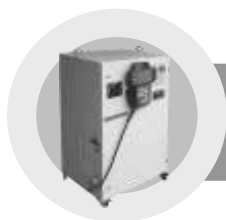




警告



应该由合格的安装人员进行安装，并且安装要符合所有国家法规和地方法规



Hi5 控制器 功能说明书

EtherNet/IP





本手册内的信息为 HHI 所有。
未经 HHI 书面授权，不得复制全部或部分内容。
本手册不得提供给第三方，不得用于其它用途。

HHI 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 – 2013 年 7 月，第 1 版
Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. 版权所有© 2013

地址:北京市丰台区卢沟桥南里 2 号
电话:010-83212588
传真:010-83212188
电子邮箱:robot_as@yahoo.com.cn
主页: <http://www.hyundai-bj.com>





目 录

1. 概要	1-1
1.1. 预备知识	1-2
1.2. EtherNet/IP 概要	1-3
1.3. BD525 板外观	1-4
1.4. BD525 EtherNet/IP 规格	1-5
2. 以太网连接	2-1
2.1. 通信连接器	2-2
2.2. 通信电缆	2-3
3. EtherNet/IP 适配器设置和诊断	3-1
3.1. EtherNet/IP Adapter 设置	3-2
3.2. EtherNet/IP Adapter 诊断	3-5
4. EtherNet/IP 扫描器设置和诊断	4-1
4.1. SYCON.net	4-2
4.2. EtherNet/IP 网络组成	4-3
4.3. EtherNet/IP 扫描器设置	4-8
4.4. EtherNet/IP 扫描器诊断	4-10
5. 命令语说明	5-1
5.1. EtherNet/IP I/O Mapping	5-2
5.2. 通信异常相关输出信号分配	5-3

图纸目录

图 1.1 EtherNet/IP 网络	1-3
图 1.2 BD525 EtherNet/IP 通信板	1-4
图 2.1 RJ45 插口 PIN MAP	2-2
图 2.2 Direct 电缆连接	2-3
图 2.3 Crossover 电缆连接	2-3
图 2.4 Direct 电缆连接	2-4
图 2.5 Crossover 电缆连接	2-4
图 3.1 实时以太网设置和诊断菜单	3-2
图 3.2 EtherNet/IP Adapter 设置画面	3-3
图 3.3 IP 地址设置画面	3-3
图 3.4 I/O 设置画面	3-4
图 3.5 功能 On/Off 设置画面	3-4
图 3.6 EtherNet/IP 诊断画面	3-5
图 4.1 SYCON.net 和 BD525 USB 连接	4-2
图 4.2 实时以太网设置和诊断菜单	4-8
图 4.3 EtherNet/IP 扫描器设置画面	4-9
图 4.4 EtherNet/IP 扫描器诊断画面	4-10
图 5.1 通信错误输出信号分配	5-3

表格目录

表 5-1 EtherNet/IP 输出数据	5-2
------------------------------	-----



現代重工業

1

概要



1. 概要

EtherNet/IP

1.1. 预备知识

为了解本说明书，需掌握如下知识。

- Hi5 机器人控制器的使用方法
- 以太网相关基本知识



1.2. EtherNet/IP 概要

EtherNet/IP 是由 CI(ControlNet International)和 ODVA(Open Device Vendor Association)开发的基于以太网的开放式产业用通信协议。

可将工厂的传感器、远程 I/O、电机驱动器、HMI、PLC、机器人控制器等装置连接到 EtherNet/IP 网络，而与制造商无关。

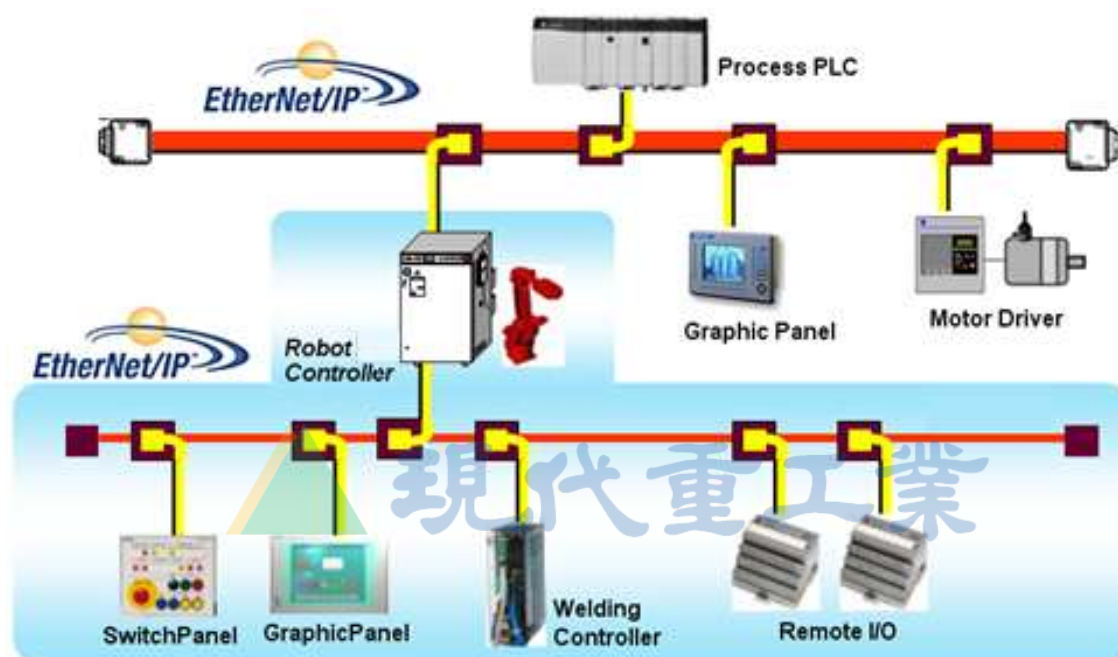


图 1.1 EtherNet/IP 网络

EtherNet/IP 根据通信功能，可区分为 scanner class、adapter class、messaging class 三种产品群。

■ Scanner Class

是属于原现场总线 Master 的产品，可向 EtherNet/IP 适配器或 EtherNet/IP 扫描器申请 I/O 数据连接。

■ Adapter Class

是属于原现场总线 Slave 的产品，相当于通过扫描器申请的实时 I/O 数据连接的 Target。适配器如不通过扫描器则无法自行收发实时 I/O 数据。

■ Messaging Class

对于所有 Class 的产品，可进行 Explicit 信息收发的产品，不支持实时的 I/O 数据收发。例如有程序上传/下载用计算机接口卡、网络设置工具等。

1.3. BD525 板外观

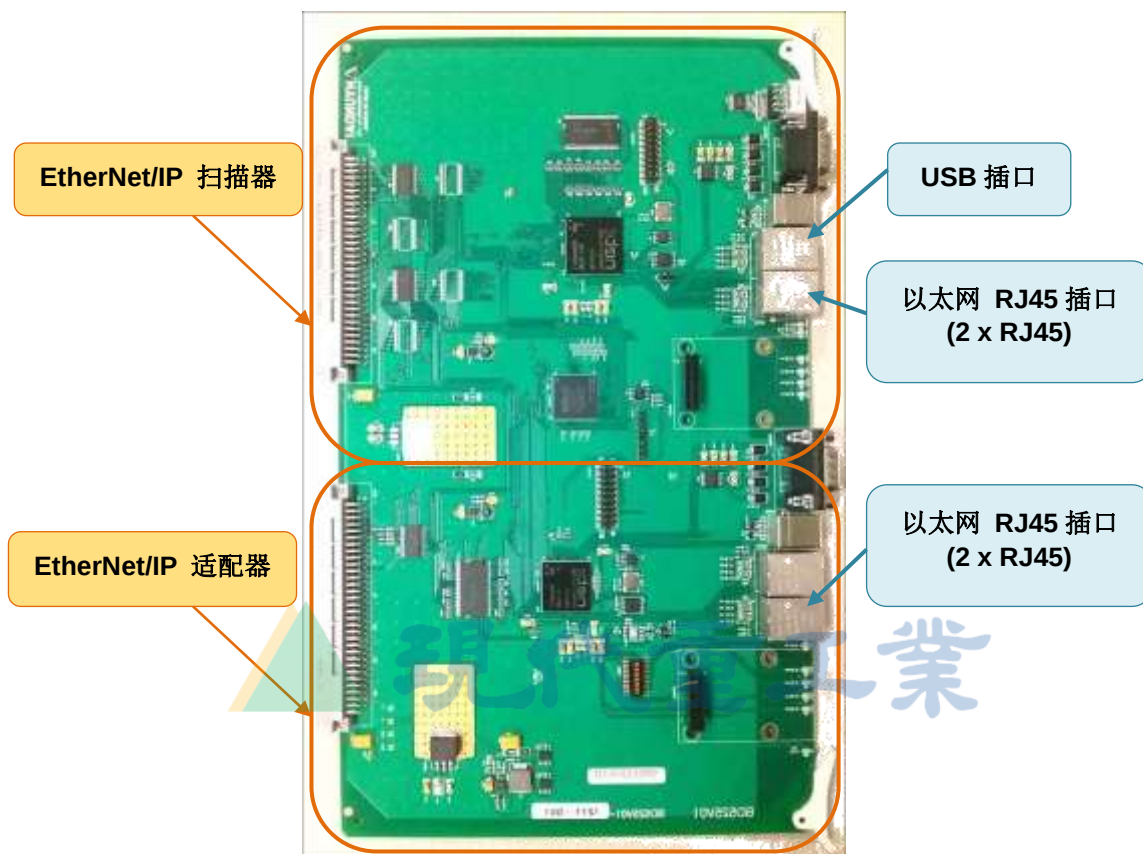


图 1.2 BD525 EtherNet/IP 通信板

BD525 EtherNet/IP 板支持相当于原现场总线 Master 的 EtherNet/IP 扫描器 1Channel，相当于原现场总线 Slave 的 EtherNet/IP 适配器 1Channel。

EtherNet/IP 扫描器需要另外的 Configuration SW 即 SYCON.net 来进行网络设置，SYCON.net 和 BD525 板用 USB 进行连接。

EtherNet/IP 适配器无需单独软件，通过示教器设置 IP 地址、输出数据大小等。

生产时根据需要，也有可能不安装 EtherNet/IP 扫描器或 EtherNet/IP 适配器 相关部件。

1.4. BD525 EtherNet/IP 规格

输出入数据大小	最大 120Bytes
输出入数据 Mapping	EtherNet/IP 扫描器 = FB1 Object EtherNet/IP 适配器 = FB3 Object
I/O 连接 (I/O Connection)	1 exclusive owner, up to 2 listen only
I/O 连接模式 (IO Connection type)	循环, 最低循环时间 = 1ms
通信速度	10/100 Mbit/s (支持 Auto-Negotiation)
数据传输层 (Data transport layer)	Ethernet II, IEEE 802.3
内置开关功能 (Integrated switch)	支持
重置服务 (Reset service)	支持







現代重工業

2

以太网连接



2. 以太网连接

EtherNet/IP

2.1. 通信连接器

为连接 Ethernet，BD525 提供 EtherNet/IP 扫描器、适配器各两个 RJ45 插口。两个 Ethernet 端口通过内部开关(Switch)连接。

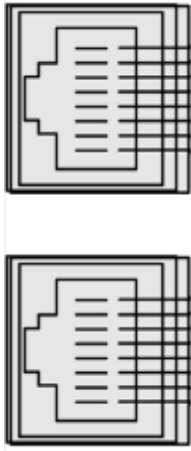
	Pin 编号	信号	含义
	1	TD+	发送数据 +
	2	TD-	发送数据 -
	3	RD+	接收数据 +
	4	未使用	
	5	未使用	
	6	RD-	接收数据 -
	7	未使用	
	8	未使用	

图 2.1 RJ45 插口 PIN MAP

2.2. 通信电缆

要连接 BD525 EtherNet/IP 板的网络，要用 CAT5 以上的电缆和 RJ45 连接器连接到 Hub、开关、其他 EtherNet/IP 装置，此时 BD525 板支持 Auto Crossover 功能，均能进行 Direct 或 Crossover 连接。

■ 连接到 Hub 或开关(Switch)时

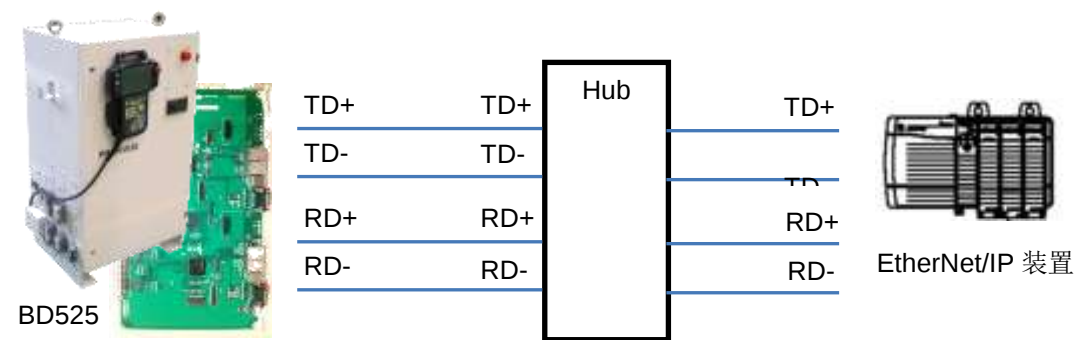


图 2.2 Direct 电缆连接

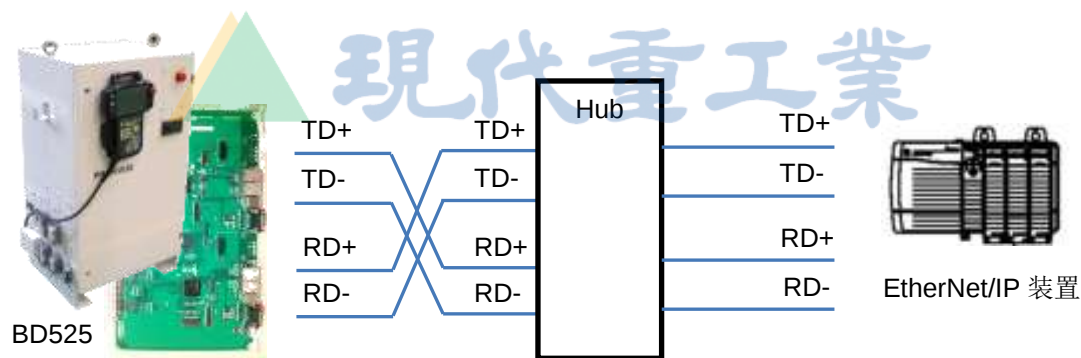


图 2.3 Crossover 电缆连接

■ 直接连接到 EtherNet/IP 装置上时

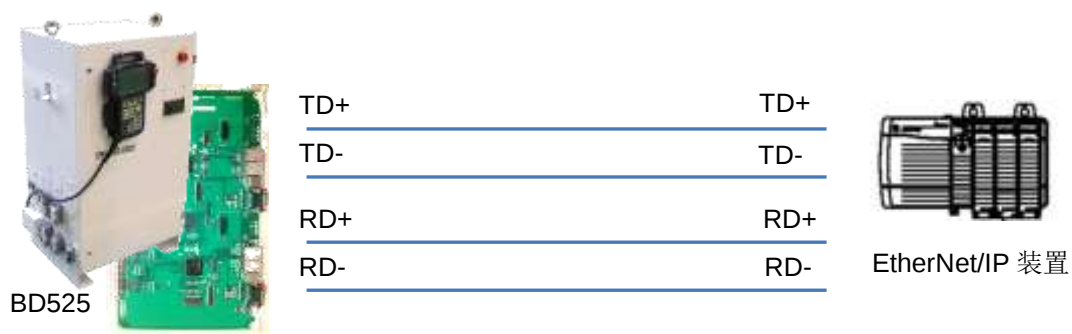


图 2.4 Direct 电缆连接

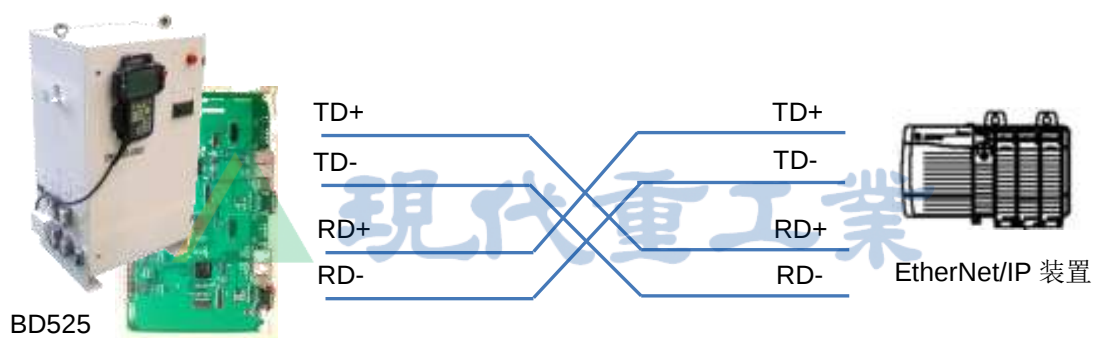


图 2.5 Crossover 电缆连接

为提高抗扰度(Noise Immunity) 建议使用 **STP(Shielded Twisted Pair)** 电缆, 有关电缆布线的详细内容请参阅 ODVA 的 Media Planning and Installation Manual。



現代重工業

3

EtherNet/IP

适配器
设置和诊断



3. EtherNet/IP 适配器设置和诊断

EtherNet/IP

3.1. EtherNet/IP Adapter 设置

如要使用 EtherNet/IP Adapter 需设置 IP 地址及输出入数据大小等。请按如下程序进行设置。

- (1) 选择『[F2]: 系统』 → 『2: 控制参数』 → 『2: 输入/输出信号设置』 → 『14: 设置并检查实时以太网』项。



图 3.1 实时以太网设置和诊断菜单

- (2) EtherNet/IP Adapter 相当于 3 号 Channel，用『[F3]: 上一画面』或『[F4]: 下一画面』键转到 3 号 Channel 后确认装置类型是否显示“EtherNet/IP Adapter”。



图 3.2 EtherNet/IP Adapter 设置画面

- (3) 设置 IP 地址、子网掩码、默认网关等以太网信息。

IP 地址	=	192	.	168	.	1	.	69
子网掩码	=	255	.	255	.	255	.	0
网关	=	192	.	168	.	1	.	1

图 3.3 IP 地址设置画面

(4) 设置输入输出数据大小及发生通信故障时的输入数据处理选项。

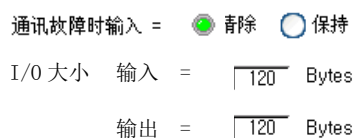


图 3.4 I/O 设置画面

- 通信故障时输入:
发生 EtherNet/IP 通信故障时的输入数据(FB3.X)处理选项。设置为 Clear 时出现通信错误时所有输入数据清为零，设置成 Hold 时出现通信错误仍将保持最后的有效值。
- I/O 大小:
以 EtherNet/IP Scanner 为基准设置输入输出数据大小。机器人控制器为基准时输入相当于 FB3.Y，输出相当于 FB3.X。输入输出数据的默认大小是 120Byte，供参考。

(5) 如要使用 EtherNet/IP Adapter 功能，将其置于 On 后点击应用或完成键。

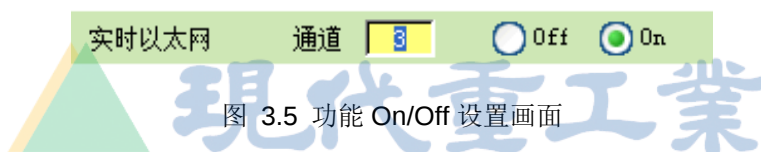


图 3.5 功能 On/Off 设置画面

* 参考:

EtherNet/IP 适配器设置有所变更时，为应用新的设置值，需要重置功能(Off → On)或重启机器人控制器。

3.2. EtherNet/IP Adapter 诊断

可在示教器上确认 EtherNet/IP Adapter 的通信状态、设置状态、错误信息等诊断信息。

- (1) 选择『[F2]: 系统』 → 『2: 控制参数』 → 『2: 输入/输出信号设置』 → 『14: 实时以太网设置和诊断』项。
- (2) EtherNet/IP Adapter 相当于 3 号 Channel，用『[F3]: 上一画面』和『[F4]: 下一画面』键 转到 3 号 Channel。



图 3.6 EtherNet/IP 诊断画面

(3) 可确认装置状态、设置状态、错误代码等信息。

■ 装置状态

LED	含义	颜色	状态	备注
通信	EtherNet/IP 通信状态	 (绿色)	执行通信	
		 (白色)	停止通信	
动作 (Run)	EtherNet/IP 设置状态	 (绿色)	设置正常	
		 (白色)	设置异常	
准备 (Ready)	EtherNet/IP 装置状态	 (黄色)	装置正常	
		 (白色)	装置异常	
Error	EtherNet/IP 错误状态	 (红色)	发生错误	参考错误代码
		 (白色)	没有错误	

■ 设置状态

LED	含义	颜色	状态	备注
锁定设置	锁定设置	 (绿色)	锁定	
		 (白色)	解锁	
等待新设置	等待是否进行新设置	 (绿色)	等待设置	
		 (白色)	没有设置	
需要重置	需重置装置	 (绿色)	需要重置	
		 (白色)	无需重置	
总线 ON	总线通信执行状态	 (绿色)	开始通信	
		 (白色)	终止通信	

■ 网络状态

状态	含义
正常	以太网通信正常
停止	以太网通信停止
IDLE	没有通信的状态
OFFLINE	网络 Offline 状态

■ 错误代码

错误代码	含义
0x00000000	没有错误
0xC0000145	以太网电缆连接不良
0xC0000144	出现重复的 IP 地址
0xC0000142	连接时间到
0xC0000141	解除连接
0xC0000140	其他网络异常
其他	咨询制造商

■ 错误次数: 通信错误累计次数





現代重工業

4

EtherNet/IP

扫描器
设置和诊断



4. EtherNet/IP 扫描器设置和诊断

EtherNet/IP

4.1. SYCON.net

BD525 EtherNet/IP 适配器可用示教器进行设置和诊断，反之，如要设置 EtherNet/IP 扫描器则需要单独的网络组成工具即 SYCON.net 这一 Windows 用软件。SYCON.net 和 BD525 板之间支持 USB 连接。

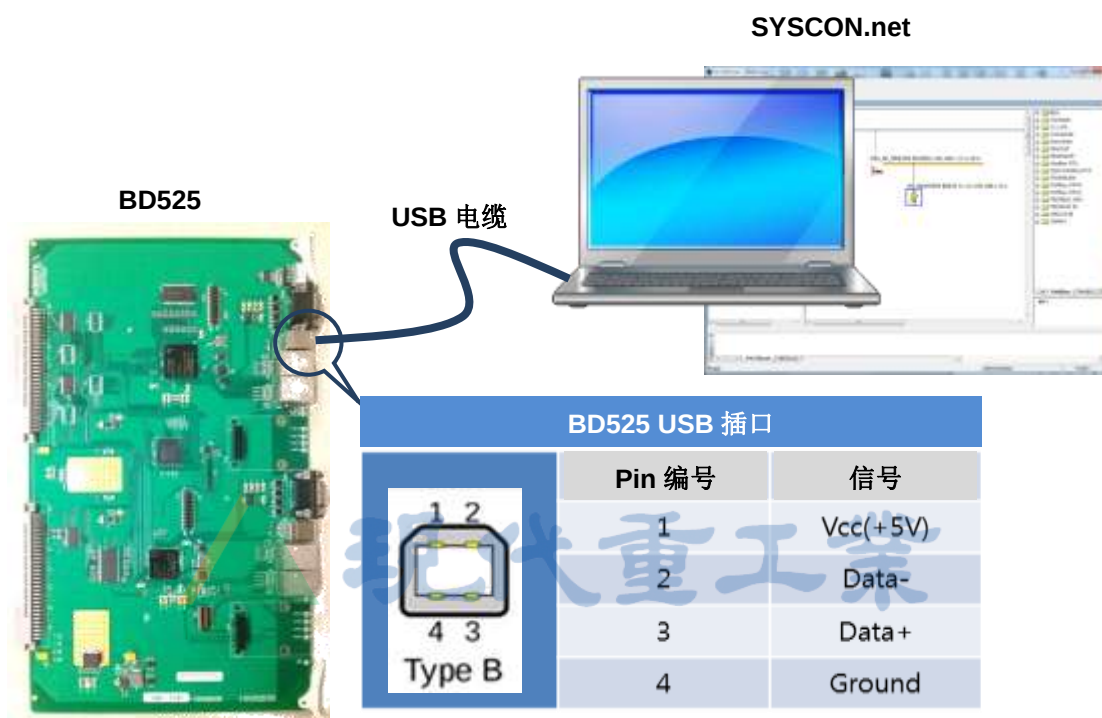


图 4.1 SYCON.net 和 BD525 USB 连接

4.2. EtherNet/IP 网络组成

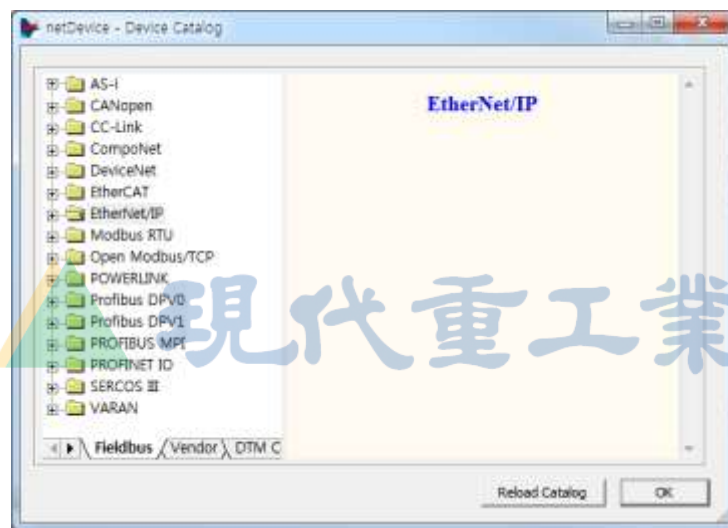
如要组成 BD525 EtherNet/IP 扫描器的网络，请按下列程序执行。详细内容请参看 DTM for EtherNet/IP Scanner Devices 手册。

(1) 在 SYCON.net 上注册 EtherNet/IP 适配器

运行 **Network > Import Device Description**，注册拟要连接到 EtherNet/IP 扫描器上的 EtherNet/IP 适配器的 EDS 文件以添加到 SYCON.net 的 Device catalog。

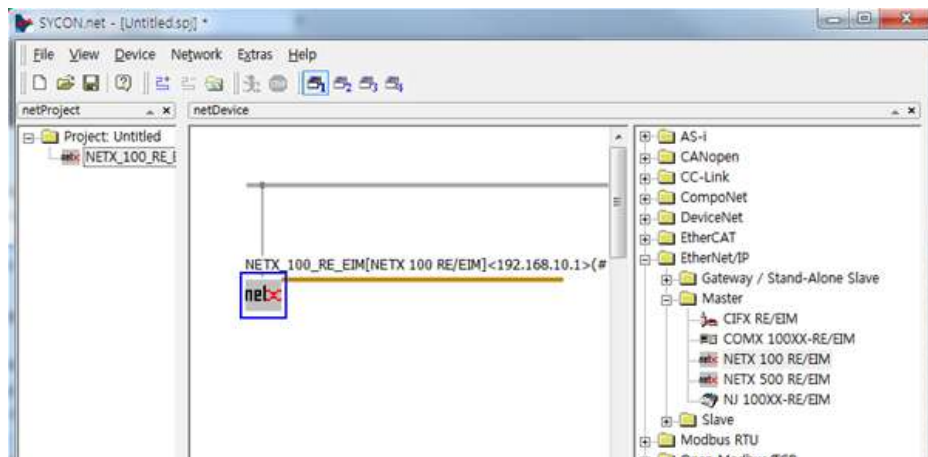
(2) 重新下载 Device Catalog

运行 **Network > Device Catalog** 后 **点击 Reload Catalog 键**，重新下载 SYCON.net 的 Device Catalog 以显示新注册的适配器。



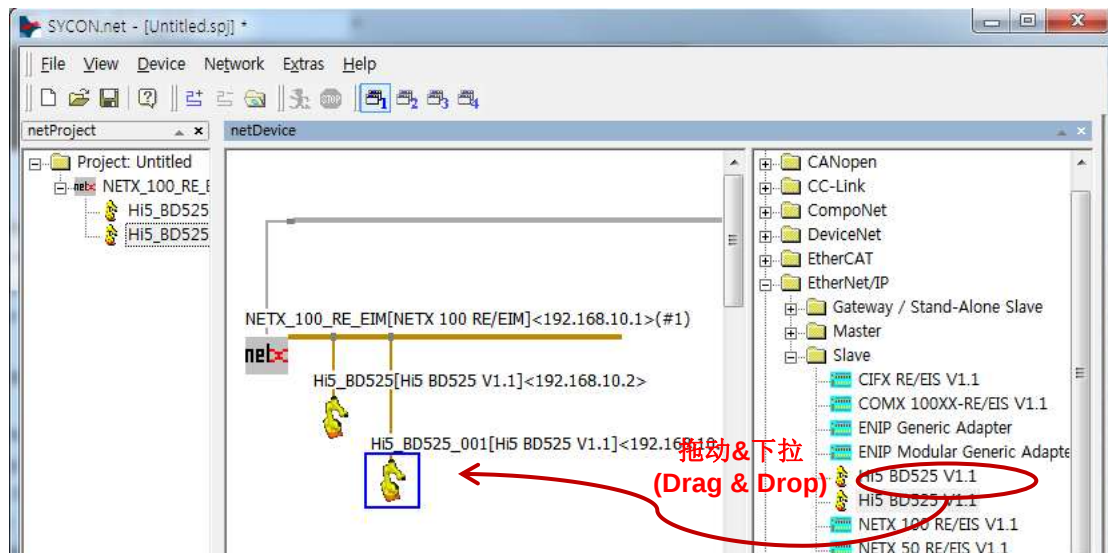
(3) 插入 EtherNet/IP 扫描器 NETX 100 RE/EIM

在 SYCON.net 的 Device Catalog 窗口拖动&下拉(Drag & Drop) EtherNet/IP 扫描器到 network view 的 Line 上。BD525 EtherNet/IP 扫描器使用 EtherNet/IP 文档的 Master 文档项目中 NETX 100 RE/EIM 即可。



(4) 插入 EtherNet/IP 适配器

在 SYCON.net 的 Device catalog 窗拖动&下拉拟要连接到 BD525 的 EtherNet/IP 适配器后连接到 network view 的 Bus 上。

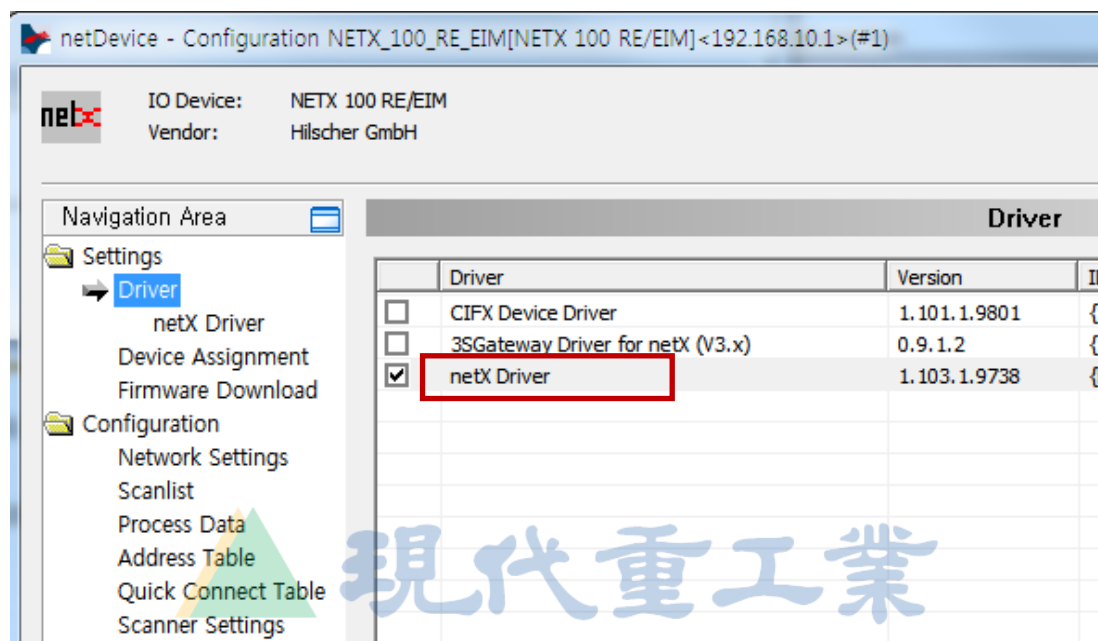


現代重工業

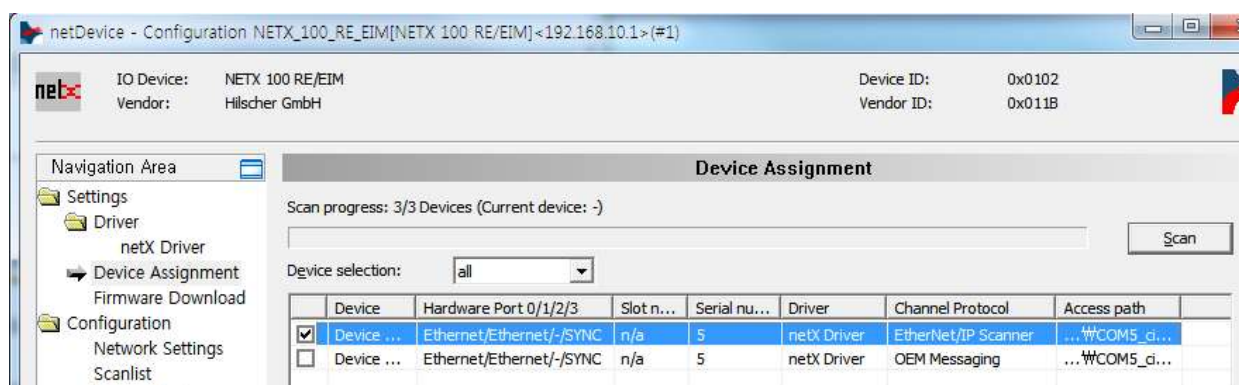
(5) 设置 EtherNet/IP 扫描器(NETX 100 RE/EIM)

双击 NETX 100 RE/EIM 图标来设置如下项目。

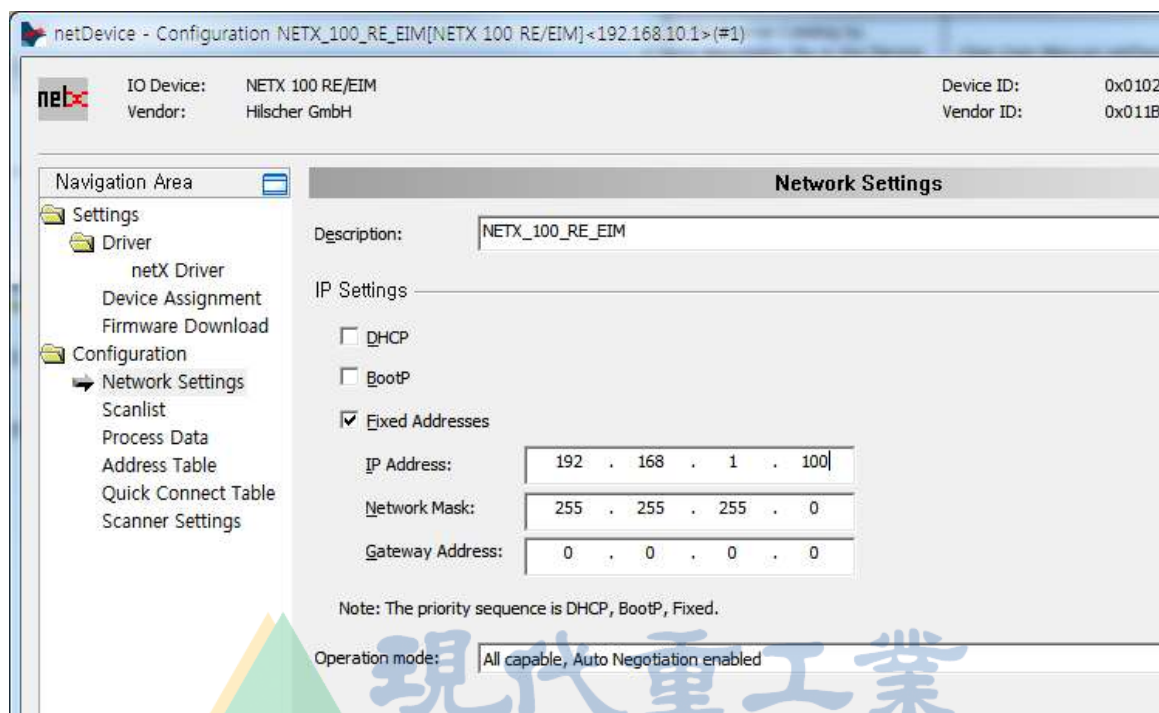
- ① 选择 **Settings > Driver** 来选择“netX Driver”后点击“Apply”键(勾选“netX Driver” 后点击“Apply”键)。



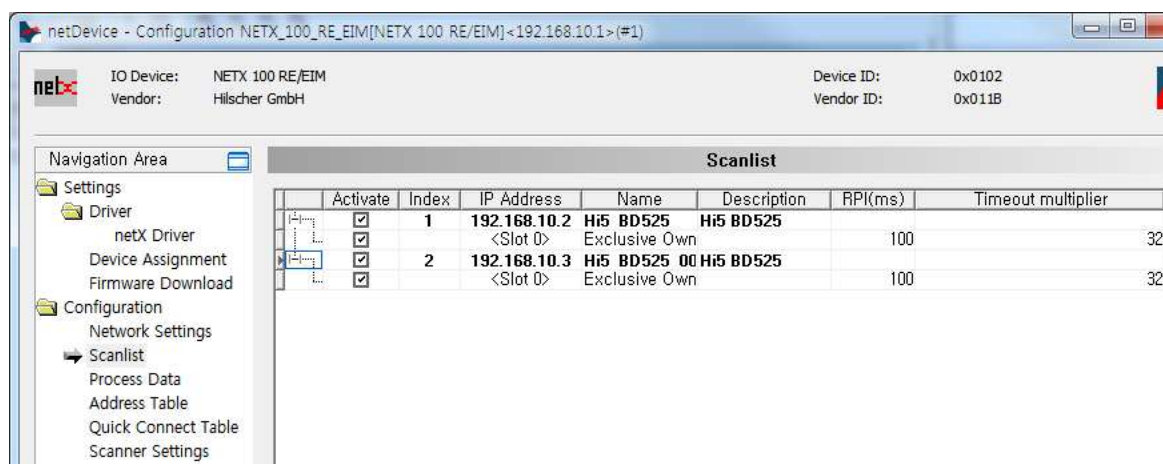
- ② 选择 **Settings > Device Assignment** 来选择扫描器装置后点击“Apply”键，如不出现 EtherNet/IP 扫描器项，将“Device selection”变更为“all”后点击“Scan”键。



- ③ 选择 **Configuration > Network Settings** 设置 EtherNet/IP 扫描器的 IP 地址等网络信息后点击 “Apply” 键。



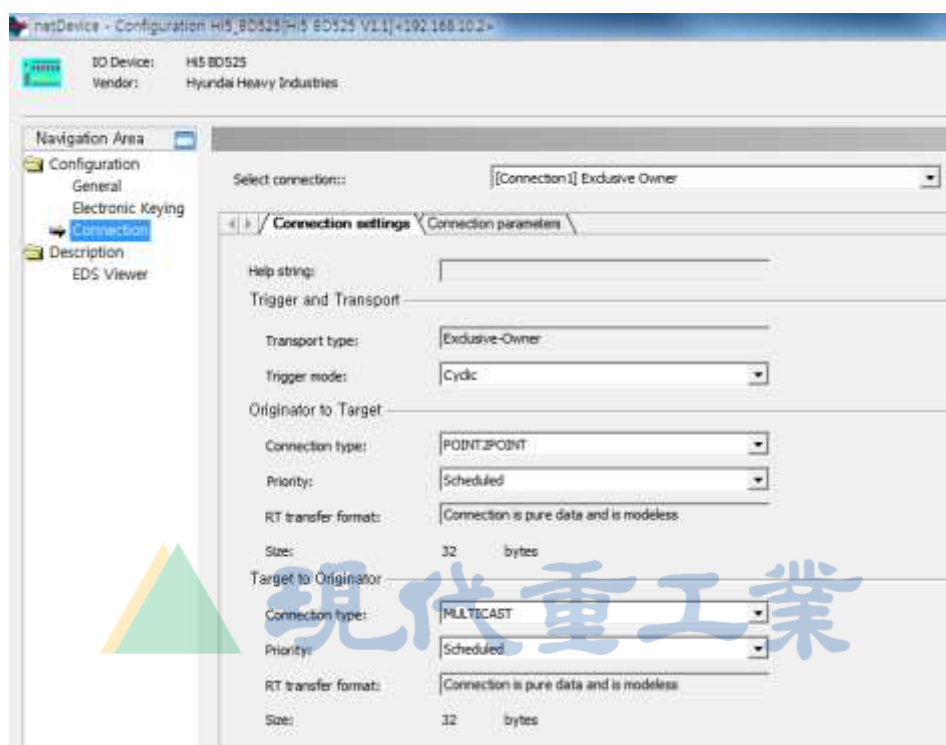
- ④ 选择 **Configuration > Scanlist** 设置 EtherNet/IP 适配器的 IP 地址、名称等后点击 “Apply” 键。



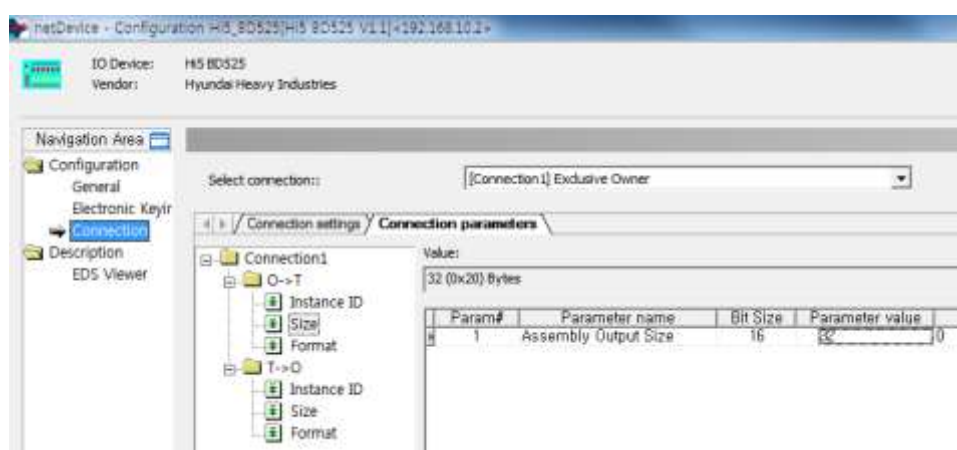
(6) 设置 EtherNet/IP 适配器

双击 EtherNet/IP 适配器图标来设置下列项目。

- ① 点击 **Configuration > Connection** 来设置“Connection settings”。



- ② 在 Connection Parameter 选项卡设置输出数据的大小。



(7) 下载

点击 **Device > Download** 菜单将设置的信息下载到 BD525 EtherNet/IP 扫描器上。

4.3. EtherNet/IP 扫描器设置

请按如下程序进行示教器设置以启用 EtherNet/IP 扫描器。

- (1) 选择『[F2]: 系统』 → 『2: 控制参数』 → 『2: 输入/输出信号设置』 → 『14: 实时以太网设置和诊断』项。



图 4.2 实时以太网设置和诊断菜单

- (2) EtherNet/IP 扫描器相当于 1 号 Channel，用『[F3]: 上一画面』或『[F4]: 下一画面』键转到 1 号 Channel 确认装置类型是否显示“EtherNet/IP Scanner”。



图 4.3 EtherNet/IP 扫描器设置画面

- (3) 出现通信故障时可选择输入选项。出现 EtherNet/IP 通信故障时将输入数据(FB1.X)的处理选项设置为 Clear 时，出现通信故障后所有输入数据就会清为零，相反设置为 Hold 时出现通信故障时及保持最后的有效值。
- (4) 如要使用 EtherNet/IP 扫描器功能，将其置于“On”后点击“应用”或“完成”键

4.4. EtherNet/IP 扫描器诊断

可在示教器上确认 EtherNet/IP 扫描器的通信状态、设置状态、错误信息等各种诊断信息。

- (1) 选择『F2]: 系统』→『2: 控制参数』→『2: 输入/输出信号设置』→『14: 实时以太网设置和诊断』项。
- (2) EtherNet/IP 扫描器相当于 1 号 Channel, 用『[F3]: 上一画面』和『[F4]: 下一画面』键转到 1 号 Channel。

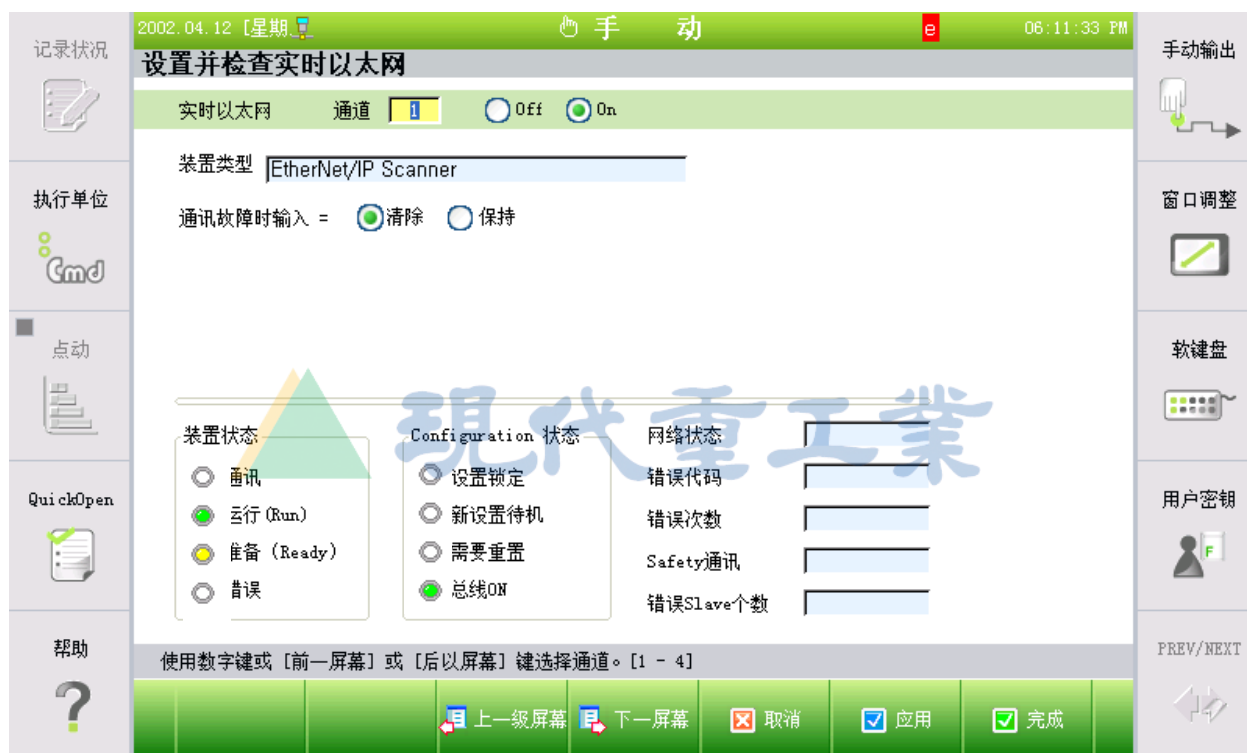


图 4.4 EtherNet/IP 扫描器诊断画面

可确认装置状态、设置状态、错误代码等信息。

■ 装置状态

LED	含义	颜色	状态	备注
通信	EtherNet/IP 通信状态	 (绿色)	执行通信	
		 (白色)	停止通信	
动作 (Run)	EtherNet/IP 设置状态	 (绿色)	设置正常	
		 (白色)	设置异常	
准备 (Ready)	EtherNet/IP 装置状态	 (黄色)	装置正常	
		 (白色)	装置异常	
Error	EtherNet/IP 错误状态	 (红色)	发生错误	参考错误代码
		 (白色)	没有错误	

■ 设置状态

LED	含义	颜色	状态	备注
锁定设置	锁定设置	 (绿色)	锁定	
		 (白色)	解锁	
等待新设置	等待是否进行新设置	 (绿色)	等待设置	
		 (白色)	没有设置	
需要重置	需重置装置	 (绿色)	需要重置	
		 (白色)	无需重置	
总线 ON	总线通信执行状态	 (绿色)	开始通信	
		 (白色)	终止通信	

■ 网络状态

状态	含义
正常	以太网通信正常
停止	以太网通信停止
IDLE	没有通信的状态
OFFLINE	网络 Offline 状态

■ 错误代码

错误代码	含义
0x00000000	没有错误
0xC0000145	以太网电缆连接不良
0xC0000144	出现重复的 IP 地址
0xC0000142	连接时间到
0xC0000141	解除连接
0xC0000140	其他网络异常
其他	咨询制造商

■ 错误次数: 显示通信错误累计次数。

■ Slave 状态

Slave 状态	含义
正常	无错误
错误	一个以上的 EtherNet/IP 适配器出现通信错误

■ 错误 Slave 个数: 显示出现通信异常的 EtherNet/IP 适配器个数。



現代重工業

5

I/O Mapping



5. I/O Mapping

EtherNet/IP

5.1. EtherNet/IP I/O Mapping

BD525 EtherNet/IP 扫描器和适配器的输出数据将各自映射到机器人语言及内置 PLC 的 FB1 和 FB3 客体上。拥有 960 个 X 输入和 960 个 Y 输出，如下表所示，可各自通过 5 种类型(type)接近。

表 5-1 EtherNet/IP 输出数据

区分		指令语法	大小	说明	备注
BD525 EtherNet/IP 扫描器	控制器 输出	FB1.Y1~960	960	Bit 信号输出	
		FB1.YB1~120	120	Byte 信号输出	
		FB1.YW1~60	60	Word 信号输出	
		FB1.YL1~30	30	Double word 信号输出	
		FB1.YF1~30	30	Float 信号输出	
	控制器 输入	FB1.X1~960	960	Bit 信号输入	
		FB1.XB1~120	120	Byte 信号输入	
		FB1.XW1~60	60	Word 信号输入	
		FB1.XL1~30	30	Double word 信号输入	
		FB1.XF1~30	30	Float 信号输入	
BD525 EtherNet/IP 适配器	控制器 输出	FB3.Y1~960	960	Bit 信号输出	EtherNet/IP 扫描器基准 → 输入
		FB3.YB1~120	120	Byte 信号输出	
		FB3.YW1~60	60	Word 信号输出	
		FB3.YL1~30	30	Double word 信号输出	
		FB3.YF1~30	30	Float 信号输出	
	控制器 输入	FB3.X1~960	960	Bit 信号输入	EtherNet/IP EtherNet/IP 扫描器基准 → 输入
		FB3.XB1~120	120	Byte 信号输入	
		FB3.XW1~60	60	Word 信号输入	
		FB3.XL1~30	30	Double word 信号输入	
		FB3.XF1~30	30	Float 信号输入	

5.2. 通信异常相关输出信号分配

可设置为出现 EtherNet/IP 通信故障时打开指定的 hard wired 输出信号。

- (1) 选择『[F2]: 系统』 → 『2: 控制参数』 → 『2: 输入/输出信号设置』 → 『4: 输出信号分配』项。
- (2) 用『[F4]: 上一画面』和『[F5]: 下一画面』键进行移动，在“现场总线故障”项目输入所需信号编号后点击『[F7]: 完成』键进行保存。



图 5.1 通信错误输出信号分配





■ **Head Office**

1, Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, Korea
TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900

■ **BEIJING HYUNDAI**

JINGCHENG MACHINERY CO.,LTD.
NO.2NANLI,LUGOUQIAO, FENGTAI
DISTRICT,BEIJING
TEL : 86-010-8321-2588 / FAX : 86-010-8321-2188
E-Mail : robot_as@yahoo.com.cn
POST CODE : 100072

■ **韩国现代重工业本部**

蔚山市东区田下洞 1 番地
TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900

■ **北京现代京城工程机械有限公司**

北京市丰台区卢沟桥南里 2 号
电话 : 86-010-8321-2588 / 传真 : 86-010-8321-2188
电子邮箱 : robot_as@yahoo.com.cn
邮编 : 100072