

文档密级：非保密

适用范围：公司内部

机器人通信方式及设置

西安知象光电科技有限公司

修订记录

版本	日期	版本描述	备注
V1.0	2021.11.5	首次创建	

目录

1. ABB.....	5
1.1 通信要求	5
1.2 机器人 IP 设置	5
1.3 服务器 IP 信息设置.....	6
2. FANUC.....	7
2.1 通信要求	7
2.2 机器人 IP 设置	7
2.3 服务器 IP 信息设置.....	8
3. STEP.....	12
3.1 通信要求	12
3.2 机器人 IP 设置	12
3.3 服务器 IP 信息设置.....	13
4. Kawasaki	14
4.1 机器人 IP 设置	14
4.2 服务器 IP 信息设置.....	14
5. KUKA.....	15
5.1 通信要求	15
5.2 机器人 IP 设置	15
5.3 服务器 IP 信息设置.....	16
6. Panasonic.....	17
6.1 协议说明	17
6.2 通信设置	18
6.3 标志位说明.....	18
6.4 机器人程序.....	19

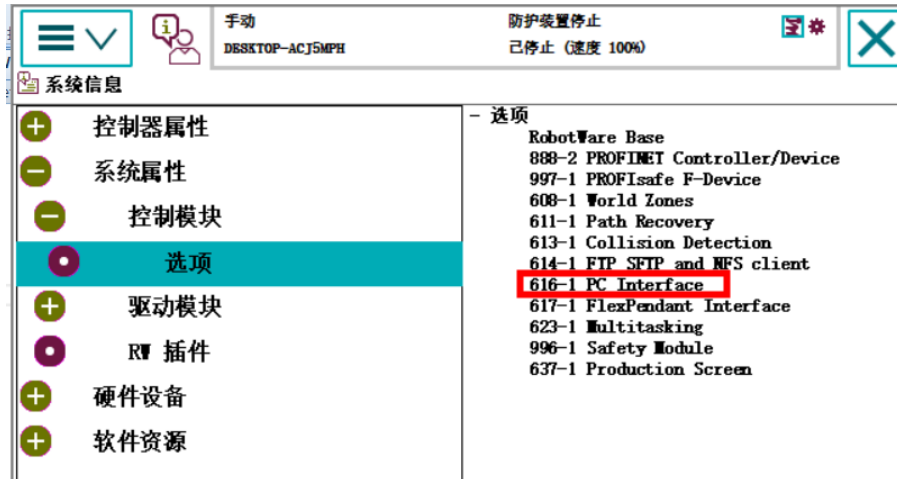
6.4.1 消息内容	19
6.4.2 流程	19
6.4.3 注意事项	20
7. CRP 卡诺普	20
7.1 协议说明	20
7.2 通信示例	21

机器人品牌	通信方式	是否提供 C3D 库	备注
ABB	TCP 原始数据 小端	是	
FANUC	TCP 原始数据 大端	是	
KUKA	TCP 原始数据 小端	是	整数表达:float32 尾标:0D 0A
Kawasaki	TCP 字符串	是	
STEP	TCP 原始数据 小端	是	整数表达:float32
Panasonic	ModbusTCP	否	
CRP	CRP_CTM	否	

1. ABB

1.1 通信要求

ABB 需要具备的机器人选项可以通过示教器【系统信息】进行查看。



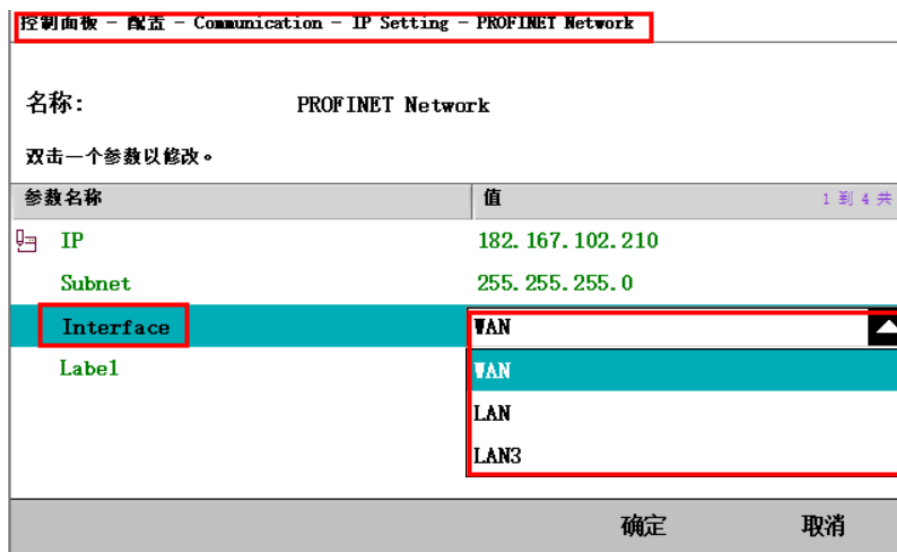
1.2 通信方式

通讯方式：TCP 原始数据

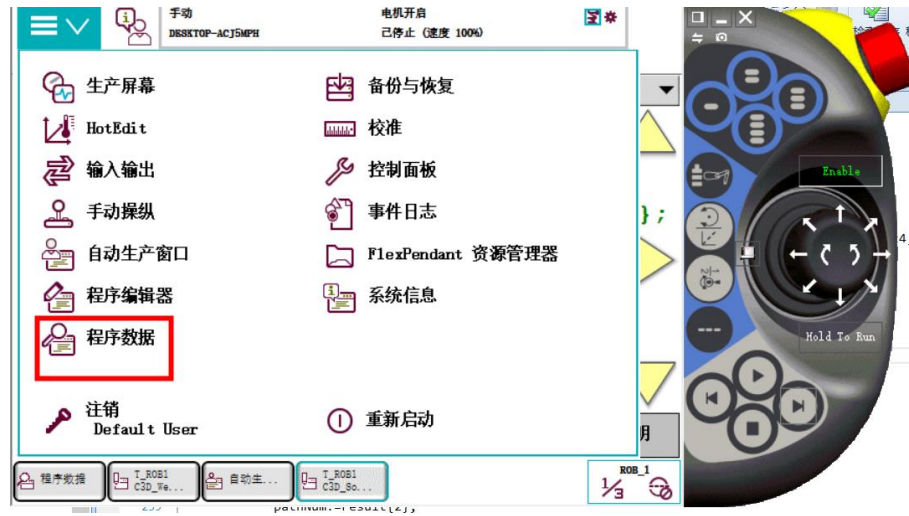
字节序：小端

整数表达形式：int32

1.3 机器人 IP 设置



1.4 服务器 IP 信息设置



修改程序中：

PERS string C3D_IP:= “<视觉服务器 IP >”

PERS num C3D_PORT:= <视觉服务器端口号>

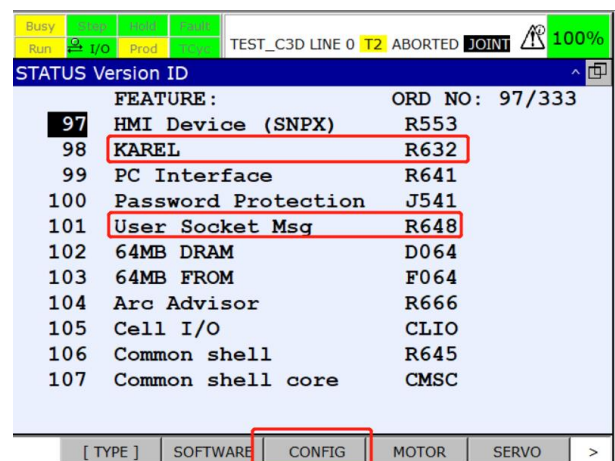
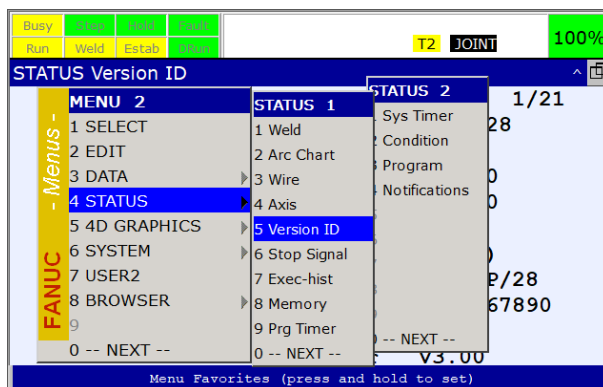
2. FANUC

2.1 通信要求

FANUC 通信是基于 Karel 程序。需要具备的机器人选项为：



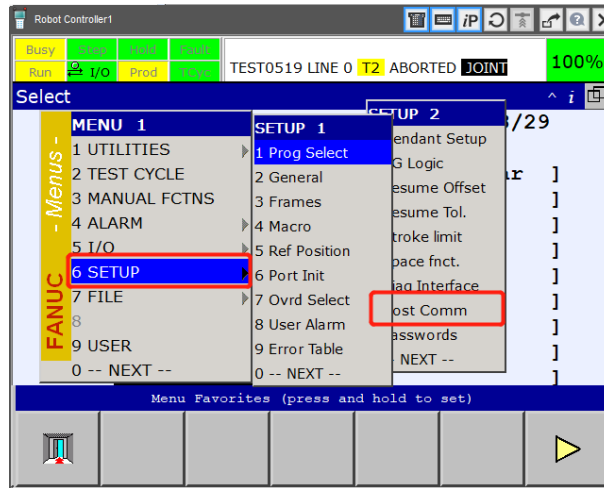
查看的方法为：



2.2 通信方式

通讯方式：TCP 原始数据 字节序：大端 整数表达形式：int32

2.3 机器人 IP 设置



1/8		TCP/IP 1/40	
Protocol	Description	Robot name:	ROBOT
1 TCP/IP	TCP/IP Detailed Setup	Port#1 IP addr:	192.168.3.97
2 TELNET	Telnet Protocol	Subnet Mask:	255.255.255.0
3 SM	Socket Messaging Device	Board address:	*****
4 PROXY	Proxy Server	Router IP addr:	192.168.3.1
5 PPP	Point to Point Protocol		
6 PING	Ping Protocol		
7 HTTP	HTTP Authentication		
8 FTP	File Transfer Protocol		
		Host Name (LOCAL)	Internet Address
		1 *****	*****
		2 *****	*****
		3 *****	*****
		4 *****	*****

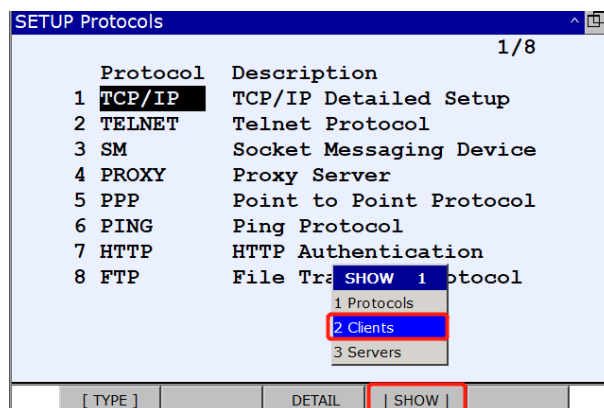
Port#1 IP addr: 机器人端口 1 本机 IP

Subnet Mask: 子网掩码

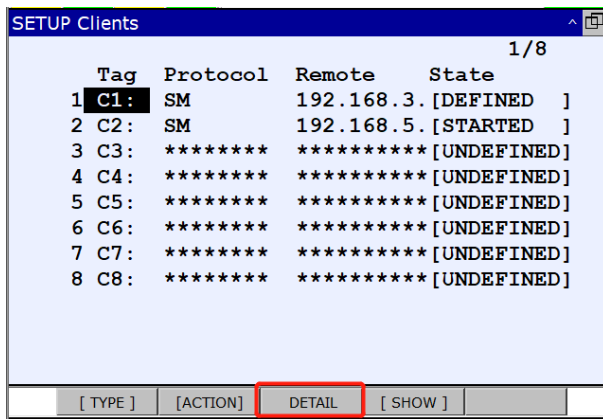
Router IP addr: 路由地址

2.4 服务器 IP 信息设置

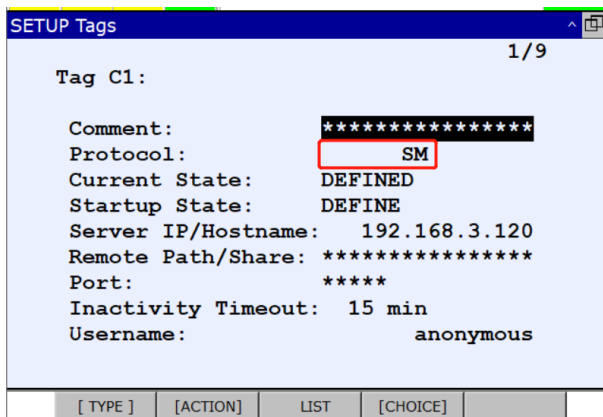
1) 选择客户端【SHOW】→【Clients】



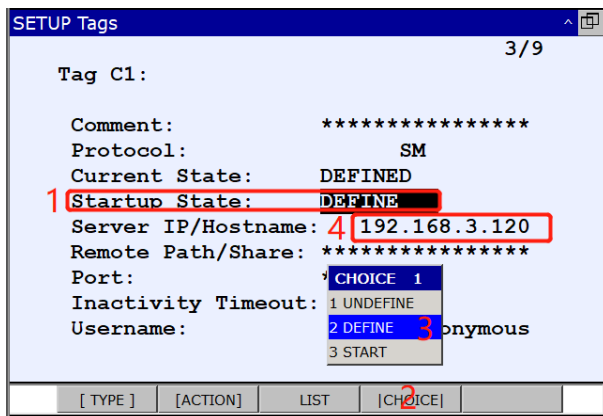
2) 选择指定端口



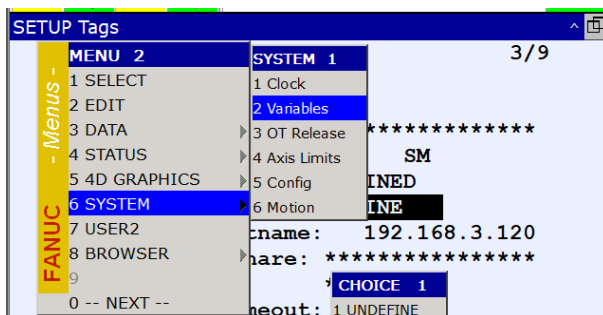
3) 设置 Protocol 为 SM



4) 状态设置为 DEFINE，并设置服务器的 IP 地址



5) 选择系统变量



6) 找到\$HOSTC_CFG, 点击 DETAL

SYSTEM Variables			232/748
231	\$GRSMT_GRP	GRSMT_GRP_T	
232	\$HOSTC_CFG	[8] of HOST_CFG_T	
233	\$HOSTENT	[23] of HOSTENT_T	
234	\$HOSTNAME	'ROBOT'	
235	\$HOSTS_CFG	[8] of HOST_CFG_T	
236	\$HOST_ERR	ERR_MASK_T	
237	\$HOST_PDUSIZ	574	
238	\$HOST_SHARED	[20] of HOSTENT_T	
239	\$HSCD_GROUP	[8] of HSCD_GRP_T	
240	\$HTTP_AUTH	[8] of HTTP_AUTH_T	
241	\$HTTP_CTRL	HTTP_T	

7) 设置服务器端口 Server Port

SYSTEM Variables			15/17
\$HOSTC_CFG[1]			
7	\$REMOTE	'192.168.3.120'	
8	\$REPERRS	FALSE	
9	\$TIMEOUT	15	
10	\$PATH	' '	
11	\$STRT_PATH	*uninit*	
12	\$STRT_REMOTE	'192.168.3.120'	
13	\$USERNAME	'anonymous'	
14	\$PWRD_TIMEOUT	0	
15	\$SERVER_PORT	45001	
16	\$USE_VIS_PRT	FALSE	
17	\$USE_UDP	FALSE	

8) 将对应客户端端口设置为启动状态

SETUP Tags		3/9
Tag C1:		
Comment:	*****	
Protocol:	SM	
Current State:	DEFINED	
Startup State:	DEFINE	
Server IP/Hostname:	192.168.3.120	
Remote Path/Share:	*****	
Port:	CHOICE 1	
Inactivity Timeout:	1 UNDEFINE	
Username:	2 DEFINE	
	3 START	anonymous
[TYPE]	[ACTION]	LIST [CHOICE]

SETUP Tags		3/9
Tag C1:		
Comment:	*****	
Protocol:	SM	
Current State:	DEFINED	
Startup State:	START	
Server IP/Hostname:	192.168.3.120	
Remote Path/Share:	*****	
Port:	ACTION 1	
Inactivity Timeout:	1 DEFINE	*****
Username:	2 UNDEFINE	15 min
	3 START	anonymous
	4 STOP	
[TYPE]	[ACTION]	LIST [CHOICE]

9) 设置完成

SETUP Tags 1/9

Tag C2:

Comment: *****

Protocol: SM

Current State: **STARTED**

Startup State: **START**

Server IP/Hostname: 192.168.5.66

Remote Path/Share: *****

Port: *****

Inactivity Timeout: 15 min

Username: anonymous

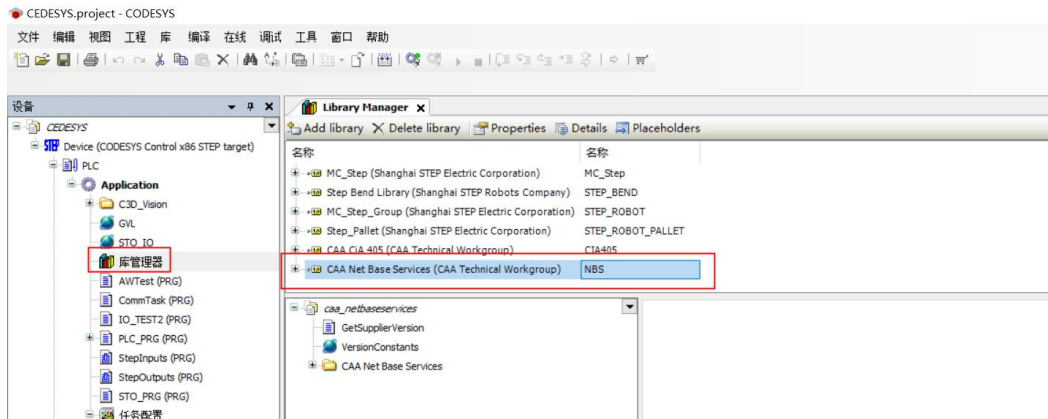
[TYPE]	[ACTION]	LIST	[CHOICE]	
----------	------------	------	------------	--

3. STEP

3.1 通信要求

新时达机器人使用 CODESYS 程序以及 STEP 机器人程序，两套程序配合使用。

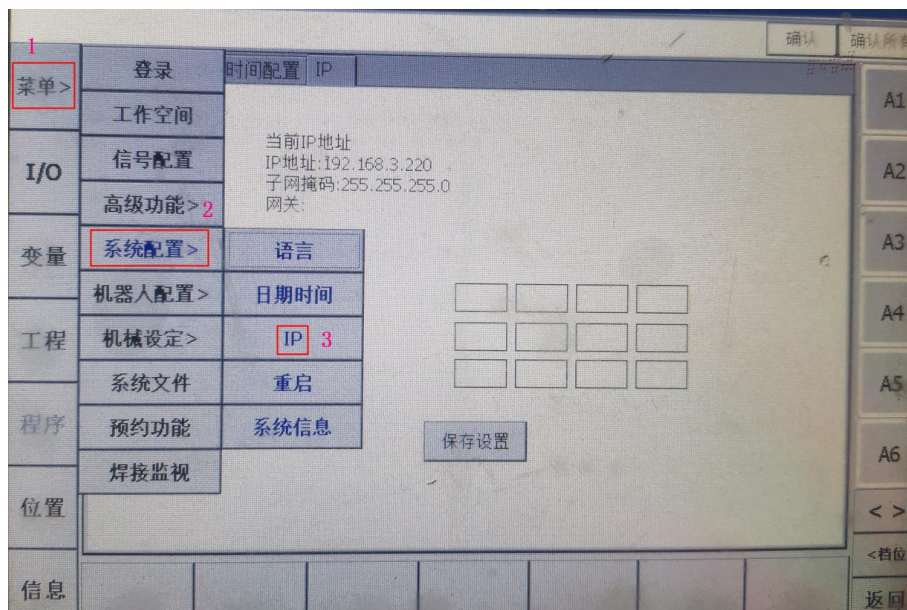
CODESYS 系统在库管理器内需要设置:CAA Net Base Services(CAA Technical Workgroup) NBS。



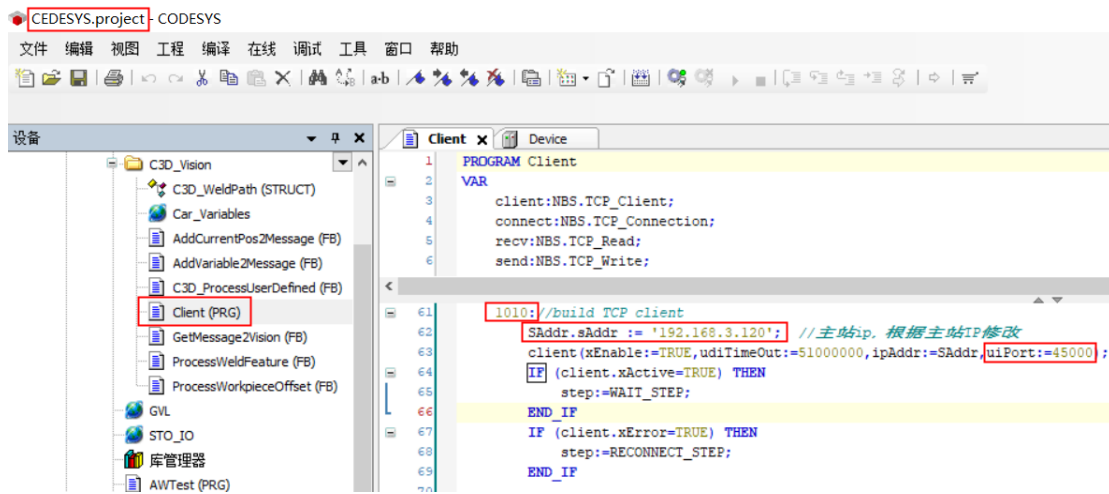
3.2 通信方式

通讯方式: TCP 原始数据 字节序: 小端 整数表达形式: float32

3.3 机器人 IP 设置



3.4 服务器 IP 信息设置



SAddr.sAddr := '<视觉服务器 IP>'

uiPort:= <视觉服务器 Port >

4. Kawasaki

4.1 通信方式

通讯方式：TCP 字符串

4.2 机器人 IP 设置

机器人 IP 设置顺序为：【辅助】→【系统】→【网络设定】，IP 地址：192.168.3.XXX。



4.3 服务器 IP 信息设置

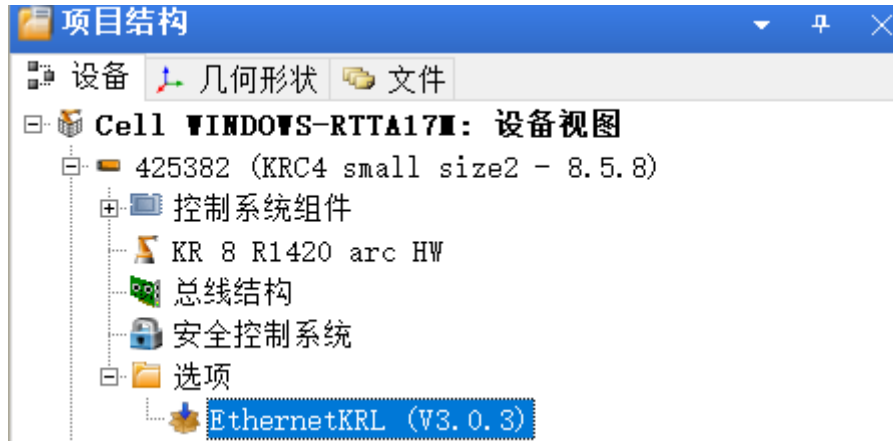
```

PROGRAM c3d_init()
;*****
;*FUNCTION:端口IP设定，以及各类参数的初始值
;*WorkType:Common
;*Copyright(c)2019 by Kawasaki Robotics
;*****
port = 30001;端口号
ip[1] = 192;IP地址
ip[2] = 168
ip[3] = 3
ip[4] = 97
tool_cs_x = 0;焊接偏移
tool_cs_y = 0
tool_cs_z = -5
max_length = 200;保存在字符串变量数组元素的最大
timeout = 6;超时
re_count = 3;重复次数
recv_num = 10;接收的数组元素个数
recv_ret = 0;receive返回值
send_ret = 0;send返回值
END

```

5. KUKA

5.1 通信要求



可以通过示教器与 workvisual 进行查看。

5.2 通信方式

通讯方式：TCP 原始数据

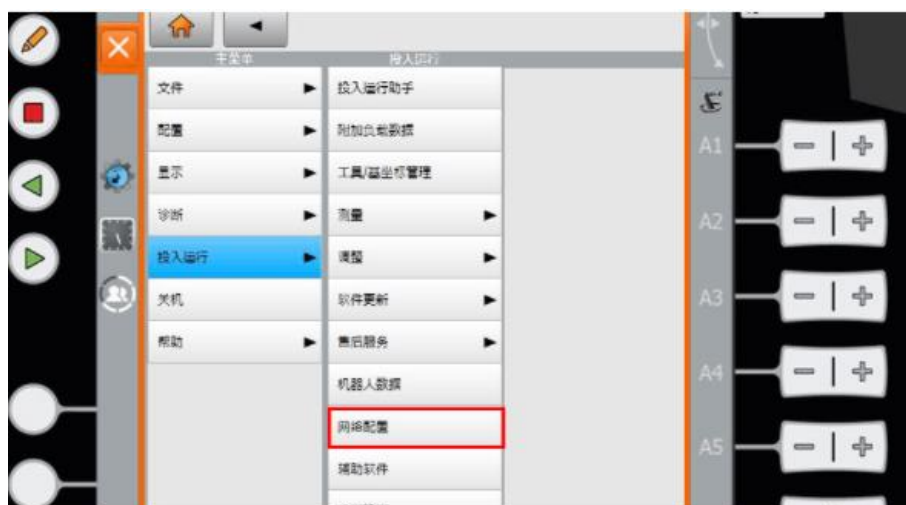
字节序：大端

整数表达形式：int32

结尾标识：0D 0A

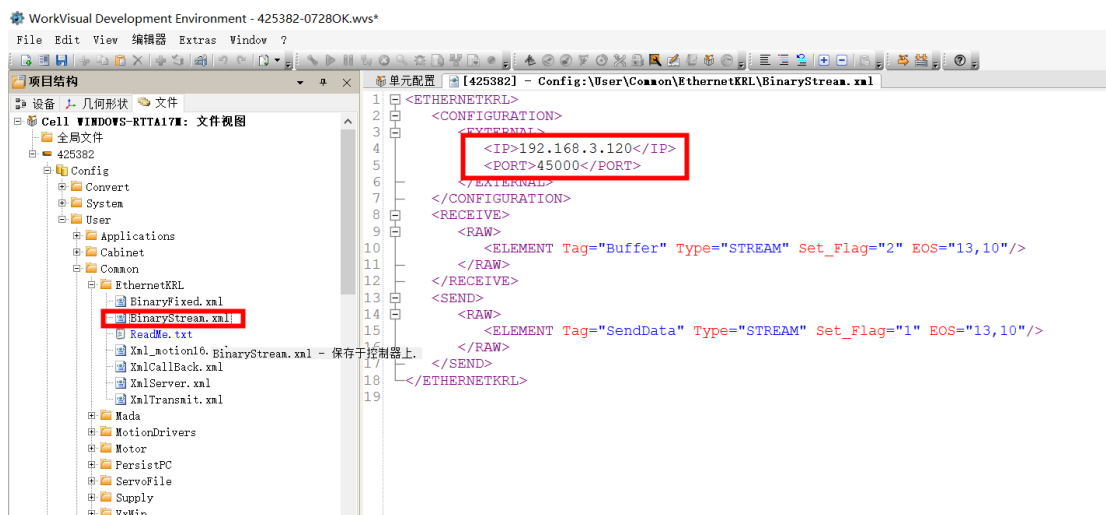
5.3 机器人 IP 设置

【主菜单】→【投入运行】→【网络配置】





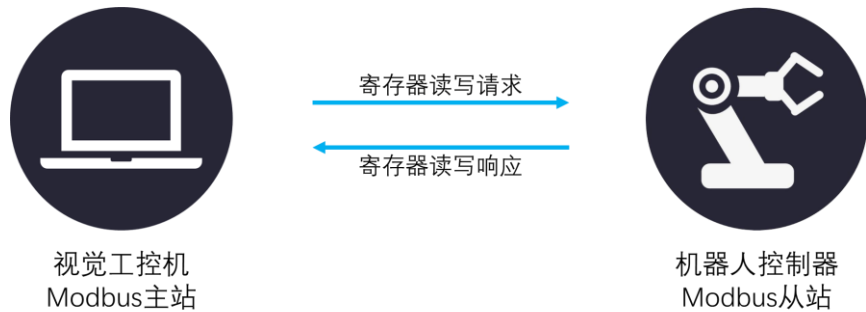
5.4 服务器 IP 信息设置



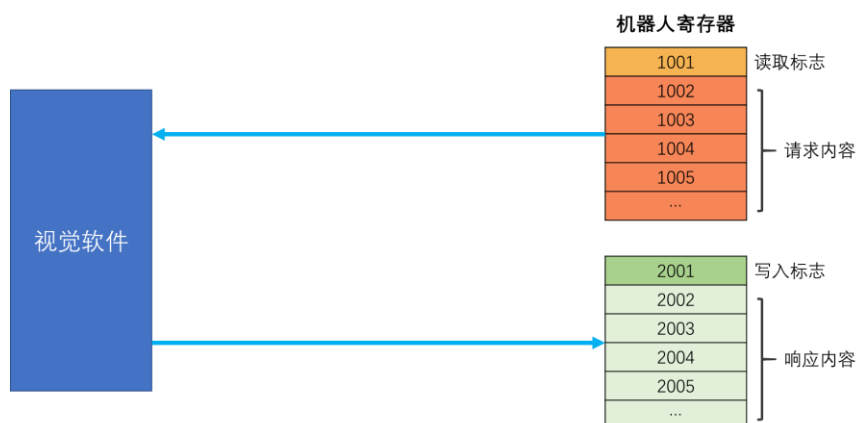
6. Panasonic

通信方式：ModbusTCP

6.1 协议说明



- 基于 TCP/IP, socket
- 视觉工控机为主站，机器人控制器为从站
- 单向请求/响应



基于 Modbus 的通讯方式，通过标志位控制消息读取，消息内容与通信协议相同。具体实现为：

- 1) 视觉系轮询【读取标志】，为 0 时，不工作；
- 2) 机器人按照通信协议将数据写入寄存器，预置【写入标志】为 0；
- 3) 修改【读取标志】为 1，视觉软件读取【请求内容】，并做相关处理；
- 4) 机器人轮询【写入标志】，为 0 时，不工作；
- 5) 视觉软件完成工作后，修改【写入标志】为 1；
- 6) 机器人读取【响应内容】，并工作。

6.2 通信设置

Modbus参数设置

串口:

波特率: 9600

数据位: 8

奇偶校验位: EvenPar

停止位: 1

从站ID: 1

浮点数据类型: CD AB

浮点表达形式: 整型

整形数据类型: AB

读取标志地址: 7300

读取起始地址: 7301

当前位姿地址: 9000

位姿读取长度: 12

浮点读取缩放: 1000

写入标志地址: 7309

写入起始地址: 7310

浮点写入缩放: 1000

☒ 焊接轨迹逐条发送

应用

取消

7300→GI0001

7301→GI0002

.....

6.3 标志位说明

名称	值	含义	处理
读取标志位 7300=GI0001	0	Null	不工作
	1	Read	读取机器人消息
	2	Continue	继续发送
写入标志位 7309=GI0010	0	Null	不工作
	1	Continue	读取视觉消息, 执行焊接
	2	Done	继续下一步骤

6.4 机器人程序

6.4.1 消息内容

地址	类型	内容
GI0001	Int16	读取标志位
GI0002	Int16	消息码
GI0003	Int16	模板编号
GI0004	...	...
...
GI0010	Int16	写入标志位
GI0011	Int16	消息码
GI0012	Int16	焊缝数量
GI0013	Int16	焊缝类型
GI0014	Int16	焊接点数
GI0015	Float*1000→Int	间隙
GI0016		
GI0017	Float*1000→Int	1、每两个寄存器为一个值 2、每个点为(x,y,z,a,b,c) 3、焊接点的顺序为起点过渡点、焊接点 1、焊接点 2...焊接点 n、末点过渡点
GI0018		
GI0019	Float*1000→Int	
GI0020		
GI0021	Float*1000→Int	
GI0022		
...	...	

6.4.2 流程

- 1) 机器人进行标志位初始化，GI0001-GI0010 初始化为 0x0；
- 2) 机器人依次赋值 GI0010=0，GI0002=11，GI0003= <模板编号>，(顺序不可变)；
- 3) 机器人赋值 GI0001=1；
- 4) 机器人开始轮询 GI0010，
若为 1，则读取 GI0011...，执行焊接；

若为 999 则报错或跳过;

5) 焊接执行完成后赋值 GI0001=2, 请求下一条路径;

6) 机器人开始轮询 GI0010:

若为 1, 则读取 GI0011..., 执行焊接;

若为 2 则表示完成本次焊接, 运行至下一拍照位置;

7) 循环 5-6;

8) 按照通信协议读取相关数据, 其中浮点数据按照 CDAB 读取为 int32, 并除以 1000 得到浮点数, 与机器人位姿相同;

9) 机器人走点位。

6.4.3 注意事项

1) 标志位的修改顺序不可以变更;

2) 一次拍照所获取的路径数=焊缝数, 由模板决定;

3) 程序启动或者重启之前一定要初始化标志位;

4) 标志位的地址、检测数据起始位的可以灵活指定;

7. CRP 卡诺普

通信方式: CRP CTM

7.1 协议说明

发送	接收	消息内容	备注
机器人	视觉	A GD97 GD98 GD99 [回车][换行]	GD97=消息头 GD98=参数 1 GD99=参数 2
机器人	视觉	F 0 XYZ ABC [回车][换行]	F 固定标准, 0 当前用户坐标, 0 当前工具坐标, X, Y, Z, A, B, C 为当前机器人坐标, 机器人速度, 时间戳 (1970 到现在的毫秒数)
视觉	机器人	B[回车][换行]	

视觉	机器人	消息内容[空格] [回车][换行]	焊缝特征：点数 X1 Y1 Z1 X2 Y2 ... 焊接轨迹：点数 X1 Y1 Z1 A1 B1 C1 X2 Y2 Z2 A2 B2 C2... 继续：0 错误：不回复消息
----	-----	-------------------	--

7.2 通信示例

测试用例 1：机器人向视觉单步请求焊接轨迹，视觉返回轨迹数据			
发送	接收	数据	备注
机器人	视觉	A 11.000 1.000 0.000[回车][换行]	GD97=11:消息头 GD98=2:模板编号 GD99=0:XX
机器人	视觉	F 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[回车][换行]	
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	8 -101.891 -65.396 233.368 25.840 5.701 13.060 -96.924 -87.081 278.146 25.840 5.701 13.060 -151.395 -86.824 250.108 25.840 5.701 13.060 -156.362 -65.139 205.330 25.840 5.701 13.060 - 93.361 -58.640 237.162 17.110 15.582 20.133 -79.930 -72.810 283.193 17.110 15.582 20.133 -47.493 147.828 230.525 -11.587 12.646 -8.342 -47.493 147.828 230.525 -11.587 12.646 - 8.342[空格] [回车][换行]	8:总点数 消息中只有点位的位姿信息
测试用例 2：机器人向视觉多步请求融合焊接轨迹，视觉返回成功及数据			
发送	接收	数据	备注

机器人	视觉	A 12.000 0.000 2.000[回车][换行]	GD97=12:消息头 GD98=0:开始 GD99=2:模板编号
机器人	视觉	F 0 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[回车][换行]	F 固定标准,0 当前用户坐标,0 当前工具 坐标,X,Y,Z,A,B,C 为当前机器人坐标,机 器人速度,时间戳(1970 到现在的毫秒 数)
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
机器人	视觉	A 12.000 1.000 3.000[回车][换行]	GD97=12:消息头 GD98=1:继续 GD99=3:模板编号
机器人	视觉	F 0 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[空格][回车][换行]	F 固定标准,0 当前用户坐标,0 当前工具 坐标,X,Y,Z,A,B,C 为当前机器人坐标,机 器人速度,时间戳(1970 到现在的毫秒 数)
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
机器人	视觉	A 12.000 2.000 4.000[回车][换行]	GD97=12:消息头 GD98=2:结束 GD99=4:模板编号
机器人	视觉	F 0 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[空格][回车][换行]	F 固定标准,0 当前用户坐标,0 当前工具 坐标,X,Y,Z,A,B,C 为当前机器人坐标,机 器人速度,时间戳(1970 到现在的毫秒 数)
视觉	机器人	B [回车][换行]	
视觉	机器人	0 [回车][换行]	

视觉	机器人	8 -101.891 -65.396 233.368 25.840 5.701 13.060 -96.924 -87.081 278.146 25.840 5.701 13.060 -151.395 -86.824 250.108 25.840 5.701 13.060 -156.362 -65.139 205.330 25.840 5.701 13.060 - 93.361 -58.640 237.162 17.110 15.582 20.133 -79.930 -72.810 283.193 17.110 15.582 20.133 -47.493 147.828 230.525 -11.587 12.646 -8.342 -47.493 147.828 230.525 -11.587 12.646 -8.342[空格] [回车][换行]	8:总点数 消息中只有点位的位姿信息
----	-----	--	-----------------------

内参标定			
机器人	视觉	A 101.00 0.00 5000.0[回车][换行]	第 1 个拍照位指令 曝光值=5000
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
机器人	视觉	A 101.00 1.00 6000.0[回车][换行]	第 2 个拍照位指令 曝光值=6000
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
...	...	...	第 3-14 个拍照位指令
机器人	视觉	A 101.00 2.00 8000.0[回车][换行]	第 15 个拍照位指令 曝光值=8000
手眼标定			
机器人	视觉	A 102.00 1.00 5000.0 [回车][换行]	第 1 个拍照位指令 曝光值=5000
机器人	视觉	F 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[回车][换行]	
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
机器人	视觉	A 102.00 1.00 7000.0[回车][换行]	第 2 个拍照位指令 曝光值=7000

机器人	视觉	F 0 81.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[回车][换行]	
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
...	...	...	第 3-5 个拍照位指令
机器人	视觉	A 102.00 98.00 0.00[回车][换行]	准备触碰点
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
机器人	视觉	A 102.00 2.00 0.00[回车][换行]	第 1 个触碰点指令
机器人	视觉	F 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[回车][换行]	
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	
...	...	...	第 2-4 个拍照位指令
机器人	视觉	A 102.00 99.00 0.00[回车][换行]	第 4 个触碰点指令
机器人	视觉	F 0 71.6729 719.2713 397.3300 - 179.9994 0.0034 83.5009 0.0000 1631004219958[回车][换行]	
视觉	机器人	B[回车][换行]	
视觉	机器人	0[回车][换行]	