

基于 LabVIEW 的激活数据采集及信号连接方法

李洪彪 胜利油田胜大集团石油工程技术开发中心(257055)
万 勇 石油大学(华东)信息与控制工程学院 (257061)

Abstract

The process of realizing a data acquisition system based on LabVIEW,including hardware and software,is described in detail in this paper.How to activate the function of data acquisition and how to connect the signal of different types of sensors are depicted in detail also.

Keywords: data acquisition system,realizing,activating,signal connection

摘 要

本文介绍了基于 LabVIEW 数据采集系统的具体实现过程,包括硬件和软件的实现;详述了关于激活数据采集功能和对不同类型传感器信号连接的方法。

关键词: 数据采集系统,实现,激活,信号连接

随着新技术的快速发展,数字通信、视频处理、医学图像处理、数字化仪器等领域对数据采集的速度要求越来越高,它们主要对实时性和动态特性有较高的要求。针对这些领域的应用需求,出现了高速数据采集设备以及相应的支持软件,较好地解决了高速数据采集的任务。美国国家仪器(NI)公司开发的高速数据采集设备以及支持软件 LabVIEW 已经被广泛地应用于各个领域,本文主要介绍用 NI 的数据采集设备和软件实现的一个典型的数据采集系统,并根据笔者在实际应用过程中总结出的经验,对两个关键技术:激活数据采集功能以及对不同类型传感器信号连接的方法进行详述。

1 数据采集系统的实现

1.1 硬件实现

NI 为高端用户提供质量上乘、简单易用的数据采集产品,NI 数据采集产品可与 PCI、PC 板卡 (PCMCIA)、USB、火线 (IEEE-1394)、CompactPCI 和 PXI 等 PC 总线技术完成的搭配。有了新的 NI-DAQmx 驱动软件,用户可以轻松地配置数据采集产品,并在 LabVIEW 中开发应用程序。

在此选择与笔记本电脑配合使用的 PC 板卡型的数据采集卡 DAQ-Card AI-16E-4 来实现数据采集,该卡插在笔记本电脑的 PCMCIA 插槽中,通过 NI 提供的 PSHR68-68M 扁平电缆以及 SH6850 圆形电缆与外部接线端子板连接 (由 NI 提供)。DAQ-Card AI-16E-4 是 DAQCard E 系列的产品之一,具有 16 路单极性模拟量输入通道或者 8 路双极性模拟量输入通道 (可选),12 位的 AD 转换精度和最大 250KHz 的采样频率。对于 NI 的数据采集卡都有外部的接线端子板,外部信号是连接在此端子板上的,典型的信号连接图如图 1 所示。该图表示的是双

极性(差分)输入时的连接方式,信号源是典型的变送器输出的 4~20mA 的电流信号,此连接方法是最常用的信号连接方法。

在选择数据采集设备时应该根据现场应用场合具体对待,主要从采样所需要的通道数、A/D 转换精度、采样率、所遵循的总线标准等几方面考虑,选择最适合的数据采集设备,但不论选择哪种采集设备,都基本上遵循以上的硬件实现过程。

1.2 软件实现

在连接好硬件电路之后,需要安装支持数据采集功能的计算机驱动程序以及编写数据采集程序,通过相关的计算机软件支持采集任务,靠计算机来驱动采集卡采集数据。NI 公司专门设计了一套软件,用来支持其生产的各种设备,可以驱动数据采集卡工作,这套软件就是 LabVIEW,LabVIEW 是一种基于图形程序的编程语言,内含丰富的数据采集、数据信号分析以及控制等子程序,用户利用创建和调用子程序的方法编写程序,使创建的程序模块化,易于调试、理解和维护。LabVIEW 程序称为虚拟仪器程序(简称 VI),主要包括两部分:前面板(即人机界面)和方框图程序。前面板用于模拟真实仪器的面板操作,可设置输入数值、观察输出值以及实现图表、文本等显示。框图程序应用图形编程语言编写,相当于传统程序的源代码。

LabVIEW 数据采集是通过自带的一组数据采集专用 VI 块连接实现的,在使用这些 VI 块之前,必须安装专门驱动数据采集卡的驱动程序——NI-DAQ 驱动程序,在驱动程序安装后通过自带的软件“Measurement & Automation”配置各通道,包括通道的名称、通道的类型、输入信号的模式、输入信号的范围等。最后用 LabVIEW 编写程序,开始采集数据。

典型的数据采集用 LabVIEW 实现的前面板和框图程序如图 2、图 3 所示。

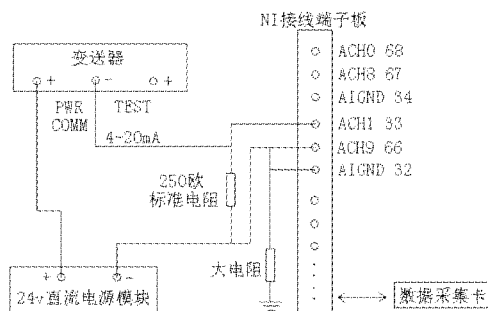


图 1 NI 数据采集典型的信号连接图

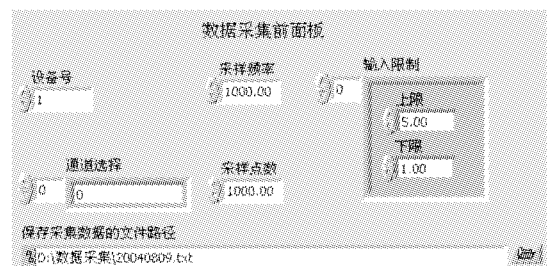


图 2 数据采集前面板图

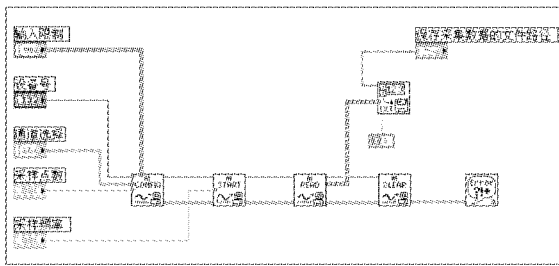


图3 数据采集框图程序图

在进行数据采集前,先在前面板中设置好采集设备的设备号、需要采集的通道、采样频率、采样点数、输入限制等参数,再选择好采集数据保存的路径,并保证已按1.1中的方法连接好了信号,运行LabVIEW程序开始采集数据,程序将按照图3编写的流程执行,执行的结果是按照设定的采样频率采集各通道的数据并保存在指定的文本文件中。

2 激活数据采集功能

在DI-DAQ驱动程序未安装之前,启动LabVIEW软件后,其启动面板处按钮“DAQ Solutions”显示为不可用,提示用户此时数据采集功能不可用,可以发现在框图程序中的Functions面板中Data Acquisition子面板功能不可用,无法选择图3中所示的VI块组成数据采集系统。

激活数据采集功能是实际应用时经常出现的问题,常规的做法是安装支持数据采集功能的驱动程序NI-DAQ,NI-DAQ是NI公司为了驱动其数据采集设备工作而专门开发的一类软件,它和LabVIEW配合使用以完成数据采集的功能。但并不是随意的安装这两个软件就可以激活数据采集功能,必须要遵循一定的技巧,首先安装LabVIEW6.1或者更高版本的LabVIEW,然后再安装NI-DAQ驱动程序软件,并在安装过程中选择所支持的LabVIEW版本,安装了哪个版本的LabVIEW就选择支持哪个版本,此处的设置十分重要,如果选择不正确,即使安装了以上两个软件也无法激活数据采集功能。正确安装后,可以看到在启动LabVIEW时按钮“DAQ Solutions”可用,此时可以利用框图程序中的Functions面板中Data Acquisition子面板中的VI块快速编制出图3所示的数据采集程序,完成数据采集任务。另外需要特别指出,一旦LabVIEW应用程序因为某种原因造成无法正常使用,需要重新安装的时候,安装之后数据采集功能将无法使用。正确的做法是,将所有与LabVIEW有关的程序进行卸载,同时将NI-DAQ驱动程序进行卸载,完成后重新按照以上叙述的方法安装软件,即可正常激活数据采集功能。

3 对不同类型传感器信号的连接方法

用NI的数据采集设备实现的数据采集系统,在信号连接时,对不同类型的传感器信号可以做不同的处理,这里主要考虑在信号连接时的接地问题,其实质是信号抗干扰的问题。对不同的传感器信号连接时的接地处理也不同,这里主要通过对两种传感器信号的分析。笔者在石油大学(华东)多相流试验环道上进行了数据采集的试验研究,主要对此试验装置上使用的两种类型的传感器进行了分析研究,一种是Fisher Rosemount公司的系列变送器,另一种是Keller的系列变送器。前者在仪表本身的信号抗干扰方面做的极好,而后者在抗干扰方面

做的很一般,需要通过其它措施辅助改进。但是Keller的变送器的刷新频率极高,能达到几百KHz,特别适用于需要高速获取信息的场合;而Rosemount的变送器刷新频率只有20Hz左右,获取信息的速度有限。

由于Rosemount的变送器在信号抗干扰方面做的很好,因此在如图1的信号连接时,接地的选择比较灵活,可以不接大电阻而直接将AIGND接大地,或者将各路AIGND共地而不接大地。对同一个信号采用接大电阻后接地和不接大电阻接地两种连接方式连接,采集的结果如图4所示。由图可以看出,对于抗干扰能力较强的Rosemount变送器在信号连接时的接地要求并不严格,各种连接方式下的信号波动幅度差不多,不需要增加外部的措施就可以达到较好的抗干扰效果,采集信号稳定。

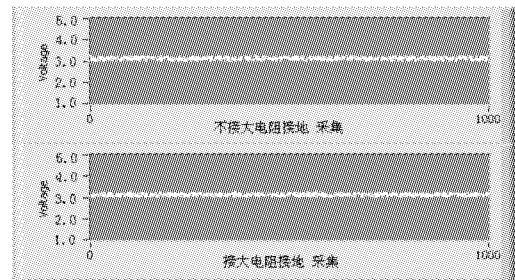


图4 Rosemount 不接大电阻接地和接大电阻后接地采集信号对比

而对于Keller的变送器情况完全不同,在如图1的信号连接过程中,一定要在AIGND与大地之间接一个大电阻(一般可以选择110K或者更高),而且要确保所连接的大地符合工业地线的标准,才能达到抑制信号干扰的目的,弥补变送器本身抗干扰能力差的缺点。对同一个信号采用接大电阻后接地和不接大电阻接地两种连接方式连接,采集的结果如图5所示。由图可以很明显的看出,接大电阻比不接大电阻的采集效果有了很大的改善,说明这种措施对于抗干扰能力差的变送器信号的采样效果的改进是十分有效的。

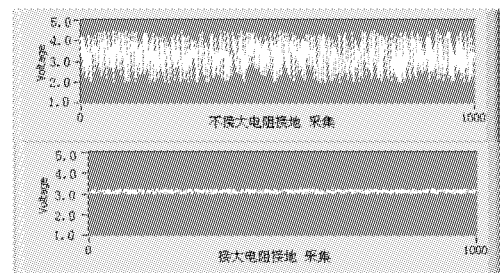


图5 Keller 不接大电阻接地和接大电阻后接地采集信号对比图

这里只对这两种变送器抗干扰的信号连接方法进行了研究,实际应用当中,变送器的种类繁多,抗干扰性能各不相同,需要在不断的摸索当中找到最佳的抗干扰措施,以提高信号采集的准确性,做到具体问题具体对待。

参考文献

- 1 LabVIEW User Manual. National Instruments,1998
- 2 DAQCard E Series User Manual. National Instruments,1999

[收稿日期:2004.8.11]

本刊《工业控制计算机》关于2005年页码增加的通知

随着本刊影响力的日益提高,投稿量也不断增加,由于篇幅的局限,使不少合格的稿件只能退稿处理。应广大读者和作者的要求,2005年起本刊《工业控制计算机》增加页码,正文由64页增加至80页。欢迎业界人士积极投稿,投稿注意事项详见本刊网站(www.ipcm.com.cn)“稿件征集”。欢迎到当地邮局或与我社联系订阅,邮局订阅代号:28-60,月刊,订价6.00元/期。