





# indexed to the second second

Visual nd Conveyor Belt Tracking Manual

纳博特南京科技有限公司

四轴 SC	ARA 机	器人	2
1.1	预	置参数	2
1.2	设	置从站配置	2
1.3	设	置 DH 参数	2
	1.3.1	参数说明	
1.4	设	置关节参数	4
	1.4.1	各参数意义	4
	1.4.2	关节正方向示意图	5
1.5	零	点标定	6
1.6	设	置笛卡尔参数	7
	1.6.1	各参数意义	8
1.7	外	部轴	8
	1.7.1	设置从站	8
	1.7.2	设置关节参数	8
	1.7.3	标定零点	9
1.8	4 4	曲 SCARA 机器人左右手	10
	1.8.1	全局变量设置左右手	10
	1.8.2	局部变设置左右手	11
1.9	四	点标定	
1.10	) <b>2</b> ,	点标定	

# 目录

# 四轴 SCARA 机器人

## 1.1 **预置参数**

在 DH 参数界面中,我们提供了预置机器人功能。如果该下拉列表中包含您所使用的机器 人型号,您可以通过该功能快速、方便地设置好机器人的各项参数。

- 1. 点击 DH 参数界面中,左上角【预置机器人】 <sup>预置机器人: 自定义 」</sup>,可 以选择已经适配好的机器人型号,选择后该机器人的 DH 参数、关节参数将自动填 入。
- 2. 选择了预置机器人后需要手动修改零点。

## 1.2 **设置从站配置**

从站配置界面机器人类型选择四轴 SCARA。

设置/机器	器人参数/	机器人配置				
				机	器人数目:	1 -
机器人1						
机器人类 轴 1轴 2轴 3轴	型: 虚拟伺服 虚拟伺服	四轴SCARA 无 六轴 四轴SCARA 四轴码垛 四轴	• •	外部轴组数:	0	•
4轴	虚拟伺服	五轴 六轴异形一 二轴SCARA 三轴SCARA	_			
返回	保存	<del>7</del>				从动轴

## 1.3 设置 DH 参数

填写机器人的杆长、耦合比、螺距等参数; 该参数会影响机器人的直线运动及精度。 若机器人精度较差, 可在配置完成后回到该界面进行 4 点标定, 标定杆长参数。 注: DH 参数、关节参数、零点未设置完成前, 请勿上电操作机器人。



四轴 SCARA

1.3.1 参数说明

● 预置机器人

通过事先把机器人关节参数和 DH 参数导入到控制器里,可以省去重复填写参数的步骤

● 机器人坐标系



正装

杆长

杆长参数需按照 DH 页面中的模型图所示填写, 若填写不准确会影响机器人运动精度。

● 耦合比

耦合比的计算方式请参考 NRC 调试手册

### ● 螺距

四轴 SCARA 中负责上下运动的连杆的螺距(对于四轴 SCARA 是 3 轴,对于四轴 SCARA 异形是 1 轴)

## 1.4 **设置关节参数**

#### 设置步骤同《机器人和外部轴参数设置》。

注: DH 参数、关节参数、零点未设置完成前,请勿上电操作机器人。

设置/机	器人参数	/关节参数				
J1	J2	J3	J4			
			_			
īΕβ	限位	1	度	反限位	-1	度
减	<u>東</u> 比	1		编码器位数	17	
额定ī	E转速	6	转/min	额定反转速	-6	转/min
最大ī	E转速	1	倍数	最大反转速	-1	倍数
额定ī	E速度	36.00	度/s	额定反速度	-36.00	度/s
最大加	叩速度	1.00	倍数	最大减速度	-1.00	倍数
模型	」方向	1	•	关节实际方向	1 •	
齿轮反	向间隙	0				
返回	保	存 _			多閑值	演示
					之间田	展小

1.4.1 各参数意义

● 正限位

机器人关节正方向最大范围。

● 反限位

机器人关节负方向最大范围。(此数值须为负数)

● 减速比

减速机的减速比。

● 编码器位数

编码器的位数。

● 额定正转速

电机正方向的额定转速。

● 额定反转速

电机反方向的额定转速。(此数值须为负数)

● 最大正转速

电机正方向的最大转速,其数值为额定正转速的倍数。如额定正转速 3000 转,最大正转 速要 6000 转,则此处填写 2 倍。

#### ● 最大反转速

电机反方向的最大转速,其数值为额定反转速的倍数。如额定反转速-4000转,最大反转 速要-6000转,则此处填写-1.5倍。(此数值须为负数)

#### ● 额定正速度

机器人关节的额定正方向速度,由额定正转速、编码器位数、减速比自动计算而来(四轴 SCARA 的 3 轴、四轴 SCARA 异形的一轴还要加上螺距),无需填写。

#### ● 额定反速度

机器人关节的额定负方向速度,由额定反转速、编码器位数、减速比自动计算而来,无需 填写。(此数值须为负数

#### ● 最大加速度

机器人关节运动的最大的加速度,其数值为额定正(反)速度的倍数。如额定正速度为 300 度/s, 需要最大加速度为 1500 度/s<sup>2</sup>,则此处填写 5 倍。

#### ● 最大减速度

机器人关节运动的最大的减速度,其数值为额定正(反)速度的倍数。如额定正速度为 300 度/s,需要最大加速度为 1200 度/s<sup>2</sup>,则此处填写-4 倍。建议最大加速度与最大减速 度数值相同。(此数值须为负数)

#### ● 模型方向

模型方向参照下方的关节正方向示意图设置,各轴点动"+"键应与关节正方向示意图方向相同,相同选1,相反选-1

#### ● 关节实际方向

默认选1

#### 齿轮反向间隙

每当关节往相反方向运动时,补偿填写值的角度,默认不填

## 1.4.2 关节正方向示意图



机器人类型	轴	正方向(俯视图或左视图)
	J1	逆时针
	J2	逆时针
四轴 SCARA	J3	向上
	]4	顺时针

注:关节正方向未设置完成前,请勿上电操作机器人。

# 1.5 零点标定

若机器人零点位置为非标准零点位置,用户可以将机器人按照机器人的对位孔对齐后,在 机器人零点位置界面将当前机器人位置坐标设置为零点位置。

四轴 SCARA 零点位置示意图如下:



确保机器人在该位置,点击将所有关节设为零点即可。

注: DH 参数、关节参数、零点未设置完成前,请勿上电操作机器人。



-没有进行原点位置校准,不能进行示教和回零操作。

-使用多台机器人的系统,每台机器人都必须进行原点位置校准。

-当关节轴之间存在耦合关系时,例如常见的机器人第五轴和第六轴存在耦合关系,第五轴 必须处于零点位置时,第六轴记录的零点数据才会有效,否则,第六轴记录的零点数据是 无效的。所以必须在第五轴处于零位的状态下记录第六轴的零位数据。如果不存在耦合关 系,则各个轴可以单独标定零位,各自的零位不会影响到其它关节的零位。

-当所有用到的轴(本体轴和辅助扩展轴)都完成零位标定后,零位标定界面上的"全部"指示灯变为绿色,说明机器人已完成零位数据的标定,机器人可以进行笛卡尔空间下的运动。

## 1.6 设置笛卡尔参数

设置/机器人参数/笛卡尔参数	
笛卡尔参数设置	
最大速度	mm/s
最大加速度	倍数
最大减速度	倍数
最大加加速度	mm/s³
返回保存	

笛卡尔参数可直接使用默认值。

## 1.6.1 各参数意义

#### ● 最大速度

机器人运行时的最大线速度。

#### ● 最大加速度

机器人运行时的最大加速度,此数值为最大速度的倍数。如最大速度为 1000mm/s,需要 最大加速度为 3000mm/s<sup>2</sup>,则此处填写 3 倍。

#### ● 最大减速度

机器人运行时的最大减速度,此数值为最大速度的倍数。如最大速度为1000mm/s,需要 最大减速度为-3000mm/s<sup>2</sup>,则此处填写-3倍。建议最大加速度与最大减速度数值相同, 且与关节参数中的最大加速度与最大减速度相同。(此数值须为负数)

#### ● 最大加加速度

此参数为保留参数,当前无效。

## 1.7 **外部轴**

目前支持 MOVJEXT 指令,暂不支持其他外部轴指令。非 6 轴机器人不需要标定外部轴,可直接使用 MOVJEXT 指令。

1.7.1 设置从站

四轴 SCARA 机器人外部轴支持最多 5 个,需在从站配置界面设置外部轴数目及类型

外部轴组	数: 1 _
组1	单轴变位机 📩
1-1轴	单轴变位机
L	双轴变位机 _地轨

## 1.7.2 设置关节参数

设置外部轴关节参数,方法与设置机器人关节参数一致。

设置/外部	轴参数/关	节参数				
单轴变位标	Л					
1轴						
关节	正限位	100	o	关节反限位	-100	0
关节次	咸速比	50		编码器位数	17	
额定	E转速	3000	转/min	额定反转速	-3000	转/min
最大	E转速	1	倍数	最大反转速	-1	倍数
关节额	定正速度	360.0000	度/s	关节额定反速度	-360.0000	度/s
关节最大	大加速度	1	倍数	关节最大减速度	-1	倍数
关节	正反向	+1 _		齿轮反向间隙	0	
返回	修改					多圈值

1.7.2.1参数说明

● 关节正反向

修改该参数,使点动轴正方向与模型方向保持一致。 地轨正方向:与机器人直角坐标系Y轴一致 O1正方向(下面翻转轴):正方向为面向机器人的反方向 O2正方向(上面旋转轴):正方向为从上往下看逆时针

## 1.7.3 标定零点

将机器人所有轴移动至零点位置,点击将所有关节设为零点。

设置/机	器人参数/零点位	置				
当前位	置					
关节	数值	单位		J4		
J1	-1551.37	度	设为零点			
J2	0	度	设为零点			
J3	0	毫米	设为零点	23		
J4	0	度	设为零点	<b>▲</b> Î	((	)) '
	将所有关节设为零将机器人移至零月				2	
返回	零点偏移				清多圈值	单圈值



## 1.8 4 轴 SCARA 机器人左右手

使用左右手一般用来压缩机器人的移动空间,也可以用来避障。一般我们只选择直角坐标 系来进行左右手的设置,判定方式以二轴的方向为准。左右手功能只能用于 4 轴 SCARA 机 器人。

指令设置界面可以选择左右手,当设置完成之后需要点【手动修改】按钮,再点击确认方 可完。

工程预览/	/程序指令/指	令插入/参数设定			
MOVJ	-			1	
参数	值	注释	右手 🔹	工具手2	▼ 用户1 ▼
Р -	P001	位置数据(1-999)		关节	・关节・
VJ	10	速度,速度范围1-100	轴	当前位置	P001
PL	0	定位等级,速度范围0-5		0.00	0.00
ACC	10	加速度调整比率(1-100)	=	0.00	0.00
DEC	10	减速度调整比率(1-100)	 	0.00	0.00
TIME	0	非负整数(ms)			
			将机器 移动至	器人 JP点	将当前位置 设置为P点
示例: MOVJ P	001 VJ = 10% PL = 0 A	.CC = 10 DEC = 10	手动	修改:	
确认	取消				

1.8.1 全局变量设置左右手

点击【变量】-【全局变量】,点击下拉菜单

变量/全局	位置变	量									
机器人											
G001		注釈	<b>≩:</b>								
G002		左手	F - F	无	▼无	•	1	关节	直角	用户	
G003 G004		Ľ.		变量位		_			当前	位置	
G005			J1	0		度		J1	0		度
G006			J2	0		度		J2	0		度
G007			J3	0		毫米		J3	0		毫米
G008			J4	0		度		J4	0		度
G009 G010 G011 G012 G013	<b>_</b>		<u>_</u>	仍器人ì	运动至此	Ł			写入当	当前位置	1
返回	保	存	涓	駼							

1.8.2 局部变设置左右手

点击【程序】,选择一个程序打开,选择底部的【变量】-【局部变量】

「管理员	工程预览	[/程序指令						总共5	行指令
<b>谈</b> 设置	文件名称	K:WWW	机器	影人轴组:R1	工具手	: TO	运行次	ː数: 0/1	
XIZ	0 开始	Ê							
×_/+ ■	1 码均	計始 工艺等	寻1 类型0 [·	-] [-] [-] 多重	码垛0				
X=/尖 重	2 点至	川点 P003 速	度10% 平	滑0 加速度1(	)减速度10	)			
▲ 状态	3 码场	さエ 点口人名	艺号1 速度1	0% 平滑0 加	速度20 减	速度20			
•=	4 码均	離助点 工る	艺号1 速度1	0% 平滑0 加	速度20 减	速度20			
<b>:二</b> 上程	5 码均	ミエキション こうしん こうしん こうしん こうしん しんしん しんしん しんしん しんしん	艺号1 速度1	0% 平滑0 加	速度20 减	速度20			
╦ 程序	6 结束	₹							
▲日志									
🕰 监控									
18:47				Jr	可的安重				
星期五 :019/08/09	插入	修改	删除	操作	变量	1	/1	上一页	下一页

点击最上面的下拉箭头,选择左右手

程序/	局部位	立置						
	当前	程序: D	D					
	机	,器人 P	带变位机 E	整数型I	浮	点型D	布尔型B	
	P00	1	变量	位置		当前	<b>前位置</b>	
			右手 🗾 工具		1 👤	41	(- <u>+</u> -	
			关节	值		轴	值	
			J1	0.0000		J1	0.0000	
			J2	0.0000		J2	0.0000	
			J3	0.0000		J3	0.0000	
			J4	0.0000		J4	0.0000	
			J5	0.0000		J5	0.0000	
			J6	0.0000		J6	0.0000	
			J7	0.0000		J7	0.0000	
			运动	到该点		写入	当前位置	
返	Ð	修改	增加					

在指令参数设定界面可以选择参数来设置局部变量

# 1.9 **四点标定**

四点标定可用于修正杆长及零点

点击 DH 参数界面的标定

按钮,进入4点标定界面

<sup>又直/机器人参9</sup> 四占标定	釵/DH参数							
参数	值	注释	A(x,y) $D(x,y+l2)$					
点A	标记	标记点A	L2					
点B	标记	标记点B	L1					
点C	标记	标记点C						
点D	标记	标记点D	B(x+11,y) = C(x+11,y+12)					
L1	0	mm	v					
L2	0	mm						
1杆长度		mm	图示坐标系为标定后坐标系。					
2杆长度		mm	将机器人末梢依次移动到并标记					
1轴零点偏移		度						
2轴零点偏移		度	示面II异区钮,石区凹II异纪采, 请点击"将结里填λDH参数"。					
计算 将结果填入DH参数								
返回								

点 A、点 B、点 C、点 D 组成一个长方形;标定完 4 个点后填入 L1、L2 的长度,点击计算,确认计算结果无误后点击将结果填入 DH 参数即可。

## 1.10 2 点标定

2点标定支持四轴 SCARA、四轴码垛

点击"工具手标定"界面底部的【2点标定】按钮,进入"2点标定"界面,如图。

设置/工具手标定/2点标定										
工具序号: 1										
标记点	点 操(	۳Ę						计算结果:		
标记点	[1 取消相	标定						当前选中点:	无	
标记点	[2 取消相	示定						运行到	该点	
									2.1.11	
								计算		
							运行到计算结果位置			
						将结果位置标为零点				
								清除所有标记点		
返回	演示									

图.2 点标定

具体标定步骤如下:

- 1. 找到一个参考点(笔尖为参考点),并确保此参考点固定。
- 开始插入位置点,每插入一点,点击【标记该点】,插入2个点,每个点的姿态 差异越大越好。
- 3. 完成2点标记后,点击【计算】。

若在标定过程中对某点标定后不满意,可以点击该行所对应的【取消标定】按钮,取 消标定后再次标定该点。

每标定完一个点可以点击【运行到该点】,则机器人会运行到该点。

将机器人移到另一位置,再点击【运行到计算结果位置】,则机器人移动到原先标定 位置,相当于机器人零点位置。

【将结果位置标为零点】: 将标定补偿后的位置设置为当前机器人的零点位置。

【清除所有标定点】标定点位会保存到控制器中,只有点击取消标定、清除所有标定 点以及切换工具手进标定界面后,标定结果才会清除



各点的姿势,请尽量取任意方向的姿势。取的姿势朝一定方向旋转的话,有些时候 精度不准确。

标定过程中请保持参考点固定,否则标定误差增大。

点击底部的【演示】按钮,可以打开"演示"界面,讲解如何进行工具标定。

点击底部的【返回】按钮,可以返回"工具手标定"界面。



## 南京

手机:15895924143 单经理 邮箱:shanguodong@inexbot.com 地址:南京市浦口区惠达路6号 北斗大厦 501

## 苏州

手机:18260157967 冯经理 邮箱:fenghuixiang@inexbot.com 地址:江苏省张家港市杨舍镇沙洲湖科创园A1栋17楼

## 东莞

手机:13544124807 陈经理 邮箱:chengxiaofeng@inexbot.com 地址:东莞市南城区高盛科技园北区 A座 609



## 纳博特南京科技有限公司

邮箱:sales@inexbot.com 网址:www.inexbot.com

纳博特南京科技有限公司