

川崎机器人
RS03N(A/B00*)
RA03N(A/B00*)

安装和连接手册

Robot

前言

本手册介绍了川崎机器人 RS03N (A/B00*)/RA03N (A/B00*) 的安装和连接方法。

在进行任何操作之前，敬请全面阅读、完整理解本手册和安全手册的内容，并请一定严格遵守所有的安全规定。

本手册仅介绍了机器人手臂的安装与连接。有关控制器的安装与连接，请参阅控制器的《安装和连接手册》。

在此反复强调，在未完全理解本书的全部内容之前，请不要进行任何操作。

对于只按照本手册中某一部分内容进行操作而导致的事故或损害，川崎公司将不负任何责任。

本手册适用于如下型号的机器人手臂

RS03N (A00*)... 标准规格(地板/吊置)
RS03N (B00*)... 标准规格(壁挂)
RA03N (A00*)... 电弧焊规格(地板/吊置)
RA03N (B00*)... 电弧焊规格(壁挂)

-
1. 本手册并不构成对使用机器人的整个应用系统的担保。因此，川崎公司将不会对使用这样的系统而可能导致事故、损害和(或)与工业产权相关的问题承担责任。
 2. 川崎公司郑重建议:所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，预先参加川崎公司准备的培训课程。
 3. 川崎公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。
 4. 事先未经川崎公司书面许可，对本手册整体或其中的任何部分，均不可进行任何形式的再版、重印、翻印、转载或复制。
 5. 请把本手册小心存放好，使之保持在随时备用状态。如果机器人重新安装或移动到另一个地点，或者卖给另一个使用者，请务必把本手册与机器人放在一起。一旦出现丢失或严重损坏，请和您的川崎公司代理商联络。

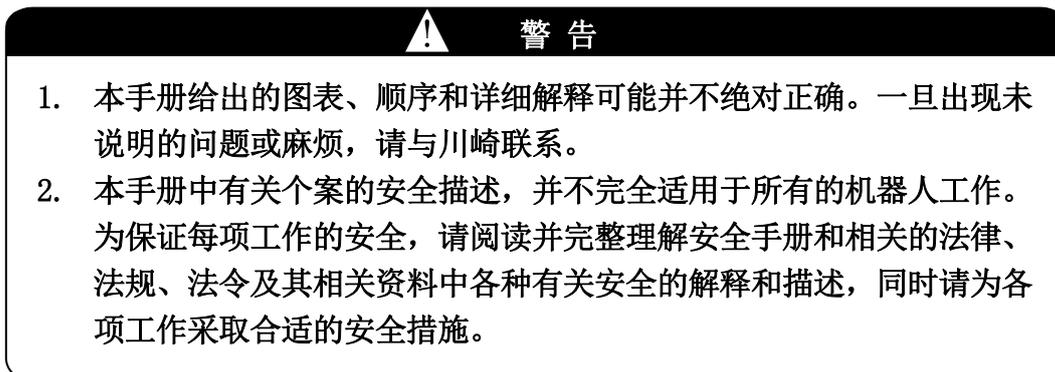
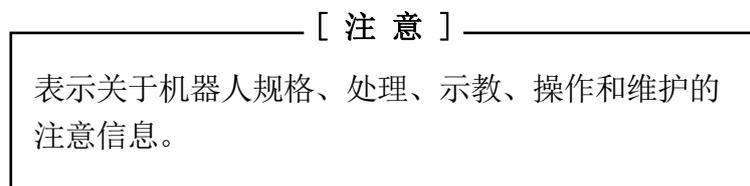
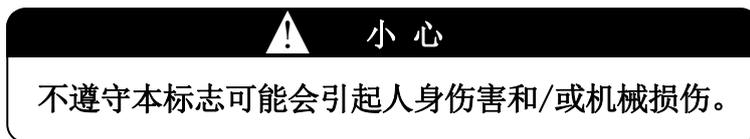
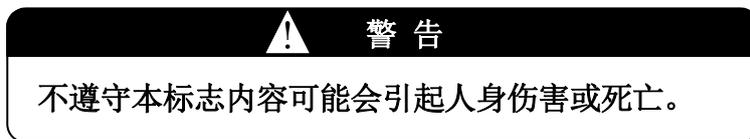
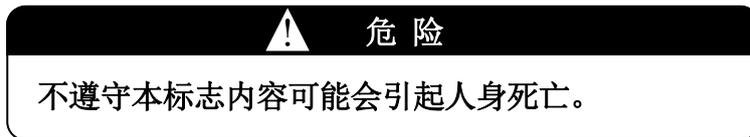
Copyright © 2011 Kawasaki Heavy Industries Ltd. All rights reserved.

川崎重工 版权所有

符号

在本手册中，下述符号的内容应特别注意。

为确保机器人的正确安全操作、防止人员伤害和财产损失，请遵守下述方框符号表达的安全信息。



目 录

前言	1
符号	2
1.0 注意事项.....	4
1.1 搬运时的注意事项.....	4
1.2 机器人手臂的安装环境.....	6
2.0 机器人的运动范围与规格.....	7
2.1 由运动范围决定安全围栏的位置.....	7
2.2 机器人的运动范围与规格.....	8
3.0 搬运方法.....	10
4.0 安装方法.....	11
4.1 安装机器人手臂.....	11
5.0 工具的安装.....	13
5.1 手腕末端（法兰面）的尺寸.....	13
5.2 设置负载质量.....	14
6.0 空气系统的连接.....	16
6.1 RS03N (A/B00*).....	16
6.1.1 气管布置图.....	16
6.1.2 空气出口和工具之间的连接.....	17
6.1.3 供气到机器人手臂.....	17
7.0 再现操作时的注意事项(RS03N/RA03N (A/B00*)).....	18

1.0 注意事项

1.1 搬运时的注意事项

当搬运川崎机器人到其安装位置时，请严格遵守如下注意事项。

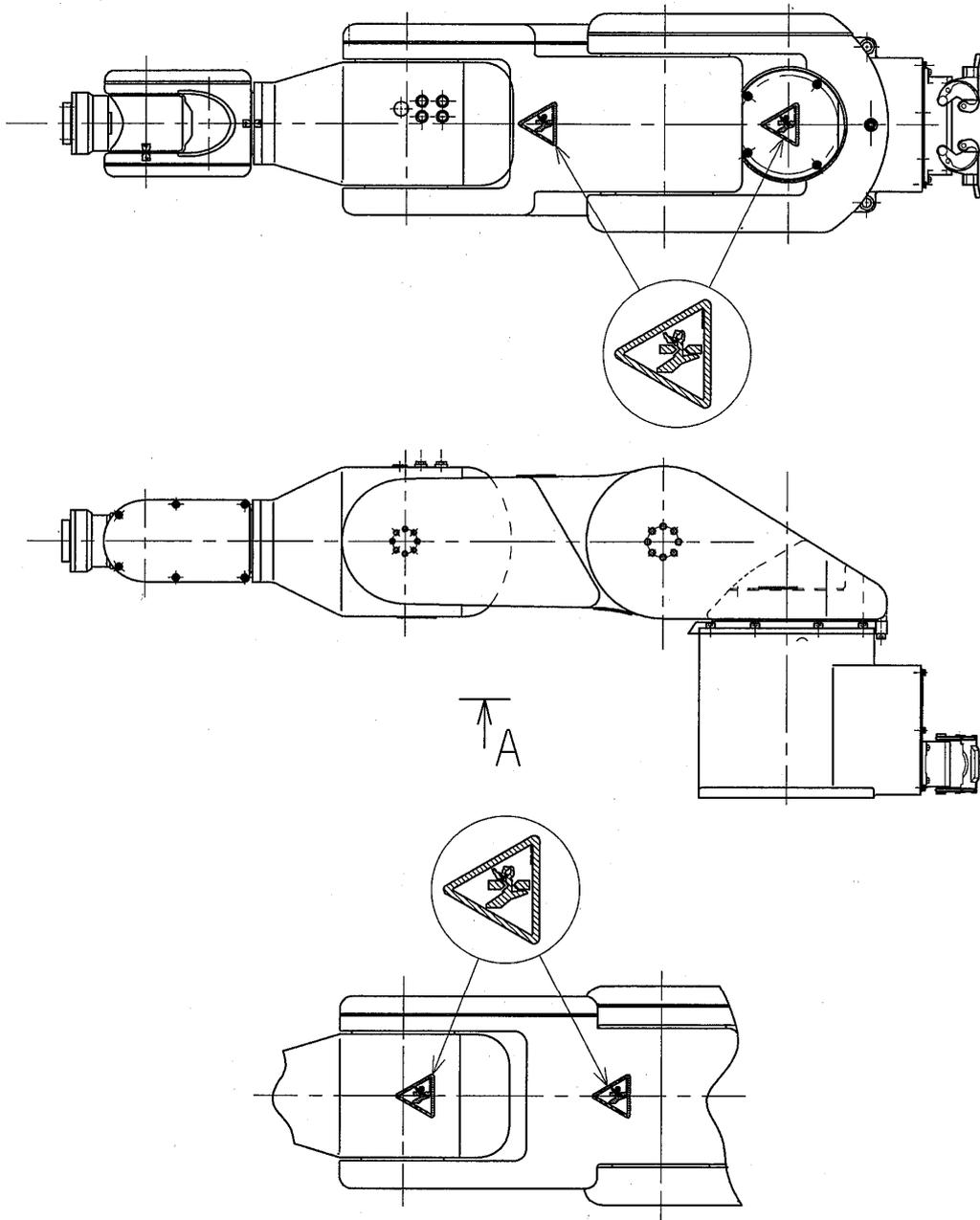
警告

1. 当使用起重机或叉车搬运机器人手臂时，绝对不能人工支撑机器人手臂。
2. 搬运中，绝对不要爬在机器人手臂上或站在提起的机器人手臂下方。
3. 在开始安装之前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。
4. 开动机器人时，务必在确认其安装状态是否异常等安全后，接通马达电源，并将机器人的手臂调整到指定的姿态。此时，小心不要接近手臂和外围设备并被任何移动中的零件夹紧挤压。将机器人调整到指定姿态后，再次断开控制器电源及外部电源，并锁定外部电源开关，挂上“检查及维护中”标志，然后开始进行工作。
5. 警告标志贴在手臂上以便识别电击、高温或夹紧/挤压的位置，请预先检查这些位置。请参阅下一页的警告标志及其位置。

小心

1. 因为机器人手臂是由精密零件组成的，所以在搬运时，务必避免让机器人受到过分的冲击和振动。
2. 用起重机和叉车搬运机器人时，请事先清除障碍物等，以确保安全地搬运到安装位置。
3. 搬运及保管机器人时，
 - (1) 保持环境温度在 -10°C - 60°C 内。
 - (2) 保持相对湿度在 35 % - 85 %RH 内(无凝露)。
 - (3) 避免过分的冲击和振动。

警告标志



视图 A



: 夹紧警告标志

1.2 机器人手臂的安装环境

请把机器人手臂安装在满足以下条件的地方。

1. 当安装在地面上或天花板时，请确保其水平度在 $\pm 5^\circ$ 以内。
2. 确保地面和安装座有足够的刚度。
3. 确保平面度以避免机器人基座部分受额外的力。如果平面度实在达不到，请使用衬垫把平面度调整。
4. 工作环境温度必须在 $0\text{ }^\circ\text{C} - 45\text{ }^\circ\text{C}$ 之间。（由于低温启动时，油脂，齿轮油的粘性大，将会产生偏差异常或超负荷。在这种情况下，请实施低速暖机运转。）
5. 相对湿度必须在 $35\% - 85\% \text{RH}$ 之间，无凝露。
6. 确保安装地方极少暴露在灰尘、烟雾和水环境中。
7. 确保安装地方无易燃、腐蚀性液体和气体。（如果周围环境是易燃的话，则请使用防爆规格的机器人手臂。）
8. 确保安装地方不受过大的振动影响。（ 0.5 G 以下）
9. 确保安装地方最小的电磁干扰。
10. 确保安装地方有足够机器人手臂运动的空间。
11. 在机器人手臂的周围设置安全围栏，以保证机器人手臂最大的运动空间，即使在手臂上安装工具的状态也不会和周围的机器产生干扰。
12. 安全围栏的出入口尽量要少（最好 1 处），并设置带安全插销的安全门。*

注* 安全围栏的细节设计，请遵循 JIS B8433 的必需条件。

2.0 机器人的运动范围与规格

2.1 由运动范围决定安全围栏的位置

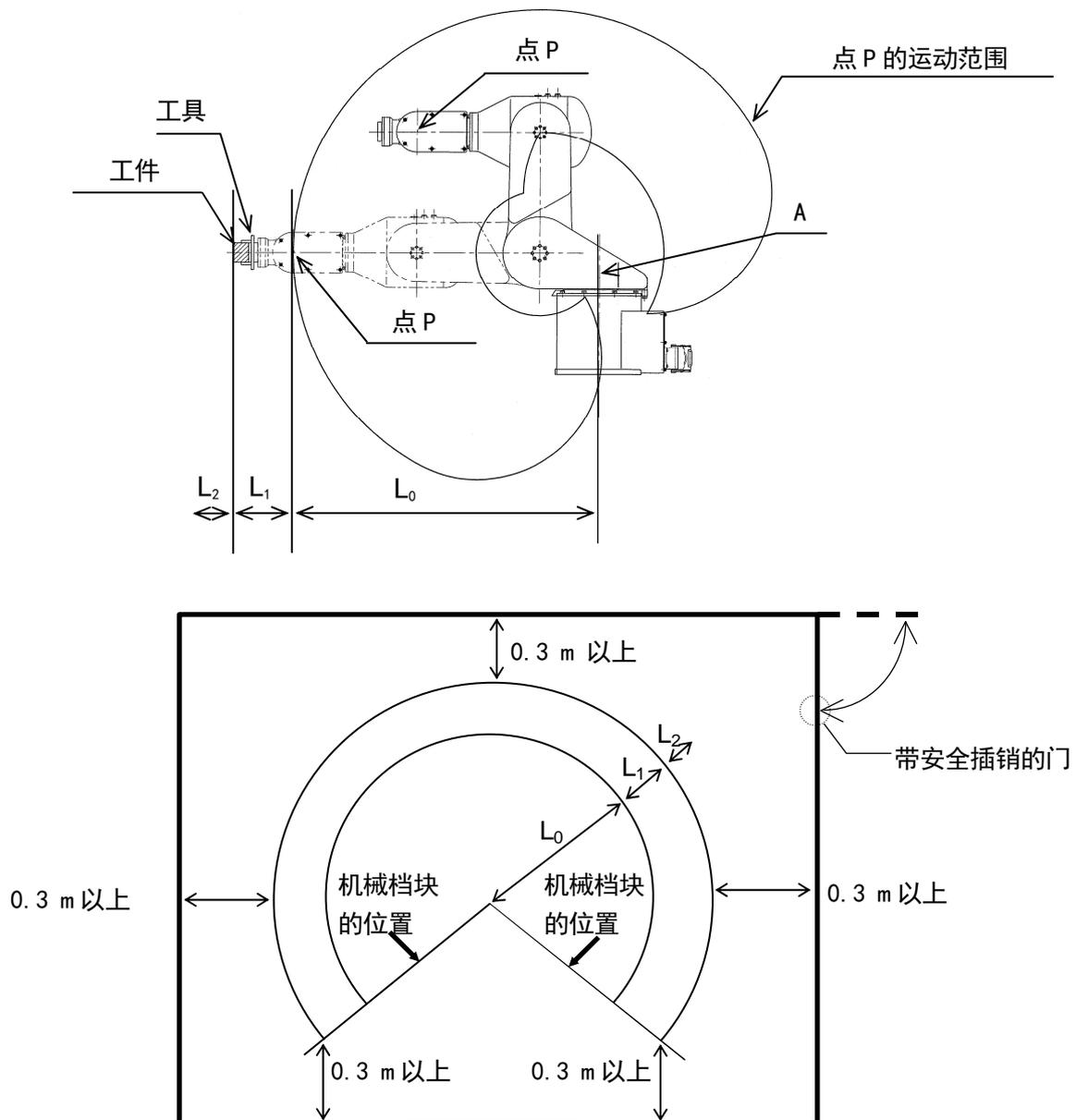
如果把下图的点 P 的运动范围作为机器人的运动范围, 那么,

L_0 : 机器人的运动范围 (从点 A 到点 P 的距离) (请参阅 2.2)

L_1 : 手腕法兰、工具、工件三者长度之和

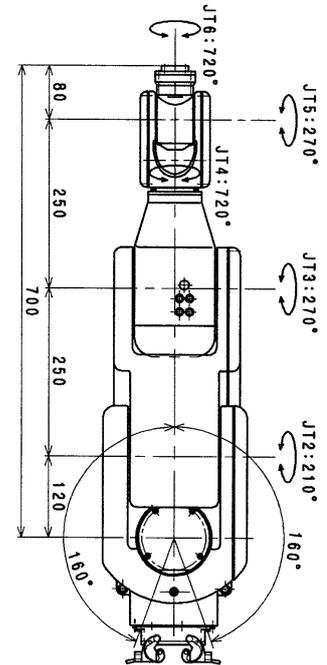
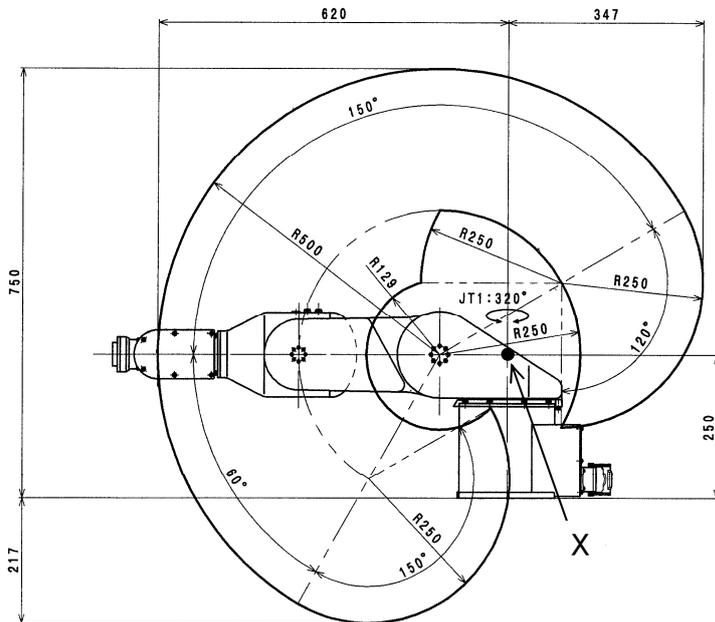
L_2 : 安全空间

应保证安全围栏的尺寸为从手臂的中心 (下图的 A 点) 大于 $L_0+L_1+L_2$ 。



2.2 机器人的运动范围与规格

RS03N (A00*) / RA03N (A00*)

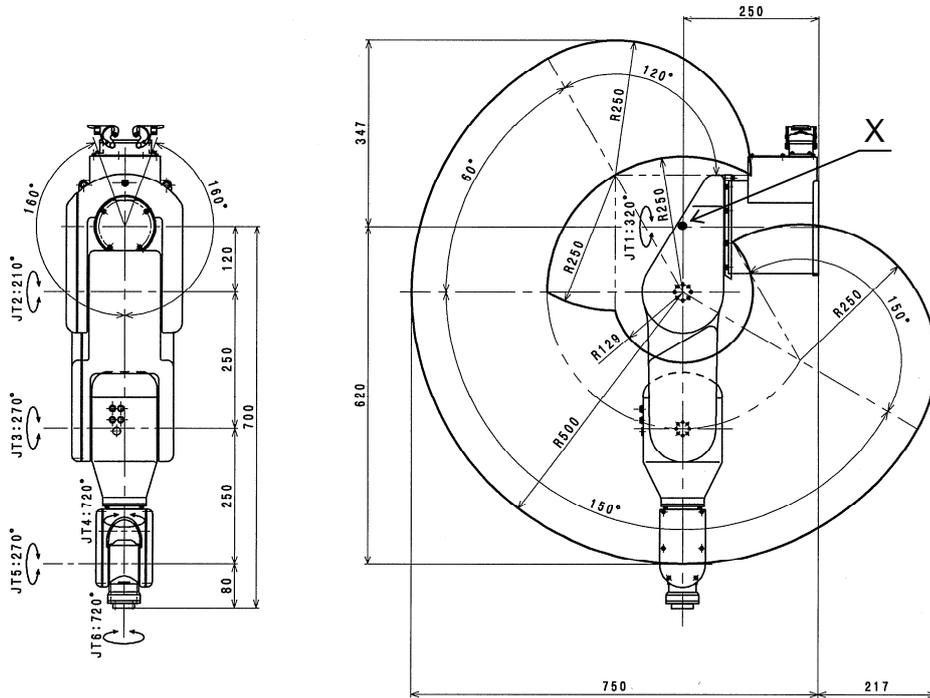


类型	多关节型机器人		
运动自由度	6		
运动范围和最大速度	JT	运动范围	最大速度
	JT1	+160 ° - -160 °	360 °/s
	JT2	+150 ° - -60 °	250 °/s
	JT3	+120 ° - -150 °	225 °/s
	JT4	+360 ° - -360 °	540 °/s
	JT5	+135 ° - -135 °	225 °/s
	JT6	+360 ° - -360 °	540 °/s
最大负载质量	3 kg		
手腕负载能力	JT	负载力矩	负载惯性矩
	4	5.8 N·m	0.12 kg·m ²
	5	5.8 N·m	0.12 kg·m ²
	6	2.9 N·m	0.03 kg·m ²
重复定位精度	± 0.02 mm		
驱动马达	同步无刷交流伺服马达		
质量	约 20 kg		
可定位的机械档块	仅 JT1 (45° 倾斜度)		
基点	上图中的点 X		
噪声等级	< 70 dB (A)*		

注* 测量条件

- 机器人牢牢地固定在平坦的地面上。
- 测量点：
在距离关节 1 (JT1) 旋转中心 1300 mm 的地方测量。
(噪声等级依条件变化而改变。)

RS03N (B00*) / RA03N (B00*)



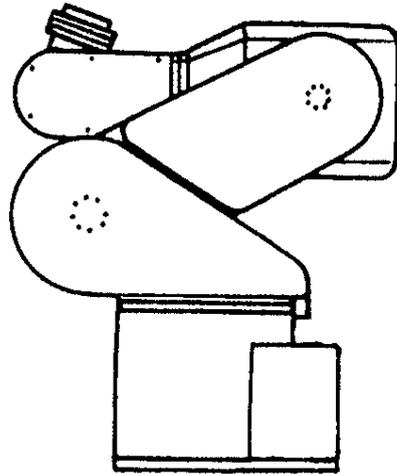
类型	多关节型机器人		
运动自由度	6		
运动范围和最大速度	JT	运动范围	最大速度
	JT1	+160 ° - -160 °	150 °/s
	JT2	+150 ° - -60 °	250 °/s
	JT3	+120 ° - -150 °	225 °/s
	JT4	+360 ° - -360 °	540 °/s
	JT5	+135 ° - -135 °	225 °/s
	JT6	+360 ° - -360 °	540 °/s
最大负载质量	3 kg		
手腕负载能力	JT	负载力矩	负载惯性矩
	4	5.8 N·m	0.12 kg·m ²
	5	5.8 N·m	0.12 kg·m ²
	6	2.9 N·m	0.03 kg·m ²
重复定位精度	± 0.02 mm		
驱动马达	同步无刷交流伺服马达		
质量	约 20 kg		
可定位的机械档块	仅 JT1 (45° 倾斜度)		
基点	上图中的点 X		
噪声等级	< 70 dB (A)*		

注* 测量条件

- 机器人牢牢地固定在平坦的地面上。
- 测量点：
在距离关节 1 (JT1) 旋转中心 1300 mm 的地方测量。
(噪声等级依条件变化而改变。)

3.0 搬运方法

机器人手臂在出厂时的包装如下。



标准姿态

JT1 : 0°

JT2 : -60°

JT3 : -150°

JT4 : 0°

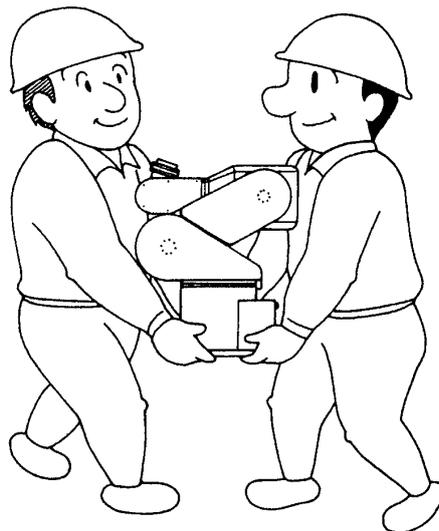
JT5 : +135°

JT6 : 0°



小心

机种为 RS03N(A/B00*)/ RA03N(A/B00*)的机器人手臂的质量约 20 kg。
为了您的安全, 请两位以上人员同时搬运机器人手臂。

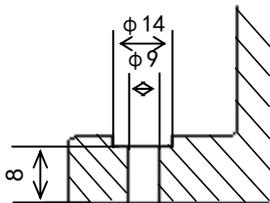
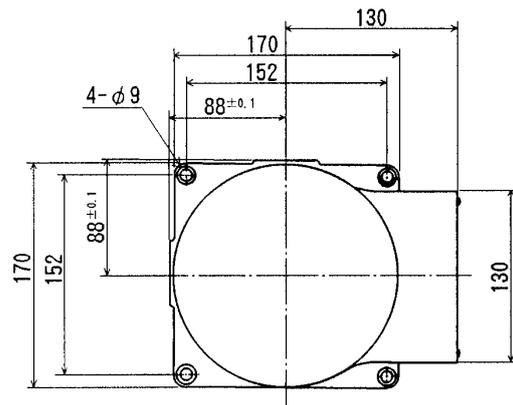
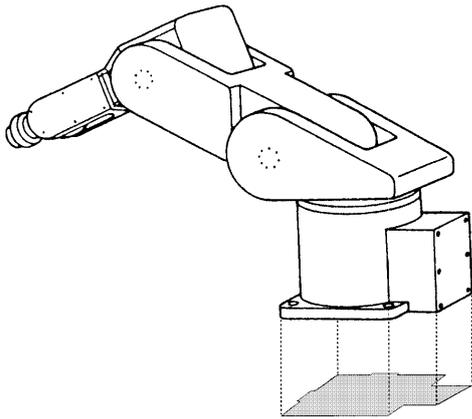


4.0 安装方法

4.1 安装机器人手臂

RS03N(A00*)/RA03N(A00*)

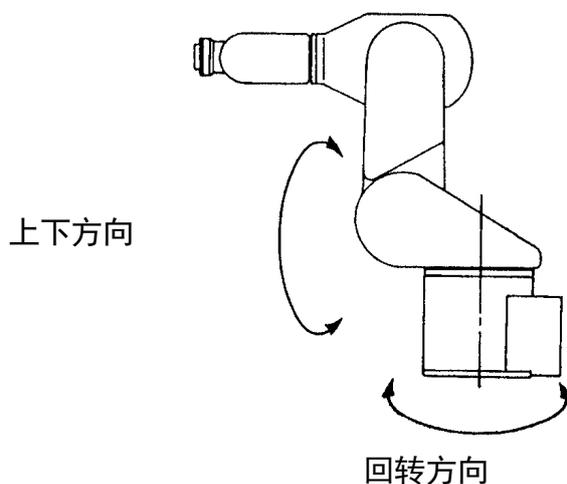
1. 如下图所示在基座上用 $\phi 9$ 螺孔（4孔）安装机器人手臂。



安装横截面

高强度螺栓： 4-M8
材料：SCM435
强度等级： 10.9 以上
紧固力矩： 29.40 N·m

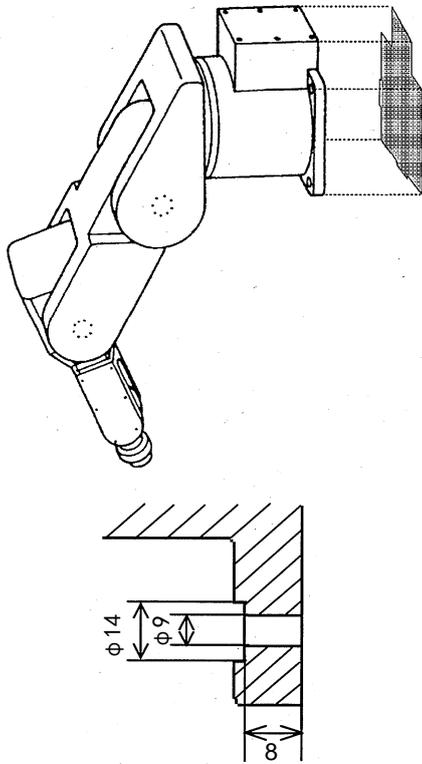
2. 操作过程中, 机器人手臂施加以下力矩于安装表面。
在机器人安装时, 请确认该表面能充分地经受住此力。



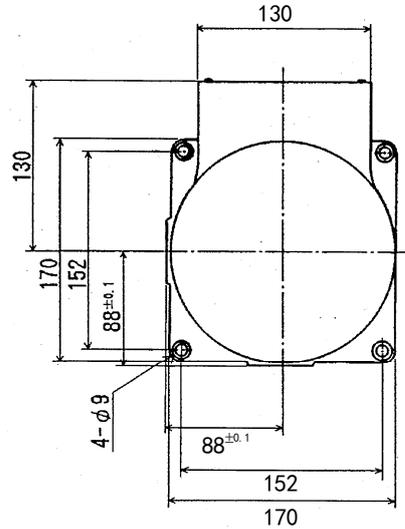
• RS03N(A00*)/RA03N(A00*)
上下方向: $M_{max.} = 357 \text{ N} \cdot \text{m}$
回转方向: $M_{max.} = 293 \text{ N} \cdot \text{m}$

RS03N (B00*) / RA03N (B00*)

1. 如下图所示在基座上用 $\phi 9$ 螺孔（4 孔）安装机器人手臂。



安装横截面



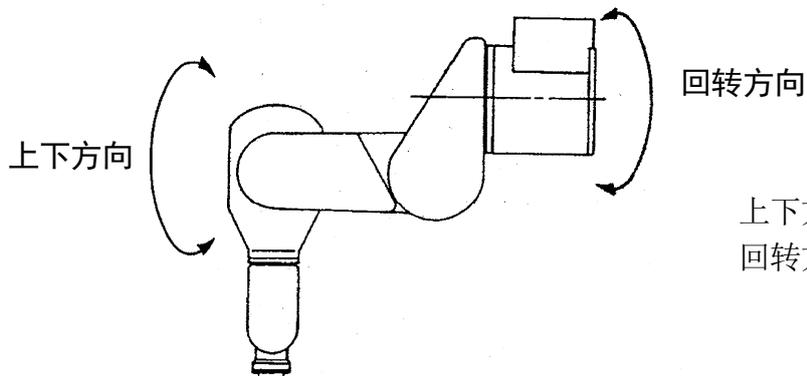
高强度螺栓： 4-M8

材料： SCM435

强度等级： 10.9 以上

紧固力矩： 29.40 N·m

2. 操作过程中, 机器人手臂施加以下力矩于安装表面。
在机器人安装时, 请确认该表面能充分地经受住此力。



上下方向： M max. = 465 N·m

回转方向： M max. = 220 N·m

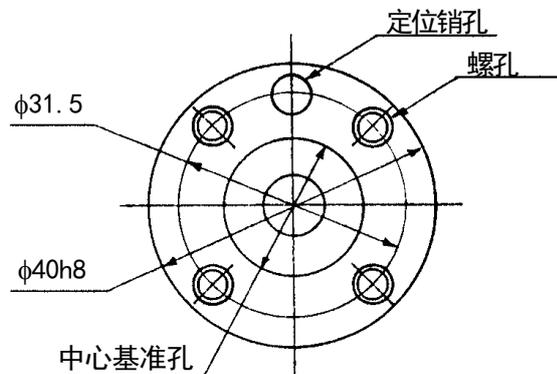
5.0 工具的安装

警告

在机器人上安装工具前，请务必断开控制器电源及外部电源，设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

5.1 手腕末端（法兰面）的尺寸

工具可安装在机器人手臂末端的法兰上。请使用下图所示法兰上的 4 个螺孔（M5 螺栓），来紧固固定螺栓。同时，请使用定位销孔和中心基准孔，来定位工具。



螺孔：4-M5，深 8（90° 分离度）
定位销孔： $\phi 5H7$ ，深 6
中心基准孔： $\phi 20H7$ ，深 4
啮合长度：6 - 8 mm
高强度螺栓：SCM435，强度等级 10.9 以上
紧固力矩：6.86 N·m
（符合 IS09409-1 的必须条件。）

小心

如果拧入的螺纹深度（啮合长度）超出了规定的深度，固定螺栓可能会顶到螺纹孔的底部，这样就不能可靠地紧固工具。

5.2 设置负载质量

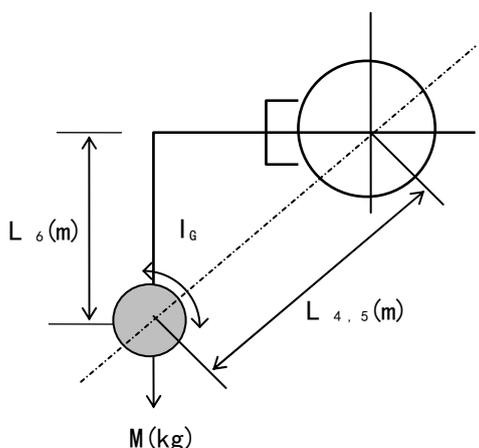
1. 机器人的最大负载质量(包括工具和工件等的质量)，随机器人的型号而定。并且，其他规格也适用于手腕部的最大力矩。
2. 请严格遵守下列对机器人绕各腕关节(JT4、JT5、JT6)的负载力矩和负载惯性矩的限制。

警告

1. 超出额定的承载能力使用时，可能会导致机器人运动性能变坏，并会缩短机器人的寿命。
2. 负载质量包括：手爪，工具变换器，减震器等所有工具的总质量。一旦负载超出额定承载能力，请务必向川崎公司咨询。

负载力矩和负载惯性矩的值可按下记的公式估算。

计算公式



负载质量(包括工具) : $M \leq M_{max}$. (kg)
负载力矩 : $T = 9.8 \cdot M \cdot L$ (N·m)
负载惯性矩 : $I = M \cdot L^2 + I_G$ (kg·m²)

M_{max} (RS03N) : 额定负载质量=3 kg
 M_{max} (RA03N) : 额定负载质量=3 kg

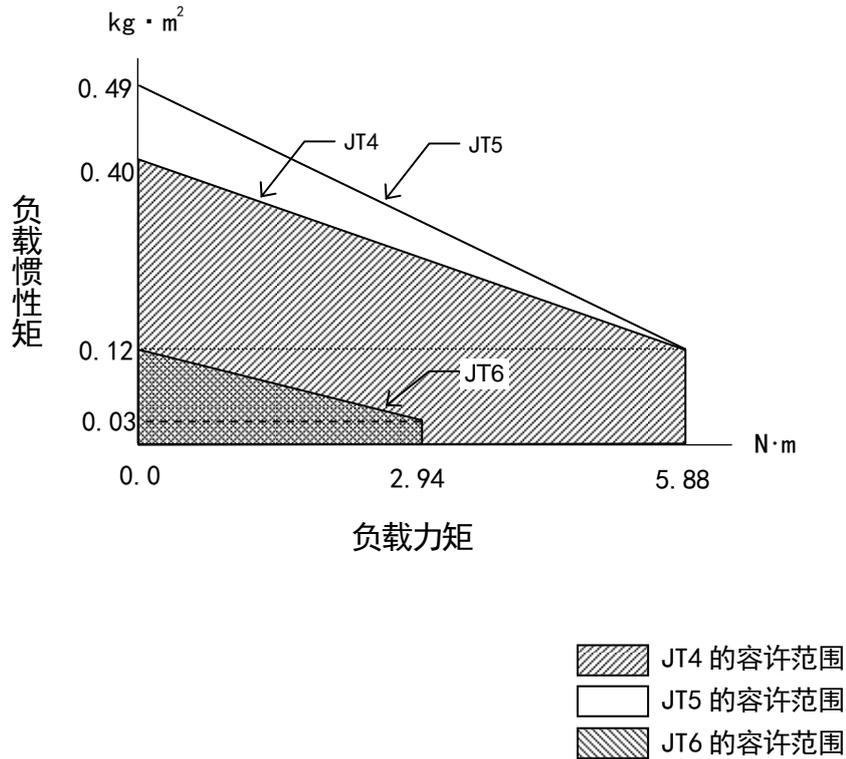
I_G : 绕重心的惯性矩(单位: kg·m²)
 L : 旋转轴中心到负载重心之间的距离(单位:m)
(见左图)
 L_6 : JT6 旋转轴中心到负载重心之间的距离
 $L_{4,5}$: JT4(5) 旋转轴中心到负载重心之间的距离

如果负载的计算是通过将负载部分分成多个部分来进行的，(例如工具部分和工件部分等)，那么应该采用总值来计算负载力矩和负载惯性矩。

请严格遵守下列对手腕部负载质量的限制。

1. 容许负载质量包括工具的质量，要小于等于 3 kg 。
2. 绕各腕关节（JT4, JT5, JT6）的负载力矩及负载惯性矩的值，要在如下所示图的容许范围内。

RS03N (A/B00*) / RA03N (A/B00*)



[注意]

曲线图中显示的值是近似值。如果手臂的负载达到极限值，则要精确地计算负载力矩及负载惯性矩的值。

6.0 空气系统的连接

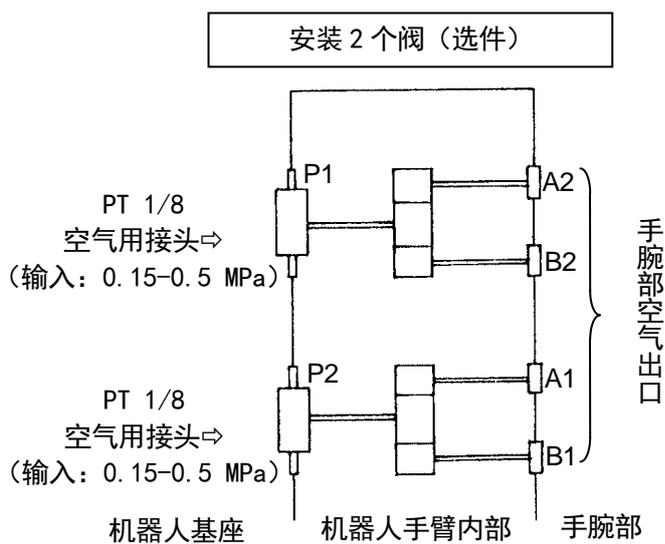
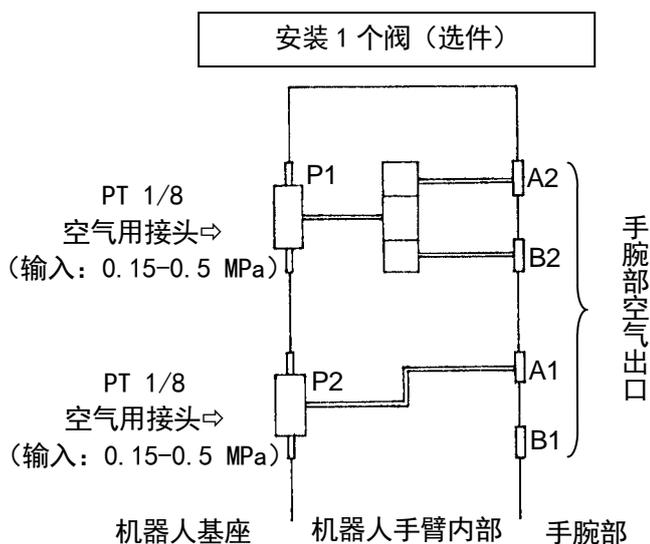
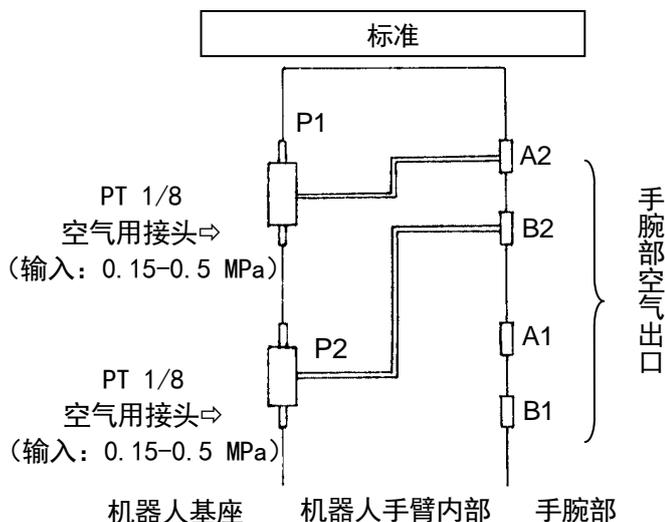
6.1 RS03N (A/B00*)

6.1.1 气管布置图

机种为 RS03N (A/B00*) 的机器人手臂内置有气管和阀门,用以驱动机器人手臂上的工具。阀可以通过示教器来切换 ON/OFF, 无需采用连锁。

内置阀的规格如下所示。标准规格机器人无置阀。

选 件	双控电磁阀	1 个
	双控电磁阀	2 个
	单控电磁阀	1 个
	单控电磁阀	2 个

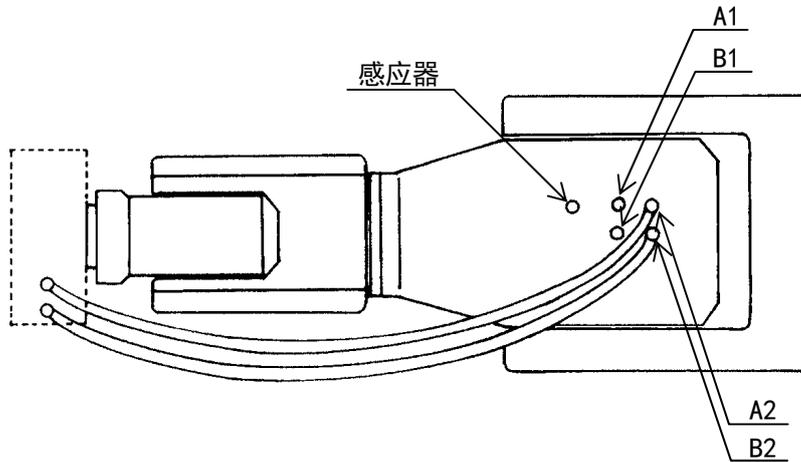


[注意]

电磁阀规格为 CV 值 = 0.23、2 位置。使用上述以外的阀门时,基本不内置在手臂中。在这种情况下空气系统规格,请向川崎公司另行咨询。

6.1.2 空气出口和工具之间的连接

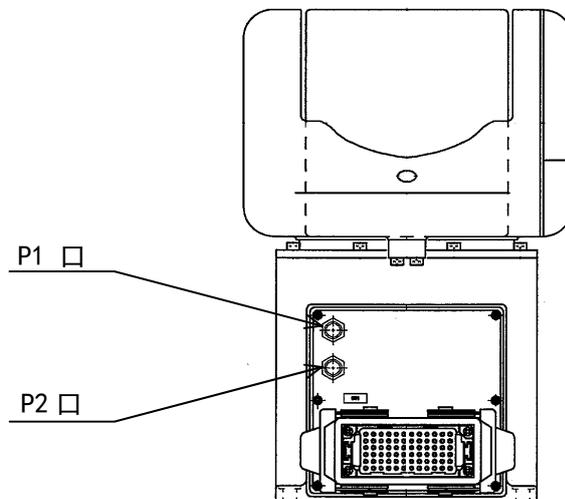
如下图所示，手腕部带有空气出口。



接头：万向接头(SMC:M-5HL-4)

6.1.3 供气到机器人手臂

如下图所示，机器人手臂的基座上有空气接口。



机器人手臂基座

[注意]

机器人手臂内的气管配置图请参阅 6.1.1 节。



小心

在 P1 和 P2 口 (PT1/8 接头) 供气。空气输入压力范围：
0.15 - 0.5 MPa

7.0 再现操作时的注意事项 (RS03N/RA03N (A/B00*))

在再现操作下操作机器人(RS03N (A/B00*)/ RA03N (A/B00*))时,请严格遵守绕各腕关节的马达负载的限制条件。

1. JT1 - JT3: 小于 75 %
2. JT4 - JT6: 小于 65 %

! 小心

1. 超出承载能力使用时,可能会导致机器人运动性能变坏,并会缩短机器人的寿命。
2. 当马达负载超过其极限值时,通过减速或加速来将其调节到极限条件范围内,并在运动路径上示教等待时间等。

— [注意] —

用示教器检查人员各腕关节的马达负载。有关详情,请参阅选件手册 90210-1188D**。

马达负载调节例 (机种 RS03N (A00))

运动方式	标准设置 (加速/减速变化率: 100%)	快速加速/减速设置 (加速/减速变化率: 150%)
负载质量为 1 kg 时的拾取和放置连续动作 { X-基轴 前/后 10 次 (X:300 mm Z:25 mm) Y-基轴 前/后 10 次 (Y:300 mm Z:25 mm) Z-基轴 前/后 10 次 (Z:300 mm Y:25 mm)	周期: 29 秒 无需等待时间。	周期: 25 秒 每 1 分钟的运动需要 0.9 秒等待时间。

— [注意] —

加速和减速的比率设置可通过辅助 0515 加速/减速可变功能规格来更改。

川崎机器人 RS03N(A/B00*)、RA03N(A/B00*)
安装和连接手册

2011-11 : 第 1 版

2018-05 : 第 2 版

川崎重工业株式会社出版
90202-1043DCB

版权所有 © 2011 川崎重工业株式会社