

#### 版权申明

杭州贝加福科技有限公司保留所有权利

产品使用说明书的内容参照了相关法律基准和行业基准。您在使用我们的产品时，如果对本说明书提供的内容有疑问，请向购买产品的销售人员咨询，或致电客户服务热线，或致信本公司邮箱。

杭州贝加福科技有限公司保留在不事先通知的情况下，修改本手册的产品和产品规格参数等文件的权利。

# 第一章 硬件接口

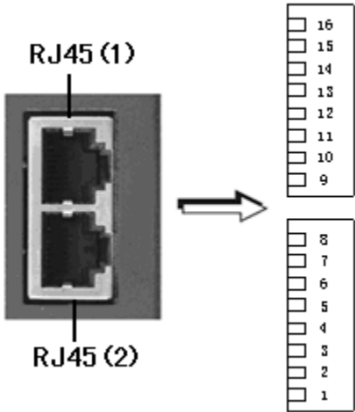
## 1.1 驱控一体机接口说明



图一：驱控一体机图

驱控一体机端口说明	
端口号标识	说明
CN1	伺服驱动器 CAN 和 485 接口
CN2	伺服驱动器输入输出 IO
CN3A-CN3C	伺服驱动器编码器接口
CN4	控制器以太网接口
CN5	控制器固件更新接口
COM+	控制器输入 IO 电源正（24V+）
X01-X12	控制器输入 IO 口
COM-	控制器输出 IO 电源负（24V-）
Y01-Y12	控制器输出 IO 口

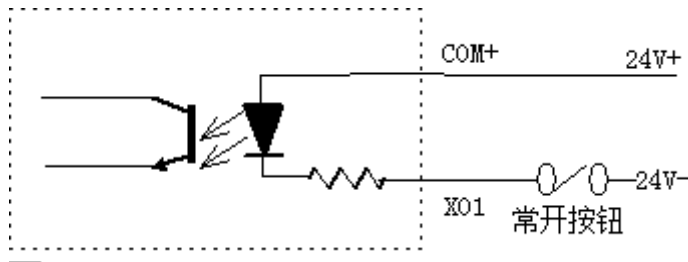
CN2 口定义		
DP26 芯	定义	备注
1	A 轴 DO-4 信号负	伺服驱动器输出信号 4
2	B 轴 DO-4 信号负	伺服驱动器输出信号 4
3	C 轴 DO-4 信号负	伺服驱动器输出信号 4
4	驱动器输入 COM+	伺服驱动器输入信号电源
5	A 轴 DI-4	伺服驱动器输入信号 4
6	B 轴 DI-4	伺服驱动器输入信号 4
7	C 轴 DI-4	伺服驱动器输入信号 4
10	A 轴 DO-4 信号正	伺服驱动器输出信号 4
11	B 轴 DO-4 信号正	伺服驱动器输出信号 4
12	C 轴 DO-4 信号正	伺服驱动器输出信号 4
13	驱动器输入 COM+	伺服驱动器输入信号电源
14	A 轴 DI-3	伺服驱动器输入信号 3
15	B 轴 DI-3	伺服驱动器输入信号 3
16	C 轴 DI-3	伺服驱动器输入信号 3
19	RS485-B	扩展 485 总线
20	RS485-A	扩展 485 总线
21	RS485-GND	扩展 485 总线
23	Y12	



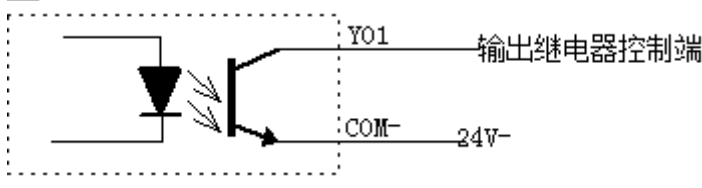
图二 CN1 端子图

CN1 端子定义		
端子记号	名称	功能
1, 9	RS485+	485 信号正
2, 10	RS485-	485 信号负
3, 11	GND	485 总线地
4, 12		未用
5, 13		未用
6, 14	CAN_L	CAN 总线负
7, 15	CAN_H	CAN 总线正
8, 16	GND	总线地

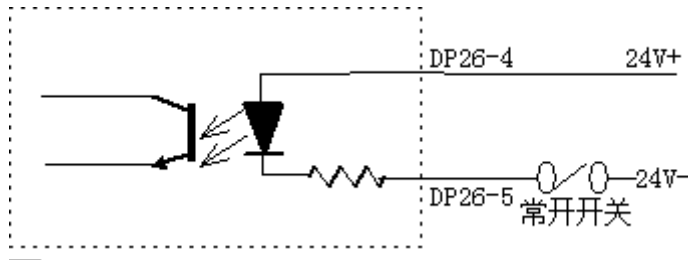
1.2 驱控一体机接线



图三 X 输入端接线图

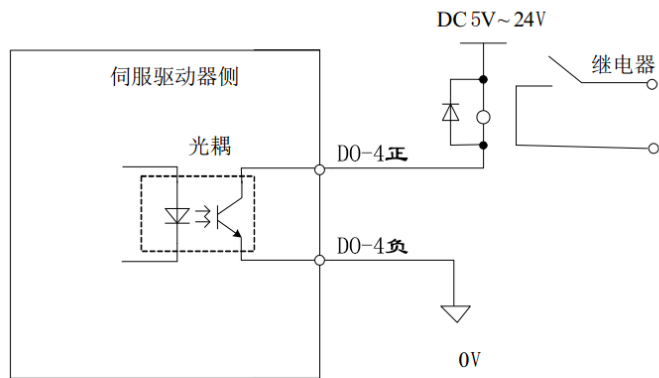


图四 Y 输出端接线图



图五 驱动器 DI 输入信号接线图

输出信号典型电路如下图所示：



(注) 光电耦合器输出电路的最大允许电压电流容量如下  
电压: DC30V (最大)  
电流: DC50mA (最大)

图六 驱动器 DO 输出信号接线图

1.3 多轴控制器接口说明



多轴控制器接口说明		
端口名称	类型	定义
CAN 485	RJ45	CAN 和 485 总线接口
ETH	网口	以太网接口
Y01-Y12	5.08 端子排	输出端子
X01-X12	5.08 端子排	输入端子
+24V	5.08 端子排	24V 数字电源正接入端
GND	5.08 端子排	24V 数字电源负接入端

1.4 多轴控制器接线

X 输入接线参考图三所示，Y 输出接线参考图四所示。

1.5 伺服驱动器连接

多轴控制器最大可挂载 12 轴。

第二章 以太网通讯协议

2.1 控制器以太网通讯概述

本系统采用以太网局域网和 CAN 总线通讯控制方案实现多轴网络化伺服控制功能。其中控制器的以太网通讯采用 UDP 通讯协议。

2.2 控制器以太网通讯协议

2.2.1 控制器以太网通讯基本框架

本控制器采用 UDP 通讯协议，UDP 的基本格式如下。通过 MAC 地址，IP 地址，以及用户特殊定义的 UDP 源端口号和目标端口号实现以太网数据的流向控制。交互信息体现在 UDP

数据部分。

MAC Header (14 Bytes)		
DA	SA	TYPE
\$.\$.\$.\$.\$.	\$.\$.\$.\$.\$.	0x0800

IP Header (20 Bytes)									
VerHead Length	Diff Services	Total Length	id	Flag Offset	TTL	Protocol Type	CheckS um	Source IP	Destinati onIP
0x45	\$	\$.	\$.	\$.	\$	0x11	\$.	\$.\$.\$.	\$.\$.\$.

UDP Header (8 Bytes)			
Source Port	Destination Port	Length	Checksum
\$.	\$.	\$.	\$.

UDP Data		
AppControlField	AppWhoField	AppDataField
\$.\$.\$.\$.\$.\$.	\$.\$.\$.	\$.\$......\$.

MAC Farme Check Sequence ( 4 Bytes)	
\$.\$.\$.	

本控制器通讯方法可以通过 MAC 地址，IP 地址，端口号来寻址实现点对点或点到多点间交互以及广播通讯。当 MAC 地址为 6 个 FF 时，表示物理地址广播；当 IP 段位地址为 4 个 FF 时，表示逻辑地址广播。

在本文中，以太网的 UDP Data 部分，分为 3 个子域，分别为应用控制域(AppControlField)，应用处理器域（AppWhoField）以及应用数据域（AppDataField）。

UDP Data		
AppControlField	AppWhoField	AppDataField
\$.\$.\$.\$.\$.\$.	\$.\$.\$.	\$.\$......\$.

其中应用控制域（AppControlField）用于对 UDP 数据报文进行：确认（ConfirmCode），加密（PassCode），功能选择（FunctionCode），对象通道选择（ObjectChannel）。如下表所示。

AppControlField			
ConfirmCode	PassCode	FunctionCode	ObjectCode
\$.	\$.	\$.	\$.

其中应用处理器域（AppWhoField）用于表示接收和应答方式。

AppWhoField	
AcceptCode	ReplyCode
\$.	\$.

AcceptCode 表示该消息的接收方式。通过对该数据域的设置可以实现主机对 256\*256 矩阵的任意从站点的交互通讯。当该数据域为 ff.ff 时，表示全部站点接收；xx.ff 时表示 xx 列全接收；ff.yy 时表示 yy 行全接收；xx.yy 时表示（xx，yy）点接收。特别的当该数据域为 00.00 时表示该报文不必接收；从站发出的报文该数据域无效，只由主站接收。

ReplyCode 表示该消息的应答方式。从站点在接收到该报文后，将根据该数据域判断出

是否需要进行应答处理。当该数据域为 ff.ff 时，表示所有从站都应答；xx.ff 时表示 xx 列全应答；ff.yy 时表示 yy 行全应答；xx.yy 时表示（xx，yy）点应答。特别的当该数据域为 00.00 时表示该报文从站接收后不必应答。

应用数据域（AppDataField）表示根据应用控制域中的功能码所对应的数据信息。IMAX 控制器支持的 UDP 数据通讯功能以及应用数据域的基本操作如下表所示。

	功能码	操作
主站 操作	0x1101	主站读取从站寄存器操作
	0x1201	主站写入从站寄存器操作
	0x1301	主站发出绝对时间多轴运动数据信息
	0x1401	主站发出相对时间多轴运动数据信息
	0x1801	主站发出绝对时间震动运动数据信息
	0x1901	主站发出相对时间震动运动数据信息
	0x2101	伺服驱动参数读取指令
	0x2201	伺服驱动参数写指令
从站 操作	0x1001	从站报告指定运行状态信息
	0x110x*	从站应答寄存器读操作
	0x120x*	从站应答寄存器写操作
	0x130x*	从站应答绝对时间多轴运动数据信息
	0x140x*	从站应答相对时间多轴运动数据信息
从 站 操 作	0x180x*	从站发出三轴带震动运动数据反馈
	0x190x*	从站发出三轴带震动运动数据反馈
	0x210x*	从站发出伺服驱动读参数值反馈
	0x220x*	从站发出伺服驱动参数值写操作反馈

\*注 x 取值情况如下表

X 值	说明
2	控制器运行正常
3	控制器运行错误
4	控制器急停功能起效
5	指令错误，或控制器异常

2.2.2 以太网 UDP 数据域说明

UDP 数据域是数据包的主要信息部分，其数据格式会根据功能码的不同而不同。

2.2.2.1 主站读取控制器寄存器操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Extra Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. ..... \$
0x55aa	0x00 0x00	0x1101	0: DPxx 1: PAxx	0:none ff.ff :all	0:none ff.ff :all	x.x	x.x	00.....0

				ff.yy:行 xx.ff:列 xx.yy:me	ff.yy:行 xx.ff:列 xx.yy:me			
--	--	--	--	--------------------------------	--------------------------------	--	--	--

注：\$表示一个字节，x.x 表示两字节的 16 进制数，高字节在前。00....0 表示十六进制用 0 填充。DPxx 表示 DP 寄存器组，从 00-FF，PAxx 表示 PA 寄存器组，从 00-FF。

#### 2.2.2.2 控制器返回主站读寄存器操作

正确应答操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Reg Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. ..... \$
0x55aa	0x00 0x00	0x1102	0: DPxx 1: PAxx	0:none	0:none	x.x	x.x	x.....x

错误应答操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Error Code	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Reg Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. ..... \$
0x55aa	0x00 0x00	0x1103	控制器的错误码	0:none	0:none	x.x	x.x	x.....x

注 1：错误代码如下表所示

#### 2.2.2.3 主站写控制器寄存器操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Reg Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. ..... \$
0x55aa	0x00 0x00	0x1201	0: DPxx 1: PAxx 2: DPFx	0:none ff.ff:all ff.yy:行 xx.ff:列 xx.yy:me	0:none ff.ff:all ff.yy:行 xx.ff:列 xx.yy:me	x.x	x.x	x.....x

注：DPFx 表示从 DPF0-DPFF 这十六个寄存器，起始地址从 DPF0 开始，如果 Object Channel 设置为 2，要对 DPF0 进行设置，则起始地址为 00 00。寄存器数据 x.....x 的字节数与要写入的寄存器个数有关，每个寄存器都是双字节长度的整数。



2.2.2.4 控制器返回主站写寄存器操作

正确应答操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Reg Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. . . . . \$
0x55aa	0x00 0x00	0x1202	0: DPxx 1: PAxx 2: DPFx	0:none	0:none	x.x	x.x	x. . . . . X

错误应答操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Error Code	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Reg Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. . . . . \$
0x55aa	0x00 0x00	0x1203	控制器的错误码	0:none	0:none	x.x	x.x	x. . . . . X

注 1：错误代码如下表所示

2.2.2.5 主站写入控制器绝对时间多轴运动数据

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	absolute Time	Play Motor	Port Out	Extend
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L...L	\$. \$	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1301	0: 3 轴 1: 6 轴 x*: x 轴	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	帧数	绝对时间	相应轴电机的绝对位置	输出状态	扩展

注：绝对时间指的是以第一条运动数据指令开始计算的时间值，单位是毫秒。L 表示四字节长度的整数。电机的绝对位置，每个轴的位置数据都是 4 字节长度的，高位在前的，有符号整数。0xff ff ff ff 表示-1 位置。

2.2.2.6 控制器返回主站写入绝对时间多轴运动数据

正确应答操作

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	Absolute Time	Play Motor	Port Out	Extend

\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1302	0: 3 轴 1: 6 轴 x*: x 轴	0:none	0:none	帧数	绝对时间	相 应 轴 电 机 的 绝 对 位置	输 入 IO 口 状态	扩展

错误应答操作

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Error Code	Accept Code	Reply Coce	Frame	Absolute Time	Play Motor	Port Out	Extend
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1303		0:none	0:none	帧数	绝 对 时 间	相 应 轴 电 机 的 绝 对 位置	输 入 IO 口 状态	扩展

### 2.2.2.7 主站写入控制器相对时间多轴运动数据

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Extend
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1401	0: 3 轴 1: 6 轴 2: x 轴	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	帧数	相 对 时 间	相 应 轴 电 机 的 绝 对 位置	输 出 口 状 态	扩展

\*注：相对时间表示与上一条指令的间隔时间值。

### 2.2.2.8 控制器返回主站写入相对时间多轴运动数据

控制器正确应答操作

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Extend
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1402	0: 3 轴 1: 6 轴 x*: x 轴	0:none	0:none	帧数	相 对 时 间	相 应 轴 电 机 的	输 入 IO 口 状态	扩展

								绝对位置		
--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--

控制器错误应答操作

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Error Code	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Extend
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1403	控制卡的错误码	0:none	0:none	帧数	相对时间	相应轴电机的绝对位置	输入IO口状态	扩展

\*注 L 表示 4 字节数据长度

#### 2.2.2.9 主站写入绝对时间震动运动数据

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Shark data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1801	0: 3 轴 1: 6 轴	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	帧数	绝对时间	相应轴电机的绝对位置	输出状态	震动数据

注：震动数据是按一轴震动周期，一轴震动幅度，二轴震动周期，二轴震动幅度，三轴震动周期....排列，周期和幅度都是 2 字节长度，无符号整形数据，高字节在前。

#### 2.2.2.10 控制器返回主站写入绝对时间震动运动数据

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Error code	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Shark data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1802	控制器的错误码	0:none	0:none	帧数	绝对时间	相应轴电机的绝对位置	输入IO口状态	震动数据

控制器错误应答操作

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm	Pass	Function	Error	Accept	Reply	Frame	Relative	Play	Port	Shark

Code	Code	Code	code	Code	Coce		Time	Motor	Out	data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1803	控制器的错误码	0:none	0:none	帧数	绝对时间	相应轴电机的绝对位置	输入IO口状态	震动数据

### 2.2.2.11 主站写入相对时间震动运动数据

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Shark data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1901	0: 3 轴 1: 6 轴	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	帧数	相对时间	相应轴电机的绝对位置	输出IO口状态	震动数据

注：震动数据是按一轴震动周期，一轴震动幅度，二轴震动周期，二轴震动幅度，三轴震动周期....排列，周期和幅度都是 2 字节长度，无符号整形数据，高字节在前。周期单位是 0.125 毫秒，幅度单位是脉冲。

### 2.2.2.12 控制器返回主站写入绝对时间震动运动数据

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Object Channel	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Shark data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1902	0: 3 轴 1: 6 轴	0:none	0:none	帧数	相对时间	相应轴电机的绝对位置	输入IO口状态	震动数据

控制器错误应答操作

UDP Data										
AppControlField				AppWhoField		AppDataField				
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Error code	Accept Code	Reply Coce	Frame	Relative Time	Play Motor	Port Out	Shark data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L*	L*	L*.L*	L*	L*
0x55aa	0x00 0x00	0x1903	控制器的错误码	0:none	0:none	帧数	相对时间	相应轴电机的绝对位置	输入IO口状态	震动数据

								位置		
--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--

### 2.2.2.13 主站读取伺服驱动器寄存器操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Servo ID	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Extra Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. ..... \$
0x33cc	0x00 0x00	0x2101	要设置的驱动器 ID 号	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	x.x	x.x	00.....0

注：起始地址是十六进制数，高位在前，比如伺服驱动器的 PA508 参数，起始地址是 0x 01 FC。  
寄存器个数不能超过 6 个。

### 2.2.2.14 主站写伺服驱动器参数操作

UDP Data								
AppControlField				AppWhoField		AppDataField		
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Servo ID	Accept Code	Reply Coce	Reg Start Address	Reg Num	Reg Data
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. ..... \$
0x33cc	0x00 0x00	0x2201	要设置的驱动器 ID 号	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	0:none ff.ff :all ff.yy :行 xx.ff :列 xx.yy:me	x.x	x.x	x.....x

### 2.2.2.15 从站主动反馈状态数据

UDP Data										
ReturnData										
Confirm Code	Pass Code	Function Code	Control ID	Servo Num	Servo Position	Servo Force	Servo Error	Control Error	Port Out	Port In
\$. \$	\$. \$	\$. \$	\$. \$	L.L..	\$. \$..	\$. \$..	\$. \$..	\$\$	\$\$	\$\$
0x33cc	0x00 0x00	0x3101	控制卡 ID 地址	伺 服 轴数	伺 服 轴位置	伺 服 力 矩值	伺 服 报 警 码	控制卡报警码	输出 IO	输入 IO

注：所有数据都是高字节在前，控制卡 ID 地址是指控制卡的 PA12 和 PA13 设置值，即控制卡 IP 地址后两字节，

## 2.3 控制器参数说明

控制器参数分为 PA 参数和 DP 参数；DP 参数是用于监控扫描的参数，掉电不保存，主站能读取也能写入。PA 参数是控制器工作参数，部分掉电保存，主站可写可读。PA 和 DP 参数都为双字节数据，地址都为 0x00 至 0xFF。

### 2.3.1 PA 参数说明

控制器工作参数		
参数名	一体	说明
PA 00	CP 000	工作模式设置：10：工作模式；11：特效模式；12：测试模式
PA 01	CP 001	定制版程序编号，通用版为 0
PA 02	CP 002	工作伺服轴数：x 为大于 0 的数并且 x<最大轴数 12。
PA 03	CP 003	旋转轴编号：0:没有旋转轴，x: x 轴为旋转轴
PA 04	CP 004	输入 1 至 32 信号选择：0：正常，1：取反
PA 05	CP 005	输出 1 至 32 信号选择：0：正常，1：取反
PA 06	CP 006	快进使能：0：发出所有接收到的数据； 1：如果缓存中数据超过 2 个则自动开启快进功能。
PA 07	CP 007	最大速度限制
PA 08	CP 008	手动复位
PA 09	CP 009	无时间参数时固定时间间隔参数
PA 0a	CP 010	无时间参数时，时间间隔自动获取使能
PA 0b	CP 011	动作指令最大时间间隔值限制，0 无限制，>0 指令时间间隔最大值
PA 0c	CP 012	复位方式设置， 0，单独设置复位方式；1，力矩方式复位；3，X 端口传感器复位方式
PA 0d	CP 013	指令停止自动复位时间间隔，0：指令停止不复位，>0:指令停止后复位
PA 0e	CP 014	DPF0 复位方式选择：0：找零复位，1 不找零，回零位置。
PA 0f	CP 015	参数设置，1：参数初始化，2：参数掉电保存

IMAX 控制器 UDP 通讯		
参数名	一体	说明
PA 10	CP 016	控制器 IP 地址 A：0 至 255
PA 11	CP 017	控制器 IP 地址 B：0 至 255
PA 12	CP 018	控制器 IP 地址 C：0 至 255
PA 13	CP 019	控制器 IP 地址 D：0 至 255
PA 14	CP 020	控制器通讯端口（本地端口号）
PA 15	CP 021	UDP 应答使能
PA 16	CP 022	MAC 地址
PA 17	CP 023	MAC 地址
PA 18	CP 024	MAC 地址
PA 19	CP 025	MAC 地址
PA 1a	CP 026	MAC 地址
PA 1b	CP 027	MAC 地址

PA 1e	CP 030	主动报送工作状态间隔时间，单位毫秒 0：报警时报送状态 >0：每间隔设定时间后报送状态
PA 1f	CP 031	主动报送工作状态使能 0：禁止报送工作状态 1：使能主动报送工作状态,报送 IP 地址为 PA20-PA23。 2：使能主动报送工作状态，报送 IP 地址为 PA25-PA28

UDP 通讯主站设置参数		
参数名	一体	说明
PA 20	CP 032	主站 IP 地址 A(状态反馈功能 IP 地址 1)
PA 21	CP 033	主站 IP 地址 B(状态反馈功能 IP 地址 1)
PA 22	CP 034	主站 IP 地址 C(状态反馈功能 IP 地址 1)
PA 23	CP 035	主站 IP 地址 D(状态反馈功能 IP 地址 1)
PA 24	CP 036	主站端口号(主站发送端口号必须为该值)
PA 25	CP 037	主站 IP 地址 A(状态反馈功能 IP 地址 2)
PA 26	CP 038	主站 IP 地址 B(状态反馈功能 IP 地址 2)
PA 27	CP 039	主站 IP 地址 C(状态反馈功能 IP 地址 2)
PA 28	CP 040	主站 IP 地址 D(状态反馈功能 IP 地址 2)
PA 29	CP 041	主站端口号 2(状态反馈功能端口 2)

伺服相关参数		
参数名	一体	说明
PA 30	CP 048	第 1 轴找零力矩设置（找零点时力矩最大值）
PA 31	CP 049	第 2 轴找零力矩设置（找零点时力矩最大值）
PA 32	CP 050	第 3 轴找零力矩设置（找零点时力矩最大值）
PA 33	CP 051	第 4 轴找零力矩设置（找零点时力矩最大值）
PA 34	CP 052	第 5 轴找零力矩设置（找零点时力矩最大值）
PA 35	CP 053	第 6 轴找零力矩设置（找零点时力矩最大值）
PA 36	CP 054	第 7 轴找零力矩设置
PA 37	CP 055	第 8 轴找零力矩设置
PA 38	CP 056	第 9 轴找零力矩设置
PA 39	CP 057	第 10 轴找零力矩设置
PA 3a	CP 058	第 11 轴找零力矩设置
PA 3b	CP 059	485 版复位传感器选择。
PA 3c	CP 060	复位方式单独选择： bit 0: 0-第一轴力矩方式找零，1-第一轴传感器方式找零。 bit 1: 0-第二轴力矩方式找零，1-第二轴传感器方式找零。 Bit 2: 第三轴力矩方式找零，1-第三轴传感器方式找零。 .....
PA 3d	CP 061	控制卡上电启动延时，单位毫秒
PA 3e	CP 062	485 版控制卡复位时电机反向转最大圈数
PA 3f	CP 063	485 版控制卡反向找零点速度

电动缸相关参数		
参数名	一体	说明
PA 40	CP 064	找零点后上升距离（0.1mm）
PA 41	CP 065	电动缸螺距（0.1mm）
PA 42	CP 066	当 PA40=0 时，一轴上升高度设置
PA 43	CP 067	当 PA40=0 时，二轴上升高度设置
PA 44	CP 068	当 PA40=0 时，三轴上升高度设置
PA 45	CP 069	当 PA40=0 时，四轴上升高度设置
PA 46	CP 070	当 PA40=0 时，五轴上升高度设置
PA 47	CP 071	当 PA40=0 时，六轴上升高度设置
PA 48	CP 072	暂未使用
PA 49	CP 073	暂未使用
PA 4a	CP 074	暂未使用
PA 4b	CP 075	暂未使用
PA 4c	CP 076	动作指令结束延迟时间。
PA 4d	CP 077	动作指令平滑时间，时间越长动作越平滑
PA 4e	CP 078	暂未使用
PA 4f	CP 079	暂未使用

控制相关参数		
参数名	一体	说明
PA 50	CP 080	未使用
PA 51	CP 081	未使用
PA 52	CP 082	未使用
PA 53	CP 083	未使用
PA 54	CP 084	电机编码器选择 0-5000 线编码器，1-2500 线编码器
PA 55	CP 085	动作幅度缩放因子，0: 100%，1 至 9: 10%至 90%
PA 56	CP 086	未使用
PA 57	CP 087	未使用
PA 58	CP 088	未使用
PA 59	CP 089	控制卡最小通讯周期，单位毫秒
PA 5a	CP 090	暂未使用
PA 5b	CP 091	暂未使用
PA 5c	CP 092	暂未使用
PA 5d	CP 093	暂未使用
PA 5e	CP 094	暂未使用
PA 5f	CP 095	CAN 版本通讯速率设置，0-1M 比特率，1-500K 比特率，2-250K 比特率

模拟量控制模式相关参数		
参数名	一体	说明
PA 60	CP 096	模拟量相关位置模式使能



PA 61	CP 097	位置比例分子
PA 62	CP 098	位置比例分母

控制相关参数		
参数名	一体	说明
PA 70	CP 112	第一轴安全速度（复位时移至安全高度时的速度和点动时速度）
PA 71	CP 113	第二轴安全速度（复位时移至安全高度时的速度和点动时速度）
PA 72	CP 114	第三轴安全速度（复位时移至安全高度时的速度和点动时速度）
PA 73	CP 115	第四轴安全速度（复位时移至安全高度时的速度和点动时速度）
PA 74	CP 116	第五轴安全速度（复位时移至安全高度时的速度和点动时速度）
PA 75	CP 117	第六轴安全速度（复位时移至安全高度时的速度和点动时速度）

控制相关参数		
参数名	一体	说明
PA 80	CP 128	第一轴最大速度：0-没有速度限制，>0 最大速度
PA 81	CP 129	第二轴最大速度：0-没有速度限制，>0 最大速度
PA 82	CP 130	第三轴最大速度：0-没有速度限制，>0 最大速度
PA 83	CP 131	第四轴最大速度：0-没有速度限制，>0 最大速度
PA 84	CP 132	第五轴最大速度：0-没有速度限制，>0 最大速度
PA 85	CP 133	第六轴最大速度：0-没有速度限制，>0 最大速度

IO 功能设置寄存器		
参数名	一体	说明
PA 90	CP 144	IO 功能使能开关 Bit 0: 1-急停功能使能，0-急停功能不使能 Bit 1: 1-手动点进功能使能，0-手动点进功能无效 Bit 3: 1-紧急复位功能起效，0-紧急复位功能无效
PA 91	CP 145	0-急停功能起效时，平台静止，1-急停功能起效时，平台复位
PA 92	CP 146	急停功能输入 IO 与选择， Bit 0: 0-X01 输入端不作为急停功能 IO，1-X01 有效信号作为急停功能 IO Bit 1: 0-X02 输入端不作为急停功能 IO，1-X02 有效信号作为急停功能 IO .... 例如：PA92 = 3，表示 X01 和 X02 都有效时急停功能起效。
PA 93	CP 147	输入 IO 滤波时间，单位毫秒
PA 94	CP 148	急停恢复时的安全速度。
PA 95	CP 149	动作指令，数据轴偏差。
PA 96	CP 150	手动点进功能输入 IO 与选择， Bit 0: 0-X01 输入端不作为点进功能 IO，1-X01 有效信号作为点进功能 IO Bit 1: 0-X02 输入端不作为点进功能 IO，1-X02 有效信号作为点进功能 IO

		.... 例如: PA96 = 3, 表示 X01 和 X02 都有效时点进功能起效。
PA 97	CP 151	手动点退功能输入 IO 与选择, Bit 0 : 0-X01 输入端不作为点退功能 IO, 1-X01 有效信号作为点退功能 IO Bit 1: 0-X02 输入端不作为点退功能 IO, 1-X02 有效信号作为点退功能 IO .... 例如: PA97 = 3, 表示 X01 和 X02 都有效时点退功能起效。
PA 98	CP 152	紧急复位功能输入 IO 与选择, Bit 0 : 0-X01 输入端不作为复位功能 IO, 1-X01 有效信号作为复位功能 IO Bit 1: 0-X02 输入端不作为复位功能 IO, 1-X02 有效信号作为复位功能 IO .... 例如: PA98 = 8, 表示 X01 和 X02 都有效时复位功能起效。
PA 99	CP 153	未使用
PA 9a	CP 154	未使用
PA 9b	CP 155	未使用
PA 9c	CP 156	未使用
PA 9d	CP 157	动作指令特效设置屏蔽, 0: 动作指令中的特效输出起效 1: 动作指令中的特效输出屏蔽
PA 9e	CP 158	手动特效设置 Bit 0-Y01 输出状态, 0 无效, 1 有效 Bit 1-Y02 输出状态, 0 无效, 1 有效 .....
PA 9f	CP 159	初始输出特效值 Bit 0-Y01 输出状态, 0 无效, 1 有效 Bit 1-Y02 输出状态, 0 无效, 1 有效 .....

加减速相关参数		
参数名	一体	说明
PA a0	CP 160	第一轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值与 PAb0 的乘积为该轴速度最大值
PA a1	CP 161	第二轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值与 PAb1 的乘积为该轴速度最大值
PA a2	CP 162	第三轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值与 PAb2 的乘积为该轴速度最大值
PA a3	CP 163	第四轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值与 PAb3 的乘积为该轴速度最大值
PA a4	CP 164	第五轴梯形加减速因子(范围 1-3000)

		该值与 PAb4 的乘积为该轴速度最大值
PA a5	CP 165	第六轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值与 PAb5 的乘积为该轴速度最大值

加减速相关参数		
参数名	一体	说明
PA b0	CP 176	第一轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值为该轴速度变化率
PA b1	CP 177	第二轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值为该轴速度变化率
PA b2	CP 178	第三轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值为该轴速度变化率
PA b3	CP 179	第四轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值为该轴速度变化率
PA b4	CP 180	第五轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值为该轴速度变化率
PA b5	CP 181	第六轴梯形加减速因子(范围 1-3000) 该值为该轴速度变化率

X 输入端复位相关参数		
参数名	一体	说明
PA C0	CP 192	第一轴复位信号选择 0-无效默认为 X01, 1-X01 为复位输入端, 2-X02 作为复位输入端 3-X03 为复位输入端, 4-X04 为复位输入端, 5-X05 为复位输入端....
PA C1	CP 193	第二轴复位信号选择 0-无效默认为 X01, 1-X01 为复位输入端, 2-X02 作为复位输入端 3-X03 为复位输入端, 4-X04 为复位输入端, 5-X05 为复位输入端....
PA C2	CP 194	第三轴复位信号选择 0-无效默认为 X01, 1-X01 为复位输入端, 2-X02 作为复位输入端 3-X03 为复位输入端, 4-X04 为复位输入端, 5-X05 为复位输入端....
PA C3	CP 195	第四轴复位信号选择 0-无效默认为 X01, 1-X01 为复位输入端, 2-X02 作为复位输入端 3-X03 为复位输入端, 4-X04 为复位输入端, 5-X05 为复位输入端....
PA C4	CP 196	第五轴复位信号选择 0-无效默认为 X01, 1-X01 为复位输入端, 2-X02 作为复位输入端 3-X03 为复位输入端, 4-X04 为复位输入端, 5-X05 为复位输入端....
PA C5	CP 197	第六轴复位信号选择 0-无效默认为 X01, 1-X01 为复位输入端, 2-X02 作为复位输入端 3-X03 为复位输入端, 4-X04 为复位输入端, 5-X05 为复位输入端....
PA C6	CP 198	第一轴复位方式选择 0-力矩负向复位方式; 1-负向找零, 到零点即零位; 2-正向找零, 到零点即零位; 3-正向移出, 负向找零, 到零点即零位。
PA C7	CP 199	第二轴复位方式选择 0-力矩负向复位方式; 1-负向找零, 到零点即零位;

		2-正向找零，到零点即零位；3-正向移出，负向找零，到零点即零位。
PA C8	CP 200	第三轴复位方式选择 0-力矩负向复位方式；1-负向找零，到零点即零位； 2-正向找零，到零点即零位；3-正向移出，负向找零，到零点即零位。
PA C9	CP 201	第四轴复位方式选择 0-力矩负向复位方式；1-负向找零，到零点即零位； 2-正向找零，到零点即零位；3-正向移出，负向找零，到零点即零位。
PA CA	CP 202	第五轴复位方式选择 0-力矩负向复位方式；1-负向找零，到零点即零位； 2-正向找零，到零点即零位；3-正向移出，负向找零，到零点即零位。
PA CB	CP 203	第六轴复位方式选择 0-力矩负向复位方式；1-负向找零，到零点即零位； 2-正向找零，到零点即零位；3-正向移出，负向找零，到零点即零位。
PA CC	CP 204	未使用
PA CD	CP 205	反向找零最大位置 计算公式：电机圈数 = PACD/PA41 例如 PA CD = 30, PA 41 = 50, 则正向移出时电机转 0.6 圈
PA CE	CP 206	正向找零最大位置 计算公式：电机圈数 = PACE/PA41 例如 PA CE = 30, PA 41 = 50, 则正向移出时电机转 0.6 圈
PA CF	CP 207	复位方式选择 3 时正向移出位置设置 计算公式：电机圈数 = PA CF / PA 41 例如 PA CF = 30, PA 41 = 50, 则正向移出时电机转 0.6 圈

### 2.3.3DP 参数说明

UDP 通讯主站设置参数		
参数名	一体	说明
DP 00	CD 000	第一轴运行速度
DP 01	CD 001	第二轴运行速度
DP 02	CD 002	第三轴运行速度
DP 06	CD 006	第一轴运行位置低 16 位
DP 07	CD 007	第一轴运行位置高 16 位
DP 08	CD 008	第二轴运行位置低 16 位
DP 09	CD 009	第二轴运行位置高 16 位
DP 0a	CD 010	第三轴运行位置低 16 位
DP 0b	CD 011	第三轴运行位置高 16 位
DP 18	CD 024	第四轴运行速度
DP 19	CD 025	第五轴运行速度
DP 1a	CD 026	第六轴运行速度
DP 21	CD 033	第四轴运行位置低 16 位
DP 22	CD 034	第四轴运行位置高 16 位
DP 23	CD 035	第五轴运行位置低 16 位
DP 24	CD 036	第五轴运行位置高 16 位

DP 25	CD 037	第六轴运行位置低 16 位
DP 26	CD 038	第六轴运行位置高 16 位
DP 33	CD 051	UDP 包数据长度
DP 34	CD 052	UDP 包数
DP 35	CD 053	UDP 包时间值
DP 37	CD 055	UDP 包指令类型
DP 38	CD 056	动作指令时间
DP 3F	CD 063	485 版本复位信号监控
DP 40	CD 064	CAN 通讯总线状态码低位
DP 41	CD 065	CAN 通讯总线状态码高位
DP 42	CD 066	CAN 通讯收到数据包计数
DP 43	CD 067	CAN 通讯重复发数据包计数
DP 48	CD 072	UDP 包堆栈接收指针
DP 49	CD 073	UDP 包堆栈使用指针
DP 50	CD 074	第一轴运行剩余时间
DP 51	CD 075	第二轴运行剩余时间
DP 52	CD 076	第三轴运行剩余时间
DP 53	CD 077	第四轴运行剩余时间
DP 54	CD 078	第五轴运行剩余时间
DP 55	CD 079	第六轴运行剩余时间
DP 5e	CD 094	输入 IO 有效状态
DP 66	CD 102	输出 IO 有效状态
DP 90	CD 144	第一轴电机当前力矩值
DP 91	CD 145	第二轴电机当前力矩值
DP 92	CD 146	第三轴电机当前力矩值
DP 93	CD 147	第四轴电机当前力矩值
DP 94	CD 148	第五轴电机当前力矩值
DP 95	CD 149	第六轴电机当前力矩值
DP F0	CD 240	0-设置复位，2-复位完成
DP F1	CD 241	输出 IO 状态设置
DP F2	CD 242	系统软重启使能
DP fe	CD 254	软件子版本号
DP FF	CD 255	软件主版本号

## 第三章 参数设置和修改

### 3.1 多轴控制器参数设置

数码管点位朝下，按钮从左至右依次为 MOD 键、←、↑、SET 键。

1、设置 PA 参数步骤：

- 1) 上电数码管循环跳变显示；
- 2) 按 MOD 键至数码管显示 PA xx, x 表示十六进制数字 0 至 F；

- 3) 按←和↑键修改 xx 至想要设置的参数;
  - 4) 按 SET 键进入该参数设置;
  - 5) 可以看到数码管显示 0 至 999999 之间的一个数;
  - 6) 按←和↑键修改该参数至想要的值;
  - 7) 按 SET 键设置退出至 PA xx;
  - 8) 按 MOD 键至数码管显示 EEOP;
  - 9) 长按 SET 键使数码管由 EEOP 变至循环跳变显示, 参数保存成功。
- 2、查询 DP 参数步骤:
- 1) 上电数码管循环跳变显示;
  - 2) 按 MOD 键至数码管显示 DP xx, x 表示一个十六进制数字 0 至 F;
  - 3) 按←和↑键修改 xx 至想要设置的参数;
  - 4) 按 SET 键进入该参数显示。数码管显示的就是该 DPxx 参数。
- 3、参数保存步骤
- 1) 上电数码管循环跳变显示;
  - 2) 按 MOD 键至 EEOP 显示;
  - 3) 长按 SET 键使数码管进入循环跳变显示状态, 参数保存成功。

## 3.2 驱控一体机参数设置

一体机数码管下方有 ALXS、MOD、←、↑、SET 按键, 左边有三个红色指示灯

- 1、设置 CP 参数步骤:
- 1) 按 ALXS 键使数码管显示 CGood 界面。
  - 2) 按 MOD 键两下显示 CP000。
  - 3) 按↑键小数点前数字加一, 数字加至 9 时, 再按则变为 0; 按←键小数点向左移一位, 至最左边数字时返回起始点。根据需要将显示调至 CPxxx。
  - 4) 按 SET 键保存设置退出。
- 2、查看 Cd 参数步骤:
- 1) 按 ALXS 键使数码管显示 CGood 界面。
  - 2) 按 MOD 键两下显示 Cd000。
  - 3) 按↑键小数点前数字加一, 数字加至 9 时, 再按则变为 0; 按←键小数点向左移一位, 至最左边数字时返回起始点。根据需要将显示调至 Cdxxx。
  - 4) 按 SET 键进入该参数显示, 数码管显示的至即为该 DPxx 参数的值。
- 3、参数保存步骤:
- 1) 按 ALXS 键使数码管显示 CGood 界面。
  - 2) 按 MOD 键两下显示 CP000。
  - 3) 按↑键小数点前数字加一, 数字加至 9 时, 再按则变为 0; 按←键小数点向左移一位, 至最左边数字时返回起始点。根据需要将显示调至 CP015。
  - 4) 按 SET 键保存设置退出。

## 第四章 以太网调试

### 4.1 SMC 控制器与电脑连接

SMC 控制器与电脑之间需要通过局域网的形式进行通讯。因而首先需要进行局域网设

置。点击电脑控制面板->网络和共享中心->更改适配器控制->本地连接。右键点击属性，弹出本地连接属性设置对话框。



图 3 本地连接属性设置

选择 Internet 协议版本 4（TCP/IPv4），点击属性弹出属性设置对话框

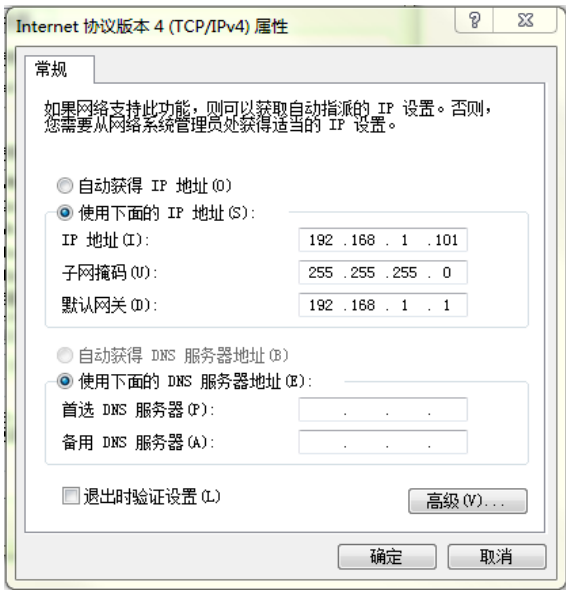


图 4 主站 IP 地址设置

设置本地 IP 地址和默认网关，点击确认退出设置。

设置好电脑主站的 IP 地址后，还需要设置 SMC 控制器的 IP 地址。根据先前设置的本地 IP 地址设置 SMC 控制器的 PA20 至 PA23 号参数值。如上图所示 IP 地址，则 SMC 控制器应按下表所示设置。

参数	PA 20	PA 21	PA 22	PA 23
设置值	192	168	1	101

设置好 SMC 控制器的主站 IP 参数后，还需要设置 SMC 控制器的自身 IP 地址。为组网的方便，SMC 控制器的自身 IP 地址应和电脑主站 IP 地址在同一网段。如下表所示。

参数	PA 10	PA 11	PA 12	PA 13
设置值	192	168	1	201

设置完成后，就可以通过 Ping 指令进行连接测试。测试结果如下所示。

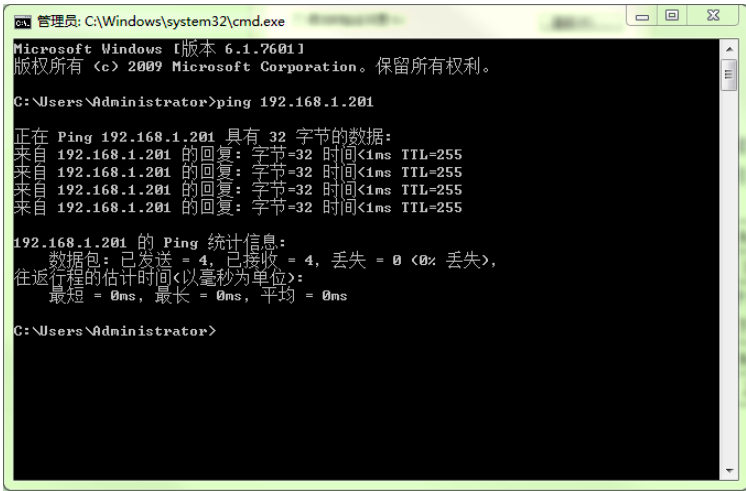


图 5 Ping 连接测试图

### 3.2 SMC 控制器与主站通讯测试及抓包实验

SMC 控制与主站连接好后，就可以通过 MATLAB 软件发送简单数据进行动作测试。打开 Wireshark 软件，选择本地连接，点击 Start 后进入监控界面。如下图所示。

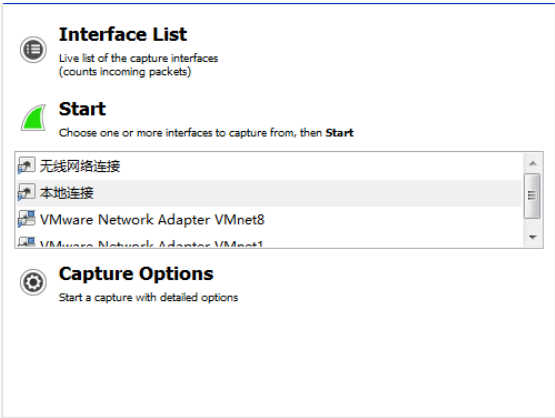


图 6 wireshark 软件启动监测



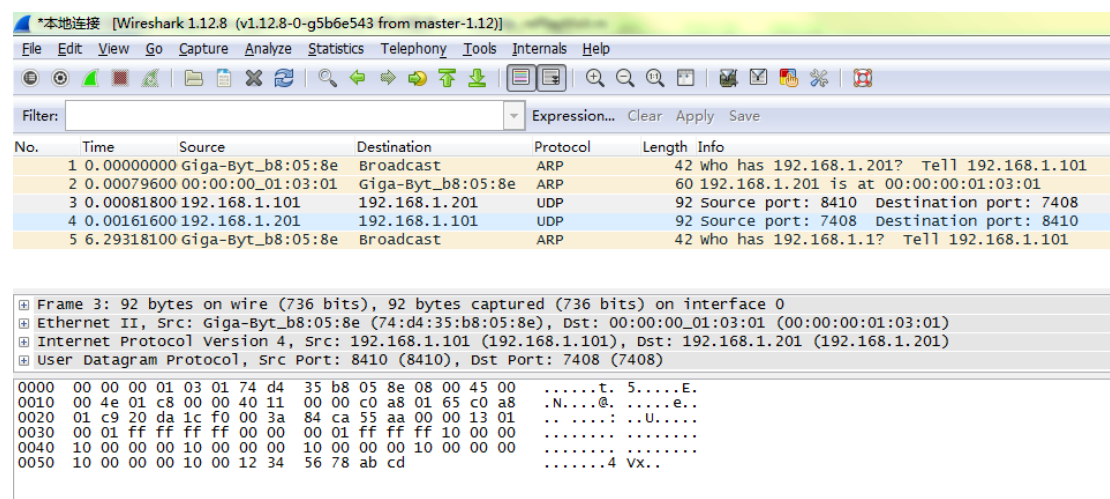


图 7 wireshark 软件抓包

打开 Matlab 软件，点击 Open，选择测试 m 文件，设置好从站地址后点击 RUN 就可以在 wireshark 界面中看到主站发送的 UDP 数据和从站返回的数据。

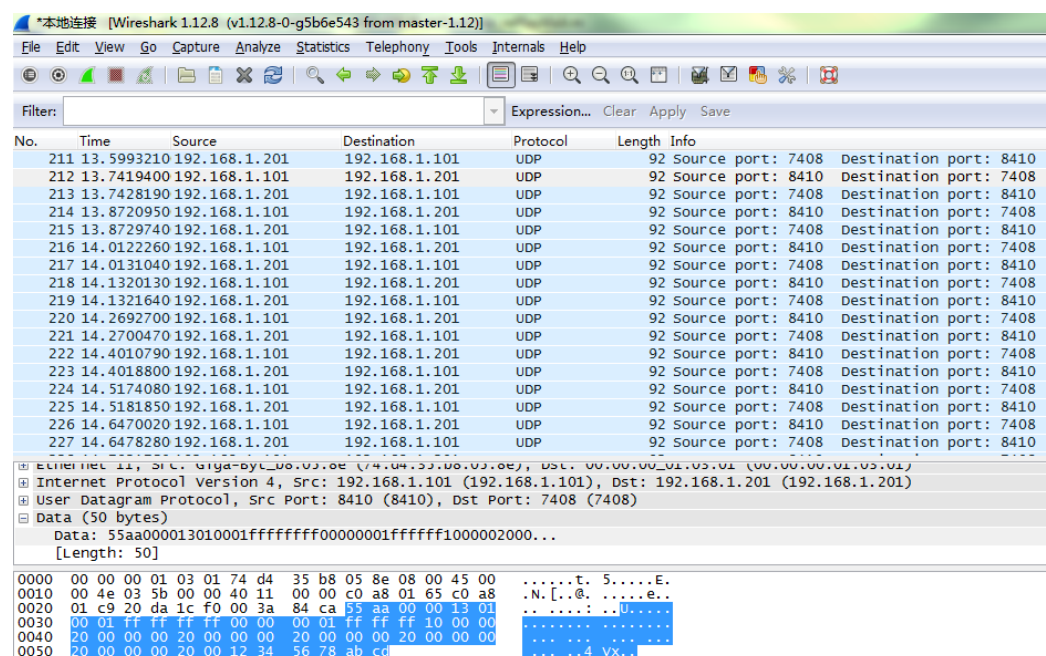


图 8 主站发送 IMAX 控制器接收数据抓包

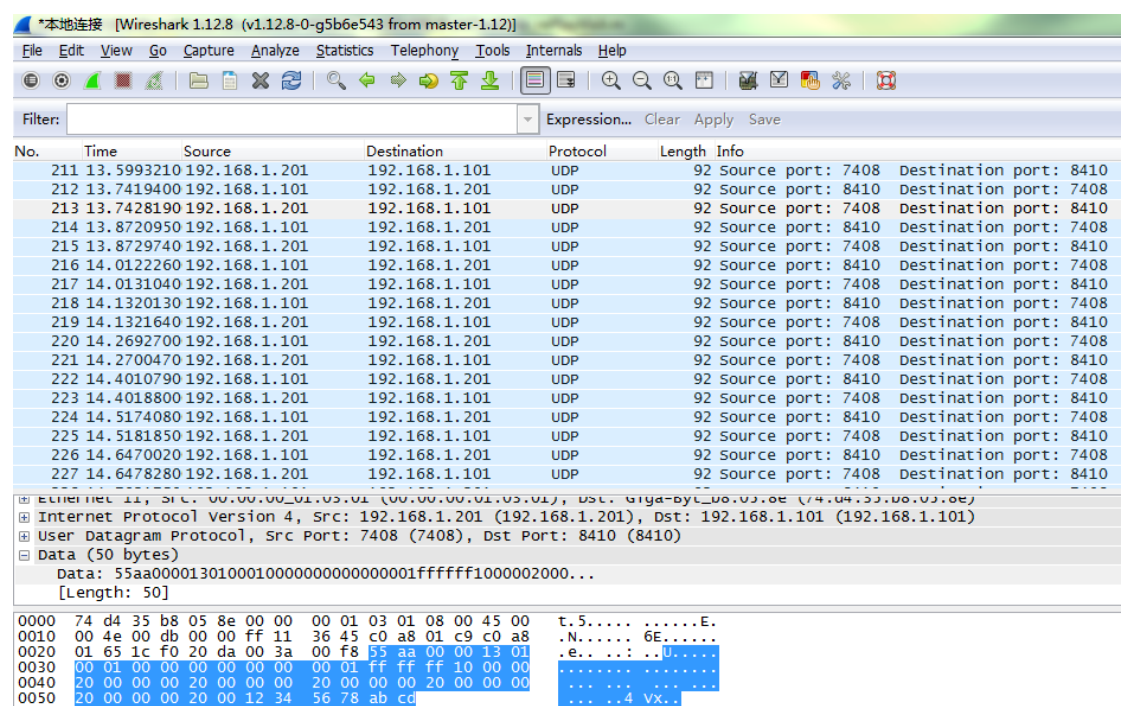


图 9 SMC 控制器返回数据

## 第五章安装调试说明

SMC 控制器安装调试时应注意的几个参数。

### 5.1 网络连接的 IP 地址

IMAX 控制器 UDP 通讯	
参数名	说明
PA 10	控制器 IP 地址 A: 0 至 255
PA 11	控制器 IP 地址 B: 0 至 255
PA 12	控制器 IP 地址 C: 0 至 255
PA 13	控制器 IP 地址 D: 0 至 255
PA 14	控制器通讯端口（本地端口号）
PA 15	UDP 应答使能

使用乐客的播放平台其下发的 IP 地址为 192.168.15.201: 7408; 因而参数设置为 PA10=192; PA11=168; PA12=15; PA13=201; PA14=7408。

乐客的播放平台不需要上发 UDP 数据包, 因而 PA15 可以设为 0, 这样禁止 UDP 应答即可。

UDP 通讯主站设置参数	
参数名	说明
PA 20	主站 IP 地址 A（反馈状态 IP 地址 1）
PA 21	主站 IP 地址 B（反馈状态 IP 地址 1）
PA 22	主站 IP 地址 C（反馈状态 IP 地址 1）
PA 23	主站 IP 地址 D（反馈状态 IP 地址 1）
PA 24	主站端口号
PA 25	主站 IP 地址 A（反馈状态 IP 地址 2）

PA 26	主站 IP 地址 B（反馈状态 IP 地址 2）
PA 27	主站 IP 地址 C（反馈状态 IP 地址 2）
PA 28	主站 IP 地址 D（反馈状态 IP 地址 2）
PA 29	主站端口号（反馈状态 IP 端口号 2）

要实现 UDP 数据包主动回传，需要正确设置主站 IP 地址，例如乐客的播放平台其主站 IP 为 192.168.15.101；8410；因而参数设置为 PA20=192；PA21=168；PA22=15；PA23=101；PA24=8410；当 PA 1f 设置为 1 时，控制卡反馈当前状态时会以 PA20 至 PA23 设置的 IP 和 PA24 设置的端口为地址报送信息。如果 PA 1f 设置为 2 时，控制卡反馈当前状态会以 PA25 至 PA28 设置的 IP 和 PA29 设置的端口号报送信息。

## 5.2 SMC 控制器的控制模式

IMAX 控制器工作参数	
参数名	说明
PA 00	工作模式设置： 485 版本：0-标准模式；1-手动测试模式；2-测试模式 CAN 版本：10-标准模式；11-特效 IO 模式；12-测试模式
PA 02	工作伺服电机数：x 为大于 0 的数
PA 03	旋转轴编号：0:没有旋转轴，x: x 轴为旋转轴
PA 07	最大速度限制
PA 08	手动复位
PA 09	无时间参数时固定时间间隔参数
PA 0a	无时间参数时时间间隔使能

要使 485 版本控制器正常工作，必须保证 PA00 = 0，只有在 PA00=0 的情况下控制器才能正常的上电复位。

要使 CAN 版本控制器正常工作，必须保证 PA00 = 0，只有在 PA00=0 的情况下控制器才能正常的上电复位。

SMC 控制器控制轴数需要根据不同的应用场合进行设置，例如 2 座的动漫座椅由 3 个电动缸控制则 PA02=3，又如 3 座的 9D 动漫座椅由 4 个电动缸控制则 PA02=4；

动漫座椅有些需要带旋转的功能，例如 3 座的 9D 动漫座椅，此时需要根据旋转座椅的数据位置来设置 PA03，一般的在数据格式上都将最后一组数据用作旋转轴数据，例如在 3 座的 9D 动漫座椅上，PA03=4；

为了保护伺服，避免伺服出现报警，此时需要做一个软件保护，一般的伺服电机最大转速为 3000 转每分钟，此时就应将 PA07 设置为 3000；

当需要手动让电动缸做一个复位动作时，可以将 PA08 设置为 1，之后 IMAX 控制将控制伺服电机进行复位操作，复位完成后 PA08 自动复位为 0。

有些播放器播放数据中没有带绝对时间或相对时间，此时需要设置一个固定的时间间隔参数，以保证每次的动作数据都能按时完成。例如播放器希望 100ms 为一个 UDP 数据包的播放时间，则 PA09 可以设置为 100。PA09 参数的使用可以通过设置 PA0a 为 1 来使能。当 PA0a = 0 时，PA09 参数将不会被使用。

## 5.4 回零力矩设置

参数名	说明
-----	----

PA 30	A 轴下降力矩设置（找零点时力矩）
PA 31	B 轴下降力矩设置（找零点时力矩）
PA 32	C 轴下降力矩设置（找零点时力矩）
PA 33	U 轴下降力矩设置（找零点时力矩）
PA 34	V 轴下降力矩设置（找零点时力矩）
PA 35	W 轴下降力矩设置（找零点时力矩）

电动缸回零时可以使用外加传感器的方式或者通过力矩控制的方式找零位。当使用力矩控制的方式找零位时，可以通过设置 PA30 至 PA35 号参数来设置找零时的力矩大小。一般的在考虑负载的情况下，力矩值为 35 至 47 之间。当出现复位找零时，某个电动缸没有回到最底部，可以考虑将相应轴的 PA 参数调大些。

## 5.5 上升保护距离设置

电动缸相关参数	
参数名	说明
PA 40	找零点后上升距离（0.1mm）
PA 41	电动缸螺距（0.1mm）
PA 43	当 PA40=0 时，一轴上升高度设置
PA 44	当 PA40=0 时，二轴上升高度设置
PA 45	当 PA40=0 时，三轴上升高度设置
PA 46	当 PA40=0 时，四轴上升高度设置
PA 47	当 PA40=0 时，五轴上升高度设置
PA 48	当 PA40=0 时，六轴上升高度设置

电动缸回零后有一个上升过程，以保护座椅在运动过程中不会触底。可以设置 PA40 和 PA41 号参数来调整上升的距离。例如当电动缸的螺距为 5mm，希望上升距离为 10mm 时可以将 PA40=100，PA41=50。此时电动缸找到零位后，伺服电机将旋转 2 圈(PA40 除以 PA41 得到的值)使得电动缸上升 10mm 的位置。如果想电动缸安全高度不同则可以将 PA40 设置为 0，同时根据每个电动缸需要的高度设置 PA43-PA48 号参数，计算方式与 PA40 相同，例如设置 PA40=0，PA43=100，则第一个电动缸复位找到零点后正转 2 圈(PA43/PA41)。

## 5.6 安全带和急停功能：

安全带功能相关参数	
参数名	说明
PA 04	输入 IO 信号选择(0:高电平有效，1: 低电平有效)， 上电后未接开关时输入 IO 上是高电平
PA 90	安全带功能设置 0x01
PA 91	安全停车模式： 0：保持不动，停止解除后继续移动到下一个位置。 1，回零点，停止解除后移动到下一个位置。 2，保持不动只有收到复位指令才回零点。
PA 92	安全停车输入 IO 口（例如使用 X1 和 X3 两个则设为 5）
PA 93	输入 X 口滤波时间参数

PA 94	安全停车解除时速度限制
-------	-------------

建议使用常开开关作为安全带和急停功能的按钮。

1、假如要使用 X01 口和常开开关实现急停功能，开关按下后平台保持不动，直到上位机发出复位时实现安全复位。参数可如下设置

PA 04	1
PA 90	0x01
PA 91	2
PA 92	1
PA 93	默认
PA 94	默认

2、假如我们要使用 X01、X02 作为安全带功能，实现当有安全带系上时平台动，两个安全带都脱离时回到零点。只有一个安全带系上则正常工作。

首先选择常闭开关做安全带开关。并如下设置参数

PA 04	1
PA 90	0x01
PA 91	1
PA 92	0x01+0x02 = 3
PA 93	默认
PA 94	默认

## 5.7 旋转型平台说明：

相关参数	
参数名	说明
PA 03	旋转轴序号设置，（指以当前位置为零点的轴）
PA 40	找零点后上升距离（0.1mm）
PA 41	电动缸螺距（0.1mm）
PA 42	电动缸最大行程（0.1mm）

假如需要某一个轴复位时以当前位置为零点则可以将 PA03 的值设置为该轴序号。

假如需要实现 360 度旋转，或者零点在中间的情况时，在该情况下 100 的位置为 0x00000064，-100 的位置为 0xfffff9c。

PA40，PA41..设置的零点偏移量，目的是为了电机正常工作预留一个安全位置，上位机控制指令的 0x00000000 的位置=机械零点位置+PA40/PA41(零点偏移位置)+伺服驱动器零点返回位置(驱动器的 PA777 参数，CAN 版本才有)。

## 5.8 自定义找零方式的设置

相关参数	
参数名	说明
PA 0c	找零方式设置(0:自定义找零，1: 力矩限制找零)
PA 3b	485 方式下传感器信号选择
PA 3c	自定义找零方式设置(0: 力矩找零方式，1: 传感器找零)

在 485 模式下，限位传感器方式和力矩限制方式是同时有效的。

在 CAN 模式下，原点传感器方式和力矩限制方式不是同时有效，需要设置 PA0c 和 PA3c

进行选择。假如平台由 4 个轴组成，其中想让第 1、3 轴使用传感器方式则应设置

PA0c = 0;PA3c = 5 (0x01+0x04) ;

5.9 轴序号偏差设置

PA 95	轴序号偏差	0
-------	-------	---

假如需要实现一条指令同时控制 2 个控制卡执行动作，而这两个控制卡分别取指令中的不同轴的数据，就需要设置 PA95 这个参数，该参数默认为 0。如果 PA95 设置为 6，则该控制卡的第一轴取的是指令中第 7 轴的位置值。

5.10 指令加减速设置

PA A0	一轴加速度因子	2
PA b0	一轴加速度	1500

PA A0 和 PA B0 组合实现一轴驱动加减速功能，同时影响最大伺服的最大运行速度。假定最大速度设定为 3000，同时设定加速度因子为 5，则 PA b0 需设置为 600。如果需要某轴的最大速度为 2000，则 PA b0 需设置为 400。

加速度因子 PA A0 的最大值为 3000。加速度因子越大，执行的动作越柔和。

同理二轴驱动加减速功能参数为 PA A1 和 PA b1.....

5.11 主动报送控制卡当前状态

PA 1e	主动报送工作状态间隔时间，单位毫秒 0: 报警时报送状态 >0: 每间隔设定时间后报送状态	0
PA 1f	主动报送工作状态使能 0: 禁止报送工作状态 1: 使能主动报送工作状态,报送 IP 地址为 PA20-PA23。 2: 使能主动报送工作状态，报送 IP 地址为 PA25-PA28	0

当 PA1f 设置为 1 或 2 时就使能了主动报送状态的功能，如果 PA1e 为 0，那么只有控制卡检测到异常时会报送一次。如果 PA1e 设置为大于 0 的数值，则每间隔 PA1e 设置值的时间主动报送一次当前状态。报送的指令格式请查看第二章内容。

5.12 动作指令特效屏蔽

PA 9d	动作指令特效设置屏蔽， 0: 动作指令中的特效输出起效 1: 动作指令中的特效输出屏蔽	0
-------	---------------------------------------------------	---

控制卡的 Y01-Y12 特效输出设置有两种方式，一种是通过动作指令（功能码是 1301、1401、1801、1901）中的输出 IO 数据段进行设置，另一种方式是通过写寄存器指令（1201）对 DPF1 寄存器进行操作。在实际使用过程中，可能需要屏蔽动作指令输出特效的方式，这时就需要将 PA9d 设置为 1，只保留通过 DPF1 寄存器写操作的方式。

5.13 手动复位功能

相关参数	
参数名	说明
PA 08	设置为 1 则进行复位
PA 90	安全带功能设置 0x01
PA 91	安全停车模式： 0：保持不动，停止解除后继续移动到下一个位置。 1，回零点，停止解除后移动到下一个位置。 2，保持不动只有收到复位指令才回零点。

## 第六章 异常显示

控制卡工作异常显示说明

在控制卡检测到通讯异常和数据处理异常时会提供以下显示

显示值	说明
Err 0	暂未使用
Err 1	与伺服轴 1 通讯异常， 通讯连接正常后清除
Err 2	与伺服轴 2 通讯异常， 通讯连接正常后清除
Err 3	与伺服轴 3 通讯异常 通讯连接正常后清除
Err 4	与伺服轴 4 通讯异常 通讯连接正常后清除
Err 5	与伺服轴 5 通讯异常 通讯连接正常后清除
Err 6	与伺服轴 6 通讯异常 通讯连接正常后清除
Err7	伺服异常，选用的伺服型号不匹配
Err 10	伺服轴 1 报警，重新上电清除，检测到伺服报警
Err 11	伺服轴 2 报警，重新上电清除，检测到伺服报警
Err 12	伺服轴 3 报警，重新上电清除，检测到伺服报警
Err13	伺服轴 4 报警，重新上电清除，检测到伺服报警
Err14	伺服轴 5 报警，重新上电清除，检测到伺服报警
Err15	伺服轴 6 报警，重新上电清除，检测到伺服报警
Err17	播放初始时间过长，重新上电或复位清除（当 PA0d = 0 时会报此警）
Err 20	UDP 内存溢出，UDP 通信异常，通信正常后会自动清除
Err21	UDP 数据缓存溢出，播放异常导致。重新上电或复位清除