



操作说明书 机器人主体

**MZ07-01/MZ07P-01 [CFD]
MZ07L-01/MZ07LP-01 [CFD]
MZ03EL-01 [CFD/FD]**

第 8 版

- 在使用机器人之前，请详读本操作说明书，并请遵从所有关于安全事项与正文的指示。
- 关于本机器人的安装、操作、维修，请仅由接受过本公司机器人讲习的人员进行。
- 在使用本机器人的时候，必须遵守各个国家有关工业机器人的法律以及安全相关的法律条例。
- 务必将本操作说明书交付给实际操作的人员。
- 有关本操作说明书的不明之处以及有关本机器人的售后服务，请向记载在封底中的敝社的服务中心查询。

株式会社 不二越

本说明书汇总了机器人的主体规格、各部位结构、检修、维修保养等方面的基本注意事项供用户参考，以便维持机器人的性能长期稳定。

包括机器人的使用人员在内，负责检修、维修保养、机器人引进计划以及设置、安装人员均必须阅读本说明书，充分理解掌握后，再行使用本机器人。

1 章	基本规格.....	1-1
1.1	基本规格一览表.....	1-1
1.2	主体外形尺寸和动作范围.....	1-2
1.3	负荷安装部位详情.....	1-8
1.4	应用配线、配管图.....	1-9
2 章	操作注意事项.....	2-1
2.1	各部位名称.....	2-1
2.2	搬运方法.....	2-2
2.3	设置方法.....	2-3
2.4	手腕部位负荷允许值.....	2-9
3 章	维修保养.....	3-1
3.1	检修项目和周期.....	3-1
3.2	传动带的保养.....	3-2
3.2.1	传动带的检修.....	3-2
3.2.2	传动带更换.....	3-4
3.2.3	编码器复位.....	3-5
3.2.4	编码器修正.....	3-5
3.3	更换电池.....	3-7
3.4	机器人主体交换.....	3-8
3.5	制动器的强制解除（选配件）.....	3-9
4 章	推荐备件和维修保养用工夹具.....	4-1
5 章	缆线组连接图.....	5-1

根据外汇及国际贸易管理法规定，本产品属于出口限制对象货物和技术，因此应获得该法规定的出口许可后，方可出口该产品。

机器人安全使用须知

实施安装、运转、维修保养、检修作业前，请务必熟读本说明书及其它附属文件，正确使用本产品。
请在充分掌握设备知识、安全信息以及全部注意事项后，再行使用本产品。

-  操作说明书[工业机器人操作上的注意事项]或者
-  操作说明书[设定篇][1 章 安全上的注意事项]

本说明书采用下列记号表示各自的重要性。

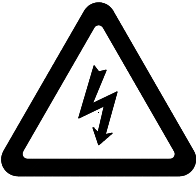
 危险	表示处理有误时，会导致使用者死亡或负重伤，且危险性非常高的情形。
 警告	表示处理有误时，会导致使用者死亡或负重伤的情形。
 注意	表示处理有误时，会导致使用者轻伤或发生财产损失的情形。

此外，其他注意事项使用下列记号表示。

 重要	表示其它特别重要的注意事项。
---	----------------

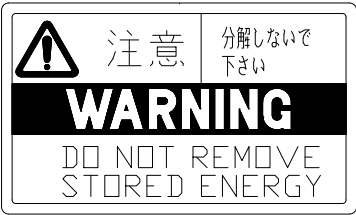
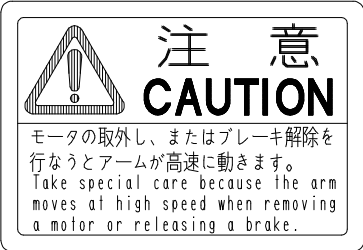
机器人主体的注意铭牌和警告记号

下列注意铭牌和警告记号贴在机器人主体部分。根据机器人类型不同，注意铭牌和警告记号的有无或粘贴部分也不同。

	此记号处至机器人主体各部的连接器盖子内的连接器或接线盒部，向马达电源、检测器电源供电。 作业时有触电的危险。禁止直接触摸或以导体接触。 此外，在通电状态下打开连接器或接线盒，会导致触电或机器人误动作。请切断控制装置的电源后再行作业。
	表示高温部位。 不小心触摸会有被烫伤的危险。
	表示会被夹伤危险的部位。 绝对禁止接近。 包括示教在内，机器人的电源即使被切断，也可强制解除制动器。 在维修保养等作业中必须接近此部位时，必须充分做好预防夹伤的措施。

其他注意铭牌和警告记号

轻视这些注意铭牌和警告记号进行拆卸等作业会导致周边设备破损，以及死亡、重伤等事故发生。



保护记号



1章 基本规格

1.1 基本规格一览表

项 目		规 格				
机器人型号		MZ07-01	MZ07P-01	MZ07L-01	MZ07LP-01	MZ03EL-01
构 造		关 节 型				
关 节 数		6	5	6	5	6
驱 动 方 式		AC伺服方式				
最大 动作范围	第1轴	±170 °				
	第2轴	-135 ~ 80 °				
	第3轴	-136 ~ 270 °		-139 ~ 270 °		-155 ~270 °
	第4轴	±190 °	—	±190 °	—	±190 °
	第5轴	±120 °				
	第6轴	±360 °				
最大 速度 *6	第1轴	450 °/s		300 °/s		
	第2轴	380 °/s		280 °/s		230 °/s
	第3轴	520 °/s		360 °/s		360 °/s
	第4轴	550 °/s	—	550 °/s	—	550 °/s
	第5轴	550 °/s				
	第6轴	1000 °/s				
可搬重量		7 kg				3.5kg
手腕 允许静负荷 扭矩	第4轴	16.6 N·m	—	16.6 N·m	—	6.0 N·m
	第5轴	16.6 N·m				6.0 N·m
	第6轴	9.4 N·m				2.9 N·m
手腕 允许最大 惯性力矩 *1	第4轴	0.47 kg·m ²	—	0.47 kg·m ²	—	0.12 kg·m ²
	第5轴	0.47 kg·m ²				0.12 kg·m ²
	第6轴	0.15 kg·m ²				0.03 kg·m ²
位置重复精度 *2		±0.02mm		±0.03mm		
最大工作半径		723mm		912mm		1102 mm
空气配管		φ6×2				
应用信号线		10芯				
设置方法 *3		落地式/壁挂式/倾斜式/悬挂式				
设置条件		环境温度：0 ~ 45 °C *4 环境湿度：20 ~ 85 %RH（无结露） 安装面的振动值：0.5 G（4.9 m/s ² ）以下				
耐环境性 *5		对应于IP67 （防尘・防滴）				
洁净度 *7		依据ISO 14644-1 CLASS 4				
噪音级别 *8		70.2 dB				
主体重量		30kg		32kg		39kg

1 [rad] = $180/\pi$ [°], 1 [N·m] = $1/9.8$ [kgf·m]

※第1轴～第6轴在控制画面中分别显示为J1～J6。

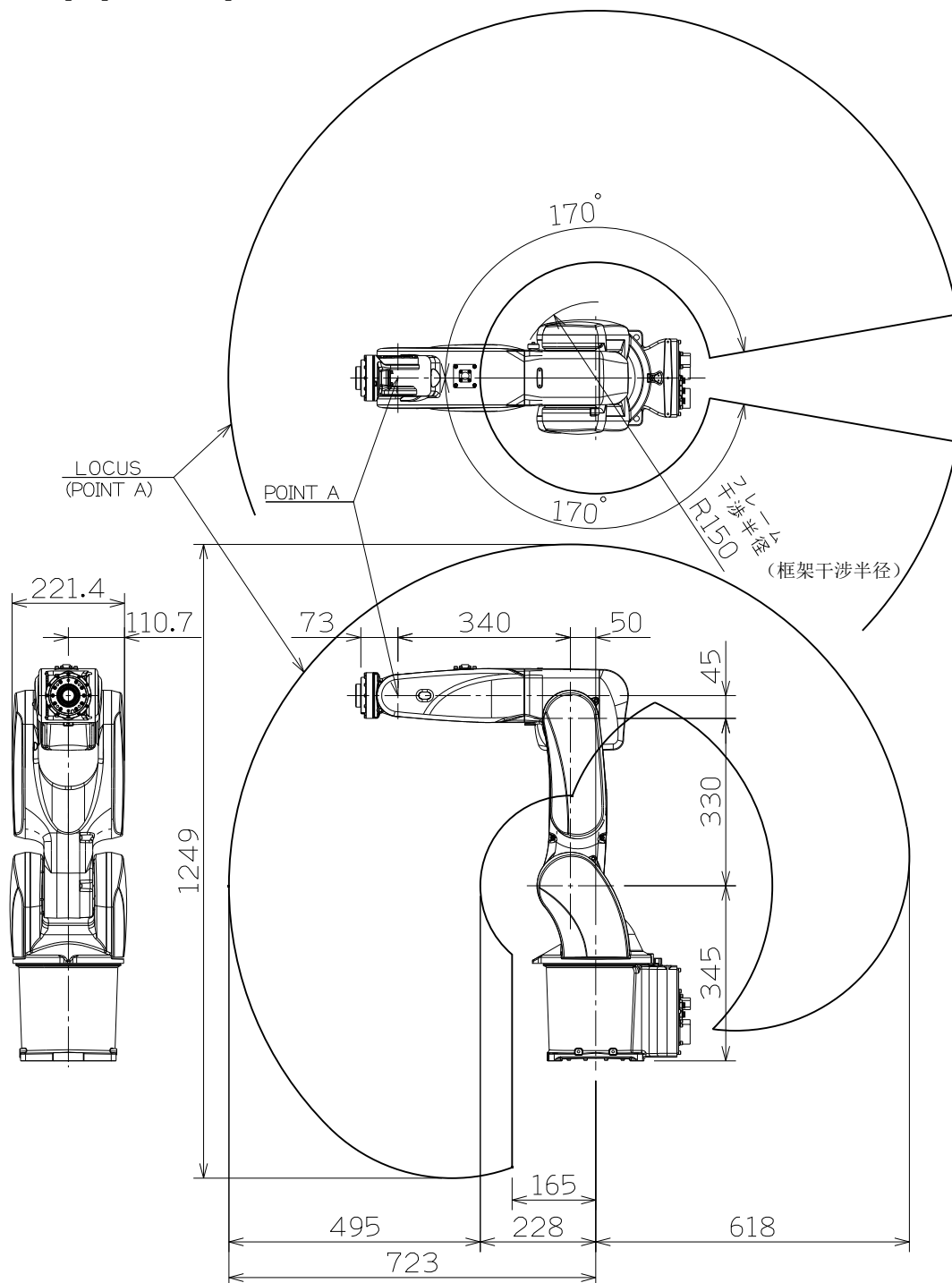
※为改良产品，有可能在不事先通知的情况下对额定、规格、尺寸等部分进行改变。

※不支持防爆。

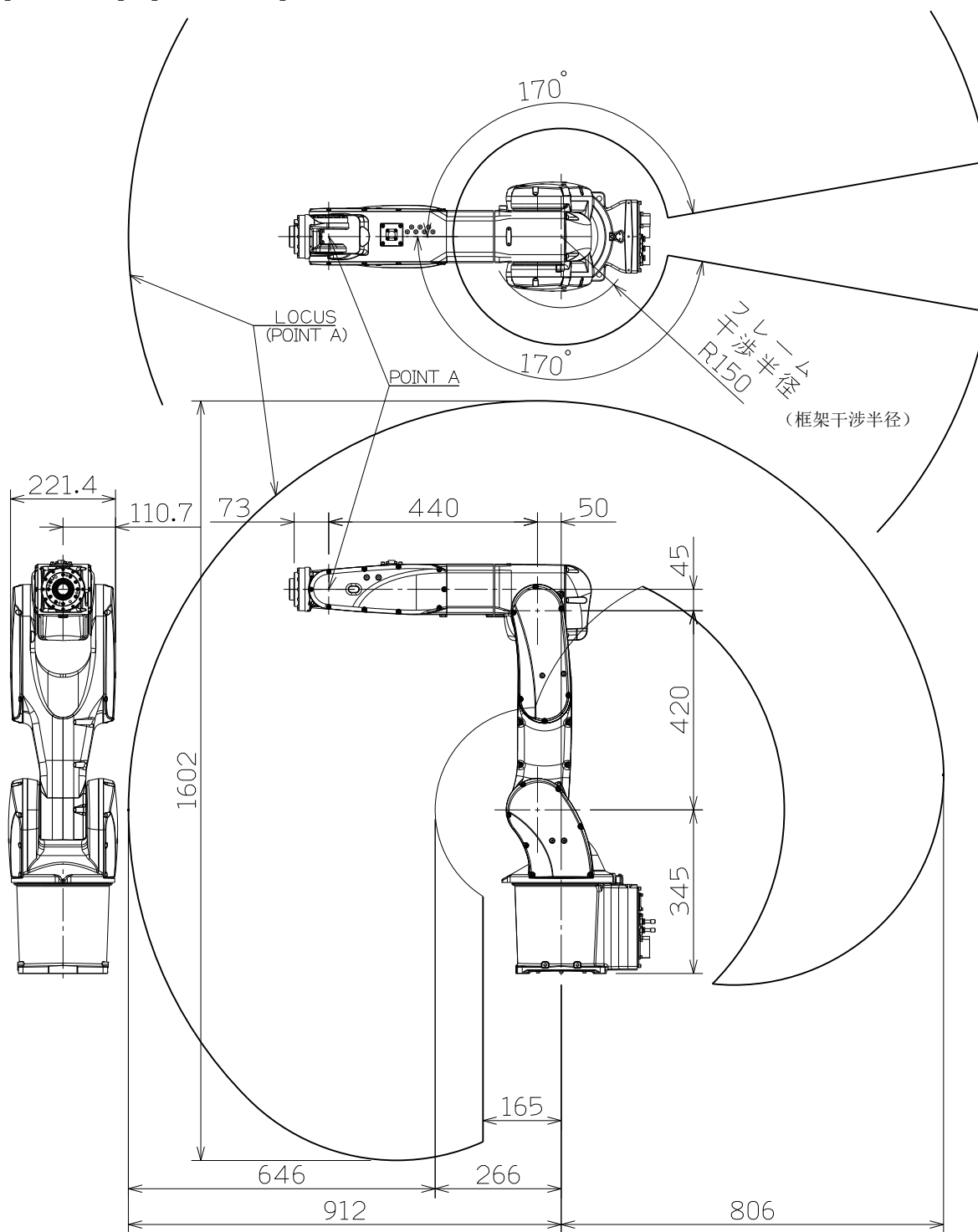
*1: 手腕允许惯性矩根据手腕负荷条件会所有所不同，应加以注意。 *2: 依据“JIS B 8432”标准。 *3: 选择悬挂设置和倾斜设置时，动作范围将受到限制。（例：壁挂设置时的第1轴动作范围为 $\pm 30^\circ$ ） *4: 是海拔1,000m以下使用。超过允许高度时，环境温度将受到限制。 *5: 请勿使用有机溶剂、酸、碱、氯、汽油类切削液等可导致密封材质劣化的液体。 *6: 一览表中最大速度为最大值，根据作业程序及手腕负荷条件而会有变化。 *7: 需要确保洁净度时，应设置在具有下降流(down flow)设备的洁净室。机器人未采用防尘捆包规格，因此需要清除机器人上尘埃、粉尘之后搬进洁净室。 *8: 依据“JIS Z 8737-1 (ISO 11201)”测定的A负载等价噪音级别。（在额定负荷、最高速度下的运转）

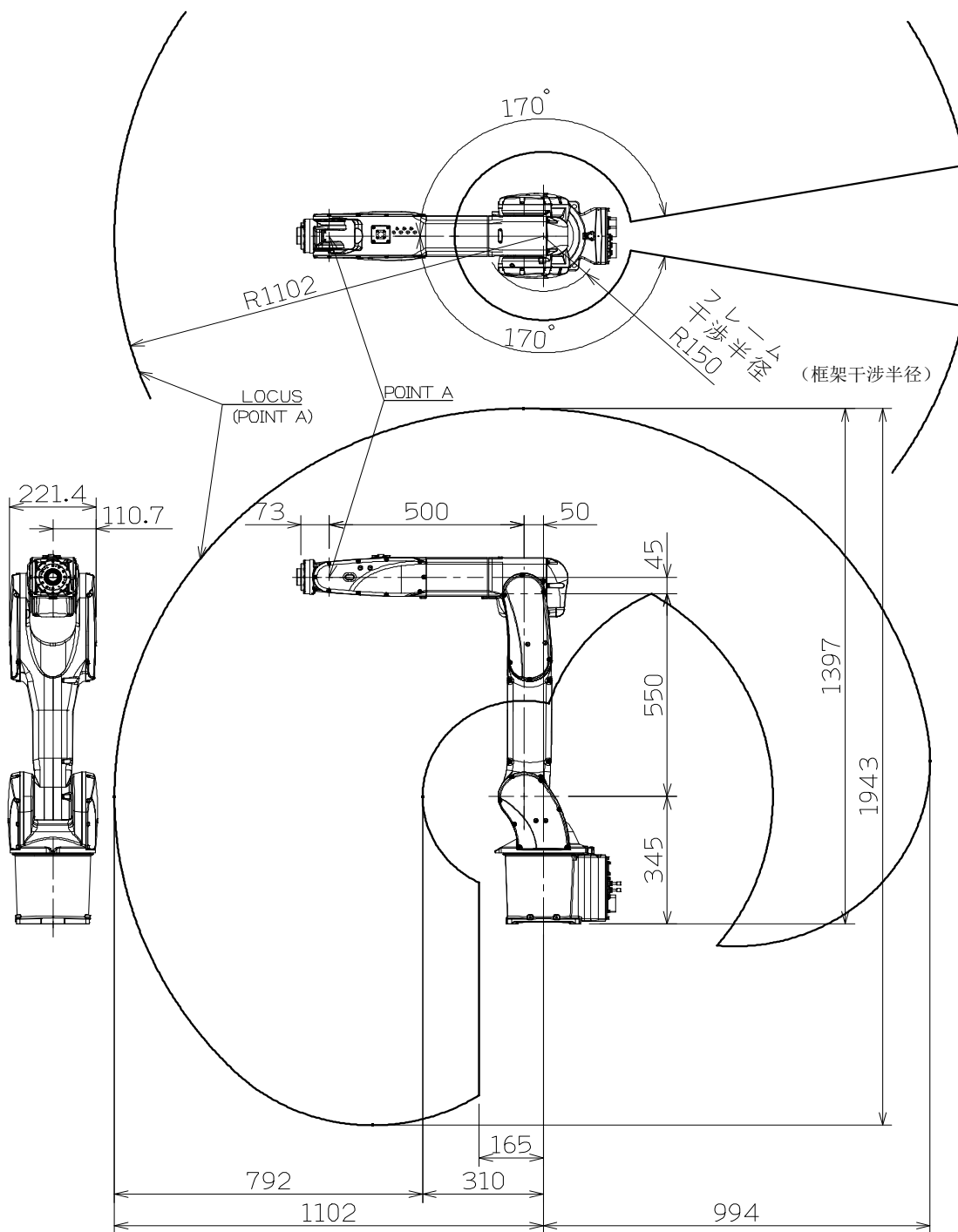
1.2 主体外形尺寸和动作范围

【MZ07-01】 【MZ07P-01】

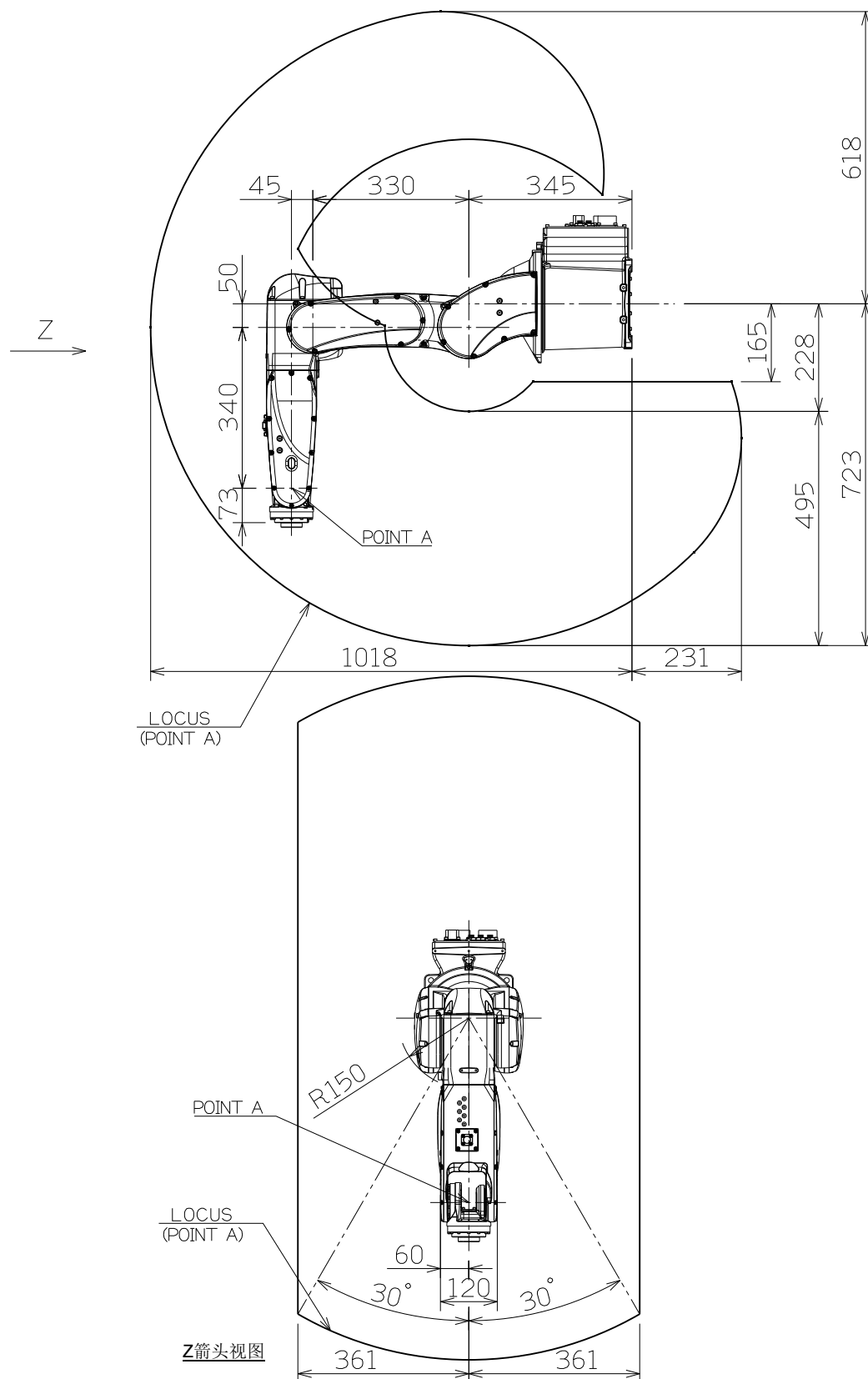


【MZ07L-01】 【MZ07LP-01】





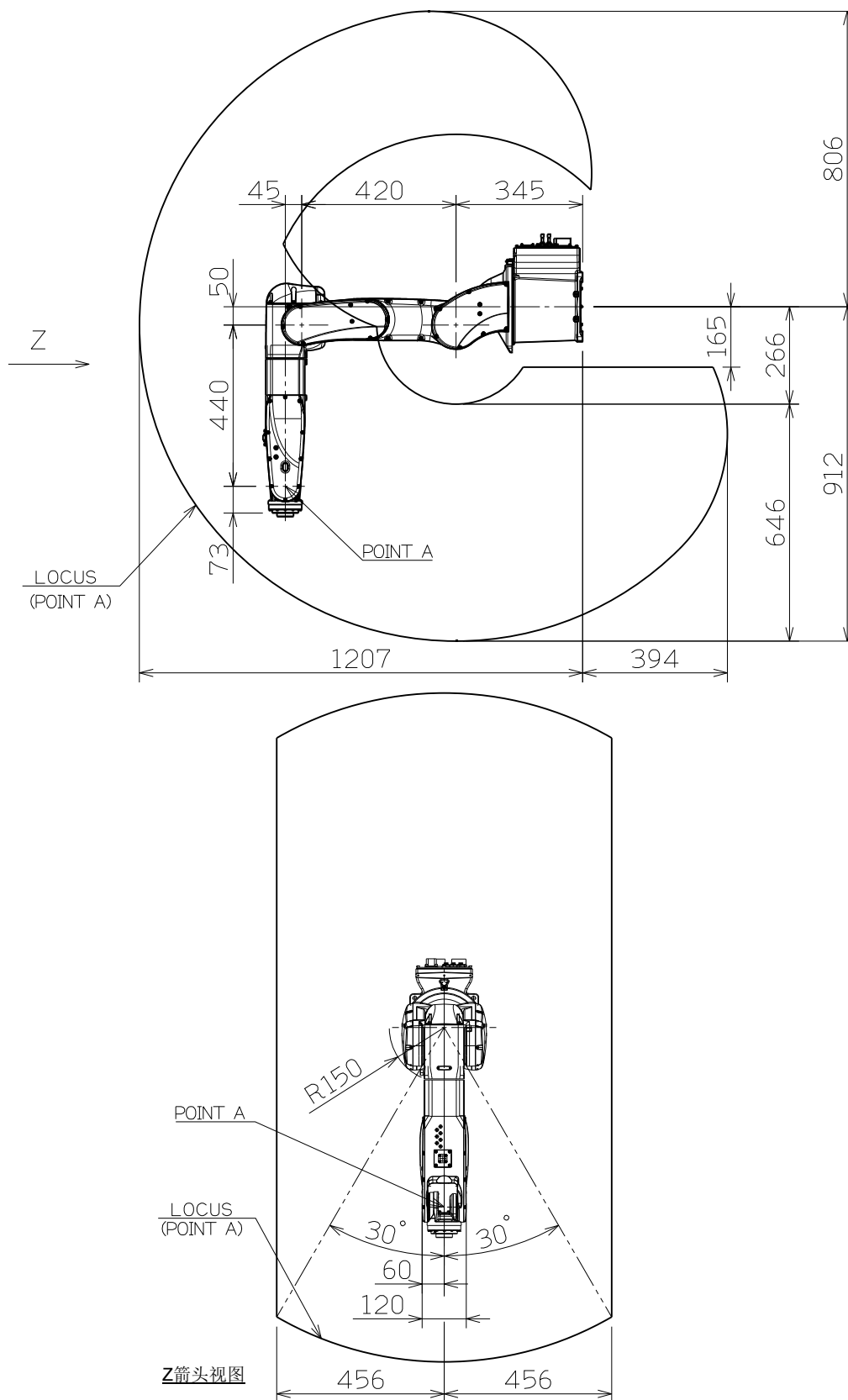
【MZ07-01】 【MZ07P-01】 壁挂式时



本图显示设置规格=标准 (MZ07-*01-*0*) 的机器人将以壁挂式使用时的动作范围。此时，根据软件参数变更，动作范围将受到限制(上图)。

设置规格=壁挂式 (MZ07-*01-*W*) 使用时的动作范围和标准机器人将以落地式使用时的动作范围为相同。

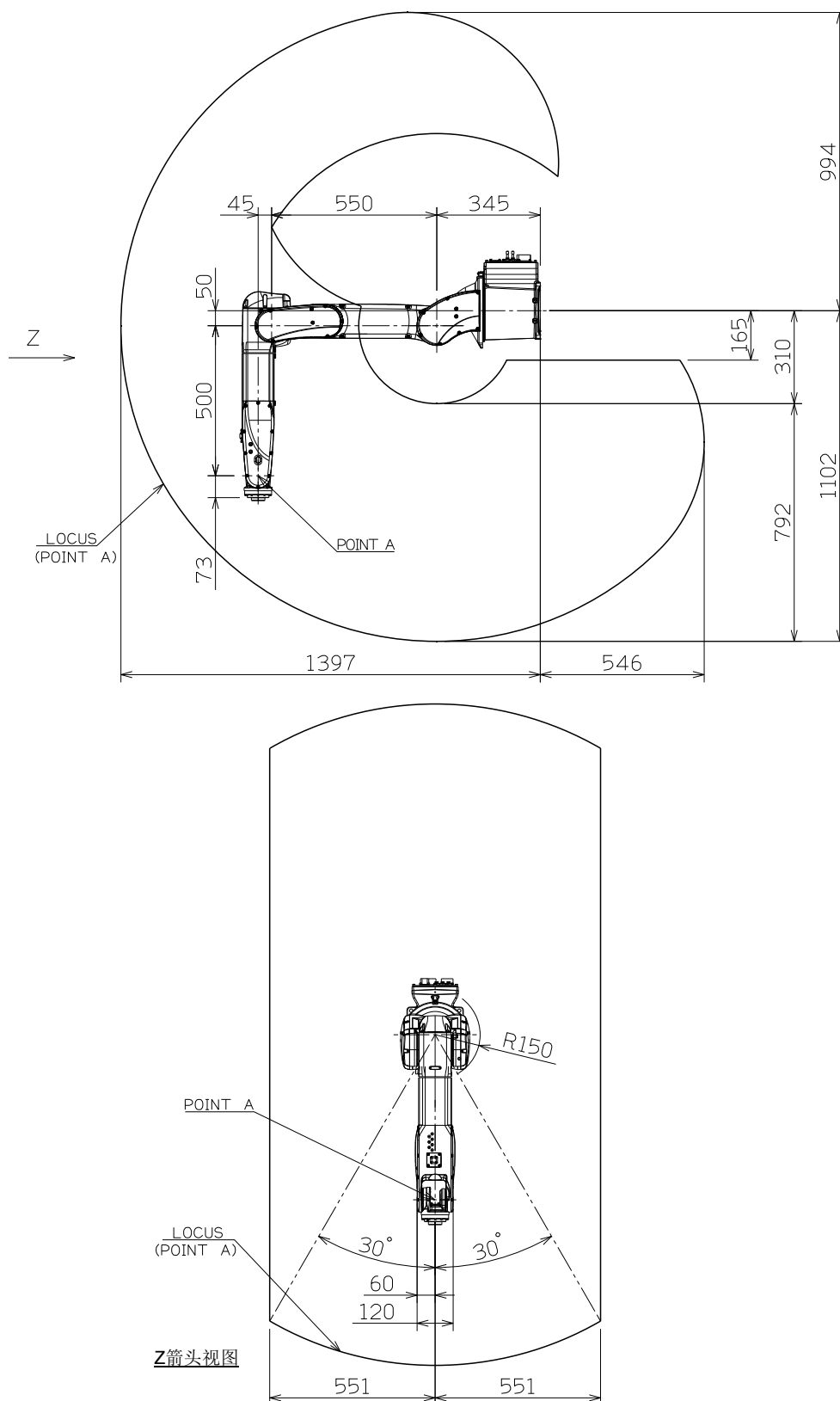
【MZ07L-01】 【MZ07LP-01】 壁挂式时



本图显示设置规格=标准(MZ07-*01-*0*)的机器人将以壁挂式使用时的动作范围。此时，根据软件参数变更，动作范围将受到限制(上图)。

设置规格=壁挂式(MZ07-*01-*W*)使用时的动作范围和标准机器人将以落地式使用时的动作范围为相同。

【MZ03EL-01】 壁挂式时

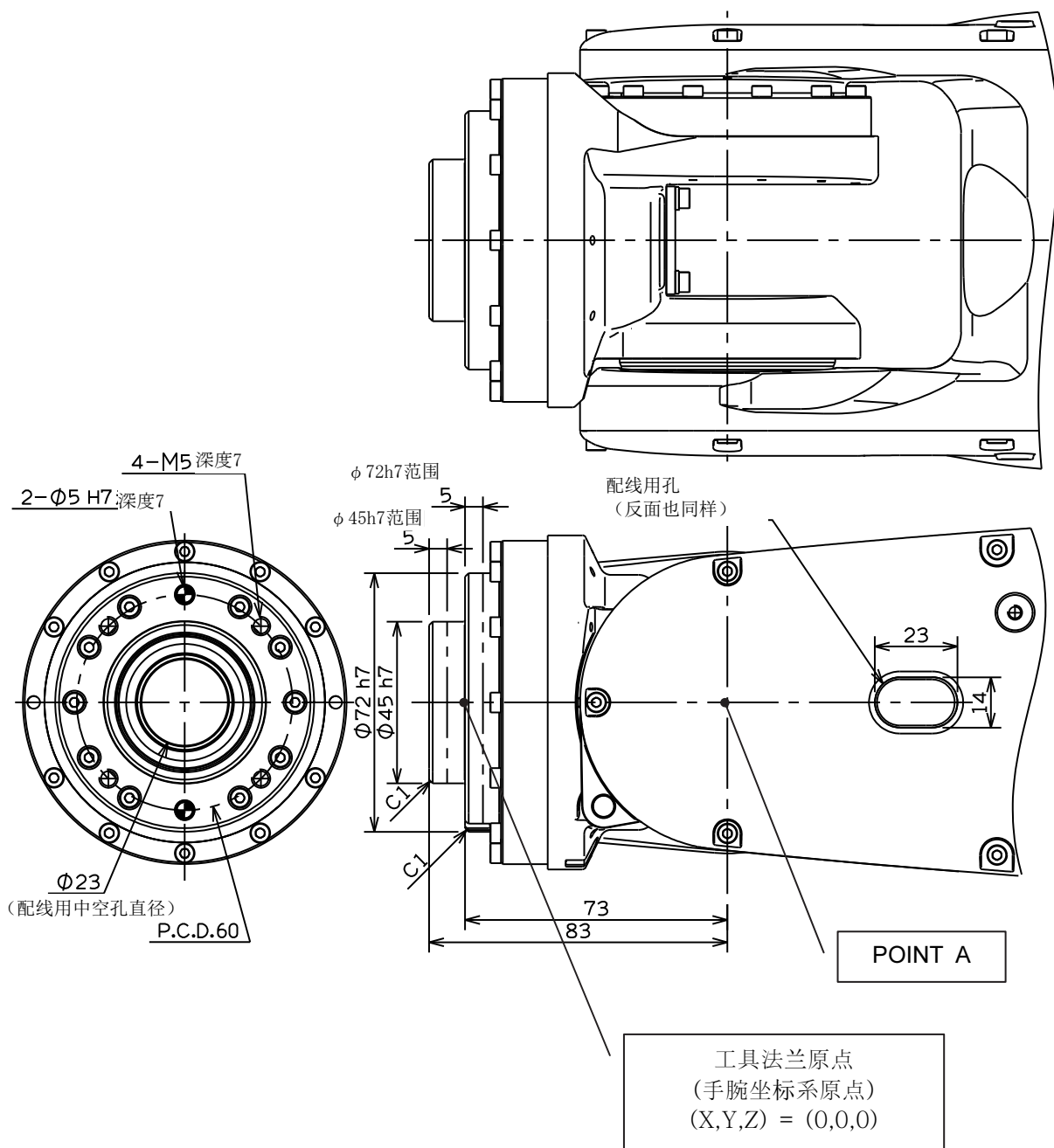


本图显示设置规格=标准 (MZ03EL-*01-*0*) 的机器人将以壁挂式使用时的动作范围。此时，根据软件参数变更，动作范围将受到限制(上图)。

1.3 负荷安装部位详情

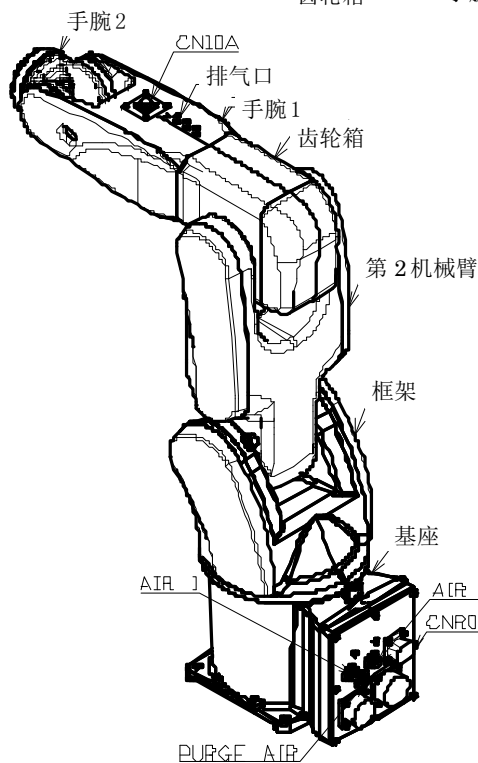
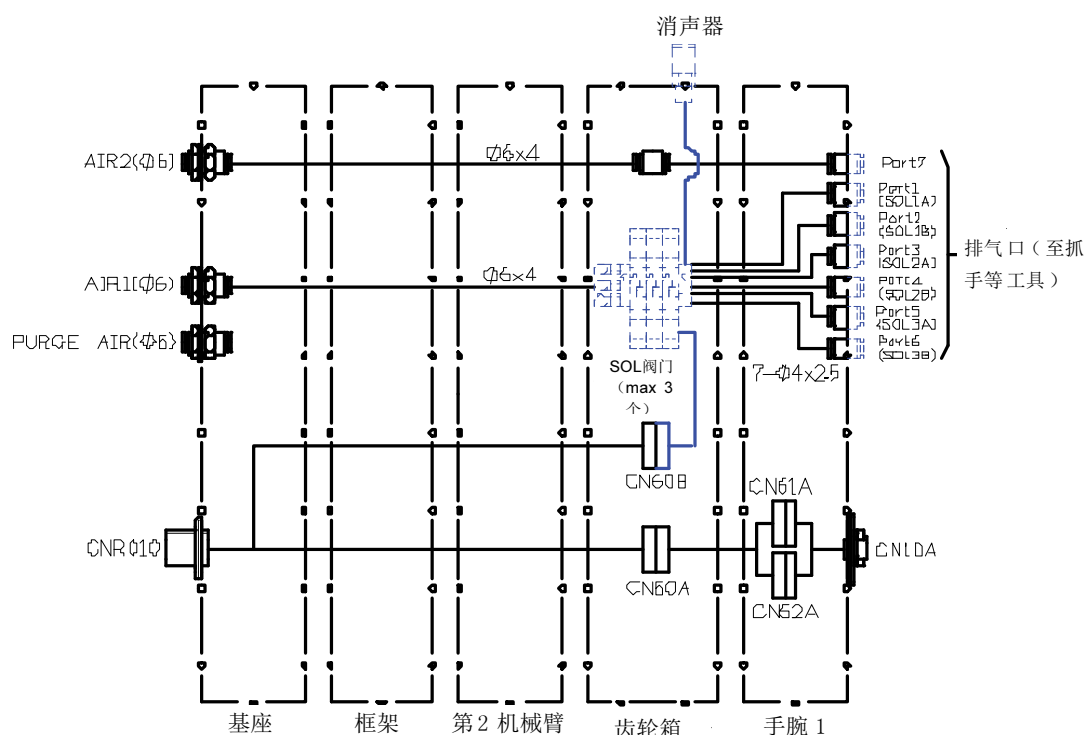


工具安装螺栓（M5）的螺纹进深须低于安装面的螺纹进深。超过螺纹进深时，手腕有可能损坏。



1.4 应用配线、配管图

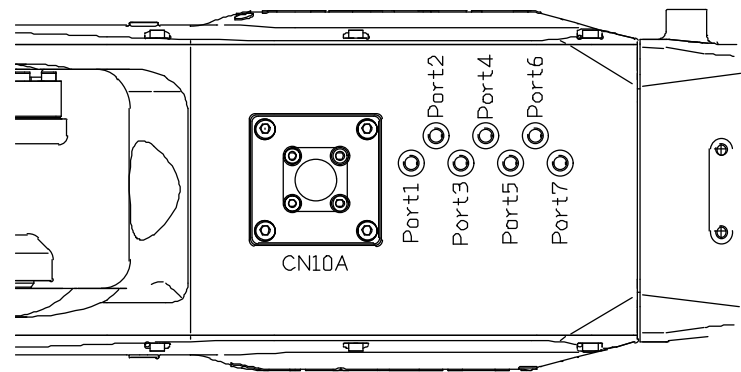
■ 电磁阀（选配件）安装时



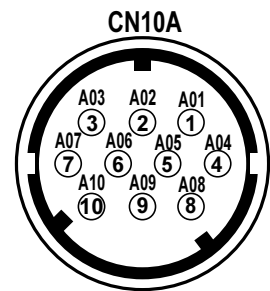
注)

- 在标准规格中，只有AIR1~Port1和AIR2~Port7系统直接连接于齿轮箱内部。排气口部位安装有插头（栓）。
- 内置电磁阀选配件指定位置上装配了该图中的电磁阀、消声器。

■ 应用连接器详图



	6	5	4	3	2	1
D	G	A20	A19	A18	A17	A16
C		A15	A14	A13	A12	A11
B	A22	A10	A09	A08	A07	A06
A	A21	A05	A04	A03	A02	A01

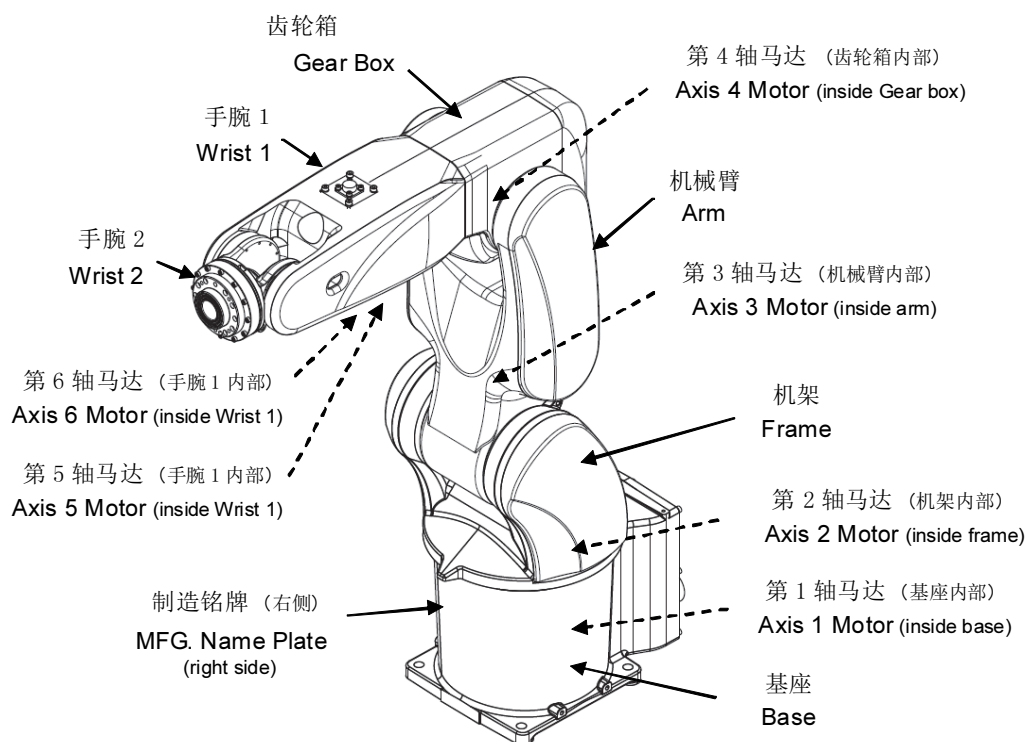


基座部分的连接器CNR010型号
Tyco AMP 1939839-1, 1939840-1, 1903112-2
相对侧连接器型号
Tyco AMP 1939847-1, 1939850-1, 1827570-2

手腕1上面的连接器CN10A型号
JAE JN1AS10ML1-R
相对侧连接器型号
JAE JN1DS10SL2

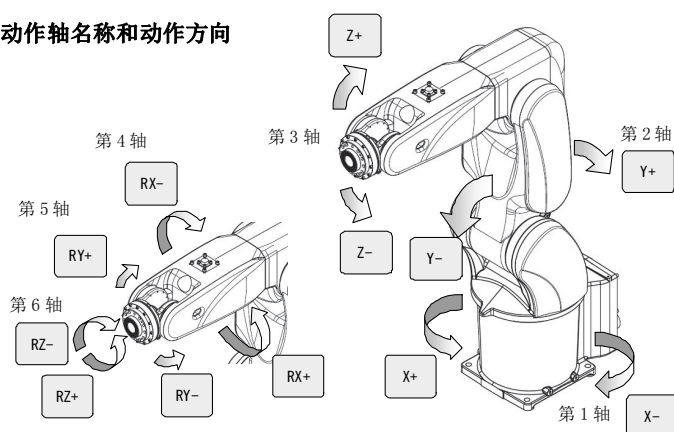
2章 操作注意事项

2.1 各部位名称



(仅 CE 规格时才适用主体重量)

动作轴名称和动作方向



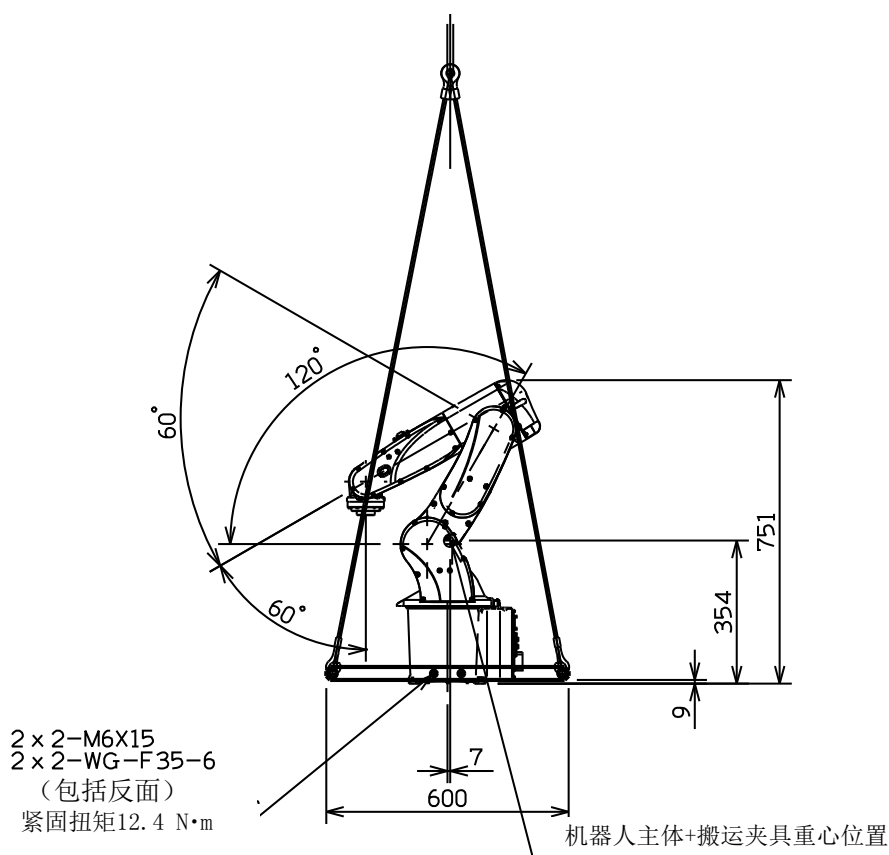
2.2 搬运方法

 警告	必须由具有挂钩、起重作业、叉车等作业资格的人员进行机器人和控制装置的搬运作业。由未掌握正确技能的作业人员实施搬运作业，可能导致翻倒、掉落等事故发生。
 警告	搬运机器人和控制装置时，请按照操作说明书和维修保养说明书中记载的方法，确认重量和步骤后再行作业。如不能按照指定方法进行作业，可能使机器人和控制装置在搬运过程中翻倒或掉落，从而导致事故发生。
 警告	吊起机器人和控制装置时，请按照维修保养说明书中记载的方法进行作业。如不能按照指定方法进行作业，可能使机器人和控制装置在搬运过程中翻倒或掉落，从而导致事故发生。
 警告	在进行搬运和安装作业时，应注意避免损坏配线。此外，在装置装配结束后，应采取加盖防护罩等防护措施，从而避免作业人员、叉车等损坏配线。

■ 使用搬运托架

搬运机器人时，原则上应使用起重机。

先按图所示姿势设置机器人，然后在主体机架的两侧安装专用的搬运托架（2个），使用钢索（4根）起吊。



 注意	机器人设置结束后，请取下搬运托架。
---	-------------------

2.3 设置方法

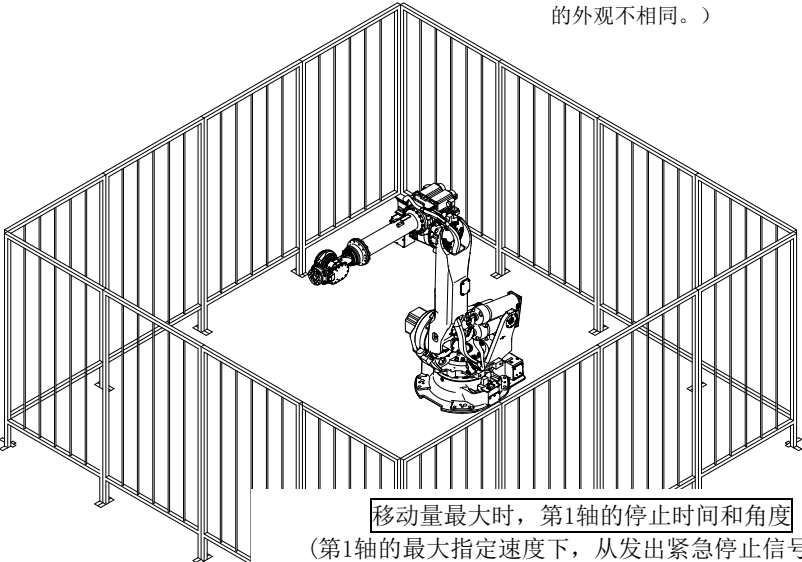
机器人的安装场所和安装方法对保持机器人的性能至关重要。

安装场所的周围环境不仅会影响功能部位的寿命，还与安全问题息息相关。因此，必须严格遵守下列环境条件的要求。此外，为了保持机器人作业性能，应特别注意机器人的安装方法及安装基础，必须严格遵守下列机器人安装方法的要求。

关于设置

设置机器人时，首先要充分考虑作业人员的安全，并采取相应的措施。相关安全注意事项如下所示。

进入机器人动作范围内的安全对策

 警告	在机器人动作过程中，作业人员可能会接触到机器人，因此应设置安全防护栏，从而防止作业人员接近机器人。如果未设置安全防护栏，作业人员或其他人员则可能误入作业区域，从而导致事故发生。						
 危险	安全防护栏 ISO13857：请参照Safety of machinery - Safety distances to prevent danger zone being reached by the upper limbs.。 本图是安全防护栅的示意图。（机器人的外观和本说明书所述机器人的外观不相同。）  移动量最大时，第1轴的停止时间和角度 (第1轴的最大指定速度下，从发出紧急停止信号开始) <table><tr><td></td><td>MZ07-01, MZ07P-01, MZ07L-01, MZ07LP-01, MZ03EL-01</td></tr><tr><td>停止时间</td><td>0.37 [sec]</td></tr><tr><td>停止角度</td><td>1.50 [rad]</td></tr></table>		MZ07-01, MZ07P-01, MZ07L-01, MZ07LP-01, MZ03EL-01	停止时间	0.37 [sec]	停止角度	1.50 [rad]
	MZ07-01, MZ07P-01, MZ07L-01, MZ07LP-01, MZ03EL-01						
停止时间	0.37 [sec]						
停止角度	1.50 [rad]						
 警告	安全防护栏 应具备不易翻越、不易移动的结构。此外，在门上必须安装安全插销，应具备不拔下插销就无法开门的结构。 如不遵守上述事项要求，则可以轻易进入作业区域，将非常危险。						
 警告	拔下安全插销或打开安全防护栏时，设计配线必须确保机器人的伺服电源（运转准备）处于OFF状态。作业人员试图进入作业区时，机器人能够自动停机。（在控制装置上设有安全插销输入信号以及外部运转准备切断信号。）						
 警告	需在拔下安全插销的状态下使机器人动作时，应使机器人进行低速动作。如果机器人进行高速动作，则可能因无法逃避而导致事故发生。（在控制装置上设有切换至低速再生模式的输入信号。）						

 警告	请在作业人员能够随时触按的位置设置机器人的 紧急停止按钮 。如果不能随时按下紧急停止按钮，则可能因无法停止机器人运行而引发事故。（在控制装置上设有外部紧急停止输入信号。）
 警告	如果未设置安全防护栏，则应在机器人动作范围内的所有入口处设置替代安全插销的 光电开关、拦网开关 等。从而在有人员进入时，能够使机器人自动停机。
 警告	危险区域（机器人的动作区域）应采取用 颜色分区 的方法，明显区分危险区域。

机器人及其外设配置的安全对策

 警告	连接控制装置和周边装置的一次电源时，应确认供给侧电源是否切断。由于所使用电源为AC100V、200V、或400V等高压电，一旦触电将十分危险。
 警告	请勿在机器人动作区域内配置操作部、调整部。机器人控制装置、联锁控制盘以及其它操作盘应全部设置在 安全防护栏 之外，能够进行操控的场所。如果设置在接近机器人的场所，一旦机器人出现误动作时，则可能导致作业人员被机器人夹伤的事故。
 警告	设有操作台时， 紧急停止按钮也应设在操作台上 ，以便在操作台进行操作中发现异常时，能够立即进行紧急停止。
 警告	设置的机器人主体和控制盘、联锁操作盘等的配线、配管等，应避免绊倒作业人员或直接被叉车 碾压 。作业人员被绊倒或配线断线可能引发事故。
 警告	切勿将控制装置、联锁操作盘、操作台等设置在 无法观察到机器人主体动作的位置 。如果无法观察到机器人的动作，则会在发生异常时来不及反应，从而引发严重事故。此外，无法确认作业人员在场也可能引发事故。
 警告	生产作业所需机器人作业区域比机器人规格中的最大动作区域小时，应 限制机器人的作业区域 。可通过限位开关和使用机械式止动器限制动作区域。这样，即使因异常等原因导致机器人在通常作业区域外动作时，也可在事先予以停止。此外，为了防止误动作，还可以设定软限制。
 警告	进行焊接作业时，应该在焊渣等有可能飞向作业人员的方向上，在可充分看清机器人主体动作的范围内设置 遮光板、防护盖 等。否则可能被焊接光或焊渣等受伤。
 警告	应使用即使在远距离也能够识别的 大而清晰 的标牌显示机器人处于自动、手动运转状态。此外，在开始自动运转时，蜂鸣器和广播等报警装置也应处于有效状态。即使在远处仍能容易确认机械是否处于自动运转状态。
 警告	机器人周边装置应尽量避免有 突出部位 。如有必要，应盖上防护罩。即使在通常情况下，作业人员接触设备也是十分危险的，如果机器人突然起动，可能使作业人员受到惊吓，从而导致摔倒受伤。
 警告	在搬入、搬出工件时，禁止 将手伸入栏内 进行布局作业。机器人可能会运动到手伸入栏内的位置，从而导致事故发生。

设置作业安全对策

 警告	安装机器人时，在设置过程中避免作业人员被夹伤是十分重要的。在机器人上装有工具的状态下，机器人在最大动作范围内运转时，禁止接触周边装置。
 警告	必须按指定方法确实进行安装。如果不按指定方法安装，则在使用过程中机器人基座部分可能出现偏差，从而导致机器人翻倒，十分危险。
 警告	连接机器人的控制装置或周边装置时，应完全掌握连接方法后，再正确地进行作业。错误的作业可能导致机器人动作异常。
 警告	确实实施接地作业。有焊接设备等会产生很大噪声的设备时，必须进行指定的接地作业。
 警告	在进行搬运和安装作业时，应注意避免损坏配线。此外，在装置装配结束后，应采取加盖防护罩等防护措施，从而避免作业人员、叉车等损坏配线。
 重要	机器人未采用防尘捆包规格。 在洁净室使用机器人时，应吸进机器人上尘埃、粉尘之后搬进洁净室。另外，推荐用异丙醇擦去尘埃、粉尘等。如果使用自来水或其他溶剂，将导致生锈或者涂料剥落等。
 重要	长时间使用于恶劣环境中或者搁置时，洁净度将会恶化，敬请注意。

■ 设置场所及周围环境

[1章 基本规格]中所述的设置条件（温度，湿度，高度，振动）以外，必须遵守以下项目。

- (1) 在水或切削油等液体会淋到机器人主体的环境中，应采用排水结构，以免旋转基座浸入液体中。
- (2) 不得有易燃性、腐蚀性液体或气体。
- (3) 控制装置的接地线工程为D种接地（接地电阻100 Ω 以下）。

■ 安装方法

机器人实施加减速时，在旋转基座的所有方向上都会产生较大反作用力。因此，在安装机器人时，基础应可承载静态负荷以及加减速时的反作用力，确保旋转基座牢固，不会活动。

应平整地面上的凹凸不平和平和龟裂之处，并且按照下表安装机器人。未能确保规定混凝土厚度时，必须构建单独的基础，请事先研究后再行施工。

	标准设置・电缆背面连接	壁挂设置・电缆背面连接 设置方法相同・电缆底部连接
地面混凝土厚度	150mm以上	
安装零件 *1	螺栓: M10×30 (JIS:强度分类12.9) 4根 平垫圈: 淬火硬度HRC35以上 厚度3.2mm以上 4片	螺栓: M10×35 (JIS:强度分类12.9) 4根 平垫圈: 淬火硬度HRC35以上 厚度3.2mm以上 4片
螺栓的紧固扭矩 *2	67 N·m	
紧固螺栓负荷 *3	约 700 N	

*1; 安装零件没有附带在机器人。

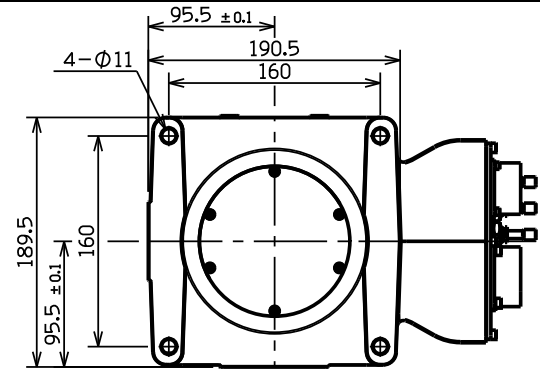
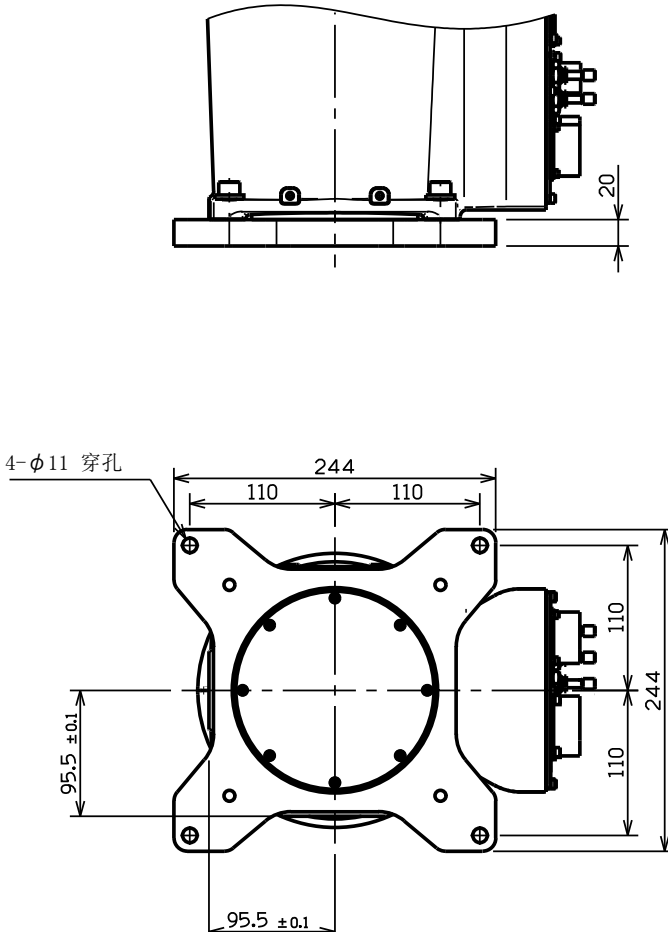
*2; 紧固螺栓将在螺丝部位涂敷润滑油并用扭矩扳手按规定扭矩进行拧紧固定。

*3; 紧固螺栓负荷是用上述安装螺栓安装时，每根螺栓的反复拉伸负荷。

■ 安装尺寸

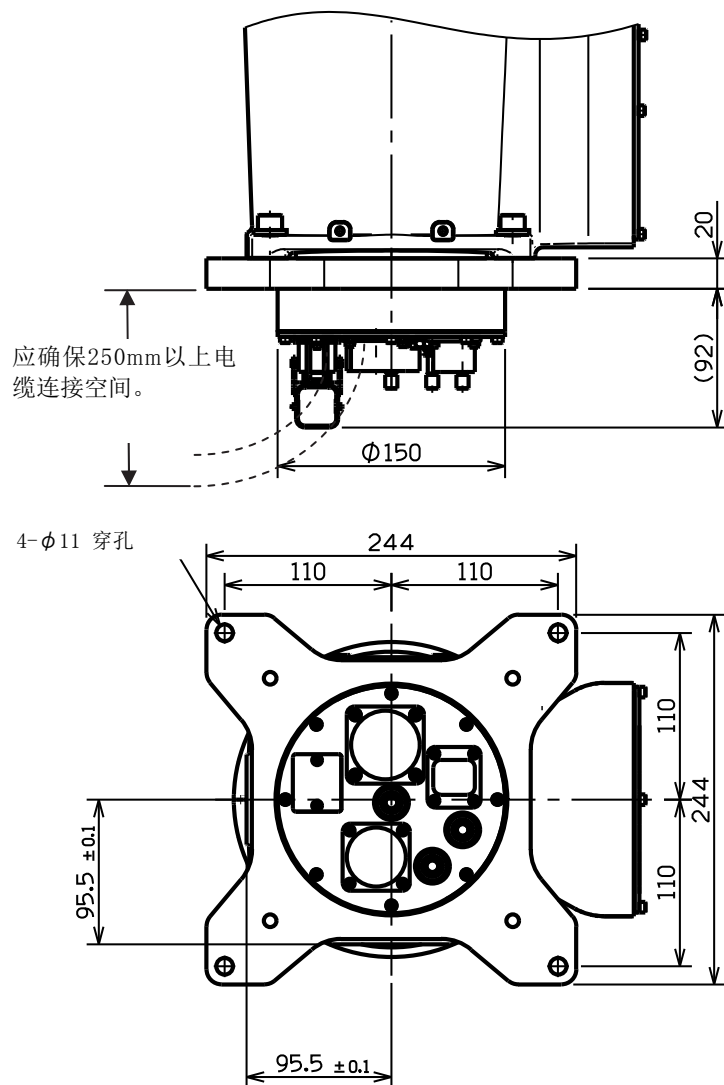
安装机器人主体时，应固定机器人主体的旋转基座。

 警告	超过第1轴的规格动作范围（软限制）之处设有机械止动器端点。设置安全护栏时，请考虑规格动作范围、手腕姿势以及工件的形状等再行设置。
 警告	为了保证安全动作，在第1、第2、第3轴上可限制动作范围（选配件）。限制必须需要选配零件。

标准设置 电缆背面连接 MZ07(P)-01-*00 MZ07L(P)-01-*00 MZ03EL-01-*00	
壁挂设置 电缆背面连接 MZ07(P)-01-*W0 MZ07L(P)-01-*W0	

设置方法相同
电缆底部连接

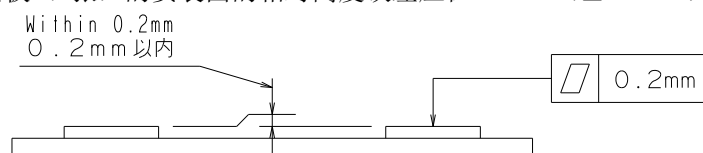
MZ07(P)-01-**B
MZ07L(P)-01-**B
MZ03EL-01-*0B



■ 安装面的精度

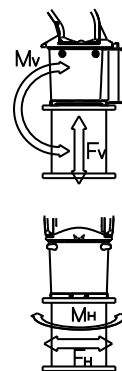
安装机器人主体时，应严格遵守下列注意事项，避免旋转基座变形。

- (1) 机器人安装面板（4张）的平面度应在0.2 mm以内。
- (2) 机器人安装面板（4张）的安装面的相对高度误差应在0.2 mm（ ± 0.1 mm）以内。



■ 机器人的最大作用力

机器人型号	最大垂直 作用力 FV	最大水平 作用力 FH	最大垂直 作用力力矩 MV	最大水平 作用力力矩 MH
MZ07-01 MZ07P-01	1,600N	1,200N	1,000Nm	900Nm
MZ07L-01 MZ07LP-01	2,000N	1,500N	1,250Nm	1,130Nm
MZ03EL-01	1,900N	1,400N	1,400Nm	1,200Nm



2.4 手腕部位负荷允许值



机器人的手腕前端安装负荷中，“允许可搬重量”、“允许最大静负荷扭矩”、“允许最大惯性力矩”这3个条件必须控制在允许范围以内。手腕负荷超过允许值使用机器人时，不能保证正常动作。

各条件的数据请参照[1.1基本规格一览表]和下列图。

■ 扭矩图

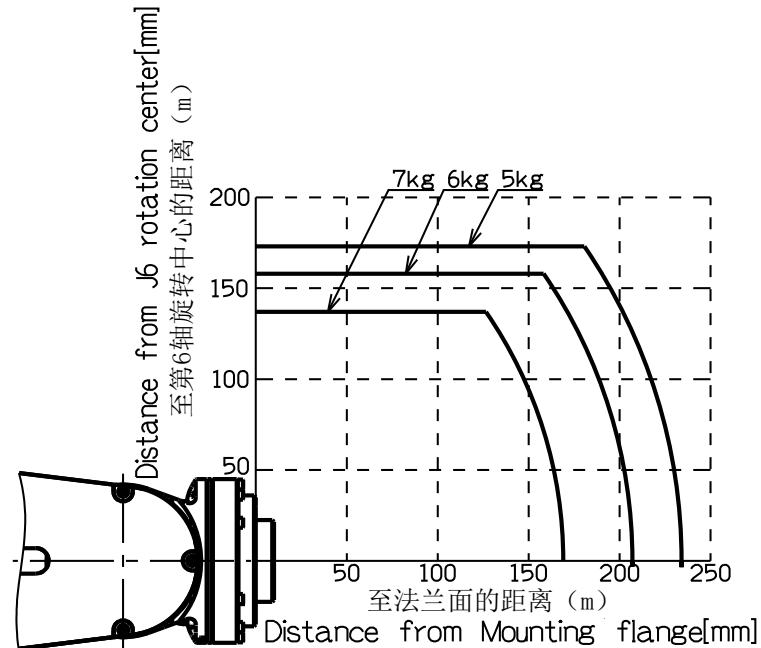
使用时负荷重心点应控制在本图范围内。

【MZ07-01】

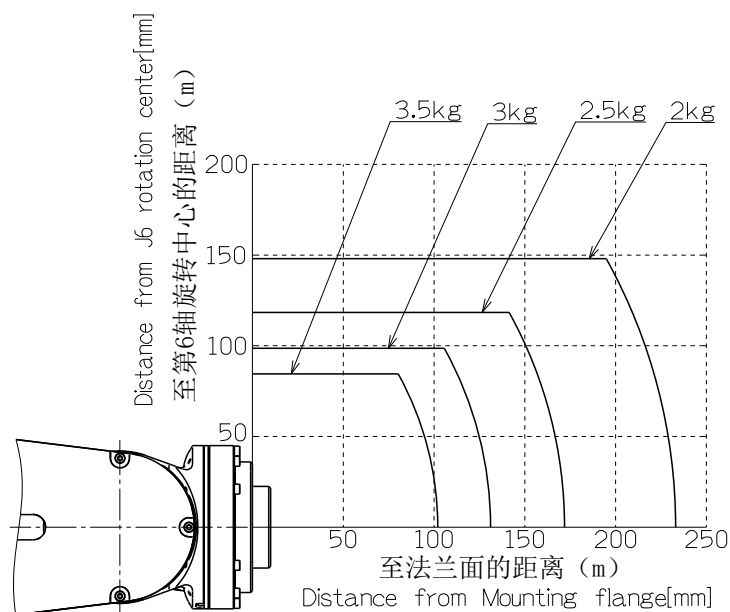
【MZ07P-01】

【MZ07L-01】

【MZ07LP-01】



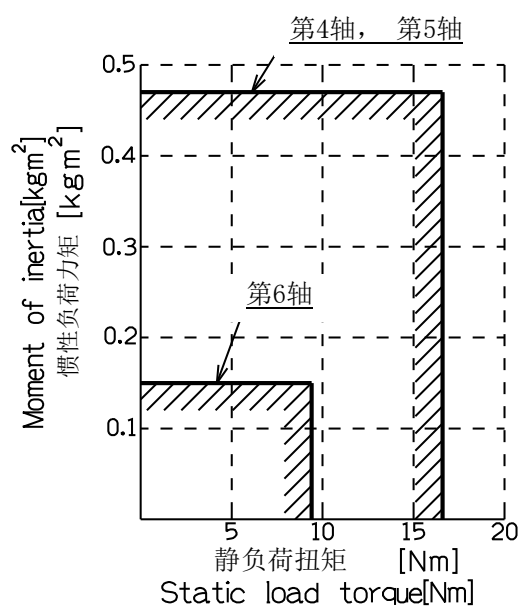
【MZ03EL-01】



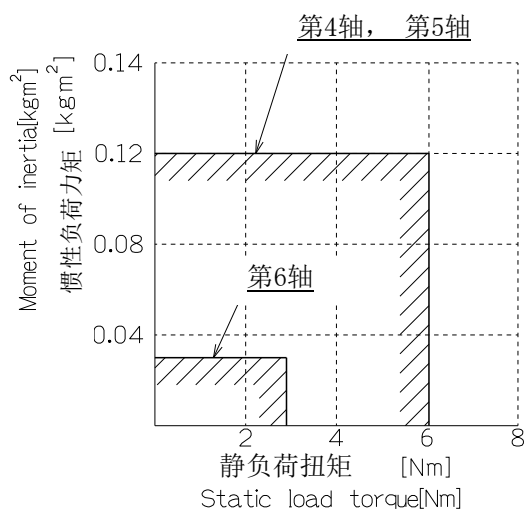
■ 惯性力矩图

使用时静负荷扭矩和惯性力矩应控制在本图的线图内。

【MZ07-01】
【MZ07P-01】
【MZ07L-01】
【MZ07LP-01】



【MZ03EL-01】



搭载负荷超过最大允许惯性矩时, 软件自动限制最高速度将保护机器人。

3章 维修保养



进行机器人的日常检修、修理、零件更换作业时，请务必先切断电源后再实施。为了防止其他作业人员不小心接通电源，请在一次电源等位置悬挂“禁止接通电源”的警示牌。

3.1 检修项目和周期

为了使机器人能够长期保持较高的性能，必须进行维修检查。负责检修的人员必须编制检修计划，并切实进行检修。检修项目请参照下表。

此外，**每运转20,000小时或每4年两者中较短时间为周期**，进行大修。检修和调整方法不明时，请联系本公司服务部门。

检修项目和周期

周期			检修项目	检修要领	对象
日常	3个月	1年			
○			机器人主体	确认程序的再生位置是否偏离	全体
	○		清扫主体	擦去污垢等，清除堆积的飞溅物、尘埃、粉尘、切屑等	全体
	○		主要螺栓	对于机器人的外部露出的螺栓全部进行紧固，涂漆固定（参见规定紧固扭矩表） 工具安装螺栓也同样予以实施	全体
○			马达	异常发热、异音的确认	全轴
○			制动器	确认伺服电源的ON/OFF时，机械臂或工具不掉落	全轴
		○		确认制动器解除开关（注）OFF时，机械臂或工具不掉落	全轴
	○		减速机	有无异常振动的确认、是否发生异音的确认 漏油的确认	全轴
		○	传动带	 参见“3.2 传动带的保养”	
	○		间隙	在工具的前后左右上下加力，确认手不会感觉到晃动	第4、第5、第6轴

（注）制动器解除开关为选配件。制动器解除开关ON时，机械臂或动作轴会落下，操作时必须予以细心的注意。使用方法请参见“3.5 制动器的强制解除（选配件）”。

螺栓的规定紧固扭矩表

公称	带六角孔螺栓	带六角孔SUS螺栓
M3	1.57 N·m	1.47 N·m
M4	3.63 N·m	3.4 N·m
M5	7.35 N·m	6.9 N·m
M6	12.4 N·m	11.8 N·m
M8	30.4 N·m	28.4 N·m

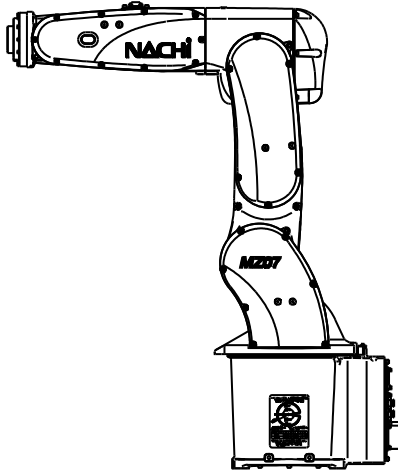
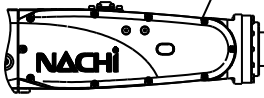
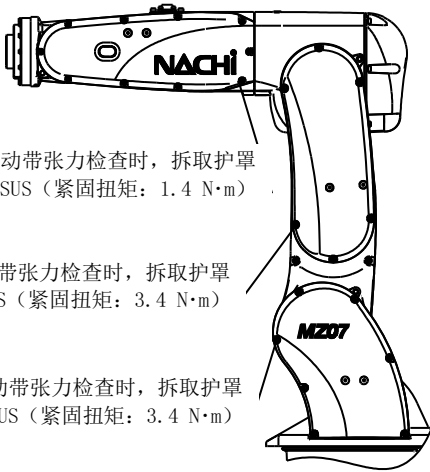
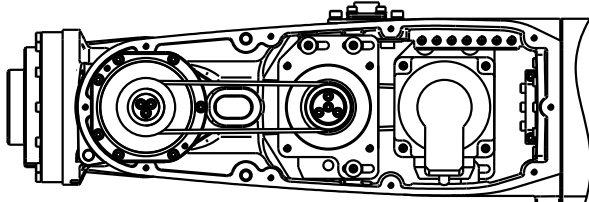
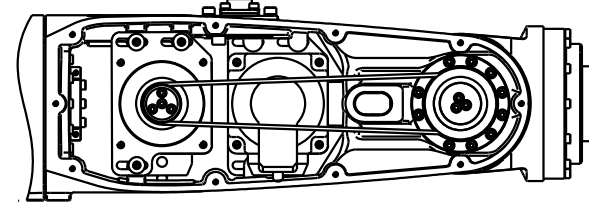
紧固扭矩将根据母材或螺栓种类的不同而异。正文或图中未作记载时，请遵循本表的紧固扭矩。

3.2 传动带的保养

3.2.1 传动带的检修

所需工具等（客户准备用品）

品名	规格、备注	数量
张力仪表	（参考）TSUBAKIMOTO CHAIN 型号 BDTM101	1
弹簧秤	可以称 50N（5kg）的秤	1

No.	作业内容												
1	做好运转准备，使其处于能够进行手动操作的状态。												
2	按照如图所示姿势设置机器人。（已安装工具时，以手动旋转第5轴・第6轴，将传动带张力调整一致。）												
3	按紧急停止按钮。												
4	拆下护罩。  传动带检修姿势 检查第5轴传动带张力检查时，拆取护罩 10-M3×10 SUS（紧固扭矩：1.4 N・m）  检查第6轴传动带张力检查时，拆取护罩 10-M3×10 SUS（紧固扭矩：1.4 N・m） 检查第3轴传动带张力检查时，拆取护罩 6-M4×12 SUS（紧固扭矩：3.4 N・m） 检查第3轴传动带张力检查时，拆取护罩 -M4×12 SUS（紧固扭矩：3.4 N・m）  护罩拆取位置												
5	手动操作手腕部位的同时目视检查传动带齿轮磨损、传动带齿轮裂纹、传动带背部裂纹。（  参照 下一页的表） 如果发现破损，请更换传动带。  参照 [3.2.2 传动带更换]。												
6	使用张力计检查传动带的松弛度。如果发现松弛，请调整张力。 <table><tr><td>第6轴传动带初期张力</td><td>29～40 [N]</td></tr><tr><td>SPAN</td><td>0.110 [m]</td></tr><tr><td>MASS</td><td>0.013 [kg/m]</td></tr></table> <table><tr><td>第5轴传动带初期张力</td><td>29～40 [N]</td></tr><tr><td>SPAN</td><td>0.179 [m]</td></tr><tr><td>MASS</td><td>0.013 [kg/m]</td></tr></table>	第6轴传动带初期张力	29～40 [N]	SPAN	0.110 [m]	MASS	0.013 [kg/m]	第5轴传动带初期张力	29～40 [N]	SPAN	0.179 [m]	MASS	0.013 [kg/m]
第6轴传动带初期张力	29～40 [N]												
SPAN	0.110 [m]												
MASS	0.013 [kg/m]												
第5轴传动带初期张力	29～40 [N]												
SPAN	0.179 [m]												
MASS	0.013 [kg/m]												

第3轴传动带初期张力	108~122 [N]
SPAN	0.180 [m]
MASS	0.041 [kg/m]

第2轴传动带初期张力	108~122 [N]
SPAN	0.120 [m]
MASS	0.041 [kg/m]

传动带定期检修

异常项目	外 观
齿部异常磨损（初期）	齿布磨损→需要更换 齿布纤维起毛，橡胶层脱落、颜色发白，齿布的纹理变得不明显。

检查外观，如有异常立即更换。

异常项目	外 观
齿部异常磨损	齿布磨损，露出胶皮。（齿形宽度变窄）
齿根裂纹	裂纹
齿部脱落	露出芯线
异常磨损	边角变圆 注：侧面呈刀切般切断面时为正常状态。
传动带侧面裂痕	

3.2.2 传动带更换

 警告	请务必事先 固定好机械臂或手腕、工具 。不作固定便拆下传动带，如为第2轴时，第2机械臂会向前或向后倾倒；如为第3轴时，第1机械臂会掉落；如为手腕轴时，手腕或工具会急剧旋转或掉落，均可能引发重大事故。
---	--

No.	作业内容	要点
1	做好运转准备，使其处于能够进行手动操作的状态。	
2	将手腕轴设置在易于更换传动带的高度。	已安装终端生效器时，手动旋转第5轴、第6轴，使传动带张力保持一致。
3	切断控制装置的电源。	
4	请固定好机械臂或手腕、工具。	
5	拆下需要更换传动带的手腕部位的护罩。	
6	松缓滑轮固定螺栓。	
7	从滑轮（2处）上拆下传动带。	
8	将更换的传动带安装在滑轮（2处）上。	
9	将旋转张力调整螺栓，使传动带调整为指定的张力。（在第5、第6轴上没有张力体调整螺栓。用弹簧秤一边拉一边调整为规定的初始张力。）	用弹簧秤(第5、第6轴)进行调整。
10	将松缓滑轮固定螺栓，确认传动带张力。未能达到指定张力时，请重复9和10作业。 张力调整结束后，安装手腕护罩。	确认张力时请使用张力表。
11	解除机械臂或手腕、工具的固定之后，请投入控制装置的电源。	
12	进行编码器修正。 （  请参照「3.2.4 编码器修正」）	
13	请确认机器人动作是否有问题。	

3.2.3 编码器复位

编码器复位是指对编码器主体的内部信息执行初始化的操作。

更换机器人主体、断开连接到机器人主体的编码器电缆、关闭着电池电源拆卸机器人主体、发生编码器异常等情况下，要恢复正常必须执行复位操作。例如，更换传动带作业之后无需执行复位操作。

执行编码器复位时，不需要使用工夹具。

CFD控制装置使用

 CFD控制装置 操作说明书“设定篇”[3.4 进行编码器复位及编码器修正]
or [第6章 用迷你TP设定]

FD控制装置使用

 FD控制装置 操作说明书“设定篇”[4.3.3 进行编码器复位及编码器修正]

执行编码器复位之后，务必实施编码器修正。

3.2.4 编码器修正

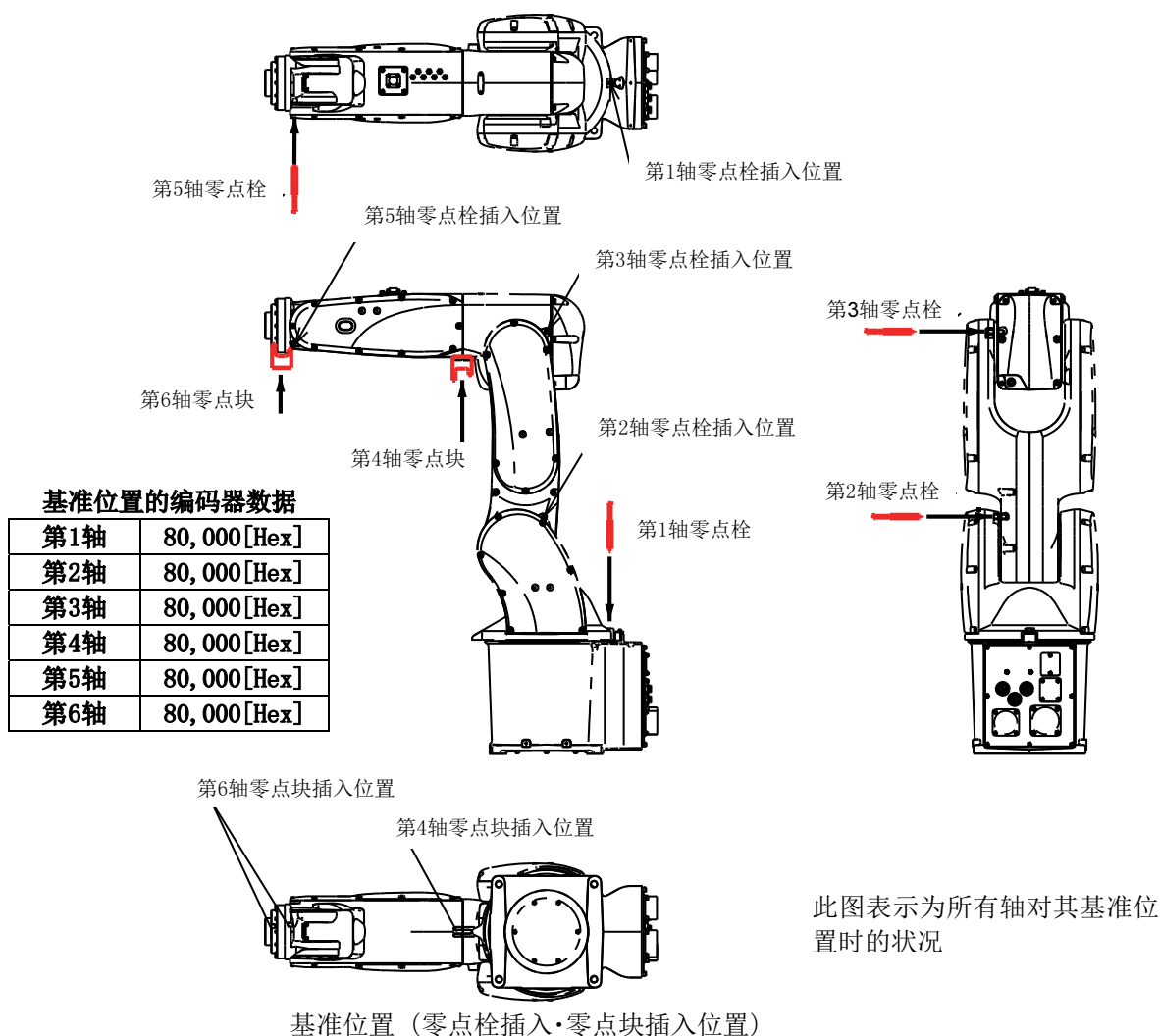
编码器修正为决定各轴基准位置的非常重要的作业。

将机器人(修正的对象轴)对齐规定位置(是指**基准位置**，是零点栓插入位置)之后，该位置中登录[编码器修正值]让编码器数据显示出规定的值。

执行编码器复位之后，务必实施编码器修正。



各轴的基准位置(零点栓插入位置)和当时的编码器数据如下图所示。此编码器数据是确认修正时所使用的非常重要的数字。



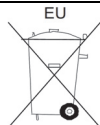
	本操作有时需要在运转准备为ON的状态下实施。因此，务必按照2人1组进行操作。其中1人保持随时可以按下紧急停止按钮的姿势，另1人充分注意机器人动作，并迅速开展作业。此外，作业前应预先确认好撤退路径。
---	--

No.	作业内容
1	执行编码器修正时，需要以下的工夹具。 零点栓&块套件 OP-T2-***（选配件） 请参见“4章 推荐备件和维修保养用工夹具”事前做好准备。
2	通过各轴操作（手动速度2或3），将作为编码器修正对象的轴对齐基准位置。 第1、第2、第3轴、第5轴通过零点栓对齐基准位置。 第4、第6轴通过零点块对齐基准位置。
3	登录编码器修正值。 <u>CFD控制装置使用</u>  CFD控制装置 操作说明书“设定篇”[3.4 进行编码器复位及编码器修正] or [第6章 用迷你TP设定] <u>FD控制装置使用</u>  FD控制装置 操作说明书“设定篇”“4.3.3 进行编码器复位及编码器修正”
4	确认对象轴的现在值为“基准位置的编码器数据”。
5	确认零点栓、定位块已经拆除之后，执行手动操作，确认机器人能够正常动作。

	更换马达时，可能会检测出软件行程超限，无法移动到基准位置。这表明在位置数据不正确的状态下，基于软件的动作范围限制发挥了功能。 此时，请在该位置处执行一次编码器修正。将重新设定动作范围，请再次接通运转准备，将轴操作到基准位置，再一次执行编码器修正。
	手腕轴的轴干涉 本机器人的手腕轴存在起因于机械结构的“轴干涉”。由于第5轴会影响第6轴，因此实施第6轴的编码器修正时，第5轴必须处于基准位置。 否则无法正确设定手腕轴的原点，无法保证机器人正确动作。
	第4轴的注意事项 由于第4轴没有机械性动作范围限制，因此有可能标准位置弄错1圈。若弄错标准位置的话，将会损伤机体内部配线。 应确认好第4轴恢复标准位置方向之后，请进行编码器修正作业。 如果很难确定恢复标准位置方向时，拆下齿轮箱部护罩便确认第4轴配线扭歪之后，向恢复扭歪方向进行作业。

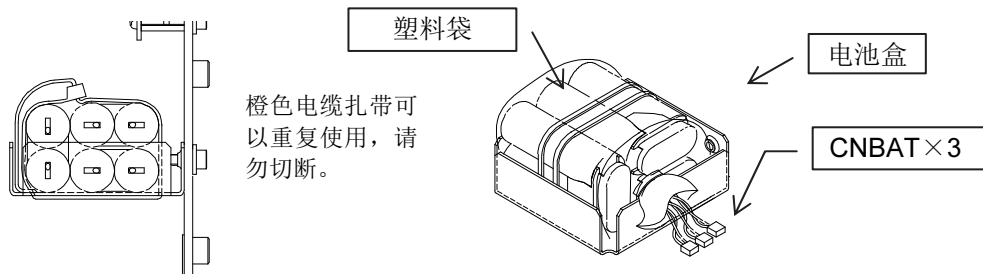
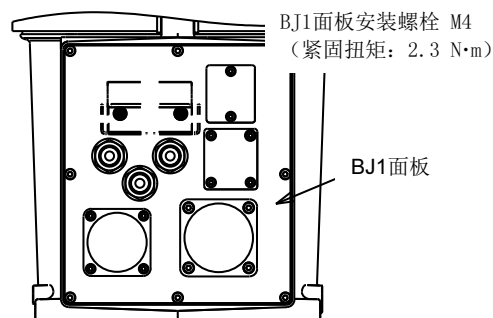
3.3 更换电池

本机器人使用锂电池作为编码器数据备份用电池。
电池电量下降到一定限度时，将无法正常保存数据。

i 重要	由于电池每天处于工作状态8小时，电源OFF状态16小时，请每8年更换一次。
i 重要	更换周期根据使用环境（主要是温度）有所变化。 电池电压下降到一定限度时，在控制装置上会显示电压不足错误，此时应立即更换电池。
i 重要	更换电池时，请在控制装置的电源通电状态下进行。 如果电源处于切断状态，则可能出现编码器数据异常，此时需要进行编码器复位。
i 重要	电池的保管场所应选择在避免高温、高湿，不会结露且通风良好的场所。建议在常温（20±15℃）条件下，温度变化较小，相对湿度小于70%的场所进行保管。
i 重要	电池分类废弃 已使用的电池应按照所在地区规定的分类规则，作为“已使用锂电池”进行废弃。 

所需工具 M4用扭矩扳手、双面胶、钳子、电缆扎带

No.	作业内容
1	请接通控制装置的电源。
2	请按紧急停止按钮。
3	拆下BJ1面板电池组安装板的安装螺栓。
4	从BJ1箱中拉出电池组。
5	拆下电池连接器CNBAT12、CNBAT34、CNBAT56。 此时会发出警报（编码器电池电压不足），但这不是问题，请继续下一步的操作。
6	拆下电缆扎带，从电池盒中取出电池组。
7	安装新的电池之后，用电缆扎带进行固定。
8	连接接口。
9	BJ1面板放回原位之后，用安装螺栓进行固定。



3.4 机器人主体交换

 注意	本操作有时需要在运转准备为ON的状态下实施。因此，务必按照2人1组进行操作。其中1人保持随时可以按下紧急停止按钮的姿势，另1人充分注意机器人动作，并迅速开展作业。此外，作业前应预先确认好撤退路径。
---	---

 注意	操作制动器解除开关时，由于重力机械臂将会掉落。作业之前，应实施保持对策。
---	---

做好安全搬运机器人的姿势	1 投入运转准备之后，以手动操作将机器人设置为搬运姿势。 ( [2.2 搬运方法]) 如果发生异常而无法进行手动操作时，使用制动器解除开关（选配件）用手操作便变动机器人姿势。 (制动器解除开关操作  [3.5 制动器的强制解除（选配件）])
切断电气、空气 拆卸工具	2 按下紧急停止按钮，切断机器人控制装置电源。 3 切断向机器人主体的空气供应之后，（与控制装置连接的）连接电缆、空气套管等将与机器人连接的所有配线/配管进行断开。 工具也进行拆卸。（做好标记其后以同样姿势将安装工具）
拆卸机器人	4 使用起重机。 安装搬运托架（ [2.2 搬运方法]），轻轻拉钢索之后，拆下安装螺栓（ [2.3 设置方法]），用起重机卸下机器人。
设置机器人	5 设置新的机器人。（ [2.3 设置方法]） 6 连接已断开的所有配线/配管。 工具也进行安装。 开始供气。
对准原位置	7 投入机器人的控制装置电源。 8 针对所有轴执行[对准原位置]。 执行编码器复位（ [3.2.3 编码器复位]）之后，执行编码器修正（ [3.2.4 编码器修正]）。
确认动作	9 通过示教模式的手动操作，将确认各轴的手动操作是否为正常。 通过机械坐标系的手动操作，将确认工具前端固定是否正常动作。 无法执行工具前端固定动作时，请确认工具安装姿势是否一直原位置。如果已正确安装，请通过[工具自动长度设定]将重新设定工具长度。 10 通过示教模式的前进检查/后退检查将确认作业程序是否正常动作。 根据安装位置和对准原位置时的偏差将发生机器人位置的偏差时，应执行示教修正。

3.5 制动器的强制解除（选配件）

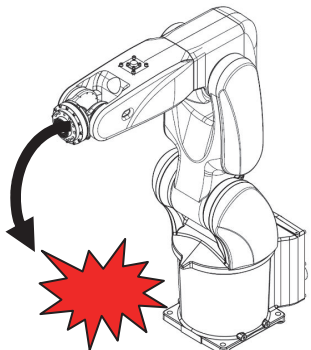
使用此制动器解除开关(选配件)将强制解除任意 1 轴马达制动器。当根据伺服异常等马达电源无法置为 ON 时、或者作业者被机器人夹住等时，请使用该选配件。

下面将说明使用方法。



危险

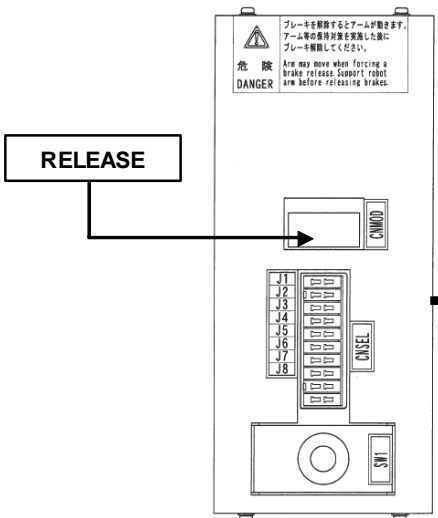
- 如果解除制动器，机械臂会因重力掉落。确认好解除制动器的轴，并且使用吊车等切实固定机器人机械臂之后，再行解除制动器。如果被机械臂碰撞，或被机械臂和其他设备之间夹住，将会导致死亡或重伤灾害。
- 应注意重力方向掉落的轴并进行操作。继续按住制动器解除开关时，机械臂掉落冲击力会变大，请尽可能缩短按住开关时间。



■ CFD控制装置的情况

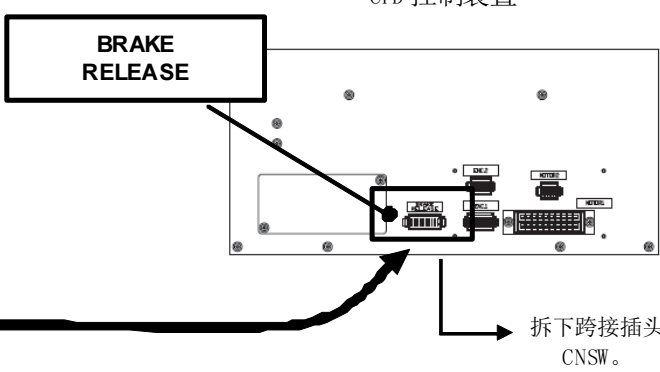
No.	作业内容
1	请切断控制装置的电源。
2	拆下本控制装置背面连接器 BRAKE RELEASE 中的短路连接器 CNSW 之后，插入该选配件电缆的连接器 CNSW 。 ※制动器解除作业结束为止，应保管好短路连接器。
3	请确认 CNMOD 中是否插入好插头 RELEASE 。
4	拆下该选配件主体连接器 CNSEL 的最下段轴选择连接器之后，将插进需要解除的轴编号中。
5	请投入控制装置电源。
6	按下该选配件主体 SW1 时，仅在按住期间进行制动器解除(选择的轴)。 ※如果解除制动器，机械臂将会掉落。请务必固定好机械臂。
7	制动器解除作业结束后，将所变更的连接器恢复原状。 控制装置背面连接器 BRAKE RELEASE 的短路连接器将恢复原状。

便携式制动器解除开关
FD11-0P90-E



危险
DANGER
ブレーキを解除するとアームが落ちます。
アーム等の落下対策を実施した後に
ブレーキを解除してください。
Arm may move when forcing a
brake release. Support robot
arm before releasing brakes.

CFD 控制装置



拆下跨接插头
CNSW。



危险

执行该作业之前，应切断控制装置电源。

■ FD控制装置的情况

请参照操作说明书“控制装置维护篇”。

NOTE

4章 推荐备件和维修保养用工夹具

推荐备件和主要构成零件如下表所示。

购买时请确认机器人主体的制造编号和制造日期，与本公司服务部门联系。

分类 A：定期维修零件、B：备用零件

推荐备件

分类	名称	品种编码 (型号)	使用数量/台	制造数量/台	机器人主体型号	备注
					MZ07-01, MZ07P-01 MZ07L-01, MZ07LP-01 MZ03EL-01	
A	电池	ER17/50H	3	3	○	*1
A	电池组件	KP-ZA-014	1	1	○	电池3个规格 *2
B	超级PX传动带	BG400UP5M10-HC	1	1	○	第2轴
B	超级PX传动带	BG500UP5M10-HC	1	1	○	第3轴
B	超级PX传动带	BG453UP3M6-HC	1	1	○	第5轴
B	超级PX传动带	BG312UP3M6-HC	1	1	○	第6轴

*1 在中国购买时，请订购ER18505-2。与ER17/50H兼用。

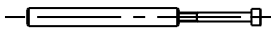
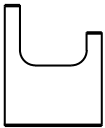
*2 在中国购买时，请订购KP-ZA-014CN。与KP-ZA-014兼用。需要同时更换全轴电池时，请订购电池组（套件）。

本机器人的维修保养作业所必需的或用于提高作业效率的工夹具类（选配件）如下表所示。购买时请确认机器人主体的制造编号和制造日期，与本公司服务部门联系。

维修保养用工夹具（选配件）

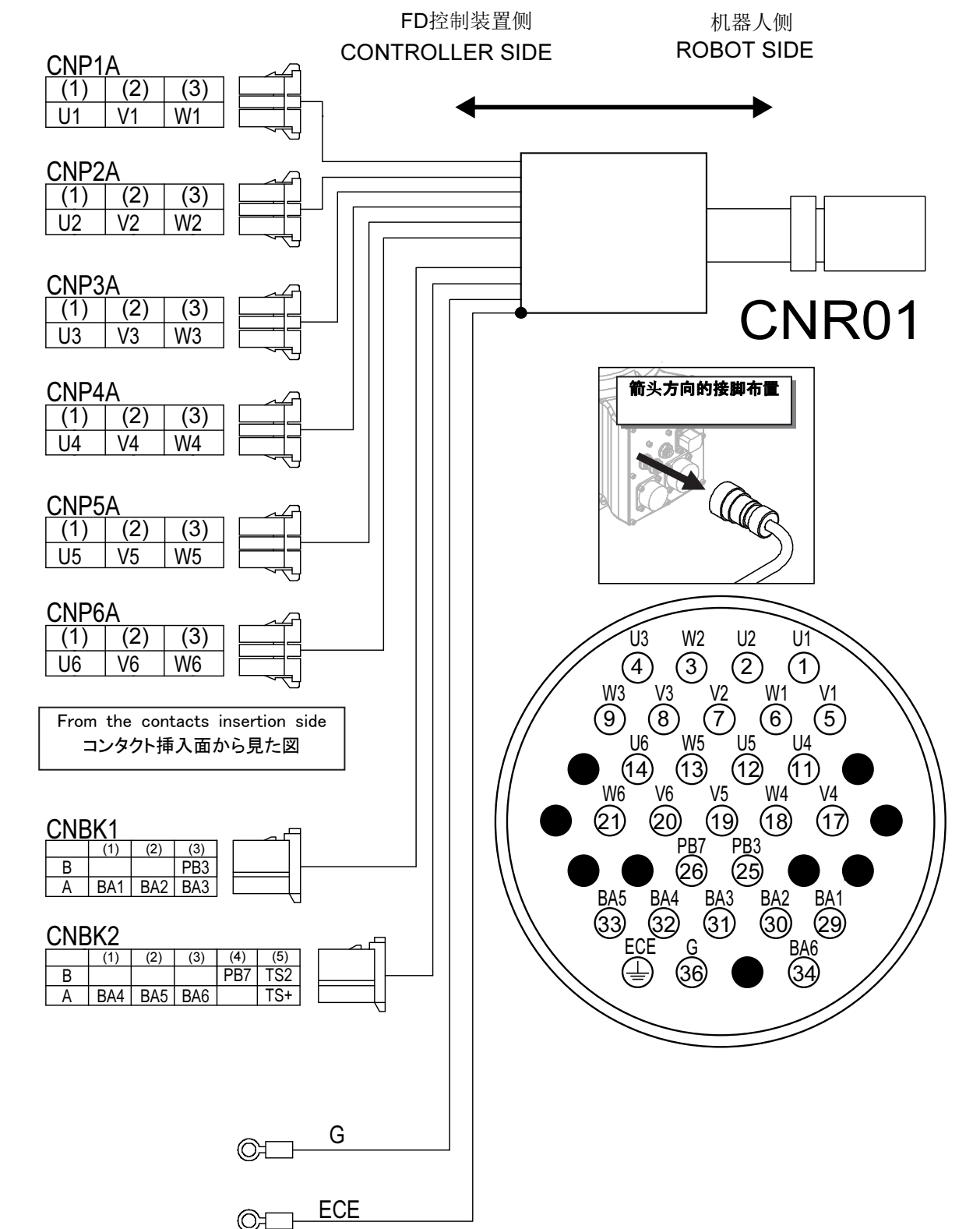
名称	品种编码 (型号)	机器人主体型号	备注
		MZ07-01, MZ07P-01 MZ07L-01, MZ07LP-01 MZ03EL-01	
附属工具	OP-T2-078	○	零点栓 & 定位块套件

OP-T2-078（零点栓 & 定位块组件）（选配件）的内容

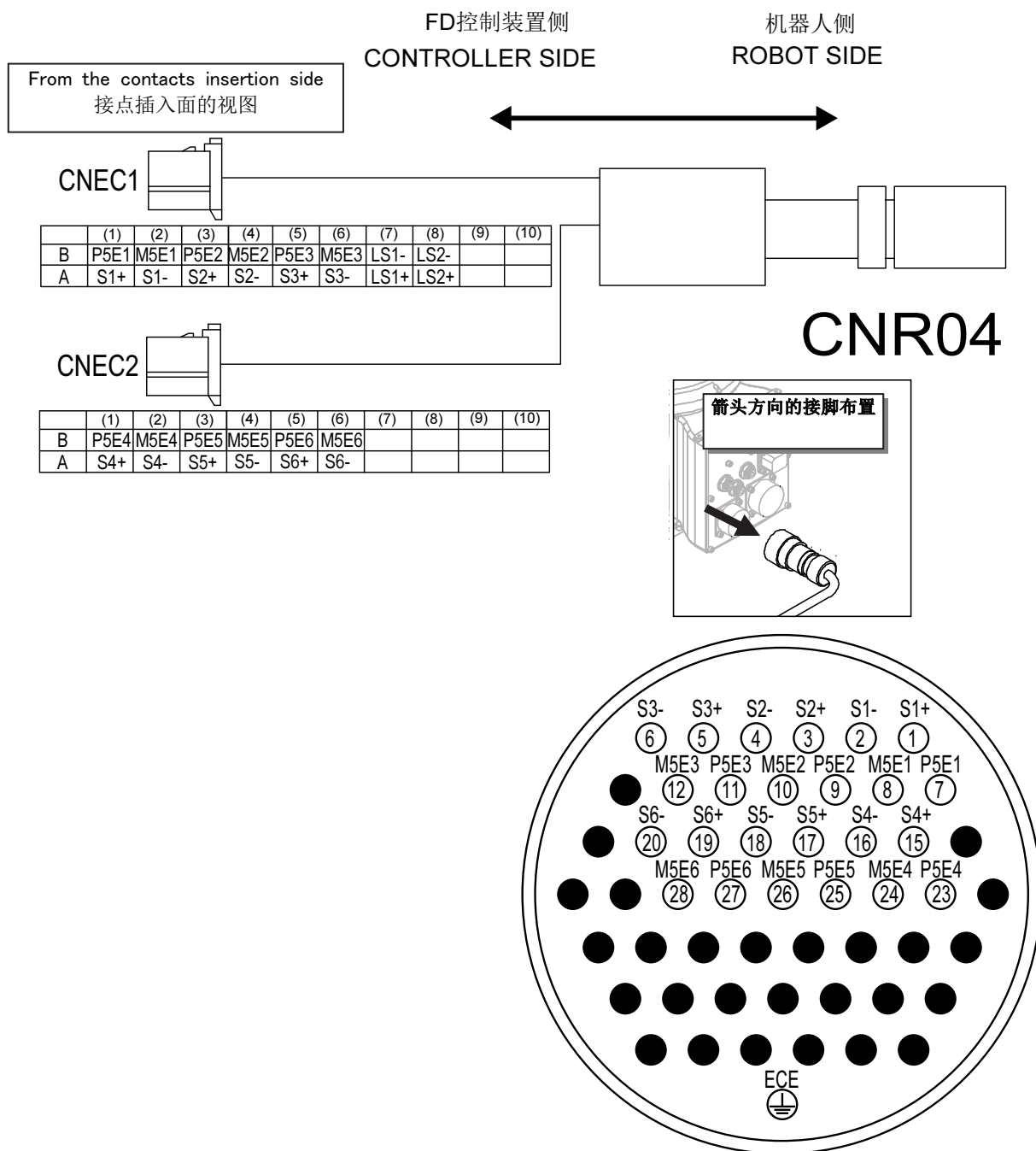
适用 机器人型号	名称	印记	形状等
MZ07-01 MZ07P-01 MZ07L-01 MZ07LP-01 MZ03EL-01 MZ03EL-01	第1, 第2, 第3, 第5轴 零点栓		
	第4, 第6轴 定位块	MZ07	

NOTE

5章 缆线组连接图

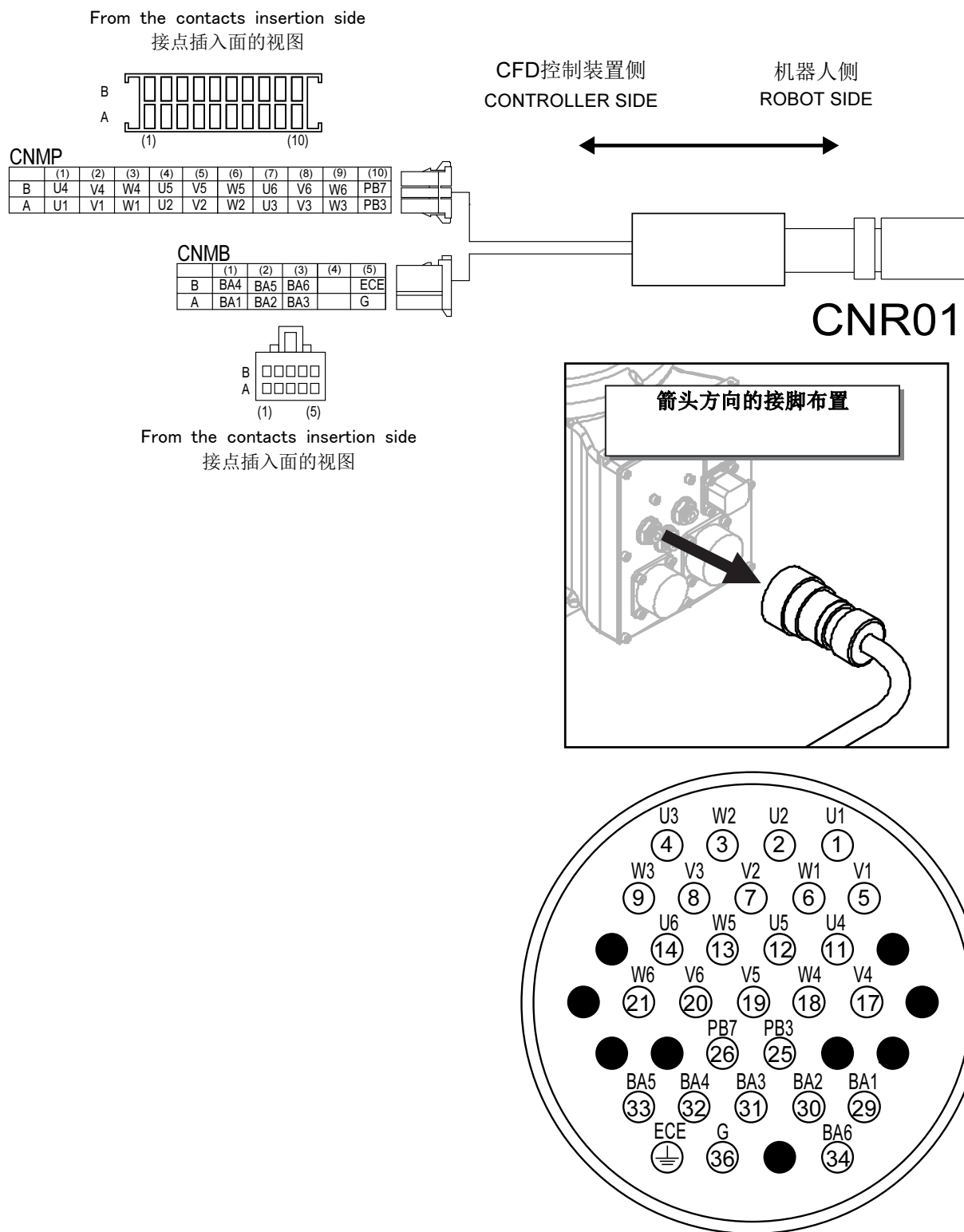


FD控制装置用 缆线组连接(1) CNR01



FD控制装置用 缆线组连接(2) CNR04

(补充) (LS1+,LS1-)和(LS2+,LS2-)在连接器部分被短路。



CFD控制装置用 缆线组连接(1) CNR01

总公司 东京都港区东新桥1-9-2 汐留住友大厦17层 邮编 105-0021
Tel +81-3-5568-5245 Fax +81-3-5568-5236

中国

那智不二越（上海）贸易有限公司

上海市普陀区丹巴路98弄7号 龙裕财富中心11层 邮编 200062
Tel 021-6915-2200 Fax 021-6915-5427

重庆分公司

重庆市江北区红鼎国际名苑C座17-18, 17-19 邮编 400020
Tel 023-8816-1967 Fax 023-8816-1968

沈阳分公司

辽宁省沈阳市沈河区悦宾街1号方圆大厦304室 邮编 110000
Tel 024-3120-2252 Fax 024-2250-5316

北京分公司

北京市朝阳区朝外大街乙12号 昆泰国际大厦 0-1110室 邮编 100020
Tel 010-5879-0181 Fax 010-5879-0182

长春事务所

长春市绿园区普阳街1688号长融大厦B座707室 邮编 130061
Tel 0431-8507-8700 Fax 0431-8507-8701

广州事务所

广州市番禺区东环路431号港信城B座505室 邮编 510120
Tel 020-2293-9503 Fax 020-2293-9503

那智不二越（江苏）精密机械有限公司

江苏省张家港市经济技术开发区(南区)南园路39号 邮编 215618
Tel 0512-3500-7616 Fax 0512-3500-7615

上海不二越精密轴承有限公司

上海市嘉定区马陆镇丰茂路258号易通工业园 邮编 201801
Tel 021-6915-6200 Fax 021-6915-6202

耐锯（上海）精密刀具有限公司

上海市嘉定区马陆镇丰茂路258号易通工业园 邮编 201801
Tel 021-6915-5899 Fax 021-6915-5898

东莞建越精密轴承有限公司

东莞市洪梅镇幽涌村
Tel 0769-8843-1300 Fax 0769-8843-1330

**著作权 株式会社 不二越
机器人事业部**

富山市不二越本町1-1-1, JAPAN 邮编930-8511
Tel +81-76-423-5137
Fax +81-76-493-5252

关于本著作的诸权利归株式会社 那智不二越公司所有。任何人在不以正式书面文件形式通知株式会社不二越公司的情况下, 禁止复制翻印其中的一部或者全部。因情况需要改版时我司将不予以特别通知。

如存在缺页或者错页的情况下给予更换。

本产品的最终使用客户如从事军事相关, 或者武器制造的情况下, 因「外国外汇及外贸管理法」的限制, 将成为出口受限对象。在出口时, 请务必做好全面的审查并取得相关出口手续资格。

本说明书的原文是日文版。