

# FOCAS1/2 简明教程

By - 栗炜@北京发那科机电有限公司 技术部

## FOCAS 的概念

FOCAS 就是 **FANUC Open CNC API Specifications version 1 or 2** 的缩写，FOCAS1 主要应用于 0i 和 16i/18i/21i 系列，FOCAS2 则针对 30i/31i/32i 系列 CNC。

## FOCAS 的功能

CNC/PMC 数据窗口功能可以通过 HSSB 或以太网（TCP/IP）接口在 PC 和 CNC 之间完成交换数据和信息共享，他的主要功能包括以下几部分：

1. CNC：NC 控制的伺服轴、主轴相关数据的读写  
包括绝对坐标、相对坐标、机床坐标、剩余移动量以及实际进给速度等。
2. CNC：加工程序相关的操作  
这些操作包括 NC 程序的上传/下载、程序校验、查找以及删除。读取 CNC 程序目录以及通过电脑实现 DNC 加工。
3. CNC：读写 CNC 文件数据  
这些数据包括刀具偏置、工件坐标系偏置、参数、设定、用户宏程序变量、P-Code 宏程序变量以及螺距误差补偿数值。
4. CNC：读写刀具寿命管理信息
5. CNC：读取历史信息记录  
这些信息包括操作历史记录和报警历史记录。
6. CNC：读取伺服、主轴数据
7. CNC：读写数据服务器、DNC1、DNC2、OSI-Ethernet（只能使用 HSSB）相关信息
8. CNC：读写波形诊断数据
9. CNC：读写冲床 CNC 相关数据
10. CNC：读写激光器 CNC 相关数据
11. CNC：读写伺服学习控制相关数据（只能使用 HSSB）

## 12. CNC: 读写其他数据

这些数据包括连续工作状态数据、诊断数据、A/D 转换数据、报警信息和操作提示信息等等。

## 13. PMC: 读写 PMC 相关数据

这些数据包括 G、F、Y、X、A、R、T、C、D 地址等

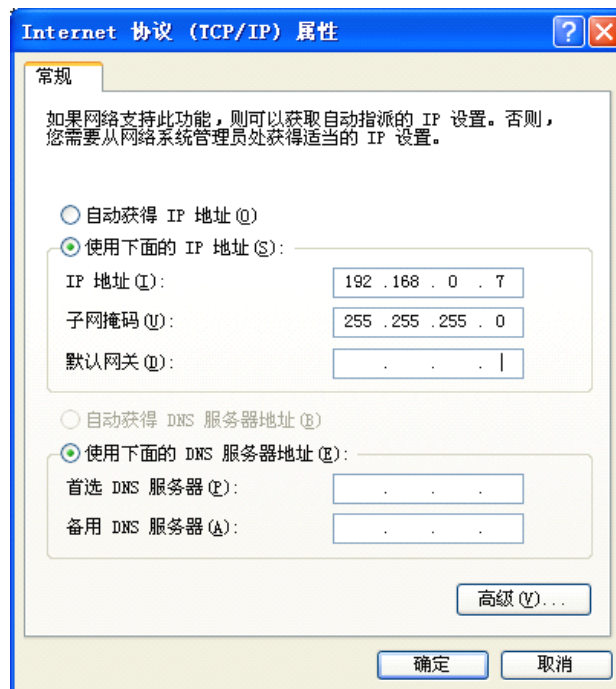
## 14. PMC: 读写 PROFIBUS-DP 相关内容

# 使用以太网方式连接的相关设定

FOCAS 通过以太网方式连接电脑和 CNC 系统时，使用 TCP/IP 通讯协议。在 CNC 上通常使用 FANUC 以太网板，或者 FANUC 快速以太网板。对于 16i/18i/21i 系列或者 30i/31i/32i 系列，还可以使用内嵌以太网功能。

使用 FOCAS 通讯时，可以按照以下步骤进行设定

1. 设定电脑 ip，网上邻居 -> 本地连接 -> Internet 协议（TCP/IP）。



2. 在 CNC 上设定以太网功能或者内嵌以太网功能相关参数，MDI 上 system 键 -> “向右”扩展键 -> “ETHPRM”软键 -> “（操作）”软键 -> “板卡”软键。

以太网参数		00002 N00000
(DNC1/以太网)		页面: 2 / 8
端口号 (TCP)	8193	
端口号 (UDP)	8192	
时间间隔	10	

MDI
\*\*\*\*\*
\*\*\*
\*\*\*
15:01:41
S
0
T00000

字符串
锁住
输入


+

在这个画面设定端口号（TCP）8193，时间间隔10。

3. 使用网线连接电脑和 CNC。一般使用交叉线，如果通过集线器、交换机等设备，则使用直通线。

关于以太网板、快速以太网板、内嵌以太网的的连接详情可以参考以下数目：

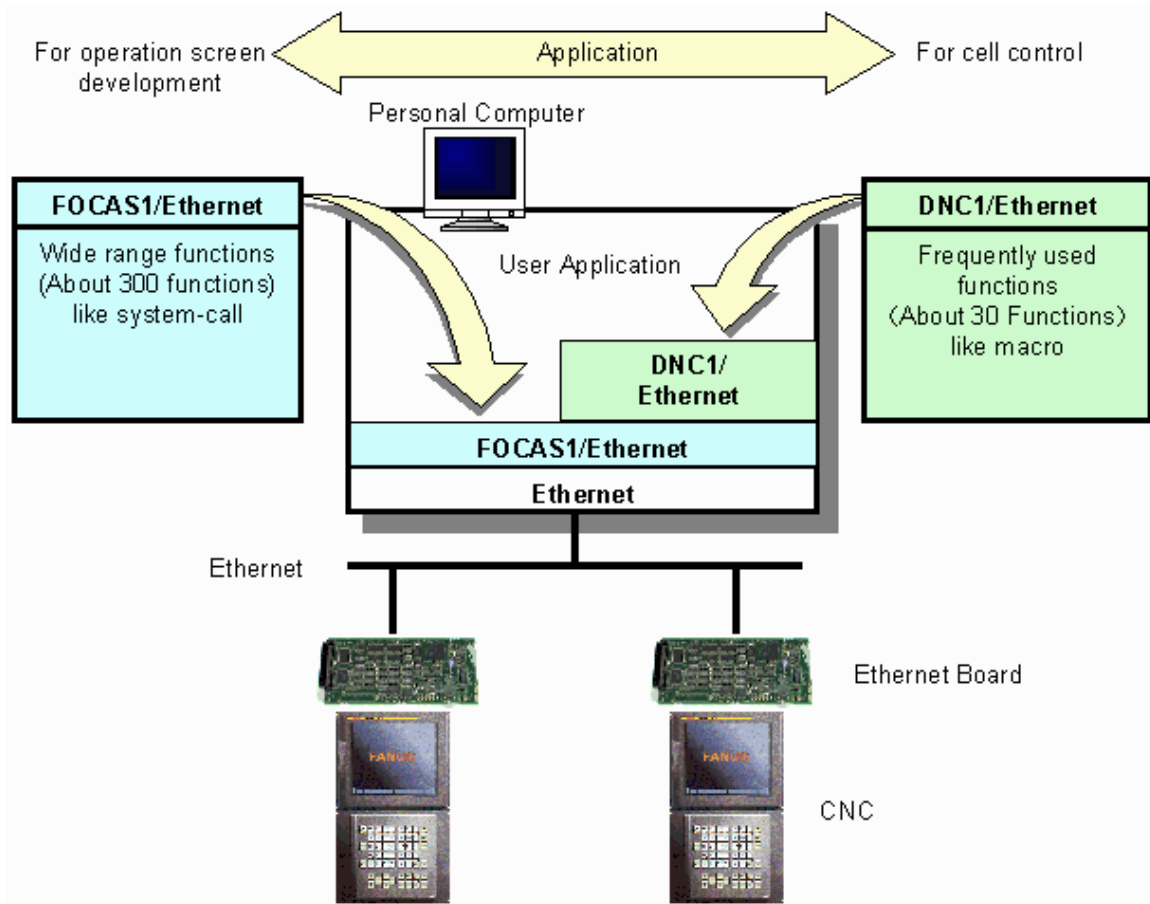
- 以太网板：《FANUC Ethernet Board/DATA SERVER Board OPERATOR'S MANUAL》（B-63354EN）
- 快速以太网板：《FANUC FAST Ethernet Board/FAST DATA SERVER OPERATOR'S MANUAL》（B-63644EN）
- 内嵌以太网：《FANUC Series 16i/160i/160is/18i/180i/180is/21i/210i/210is/20i—MODEL B CONNECTION MANUAL（FUNCTION）》（B-63523-1EN）

对于30i/31i/32i系列，请参考：

- 《FANUC FAST Ethernet/FAST Data Server For FANUC Series 30i-MODEL A OPERATOR'S MANUAL》(B-64014EN)
- 《FANUC Series 30i/300i/300is-MODEL A, Series 31i/310i/310is-MODEL A5, Series 31i/310i/310is-MODEL A, Series 32i/320i/320is-MODEL A CONNECTION MANUAL (HARDWARE)》(B-63943EN)
- FANUC Series 30i/300i/300is-MODEL A, Series 31i/310i/310is-MODEL A5, Series

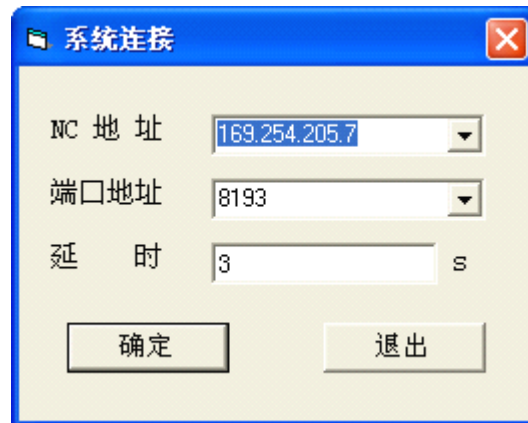
## 31i/310i/310is-MODEL A, Series 32i/320i/320is-MODEL A MAINTENANCE MANUAL (B-63945EN)

## 4. 典型连接



## 一个读取座标的例子（使用 **Microsoft Visual Basic 6.0 sp6**）

### 1、建立连接



#### 1) 使用的函数

cnc\_allclibhndl3

#### Declaration（函数声明）

VC（fwlib32.h）：

```
#include "fwlib32.h"
```

```
FWLIBAPI short WINAPI cnc_allclibhndl3(const char *ipaddr, unsigned short port, long timeout, unsigned short *FlibHndl);
```

VB（Fwlib32.bas）：

```
Declare Function cnc_allclibhndl3 Lib "fwlib32.dll" (ByVal sIPAddr As String, ByVal nPort As Integer, ByVal nTimeout As Long, FlibHndl As Integer) As Integer
```

#### Description（功能）

分派函数库的句柄并使用指定的 IP 地址或者主机名连接 CNC。

#### Arguments（参数）

ipaddr [in]

使用字符串方式指定要连接 CNC 的 IP 地址或者主机名。

（例：“192.168.0.1” 或者 "CNC-1.FACTORY"）

port [in]

指定 TCP 连接端口，通常使用 8193。

timeout [in]

指定超时时间，如果设定“0”，则忽略超时，库函数会一直等待。

最佳的超时时间需要根据不同的系统设定。一般使用快速以太网 10 秒钟足够了，但如果使用电话线+调制解调器这种结构，设定值大于 60 秒比较合适。

FlibHndl [ out ]

指定一个指针型变量（VC）或整型变量（VB）包含库句柄信息

### Return（返回值）

EW\_OK 表示建立连接正常，其他值可以参考编程参考中的“Return status of Data window function”一节。经常遇到的错误如下：

返回值	含义以及解决方法
EW_SOCKET (-16)	连接通讯失败，检查CNC电源、以太网接口、连接电缆等。
EW_NODLL (-15)	缺少相应CNC的DLL文件。
EW_HANDLE (-8)	分配句柄号失败

### CNC option（CNC 选择功能）

一般情况，需要选择以太网功能（Ethernet function）和 驱动/库扩展功能（extended driver/library function）

但是，当使用 160i/180i/210i/0i MODEL B 和 300i 系列 CNC 时，使用内嵌以太网连接，不需要以上两项功能，使用以太网板连接时，只需要以太网功能（Ethernet function）。

### CNC parameter（CNC 相关参数）

此项功能不需要设定参数

### CNC mode（CNC 运行方式）

此项功能可应用于 CNC 任何运行方式

### Available CNC（可使用的 CNC）

	0i-A	0i-B/C (Note)	15	15i	16	18	21	16i -A	18i -A	21i -A	16i -B	18i -B	21i -B	30i
M (Machining)	X	E	X	E	X	X	X	E	E	E	E	E	E	E
T (Turning)	X	E	X	-	X	X	X	E	E	E	E	E	E	E
LC (Loader)	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-

	16i	18i
P (Punch press)	E	E

L (Laser)	E	-
W (Wire)	E	E

	Power Mate i
Model D	E
Model H	E

"O" : Both Ethernet and HSSB  
 "E" : Ethernet  
 "H" : HSSB  
 "X" : Cannot be used  
 "-" : None

注意：0i-C 没有 HSSB 功能

## 2) 源程序:

Option Explicit

Private Sub Cancel\_Click()

Unload Me

End Sub

Private Sub Form\_Load()

cmbPort.Text = "8193"  
 cmbIp.Text = "169.254.205.7"  
 txtTime = "3"

End Sub

Private Sub Ok\_Click()

sIPAddress = cmbIp.Text  
 iPort = cmbPort.Text  
 lTime = txtTime

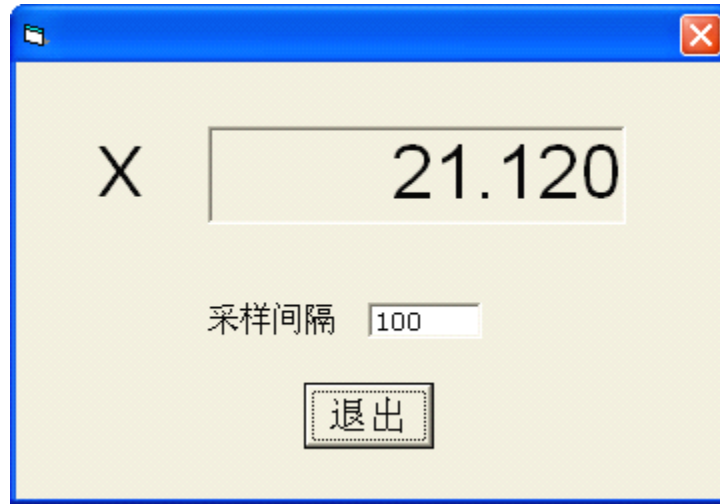
Unload Me

iRet = cnc\_allclibhndI3(sIPAddress, iPort, lTime, hHandle)

If (iRet = EW\_OK) Then  
     frmCoordinates.Show  
 Else  
     MsgBox "Error!" & iRet & "连接失败!"  
 End If

End Sub

## 2、绝对位置坐标显示画面



### 1) 使用的函数

cnc\_absolute

#### Declaration (函数声明)

VC (fwlib32.h) :

```
#include "fwlib32.h"
```

```
FWLIBAPI short WINAPI cnc_absolute( unsigned short FlibHndl, short axis, short length,  
ODBAXIS *absolute );
```

VB (Fwlib32.bas) :

```
Declare Function cnc_absolute Lib "fwlib32.dll" (ByVal FlibHndl As Integer, ByVal a As  
Integer, ByVal b As Integer, Odb As ODBAXIS) As Integer
```

#### Description (功能)

读取各指定伺服轴绝对位置坐标，坐标数值存储在“ODBAXIS”的“data[0]”中

#### Arguments (参数)

FlibHndl [in]

指定库句柄

axis [in]

指定读取的轴数

ALL\_AXES: 所有轴 (ALL\_AXES: -1)

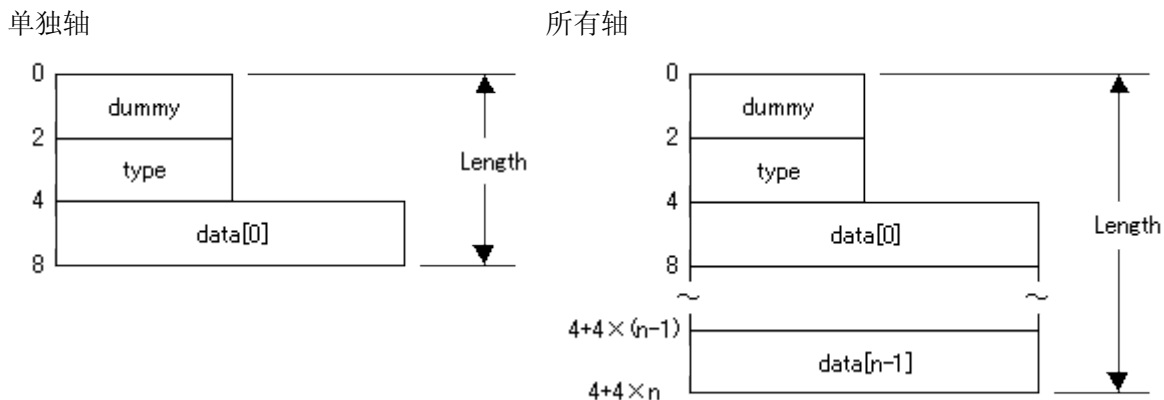
1,...,m : 单独轴 (m: 控制轴数)

length [in]

指定数据块长度 (数据结构 ODBAXIS 的大小)



ODBAXIS 结构如下：



Series 150, 150i, 300i

$n$  = 最大控制轴数（当前控制轴数也有效）

Series 160/180/210, 160i/180i/210i, 0i, Power Mate i

$n$  = 当前控制轴数

absolute [out]

指向数据结构 ODBAXIS 的指针，包含控制轴的绝对位置数据

ODBAXIS 结构的定义

VC:

```
typedef struct odbaxis {
    short    dummy;           /* 未使用*/
    short    type;            /* 轴号*/
    long     data[MAX_AXIS];  /* 控制轴的绝对位置数据*/
} ODBAXIS;                  /* MAX_AXIS 最大控制轴数*/
```

VB:

```
Type ODBAXIS
    nDummy As Integer          ' 未使用
    nType As Integer           ' 轴号
    IData(0 To MAX_AXIS - 1) As Long ' 数据
End Type
```

**Return**（返回值）

EW\_OK 表示建立读取信息正常，其他值可以参考编程参考中的“Return status of Data window function”一节。经常遇到的错误如下：

返回值	含义以及解决方法
EW_LENGTH (2)	数据块长度错误 数据结构 ODBAXIS 长度错误
EW_ATTRIB (4)	数据属性错误 指定轴号不正确

## CNC option (CNC 选择功能)

一般情况，需要选择以太网功能 (Ethernet function) 和 驱动/库扩展功能 (extended driver/library function)

但是，当使用 160i/180i/210i/0i MODEL B 和 300i 系列 CNC 时，  
使用内嵌以太网连接，不需要以上两项功能，  
使用以太网板连接时，只需要以太网功能 (Ethernet function)。

## CNC parameter (CNC 相关参数)

此项功能和以下 CNC 参数相关 (详细内容请参考相应系统的参数手册)：

Series 150

2204#1=1, 7613#0=1 (必须设定)

M series: 2202#2, #3, #4, #5 (有影响)

T series: 2202#4, #5, 2203#3 (有影响)

Series 150i

2202#2,#3,#4,#5 (有影响)

Series 300i

3104#6,#7 (有影响)

## CNC mode (CNC 运行方式)

此项功能可应用于 CNC 任何运行方式

## Available CNC (可使用的 CNC)

	0i-A	0i-B/C (Note)	15	15i	16	18	21	16i -A	18i -A	21i -A	16i -B	18i -B	21i -B	30i
M (Machining)	H	O	H	O	H	H	H	O	O	O	O	O	O	O
T (Turning)	H	O	H	-	H	H	H	O	O	O	O	O	O	O
LC (Loader)	-	-	-	-	H	H	-	H	H	H	H	H	H	-

	16i	18i
P (Punch press)	O	O
L (Laser)	O	-
W (Wire)	O	O

	Power Mate i
Model D	O
Model H	O

"O" : Both Ethernet and HSSB

"E" : Ethernet

"H" : HSSB  
"X" : Cannot be used  
"\_" : None

注意: Oi-C 没有 HSSB 功能

## 2) 源程序

```
Option Explicit

Private Sub cmdExitCoordinates_Click()

    Unload Me

End Sub

Private Sub Form_Load()

    lbl1stAxis.Caption = "X"
    txtTime.Text = 100
    Timer1.Interval = txtTime

End Sub

Private Sub Timer1_Timer()

    Dim iCoordinatesType As Integer
    Dim odbAxisCoordinates As ODBAXIS
    Dim iRet

    If txtTime <= 10 Then
        txtTime = 10
    ElseIf txtTime >= 3000 Then
        txtTime = 3000
    End If

    Timer1.Interval = txtTime

    iRet = cnc_absolute(hHandle, -1, 24, odbAxisCoordinates)

    If iRet = EW_OK Then
        lblXCoordinates = FormatNumber(odbAxisCoordinates.IData(0) / 1000, 3,
vbUseDefault, vbFalse, vbFalse)
    Else
        MsgBox "读坐标状态出错"
        Unload Me
    End If

End Sub
```