



附加库 机器库 (机器类型R4)

用户手册

BCN-B62005-814-*

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R4	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	8
2.3 定位控制用参数	9
2.3.1 机器参数的设置	9
2.3.2 轴设置参数(固定参数)的设置.....	12
2.4 点数据	13

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009“机器库(机器类型R4)”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轴构成 关节型 机器类型	MCNTYP-R004	McType004.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	附加库版本		文件大小[byte]	存储器使用量 [byte]
	主要版本	次要版本		
McType004.adm	01	01	4386	4480
	01	02	4578	4736

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. 06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	GK98B8-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R4	01	01	06	1.120A	—
机器类型R4 动作范围类型1	01	02	06	1.120A	—

2. 机器类型R4

2.1 性能规格

(1) 在机器类型R4中，可以对下图所示的2轴垂直多关节机器人进行控制。

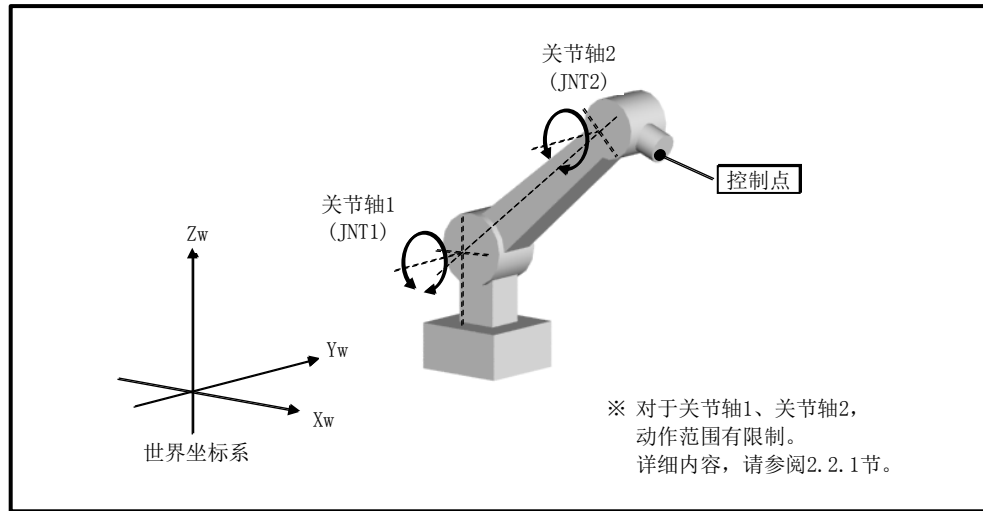


图2.1 控制对象的机器人

(2) 机器类型R4的规格如下表所示。

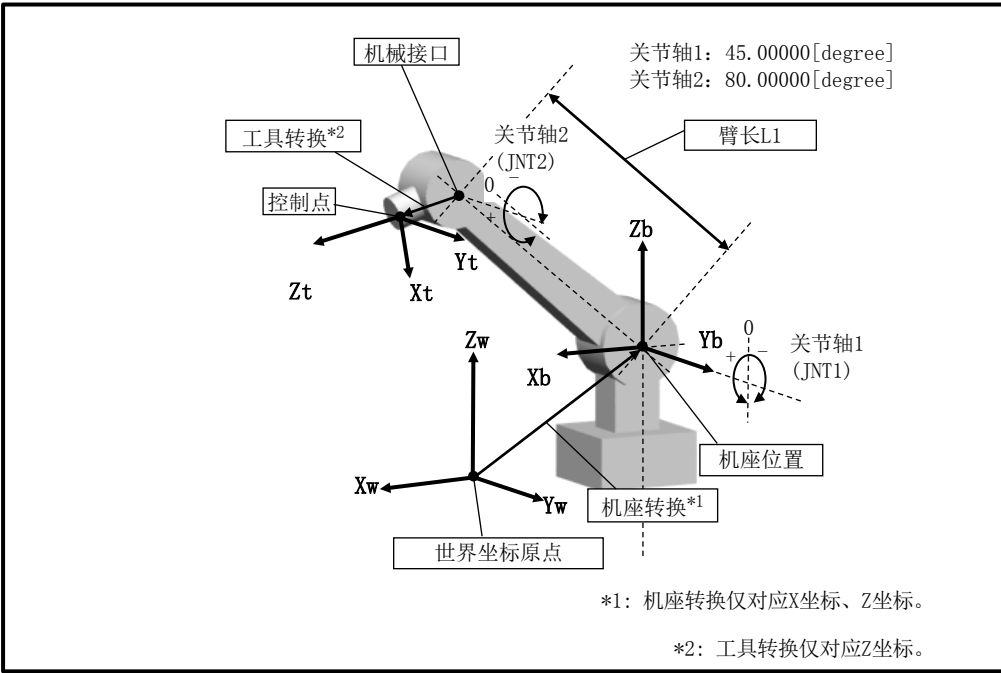
表2.1 机器类型R4规格一览

项目		规格
机器类型		4
动作范围类型		0: Type0、1: Type1
关节轴构成	关节轴1 (JNT1)	旋转轴 动作范围 : Type0: $-177.50000 \sim 177.50000$ [degree] Type1: 任意*1
	关节轴2 (JNT2)	旋转轴 动作范围 : Type0: $-177.50000 \sim 177.50000$ [degree] Type1: 任意*1
	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] 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: 应设置动作范围以确保在1个旋转以内，将动作范围外设置为 5.00000 [degree]以上。

2.2 机器人的结构及坐标系

机器类型R4中控制的机器人的结构如下图所示。



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2.6。

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: Type0: -177.50000~177.50000[degree] Type1: 任意 ^{*1}
关节轴2 (JNT2)	旋转轴	动作范围: Type0: -177.50000~177.50000[degree] Type1: 任意 ^{*1}
关节轴3 (JNT3)	—	—
关节轴4 (JNT4)	—	—
关节轴5 (JNT5)	—	—
关节轴6 (JNT6)	—	—

^{*1}: 应设置动作范围以确保在1个旋转以内，将动作范围外设置为5.00000[degree]以上。

(3) 应构成各旋转轴的0.00000[degree]的位置如下图所示的系统。

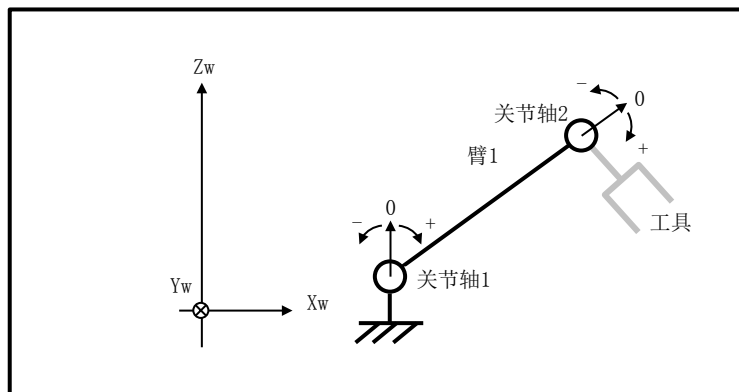


图2.3 机器人的关节轴

(4) Type0的情况下，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。

Type1的情况下，应设置动作范围以确保在1个旋转以内，将动作范围外设置为5.00000[degree]以上。

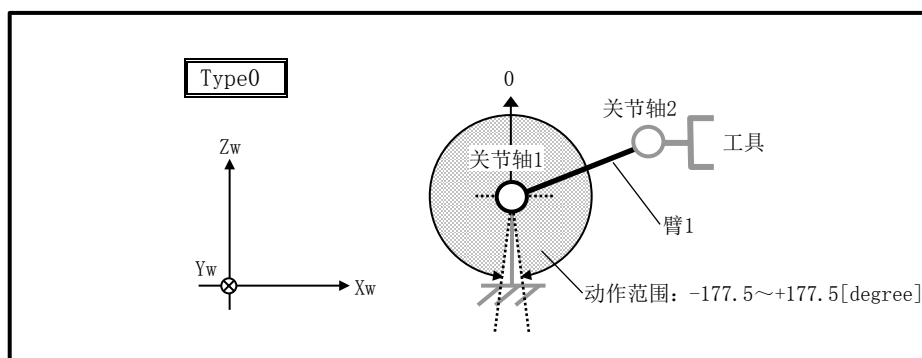


图2.4 关节轴1的动作范围

(5) Type0的情况下，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。

Type1的情况下，应设置动作范围以确保在1个旋转以内，将动作范围外设置为5.00000[degree]以上。

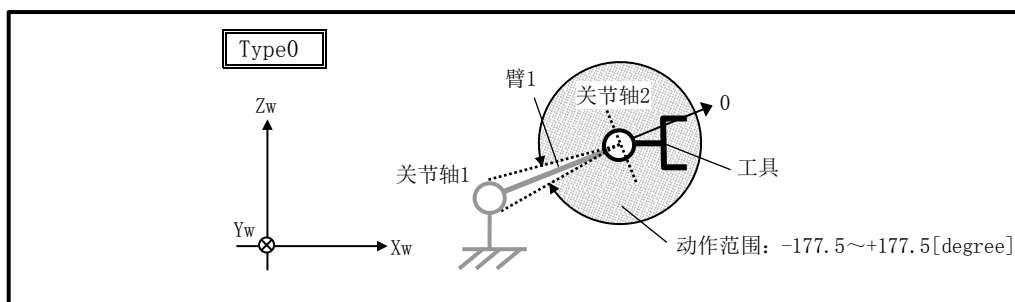


图2.5 关节轴2的动作范围

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 $\times 10^{-1} \mu\text{m}$ 。
Y	不使用。
Z	是Z方向的控制点的位置。单位为 $\times 10^{-1} \mu\text{m}$ 。
A	不使用。
B	不使用。
C	不使用。
FL1	bit4: 表示姿势。

表2.4 坐标系

坐标系	标记	备注
世界坐标系	(Xw, Zw)	是地面或作业台面上设置的坐标系。
机座坐标系	(Xb, Zb)	是机器人的机座底面上设置的坐标系。
工具坐标系	(Xt, Zt)	是将控制点设置为原点的坐标系。

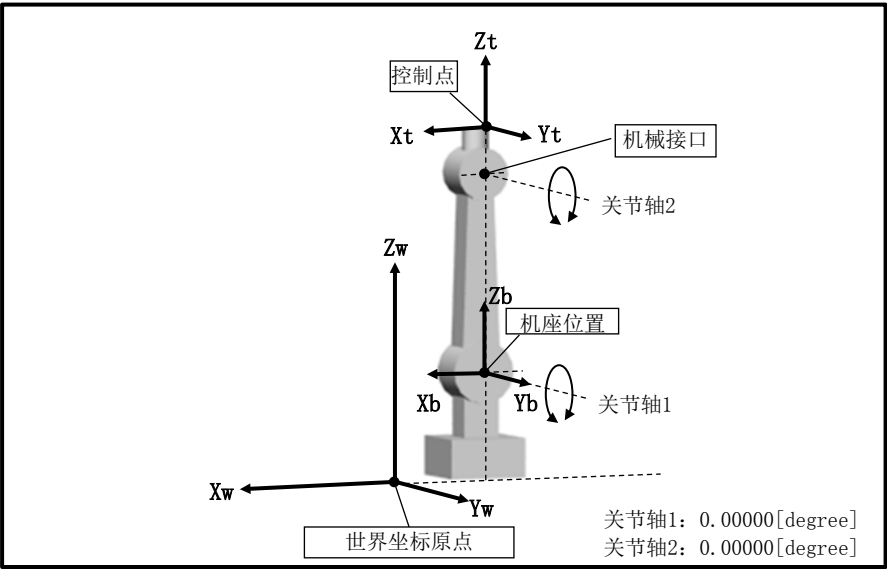


图2.6 机器人的坐标系

- (2) 机座位置是关节轴1的旋转中心。
- (3) 机械接口是关节轴2的旋转中心。
- (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、机座坐标系及工具坐标系的X坐标、Z坐标、结构标志进行指定。

2.3 定位控制用参数

在机器类型R4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	4		• 设置机器类型R4。	—
	动作范围类型*1	0、1		• 设置关节轴1、2的动作范围。 0: Type0(关节轴1、2:-177.5~177.5 [degree]) 1: Type1(关节轴1、2: 任意)	—
关节轴构成*1		J1	1~64	• 对于关节轴1~关节轴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	0.0[μm]	• 不使用臂长L2~L6。 设置值将被忽略。	
		L3			
		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、B及C。 设置值将被忽略。	(3)
		By	0.0~0.0 [μm]		
		Bz	-99999999.9~99999999.9[μm]		
		Ba	0.00000[degree]		
		Bb	0.00000[degree]		
		Bc	0.00000[degree]		
工具转换		Tx	0.0~0.0[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X、Y。 设置值将被忽略。	(4)
		Ty	0.0~0.0[μm]		
		Tz	0.1~99999999.9[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。

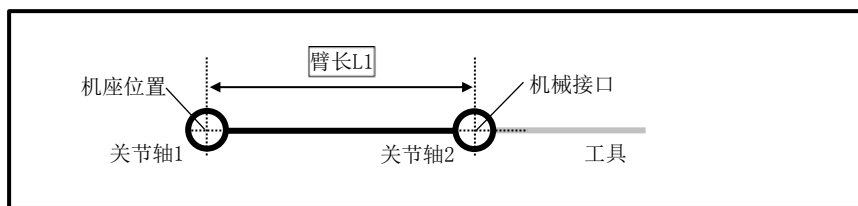


图2.7 臂长

动作范围类型为Type1且 $L1=Tz$ 设置的情况下，关节轴2与关节轴1的差为 $180.00000[degree]$ 时(关节轴1与控制点重合的状态：图2.8)，控制点将变为奇点。

[注意事项]

在直线/圆弧插补或机器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，应通过关节轴坐标指定的关节插补进行。

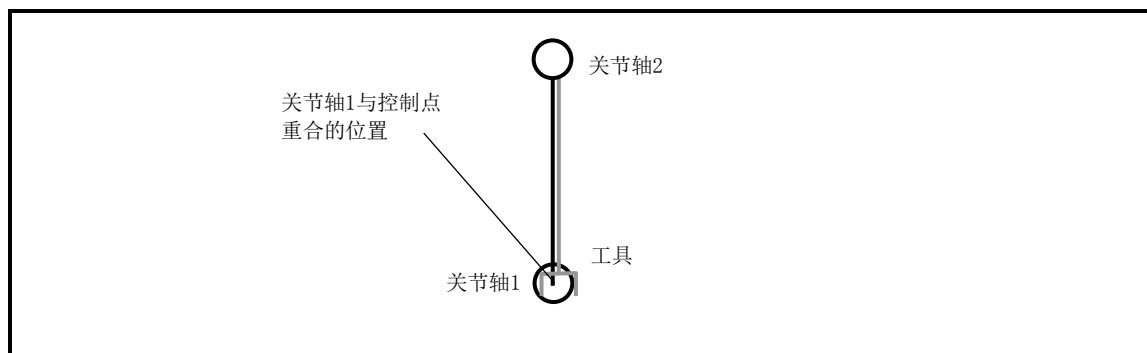


图2.8 奇点

(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。

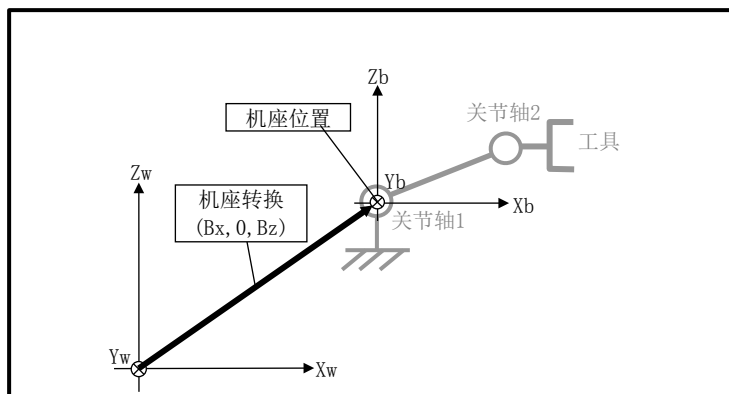


图2.9 机座转换

(4) 工具转换

设置从机械接口所见的控制点的位置。

机械接口将变为关节轴2的旋转中心。

关节轴1及关节轴2为0.00000[degree]时，臂的延长方向将变为工具坐标系 Z_t (工具转换： T_z 分量)。

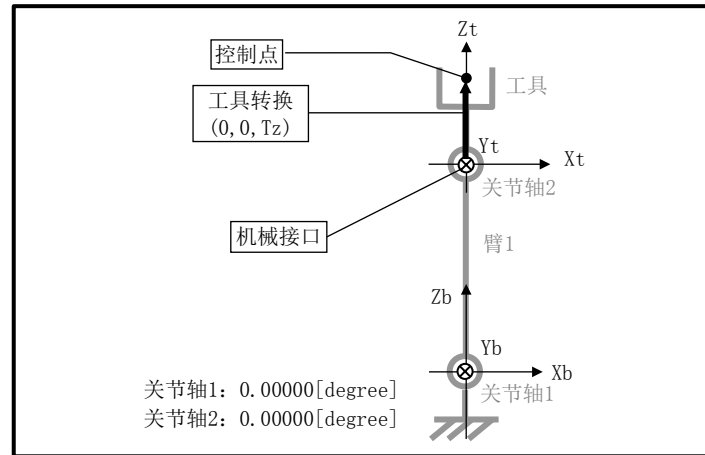


图2.10 工具转换

2.3.2 轴设置参数(固定参数)的设置

在机器类型R4中，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	Type0: 0.00000~177.50000 [degree] Type1: 任意		• 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~关节轴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	Type0: 0.00000~177.50000、 182.50000~359.99999 [degree] Type1: 任意		

(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。

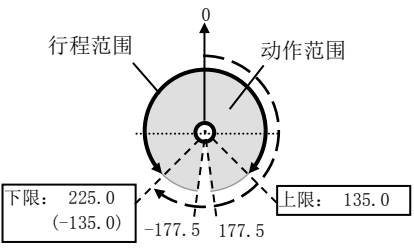
表2.7 旋转轴的动作范围

关节轴	动作范围[degree]	行程范围[degree]
关节轴1	根据动作范围类型设置，动作范围将变为下述范围。 Type0: 177.50000~177.50000 Type1: 任意*1	根据动作范围类型设置，动作范围将变为下述范围。
关节轴2		Type0: 182.50000~177.50000 Type1: 任意*1

*1: 应设置动作范围以确保在1个旋转以内，将动作范围外设置为5.00000[degree]以上。

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、2)

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R4时，点块数据的设置范围如下表所示。

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	
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	
FL2	结构标志2*1	H0	

*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)	Type0: 0.00000 ~ 177.50000、 182.50000 ~ 359.99999 [degree] Type1: 0.00000 ~ 359.99999 [degree]	-359.99999 ~ 359.99999 [degree]
J2	JNT2的移动位置(距离)		
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。

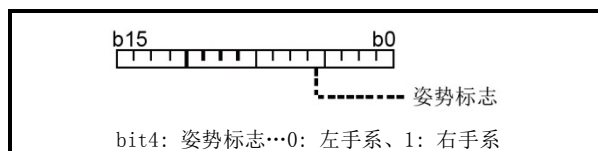


图2.11 结构标志1 (FL1)

(3) 对于结构标志1 (FL1) 的bit4中指定的机器人的姿势，根据关节轴2的状态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。

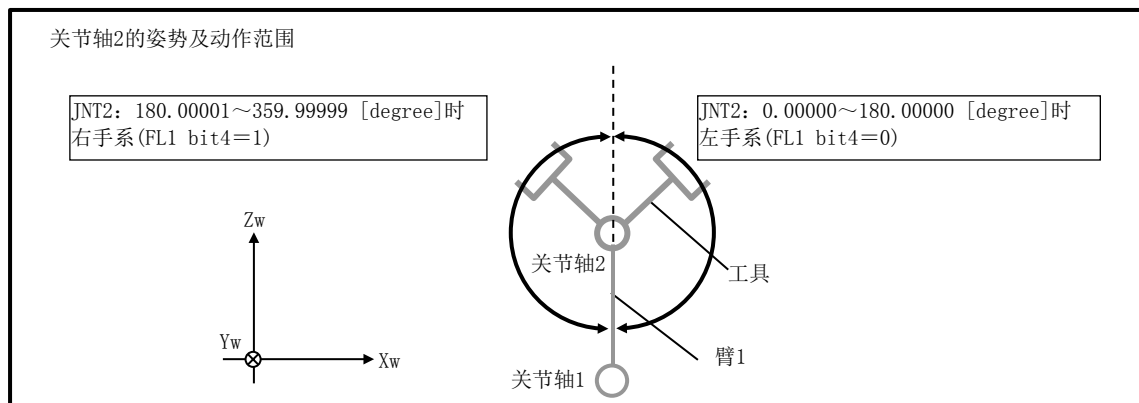


图2.12 姿势标志