



附加库 机器库 (机器类型R6)

用户手册

BCN-B62005-816-*

用户手册修订记录

日期	副号	修改内容
2016年12月	*	第一版

附加库修订记录

日期	副号	修改内容
2016年12月	0101	第一版

目录

1. 概要	3
1.1 概要	3
1.2 附加库构成	3
1.2.1 附加库名	3
1.2.2 附加模块一览	3
1.2.3 文件大小・使用存储器量.....	3
1.3 软件的对应版本	4
1.3.1 本体操作系统软件	4
1.3.2 工程软件	4
1.4 通过软件版本的功能的限制	4
2. 机器类型R6	5
2.1 性能规格	5
2.2 机器人的结构及坐标系	6
2.2.1 关节轴构成	6
2.2.2 坐标构成	9
2.3 定位控制用参数	11
2.3.1 机器参数的设置	11
2.3.2 轴设置参数(固定参数)的设置.....	14
2.4 点数据	15

1. 概要

1.1 概要

本书是MELSEC iQ-R系列运动控制器对应附加库011“机器库(机器类型R6)”相关的规格书。

1.2 附加库构成

1.2.1 附加库名

用途	型号	附加库名
2轴垂直多关节 (平行连杆机构) 机器类型	MCNTYP-R006	McnType006.adm

1.2.2 附加模块一览

本库中没有通过MCFUN指令使用的附加模块。

1.2.3 文件大小・使用存储器量

附加库的文件大小及存储器使用量如下所示。

附加库名	文件大小[byte]	存储器使用量[byte]
McنType006.adm	4980	5248

1.3 软件的对应版本

软件的对应版本如下所示。

关于版本的确认方法有关内容，请参阅“MELSEC iQ-R运动控制器用户手册”的第1.3节。

1.3.1 本体操作系统软件

支持附加库的运动控制器的本体操作系统软件的版本如下所示。

运动CPU	型号	版本
R64MTCPU	SW10DNC-RMTFW	Ver. 07以后
R32MTCPU		
R16MTCPU		

1.3.2 工程软件

支持附加库的工程软件的版本如下所示。

(1) 运动控制器工程软件

产品名称	型号	版本
MELSOFT MT Works2 • MT Developer2 • MR Configurator2	SW1DND-MTW2-C	1.120A以后

1.4 通过软件版本的功能的限制

根据附加库、本体操作系统软件及工程软件的版本，可使用的功能有限制。

各版本与功能的组合如下所示。

功能	附加库版本		本体操作系统 软件版本	工程软件版本	
	主要版本	次要版本		MELSOFT MT Works2 (MT Developer2)	GX Works3
机器类型R6	01	01	07	1.120A	—

2. 机器类型R6

2.1 性能规格

(1) 在机器类型R6中，可以对下图所示的2轴垂直多关节机器人进行控制。

通过平行连杆机构，与关节轴1、2的驱动无关，控制点将始终保持水平。

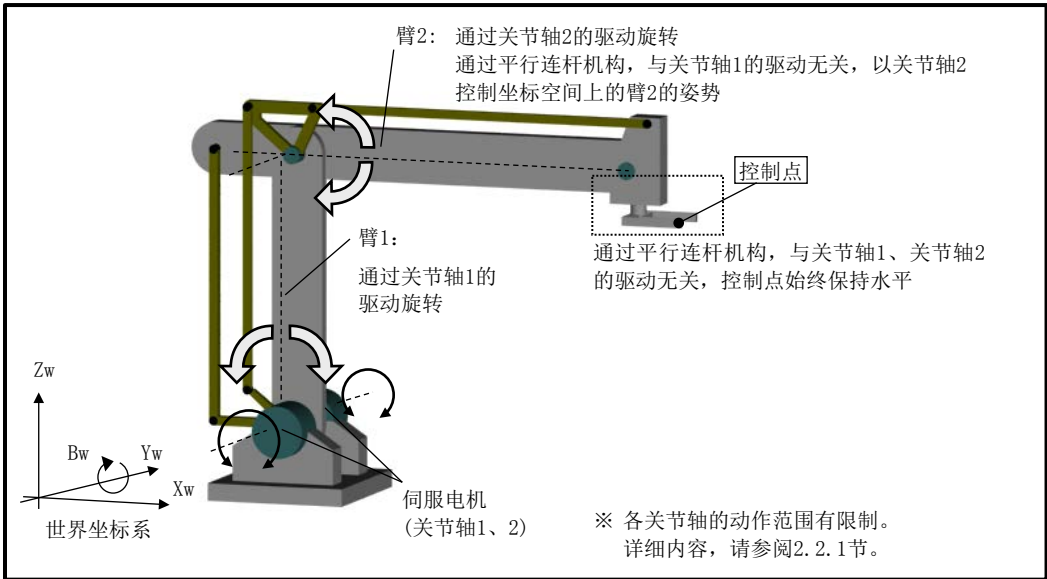


图2.1 控制对象的机器人

(2) 机器类型R6的规格如下所示。

表2.1 机器类型R6规格一览

项目		规格
机器类型		6
动作范围类型		—
关节轴构成	关节轴1 (JNT1)	旋转轴 动作范围 : $-177.50000 \sim 177.50000$ [degree]
	关节轴2 (JNT2)	旋转轴 动作范围 : $-87.50000 \sim 267.50000$ [degree]
	关节轴3 (JNT3)	—
	关节轴4 (JNT4)	—
	关节轴5 (JNT5)	—
	关节轴6 (JNT6)	—
机器控制	控制单位	mm
	控制坐标 (世界坐标系)	X_w : $-214748364.8 \sim 214748364.7$ [μm] Z_w : $-214748364.8 \sim 214748364.7$ [μm] B_w : $0.00000 \sim 359.99999$ [degree]*1 FL1: 有姿势标志
坐标转换	机座转换	有
	工具转换	有
JOG运行	关节JOG	各关节轴的各轴JOG运行
	机器JOG	世界坐标系(X_w , Z_w)的各坐标分量JOG运行

*1: 通过平行连杆机构, 世界坐标系(B_w)将始终为机座转换(B_b)的值。

2.2 机器人的结构及坐标系

机器类型R6中控制的机器人的结构如下所示。

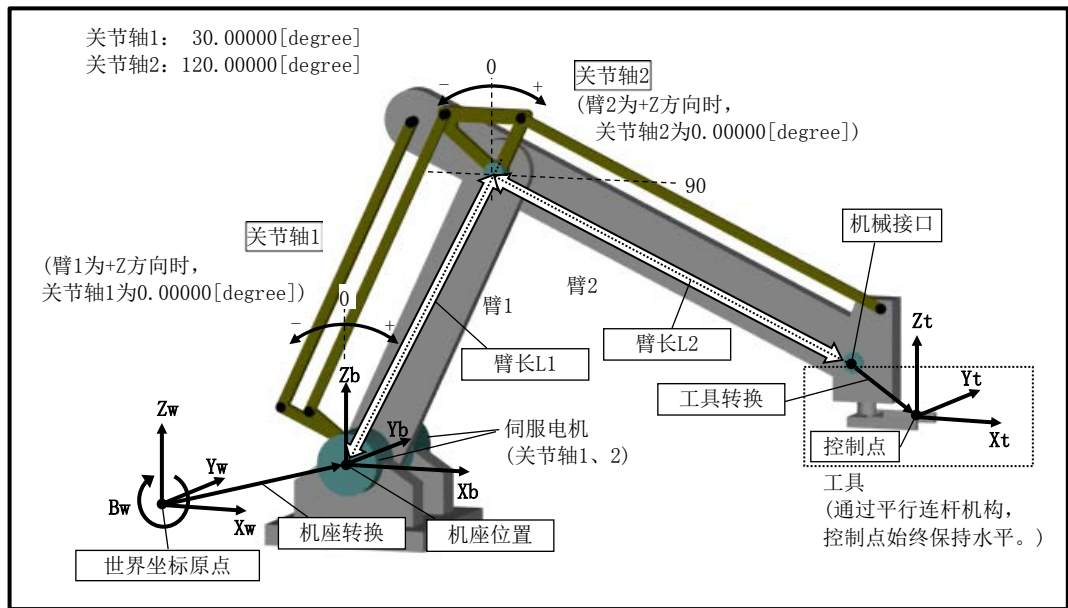


图2.2 机器人的结构

2.2.1 关节轴构成

- (1) 该机器人是2轴(关节轴1~关节轴2)构成的垂直多关节机器人。
- (2) 关于轴单位(轴设置参数)，请参阅表2.7。

表2.2 关节轴构成

关节轴	动作	备注
关节轴1(JNT1)	旋转轴	动作范围: $-177.50000 \sim 177.50000$ [degree]
关节轴2(JNT2)	旋转轴	动作范围: $-87.50000 \sim 267.50000$ [degree]
关节轴3(JNT3)	—	—
关节轴4(JNT4)	—	—
关节轴5(JNT5)	—	—
关节轴6(JNT6)	—	—

(3) 在机座坐标中，应构成关节轴移动方向及0.00000[degree]的位置如下图所示的系统。

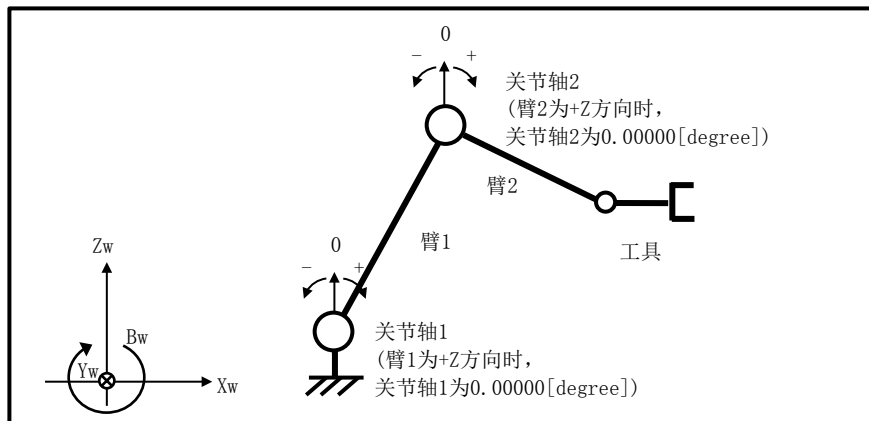


图2.3 机器人的关节轴

(4) 关节轴1的动作范围如下图所示。应进行设置，以确保各轴行程极限(固定参数)在下述动作范围内。应构成一个系统，以确保臂1为+Z方向时，关节轴1为0.00000[degree]。

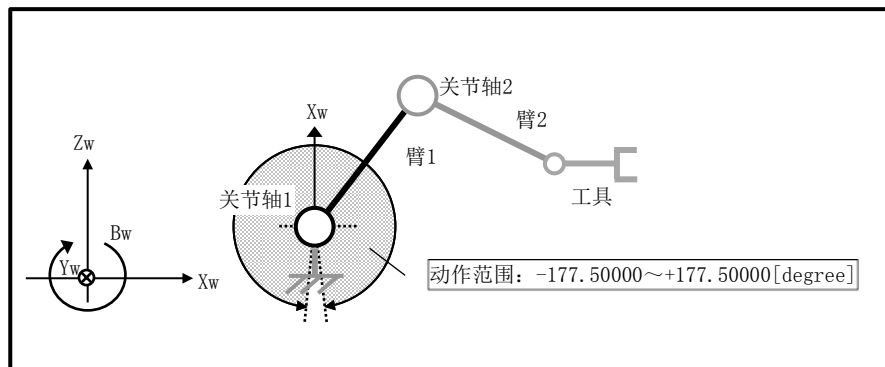


图2.4 关节轴1的动作范围

(5) 关节轴2的动作范围如下图所示。应进行设置，以确保各轴行程极限(固定参数)在下述动作范围内。应构成一个系统，以确保臂2为+Z方向时，关节轴2为0.00000[degree]。

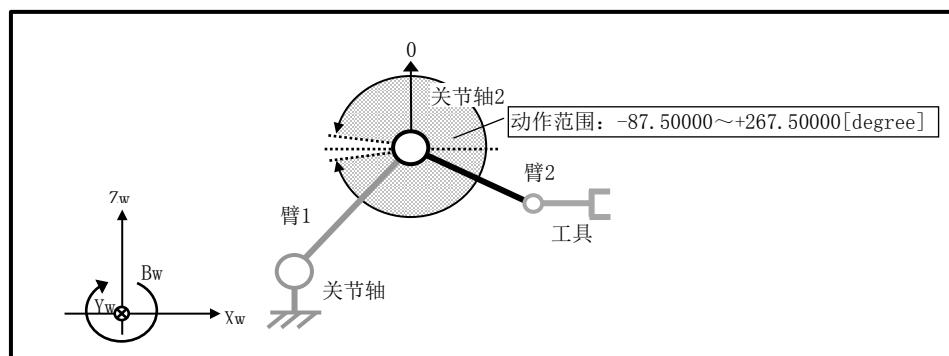


图2.5 关节轴2的动作范围

[注意事项]

关节轴1与关节轴2的差为0.00000[degree]或180.00000[degree]附近时(臂1与臂2在一直线上排列的状态)，有可能无法保持连杆机构的姿势。在起点与终点中姿势标志(结构标志(FL1)的bit4)不相同的情况下及，向臂1与臂2在一直线上排列的状态运行的情况下，应提前在JOG运行等中确认机械的动作。

2.2.2 坐标构成

(1) 该机器人是以X坐标、Z坐标、结构标志(FL1)构成的机器人。

机器人的世界坐标系、机座坐标系、工具坐标系如下表所示。

表2.3 坐标构成

坐标轴	备注
X	是X方向的控制点的位置。单位为 $\times 10^{-1} \mu m$ 。
Y	不使用。
Z	是Z方向的控制点的位置。单位为 $\times 10^{-1} \mu m$ 。
A	不使用。
B	是对于Y坐标轴的工具的倾斜(工具坐标系Zt坐标轴的倾斜)。单位为degree。是0.00000~359.99999[degree]的环形地址。 通过平行连杆机构，变为固定的值。
C	不使用。
FL1	bit4: 表示姿势。

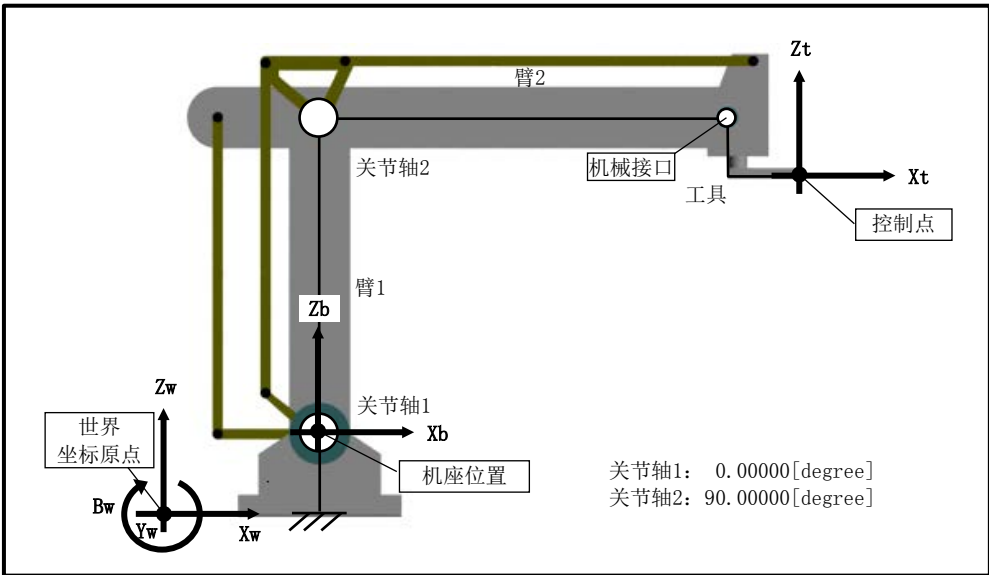
表2.4 坐标系

坐标系	表记	备注
世界坐标系	$(X_w, Z_w, B_w)^{*1}$	是地面或作业台面上设置的坐标系。
机座坐标系	$(X_b, Z_b, B_b)^{*2}$	是机器人的机座底面上设置的坐标系。
工具坐标系	$(X_t, Z_t, B_t)^{*2}$	是将控制点设置为原点的坐标系。

*1: 通过平行连杆机构，世界坐标系(Bw)将始终为机座转换(Bb)的值。

关于机座转换的详细内容，请参阅“2.3.1. 机器参数的设置”。

*2: 通过平行连杆机构，机座坐标系(Bb)、工具坐标系(Bt)始终为0.00000[degree]。



- (2) 机座位置是关节轴1的旋转中心。
- (3) 机械接口是臂2与工具的交叉点。
- (4) 插补控制单位应设置为[mm]。
(以通过机器参数指定的参数块进行设置。)
- (5) 对于控制点，通过世界坐标系及机座坐标系的X坐标、Z坐标、结构标志进行指定。不使用Y坐标(机器人的纵深)。

2.3 定位控制用参数

在机器类型R6中设置的参数有关内容如下所示。

2.3.1 机器参数的设置

在机器参数中设置下述项目。

(1) 机器参数一览

表2.5 机器参数一览

项目名		设置值・设置范围[单位]		备注	详细说明项
机器基本设置	机器类型*1	6		• 设置机器类型R6。	—
	动作范围类型*1	0		• 应设置0。	—
关节轴构成*1		J1	1～64	• 对于关节轴1、2，分配使用的轴No.。	—
		J2			
		J3	0	• 不使用关节轴3～关节轴6。 应设置0。	
		J4			
		J5			
		J6			
臂长		L1	0.1～100000000.0[μm]	• 设置机器人的臂长。	(2)
		L2			
		L3	0.0[μm]	• 不使用臂长L3～L6。 设置值将被忽略。	
		L4			
		L5			
		L6			
机器速度设置	参数块指定	1～64		• 应对机器运行中使用的参数块进行设置。 • 应将参数块的插补单位设置为[mm]。	—
	机器JOG速度限制值(mm)	0.01～6000000.00[mm/min]		• 设置进行机器JOG运行时的最高速度。	—
	机器JOG速度限制值(degree)	0.00000[degree/min]		• 不使用。设置值将被忽略。	—
正交行程极限设置		+X	-214748364.8～214748364.7[μm]	• 将控制点的可移动范围通过机座坐标系进行设置。不使用时，将+、-均设置为0.0。 • 上限≤下限的情况下，不进行正交行程极限检查。 • 不使用±Y。 设置值将被忽略。	—
		-X			
		+Y	0.0[μm]		
		-Y			
		+Z	-214748364.8～214748364.7[μm]		
		-Z			
机座转换		Bx	-99999999.9～99999999.9[μm]	• 设置在电源投入时或进行了CPU复位时从世界坐标所见的机座位置。 • 不使用Y、A及C。设置值将被忽略。	(3)
		By	0.0[μm]		
		Bz	-99999999.9～99999999.9[μm]		
		Ba	0.00000[degree]		
		Bb	-359.99999～359.99999[degree]		
		Bc	0.00000[degree]		
工具转换		Tx	-99999999.9～99999999.9[μm]	• 设置在电源投入时或进行了CPU复位时从机械接口所见的控制点的位置。 • 不使用Y。 设置值将被忽略。	(4)
		Ty	0.0[μm]		
		Tz	-99999999.9～99999999.9[μm]		
选项设置A		H0		• 不使用选项设置A1～10。 设置值将被忽略。	—
选项设置B		H0		• 不使用选项设置B1～10。 设置值将被忽略。	—

*1: 设置值超出范围的情况下，将发生中度出错(出错代码: 30FAH)。

(2) 臂长

臂长L1是从关节轴1的旋转中心到关节轴2的旋转中心为止的ZX平面上的距离。

臂长L2是从关节轴2的旋转中心到机械接口为止的ZX平面上的距离。

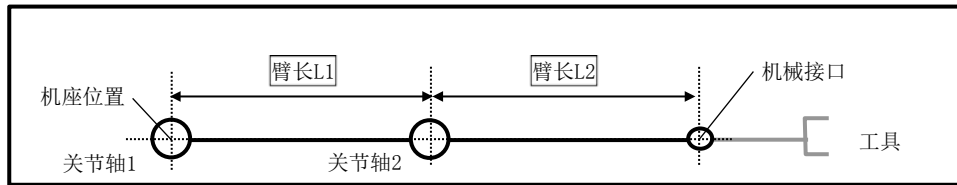


图2.7 臂长

L1=L2设置的情况下，关节轴1与关节轴2的差为180.00000[degree]时(关节轴1与机械接口重合的状态：图2.8)，控制点将变为奇点。

[注意事项]

在直线/圆弧插补、机器JOG运行中，关节轴通过奇点附近的情况下，指令速度有可能过大。通过奇点附近的情况下，应使用关节插补。

此外，将关节轴定位到奇点的情况下，应使用关节坐标系指定的关节插补进行定位。

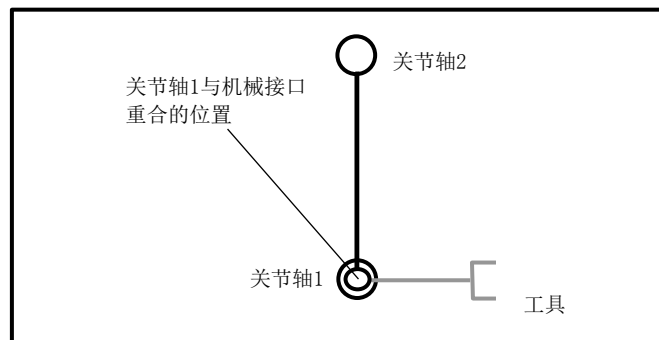


图2.8 奇点

(3) 机座转换

设置从世界坐标原点所见的机座位置。

机座位置(机座坐标系原点)将变为关节轴1的旋转中心。

可以设置X坐标方向的机座转换(B_x)、Z坐标方向的机座转换(B_z)、B坐标方向的机座转换(B_b)。

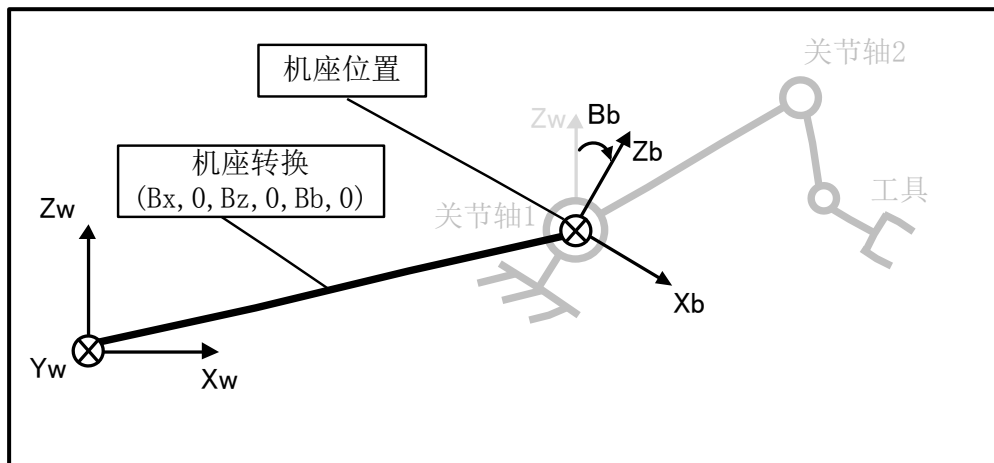


图2.9 机座转换

(4) 工具转换

设置从机械接口所见的控制点的位置。

机械接口是臂2与工具的交叉点。

通过平行连杆机构，工具坐标系将始终为与机座坐标系平行的坐标系。

工具转换(T_x, T_y, T_z)=(0, 0, 0)的情况下，机械接口将变为控制点。

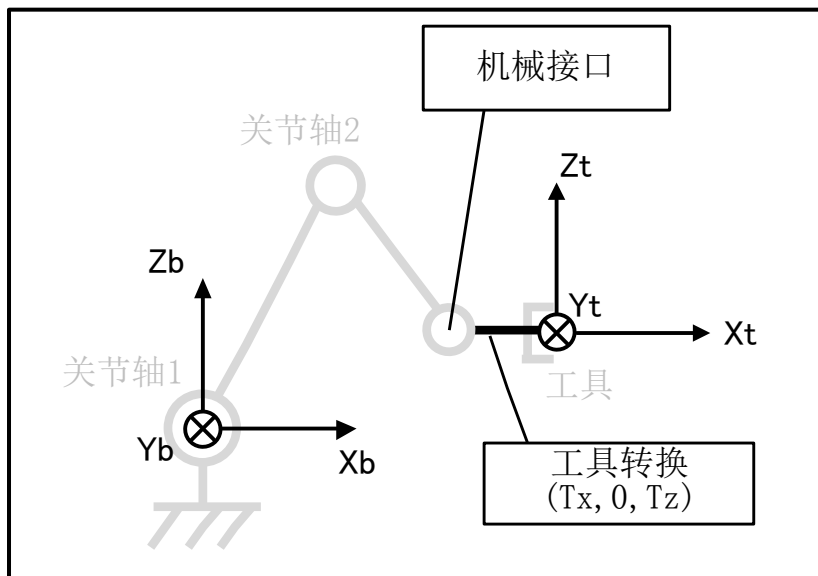


图2.10 工具转换

2.3.2 轴设置参数(固定参数)的设置

应在进行了关节轴定义的轴的固定参数中设置下述项目。

(1) 固定参数一览

表2.6 固定参数一览

No.	项目	设置值・设置范围[单位] (通过外围设备的设置)		备注
		关节轴1	关节轴2	
1	单位设置	degree		• 对于关节轴的单位, 选择[degree]。
2	行程极限上限	0.00000~ 177.50000 [degree]	0.00000~ 267.50000 [degree]	• 设置机械的移动范围的上限值/下限值。 • 应进行设置以确保行程极限上限≠下限。 • 关节轴1、2的动作范围有限制。设置不正确的情况下, 将发生中度出错30FAH(机器构成出错)。关于行程极限设置的详细内容, 请参阅(2)。
3	行程极限下限	0.00000~ 177.50000、 182.50000~ 359.99999 [degree]	0.00000~ 267.50000、 272.50000~ 359.99999 [degree]	

(2) 行程极限设置

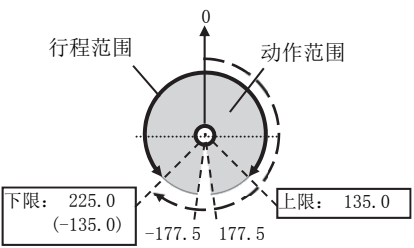
应根据动作范围对各关节轴的行程范围(行程极限)进行设置。

表2.7 旋转轴的动作范围

关节轴	动作范围[degree]	行程范围[degree]
关节轴1	-177.50000~177.50000	182.50000~177.50000
关节轴2	-87.50000~267.50000	272.50000~267.50000

对于关节轴1、2的行程极限(固定参数)的设置值, 通过在0.00000~359.99999[degree]范围内的值进行设置。

表2.8 行程极限设置示例(关节轴1)

行程范围	行程极限设置值	
	上限[degree]	下限[degree]
	135.00000	225.00000 (-135.00000)

2.4 点数据

(1) 使用机器类型R6时，点块数据的设置范围如下所示。

表2.9 点数据(位置型)的设置范围

位置分量名称	内容	指令范围	
		绝对值指令时 (ABS)	增量值指令时 (INC)
X	沿X坐标方向移动的位置(距离)	-214748364.8 ~ 214748364.7 [μm]	-214748364.7 ~ 214748364.7 [μm]
Y	沿Y坐标方向移动的位置(距离)*1	0.0	
Z	沿Z坐标方向移动的位置(距离)	-214748364.8 ~ 214748364.7 [μm]	-214748364.7 ~ 214748364.7 [μm]
A	使A坐标旋转的角度*1	0.00000[degree]	
B	使B坐标旋转的角度*1		
C	使C坐标旋转的角度*1		
FL1	结构标志1	H0 ~ HFFFF	
-	禁止用户使用*1	0	

*1: 设置值将被忽略。

表2.10 点数据(关节型)的设置范围

位置分量 名称	内容	指令范围	
		绝对值指令时 (ABS)	增量值指令时 (INC)
J1	JNT1的移动位置 (距离)	0. 00000 ～ 177. 50000、 182. 50000 ～ 359. 99999[degree]	-359. 99999 ～ 359. 99999[degree]
J2	JNT2的移动位置 (距离)	0. 00000 ～ 272. 50000、 267. 50000 ～ 359. 99999[degree]	
J3	JNT3的移动位置 (距离)* ¹	0	
J4	JNT4的移动位置 (距离)* ¹		
J5	JNT5的移动位置 (距离)* ¹		
J6	JNT6的移动位置 (距离)* ¹		
—	禁止用户使用* ¹	H0	
—	禁止用户使用* ¹	H0	

*1: 设置值将被忽略。

(2) 结构标志1 (FL1) 的结构如下所示。

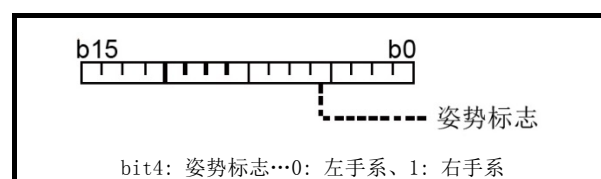


图2.11 结构标志1 (FL1)

- (3) 对于结构标志 (FL1) 的 bit4 中指定的机器人的姿势，存在右手系及左手系。
- 在移动时的起点与终点中结构标志 (FL1) 的 bit4 不同的情况下，应使用关节插补。
- 右手系及左手系取决于臂1与臂2的夹角 (α)。
- α 以下述关系式表示。

$$\alpha = 180.00000 - (\text{JNT2} - \text{JNT1})$$

(α : 在 $-180.00000[\text{degree}] \sim 180.00000[\text{degree}]$ 范围内的角度)

α 与姿势的关系如下所示。

表2.11 姿势标志

姿势标志 (FL bit4)	姿势	臂1与臂2的夹角 α [degree]	备注
0	左手系	$0.00000 \leq \alpha \leq 180.00000$	JNT1、JNT2为下述时，系统将变为左手系。 $(\text{JNT2} - \text{JNT1}) \leq -180.00000$ $0.00000 \leq (\text{JNT2} - \text{JNT1}) \leq 180.00000$ $360.00000 \leq (\text{JNT2} - \text{JNT1})$
1	右手系	$-180.00000 < \alpha < 0.00000$	JNT1、JNT2为下述时，系统将变为右手系。 $-180.00000 < (\text{JNT2} - \text{JNT1}) < 0.00000$ $180.00000 < (\text{JNT2} - \text{JNT1}) < 360.00000$

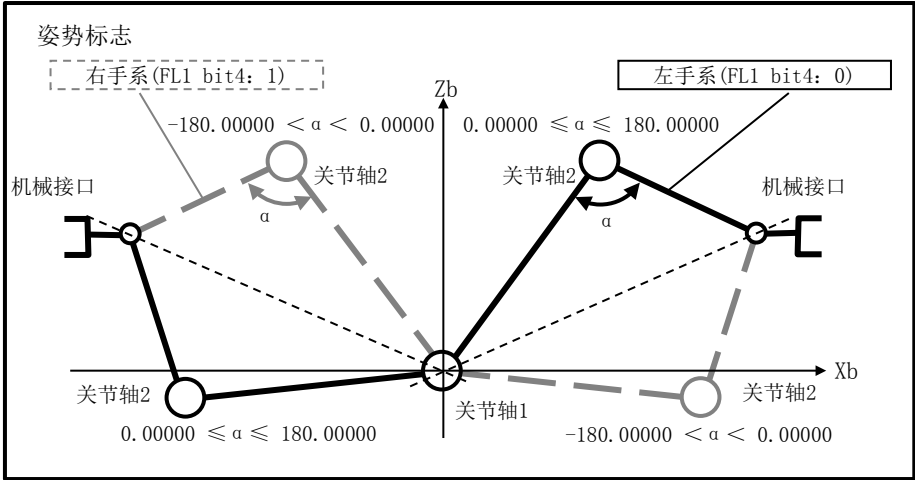


图2.12 姿势标志

[注意事项]

关节轴1与关节轴2的差为 $0.00000[\text{degree}]$ 或 $180.00000[\text{degree}]$ 附近时 (臂1与臂2在一直线上排列的状态)，有可能无法保持连杆机构的姿势。使用关节插补进行在起点与终点中姿势标志 (结构标志 (FL1) 的 bit4) 不相同的运行的情况下，应提前在JOG运行等中确认机械的动作。