

侯波,徐小华,胡晓飞. 基于 LabVIEW 和 GSM 的温室大棚环境远程监控系统设计[J]. 江苏农业科学,2015,43(1):393-395.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.01.130

# 基于 LabVIEW 和 GSM 的温室大棚环境远程监控系统设计

侯波<sup>1</sup>, 徐小华<sup>1</sup>, 胡晓飞<sup>2</sup>

(1. 昭通学院信息科学与技术学院, 云南昭通 657000; 2. 昭通学院数学与统计学院, 云南昭通 657000)

**摘要:**为了克服目前温室大棚环境监控的人为主观因素缺点,提出了 1 种基于 LabVIEW 和 GSM 的温室大棚环境远程监控系统。该系统通过传感器采集影响农作物生产的温度、湿度、光照度、二氧化碳浓度数据,结合温室环境特点,运用层次分析法,给出了比较理想的监控目标;通过 LabVIEW 软件编写数据处理程序,利用 GSM 网络短信息业务将数据传输给管理中心。经测试,该系统具有稳定、价格低等优点。

**关键词:**温室大棚;LabVIEW;GSM;远程监控

**中图分类号:** TP277.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)01-0393-03

近年来,农业温室大棚种植丰富了人们的餐桌,对提高人们生活水平起到了重要作用,并迅速得到推广应用。温度、湿度、光照度、二氧化碳浓度等因子影响温室大棚农作物的生产和产量。在传统农业生产过程中,这些影响因子主要靠人力和经验等来检验,难以达到科学合理的种植要求,而且分散的大棚温室环境也给管理带来了极大的不便,严重制约了温室

大棚的发展。本研究针对目前农业大棚发展的趋势,提出了 1 种基于 LabVIEW 和 GSM 网络的温室大棚环境远程监控系统,以期为提高作物产量、节约生产成本提供技术支撑。

## 1 系统组成

该系统由硬件部分和软件部分组成,系统结构见图 1。

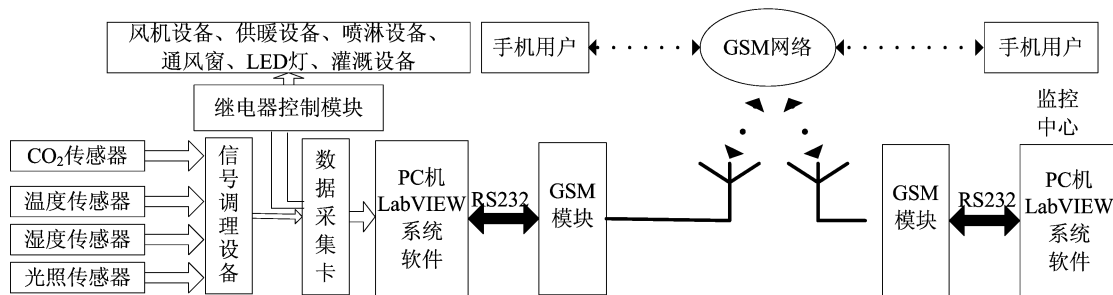


图1 系统结构

## 2 系统硬件组成

### 2.1 数据采集卡

根据温室大棚的环境条件,选择美国国家仪器公司生产的 PCI-6023E 型数据采集卡及其配套的 CB-68LP 型接线端子板。其主要参数:16 位单端接地,8 路差分模拟输入通

道,最高采样频率 200 kHz,8 路数字量 I/O。采用单端测量方式,4 个被测对象的正端分别接入 AI0、AI1、AI2、AI3,负端分别接入与其配套的 AI GND 端子。6 个继电器控制模块分别控制风机设备、供暖设备、喷淋设备、通风窗、LED 灯、灌溉设备,分别接入数据采集卡数字输入输出通道 P0.0~0.5。

### 2.2 传感器

在温度传感器方面,选用 Pt100 热电阻检测温度变化,采用三线制接入,通过变送器和电阻转换为 1~5 V 电压输入到数据采集卡模拟量 0 通道(AI0 和 AI GND 端子)。图 2 是 Pt100 温度传感器接线电路。

湿度传感器模块型号为 JYTM-02,其测定结果是相对

收稿日期:2014-06-23

基金项目:云南省教育厅科研基金(编号:2011C038)。

作者简介:侯波(1971—),男,云南昭通人,硕士,讲师,主要从事嵌入式技术和人工智能系统研究。E-mail:303148082@qq.com。

[9]封相远. 基于 Linux 操作系统的 Web 服务器的设计与实现[D].

天津:天津大学,2007.

[10]马新涛,李洪平. 基于 ARM 和 Linux 的嵌入式网关的设计与实现[J]. 中国新技术新产品,2010(7):49.

[11]魏计林,邱选兵,王青狮,等. 单芯片嵌入式网关在煤矿井下人员定位中的应用[J]. 现代电子技术,2008(21):143-145,149.

[12]魏丹. Web 服务器性能与 Web 框架应用的研究[D]. 开封:

河南大学,2006.

[13]李成春. 基于 CC2430 无线多参数传感器检测网络的设计[D]. 镇江:江苏大学,2010.

[14]解同信. 最小二乘法求拟合直线[J]. 北京工业职业技术学院学报,2006,5(3):5-7.

[15]黄伟伟. 基于嵌入式 Web 服务器的车载中通远程监控系统的设计与实现[D]. 南京:南京邮电大学,2013.

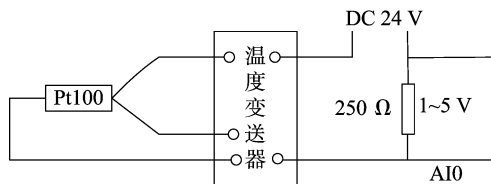


图2 Pt100 温度传感器接线电路

湿度。主要技术参数:  $(5 \pm 0.25)$  V 直流电的供电电压, 10% ~ 90% 相对湿度范围, 0 ~ 4 V 输出电流。

二氧化碳传感器型号为 BS-CO201, 主要技术参数: 量程 0 ~ 5 000  $\mu\text{L/L}$ , 工作环境湿度 0 ~ 100% RH, 模拟信号线性输出 0 ~ 10 V。

光照传感器模块型号为 HA2003, 量程 200 ~ 20 000 lx。

### 2.3 GSM 模块

GSM 模块型号为 TC35i<sup>[1-4]</sup>, 主要参数是: 工作双频段 EGSM900 和 GSM1800, 输入电源电压直流 3.3 ~ 4.8 V, 通过接口连接器和天线连接器分别连接 SIM 卡读卡器和天线。

## 3 系统软件设计

LabVIEW 软件简便易用, 以图形编程为方式, 包括前面板和程序面板<sup>[5-6]</sup>。

该系统软件采用模块化设计思想, 以 LabVIEW、LabSQL、Access 软件为核心, 主要完成各传感器数据采集和数据库操作, 实现对控制继电器动作和 GSM 网络信息的传输。

### 3.1 数据采集程序

该系统在 LabVIEW 软件中采用 DAQmx 函数编程来实现数据采集。该系统要采集 4 个对象的模拟数据, 所以数据采集卡采用单端的 4 通道模拟测量方式, 通过前面的调节按钮来调节采样频率 (默认为 1 kHz) 和设置间隔数据保存时间。采集的数据是 1 个二维数组的电压值, 所以在程序面板中完成对 4 通道数据的分离, 以得到各个物理量的电压值, 根据 4 个电压值进行相应的标度转换, 并输入到显示控件里面和 4 个参数的全局变量, 以便其他子程序调用。图 3 是部分数据采集程序框。

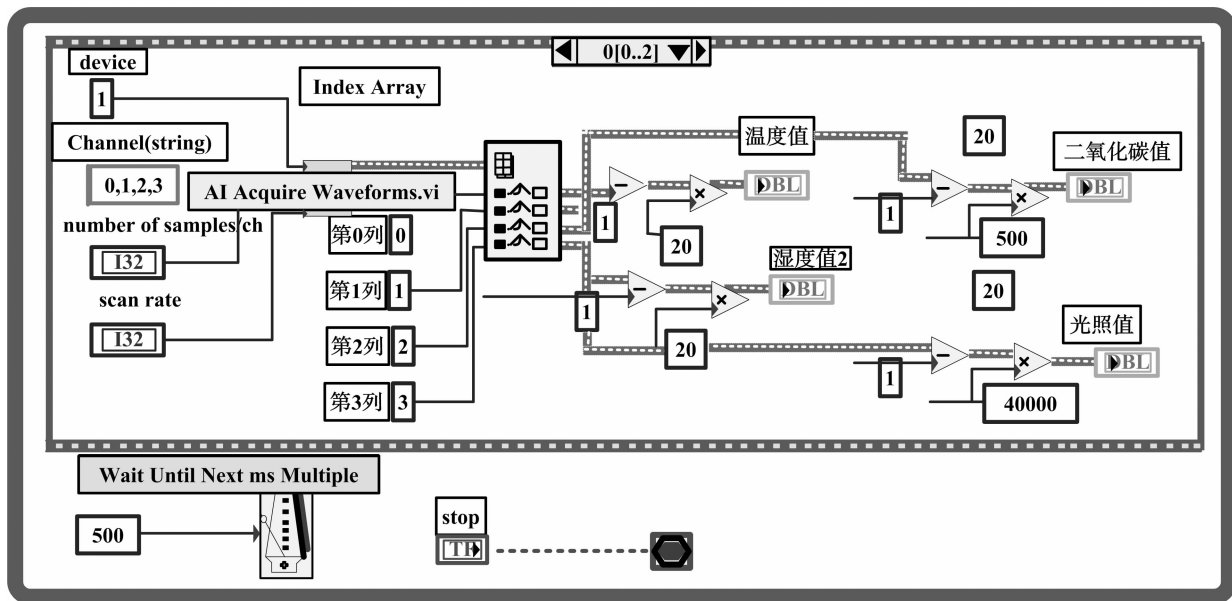


图3 部分数据采集程序框

### 3.2 数据库系统

LabSQL 是一个免费、多数据库、跨平台的 LabVIEW 数据库访问工具包<sup>[7-9]</sup>。该系统采用 LabSQL 实现对 Access 数据库的操作。在系统配置好 LabSQL 后, 可实现数据添加、查询、删除功能。

以下以数据库删除模块为例, 介绍其实现步骤: (1) 使用“ADO Connection Create. Vi”工具创建 1 个“Connetction”对象, 然后使用“ADO Connection Open. vi”工具打开名为“dsn\_exam”数据记录的数据源; (2) “使用 ADO Recordset Create. Vi”工具创建数据记录对象, 使用“ADO Recordset open. vi”工具打开 1 个记录对象, 使用 SQL 查询命令“SELECT \* FROM exam where”结合检索内容获得数据库中满足条件的全部记录; (3) 利用“ADO Recordset MoveFirst. vi”工具删除检索结果; (4) 使用“ADO Recordset Close. vi”工具和“ADO Connection Close. vi”工具断开与数据库的连接。图 4 是数据库删除程序框。

### 3.3 系统控制模块

温室环境中的 4 个因子是相互联系的。该系统采用层次分析方法, 得到影响农作物生产和产量的温度因子占很大比例, 其他 3 个因子的影响相对比较小。因此该系统采用的较优控制方案是: 当环境温度、湿度都明显高于农作物所需环境温度、湿度时, 系统同时打开风机、通风设备; 当环境温度高、湿度低时, 系统打开喷淋设备用于降温, 同时也可以增加环境湿度; 当环境温度高、光照低时, 系统打开 LED 灯和通风窗即可; 当环境温度、湿度低而光照强时, 系统打开供暖设备和通风窗, 等。共 20 条控制温室的规则。

### 3.4 PC 机与 GSM 短信模块

TC35i 型 GSM 模块通过 3 种模式控制短信息, 分别为 Block Mode、基于 AT 指令的 PDU Mode、基于 AT 指令的 Text Mode<sup>[10-12]</sup>。本研究中传送数据是数字, 所以选择基于 AT 指令的 Text Mode 模式。本研究中所需的 AT 指令表主要有 AT + CMGR 用于读取短信息和 AT + CMGS 用于发送短信息。通过 LabVIEW 软件编程实现 4 个环境因子数据的远程传输,

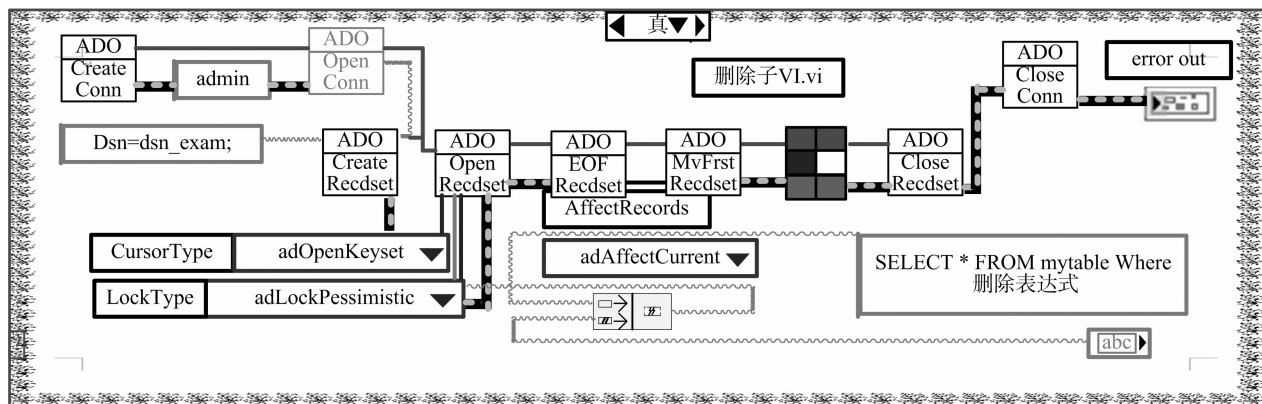


图4 数据库删除程序框

主要步骤是:将测试对象 4 个因子的全局变量编辑成短信息,通过串行口传送给 TC35i 型 GSM 模块,发送给监控中心的计

算机或相关管理人员,管理人员也可通过短信业务发送给监控中心。图 5 是 PC 机与 GSM 短信发送或接收模块程序框。

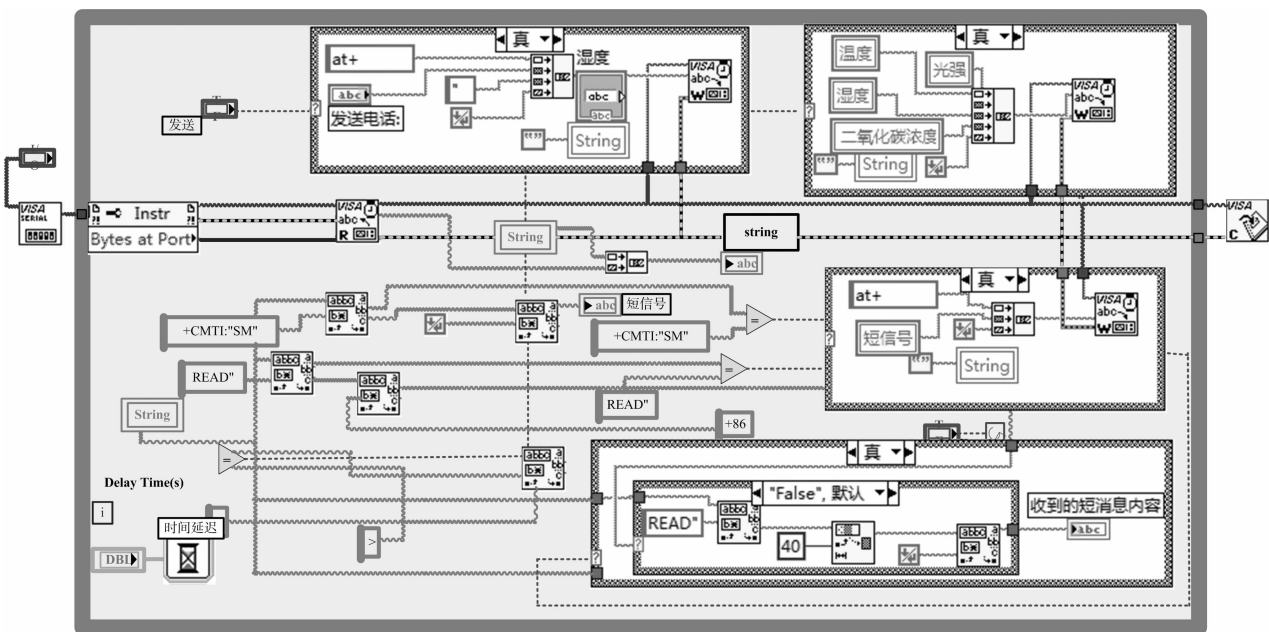


图5 PC 机与 GSM 短信发送或接收模块程序框

#### 4 结语

本研究提出了 1 种基于 LabVIEW 和 GSM 的温室大棚环境远程监控系统的设计方案,经过测试,该系统可以实现温室的远程、集中、智能化管理。该系统费用低、人工界面友好,具有一定的推广性。

#### 参考文献:

- [1] 刘 权,李哲涛,杨国华,等. 基于 TC35i 短信通信的多功能远程控制终端[J]. 兵工自动化,2012(9):82-85.
- [2] 李晓辉,孙康明,卢 艳,等. 基于 GSM 技术的汽车防盗系统的设计[J]. 现代电子技术,2008,31(3):191-193.
- [3] 樊建永. 基于 SMS 的网络故障自动报警系统的设计与实现[J]. 中国教育信息化·高教职教,2010(11):53-55.
- [4] 陈余华. 一种太阳能光伏发电远程控制技术的实现[J]. 科技与生活,2010(8):24.

- [5] 裴 锋,杨万生. LabVIEW 与 MATLAB 混合编程[J]. 电子技术应用,2004(3):4-6.
- [6] 邵晓娟,黎 炜. 基于 LabVIEW 的电气教学虚拟实验室应用研究[J]. 电子测试,2014(5):59-60,47.
- [7] 唐亚鹏,侯媛彬. 基于 LabVIEW 的实践教学平台与 Access 数据库的开发[J]. 计算机技术与发展,2011,21(5):219-222.
- [8] 谷宇希,孟先新,杨道华,等. 基于 LabVIEW 的温室大棚监测与控制系统设计[J]. 华北水利水电学院学报,2013,34(3):110-112.
- [9] 韦 哲,杨紫娟,陈若珠. 基于 LabVIEW 和 MATLAB 的骨质疏松疾病诊断系统的研究[J]. 中国医学装备,2011,8(5):1-4.
- [10] 周艳丽,魏宗寿. 利用 TC35i 和 PC 机实现短消息的收发[J]. 现代电子技术,2007,30(15):188-190.
- [11] 何光禹,李太全. 基于 TC35iGSM 模块的 SMS 设计 and 应用[J]. 现代电子技术,2010,33(16):157-159,163.
- [12] 戴永成,申 洁,胡力平. 基于 TC35i 和 C8051F020 的远程数据采集系统[J]. 北华航天工业学院学报,2009,19(004):10-13.