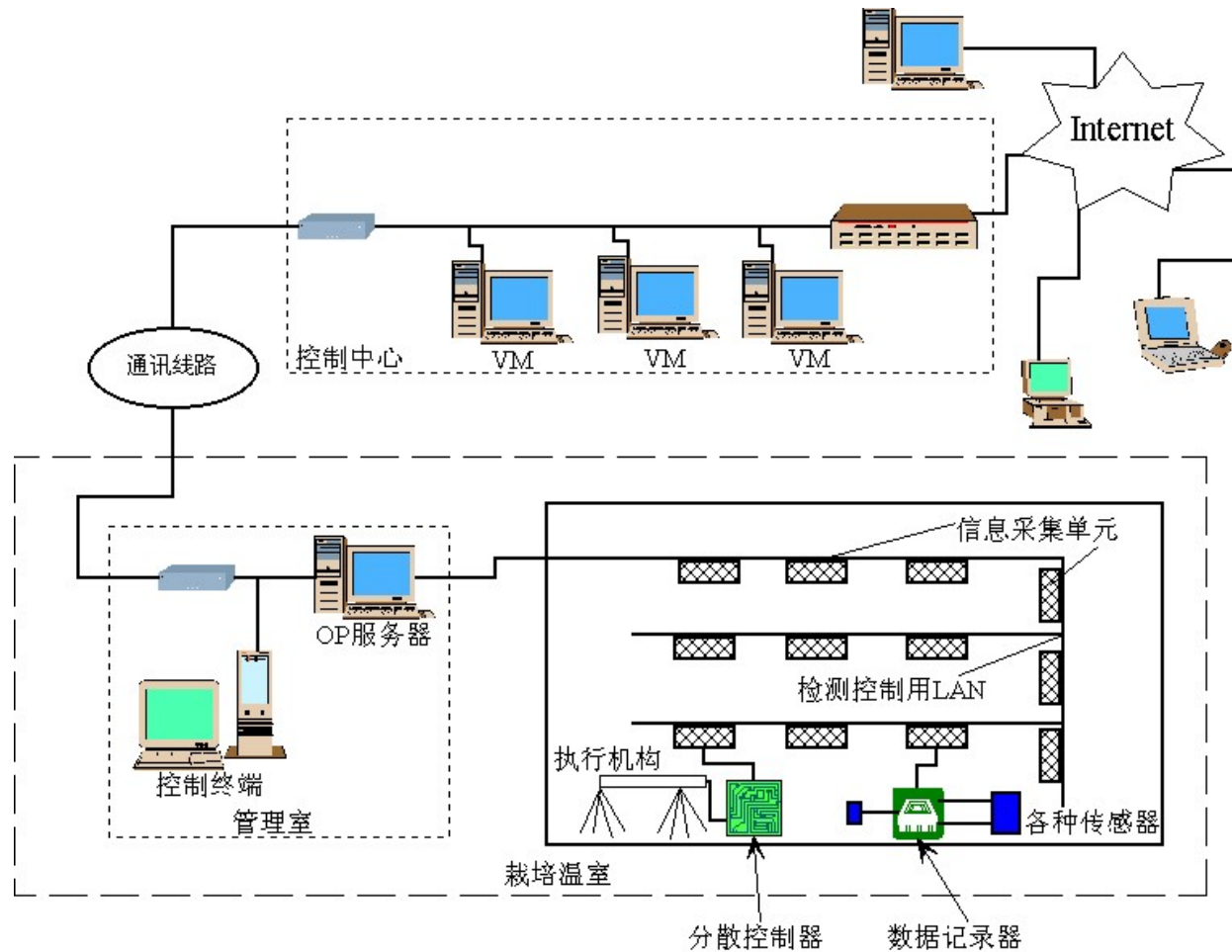
深圳市数据通信局CDPD (蜂窝数字分组数据-Cellular Digital Packet Data) 环境监控示范系统。





The System of Greenhouse Environmental Remote Control

温室设施远程控制系统



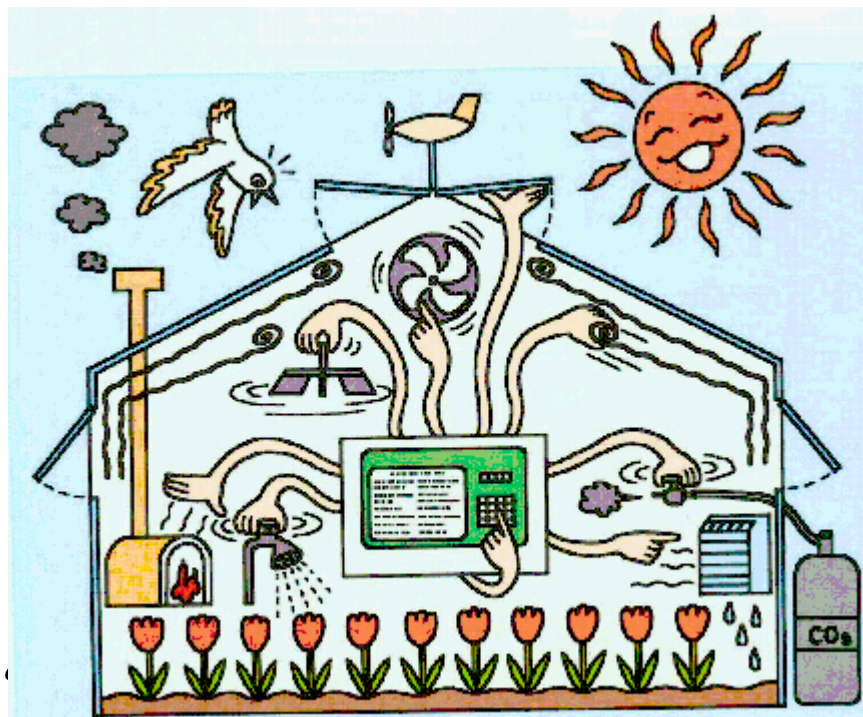


四、The Main Content

主要研究内容

我们研究的基于Internet的温室环境远程控制系统
主要采用两种方法：

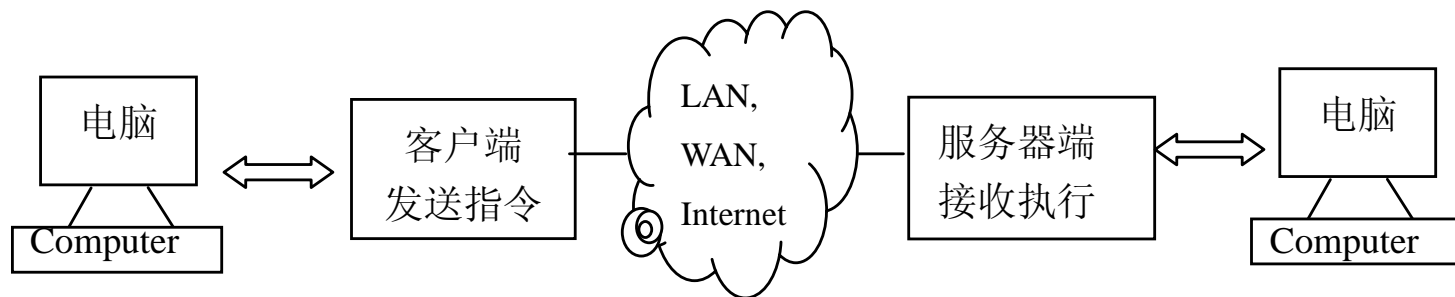
- ①采用VC语言开发的温室环境远程控制系统
- ②采用LabView开发的温室环境远程控制系统





Environmental Remote Control System Based on VC++

用VC++开发温室环境远程控制系统



- 现场监控器——数据采集卡及RS232串行通讯接口与温室内传感器及执行机构进行数据传输
- 远程控制器——通过TCP/IP协议接收现场监控器传输过来的温室环境实时数据，并将各执行机构的控制量反馈给现场监视器



Hardware and Software

硬件和软件

Hardware 硬件:

联想天禧II电脑（校园网接入Internet）

Software 软件:

Microsoft Windows98第二版+Winsock1.1以上版本； Visual C++6.0企业版本系统

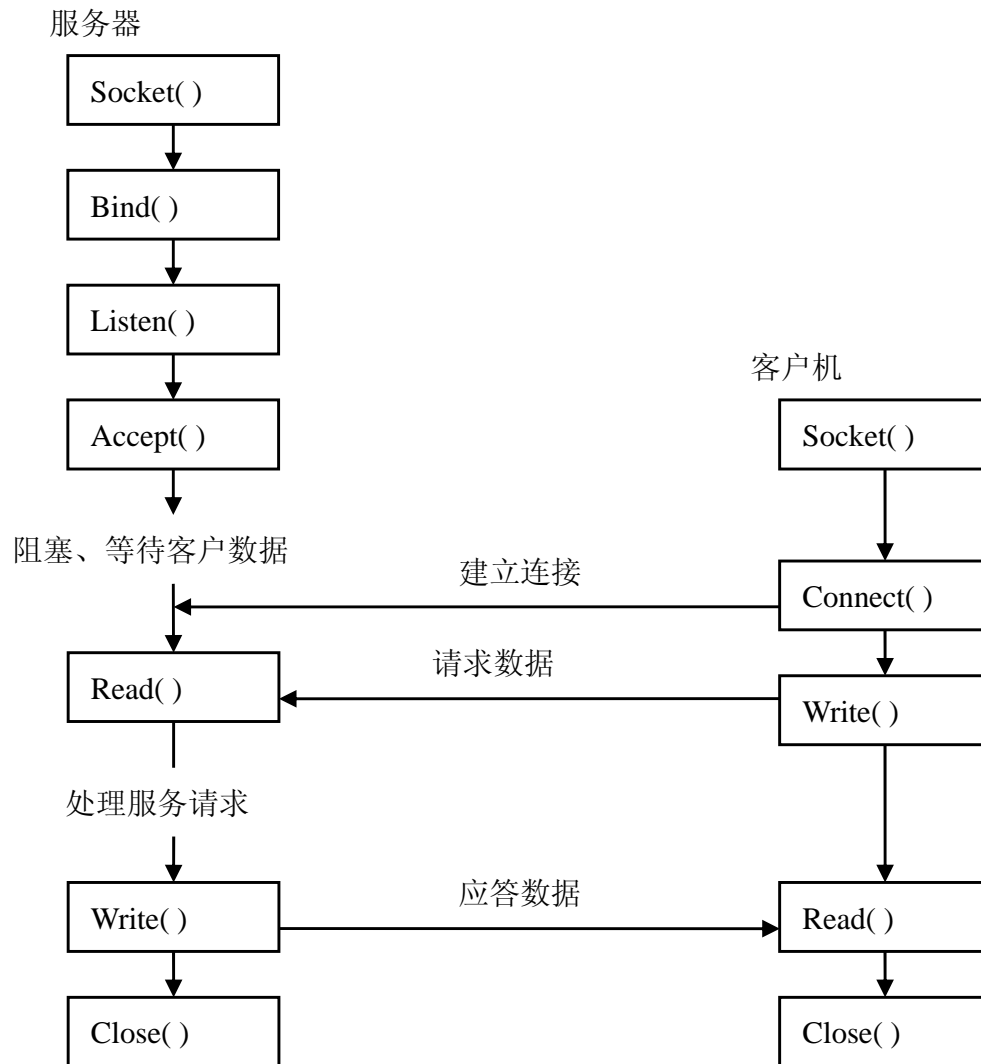
包括以下几个组成部分:

- ◆ 远程控制服务器端
- ◆ 远程控制客户端
- ◆ 视频采集模块
- ◆ 传递信息服务器端
- ◆ 传递信息客户端
- ◆ 帮助文件



The Flow Chart of Stream Socket Program

流套接字的编程时序图

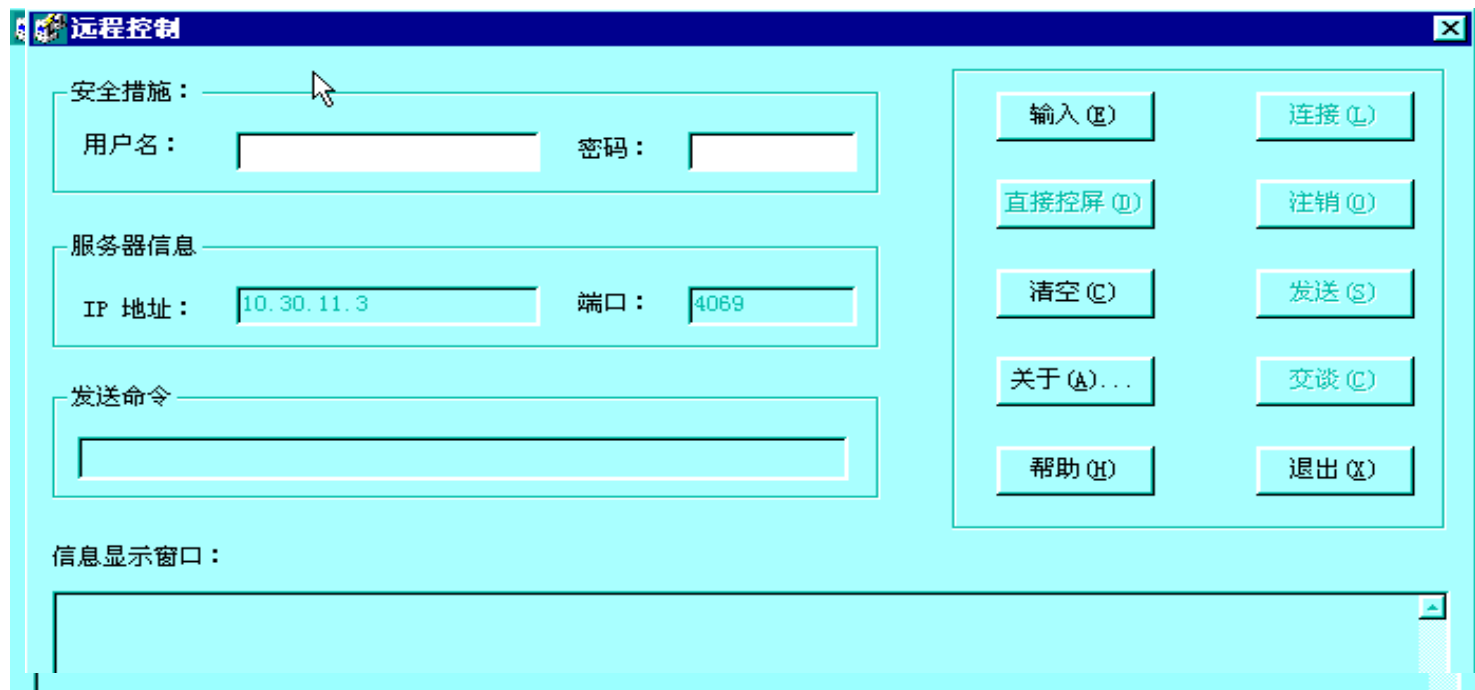




The Introduction of Main Interface

主界面介绍

远程控制端启动后，进入主界面，首先要求用户输入用户名和密码，如果不正确，显示错误提示框，不能进行下一步操作。当输入正确后，变灰的按钮恢复正常，进行连接，如连接成功，就可以发布命令进行操作了。



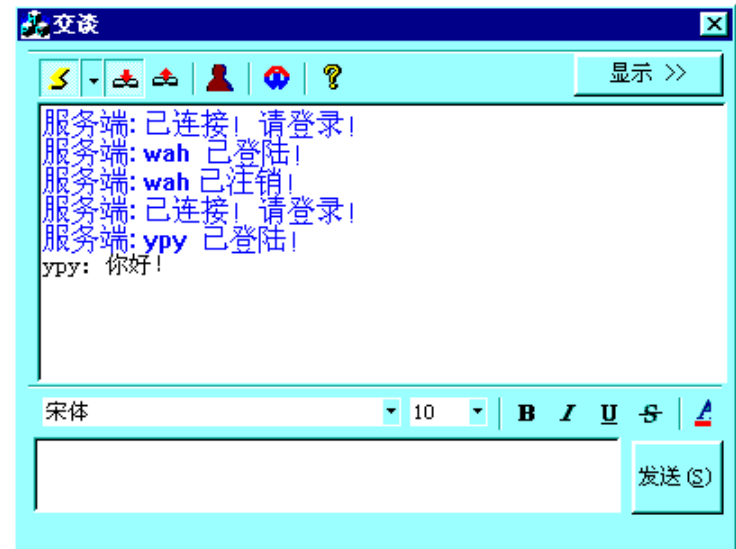


The Function of Communion

交谈功能介绍



- 点击主界面的“谈话”按钮后，服务器端开始监听；
- 当客户端登录时，在列表框中显示客户机的名称、IP地址和端口。

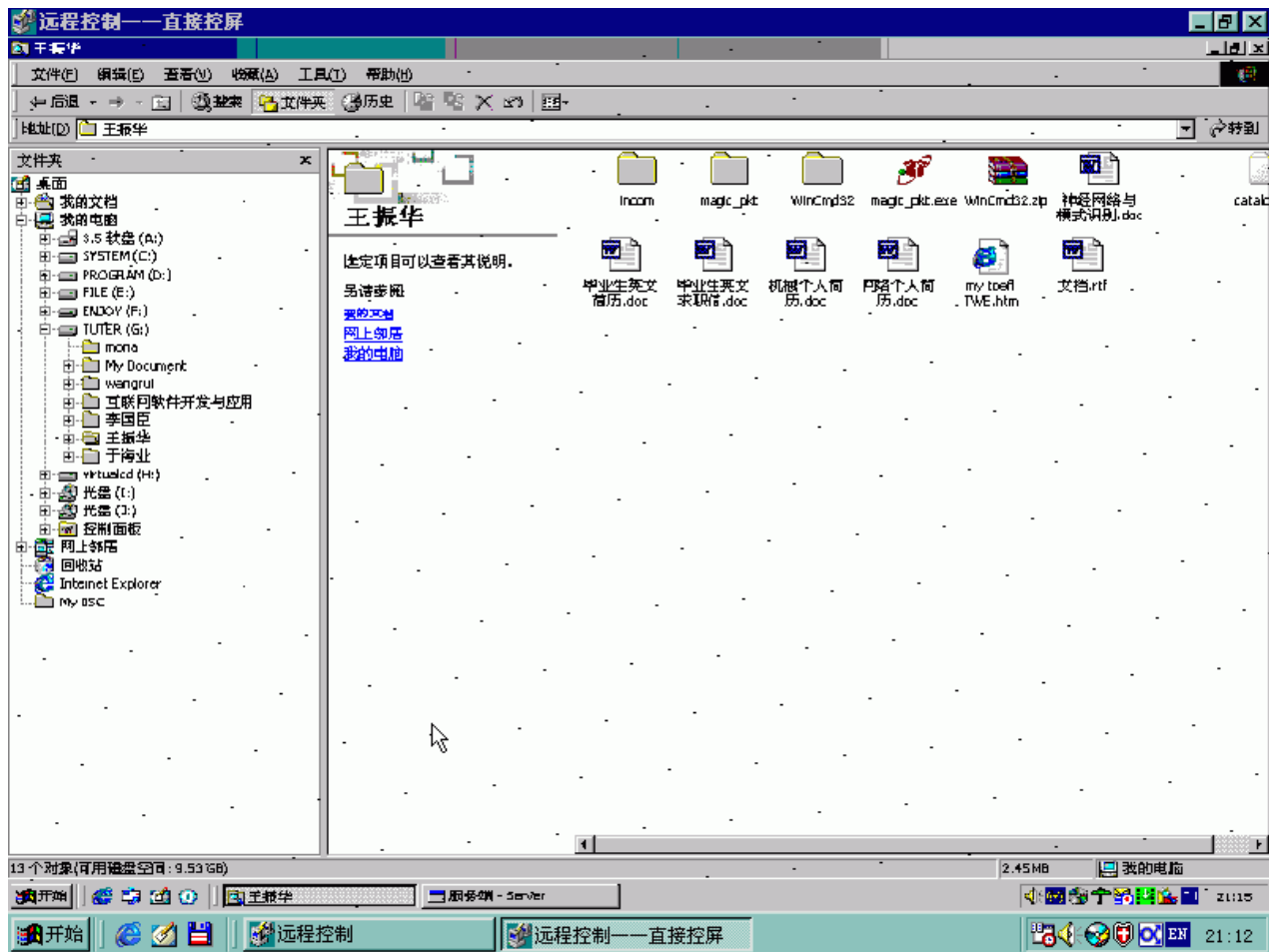




The Function of Controlling the Remote Screen

直接控屏功能介绍

可利用本系统的“直接控屏”功能对现场监控器进行操作，就像在现场操作一样。





The Function of Video Watch

视频监测功能介绍

✿观察作物的外观生长状况

✿对温室内状况的监视

吉林大学玻璃温室内，
进行了实验验证。





2、The Development of Greenhouse Environmental Remote Control System Based on LabView

基于LabView开发的温室环境远程控制系统

1) 虚拟仪器及LabView

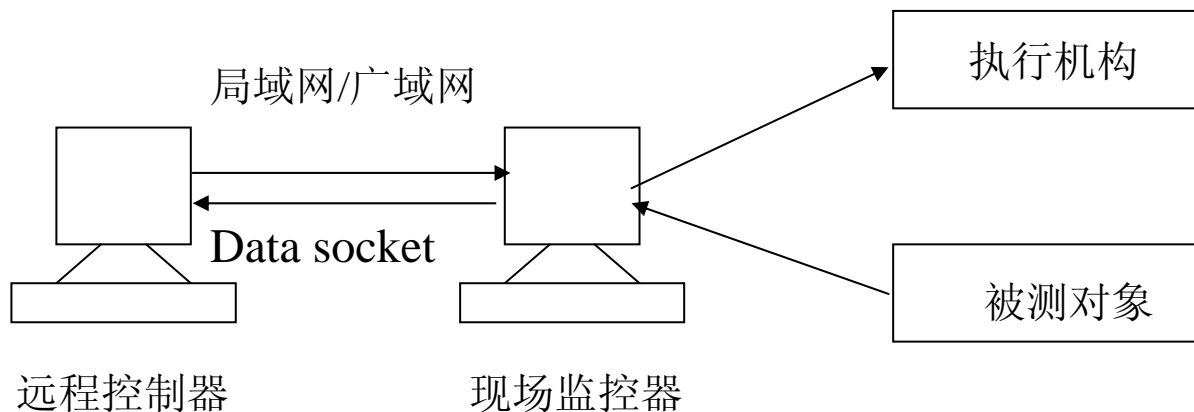
虚拟仪器是基于个人计算机的新一代测控仪器，有比传统的电子仪器更广泛的应用领域。虚拟仪器通常由计算机、测控电路模块和专门应用软件组成。LabView是一个高效的图形化程序设计环境，是虚拟仪器开发平台。它结合简单易行的图形开发环境与灵活强大的G编程语言，并利用其容易与C/C++和汇编语言接口的特点，可迅速开发出有关数据采集分析及显示的方案。利用LabView内置的TCP/IP协议组和图形化的通讯模型，就可以利用多种设备进行数据传输，经济方便地实现网络通讯和程序通讯以及现场测控和远程测控。





Remote Control

温室环境远程监控系统结构



采用DataSocket技术实现远程数据采集：

利用DataSocket Connection这个特殊属性，可以实现不同计算机上相对应的两个甚至多个同类型控件之间的DataSocket通信

◆方法很简单

◆实现远程数据采集

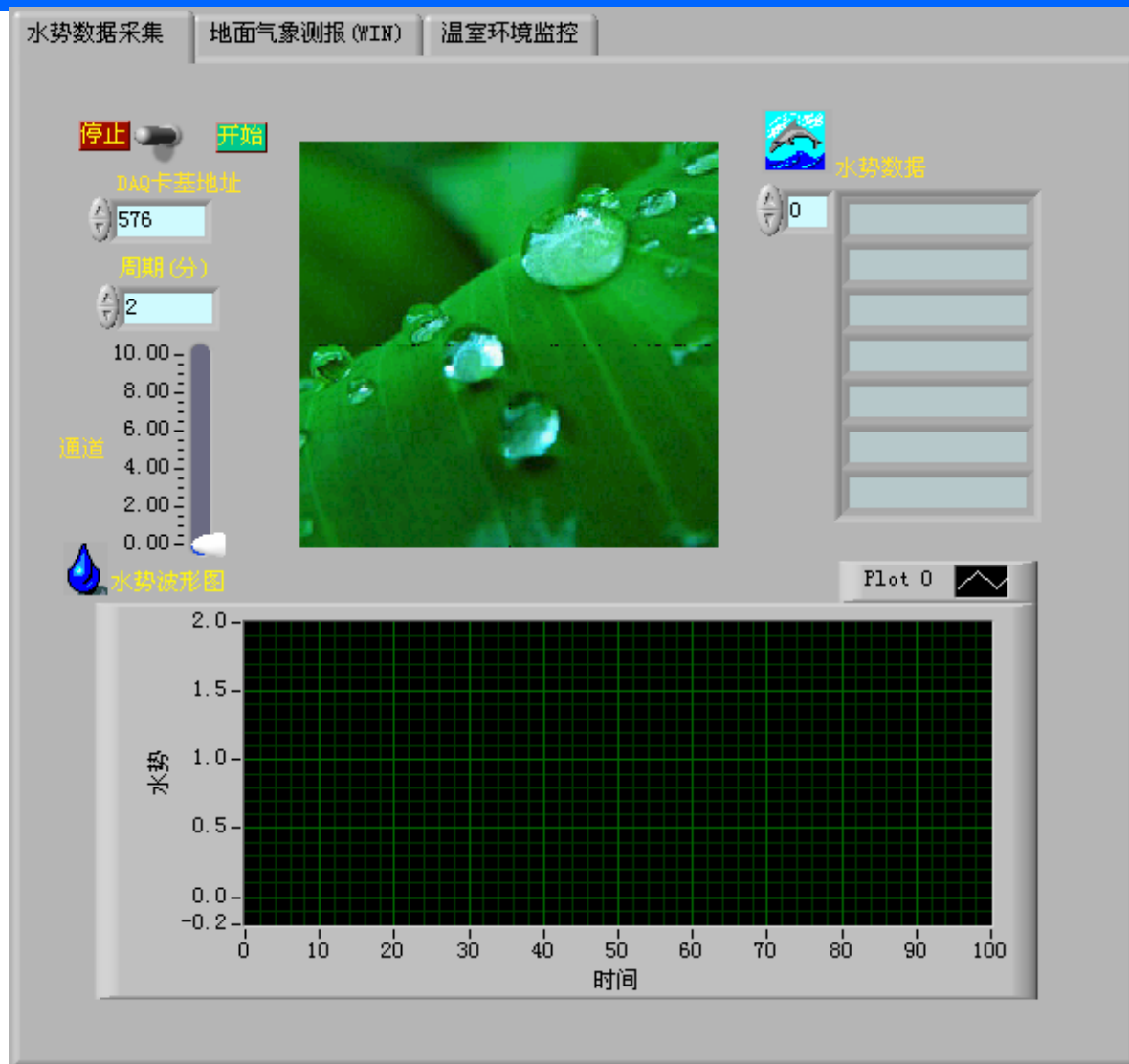


There are Three Parts in the Main Interface

远程监控系统主界面共有三个功能页：

- The flow of water
水势数据采集
- Meteorological data
地面气象测报
- Environment
温室环境监控

The flow of water
水势数据采集





Meteorological Data

地面气象测报

水势数据采集 地面气象测报 (WIN) 温室环境监控

实时数据显示

地面气象测报

DO

时间 地温 日照

风速 蒸发

存储数据

START

停止

STOP

试形图

风速

地温

蒸发

日照

Time

0.00

0.00

0.00

0.00

温室远程监控系统.vi *

File Edit Operate Tools Browse Window Help

12pt Application Font

地面气象综合遥测数据处理软件

采集编报 (A) 报表编制 (B) 测报参数 (C) 硬件参数 (X) 遥测数据 (Y) 自编程序 (Z) 帮助 (H) 返回 (Q)

2004年03月25日 22时38分27秒

当时	风向	风速	气温	本站气压	相对湿度
资料	----	----	----	----	----

软、硬件研制单位 长春气象仪器厂

业务软件编制单位 安徽省气象局

操作方法 按 [Esc] 键中断当时资料显示进入操作菜单
用鼠标进行选择, 按鼠标左键分支运行

Beta



Control of the Greenhouse Environment

温室环境监控

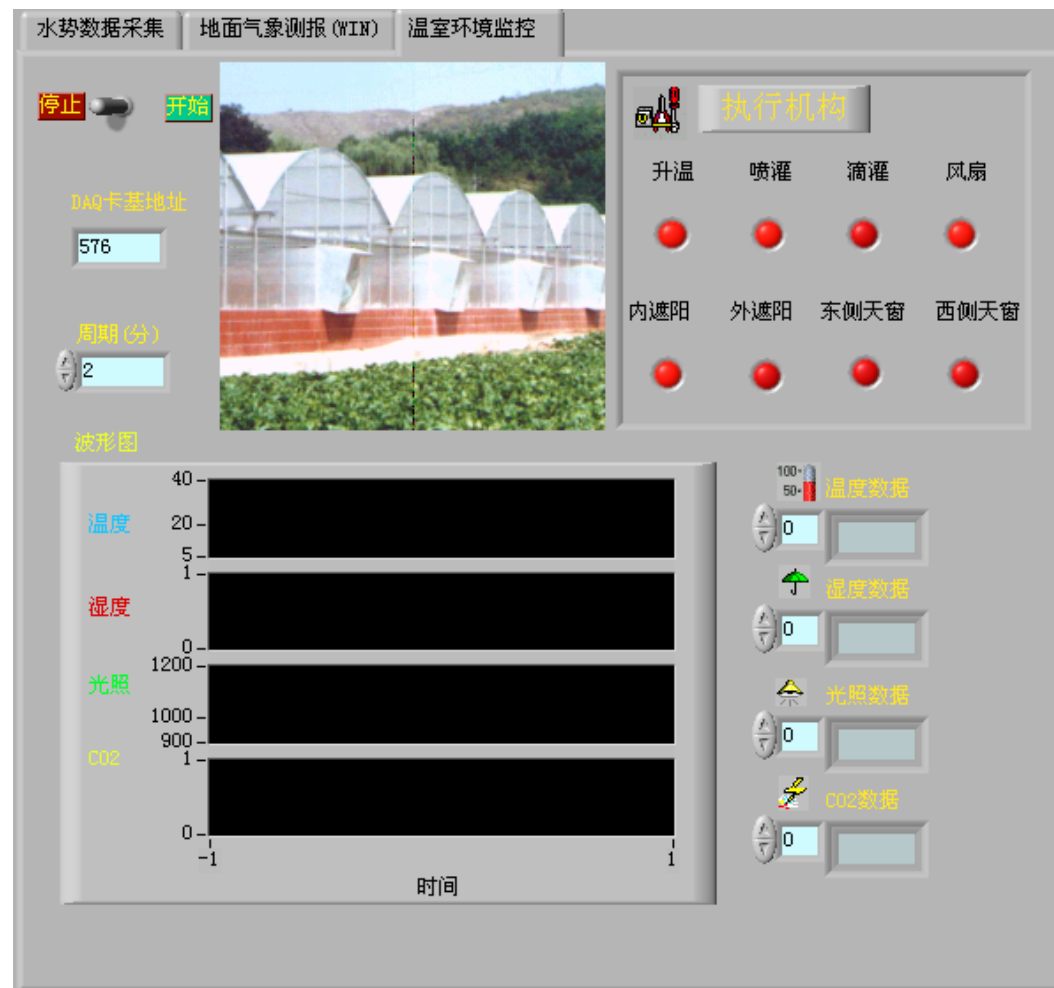
◆ The main parameter

主要环境参数:

温度、湿度、光照、CO₂等

◆ Data collection

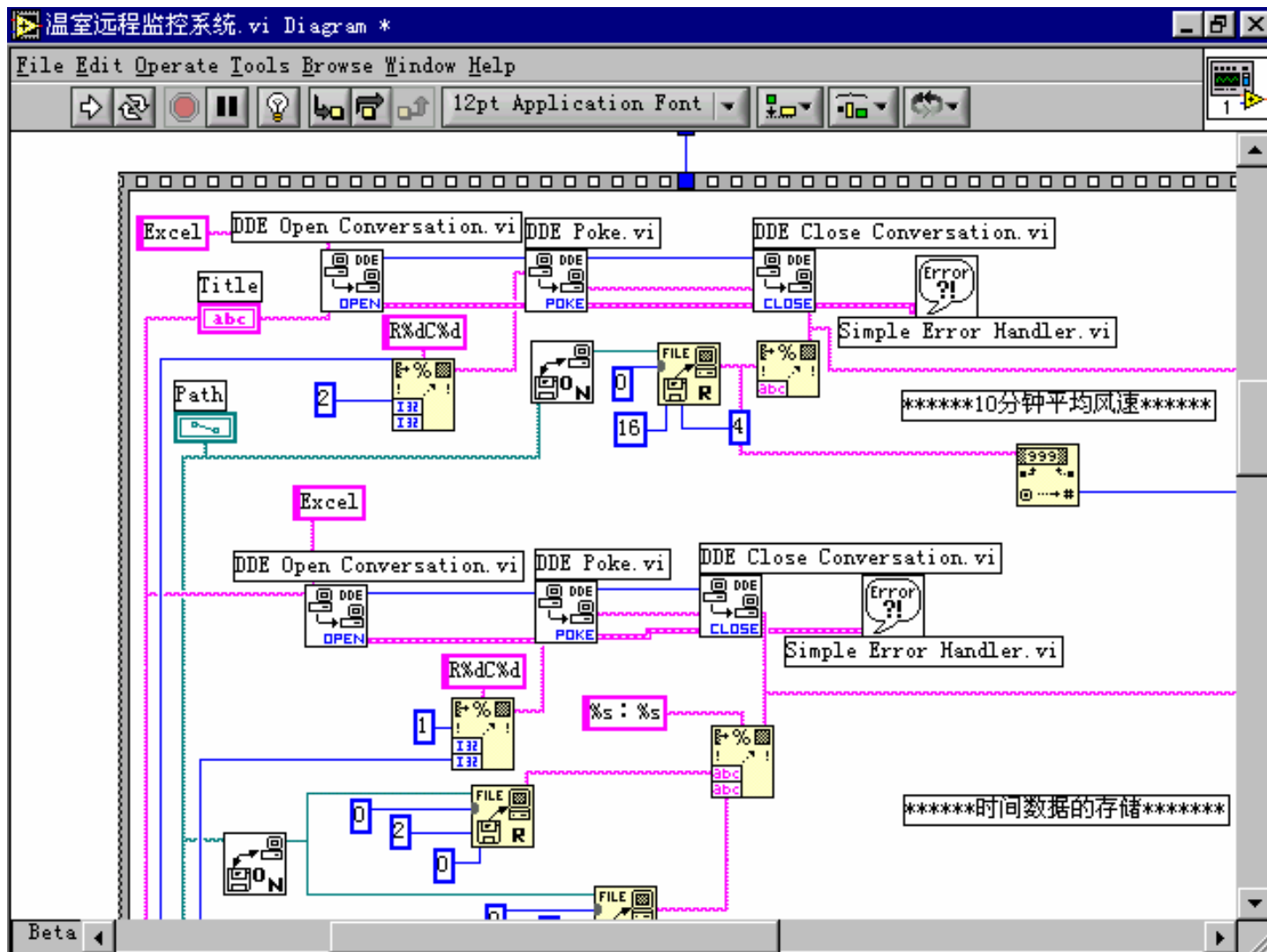
数据采集并存储





Flow Chart of the Program on Monitor

现场监控器端软件部分流程图





五、The Matter and Expectation

存在的问题及预测

1、目前应用在温室中的先进设备由于其先期投入比较高，所以大都集中在美国、日本、以色列和欧洲等发达国家。美国、日本等已经有很多远程控制产品，硬件功能已相当完善，存在的问题主要集中在软件方面。远程控制系统设计存在的问题及关键技术是：

- ① 一致性问题
- ② 实时性问题
- ③ 可扩展性问题
- ④ 网络的安全性问题
- ⑤ 网络资源的有效利用与合理分配算法



五、 The Matter and Expectation 存在的问题及预测

2、目前国内外基于Internet的温室环境远程控制技术在硬件方面的研究主要集中在两个方面：

- 通用型的控制器或系统

不仅可用于温室的环境远程控制，还可用于其它多个领域。一般都采用通用的模块和软件，有的产品为了降低成本，采用现有的通讯线路和供电设备等硬件设施；

- 专用型的温室环境控制器或系统



五、 The Matter and Expectation 存在的问题及预测

3、开发的温室环境远程控制系统有多种样式，缺少统一标准，移植性较差。

- 国外已经注意到这样的问题，为了实现硬件生产的标准化和信息共享，开始制订相关的行业性标准，如日本已经制定了温室控制设备标准和网络通讯协议标准等。
- 国内目前开始研究该方面产品的单位较多，应该尽早重视这方面的问题。



五、The Matter and Expectation

存在的问题及预测

4、远程控制技术在温室内除了环境控制外在节水灌溉、自动作业、远程控制机器人等方面都将有广泛的应用。同时随着经济的发展，人民生活水平的提高，绿色食品、安全食品很快就会成为消费者消费的主流。该技术还可广泛应用于各种绿色食品农业设施的生产管理（如农业设施，贮藏保鲜库，现代化鸡舍、猪舍等），也可用于计算机通信程序、生产车间、及各种合



THANK YOU

谢谢

