



基于 LabVIEW 的某动力系统监测软件设计

徐正芳

(上海齐耀动力技术有限公司, 上海 201203)

摘 要: 应用 LabVIEW8.5.1 软件开发平台, 配合数据记录与监控模块——LabVIEW DSC 8.5.1 开发了某动力系统监测软件。该软件集监测、控制、管理功能于一体, 可实现数据记录、采集、交互、显示、报警、控制授权、数据发送及打印等功能。工程试用表明: 该监测软件运行稳定、可靠; 并已通过软件测评。

关键词: 动力系统; 监测软件; LabVIEW

中图分类号: TP311.52 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4357(2011)04-0048-03

The Design of Monitoring Software for a Power System Based on LabVIEW

Xu Zhengfang

(Shanghai Micropowers Co., Ltd., Shanghai201203)

Abstract: Based on LabVIEW 8.5.1 software development platform and the data recording and monitoring module LabVIEW DSC 8.5.1, a power system monitoring system was developed. It integrated multiple functions of monitoring, control and management and can realize the functions of data recording, collecting, alerting, display, alarm, control authorization, data-transmitting and print, etc. Engineering try-out proves that this monitoring software is stable and reliable in operation, and has passed software test and assessment.

Keywords: power system; monitoring software; LabVIEW

0 引 言

利用燃料燃烧得到热能转换为机械能, 再通过发电机转换为电能给全系统供电的某动力系统结构复杂、设备众多, 为使其安全稳定的运行, 监控系统需要进行大量的数据监测, 同时具备报警保护、远程控制及历史数据(包括报警)查询等功能。为提高通讯速度, 还需要用以太网作为通讯工具, 但鉴于系统的特殊性, 它的通讯协议与普通以太网有所不同。

为应对新的挑战, 该系统监测软件选择 NI 公司生产的 LabVIEW 系列软件作为设计平台。利用它开放式的编程特性, 程序员可以自行编写通讯软件, 这是大部分组态软件无法实现的功能, 同时其

图形化的设计平台也给设计者在枯燥的编程中带来了一丝乐趣。

本文主要介绍网关软件数据采集及交互的设计过程, 监测软件的数据记录、数据发送以及控制授权的设计过程。

1 软件设计

1.1 数据采集

数据采集程序设计分为网关软件及上位机监测软件两部分。两者通过网络相连交互数据。本节介绍网关软件的设计过程。

网关软件安装于网关箱内, 它采用 Windows CE 环境下的 Labview 8.5.1 编程, 并运用 PDA8.5.1 编译为可执行文件, 再利用 Embedded VC++ 将可执

行文件下载至网关箱。它与下层子网控制器(PLC)等设备进行 RS422 通讯,将 RS422 信号转换为以太网信号,传到上层网的上位机上,同时将上位机通过以太网帧格式传送来的控制指令换成 RS422 信号传给下层设备,实现协议转换、数据采集及交互。

软件按其功能分为四个模块:Read-PLC、Transmit-TCP/IP、Receive-TCP/IP、Write-PLC。网关软件功能模块图如图 1。

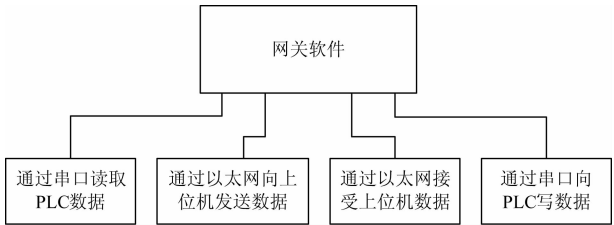


图 1 网关软件功能模块图

各模块功能如下:
Read-PLC 模块功能:读取 PLC 传送来的巡检参数、报警参数、紧急报警信息,并存入对应的全局变量中供转换处理程序处理。在指定次数内读不到数,则判通讯故障。

Transmit-TCP/IP 模块功能:通过以太网,网关程序将经转换后的 PLC 传送来的巡检参数、报警参数发送给上位机。

Receive-TCP/IP 模块功能:将以太网通过 TCP/IP 协议读到的上位机指令进行转换。

Write-PLC 模块功能:将以太网读到的指令经转换后,以 SNP 协议的格式发给对应的 RS422 设备。

1.2 数据记录

数据记录采用 LabVIEW 8.5.1 结合 LabVIEW DSC 8.5.1 软件平台进行设计。

首先,建立一个 VI(指使用 LabVIEW 编写的程序模块,下同)存放所有需要记录的参数,称该 VI 为 custom VI。通过 LabVIEW 8.5.1 DSC 软件平台建立共享变量,将共享变量逐一绑定 custom VI 中的参数,对共享变量属性进行配置,将其“数据记录”属性选中,就实现了数据记录功能。共享变量的属性还包括预警、缩放、记录死区等,可根据具体需要进行配置。

其次,在监测软件中设计用户界面,使被记录的数据以曲线图的方式展现,同时还可以通过该界面将数据保存为文本格式,便于进行各种计算与分析。在监测界面中,提供了参数列表、起始时间选择、显示时间间隔等菜单使用户可以根据自己的需

要查看历史数据,同时还可观察数据的实时变化情况。

设计初期,该界面的程序运行结构被设计为反复循环方式,经试验发现:这种结构占用 CPU 资源过大,甚至会出现死机现象。通过研究,将程序结构改进为“生产者/消费者”的设计模式。使用这种模式好处是,程序不会反复从数据库中读取数据,而是当预设的运行条件(指变量、起始时间、时间间隔等)满足时,才从数据库中读取数据,这样就大大降低了 CPU 占用率。同时还将界面显示单个参数的点数限制在 3000 点内,如超出 3000 点,则在所有参数中按相等时间间隔均匀取出 3000 点进行显示,这样也省去了不少 CPU 资源。用户界面前面板及后面板如图 2、3。

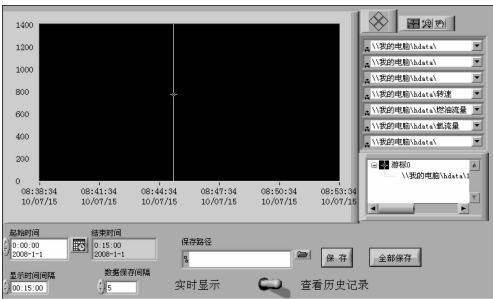


图 2 数据记录用户界面前面板

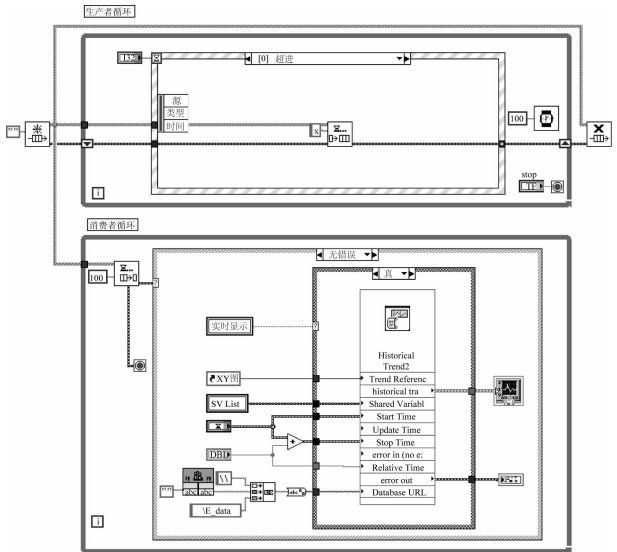


图 3 数据记录用户界面后面板

1.3 数据发送

数据发送主要是指指向 VDR 装置传输数据。上位机与 VDR 装置通过 CAN 接口交互数据,监测软件的任务就是向 CAN 接口写数据。

设计中,使用软件平台钟读端口及写端口函数即可实现这一功能。

软件设计步骤:首先初始化 CAN 接口,并通

过“读端口”函数判断接口是否可写；如不可写，则将 CAN 接口复位一次，如还不可写，则判断该端口有故障，并停止运行。随后，将数据及设备信息号根据协议要求依次排列组成 8 组数组，每组数据包含 5 个设备信息号及 4 个数据，每个数据按高低被拆分为两个字节后再送入数组中，这样一个数组就由 13 数据组成。等待 8 组数据组成完毕后，使用“写端口”函数将 1 组数据发送至 CAN 接口，然后发送第 2 组数据，如此顺序循环 8 次，一帧数据发送成功，每帧数据发送间隔 1 s。

1.4 控制授权

软操作是本监测软件重要功能之一，作为硬件操作的备份，它进一步提高了监控装置的可靠性。软件中编辑了控制显示用户界面，提供“起/停、复位、增/减功率”等控制操作。而控制授权的目的就是防止用户误操作。在用户进入控制页面后，所有按钮显示灰色，无法操作，当点击页面中“控制”按钮，弹出密码输入框，键入正确的密码后，所有按钮变亮，表示控制功能有效。为避免授权通过后，操作人员因故障离岗，控制功能失控，还设置了授权通过 15 min 后，所有按钮自动失效的功能。考虑到安全保密性，还设置了密码修改功能，用户可通过点击页面中“修改密码”按钮，弹出密码修改菜单，定期修改密码。

设计后期，考虑到主、辅两个系统同时运行本监测软件，控制功能会出现冲突，增加了控制授权的判断功能。当主、辅系统同时运行本软件时，只有主系统计算机具有控制权限。这一功能的实现就需借助网络资源了，通过判断 IP 地址识别软件所运行的系统，如识别结果为主系统，则运行发数据命令，运行于辅系统运行收数据命令。主系统计算机将每隔 300 ms 通过网络向辅系统计算机发送一组数据，辅系统计算机的监测软件接受到所发送数据后弹出“控制授权失败”提示窗口，同时禁用

所有控制操作；当主系统计算机因故停止运行时，辅系统计算机的控制功能才生效。这样就避免了控制冲突，杜绝了潜在的安全隐患。

1.5 调试改进

在调试过程中，发现监测软件运行一段时间后，CPU 占用率逐渐升高，最终达到 100%。通过使用 LabVIEW 的单步执行工具及性能和内存分析工具，发现问题的原因是数据发送程序中一些数组没有被初始化。程序运行一段时间后，数组长度不断变大，从而大量占用了 CPU 的资源。通过增加数组初始化程序，将数组长度固定，监测软件运行正常。

2 结 论

（1）基于 LabVIEW 8.5.1 编程平台，开发了某动力系统监测软件，实现了数据采集及监控、控制授权、数据保存及备份、报警等功能，从而达到监测、控制、管理一体化，通过工程试用，该软件运行稳定可靠，并通过软件专业测评。

（2）在 LabVIEW 图形化的编程环境下，该软件具有数据监测界面直观、丰富，用户操作界面简单清晰、使用便捷的特点。

（3）在开发过程中，利用 LabVIEW 简单直观的操作环境，软件的调试简单快速，各程序模块的监测比以往的程序设计语言更高效。

参考文献

[1] 杨乐平等. LabVIEW 高级程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2003.

[2] Robert H. Bishop. LabVIEW 6i 等实用教程[M]. 乔瑞萍等. 北京:电子工业出版社,2003.

[3] 谭浩强. C 程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2000.