

基于 DOLI 控制器的双通道试验系统及软件程序设计

董 天¹, 孙 健², 张再林², 周 凯³

(1. 吉林省人民医院, 吉林 长春 130012; 2. 长春机械科学研究院有限公司, 吉林 长春 130012;
3. 长春一东离合器股份有限公司, 吉林 长春 130103)

摘 要:主要介绍了 EDC580 控制器在双通道试验系统中的应用以及动态试验软件的编写, 对主要的接口函数进行了详细地论述。
关键词:协调加载; 双通道试验系统; VISUALBASIC; 接口函数
中图分类号: TP342⁺. 3 **文献标识码:** B **doi:** 10. 3969/j. issn. 1674-3407. 2013. 02. 020

Design of Two-Channel Test System and Software based on DOLI Controller

Dong Tian¹, Sun Jian², Zhang Zailin², Zhou Kai³

(1. *People's Hospital of Jilin Province, Changchun 130012, Jilin, China;*
2. *Changchun Research Institute for Mechanical Science Co., Ltd. Changchun 130012, Jilin, China;*
3. *Changchun YIDONG Clutch Co., Ltd. Changchun 130103, Jilin, China*)

Abstract: The application of EDC580 dynamic controller to the two-channel test system and the design of test software are introduced in this paper. The main interface functions are discussed in detail.
Keywords: coordinated loading; two-channel test system; VISUALBASIC; API

1 引 言

DOLI 控制器的电液伺服控制系统在动态试验机中的应用非常广泛, 并且也得到了很大的认可, 但多数时候, 该控制器都是在单通道电液伺服试验机中使用。经过多年发展, 该控制器日趋完善, 目前已经应用在双通道软土模型试验控制系统中。经过实际测试, 该控制器的控制精度非常高, 稳定性好, 并且具有同步协调加载能力。

本文介绍了德国 DOLI 公司生产的 EDC580 动态控制器在双通道中的应用及其软件接口函数。

2 EDC580 控制器简介及应用

EDC580 控制器(见图 1)是一款功能强大且性

价比很高的用于数据采集和闭环控制的控制器, 它继承了以往 EDC 系列控制器的优点。

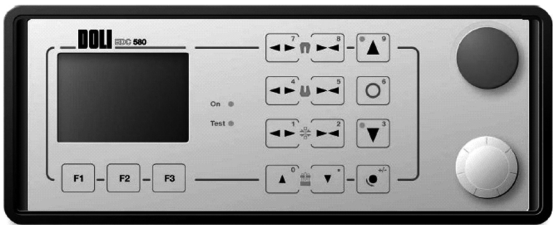


图 1 EDC580 控制器外观

2.1 EDC580 控制器简介

EDC580 控制器主要技术指标:
通讯处理器采用 AMD520 CPU, 主频为 133MHz;
控制处理器采用 TI 32 位处理器, 主频为 150MHz;
RS485 通讯用于外部键盘及鼠标连接;

[收稿日期] 2013-06-09
[作者简介] 董 天(1966-), 男, 吉林长春人, 工程师。

- 驱动接口采用 16 位模拟输出接口,且可以数字输出;
- 通过以太网或 USB 通讯;
- 8 通道总线扩展插槽,用于功能扩展;
- 两个串行通信口,用于通信和调试;
- 同步控制模块,用于实现多个 EDC 控制器的同步控制;
- 可以用于驱动伺服阀、160W 和 320W 直流放大器;

非线性校正技术:对力、变形传感器采用非线性校正技术,极大地提高了整机的测量精度。

2.2 EDC580 控制器在双通道试验系统中的应用

德国 DOLI 公司经过多次对 EDC580 控制器的改进及升级,不仅使其完善了动态试验系统的功能,而且还能很好地应用在双通道甚至多通道试验系统中。图 2 所示为双通道软土模型试验系统简图。在双通道试验机的控制系统中,该控制器的优点更加明显,其多参数设置方式及多通道协调加载等功能使得在开发此类非标试验机控制系统时更加方便。

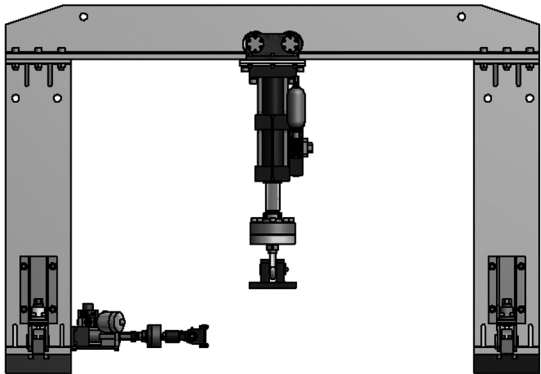


图 2 双通道软土模型试验系统

对于多通道试验系统来说,重要的功能是协调加载。DOLI 控制器通过以太网进行连接,可以很好地完成多通道控制,并且速度、稳定性都不受到任何影响。图 3 所示为控制系统框图。

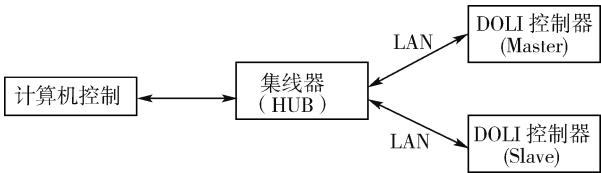


图 3 控制系统框图

如图 3 所示,在双通道或者多通道控制系统

中,DOLI 控制器需要一个设置为主控制器,也就是 Master,其他的设置为从控制器,也就是 Slave。无论是双通道还是更多通道,要确保主控制器与从控制器的速度控制频率 (SpeedT)、位移控制频率 (PosT) 以及数据采样频率 (DaRate) 相同。

3 EDC580 控制器软件程序设计

EDC580 控制器提供了完整的软件接口程序及动态链接库的使用方法,所以,可以根据不同的需求编写上位机软件程序。目前,针对该控制器的上位机程序已经应用在标准电液伺服动态试验机及部分非标类单通道动态试验机控制系统中。本文介绍了基于该控制器的双通道试验软件。

3.1 软件功能说明

该软件在 VISUALBASIC 的平台进行开发,运行环境为 WINDOWSXP 系统,软件功能丰富、操作简单,具有条件读取、曲线回放、极限设置、波形发生、PID 参数调整等功能,还可以实现两个通道单独进行静态试验、动态试验及协调加载试验等。

(1) 数据显示与存储

数据的最高采样频率为每秒 5000 次,可以满足大多数动态以及静态试验需求。在试验过程中,可以实时地观察函数发生器、负荷、位移、变形等实时数据以及数据的峰谷值,便于监测。同时,可以按照设定的记录间隔对全部数据或数据的峰谷值进行记录。

(2) 曲线显示

在试验过程中,可以实时监测各种试验曲线,显示负荷、位移、变形、函数、时间等曲线。曲线显示包括时间模式和 XY 模式。信号 1 与信号 2 可以自由组合来方便观察试验中的式样变化情况。

(3) 函数发生器功能

EDC580 具有丰富的试验波形供用户选择,包括正弦波、三角波、方波、梯形波以及各种试验波形的组合功能。函数发生器的主要功能是产生各种规则波周期信号的函数,是动态试验的指令源。主要操作内容有:波形的选择、频率设定、幅值设定、均值设定、执行、稳幅等。

波形的选择:函数发生器可产生 3 种波形:正弦波、三角波和方波,需要哪种波形输出,只需要点击对应的波形按钮即可。

(4) 协调加载

系统提供了可以实现两台或者多台控制器进行协调加载的接口函数,但该试验只限于做正弦波。

选择好试验模式、两个通道运行的时间差,便可以开始试验。在设置参数之前,一定要确定好主控制器与从控制器,否则可能导致该试验无法进行。

3.2 主要接口函数介绍

(1)双通道函数说明

介绍主要接口函数之前,先说明一下如何通过软件来区别不同通道的控制器。EDC580 对于多通道控制的使用也非常方便,只需要定义一个整型变量,将该变量的不同值(0 或者 1)赋给不同的控制器即可。例如控制器启动:

```
For i = 0 To 1
    e = DoPEVBOn (DoPEHdl(i), ByVal 0&.)
Next
便可以
```

可以将两个控制器同时启动。若要分开使用,取消 FOR 循环即可。

(2)网络连接

功能为打开网络连接,进行连接参数设定和连接建立。如果返回 DoPERR_TIMEOUT,表示连接失败,需要检查连接错误。

```
DLLAPI DoPEOpenLink ( unsigned
Port,
unsigned PortParam,
unsigned RcvBuffers,
unsigned XmitBuffers,
unsigned DataBuffers,
unsigned APIVersion,
void FAR * Reserved,
DoPE_HANDLE FAR * DoPEHdl );
Port 端口号。
```

PortParam 端口参数,串口的波特率或者是用于网络或 USB 连接时的 ID 号。

RcvBuffers 用于存储消息的缓冲区大小,该缓冲区的消息可以存储直到应用程序进行读取。

XmitBuffers 用于存储发送给 EDC 消息的缓冲区大小,该缓冲区的消息可以存储,直到 EDC 读取。

DataBuffers 数据缓冲区的大小。采集的数据将存储在该缓冲区内,如果长时间该数据不被读取,

旧的数据将被新的数据所覆盖。

APIVersion 用户所应用的 DoPE API 版本

* Reserved 保留字段

(3)数据采集

```
For i = 0 to 1
Do While (t)
e = DoPEVBGetData(DoPEHdl(i), recdata)
If e = 0 Then
rload(reccount) = recdata. Load / 1000
rpos(reccount) = recdata. Position
rext(reccount) = recdata. Extension
rtime(reccount) = recdata. Time
If mysample. kongzhimode = 1
Then
rfeed (reccount) = recdata.
Test2 / 1000
rwave (reccount) = recdata.
Test1 / 1000
Else
rfeed (reccount) = recdata.
Test2
rwave (reccount) = recdata.
Test1
End If
routput (reccount) = recdata.
Test3
rcycles(reccount) = recdata. Cy-
cles
“每当 t=false,也就是 while 循环跳出一次后
Cycles 才加 1
reccount = reccount + 1
Else
t = False
End If
Loop
“添加数据处理函数
Next
通过以上的程序就可以将两个通道的数据同时采集,然后将数据以数组形式存储下来,做后期数据处理。

(4)同步控制



```
e = DoPEVBSynchronizeSystemModeSync
(DoPEHdl As Long,
unsigned Mode As Integer,
unsigned Time As Double)
```


```

Mode 为协调加载控制方式选择。EDC580 提供了 3 种方式,在这里主要用第一种方式,也就是 SSM_SYNCMOVE,这种方式与第二个参数 Time 配合,当 Time 为零时,两个通道同时运行,若不为零,则第一个通道运行后,经过 Time 时间后再运行第二个通道。

```
e = DoPEVBCosineSync ( DoPEHdl, com-
move, MoveCtrl,
commove. Speed,
commove. Dest1,
commove. Dest2,
commove. fre,
commove. Cycles,
commove. Speed,
commove. Destination, ByVal 0& )
```

然后设置两个通道的试验波形参数,包括速度、频率、幅值以及均值等,要使用上面的函数对两个通道分别设置。

```
e = DoPEVBSynchronizeSystemStartSync
```

(DoPEHdl As Long)

最后开始运行协调加载命令函数。上面两个函数需要在两个通道中分别运行,而最后的命令只在主控制器的程序中应用即可。综上所述,完成一个完整的协调加载控制,包括控制参数模式选择、试验方式及参数设定以及开始运行命令。

4 结 语

在双通道及多通道电液伺服试验系统中,采用 EDC580 控制器及动态试验软件,既保证了数据的实时性,同时又能实现高精度动态伺服控制,为动态试验系统提供了一个很好的解决方案。

参考文献

[1] 李满昌,石伟,孙健,等. EDC580 动态控制器介绍及试验软件设计[J]. 工程与试验,2011,51(3):74—76.
[2] EDC580 使用手册[Z].