

Simple  friendly

 **Kawasaki**

川崎机器人  
KF19/26 系列

安装和连接手册

(E 控制器)

Robot

川崎重工业株式会社

90202-1116DCA

## 前言

本手册说明了 KAWASAKI—川崎 KF19/26 型号喷涂机器人的安装和连接工序。

在进行任何操作之前，敬请完整阅读、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。

本手册只说明了 KF19/26 系列机器人手臂的安装和连接。对于控制器和电缆的安装和连接，请见另册发行的手册，防爆控制器的安装和连接手册。

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 —

KF192、KF262  
KF193、KF263  
KF194、KF264

- 
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必需的培训课程。
  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。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请和您的川崎公司代理商联络。
- 

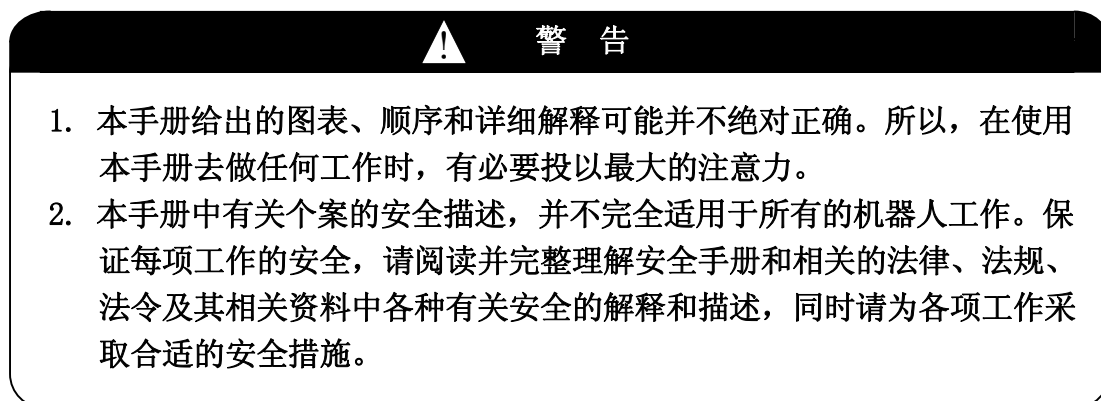
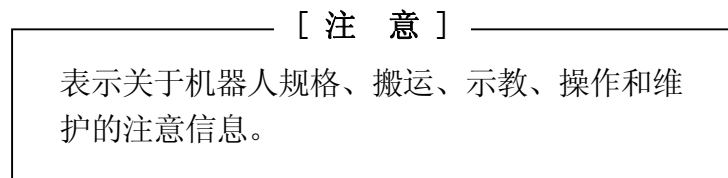
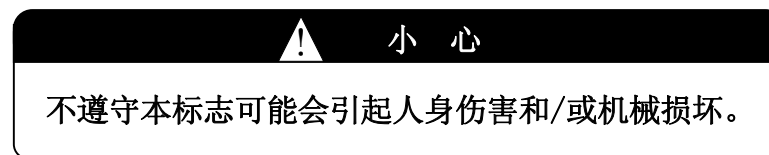
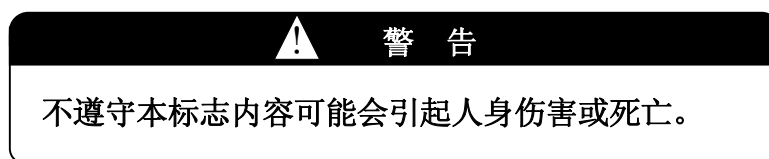
Copyright © 2010 by Kawasaki Heavy Industries Ltd. All rights reserved.

川崎重工 版权所有

## 安全

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 次

前言 .....	1
安全 .....	2
1.0 注意事项.....	4
1.1 搬运和保管.....	4
1.2 机器人手臂的安装环境.....	5
1.3 防爆警告性说明.....	6
1.4 警告标签.....	7
2.0 动作范围和规格说明.....	9
3.0 机器人手臂的安装和连接工作流程.....	17
4.0 机器人搬运方法.....	18
4.1 钢丝绳吊装.....	18
5.0 基座的安装尺寸.....	22
6.0 安装空间.....	23
7.0 安装方法.....	27
8.0 工具安装.....	29
8.1 KF192/262.....	29
8.2 KF193/263.....	32
8.3 KF194/264.....	36
9.0 压缩空气系统连接.....	40
9.1 防爆规格.....	40
9.2 为机器人手臂供气.....	40
9.2.1 日本防爆规格.....	40
9.2.2 中国防爆规格.....	41

## 1.0 注意事项

本章只描述了安装和连接机器人时的安全预防措施。关于其他的安全事项，请参阅另册发行的安全手册。

### 1.1 搬运和保管

当搬运川崎机器人到其安装位置，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时，永远不要人工支撑机器人。
2. 在搬运中，永远不要爬在机器人上或站在提起的机器人下方。



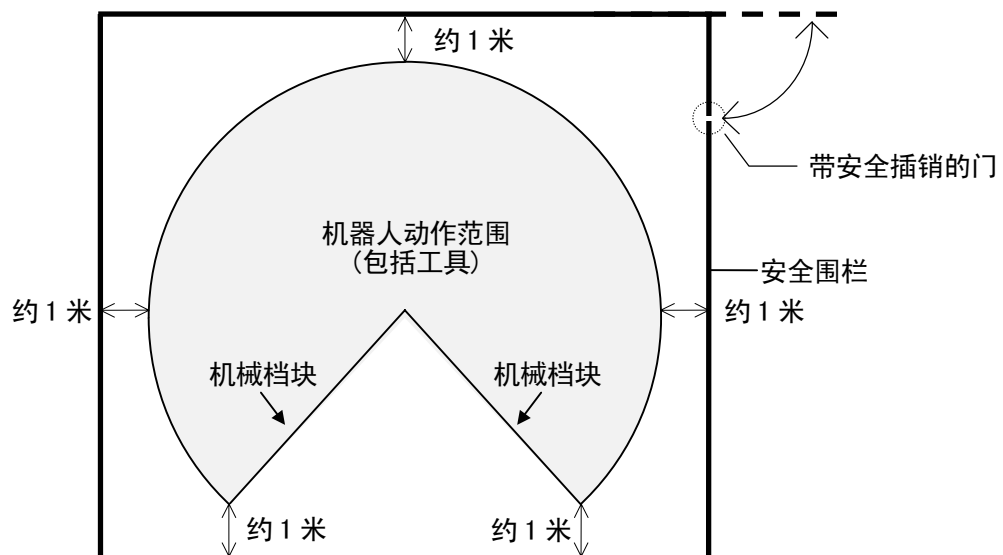
#### 小心

1. 因为机器人手臂是由精密零件组成的，所以在搬运机器人中，务必避免让机器人受到过分的冲击和振动。
2. 为确保安全搬运和安装，请事先清除所有的障碍物。用起重机或叉车搬运机器人时要事先清除通道。
3. 搬运和保管机器人时，
  - (1) 保持周边环境温度在零下 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

## 1.2 机器人手臂的安装环境

请把机器人手臂布置在满足下列条件的地方。

1. 当安装在地面上时，确保地面的水平度在 $\pm 5^\circ$ 以内。
2. 确保地面和安装座有足够的刚度。
3. 确保平面度以避免安装部受额外的力。  
(如果平面度实在达不到，请使用衬垫把平面度调整在 0.3 mm 以内。)
4. 工作环境温度必须在 $0^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$ 以内。  
(如果在低温度开始操作时，由于润滑脂/油的高粘度，会引起偏差或过载错误。因此，请在正常操作前，先以低速预热机器人。)
5. 相对湿度必须在 35 % - 85 % RH 之间，无凝露。
6. 确保安装位置极少暴露在灰尘、烟雾、油和水环境中。
7. 确保安装位置不受过大的振动影响。
8. 确保安装位置最少的电磁干扰。
9. 确保安装位置有足够机器人动作范围的空间。
  - (1) 在保证机器人最大的运动空间、不会和机器人手臂及安装在手臂上的工具产生干扰的外面，建立安全围栏。
  - (2) 在安全围栏上为了进出设置一个带安全插销安全门。
  - (3) 请遵守有关安全围栏结构/功能的国家标准。  
(如 EN953, EN294, EN811, EN1088, ISO13852, ISO13854, ISO/NP14120)



### [ 注 意 ]

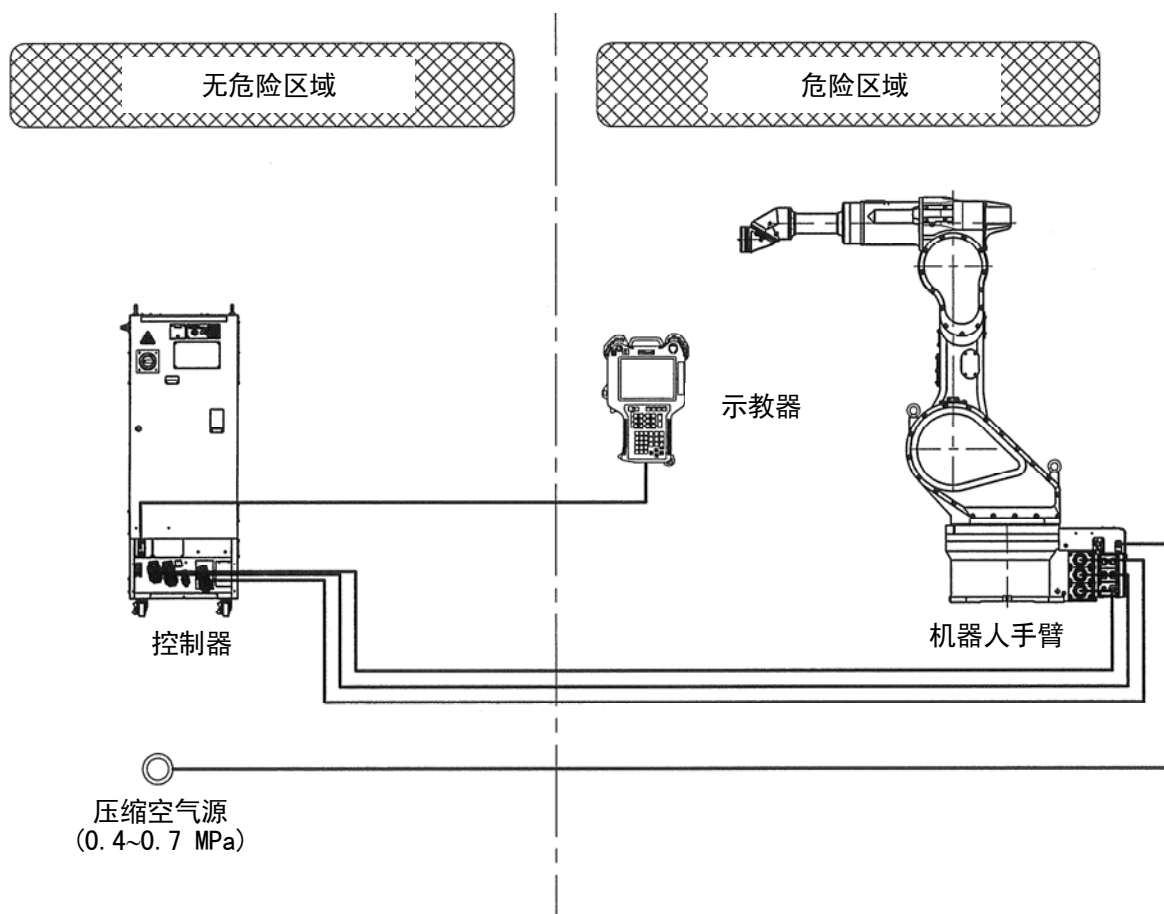
请在机器人手臂轴上，用乙烯基纸保护封闭的关节，以免涂料微粒/杂质进入。

### 1.3 防爆警告性说明

KF19/26 是一种防爆机器人，采用了加压和内在安全结构等保护。为保证安全运行，务必严格遵守下列安全说明。

#### ⚠ 危险

1. 这种喷涂机器人是通过密封加压的办法实现其防爆性能的。在松开正压外壳前，必须听从负责人的命令。
  - (1) 没有负责人的命令，不可松开加压腔的紧固螺钉。
  - (2) 在机器人已被通电的情况下，不可打开正压外壳罩壳。
2. 将控制器安装无爆炸可能的在无危险区域。在需要维护、点检、机器人调整、喷涂系统调整而进入机器人区域时，务必关断主电源、关闭供气阀，并确认任何供气管道中，都没有残留的压力。

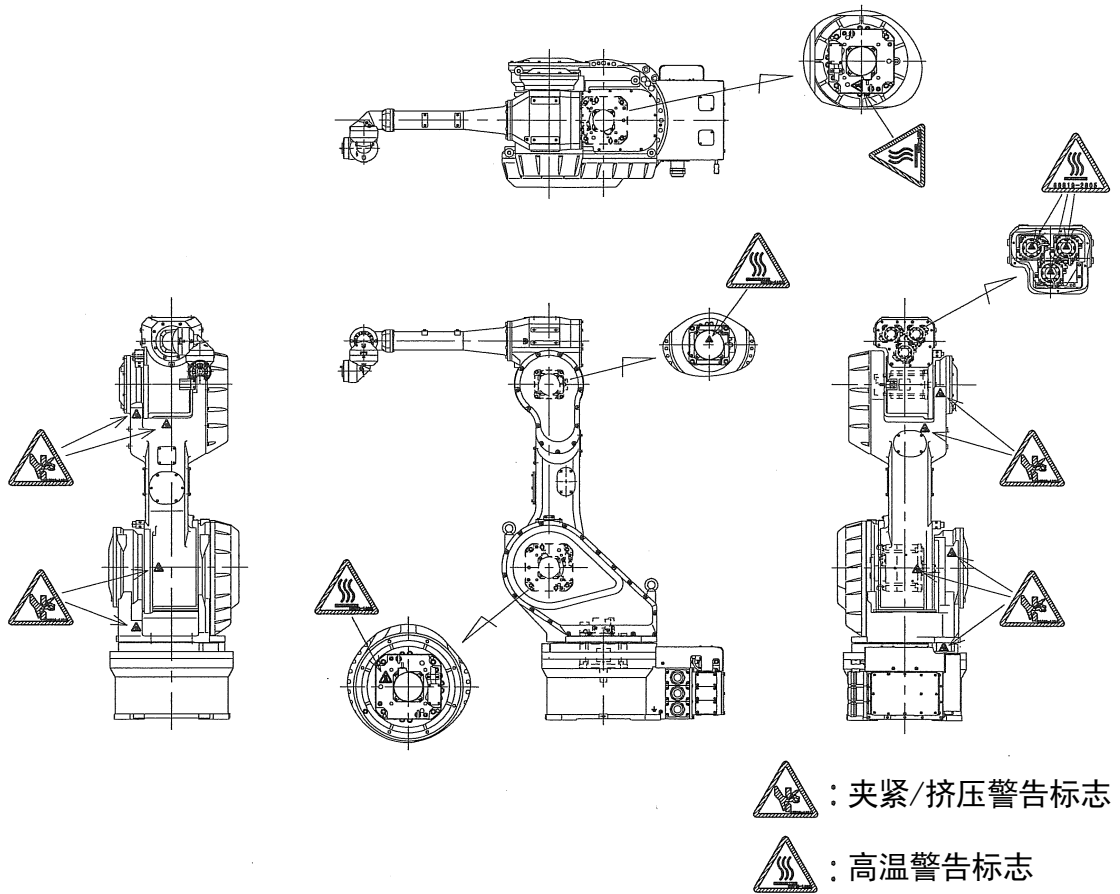


### 1.4 警告标签

**警告**

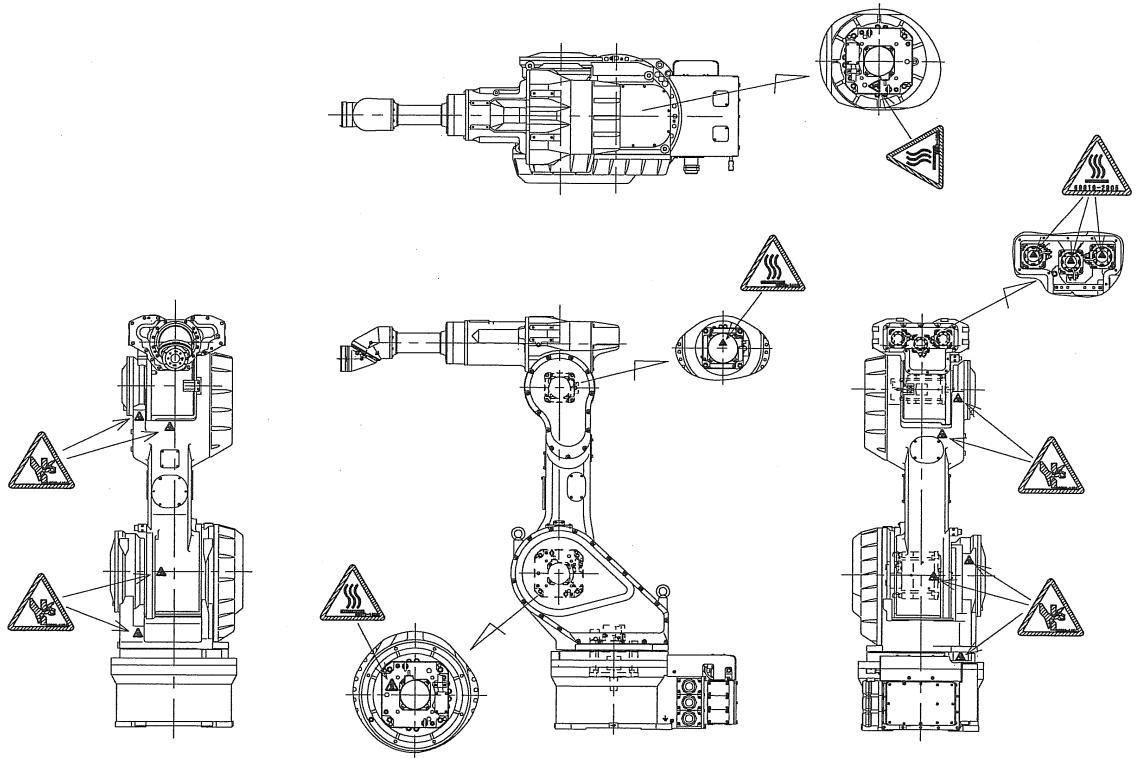
操作过程中，请注意贴在机器人表面的警告标签，如下图所示的。

KF192, KF262

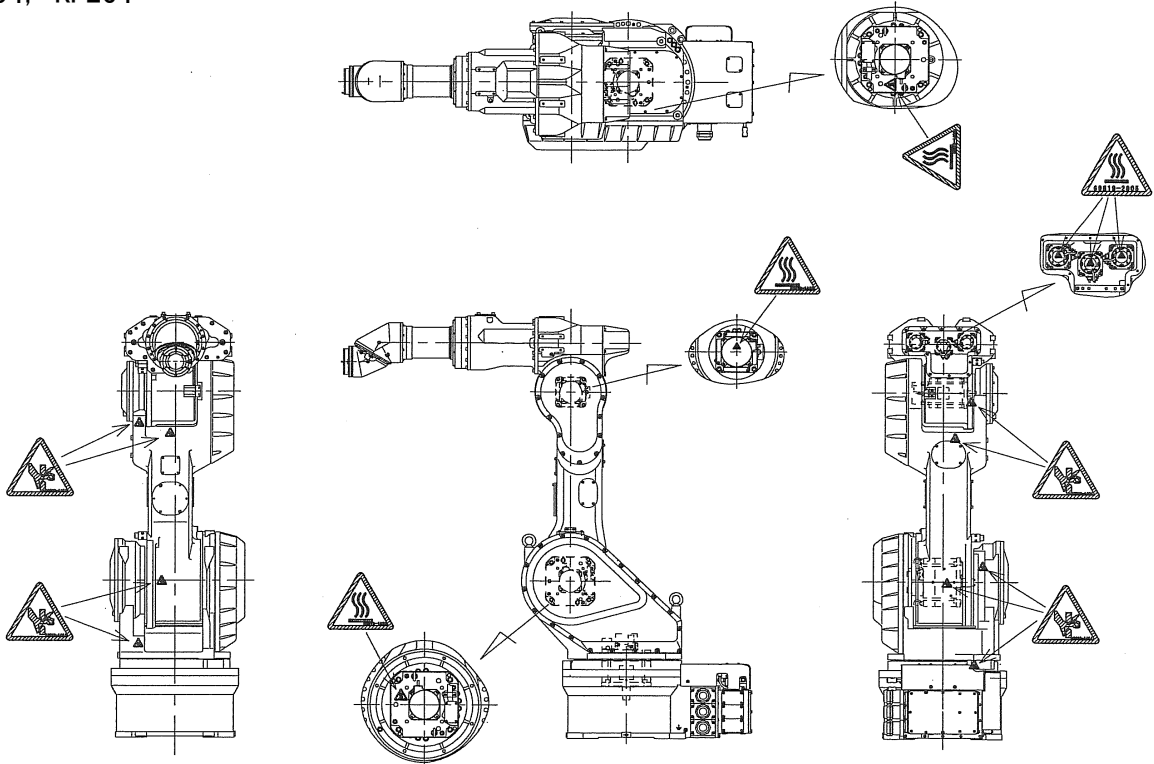






KF193, KF263



KF194, KF264

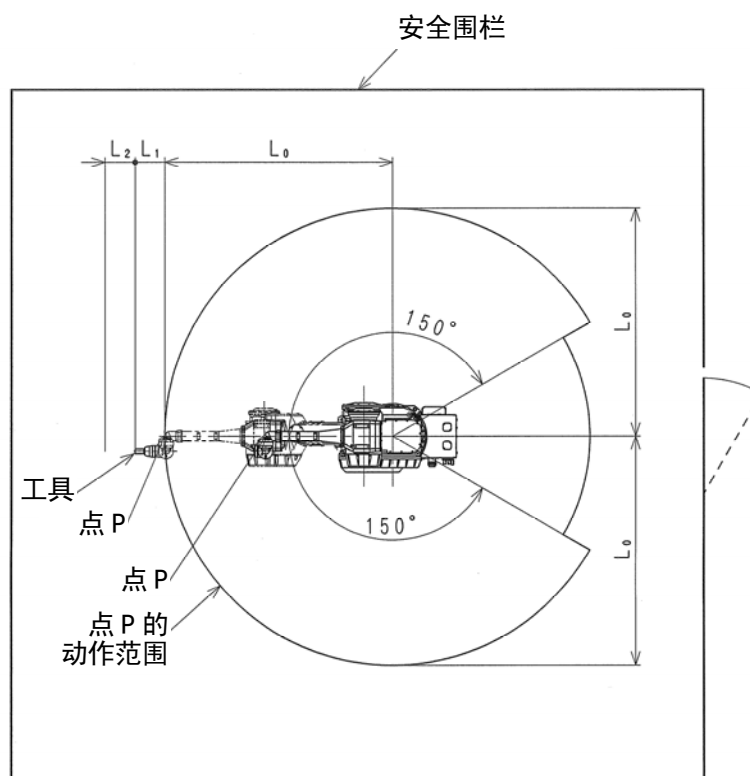
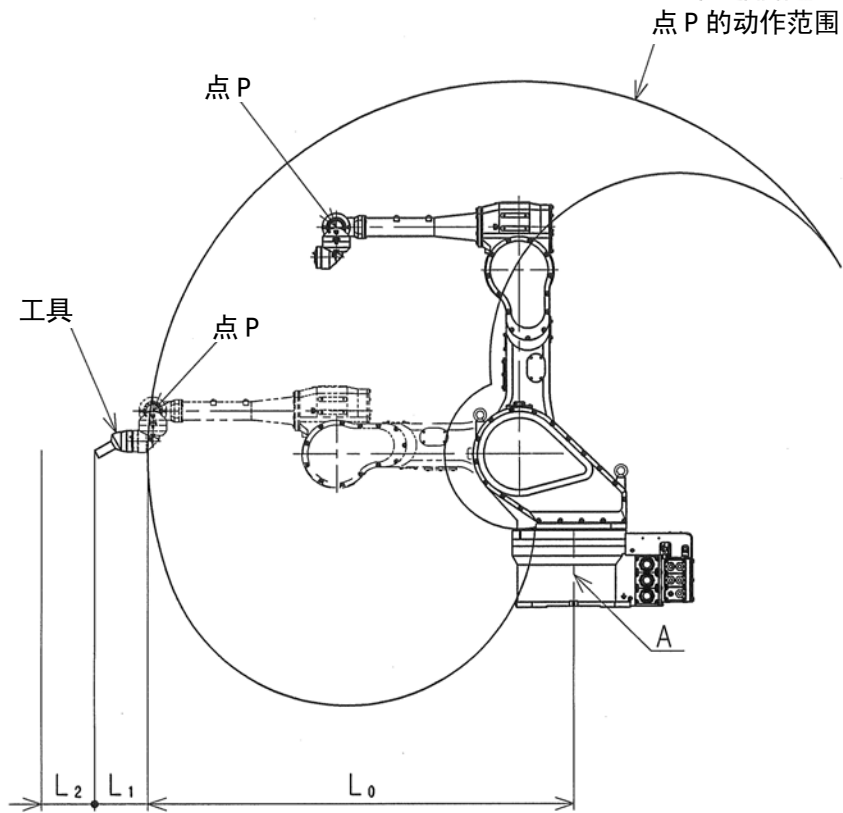


-  : 夹紧/挤压警告标志
-  : 高温警告标志

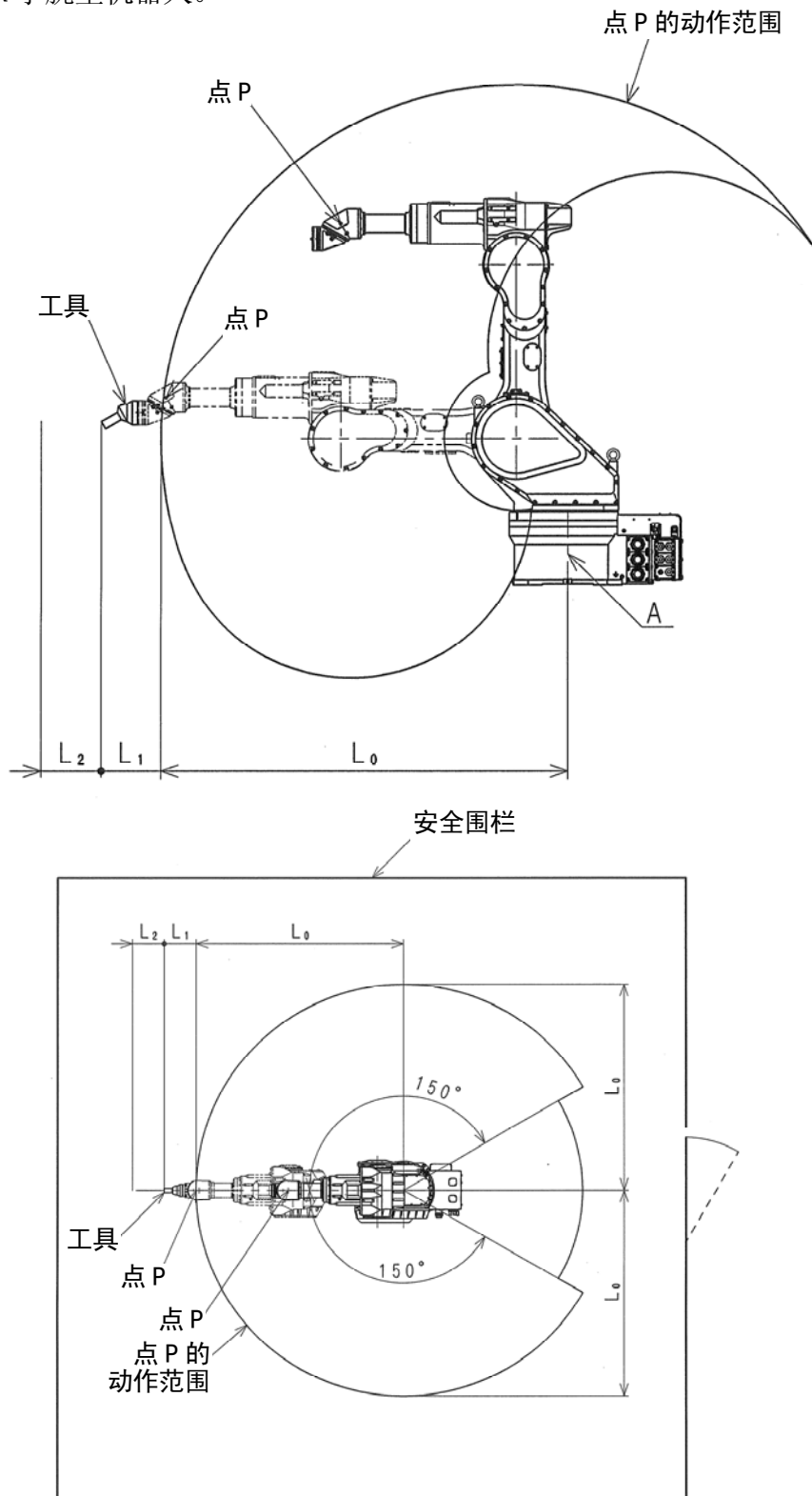
## 2.0 动作范围和规格说明

根据机器人的动作范围确定安全围栏的尺寸和位置。

下图表示 BBR 手臂型机器人。

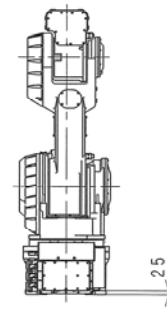
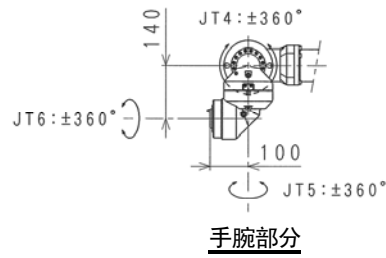
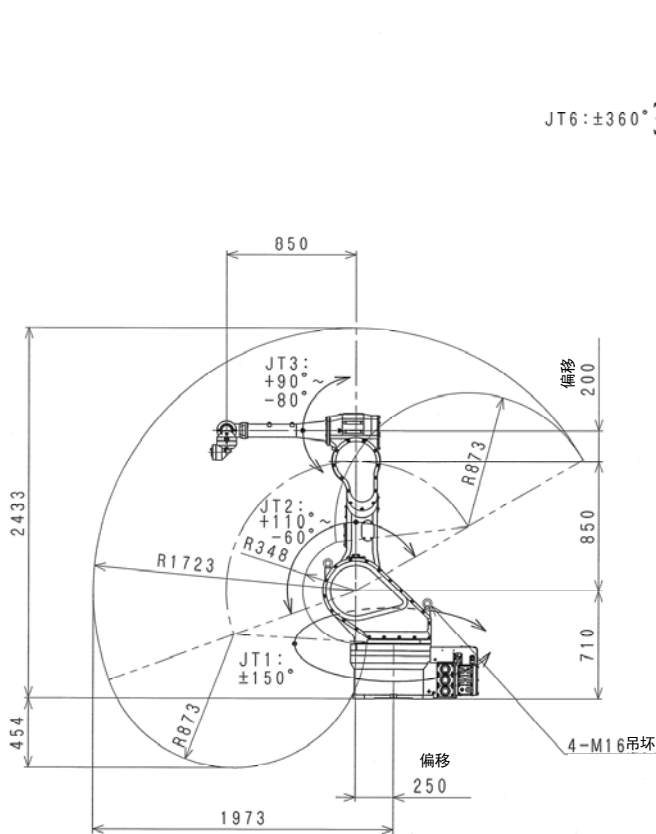


下图表示 3R 手腕型机器人。

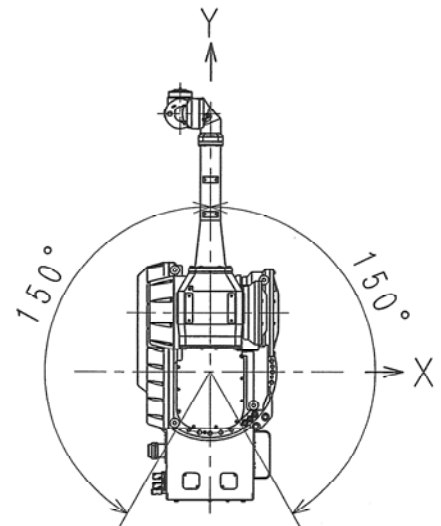


上图中，手腕的中心点 P 所能到达的区域代表了机器人的动作范围。参考下图，应保证安全围栏的尺寸大于  $L_0+L_1+L_2$ ，这里  $L_0$ =从点 A 到点 P 之间的距离， $L_1$ =手腕法兰面、工具长度之和(手腕法兰面到工具最大尺寸之和)， $L_2$ =安全空间。关于  $L_0$  尺寸，请参阅以下机器人运动范围与规格。

**KF192**



类型	多关节型机器人		
自由度	6		
动作范围	JT	动作范围	
	1	±150 °	
	2	+110 °- -60 °	
	3	+90 °- -80 °	
	4	±360 °	
	5	±360 °	
最大负载	手腕部分:12 kg(法兰面) 上部手臂:20 kg		
	JT	力矩	惯性矩
手腕最大负载	4	33.3 N·m	1.28 kg·m <sup>2</sup>
	5	28.8 N·m	0.96 kg·m <sup>2</sup>
	6	7.9 N·m	0.10 kg·m <sup>2</sup>
重复精度	±0.5 mm(手腕法兰面)		
质量	约 690 kg		
噪声	74 dB(A)*		

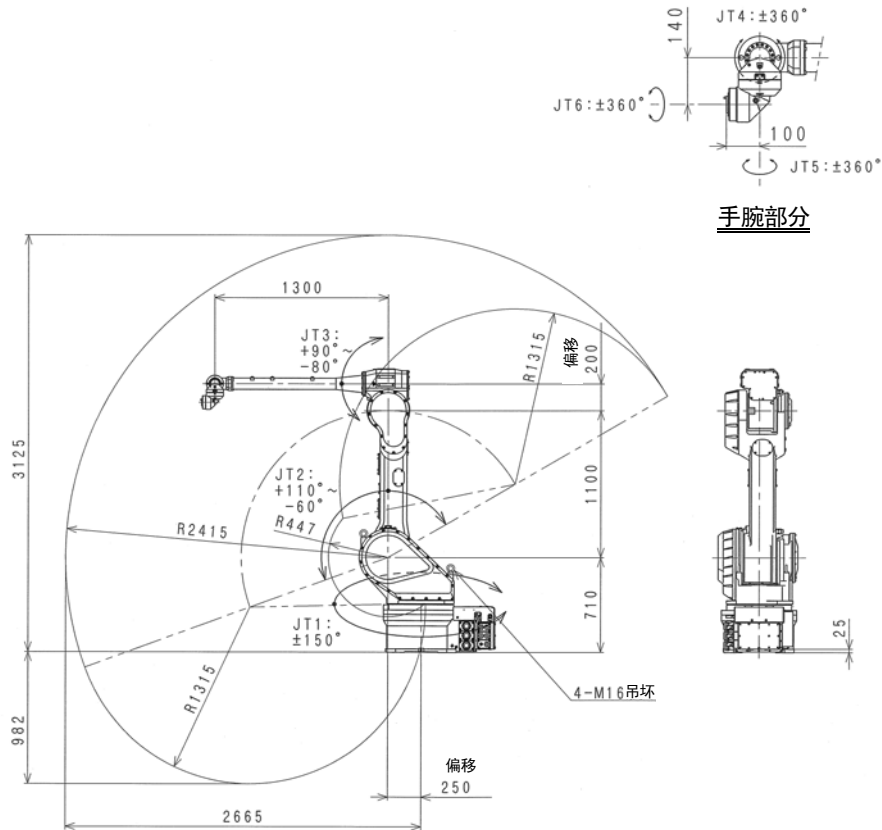


**注意\*** 测量条件:

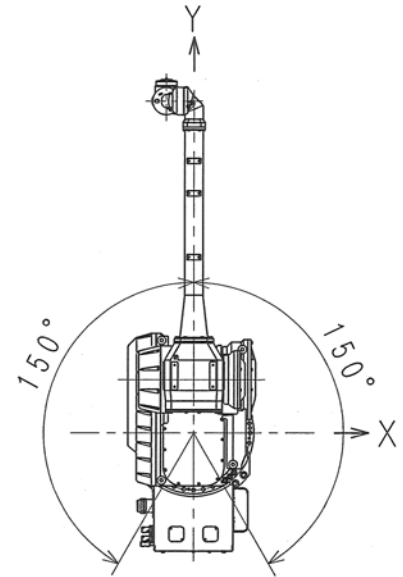
- 安装在地面上牢靠固定的钢板上。
- 在距离关节1(JT1)旋转中心3200 mm的地方测量。

(噪声水平依条件变化而改变。)

**KF262**



类型	多关节型机器人		
自由度	6		
动作范围	JT	动作范围	
	1	±150 °	
	2	+110 °- -60 °	
	3	+90 °- -80 °	
	4	±360 °	
	5	±360 °	
最大负载	手腕部分:12 kg(法兰面) 上部手臂:20 kg		
	JT	力矩	惯性矩
手腕最大负载	4	33.3 N·m	1.28 kg·m <sup>2</sup>
	5	28.8 N·m	0.96 kg·m <sup>2</sup>
	6	7.9 N·m	0.10 kg·m <sup>2</sup>
重复精度	±0.5 mm(手腕法兰面)		
质量	约 720 kg		
噪声	74 dB(A)*		

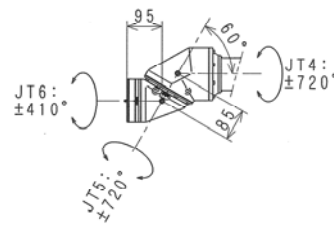


**注意\*** 测量条件:

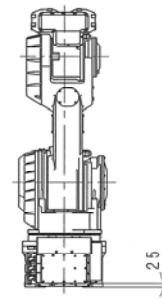
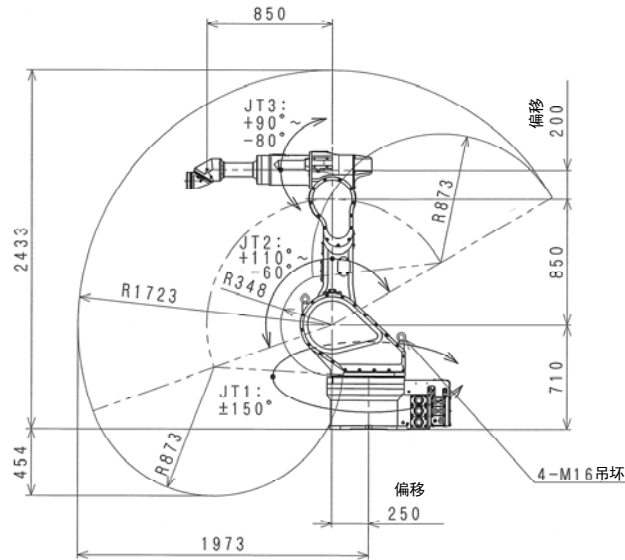
- 安装在地面上牢靠固定的钢板上。
- 在距离关节1(JT1)旋转中心3900 mm的地方测量。

(噪声水平依条件变化而改变。)

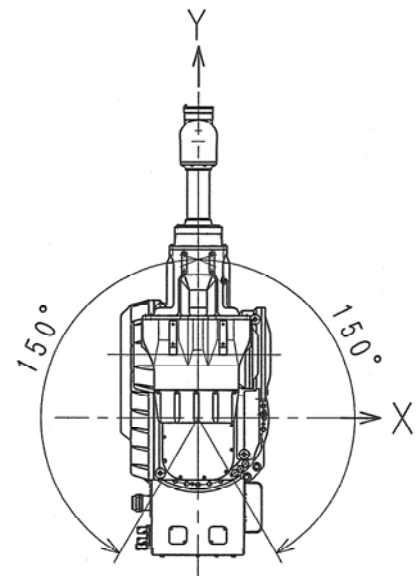
**KF193**



**手腕部分**



类型	多关节型机器人		
自由度	6		
动作范围	JT	动作范围	
	1	±150 °	
	2	+110 ° - -60 °	
	3	+90 ° - -80 °	
	4	±720 °	
	5	±720 °	
最大负载	手腕部分:12 kg(法兰面) 上部手臂:20 kg		
	JT	力矩	惯性矩
手腕最大负载	4	33.1 N·m	1.27 kg·m <sup>2</sup>
	5	26.7 N·m	0.82 kg·m <sup>2</sup>
	6	7.9 N·m	0.10 kg·m <sup>2</sup>
重复精度	±0.5 mm(手腕法兰面)		
质量	约 720 kg		
噪声	74 dB(A)*		

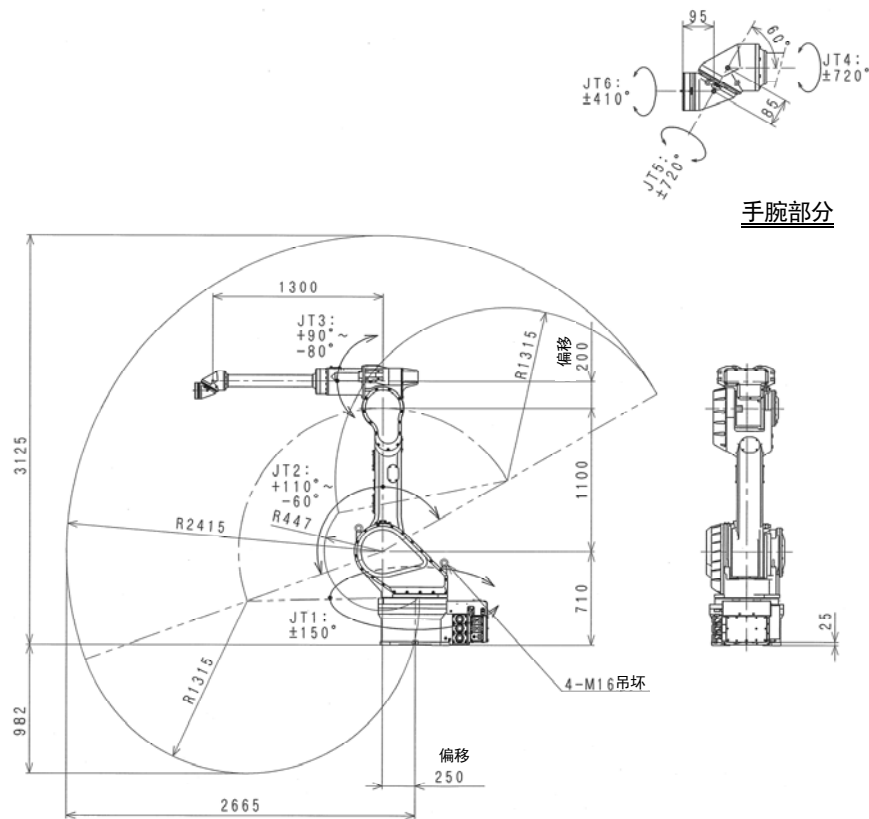


**注意\*** 测量条件:

- 安装在地面上牢靠固定的钢板上。
- 在距离关节1(JT1)旋转中心3200 mm的地方测量。

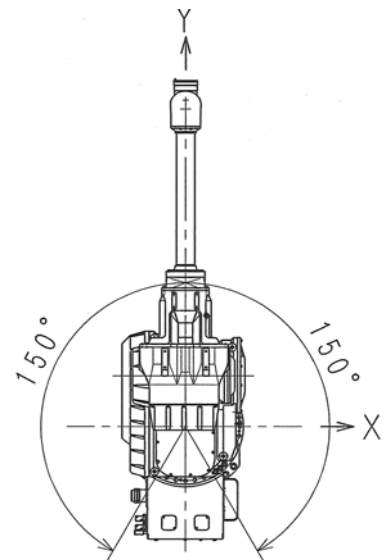
(噪声水平依条件变化而改变。)

**KF263**



手腕部分

类型	多关节型机器人		
自由度	6		
动作范围	JT	动作范围	
	1	±150 °	
	2	+110 °- -60 °	
	3	+90 °- -80 °	
	4	±720 °	
	5	±720 °	
最大负载	手腕部分:12 kg (法兰面) 上部手臂:20 kg		
	JT	力矩	惯性矩
手腕最大负载	4	33.1 N·m	1.27 kg·m <sup>2</sup>
	5	26.7 N·m	0.82 kg·m <sup>2</sup>
	6	7.9 N·m	0.10 kg·m <sup>2</sup>
重复精度	±0.5 mm (手腕法兰面)		
质量	约 740 kg		
噪声	74 dB(A)*		

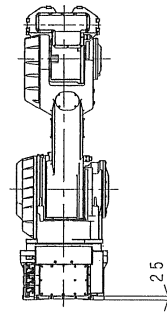
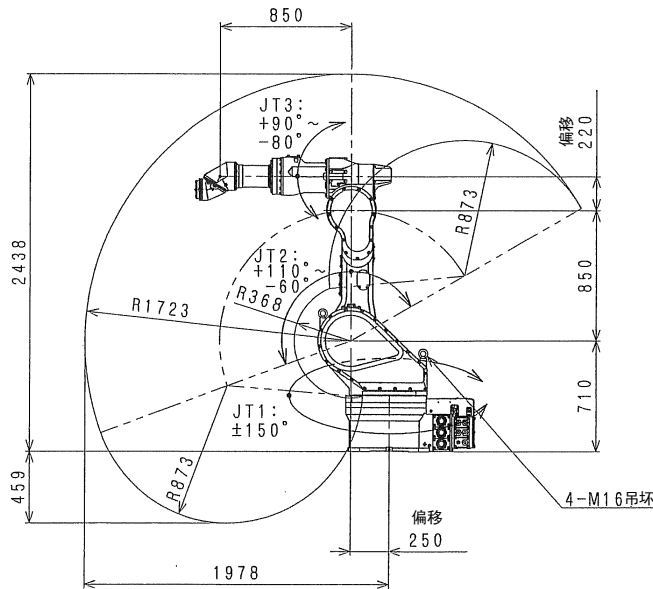
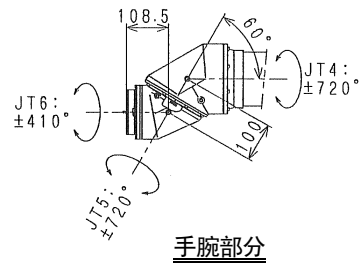


**注意\*** 测量条件:

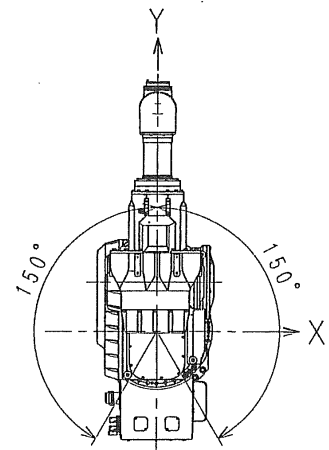
- 安装在地面上牢靠固定的钢板上。
- 在距离关节1(JT1)旋转中心3900 mm的地方测量。

(噪声水平依条件变化而改变。)

**KF194**



类型	多关节型机器人		
自由度	6		
动作范围	JT	动作范围	
	1	±150 °	
	2	+110 °- -60 °	
	3	+90 °- -80 °	
	4	±720 °	
	5	±720 °	
最大负载	手腕部分:12 kg(法兰面)		
	上部手臂:20 kg		
手腕最大负载	JT	力矩	惯性矩
	4	35.3 N·m	1.44 kg·m <sup>2</sup>
	5	27.7 N·m	0.89 kg·m <sup>2</sup>
	6	7.9 N·m	0.10 kg·m <sup>2</sup>
重复精度	±0.5 mm(手腕法兰面)		
质量	约 750 kg		
噪声	74 dB(A)*		

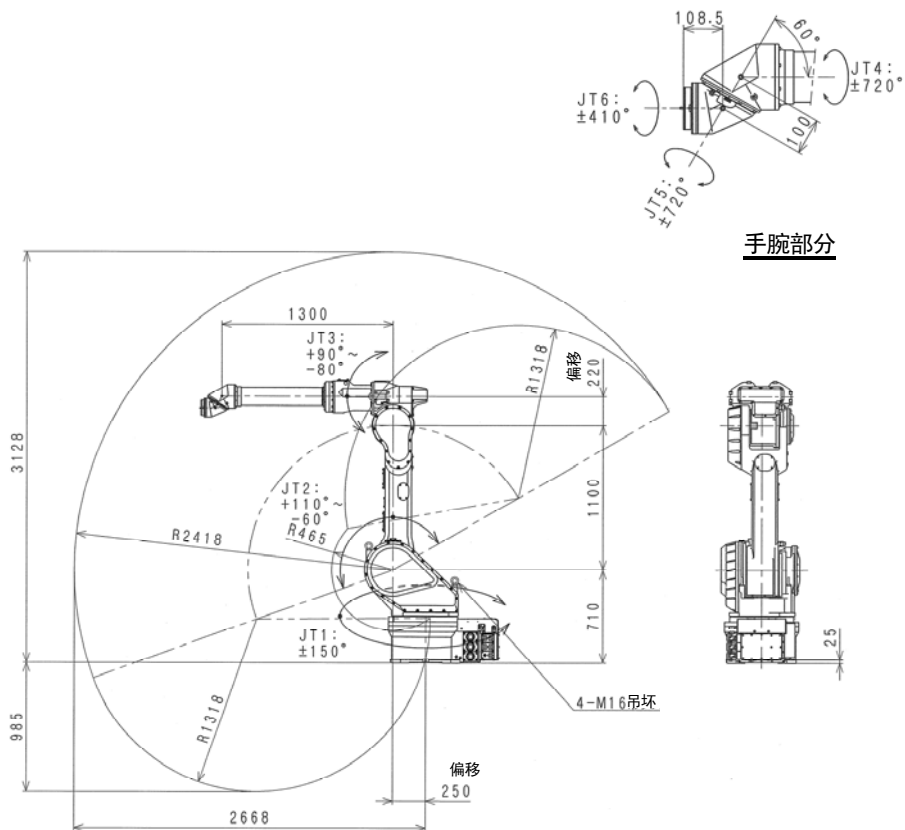


**注意\*** 测量条件:

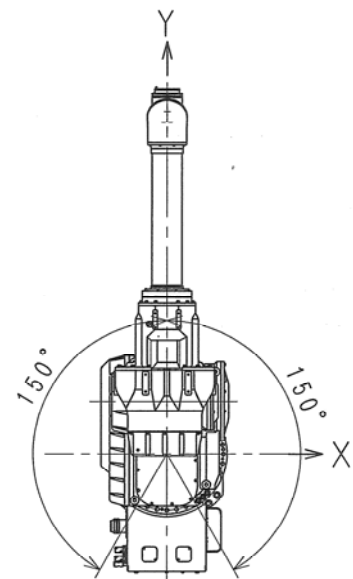
- 安装在地面上牢靠固定的钢板上。
- 在距离关节1(JT1)旋转中心3200 mm的地方测量。(噪声水平依条件变化而改变。)



**KF264**



类型	多关节型机器人		
自由度	6		
动作范围	JT	动作范围	
	1	±150 °	
	2	+110 °- -60 °	
	3	+90 °- -80 °	
	4	±720 °	
	5	±720 °	
最大负载	手腕部分:12 kg(法兰面) 上部手臂:20 kg		
	JT	力矩	惯性矩
手腕最大负载	4	35.3 N·m	1.44 kg·m <sup>2</sup>
	5	27.7 N·m	0.89 kg·m <sup>2</sup>
	6	7.9 N·m	0.10 kg·m <sup>2</sup>
重复精度	±0.5 mm(手腕法兰面)		
质量	约 770 kg		
噪声	74 dB(A)*		

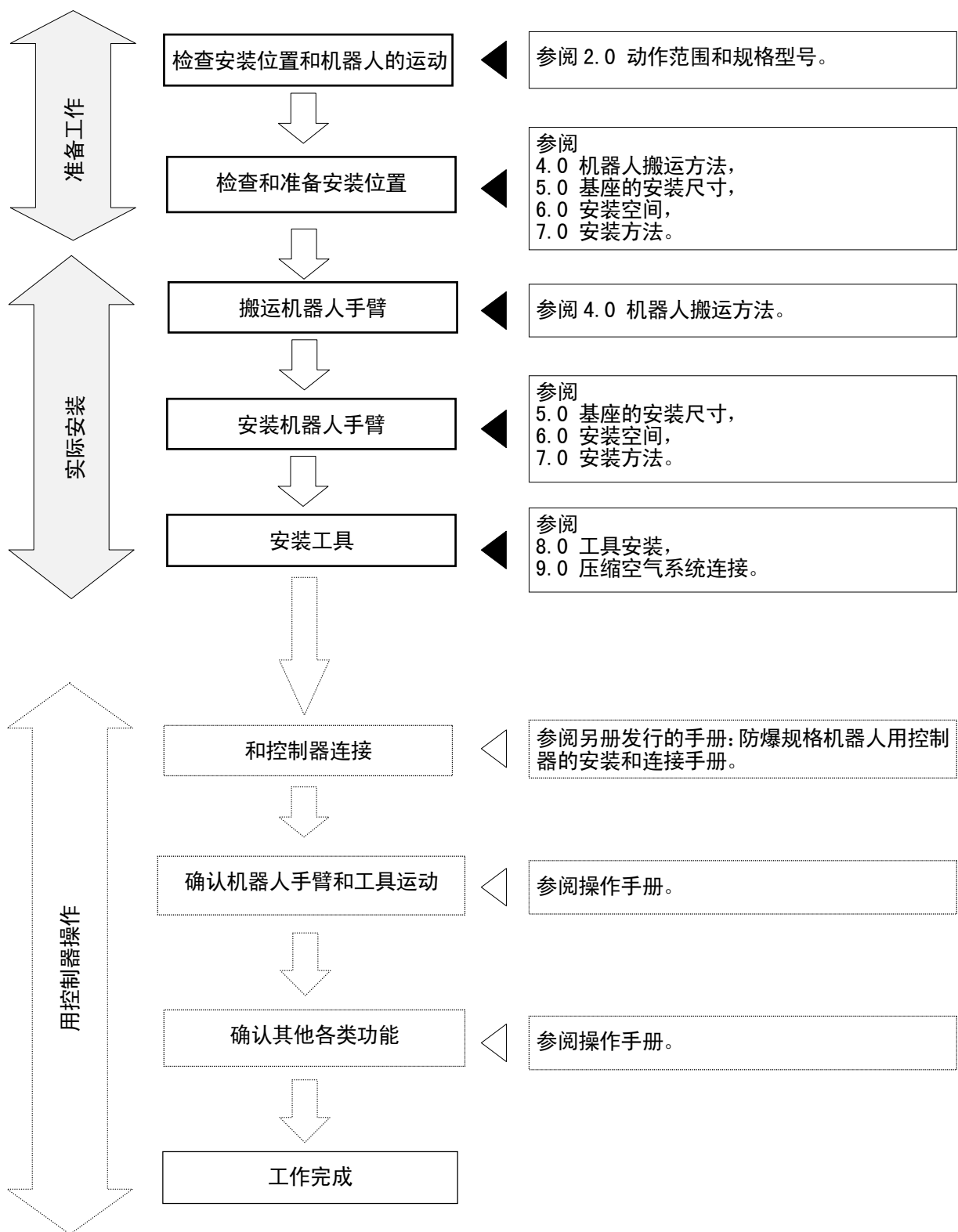


注意\* 测量条件:

- 安装在地面上牢靠固定的钢板上。
- 在距离关节1(JT1)旋转中心3900 mm的地方测量。(噪声水平依条件变化而改变。)

### 3.0 机器人手臂的安装和连接工作流程

本流程图只包含机器人手臂的安装。关于控制器的安装，请参阅防爆规格机器人用控制器的安装和连接手册。



## 4.0 机器人搬运方法

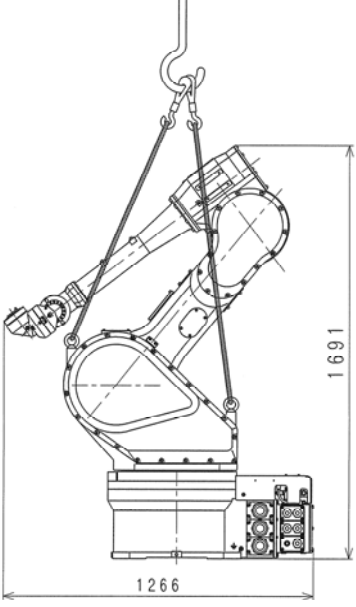
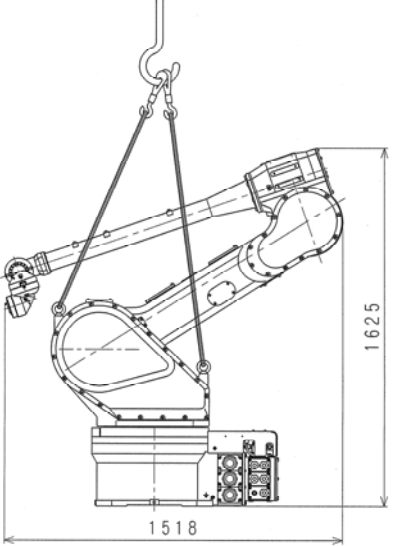
### 4.1 钢丝绳吊装

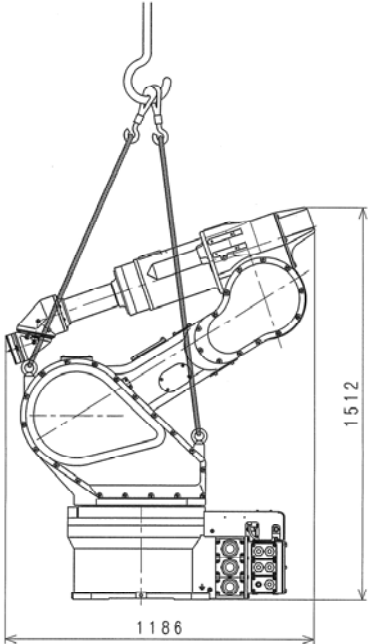
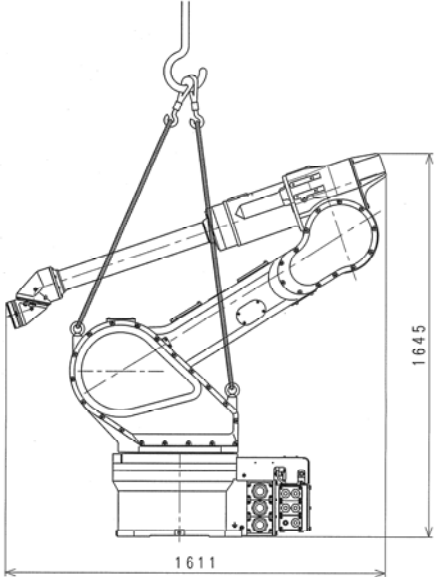
在机器人手臂的两侧放四根钢丝绳，用这四根钢丝绳将手臂上的四个吊环 (M16) 扣紧，然后提升机器人，如后面几页中的图所示。

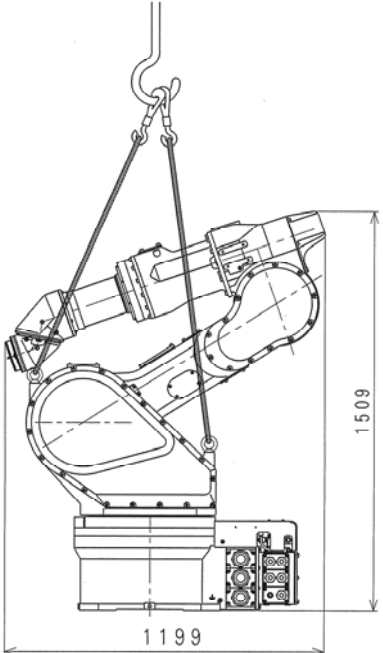
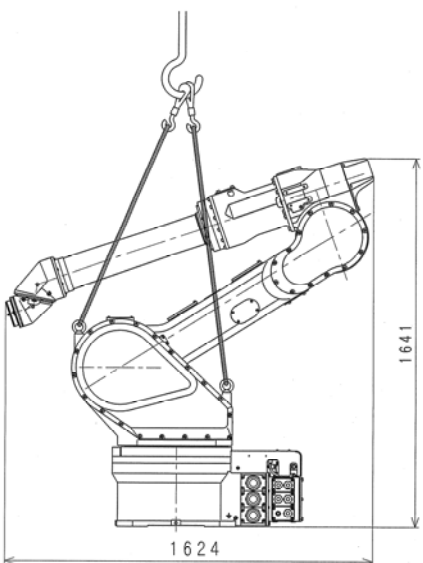


#### 警告

1. 用链滑车等调整钢丝绳的长度，以使钢丝绳能串过不同高度的吊环。
2. 当提升机器人时，要小心，机器人会因不同的姿态而向前/向后/向左/向右倾斜。请务必使机器人姿态为后面页中所示的提升姿态。否则，会出现剧烈的摆动，以至于钢丝绳和其他物体干涉，从而导致损坏。在钢丝绳接触手臂的地方，请用板、布等来保护手臂。

型号		KF192	KF262
提升时姿态			
提升时 姿态	JT1	0°	0°
	JT2	-40°	-58°
	JT3	-77°	-77°
	JT4	90°	0°
	JT5	0°	0°
	JT6	0°	0°

型号		KF193	KF263
提升时姿态			
提升时 姿态	JT1	0°	0°
	JT2	-58°	-58°
	JT3	-77°	-77°
	JT4	0°	0°
	JT5	0°	0°
	JT6	0°	0°

型号		KF194	KF264
提升时姿态			
提升时 姿态	JT1	0°	0°
	JT2	-58°	-58°
	JT3	-77°	-77°
	JT4	0°	0°
	JT5	0°	0°
	JT6	0°	0°

### 5.0 基座的安装尺寸

安装机器人手臂时，请在基座部分的螺钉孔中，使用高强度螺栓固定。

型号	KF19/26 系列
基座的安装尺寸	
固定螺栓孔的横截面	
螺栓孔	8 - $\phi 18$
高强度螺栓	8 - M16 材料:SCM435 强度等级:10.9 或以上
紧固力矩	235 N·m
水平度	$\pm 5^\circ$ 以内

**⚠ 小 心**

请确保将手臂安装平面的平面度小于等于 0.3 mm，否则机器人可能会损坏。

## 6.0 安装空间

确保机器人手臂的安装空间如下所述。

1. 为了方便维修，请在机器人手臂的后面至少留出 600 mm 的空间，从机器人手臂的右侧中心至少留出 500 mm 的空间，从机器人手臂的左侧中心至少留出 700 mm 的空间。
2. 在提起的机器人上方为吊装留出 800 mm 的净空。

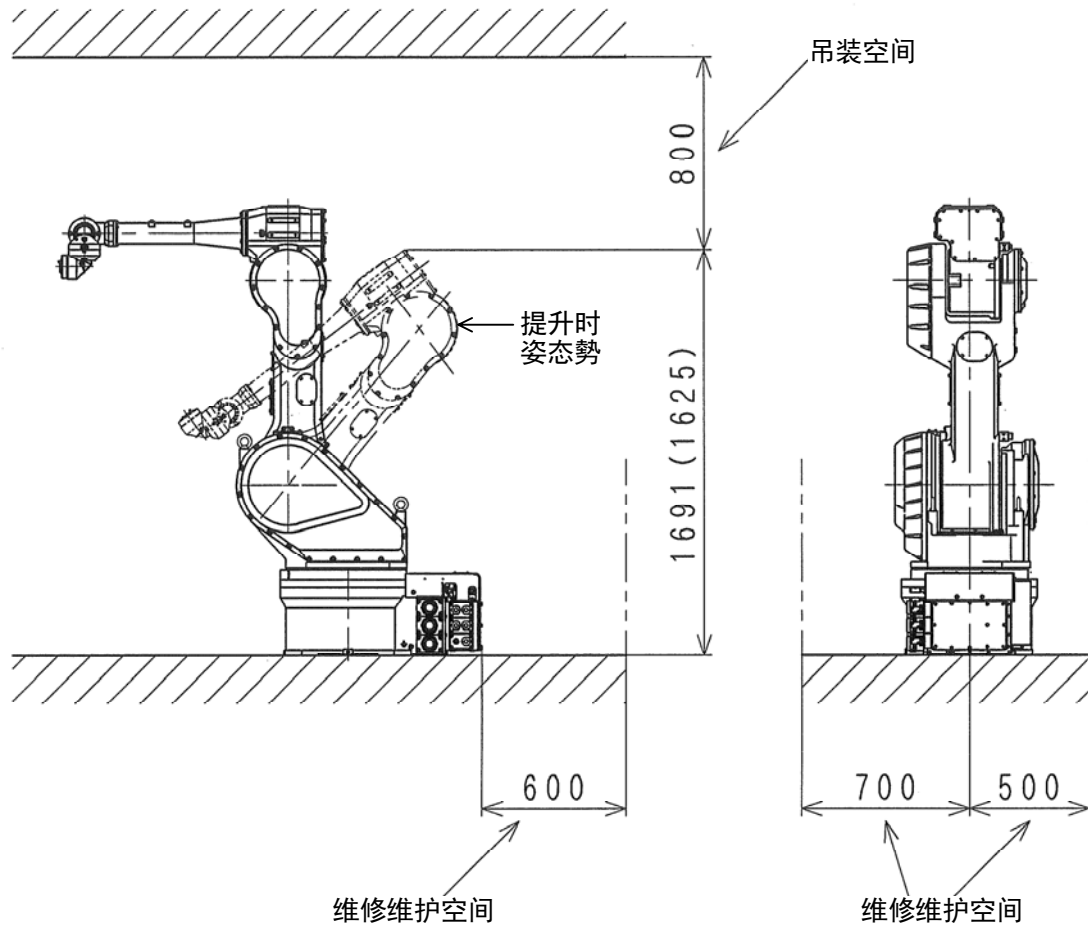


小 心

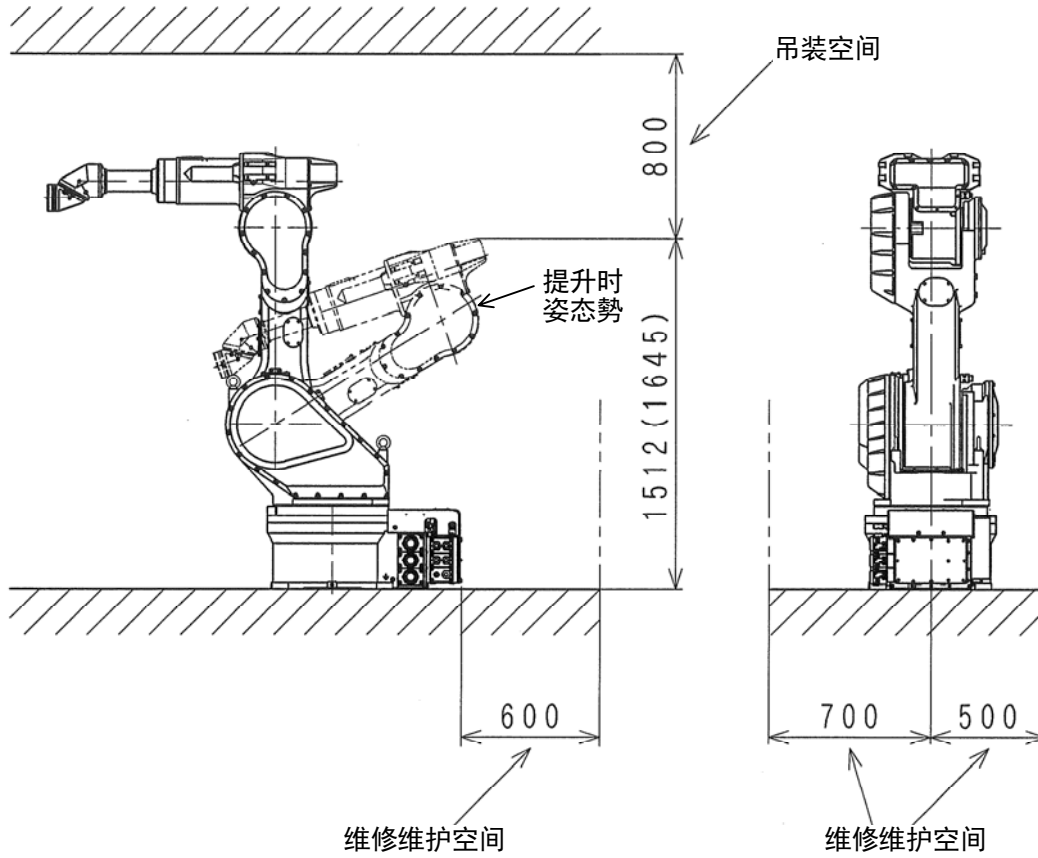
请为机器人手臂安装，考虑下图所示的维修维护空间。对于安全围栏的安装空间，请参考 2.0 动作范围和规格说明。



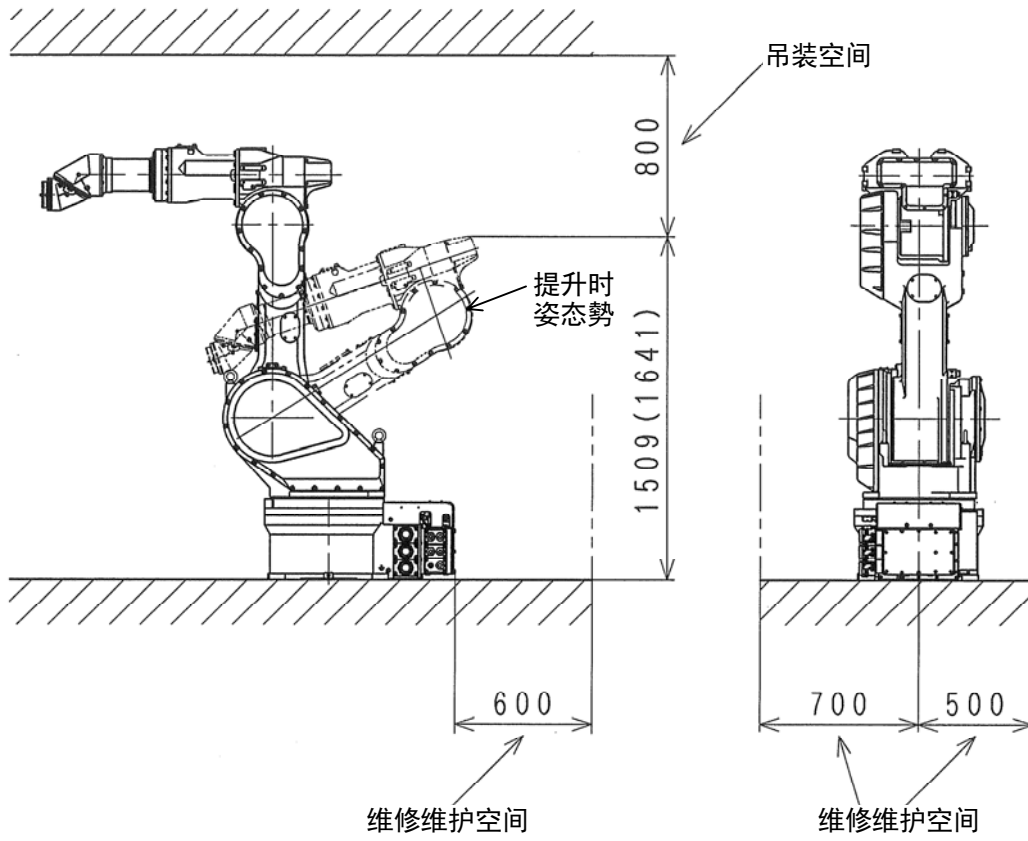
**KF192**(括号内的尺寸表示 KF262。)



**KF193**(括号内的尺寸表示 KF263。)



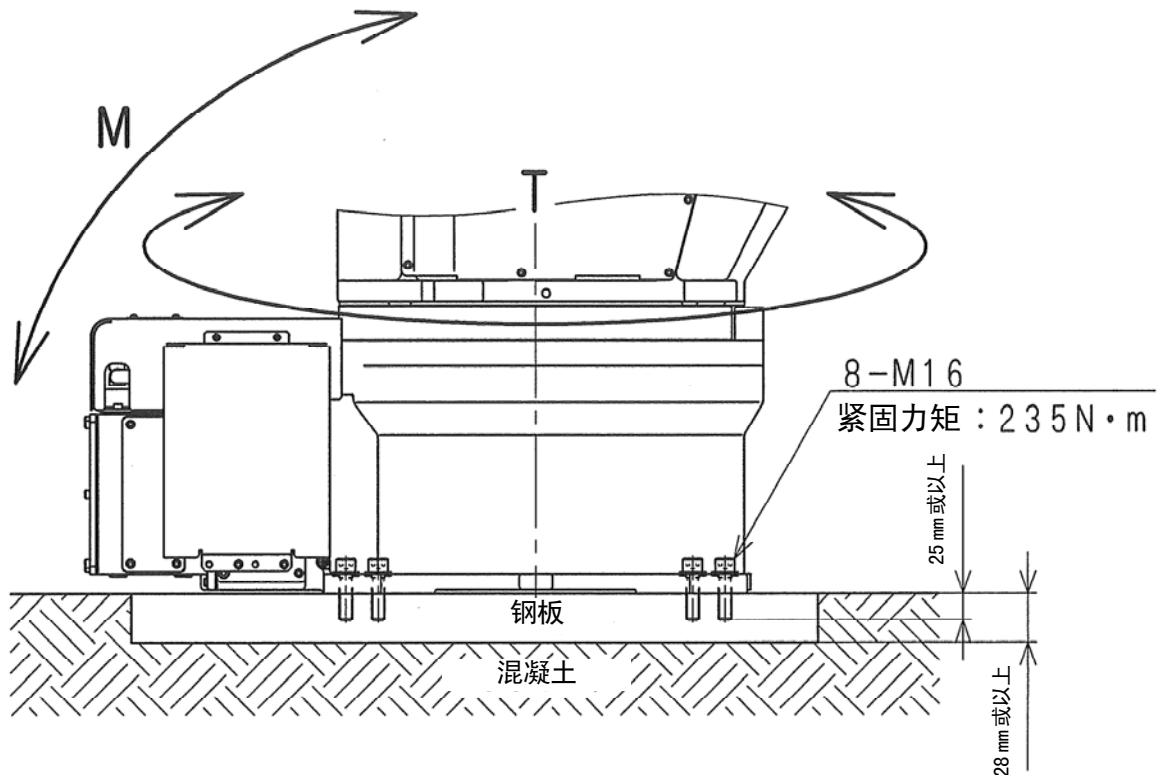
**KF194**(括号内的尺寸表示 KF264。)



### 7.0 安装方法

1. 将机器人手臂的基座部分直接固定在地面上，来安装机器人

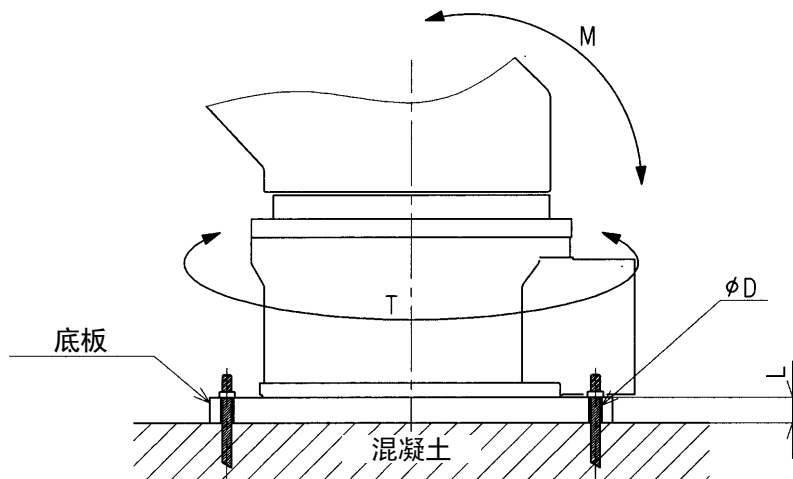
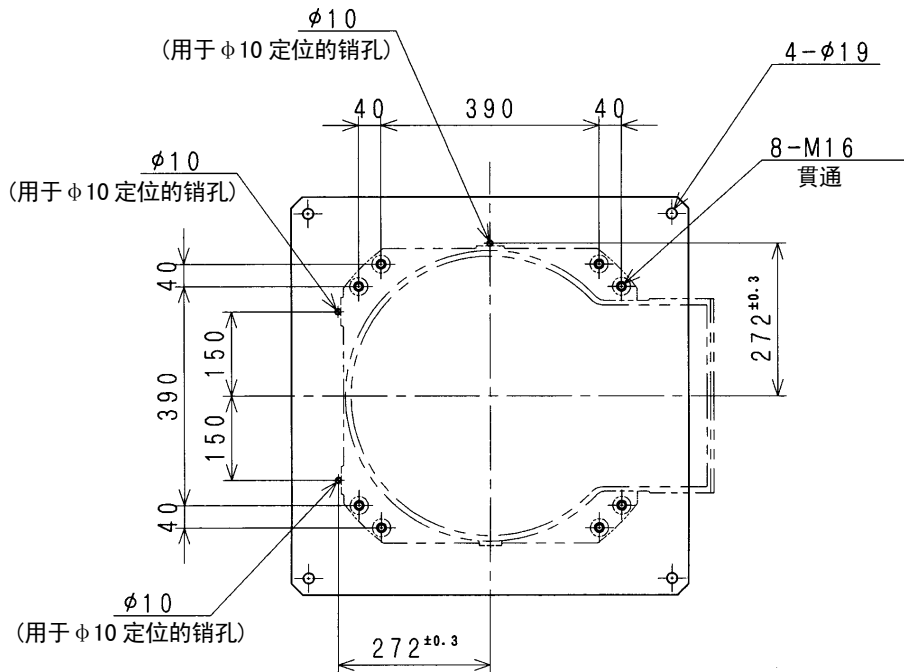
如下图所示，请将 28 mm 或以上厚度的钢板埋入混凝土地板面中用作基础，直接固定基座部分在钢板上。或采用地脚螺栓直接固定基座部分在混凝土上。该钢板必须尽可能稳固以经受得住机器人 M、T 两根轴的反作用力。



型号	KF19/26 系列
M (反转力矩)	16000 N·m
T (旋转力矩)	16000 N·m

2. 用机器人底板(选件)安装(安装例子)

请参阅下安装例子, 实施基础工事等。在下例子中, 用底板(选件)上的 4 个  $\phi 19$  螺栓孔固定在混凝土上, 来安装机器人。来自机器人的反作用力和直接将基座在地面上安装时一样。



型号	KF19/26 系列
$\phi D$	$\phi 16$ mm
L	25 mm 或以上

## 8.0 工具安装



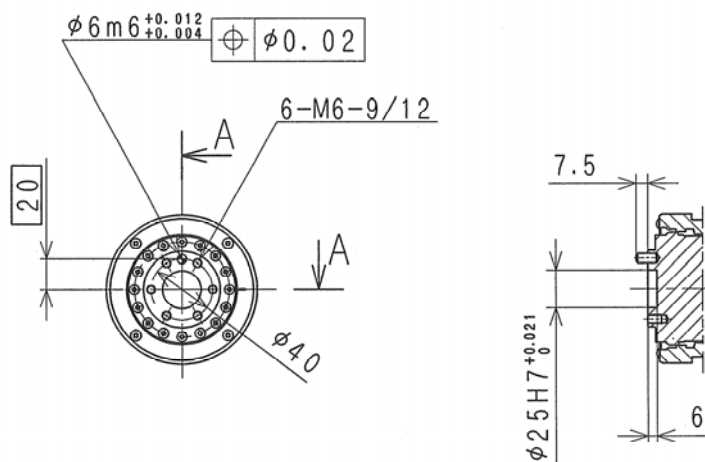
**警告**

当给机器人安装工具时，必须始终关断控制器电源和元电源。并清楚地标示维护工作正在进行中。也可以锁定元电源开关并挂上标签。

### 8.1 KF192/262

#### 1. 手腕末端的尺寸(法兰面)

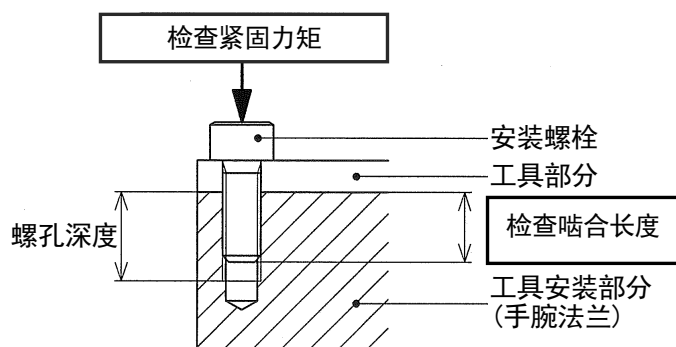
安装工具用的法兰在机器人的手臂的末端。如下图，用  $\phi 40$  圆周上的螺纹孔，拧紧安装螺栓。同时，请使用定位销和中心基准孔，来定位工具。



视图 A-A

#### 2. 安装螺栓规格

请按照安装法兰的螺孔深度和工具的厚度，选择安装螺栓的长度，以保证可靠的螺纹连接(见下图)。同时，用按下面所示的指定力矩紧固高强度螺栓。



型号	KF192/262
螺孔	6-M6
螺纹孔	$\phi 40$
销	$\phi 6m6$ 长度 7.5
中心基准孔	$\phi 25H7$
螺孔深度	9 mm
啮合长度	7.5 - 8.5 mm
高强度螺栓	SCM435, 10.9 或以上
紧固力矩	11.76 N·m



**小心**

如果紧固深度超出螺孔深度，安装螺栓会碰到底部，导致工具不能安全地安装在法兰上。

3. 计算手腕轴的负荷

- (1) 机器人的最大负载能力，由各机器人型号规定。
- (2) 严格遵守下列对机器人负载力矩、各手腕轴(JT4, JT5, JT6)的负载惯性矩的限制。

**! 小心**

超出额定的负载能力，可能会导致机器人运动性能变坏，并会缩短机器人的寿命。规定的负载能力包括如喷枪、射枪夹持器、配管/配线等的总质量。如果总质量超出规定的负载能力，请在操作前咨询川崎公司。

负载力矩和负载惯性矩可按下列公式估算。

KF192/262 的公式

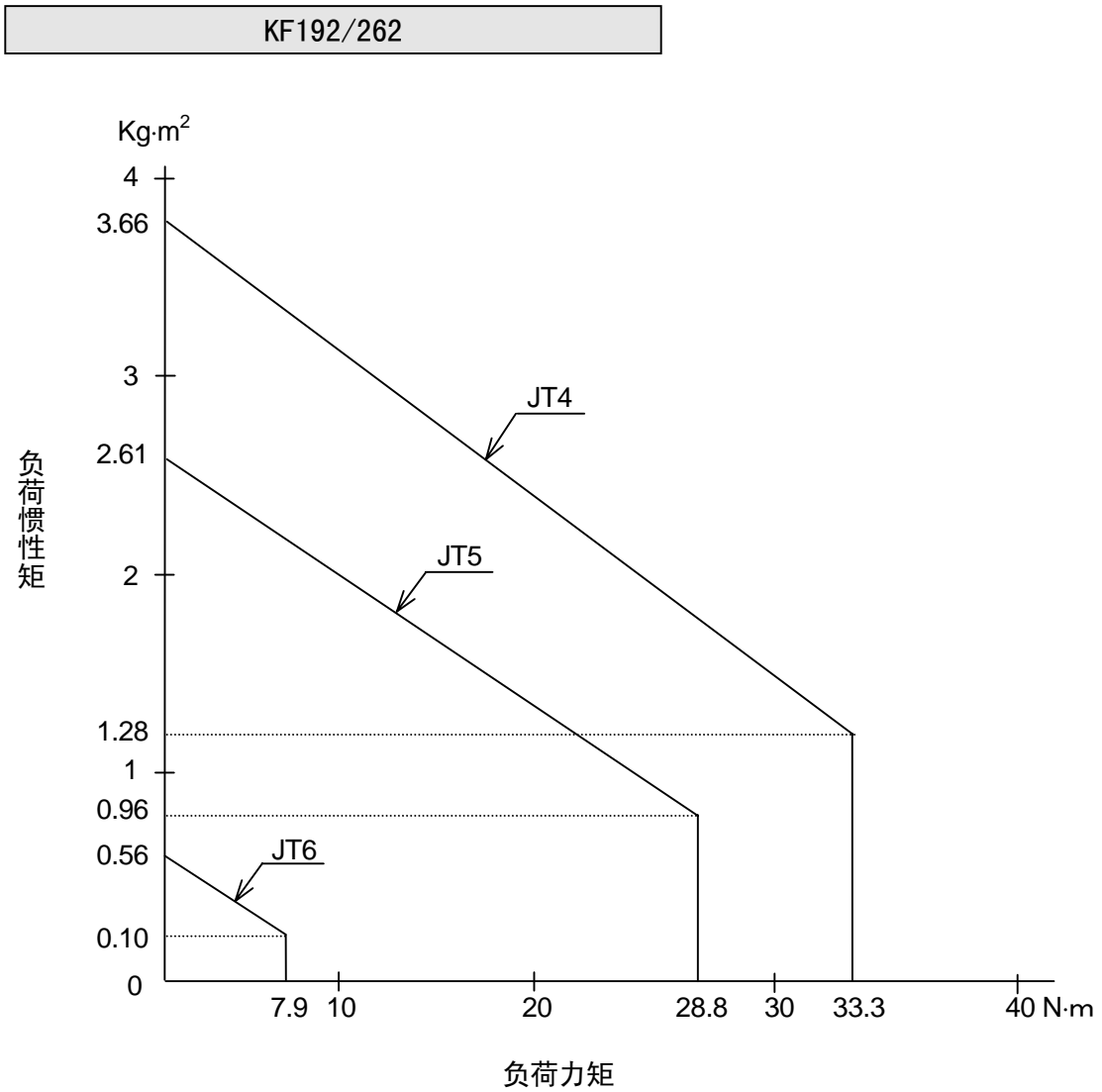
负荷质量	: $M \leq M_{max}$ . (kg)
负荷力矩	: $T = 9.8 \cdot M \cdot L$ (N·m)
负荷惯性矩	: $I = M \cdot L^2$ (kg·m <sup>2</sup> )

M: 负荷质量  
M<sub>max</sub>. : 12 kg  
L<sub>(4-6)</sub>: 旋转中心与负荷重心之间的距离。  
(单位:m) (请看左图)

$$L_4 = \sqrt{(L_6 + 0.14)^2 + (L_T + 0.1)^2} \text{ (m)}$$

$$L_5 = \sqrt{L_6^2 + (L_T + 0.1)^2} \text{ (m)}$$

请遵守下列负载力矩和各手腕轴的负载惯性矩的限制条件。





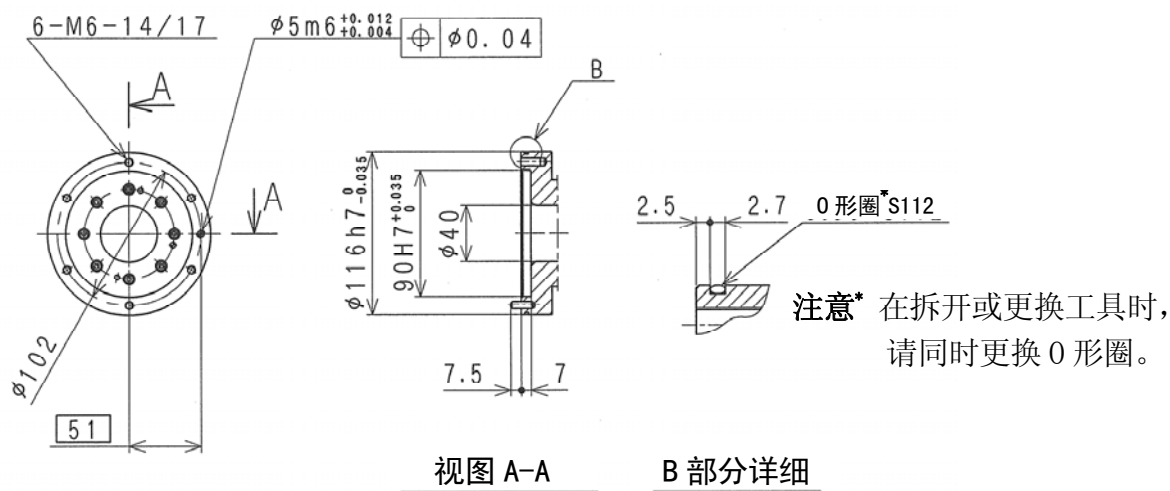
## 8.2 KF193/263

### 警告

当给机器人安装工具时，必须始终关断控制器电源和元电源。并清楚地标示维护工作正在进行中。也可以锁定元电源开关并挂上标签。

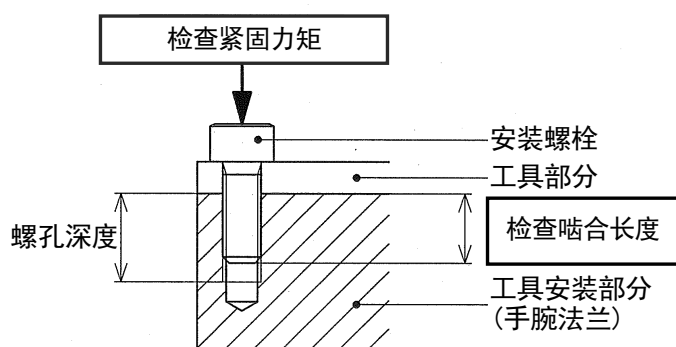
#### 1. 手腕末端的尺寸(法兰面)

安装工具用的法兰在机器人的手臂的末端。如下图，用  $\phi 102$  圆周上的螺纹孔，拧紧安装螺栓。同时，请使用定位销和中心基准轴，来定位工具。



#### 2. 安装螺栓规格

请按照安装法兰的螺孔深度和工具的厚度，选择安装螺栓的长度，以保证可靠的螺纹连接(见下图)。同时，用按下面所示的指定力矩紧固高强度螺栓。



型号	KF193/263
螺孔	6-M6
螺纹孔	$\phi 102$
销	$\phi 5m6$ 长度 7.5
中心基准轴	$\phi 116h7$
螺孔深度	14 mm
啮合长度	9 - 12 mm
高强度螺栓	SCM435, 10.9 或以上
紧固力矩	11.76 N·m

### 小心

如果紧固深度超出螺孔深度，安装螺栓会碰到底部，导致工具不能安全地安装在法兰上。

### 3. 计算手腕轴的负荷

- (1) 机器人的最大负载能力，由各机器人型号规定。
- (2) 严格遵守下列对机器人负载力矩、各手腕轴(JT4, JT5, JT6)的负载惯性矩的限制。

**! 小心**

超出额定的负载能力，可能会导致机器人运动性能变坏，并会缩短机器人的寿命。规定的负载能力包括如喷枪、射枪夹持器、配管/配线等的总质量。如果总质量超出规定的负载能力，请在操作前咨询川崎公司。

负载力矩和负载惯性矩可按下列公式估算。

KF193/263 的公式

L<sub>6</sub> (m)

L<sub>T</sub> (m)

M (kg)

负荷重心

L<sub>5</sub> (m)

L<sub>4</sub> (m)

负荷质量 :  $M \leq M_{max.}$  (kg)

负荷力矩 :  $T = 9.8 \cdot M \cdot L$  (N·m)

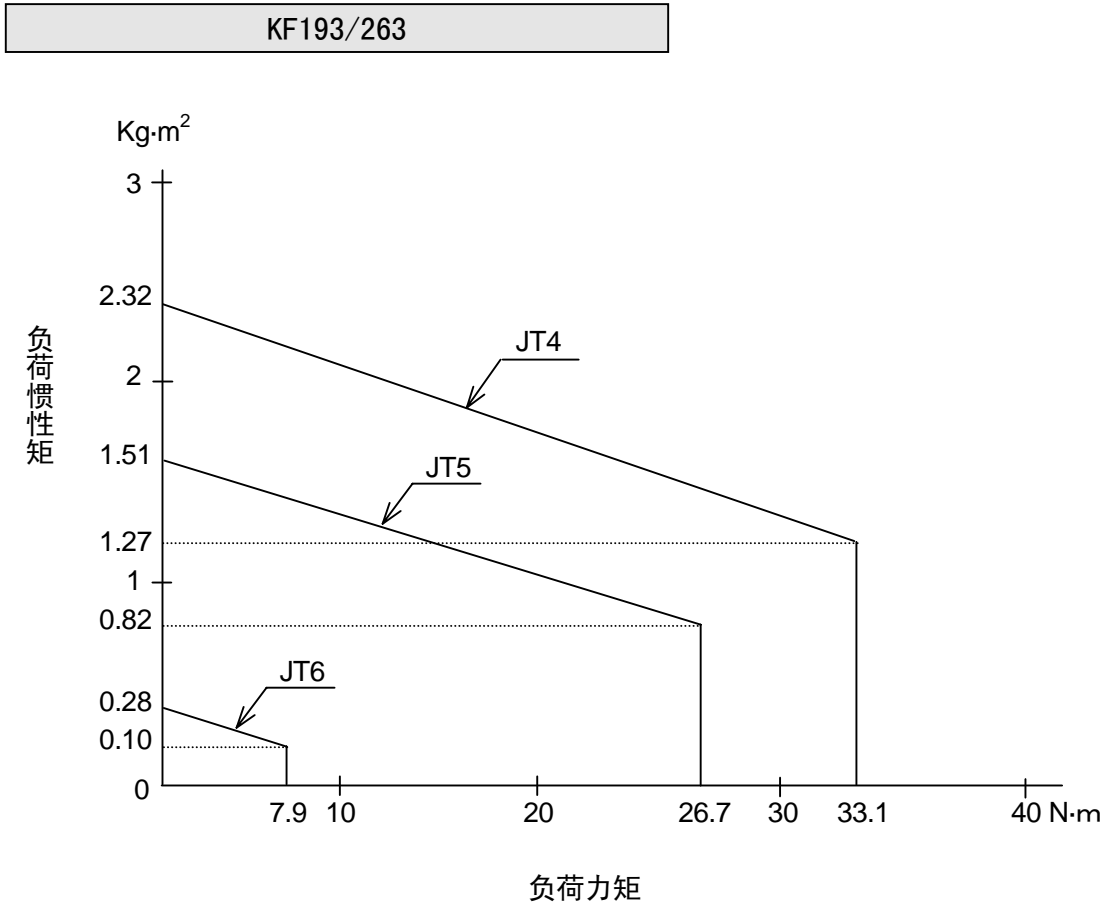
负荷惯性矩 :  $I = M \cdot L^2$  (kg·m<sup>2</sup>)

M: 负荷质量  
M<sub>max.</sub>: 12 kg  
L<sub>(4-6)</sub>: 旋转中心与负荷重心之间的距离。  
(单位:m) (请看左图)

$L_4 = L_T \cdot \sin 60^\circ + L_6 \cdot \cos 30^\circ + 0.156$  (m)

$L_5 = L_T \cdot \sin 60^\circ + L_6 \cdot \cos 30^\circ + 0.083$  (m)

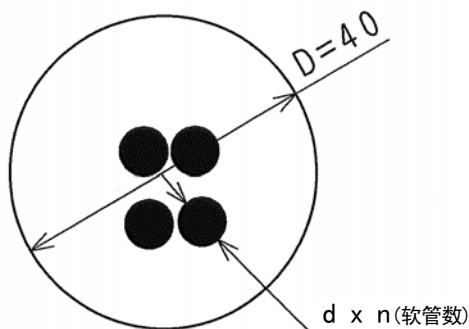
请遵守下列负载力矩和各手腕轴的负载惯性矩的限制条件。



#### 4. 手腕内的内置软管

(1) KF193/263 的手腕内直径为  $\varnothing 40$ 。

推荐的内置软管容积率应小于 25 %\*。容积率按下列公式估算。



$$\text{容积率} = \frac{\underbrace{\frac{d^2}{4} \pi n}_{\text{软管截面积}} \div \underbrace{\frac{D^2}{4} \pi}_{\text{手腕内腔截面积}} \times 100 [\%]$$

#### ! 小心

如上面计算的那样，如果软管截面面积的总和超过了手腕内孔的截面积的 25 %，软管寿命将会缩短。而且，即使容积率小于 25 %，软管寿命也会随手腕的姿势/角度而有不同程度的缩短。所以，在开始操作前，请全面检查和检测各软管及其排列状态。

**注意\*** 如果容积率超出 25 %或使用大于等于  $\varnothing 12$  的软管时，在操作前，请咨询川崎公司。

(2) 内置软管的材料，推荐使用尼龙。

#### ! 小心

使用非尼龙软管，可能会明显缩短它们的寿命。

(3) 当在手腕中安装内置软管时，请务必对整条软管进行润滑，可使用如凡士林等润滑剂。请定期检查内置软管\*\*，一旦出现失效迹象或发现破损时，请立即更换。

检查周期：每 500 小时

软管更换周期(估计的)：每 10000 小时

**注意\*\*** 另外，无论什么时候检查软管时，请对内置软管进行润滑。

#### [ 注 意 ]

上述更换周期仅仅是一种推荐标准，并不是指软管的寿命保证周期。

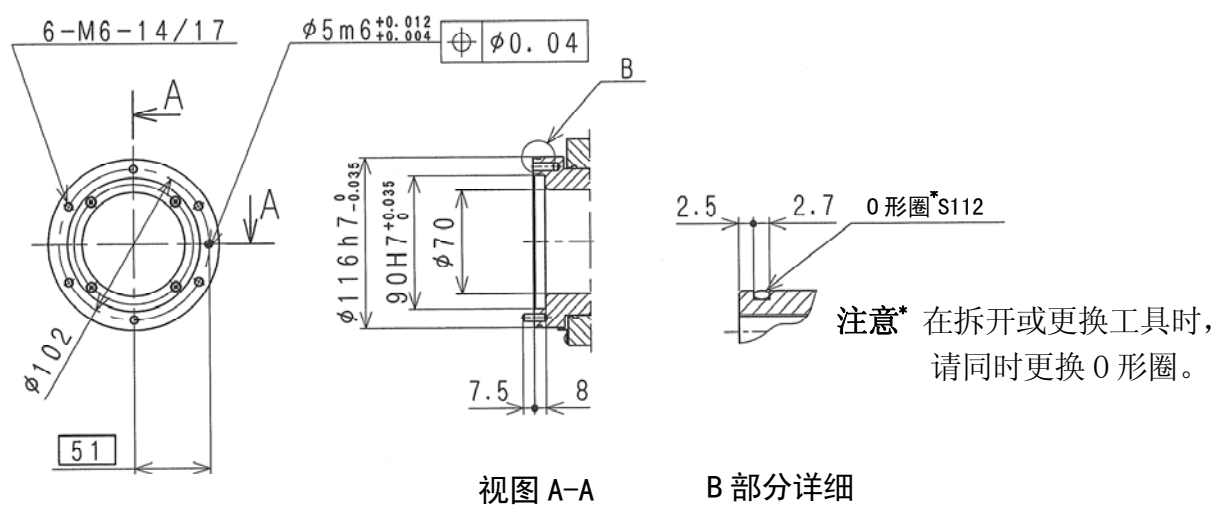
### 8.3 KF194/264

#### ! 警告

当给机器人安装工具时，必须始终关断控制器电源和元电源。并清楚地标示维护工作正在进行中。也可以锁定元电源开关并挂上标签。

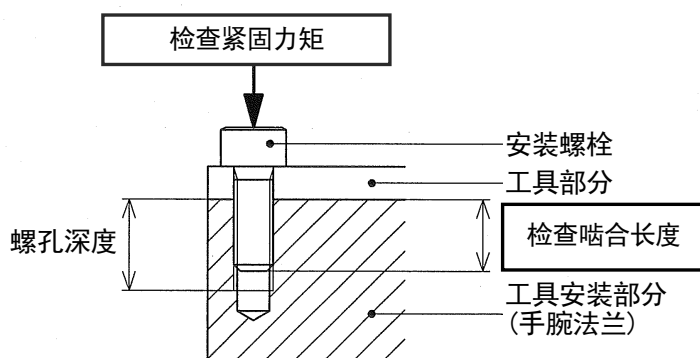
#### 1. 手腕末端的尺寸(法兰面)

安装工具用的法兰在机器人的手臂的末端。如下图，用  $\phi 102$  圆周上的螺纹孔，拧紧安装螺栓。同时，请使用定位销和中心基准轴，来定位工具。



#### 2. 安装螺栓规格

请按照安装法兰的螺孔深度和工具的厚度，选择安装螺栓的长度，以保证可靠的螺纹连接(见下图)。同时，用按下面所示的指定力矩紧固高强度螺栓。



型号	KF194/264
螺孔	6-M6
螺纹孔	$\phi 102$
销	$\phi 5m6$ 长度 7.5
中心基准轴	$\phi 116h7$
螺孔深度	14 mm
啮合长度	9 - 12 mm
高强度螺栓	SCM435, 10.9 或以上
紧固力矩	11.76 N·m

#### ! 小心

如果紧固深度超出螺孔深度，安装螺栓会碰到底部，导致工具不能安全地安装在法兰上。

### 3. 计算手腕轴的负荷

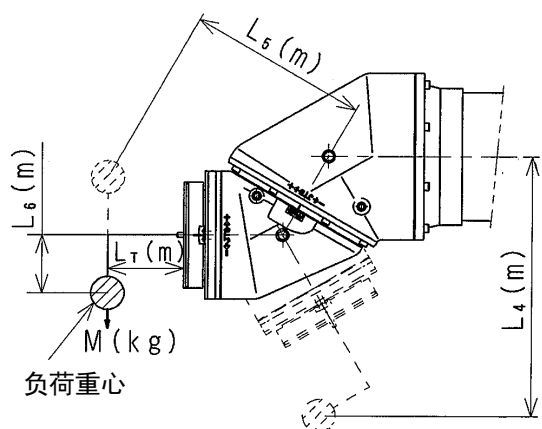
- (1) 机器人的最大负载能力，由各机器人型号规定。
- (2) 严格遵守下列对机器人负载力矩、各手腕轴(JT4, JT5, JT6)的负载惯性矩的限制。

**⚠ 小心**

超出额定的负载能力，可能会导致机器人运动性能变坏，并会缩短机器人的寿命。规定的负载能力包括如喷枪、射枪夹持器、配管/配线等的总质量。如果总质量超出规定的负载能力，请在操作前咨询川崎公司。

负载力矩和负载惯性矩可按下列公式估算。

KF194/264 的公式



L<sub>6</sub> (m)

L<sub>T</sub> (m)

M (kg)

负荷重心

L<sub>5</sub> (m)

L<sub>4</sub> (m)

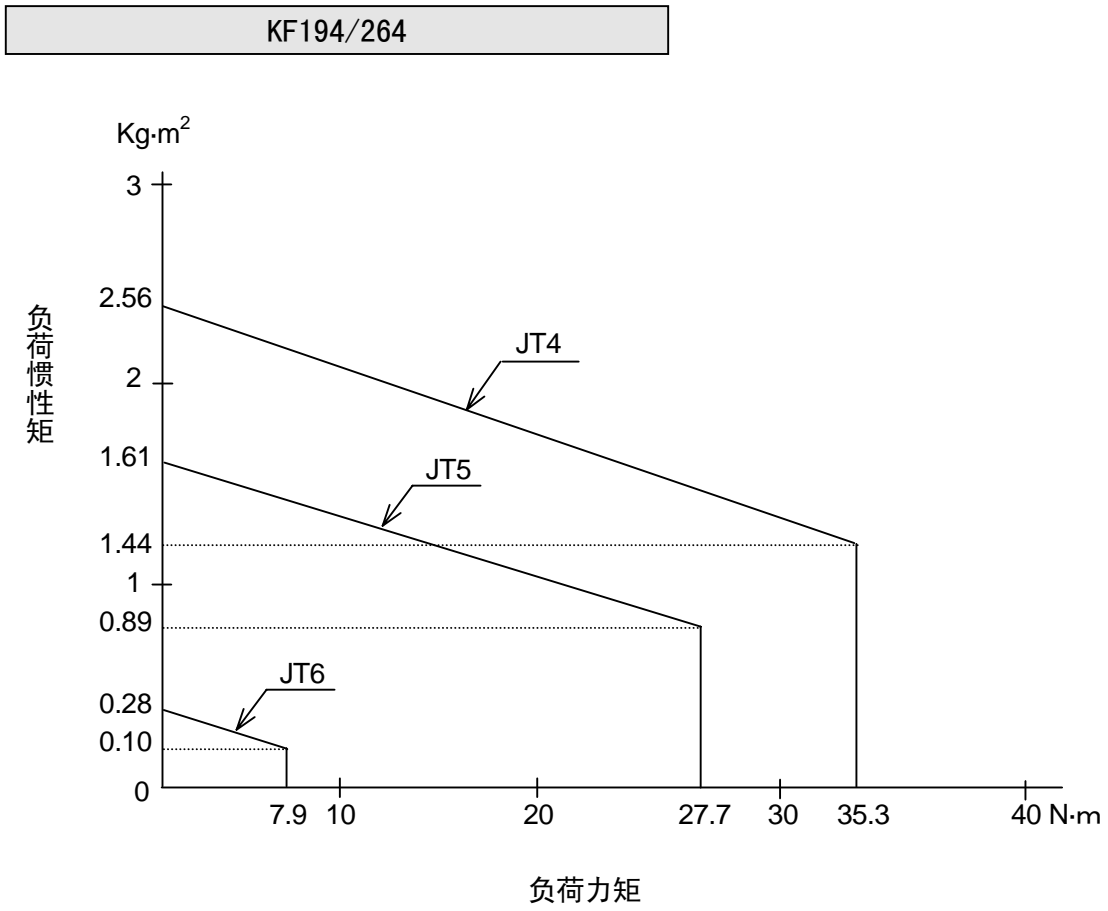
负荷质量	: $M \leq M_{max.}$ (kg)
负荷力矩	: $T = 9.8 \cdot M \cdot L$ (N·m)
负荷惯性矩	: $I = M \cdot L^2$ (kg·m <sup>2</sup> )

M: 负荷质量  
M<sub>max.</sub>: 12 kg  
L<sub>(4-6)</sub>: 旋转中心与负荷重心之间的距离。  
(单位:m) (请看左图)

$L_4 = L_T \cdot \sin 60^\circ + L_6 \cdot \cos 30^\circ + 0.181$  (m)

$L_5 = L_T \cdot \sin 60^\circ + L_6 \cdot \cos 30^\circ + 0.094$  (m)

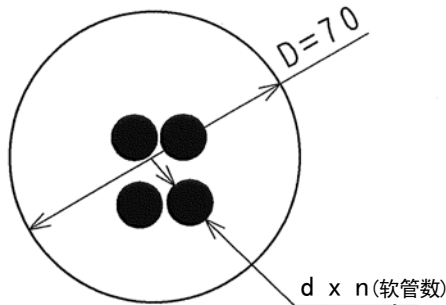
请遵守下列负载力矩和各手腕轴的负载惯性矩的限制条件。



#### 4. 手腕内的内置软管

(1) KF194/264 的手腕内直径为  $\phi 70$ 。

推荐的内置软管容积率应小于 25 %\*。容积率按下列公式估计。



$$\text{容积率} = \frac{\frac{d^2}{4} \pi n}{\frac{D^2}{4} \pi} \times 100 [\%]$$

软管截面积      手腕内腔截面积

#### ⚠ 小心

如上面计算的那样，如果软管截面面积的总和超过了手腕内孔的截面积的 25 %，软管寿命将会缩短。而且，即使容积率小于 25 %，软管寿命也会随手腕的姿势/角度而有不同程度的缩短。所以，在开始操作前，请全面检查和检测各软管及其排列状态。

**注意\*** 如果容积率超出 25 %或使用大于等于  $\phi 12$  的软管时，在操作前，请咨询川崎公司。

(2) 内置软管的材料，推荐使用尼龙。

#### ⚠ 小心

使用非尼龙软管，可能会明显缩短它们的寿命。

(3) 当在手腕中安装内置软管时，请务必对整条软管进行润滑，可使用如凡士林等润滑剂。请定期检查内置软管\*\*，一旦出现失效迹象或发现破损时，请立即更换。

检查周期：每 500 小时

软管更换周期(估计的)：每 10000 小时

**注意\*\*** 另外，无论什么时候检查软管时，请对内置软管进行润滑。

#### [ 注 意 ]

上述更换周期仅仅是一种推荐标准，并不是指软管的寿命保证周期。



## 9.0 压缩空气系统连接

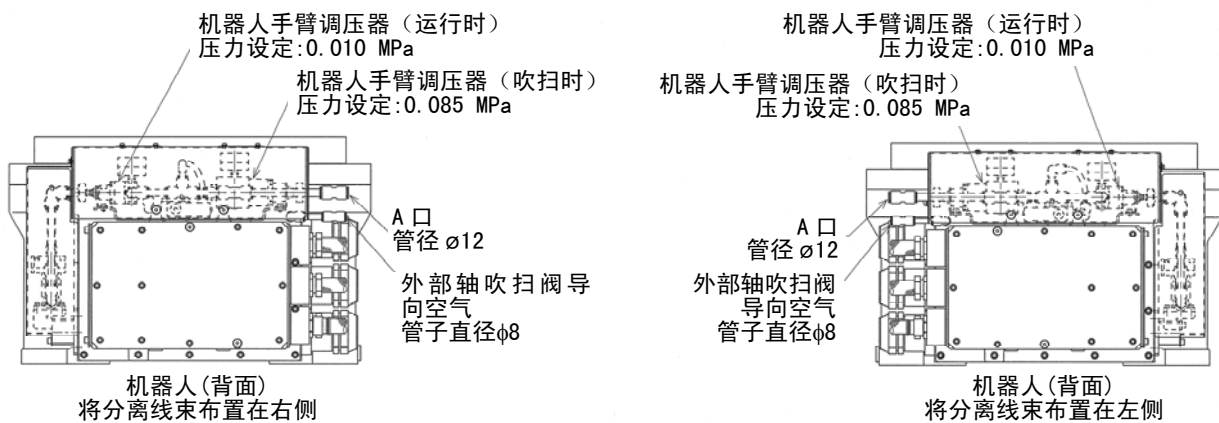
### 9.1 防爆规格

KF19/26 系列机器人是采用压力和内部安全结构保护的防爆机器人。

### 9.2 为机器人手臂供气

#### 9.2.1 日本防爆规格

压缩空气连接接口在机器人手臂的基座上。请从 A 口(管径  $\phi 12$ ) 送入压缩空气, A 口在机器人手臂基座的后部, 请参阅下图。



#### ⚠ 小心

不要改变机器人手臂旁边的调压器的设定, 该调压器已在出厂时调节好了。

#### ⚠ 小心

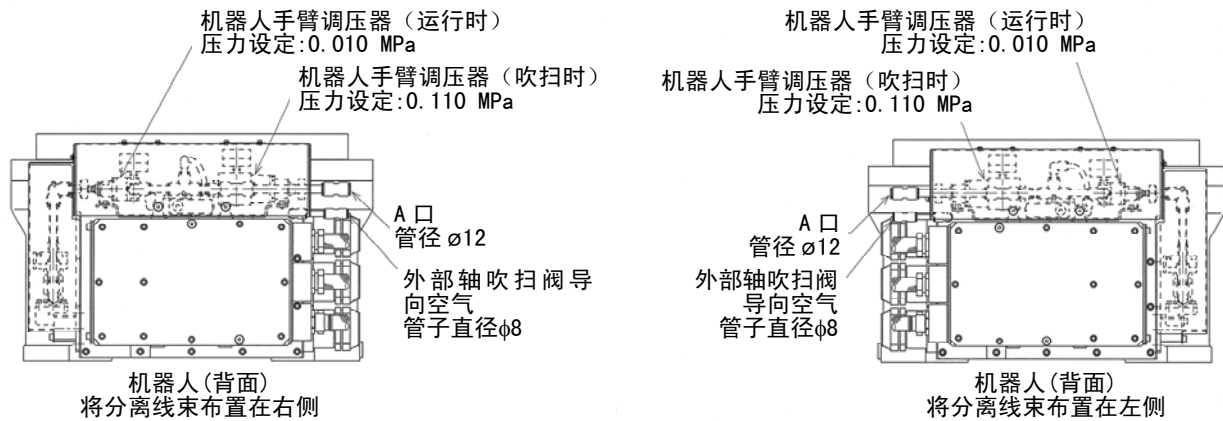
请使用符合下列条件的洁净空气。

1. 固体物..... 0.01  $\mu\text{m}$  或以下
2. 含油量..... 湿气分离: 99.9999 %或以上
3. 湿度..... 露点:  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  或以下(大气常压下)
4. 输入压力.... 0.4 ~ 0.7 MPa (4.1 ~ 7.1  $\text{kgf/cm}^2$ )
5. 输入流量.... 300 L/min. (nor) (仅当吹洗时)

当吹洗完毕时, 排气侧的空气操作阀关闭。此后, 空气的消耗减到最小, 仅用于补偿各密封部分的泄漏。

### 9.2.2 中国防爆规格

压缩空气连接接口在机器人手臂的基座上。请从 A 口 (管径  $\phi 12$ ) 送入压缩空气, A 口在机器人手臂基座的后部, 请参阅下图。



**⚠ 小心**

不要改变机器人手臂旁边的调压器的设定, 该调压器已在出厂时调节好了。

**⚠ 小心**

请使用符合下列条件的洁净空气。

1. 固体物..... 0.01  $\mu\text{m}$  或以下
2. 含油量..... 湿气分离: 99.9999 %或以上
3. 湿度..... 露点:  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  或以下 (大气常压下)
4. 输入压力.... 0.4 ~ 0.7 MPa (4.1 ~ 7.1  $\text{kgf/cm}^2$ )
5. 输入流量.... 400 L/min. (nor) (仅当吹洗时)

当吹洗完毕时, 排气侧的空气操作阀关闭。此后, 空气的消耗减到最小, 仅用于补偿各密封部分的泄漏。



---

---

川崎机器人 KF19/26 系列  
安装和连接手册

---

2010 年 6 月：第一版

川崎重工业株式会社出版

90202-1116DCA

---

All rights reserved. Copyright © 2010 KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.  
川崎公司 版权所有