

川崎机器人
BA006N

检查与维护手册

Robot

川崎重工业株式会社

前言

本手册介绍了川崎机器人 BA006N 的检查与维护的方法。

在进行任何操作前，请务必透彻阅读理解本手册和安全手册的内容，并严格遵守所有安全规则。另外，如果有必要的话，请参阅相关的手册。

在此请特别注意，在您完全理解本手册的内容之前，请不要进行任何操作。对于只按照本手册中有限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。

本手册适合于如下机器人

BA006N

-
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的事故、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，不可以将本手册全部或其中的一部分再版或复制。
 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。

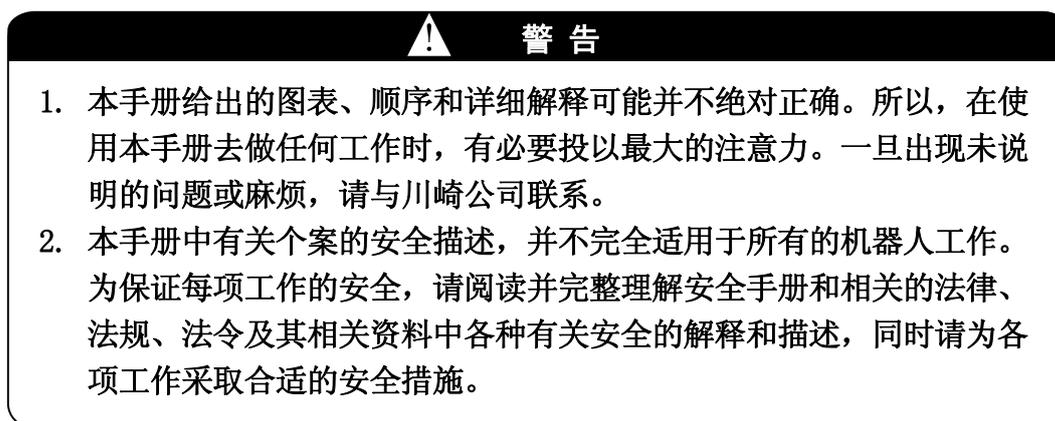
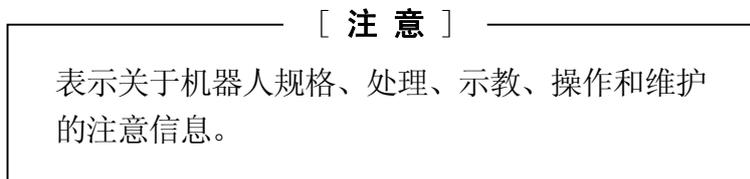
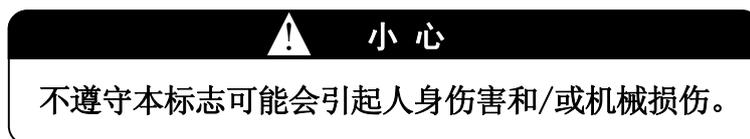
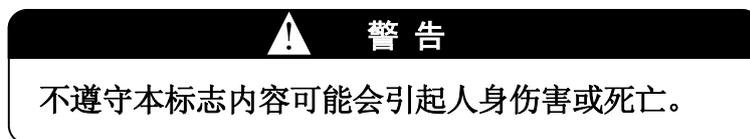
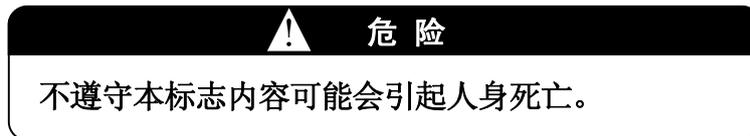
Copyright © 2014 Kawasaki Heavy Industries Ltd. All rights reserved.

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

1.0	注意事项	4
2.0	维护检查项目	6
3.0	日常检查的详细内容	8
4.0	齿轮的油脂补充	9
4.1	JT4 齿轮的油脂补充.....	10
4.2	JT6 齿轮的油脂补充.....	11
5.0	马达制动力矩的检查	12
6.0	减速单元的油脂更换	13
6.1	JT1 减速单元.....	13
6.2	JT2 减速单元.....	14
7.0	正时带的检查	15
8.0	机器内部电缆・机器内部空气软管的检查	16
9.0	1HG板用电池的更换	17
10.0	重新紧固	19

1.0 注意事项

对川崎机器人进行维护操作前，请注意如下事项以确保安全。



警告

1. 在开始检查之前，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。
2. 如果油脂补充等操作需要改变关节角度，那么首先接通马达电源。接着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并被夹紧挤压。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，然后开始进行操作。
3. 在停止连续运转后立即检查时，因周围的温度，手臂的一部分有可能变高温。赤手触摸此部分，会导致烫伤，请在确认温度下降后进行操作。
4. 触电、夹紧挤压和高温警告标志，粘贴在手臂的对应位置，请预先确认。警告标记及其位置见以下页。



小心

1. 不要在机器人手臂上施加过大的力，因为会导致各关节处机械制动装置的损坏和服务寿命的缩短。
2. 最好使用川崎指定的油脂等。
3. 对于油脂补充和更换，建议用手动型油脂枪。
4. 如果需要使用气泵式油脂枪时，请使用P3L型(Macnaught公司生产, 压力比为50:1)。使用时请用调节器调节气源压力，使之小于0.26 MPa(2.5 kgf/cm²)。(如果使用的不是上述的气泵式油脂枪时，请随时与川崎公司联系。)
5. 除非维护或检查流程特别明确要求你这么，千万不要拆除任何螺栓。

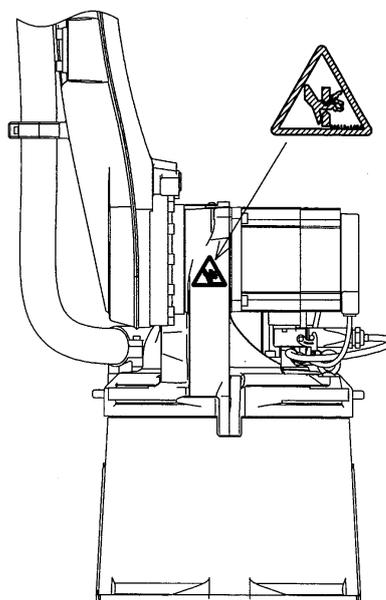
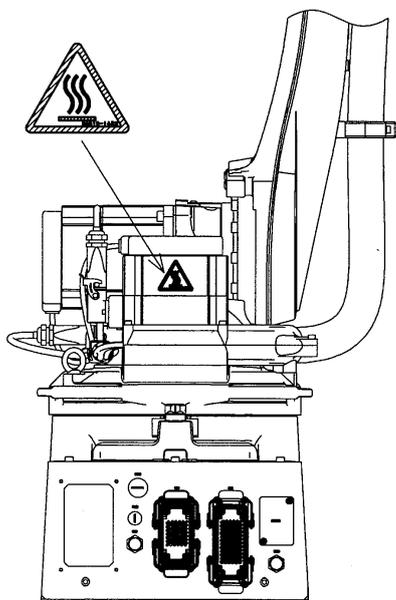
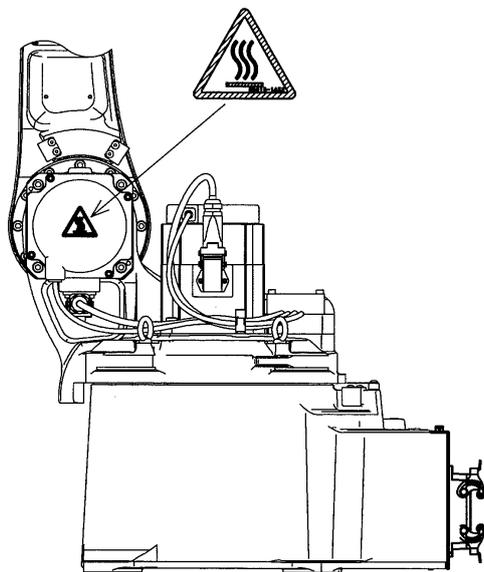
警告标志的粘贴位置



高温警告标志



夹紧/挤压警告标志



2.0 维护检查项目

机器人的维护与检查，主要有日常检查、定期检查(5000 时间、10000 时间和 15000 时间)和大修。

本手册介绍了维护和检查的项目，以及检查和调整的方法。这些项目对于机器人在稳定环境中长时间的正常使用是非常重要的。因此，请务必执行以下的维护与检查。

检查项目	定期检查	日常检查	5000 時間	10000 時間	15000 時間	20000 時間	参考页码
① 机器人的外观		○	○	○	○		8
② 机器人运动与异常噪声		○	○	○	○		8
③ 机器人的定位精度		○	○	○	○		8
④ 齿轮的油脂补充			○	○	○		9-11
⑤ 马达制动力矩的检查			○	○	○		12
⑥ 减速单元的油脂更换				○			13-14
⑦ 正时带的检查				○			15
⑧ 机器内部电缆・机器内部空气软管的检查				○			16
⑨ 1HG 板用电池的更换				○			17-18
⑩ 重新紧固				○			19
⑪ 大修						○	—



小心

如果不按如上规定进行检查，将会导致机器人的寿命缩短。大修(大约每 20000 小时进行一次)时，需更换很多零件。我们建议您在检修时，更换油封等密封部件。在到达 20000 小时的大修周期时，请与就近的川崎公司联系。

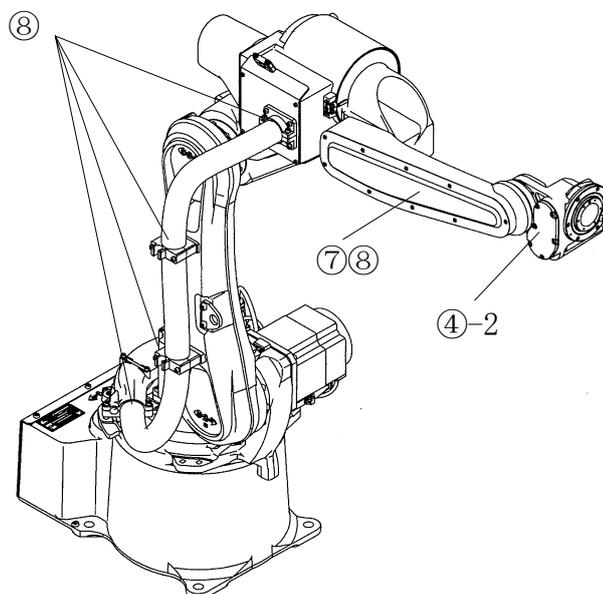
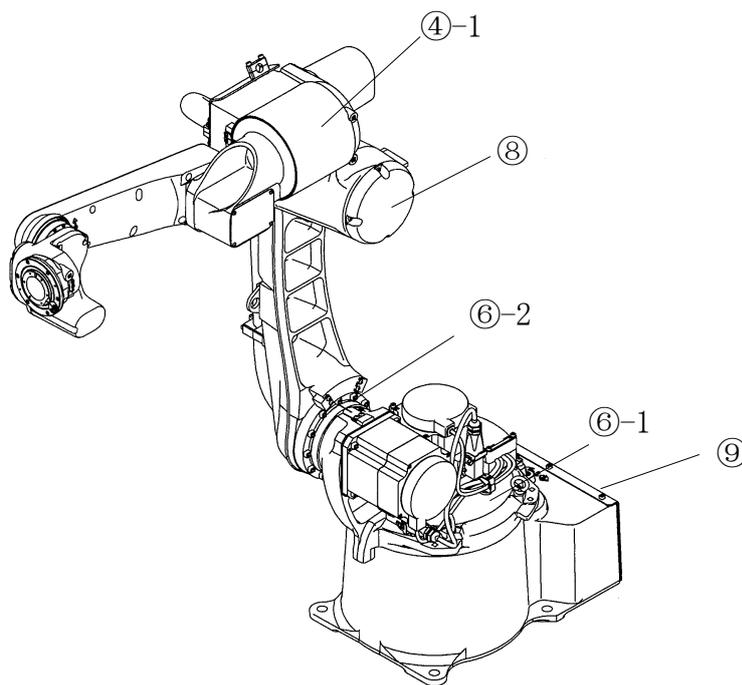
维护检查项目

5000, 10000, 15000 小时

④ 齿轮的油脂补充

10000 小时

- | |
|----------------------|
| ⑥ 减速单元的油脂更换 |
| ⑦ 正时带的检查 |
| ⑧ 机器内部电缆・机器内部空气软管的检查 |
| ⑨ 1HG 板用电池的更换 |



3.0 日常检查的详细内容

请实施以下的川崎机器人的日常检查项目。

编号	检查项目	检查内容	错误排除
1	机器人是否有损伤？	1. 检查机器人各部分有否因干涉等造成的损伤，特别是腕关节部分。	1. 去除干涉等原因。
2	电缆和软管是否异常？	1. 检查与工具连接的软管、电缆等，是否有局部的弯曲、扭曲、损伤现象。	1. 重新调整夹具，排除错误原因。
3	机器人的运动是否异常？	1. 检查各轴是否平滑地运动。 2. 检查观察有否异常噪声和振动。 3. 检查有否过冲过大的情况。	1. 检查润滑状态。 2. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 3. 如果是由于齿侧间隙增加而导致出毛病，请与就近的川崎联系。
4	定位精度是否变化？	1. 检查上次再现运动是否都定位在同一个精确位置上。 2. 检查停止位置是否不均。	1. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 2. 如果是由于齿侧间隙增加而导致出毛病，请与就近的川崎联系。
5	安全系统是否异常？	1. 检查安全系统(紧急开关，握杆触发开关，安全围栏开关等)是否可以正常动作。	1. 检查开关及其配线，排除错误原因。

如果上述异常情况不能通过检查和机械错误排除方法解决，请与川崎联系进行控制系统的检查与调整。

4.0 齿轮的油脂补充

警告

1. 在进行油脂补充或更换前，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有作业人员意外地打开电源。
2. 补充或更换油脂之前，请务必拆卸排出口的塞子。否则，补充油脂的内部压力可能会破坏密封，或导致油脂渗入马达内。

小心

1. 在补充或更换油脂时，请按规定的补充量，不要加得太多。
2. 请采用手动型油脂枪来补充或更换油脂。
3. 如果需要使用气泵式油脂枪时，请使用P3L型(Macnaught公司生产, 压力比为 50 : 1)。使用时请用调节器调节气源压力，使之小于 0.26 MPa (2.5 kgf/cm²)。
(如果用的不是上述的气泵式油脂枪，请与川崎联系。)
4. 油脂补充期间，不要将排脂长导管直接连到排出口。由于充填压力的关系，如果不能平顺排出油脂，内压将上升，会造成密封破坏或油脂回流，从而导致油脂泄漏。
5. 油脂补充前，要遵守最新的油脂材料安全数据表(MSDS)的注意事项来执行。
6. 在补充或更换油脂时，请预先准备一个容器和一块抹布以处理从注入口及排出口流出的油脂。
7. 用过的油脂属于有关废弃物处理和清扫法(通称:废弃物处理和清扫法)的工业废弃物，因此，请遵照当地的规定、规章正确处理。

[注意]

当装卸塞子时，使用下列尺寸的六角扳手或六角杆附属的力矩扳手。

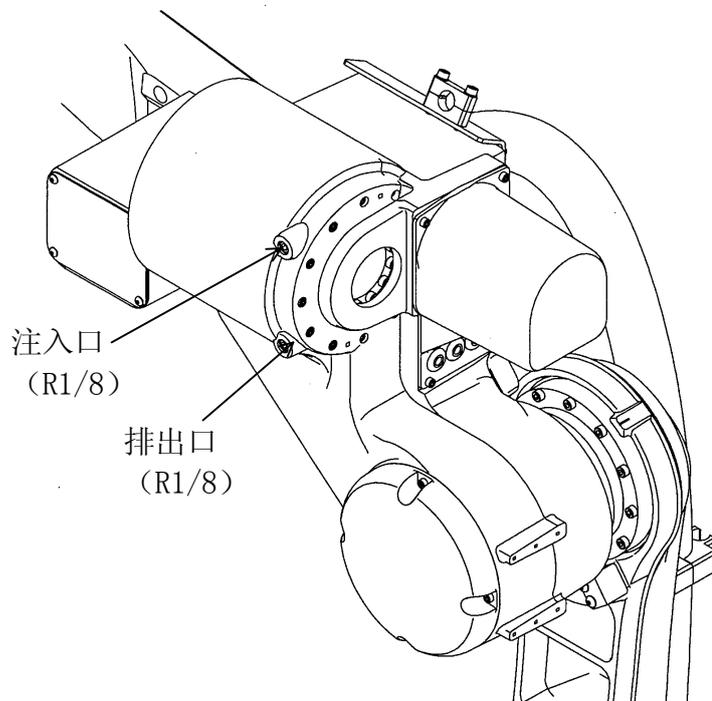
塞子	对边宽度 [mm]
R1/8	5
R1/4	6

4.1 JT4 齿轮的油脂补充

警告

开始操作前，请务必阅读 4.0 章的“警告”和“小心”内容。

填充量	9 cc
油脂牌号	HARMONIC GREASE SK-1A
工作位置	④-1(见 2.0 章)



操作步骤

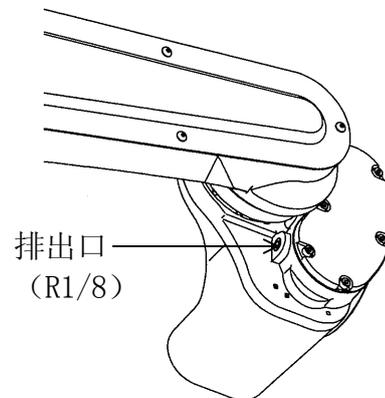
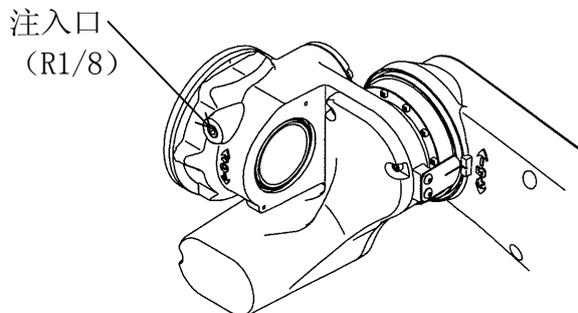
1. 移动机器人使其上部手臂处于水平状态，并关断电源。
2. 拧出注入口上的塞子，再拧入油嘴。
3. 放置一个容器，以便于接收排出的油脂，拧出排出口的塞子。
4. 从注入口补充新油脂。
5. 拧出注入口上的油嘴。
6. 用抹布擦去注入口和排出口周围的油脂，将塞子用密封带缠上，先后拧入排出口、注入口。(R1/8-紧固力矩: 5.9 N·m)

4.2 JT6 齿轮的油脂补充

警告

开始操作前，请务必阅读 4.0 章的“警告”和“小心”内容。

填充量	11 cc
油脂牌号	HARMONIC GREASE SK-1A
工作位置	④-2(见 2.0 章)



操作步骤

1. 移动机器人使其上部手臂处于水平状态，并关断电源。
2. 拧出注入口上的塞子，再拧入油嘴。
3. 放置一个容器，以便于接收排出的油脂，拧出排出口的塞子。
4. 从注入口补充新油脂。
5. 拧出注入口上的油嘴。
6. 用抹布擦去注入口和排出口周围的油脂，将塞子用密封带缠上，先后拧入排出口、注入口。(R1/8-紧固力矩: 5.9 N·m)

5.0 马达制动力矩的检查

工作位置	JT1-6
------	-------

操作步骤

1. 在示教模式下移动 JT1。
2. 在运动过程中解除示教器的触发器，并停止 JT1 的运动。
此时，检查手臂是否在惯性下运动。
3. 有关 JT2-6，请与 1.-2. 相同的要领进行检查。



小心

如果手臂在惯性下运动，那么有必要更换马达。请与川崎公司联系。

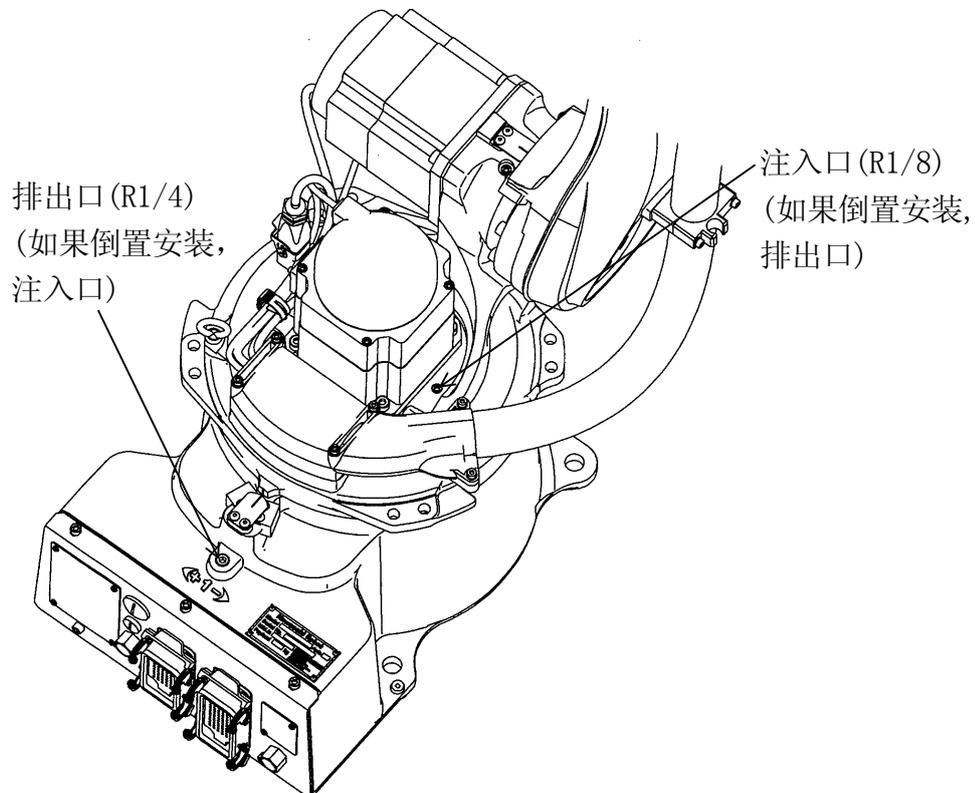
6.0 减速单元的油脂更换

6.1 JT1 减速单元

警告

开始操作前，请务必阅读 4.0 章的“警告”和“小心”内容。

填充量	470 cc
油脂牌号	Multemp FZ
工作位置	⑥-1(见 2.0 章)



操作步骤

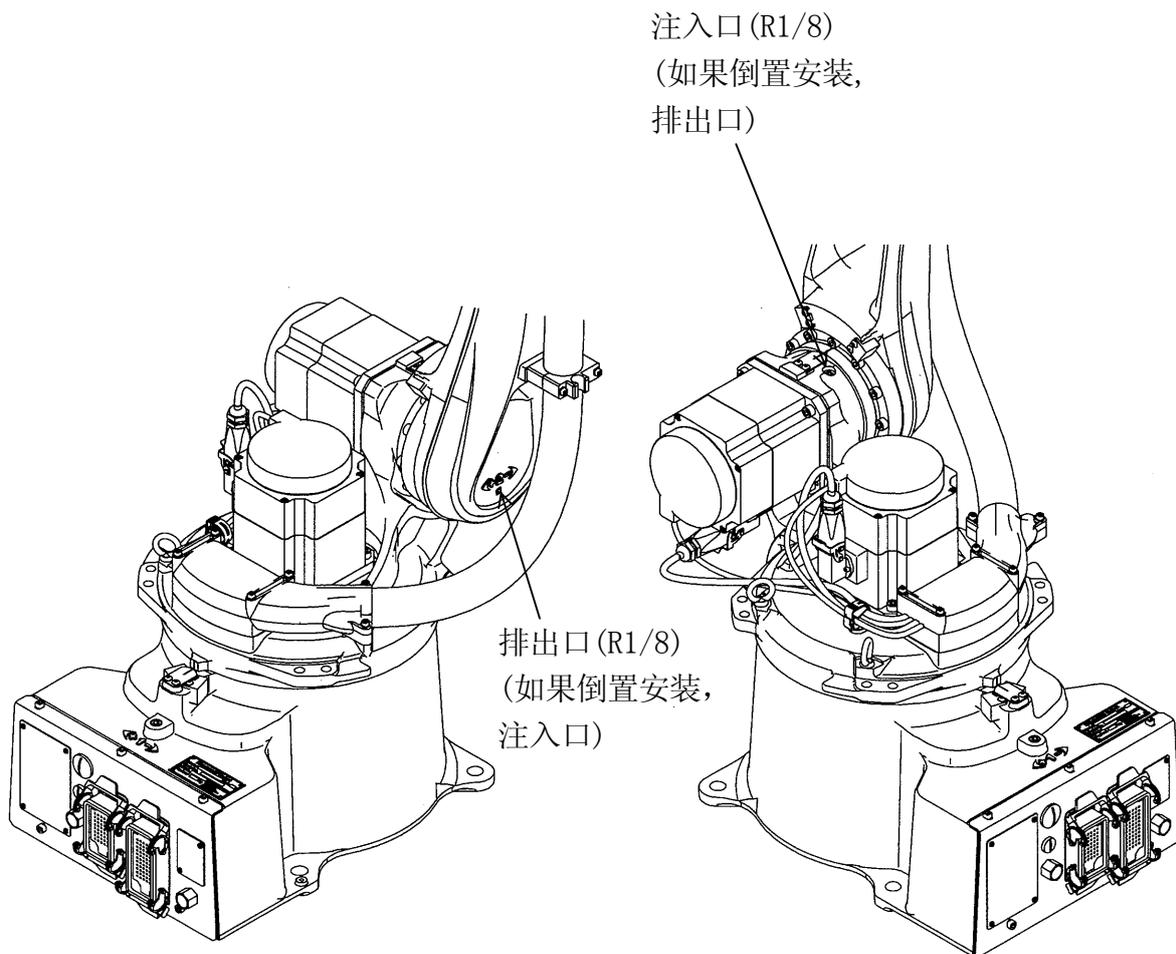
1. 拧出注入口的塞子，并拧入油嘴。
2. 放置一个容器，以便于接收排出的油脂，拧出排出口的塞子。
3. 从注入口补充新油脂，直到新油脂从排出口挤出。
4. 拧出注入口上的油嘴。
5. 用抹布擦去注入口和排出口周围的油脂，将塞子用密封带缠上，先后拧入排出口、注入口。(R1/8-紧固力矩: 5.9 N·m, R1/4-紧固力矩: 6.9 N·m)

6.2 JT2 减速单元

警告

开始操作前，请务必阅读 4.0 章的“警告”和“小心”内容。

填充量	310 cc
油脂牌号	Multemp FZ
工作位置	⑥-2(见 2.0 章)



操作步骤

1. 移动机器人使其下部手臂处于垂直状态，并关断电源。
2. 拧出注入口的塞子，并拧入油嘴。
3. 放置一个容器，以便于接收排出的油脂，拆卸排出口的塞子。
4. 从注入口补充新油脂，直到新油脂从排出口挤出。
5. 拧出注入口上的油嘴。
6. 用抹布擦去注入口和排出口周围的油脂，将塞子用密封带缠上，先后拧入排出口、注入口。(R1/8-紧固力矩: 5.9 N·m)

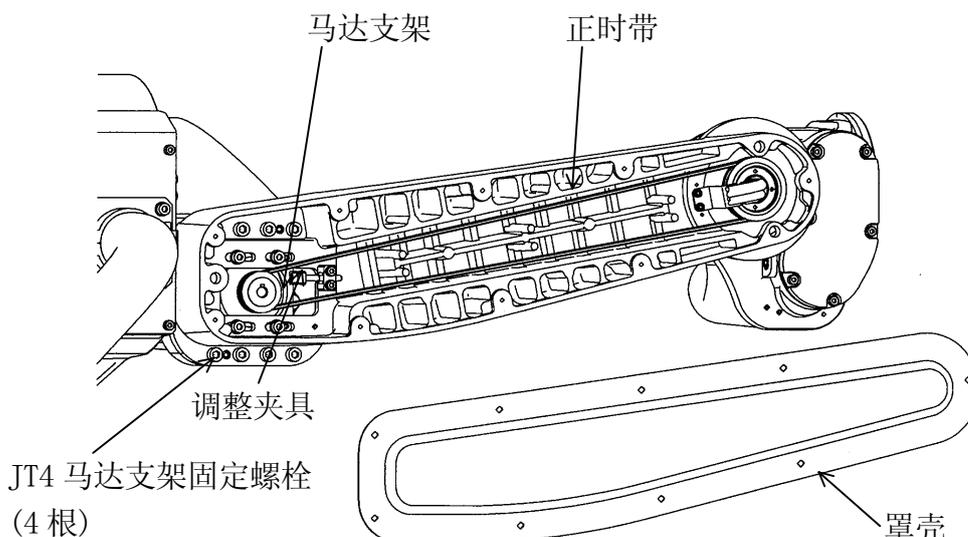
7.0 正时带的检查



警告

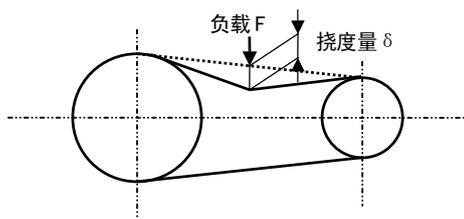
检查正时带时，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

工作位置 ⑦(见 2.0 章)



操作步骤

1. 拆卸手腕部的罩壳。
2. 检查正时带的张力。如下图所示，按压皮带的中央而使皮带中央的挠度量为 δ ，如果其负载 F 在下表所示的范围内，那么张力适当。在使用非接触型音波式皮带张力计时，如果皮带的振动频率 f 在下表所示值的范围内，那么张力适当。
3. 当张力不适当时，请把马达支架固定螺栓(4 根)松缓 1 圈。
4. 用调整夹具使马达支架移动，调整滑车的轴间距离，并暂时固定螺栓。
5. 请以上述的适当的张力紧固马达支架固定螺栓。(M5 内六角螺栓-紧固力矩: 6.86 N·m)
6. 紧固后，请再次确认张力。
7. 装回罩壳。* (M4 内六角平圆头螺栓-紧固力矩: 1.5 N·m)



负载 F	1.7-2.1 N
挠度量 δ	6 mm
振动频率 f	54-60 Hz

8.0 机器内部电缆·机器内部空气软管的检查

**警告**

检查机器内部电缆·机器内部软管时，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。

机种	全机种
工作位置	⑧(见 2.0 章。)

检查内容

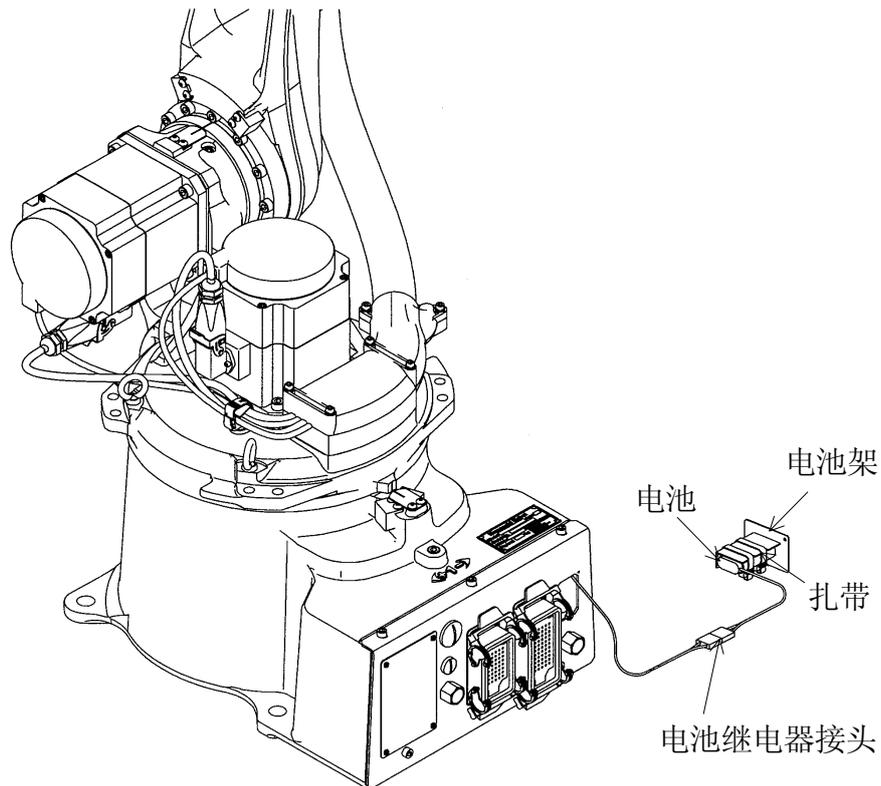
1. 电缆连接器是否有松动。
→如果必要，请牢固地重新紧固连接器。
2. 电缆·软管是否有裂纹或扭曲现象。
→如果有问题，就需要更换零件时，请与川崎公司联系。

9.0 1HG 板用电池的更换

警告

1. 更换电池时，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。
2. 只使用川崎公司指定的电池。
3. 不可再充电、拆开、变换和加热电池。
4. 不可把电池丢弃在水中或火中。
5. 表面损坏的电池，其内部可能已经短路，决不能再使用。
6. 不可用金属，如电线等，短路电池的正负极。

工作位置	⑨(见 2.0 章。)
------	-------------



操作步骤

1. 更换电池前，请记录编码器值。(有关编码器值的确认请参阅「控制器操作手册」的「显示画面」一项。)
2. 关断控制器的控制器电源。拆卸其罩壳。然后，拧下电池架的固定螺栓，拆卸电池架。拆卸时，小心不要碰伤线束。
3. 拆下固定电池的扎带，拔下电池继电器接头，取出电池。
4. 把新的电池设置在电池架里，用扎带固定，并插入电池继电器接头。在拆卸·安装电池架时，请固定扎带，小心不要干涉开口处。
5. 把电池架回复到原位置。打开控制器电源，检查编码器值是否有变化。编码器值有变化时，请进行调零。(有关调零操作请参阅「调零及马达更换手册」。)



小心

不可将废旧电池丢弃在需焚化、填埋、倾倒在地的垃圾中。要丢弃电池时，请把它们用袋子包起来，以免它们接触其他金属，同时请遵照当地的规定、规章正确处理。

10.0 重新紧固

检查每个螺栓或螺母是否有松动情况。必要时，重新牢牢地紧固螺栓、螺母等。在需要重新紧固的项目中，以下 6 项最为重要。

1. 伺服马达·编码器固定螺栓
2. 马达支架固定螺栓
3. 减速单元固定螺栓
4. 工具固定螺栓
5. 基座固定螺栓
6. 罩壳固定螺栓

[注意]

内六角螺栓所需要的扭矩如下所示：

M 3	1.47 N·m
M 4	3.43 N·m
M 5	6.86 N·m
M 6	11.76 N·m
M 8	29.40 N·m
M10	56.84 N·m
M12	98.00 N·m (马达固定螺栓：78.40 N·m)
M14	156.80 N·m
M16	235.20 N·m
M20	431.20 N·m



川崎机器人 BA006N
检查与维护手册

2014 年 10 月：第一版

川崎重工业株式会社出版

90205-1162DCA