

FANUC 1-axis SERVO POSITIONER

机构部
维修说明书

B-82545CM/05

非常感谢您购买 FANUC 机器人。

在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot SAFETY HANDBOOK(B-80687EN)”，并在理解该内容的基础上使用机器人。

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 本机的外观及规格如需改良而变更，恕不另行通知。

本说明书中所载的商品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本出口该商品时，可能需要日本国政府的出口许可。另外，将该商品再出口到其他国家时，应获得再出口该商品的国家的政府许可。此外，某些商品可能还受到美国政府的再出口法的限制。若要出口或再出口该商品时，请向我公司洽询。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。然而，要在本说明书中注明所有禁止或不能做的事宜，需要占用说明书的大量篇幅，所以本说明书中没有一一列举。因此，对于那些在说明书中没有特别指明可以做的事，都应解释为“不可”。

为了安全使用

感谢贵公司此次购买 FANUC (发那科) 机器人。
本章说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。
在使用机器人之前，务必熟读并理解本章中所载的内容。

有关操作机器人时的详细功能，请用户通过说明书充分理解其规格。

在使用机器人和外围设备及其组合的机器人系统时，必须充分考虑作业人员和系统的安全预防措施。有关安全使用发那科机器人的注意事项，归纳在“FANUC Robot Safety Manual (B-80687EN)”中，可同时参阅该手册。

1 作业人员的定义

作业人员的定义如下所示。

— 操作者

进行机器人的电源 ON/OFF 操作。
从操作面板启动机器人程序。

— 程序员

进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。

— 维修工程师

进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。
进行机器人的维护(修理、调整、更换)作业。

“操作者”不能在安全栅栏内进行作业。

“程序员”、“维修工程师”可以在安全栅栏内进行作业。

安全栅栏内的作业，包括搬运、设置、示教、调整、维护等。

要在安全栅栏内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

在进行机器人的操作、编程、维护时，操作者、程序员、维修工程师必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

2 警告、注意和注释

本说明书包括保证作业人员人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。

有关的补充说明以“注释”来描述。

用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。



警告

适用于：如果错误操作，则有可能导致作业人员死亡或受创伤。



注意

适用于：如果错误操作，则有可能导致损坏设备。

注释

适用于：指出除警告和注意以外的补充说明。

- 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

3 作业人员的安全

在运用自动系统时，首先必须设法确保作业人员的安全。在运用系统的过程中，进入机器人的动作范围是十分危险的。应采取防止作业人员进入机器人动作范围的措施。

下面列出一般性的注意事项。请妥善采取确保作业人员安全的相应措施。

- (1) 运用机器人系统的各作业人员，应通过 FANUC 公司主办的培训课程接受培训。

我公司备有各类培训课程。详情请向我公司的营业部门查询。

- (2) 在设备运转之中，即使机器人看上去已经停止，也有可能是因为机器人在等待启动信号而处在即将动作的状态。即使在这样的状态下，也应该将机器人视为正在动作中。为了确保作业人员的安全，应当能够以警报灯等的显示或者响声等来切实告知(作业人员)机器人为动作的状态。
- (3) 务必在系统的周围设置安全栅栏和安全门，使得如果不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应设置互锁开关、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，机器人就会停下。

控制装置在设计上可以连接来自此类互锁开关等的信号。通过此信号，当安全门打开时，可使机器人急停。(有关停止方法的详情，请参阅为了安全使用的“机器人的停止方法”)有关连接方法，请参阅图 3 (b)。

- (4) 外围设备均应连接上适当的地线(A类、B类、C类、D类)。
- (5) 应尽可能将外围设备设置在机器人的动作范围之外。
- (6) 应在地板上画上线条等来标清机器人的动作范围，使操作者了解机器人包含握持工具(夹爪、工具等)的动作范围。
- (7) 应在地板上设置脚垫警报开关或安装上光电开关，以便当作业人员将要进入机器人的动作范围时，通过蜂鸣器或警示灯等发出警报，使机器人停下，由此来确保作业人员的安全。
- (8) 应根据需要设置锁具，使得负责操作的作业人员以外者，不能接通机器人的电源。

控制装置上所使用的断路器，可以通过上锁来禁止通电。

- (9) 在进行外围设备的个别调试时，务必断开机器人的电源后再执行。
- (10) 在使用操作面板和示教器时，由于戴上手套操作有可能出现操作上的失误，因此，务必在摘下手套后再进行作业。
- (11) 程序和系统变量等的信息，可以保存到存储卡等存储介质中(选项)。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失的情形，建议用户定期保存数据(见控制装置操作说明书)。
- (12) 搬运或安装机器人时，务必按照 FANUC 公司所示的方法正确地进行。如果以错误的方法进行作业，则有可能由于机器人的翻倒而导致作业人员受重伤。
- (13) 在安装好以后首次使机器人操作时，务必以低速进行。然后，逐渐地加快速度，并确认是否有异常。
- (14) 在使机器人操作时，务必在确认安全栅栏内没有人员后再进行操作。同时，检查是否存在潜在的危險，当确认存在潜在危險时，务必排除危險之后再进行操作。
- (15) 不要在下面所示的情形下使用机器人。否则，不仅会给机器人和外围设备造成不良影响，而且还可能导致作业人员受重伤。
 - 在有可燃性的环境下使用
 - 在有爆炸性的环境下使用
 - 在存在大量辐射的环境下使用
 - 在水中或高湿度环境下使用
 - 以运输人或动物为目的的使用方法
 - 作为脚搭子使用(爬到机器人上面，或悬垂于其下)
- (16) 在连接与停相关的外围设备(安全栅栏等)和机器人的各类信号(外部急停、栅栏等)时，务必确认停的动作，以避免错误连接。
- (17) 有关架台的准备，按照图 3 (c)，在安装或者维修作业时，请十分注意高地作业的安全。应考虑脚手架和安全皮带安装位置的确保。

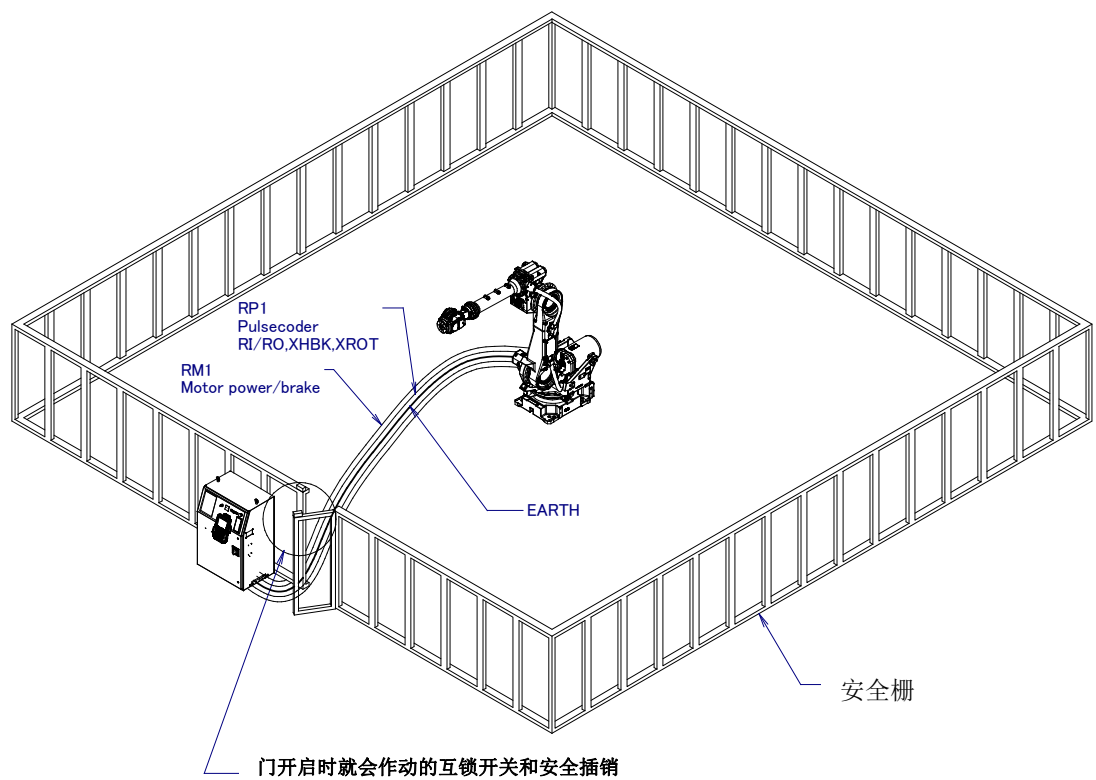


图 3 (a) 安全栅栏和安全门

双回路规格

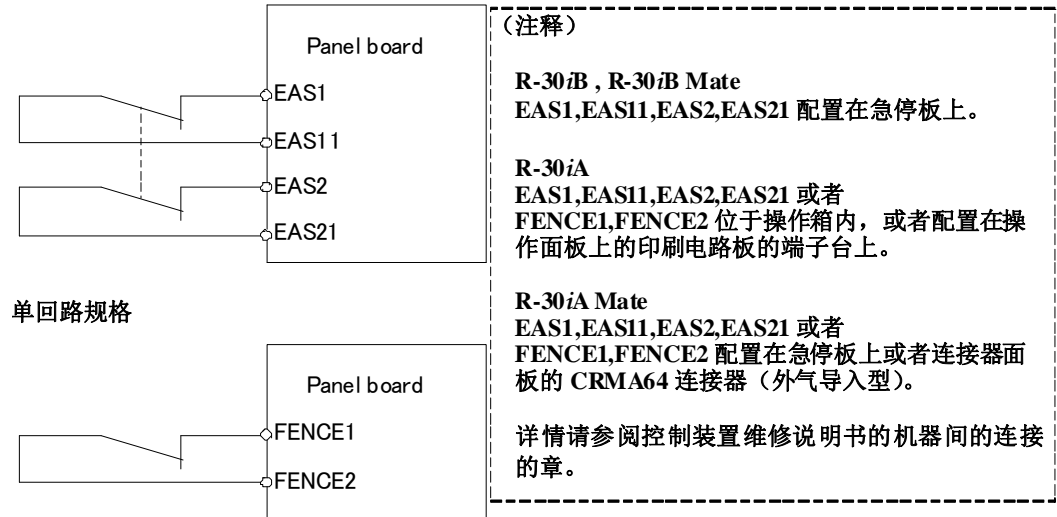


图 3 (b) 安全栅栏信号的连接图

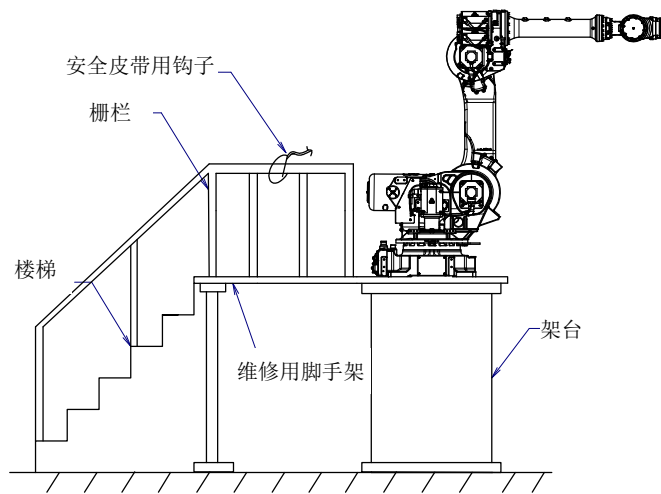


图 3 (c) 维修用脚手架

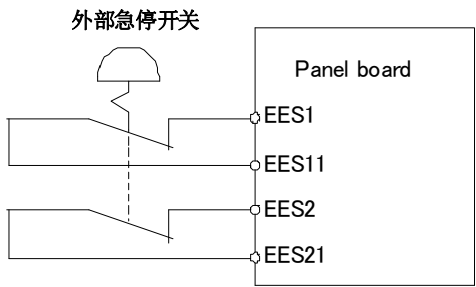
3.1 操作者的安全

操作者，是指在日常运转中对机器人系统的电源进行 ON/OFF 操作，或通过操作面板等执行机器人程序的启动操作的人员。
操作者无权进行安全栅栏内的作业。

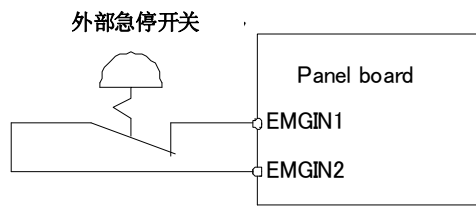
- (1) 不需要操作机器人时，应断开机器人控制装置的电源，或者在按下急停按钮的状态下进行作业。
- (2) 应在安全栅栏外进行机器人系统的操作。
- (3) 为了预防负责操作的作业人员以外者意外进入，或者为了避免操作者进入危险场所，应设置防护栅栏和安全门。
- (4) 应在操作者伸手可及之处设置急停按钮。

机器人控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过该连接，在按下外部急停按钮时，可以使机器人停止(有关停止方法的详情，请参阅为了安全使用的“机器人的停止方法”)。有关连接方法，请参阅图 3.1。

双回路规格



单回路规格



(注释)

请连接于 EES1-EES11 之间、EES2-EES21 之间或者 EMGIN1-EMGIN2 之间。

R-30iB , R-30iB Mate
EAS1,EAS11,EAS2,EAS21 配置在急停板上。

R-30iA
EES1,EES11,EES2,EES21 或者 EMGIN1,EMGIN2 位于配电盘上。

R-30iA Mate
EES1,EES11,EES2,EES21 或者 EMGIN1,EMGIN2 配置在急停板上或者连接器面板的 CRMA64 连接器（外气导入型）。

详情请参阅控制装置维修说明书的机器间的连接的章。

图 3.1 外部急停按钮的连接图

3.2 程序员的安全

在进行机器人的示教作业时，某些情况下需要进入机器人的动作范围内。程序员尤其要注意安全。

- (1) 在不需要进入机器人的动作范围的情形下，务必在机器人的动作范围外进行作业。
- (2) 在进行示教作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态且没有异常。
- (3) 在迫不得已的情况下需要进入机器人的动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置(如急停按钮、示教器的安全开关等)的位置和状态等。
- (4) 程序员应特别注意，勿使其他人员进入机器人的动作范围。
- (5) 编程时应尽可能在安全栅栏的外边进行。因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项。
 - 仔细看安全栅栏内的情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
 - 要做到随时都可以按下急停按钮。
 - 应以低速运行机器人。
 - 应在确认清楚整个系统的状态后进行作业，以避免由于针对外围设备的遥控指令和动作等而导致作业人员陷入危险境地。

我公司的操作面板上，提供有急停按钮及用来选择自动运转方式(AUTO)和示教方式(T1,T2)的钥匙切换开关(模式切换开关)。为进行示教而进入安全栅栏内时，应将开关切换为示教方式，并且为预防他人擅自切换运转方式，应拔下模式切换开关的钥匙，并在打开安全门后入内。若在自动运转方式下打开安全门，机器人将进入急停状态。(有关停止方法的详情，请参阅为了安全使用的“机器人的停止方法”)。在将开关切换到示教方式后，安全门就成为无效。程序员应在确认安全门处在无效状态后负责进行作业，以避免其他人员进入安全栅栏内。(R-30iA Mate 控制装置 标准规格上没有模式切换开关。根据示教器的有效/无效，选择自动运转方式和示教方式。)

我公司的示教器上，除了急停按钮外，还设有基于示教器的机器人作业的有效/无效开关和紧急时自动停机开关。其动作根据下列情况而定。

- (1) 急停按钮：只要按下急停按钮，机器人就会停止。(有关停止方法的详情，请参阅为了安全使用的“机器人的停止方法”)。
- (2) 安全开关：其动作根据有效/无效开关的状态而不同。
 - (a) 有效时：从安全开关松开手，或者紧握该开关，即可断开伺服电源。
 - (b) 无效时：安全开关无效

注释) 安全开关，是为了在紧急情况下从示教器松开手、或者用力将其握住以使机器人急停而设置的。

R-30iB/R-30iA/R-30iA Mate 采用 3 位置安全开关，只要推入到 3 位置安全开关的中间点，就可使机器人动作。从安全开关松开手，或者用力将其握住时，机器人就会急停。

控制装置通过将示教器有效/无效开关设为有效，并握持安全开关这一双重动作，来判断程序员将要进行示教操作。程序员应确认机器人在此状态下可以动作，并在排除危险的状态下进行作业。

根据发那科的危险评估，安全开关在一年内平均操作次数不可超过约 10000 回。

使机器人执行起动操作的信号，在示教器、操作面板、外围设备接口上各有一个，但是这些信号的有效性根据示教器的有效/无效开关和操作面板的 3 方式开关、软件上的遥控状态设定，可以按照如下方式进行切换。

R-30iB/R-30iB Mate/R-30iA 控制装置、或者 CE/RIA 规格的 R-30iA Mate 控制装置的情形

方式	示教器 有效/无效	软件遥控状态	示教器	操作面板	外围设备
AUTO 方式	有效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	可以启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	可以启动
T1, T2 方式	有效	本地	可以启动	不可启动	不可启动
		遥控	可以启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	不可启动

T1,T2 方式：安全开关有效

R-30iA Mate 控制装置 标准规格的情形

示教器 有效/无效	软件遥控状态	示教器	外围设备
有效	不依存	可以启动	不可启动
无效	本地	不可启动	不可启动
	远程	不可启动	可以启动

- (6) (仅限选择 R-30iB/R-30iB Mate/R-30iA 控制装置时或者选择 R-30iA Mate 控制装置 CE/RIA 规格时的情形) 从操作箱/操作面板使机器人启动时, 应在充分确认机器人的动作范围内没有人且没有异常后再执行。
- (7) 在程序结束后, 务必按照下列步骤执行测试运转。
- (a) 在低速下, 在一个步骤至少执行一个循环。
 - (b) 在低速下, 通过连续运转至少执行一个循环。
 - (c) 在中速下, 通过连续运转执行一个循环, 确认没有发生由于时滞等而引起的异常。
 - (d) 在运转速度下, 通过连续运转执行一个循环, 确认可以顺畅地进行自动运行。
 - (e) 通过上面的测试运转确认程序没有差错, 然后在自动运行下执行程序。
- (8) 程序员在进行自动运转时, 务必撤离到安全栅栏外。

3.3 维修工程师的安全

为了确保维修工程师的安全, 应充分注意下列事项。

- (1) 在机器人运转过程中切勿进入机器人的动作范围内。
- (2) 应尽可能在断开机器人和系统电源的状态下进行作业。当接通电源时, 有的作业有触电的危险。此外, 应根据需要上好锁, 以使其他人员不能接通电源。即使是在由于迫不得已而需要接通电源后再进行作业的情形下, 也应尽量按下急停按钮后再进行作业。
- (3) 在通电中因迫不得已的情况而需要进入机器人的动作范围内时, 应在按下操作箱/操作面板或者示教器的急停按钮后再入内。此外, 作业人员应挂上“正在进行维修作业”的标牌, 提醒其他人员不要随意操作机器人。
- (4) 在进入安全栅栏内部时, 要仔细观察整个系统, 确认没有危险后再入内。如果在存在危险的情形下不得不进入栅栏, 则必须把握系统的状态, 同时要十分小心谨慎地入内。
- (5) 在进行气动系统的维修时, 务必释放供应气压, 将管路内的压力降低到 0 以后再进行。
- (6) 在进行维修作业之前, 应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态并没有异常。
- (7) 当机器人的动作范围内有人时, 切勿执行自动运转。
- (8) 在墙壁和器具等旁边进行作业时, 或者几个作业人员相互接近时, 应注意不要堵住其它作业人员的逃生通道。
- (9) 当机器人上备有工具时, 以及除了机器人外还有传送带等可动器具时, 应充分注意这些装置的运动。
- (10) 作业时应在操作箱/操作面板的旁边配置一名熟悉机器人系统且能够察觉危险的人员, 使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- (11) 需要更换部件时, 请向我公司洽询。在客户独自的判断下进行作业, 恐会导致意想不到的事故, 致使机器人损坏, 或作业人员受伤。
- (12) 在检修控制装置内部时, 如要触摸到单元、印刷电路板等上, 为了预防触电, 务必先断开控制装置的主断路器的电源, 而后再进行作业。2 台机柜的情况下, 请断开其各自的断路器的电源。
- (13) 在更换部件或重新组装时, 应注意避免异物的粘附或者异物的混入。
- (14) 更换部件务必使用我公司指定的部件。若使用指定部件以外的部件, 则有可能导致机器人的错误操作和破损。特别是保险丝等如果使用额定值不同者, 不仅会导致控制装置内部的部件损坏, 而且还可能引发火灾, 因此, 切勿使用此类保险丝。
- (15) 维修作业结束后重新启动机器人系统时, 应事先充分确认机器人动作范围内是否有人, 机器人和外围设备是否有异常。
- (16) 在拆卸电机和制动器时, 应采取以吊车等来吊运等措施后再拆除, 以避免手臂等落下来。
- (17) 注意不要因为洒落在地面的润滑脂而滑倒。应尽快擦掉洒落在地面上的润滑脂, 排除可能发生的危险。
- (18) 以下部分会发热, 需要注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时, 应准备好耐热手套等保护用具。
 - 伺服电机
 - 控制部内部
 - 减速机
 - 齿轮箱
 - 手腕单元
- (19) 进行维护作业时, 应配备适当的照明器具。但需要注意的是, 不应使该照明器具成为导致新的危险的根源。

- (20) 在使用电机和减速机具有一定重量的部件和单元时，应使用吊车等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的作业负担。需要注意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。
- (21) 在进行作业的过程中，不要将脚搭放在机器人的某一部分上，也不要爬到机器人上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。
- (22) 在高地的维修作业时。请确保安全的脚手台并穿安全皮带。
- (23) 维护作业结束后，应将机器人周围和安全栅栏内部洒落在地面的油和水、碎片等彻底清扫干净。
- (24) 在更换部件时拆下来的部件(螺栓等)，应正确装回其原来的部位。如果发现部件不够或部件有剩余，则应再次确认并正确安装。
- (25) 进行维修作业时，因迫不得已而需要移动机器人时，应注意如下事项。
 - 务必确保逃生退路。应在把握整个系统的操作情况后再进行作业，以避免由于机器人和外围设备而堵塞退路。
 - 时刻注意周围是否存在危险，作好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮。
- (26) 务必进行定期检修(见本说明书、控制装置维修说明书)。如果懈怠定期检修，不仅会影响到机器人的功能和使用寿命，而且还会导致意想不到的事故。
- (27) 在更换完部件后，务必按照规定的方法进行测试运转(见控制装置操作说明书的测试运转的节)。此时，作业人员务必在安全栅栏的外边进行操作。

4 刀具、外围设备的安全

4.1 有关程序的注意事项

- (1) 为检测出危险状态，应使用限位开关等检测设备。根据该检测设备的信号，视需要停止机器人。
- (2) 当其他机器人和外围设备出现异常时，即使该机器人没有异常，也应采取相应的措施，如停下机器人等。
- (3) 如果是机器人和外围设备同步运转的系统，特别要注意避免相互之间的干涉。
- (4) 为了能够从机器人把握系统内所有设备的状态，可以使机器人和外围设备互锁，并根据需要停止机器人的运转。

4.2 机构上的注意事项

- (1) 机器人系统应保持整洁，并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。
- (2) 不要使用性质不明的切削液和清洗剂。
- (3) 应使用限位开关和机械性制动器，对机器人的操作进行限制，以避免机器人与外围设备和刀具之间相互碰撞。
- (4) 有关机构部内电缆，应遵守如下注意事项。如不遵守如下注意事项，恐会发生预想不到的故障。
 - 机构部内的电缆应使用已装备的特定用户接口类型。
 - 机构部内请勿追加用户电缆和软管等。
 - 在机构部外安装电缆类时，请注意避免妨碍机构部的移动。
 - 机构部内电缆露出在外部的机型，请勿进行阻碍电缆露出部分动作的改造(如追加保护盖板，追加固定外部电缆等)。
 - 将外部设备安装到机器人上时，应充分注意避免与机器人的其他部分发生干涉。
- (5) 对于动作中的机器人，通过急停按钮等频繁地进行断电停止操作时，会导致机器人的故障。应避免日常情况下断电停止的系统配置(参见不好的示例)。

通常在因保持停止和循环停止等原因而使机器人减速停止后，请进行断电停止操作。(有关停止方法的详情，请参阅为了安全使用的“机器人的停止方法”。)

<不好的示例>

 - 每次出现产品不良时，通过急停来停止生产线，进行机器人的断电停止。
 - 需要进行修正时，打开安全栅栏的门使安全开关工作，断开动作状态下的机器人的电源而使其停止。
 - 操作者频繁地按下急停按钮来停止生产线。
 - 连接在安全信号上的区域传感器和脚垫警报开关在平时也经常动作，机器人在断开电源时停止。
- (6) 在发生碰撞检测报警(SRVO-050)等报警时，机器人也会断电停止。

与急停一样，因发生报警而频繁地进行紧急停止时，会导致机器人的故障，要排除发生报警的原因。

5 机器人机构部的安全

5.1 操作时的注意事项

- (1) 通过点动(JOG)操作来操作机器人时,不管在什么样的情况下,作业人员也都应以迅速应对的速度进行操作。
- (2) 在实际按下点动(JOG)键之前,事先应充分掌握按下该键机器人会进行什么样的动作。

5.2 有关程序的注意事项

- (1) 在多台机器人的动作范围相互重叠等时,应充分注意避免机器人相互之间的干涉。
- (2) 务必对机器人的动作程序设定好规定的作业原点,创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序,使得从外边看也能够看清机器人的作业是否已经结束。

5.3 机构上的注意事项

- (1) 机器人的动作范围内应保持整洁,并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。

6 末端执行器的安全

6.1 有关程序的注意事项

- (1) 在对各类传动装置(气压、水压、电气性)进行控制时,在发出控制指令后,应充分考虑其到实际动作之前的时间差,进行具有一定伸缩余地的控制。
- (2) 应在末端执行器上设置一个限位开关,一边监控末端执行器的状态,一边进行控制。

7 机器人的停止方法

器人有如下 3 种停止方法。

断电停止 (相当于 IEC 60204-1 的类别 0 的停止)

这是断开伺服电源,使得机器人的动作在一瞬间停止的、机器人的停止方法。由于在动作断开伺服电源,减速动作的轨迹得不到控制。

通过断电停止操作,执行如下处理:

- 发出报警后,断开伺服电源。机器人的动作在一瞬间停止。
- 暂停程序的执行。

对于动作中的机器人,通过急停按钮等频繁地进行断电停止操作时,会导致机器人的故障。应避免日常情况下断电停止的系统配置。

控制停止 (相当于 IEC 60204-1 的类别 1 的停止)

这是在使机器人的动作减速停止后断开伺服电源的、机器人的停止方法。

通过控制停止,执行如下处理:

- 发出“SRVO-199 Control Stop”(伺服-199 控制停止),减速停止机器人的动作,暂停程序的执行。
- 减速停止后发出报警,断开伺服电源。

保持 (相当于 IEC 60204-1 的类别 2 的停止)

这是维持伺服电源，使得机器人的动作减速停止的、机器人的停止方法。

通过保持，执行如下处理：

- 使机器人的动作减速停止，暂停程序的执行。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断开电源停止更长。使用控制停止时，考虑到停止距离以及停止时间变长，需要对整个系统进行充分的风险评价。

按下急停按钮时，或者栅栏打开时的机器人的停止方法，是“断电停止”或“控制停止”的任一种停止方法。各状况下的停止方法的组合，叫做“停止模式”。停止模式随机器人控制装置的种类、选项构成而有所差异。

有如下 3 种停止模式。

停止模式	模式	急停按钮	外部急停	栅栏打开	SVOFF 输入	伺服电源断开
A	AUTO	P-Stop	P-Stop	C-Stop	C-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
B	AUTO	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	P-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	P-Stop	P-Stop
C	AUTO	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop

P-Stop: 断电停止

C-Stop: 控制停止

-: 无效

对应控制装置的种类和选项构成的停止模式如下所示：

选项	R-30iB/R-30iB Mate
标准	A (*)
急停时控制停止功能 (A05B-2600-J570)	C (*)

(*) R-30iB/R-30iB Mate 没有伺服电源断开。R-30iB Mate 没有 SVOFF 入力

选项	R-30iA				R-30iA Mate		
	标准规格 (单)	标准规格 (双)	RIA 规格	CE 规格	标准规格	RIA 规格	CE 规格
标准	B (*)	A	A	A	A (**)	A	A
停止方法设定(停止模式 C) (A05B-2500-J570)	不可选择	不可选择	C	C	不可选择	C	C

(*) R-30iA 标准规格(单)上没有伺服电源切断。

(**) R-30iA Mate 标准规格上没有伺服电源切断。此外，SVOFF 输入会成为断电停止。

该控制装置的停止模式，显示 Software version (在软件版本)画面的“停止模式”行。与 Software version 画面相关的详情，请参阅控制装置的操作说明书的“软件版本”。

“停止方法设定(停止模式 C)”选项

指定了「急停时控制停止功能(A05B-2600-J570)选项(R-30iA 和 R-30iA Mate 的情况下，指定了「停止方法设定(停止模式 C)(A05B-2500-J570)」的情况下)。如下报警的停止方法，在 AUTO 方式时会成为控制停止。T1 或者 T2 方式时，成为断开电源停止。

报警	发生条件
SRVO-001 Operator panel E-stop	按下了操作面板急停
SRVO-002 Teach pendant E-stop	按下了示教器急停
SRVO-007 External emergency stops	外部急停输入(EES1-EES11、EES2-EES21)打开 (R-30iA/R-30iB/R-30iB Mate 控制装置)
SRVO-194 Servo disconnect	伺服电源断开输入(SD4-SD41、SD5-SD51)打开 (R-30iA 控制装置)
SRVO-218 Ext. E-stop/ServoDisconnect	外部急停输入(EES1-EES11、EES2-EES21)打开 (R-30iA Mate 控制装置)
SRVO-408 DCS SSO Ext Emergency Stop	因 DCS 安全 I/O 连接功能, SSO[3]成为 OFF
SRVO-409 DCS SSO Servo Disconnect	因 DCS 安全 I/O 连接功能, SSO[4]成为 OFF

控制停止相比断开电源停止, 具有如下特征:

- 控制停止下, 机器人停止在程序的动作轨迹上。通过偏离动作轨迹, 在机器人干涉外围设备等系统的情况下具有效果。
- 控制停止相比断开电源停止, 停止时的冲撞相对较小。在需要减缓对工具等的冲撞时具有效果。
- 控制停止的停止距离以及停止时间, 要比断开电源停止更长。停止距离以及停止时间的值, 请参阅各机型的机构部操作说明书。

本选项, R-30iA 和 R-30iA Mate 的情形,只可在 CE 规格或者 RIA 规格的控制装置上使用。

在已指定了本选项的情况下, 不可使本功能无效。

DCS 位置/速度检查功能下的停止方法, 与本选项无关, 限于在 DCS 画面上所设定的停止方法。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间, 要比断开电源停止更长。在指定了本选项的情况下, AUTO 方式时需要考虑上述报警下的停止距离以及停止时间变长的因素而对整个系统进行充分的风险评价。

8

警告标记

(1) 供脂/排脂标记



图 8 (a) 供脂/排脂标记

内容

在供脂/排脂时, 应按此标记的指示执行。

- 1) 务须打开排脂口供脂。
- 2) 应使用手动式泵供脂。
- 3) 务须使用指定的润滑脂。



注意

有关各机型的指定润滑脂、供脂量、供脂口/排脂口的位置, 请参阅“维修 3.1 节润滑脂的更换”。

(2) 禁止脚踩标记



图 8 (b) 禁止脚踩标记

内容

不要将脚搭放在机器人上，或爬到其上面。这样不仅会给机器人和变位机造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。

(3) 注意高温标记



图 8 (c) 注意高温标记

内容

贴有此标记处会发热，应予注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

(4) 搬运标记

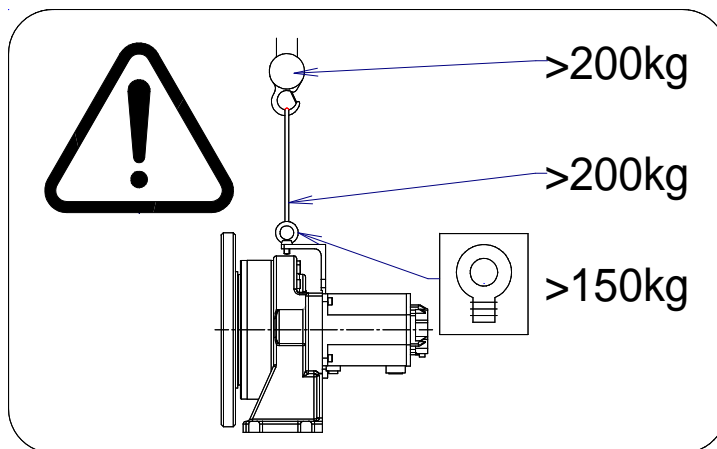


图 8 (d) 搬运标记(300kg 可搬 1 轴伺服变位机(中空型)) (300kg/500kg 可搬 1 轴伺服变位机(中空型))

内容

搬运变位机时，应按照此标记的指示执行。若是上述标记，其内容如下。

- 应使用可搬运重量在 1960N(200kgf)以上的起重机。
- 应使用 1 根耐载荷在 1960N(200kgf)以上的吊索。
- 应使用耐载荷在 1470N(150kgf)以上的吊环螺钉。(在出货时，其被装上。)

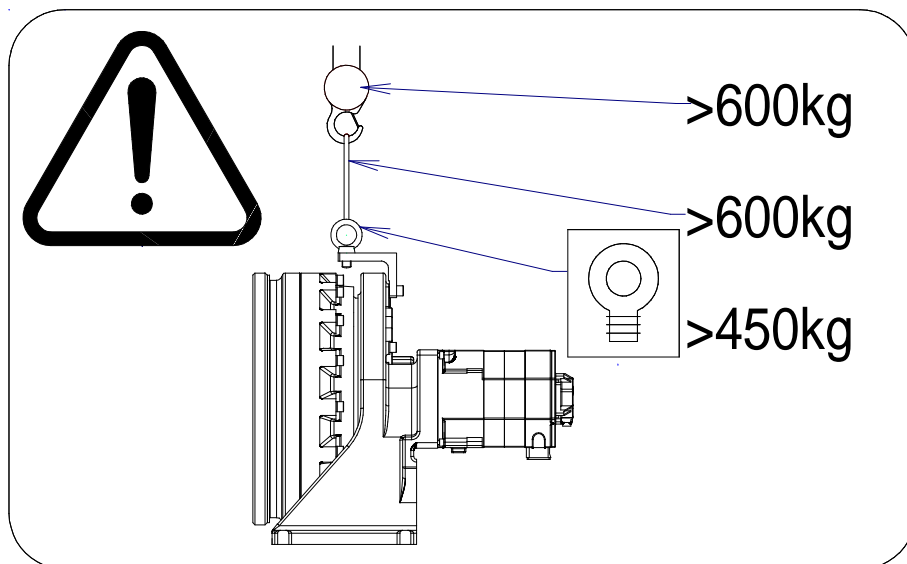


图 8 (e) 搬运标记(1000kg/1500kg 可搬 1 轴伺服变位机(中空型))

内容

搬运变位机时，应按照此标记的指示执行。若是上述标记，其内容如下。

- 应使用可搬运重量在 5880N(600kgf)以上的起重机。
- 应使用 1 根耐载荷在 5880N(600kgf)以上的吊索。
- 应使用耐载荷在 4410N(450kgf)以上的吊环螺钉。(在出货时，其被装上。)

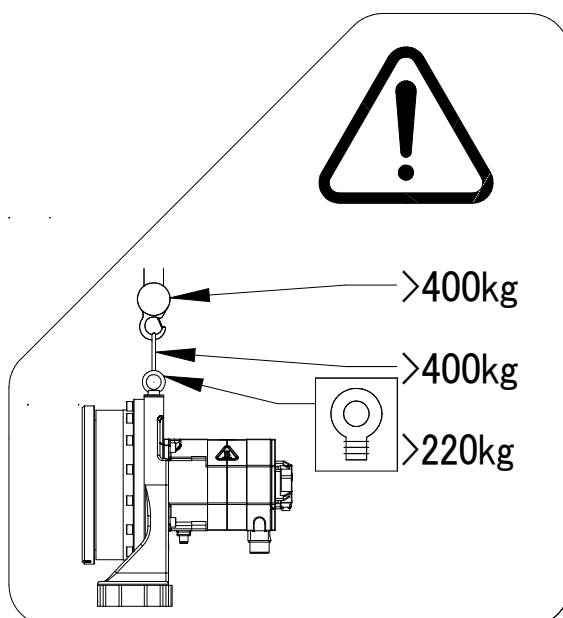


图 8 (f) 搬运标记(1000kg/1500kg 可搬 1 轴伺服变位机(小型))

内容

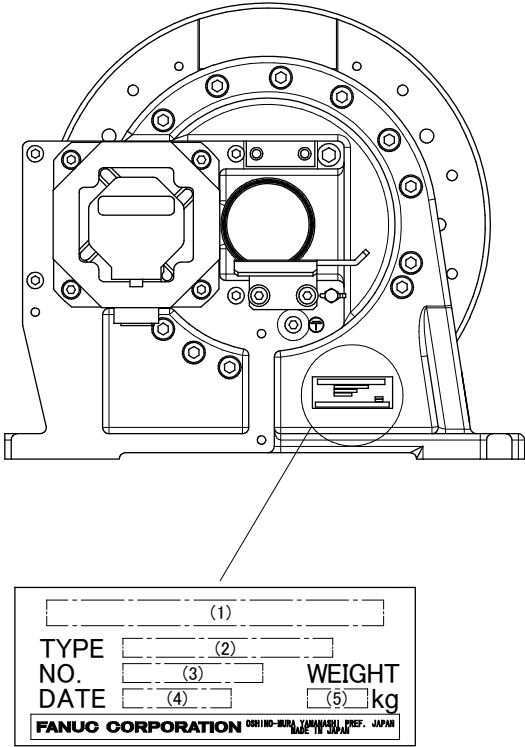
搬运变位机时，应按照此标记的指示执行。若是上述标记，其内容如下。

- 应使用可搬运重量在 3920N(400kgf)以上的起重机。
- 应使用 1 根耐载荷在 3920N(400kgf)以上的吊索。
- 应使用耐载荷在 2156N(220kgf)以上的吊环螺钉。(在出货时，其被装上。)

前言

本说明书就与如下所示伺服变位机的机构部相关的维修和连接作业进行说明。更换部件时，应在确认机构部规格后再进行。

机型名称	机构部规格编号	备考
1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J101	300kg 可搬运 (中空型)
1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J102	1000kg/1500kg 可搬运 (中空型)
1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J103	300kg/500kg 可搬运 (中空型)
1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J104	1000kg/1500kg 可搬运 (小型)



机构部规格编号标贴位置

编号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
内容	机型名称	机构部规格编号	机号	日期	总重量 kg
字符	1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J101	印有机器编号。	印有制造日期。	85
	1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J102			280
	1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J103			85
	1-axis Servo Positioner	A05B-1220-J104			130

注释

本说明书中使用如下所示的简称。

300kg 可搬运 (中空型) : 300kg 可搬运 1 轴伺服变位机 (中空型)

1000kg/1500kg 可搬运 (中空型) : 1000kg/1500kg 可搬运 1 轴伺服变位机 (中空型)

300kg/500kg 可搬运 (中空型) : 300kg/500kg 可搬运 1 轴伺服变位机 (中空型)

1000kg/1500kg 可搬运 (小型) : 1000kg/1500kg 可搬运 1 轴伺服变位机 (小型)

规格一览表 (1/3)

项目	规格
机型名称	300kg 可搬运 1 轴伺服变位机(中空型)
安装形式	地面安装、壁挂(注释 1)、顶吊安装
动作范围	740°(-370°~ +370°) 12.9 rad(-6.46rad~ +6.46rad) 可以进行连续回转
最大动作速度 (注释 2)	160°/sec 2.79 rad/sec
可搬运重量 (注释 3)	300 kg
允许转动力矩	36 kgf·m 353 N·m
允许颠覆力矩	250 kgf·m 2450 N·m
允许惯量	2350 kgf·cm·s ² 230 kg·m ²
重复定位精度	±0.05mm (R=500)
驱动方式	使用 AC 伺服电机进行电气伺服驱动
重量	约 85 kg
从动单元(选项) 重量 (注释 4)	约 47 kg-(从动单元(有绝缘法兰盘)) 约 16 kg-(从动单元(无绝缘法兰盘))
安装条件	环境温度: 0~45℃(注释 5) 环境湿度: 通常在 75%RH 以下(无结露现象) 短期在 95%RH 以下(一个月之内) 振动加速度 : 4.9m/s ² (0.5G)以下 不应有腐蚀性气体(注释 6)

注释

- 1 壁挂安装时请参照合连接编图 3.3 (j)。
- 2 短距离移动时有可能达不到各轴的最高速度。
- 3 300kg 可搬运 1 轴伺服变位机(中空型)不支持 500kg 可搬运规格。
有关可搬运规格的切换方法, 按照连接编 2.2 节。
- 4 从动单元(A05B-1220-J151,A05B-1220-J152)的 2 種類作为选项提供。
- 5 在接近 0℃的低温环境下使用变位机的情形, 还是在休息日或者夜间低于 0℃的环境下长时间让变位机停止运转的情形, 在刚刚开始运转后时, 因为可动部的抵抗很大, 碰撞检测报警 (SRV0-050) 等会发生。此时, 建议进行几分钟的暖机运转。
- 6 在高温、低温环境、振动、尘埃、切削油等浓度比较高的环境下使用时, 请向我公司洽询。

规格一览表 (2/3)

项目	规格	
机型名称	300kg/500kg 可搬运 1 轴伺服变位机(中空型)	
安装形式	地面安装、壁挂(注释 1)、顶吊安装	
动作范围	740°(-370°~ +370°) 12.9 rad(-6.46rad~ +6.46rad) 可以进行连续回转 (有无限旋转选项) (注释 2)	
最大动作速度 (注释 3)	160°/sec 2.79 rad/sec	130°/sec 2.27 rad/sec
可搬运重量 (注释 4)	300 kg	500 kg
允许转动力矩	36 kgf·m 353 N·m	60 kgf·m 588 N·m
允许颠覆力矩	400 kgf·m 3,920 N·m	
允许惯量	2350 kgf·cm·s ² 230 kg·m ²	3673 kgf·cm·s ² 360 kg·m ²
重复定位精度	±0.05mm (R=500)	
驱动方式	使用 AC 伺服电机进行电气伺服驱动	
重量	约 88kg	
从动单元(选项) 重量 (注释 5)	约 47 kg-(从动单元(有绝缘法兰盘)) 约 16 kg-(从动单元(无绝缘法兰盘))	
安装条件	环境温度: 0~45℃(注释 6) 环境湿度: 通常在 75%RH 以下(无结露现象) 短期在 95%RH 以下(一个月之内) 振动加速度 : 4.9m/s ² (0.5G)以下 不应有腐蚀性气体(注释 7)	

注释

- 1 壁挂安装时请参照合连接编图 3.3 (j)。
- 2 无限旋转选项规格 : A05B-1220-J117
- 3 短距离移动时有可能达不到各轴的最高速度。
- 4 有关可搬运规格的切换方法, 按照连接编 2.2 节。
300kg 可搬运 : A05B-2500-H879
500kg 可搬运 : A05B-2500-H875
- 5 从动单元(A05B-1220-J151,A05B-1220-J152)的 2 種類作为选项提供。
- 6 在接近 0℃的低温环境下使用变位机的情形, 还是在休息日或者夜间低于 0℃的环境下长时间让变位机停止运转的情形, 在刚刚开始运转后时, 因为可动部的抵抗很大, 碰撞检测报警(SRV0-050)等会发生。此时, 建议进行几分钟的暖机运转。
- 7 在高温、低温环境、振动、尘埃、切削油等浓度比较高的环境下使用时, 请向我公司洽询。

规格一览表 (3/3)

项目	规格	
机型名称	1000kg/1500kg 可搬运 1 轴伺服变位机(中空型) 1000kg/1500kg 可搬运 1 轴伺服变位机(小型)	
安装形式	地面安装、壁挂(注释 1)、顶吊安装	
动作范围	740°(-370°~ +370°) 12.9 rad(-6.45 rad~ +6.45 rad) 可以进行连续回转	
最大动作速度 (注释 2)	120°/sec 2.09 rad/sec	90°/sec 1.57 rad/sec
可搬运重量 (注释 3)	1000 kg	1500 kg
允许转动力矩	160 kgf·m 1568 N·m	200 kgf·m 1960 N·m
允许颠覆力矩	2100 kgf·m 20580 N·m (注释 3) 720 kgf·m 7056 N·m (注释 3)	2100 kgf·m 20580 N·m (注释 3) 720 kgf·m 7056 N·m (注释 3)
允许惯量	4700 kgf·cm·s ² 460 kg·m ²	7000 kgf·cm·s ² 686 kg·m ²
重复定位精度	±0.05mm (R=500)	
驱动方式	使用 AC 伺服电机进行电气伺服驱动	
重量	約 280 kg (1000kg/1500kg(中空型)) 約 130 kg (1000kg/1500kg(小型))	
从动单元(选项) 重量 (注释 3)	約 47 kg-(从动单元(有絶縁法兰盘)) 約 16 kg-(从动单元(无絶縁法兰盘))	
安装条件	环境温度: 0~45℃(注释 5) 环境湿度: 通常在 75%RH 以下(无结露现象) 短期在 95%RH 以下(一个月之内) 振动加速度 : 4.9m/s ² (0.5G)以下 不应有腐蚀性气体(注释 6)	

注释

- 1 壁挂安装时请参照合连接編图 3.3 (j)。
- 2 短距离移动时有可能达不到各轴的最高速度。
- 3 有关可搬运规格的切换方法, 按照连接編 2.2 节。
1000kg 可搬运(中空型) : A05B-2500-H880
1500kg 可搬运(中空型) : A05B-2500-H876
1000kg 可搬运(小型) : A05B-2500-H877
1500kg 可搬运(小型) : A05B-2500-H878
- 4 从动单元(A05B-1220-J151, A05B-1220-J152)的 2 種類作为选项提供。
- 5 在接近 0℃的低温环境下使用变位机的情形, 还是在休息日或者夜间低于 0℃的环境下长时间让变位机停止运转的情形, 在刚刚开始运转后时, 因为可动部的抵抗很大, 碰撞检测报警(SRV0-050)等会发生。此时, 建议进行几分钟的暖机运转。
- 6 在高温、低温环境、振动、尘埃、切削油等浓度比较高的环境下使用时, 请向我公司洽询。

关于防尘、防水性能

	标准规格
机构部	IP54

⚠ 注意

IP54 的定义

- 5→ 防尘型: 防止粉尘侵入内部。即使有若干粉尘侵入内部, 也不会妨碍正常运行。
4→ 针对飞沫的保护: 不管来自什么方向的水的飞沫, 也不会产生有害的影响。

变位机机构部的抗药品、抗溶剂性能

- (1) 如下液体, 恐会造成使用于变位机上的橡胶部件(密封垫、油封、O 形密封圈等)老化或腐蚀, 不可用于变位机上。(但是, 经过我们公司认可的产品可以使用)
- (a) 有机溶剂
 - (b) 氯系、汽油系的切削液
 - (c) 胺系清洗剂
 - (d) 酸、碱等腐蚀性液体, 导致变位机生锈的液体或水溶液

- (e) 其它如丁腈橡胶(NBR)等没有抗性的液体或水溶液
- (2) 在水等液体飞溅到变位机上的环境下使用变位机时，应充分注意机座下的排水。若排水不充分而导致机座经常浸水，将会引起变位机故障。
- (3) 请勿使用性状不明的切削液、洗净液。
- (4) 变位机不能长时间浸在水中，或易被淋湿的环境下使用。
- *譬如，在电机外露的情况下，如果电机表面长时间处于淋湿状态，液体会侵入电机内引起故障。

相关说明书

下面是相关说明书。

安全手册 B-80687EN 使用发那科机器人的人员以及系统设计人员应通读该手册并理解其中的内容。		对象：操作者、机器人系统设计者 内容：机器人的系统设计、操作、维修
R-J3iB Mate 控制部	操作说明书 LR ARC TOOL B-82094EN LR HANDLING TOOL B-81524EN	对象：操作者、程序员、维修工程师、系统设计者 内容：机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途：机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 B-81525EN	对象：维修工程师、系统设计者 内容：安装、启动、连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
R-J3iB 控制部	操作说明书 SPOT TOOL B-81464EN-1 HANDLING TOOL B-81464EN-2 ARC TOOL B-81464EN-3	对象：操作者、程序员、维修工程师、系统设计者 内容：机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途：机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 B-81465EN	对象：维修工程师、系统设计者 内容：安装、启动、连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
R-30iA Mate 控制部	操作说明书 LR HANDLING TOOL B-83134CM-1 LR ARC TOOL B-83134CM-2 Alarm Code List B-83124CM-6	对象：操作者、程序员、维修工程师、系统设计者 内容：机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途：机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 标准:B-82725CM 外气导入型:B-82965CM-1	对象：维修工程师、系统设计者 内容：安装、启动、连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
R-30iA 控制部	操作说明书 HANDLING TOOL B-83124CM-2 ARC TOOL B-82594CM-3 DISPENSE TOOL B-83124EN-4 Alarm Code List B-83124CM-6	对象：操作者、程序员、维修工程师、系统设计者 内容：机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途：机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 标准规格：B-82595CM RIA 规格：B-82595CM-2	对象：维修工程师、系统设计者 内容：安装、启动、连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修

R-30iB R-30iB Mate 控制部	OPERATOR'S MANUAL (Basic Operation) B-83284EN OPERATOR'S MANUAL (Alarm Code List) B-83284CM-1 OPERATOR'S MANUAL (Optional Function) B-83284EN-2 Arc Welding Function OPERATOR'S MANUAL B-83284EN-3 Spot Welding Function OPERATOR'S MANUAL B-83284EN-4 Dispense Function OPERATOR'S MANUAL B-83284EN-5	对象: 操作者、程序员、维修工程师、系统设计者 内容: 机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途: 机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 R-30iB : B-83195CM R-30iB Mate: B-83525CM	对象: 维修工程师、系统设计者 内容: 安装、启动、连接、维修 用途: 安装、启动、连接、维修
机器人机构部	有关机器人机构部，请按照各机器人的说明书。	

目录

为了安全使用	s-1
前言	p-1
I. 维修篇	
1 结构	3
2 预防性维修	4
2.1 定期检修	4
2.1.1 日常检修	4
2.1.2 定期检修・定期维修	4
2.2 检修要领	5
2.2.1 导电性的润滑脂的补充、接地电刷的磨损确认 (指定 300kg/500kg 可搬运(中空型) 无限旋转选项时)	5
2.2.2 油分的渗出的检查	6
2.2.3 空气 3 点套件的检修	7
2.3 维修用器具	8
3 定期维修作业	9
3.1 润滑脂的更换	9
3.2 释放润滑脂槽内残压的作业步骤	11
3.3 电池的更换	11
3.4 润滑脂的补充 (指定 300kg/500kg 可搬运(中空型) 无限旋转选项时)	12
4 故障追踪	14
4.1 概要	14
4.2 故障、原因及其对策	14
4.3 齿隙测量	18
4.4 部件的更换和调节项目	20
5 调节	21
5.1 原点位置和可动范围	21
5.2 零点标标定的方法	22
5.2.1 解除报警和准备零点标定	22
5.2.2 专用夹具零点位置标定	23
5.2.3 全轴零点位置标定	30
5.2.4 简易零点标定	33
5.2.5 单轴零点标定	34
5.2.6 输入零点标定数据	37
5.2.7 确认零点标定结果	38
6 部件的更换	39
6.1 电机的更换	39
6.2 减速机的更换	42
6.3 涂上密封剂	45
(1000kg/1500kg 可搬运(中空型)) (1000kg/1500kg 可搬运(小型))	45
6.4 接地电刷的更换 (300kg/500kg 可搬运(中空型)用无限旋转选项时)	46
6.5 回转节的更换 (指定 300kg/500kg 可搬运(中空型)用无限旋转选项时)	47
7 配线	48

7.1	电缆的布线图(指定雅迪牌连接器选项时)	48
8	电缆的更换	49
8.1	电缆的更换	49

II. 连接篇

1	变位机的外形图	55
1.1	外形图	55
2	安装设备到变位机上	58
2.1	变位机负载条件	58
2.2	可搬运规格切换功能	62
2.2.1	通过“程序调用”来执行 KAREL 程序的方法	63
2.2.2	直接执行 KAREL 程序的方法	65
3	搬运和安装	68
3.1	搬运	68
3.2	保管	70
3.3	安装	70
3.4	维修空间	82
3.5	安装时的组装	83
3.6	设置条件	83

附录

A	备用部件一览表	87
B	机构部内电路图	90
C	定期检修表	92
D	螺栓的强度和螺栓拧紧力矩一览	94

I. 维修篇

1 结构

图 1 表示机构部的结构。

驱动机构采用这样的结构：通过减速机使 AC 伺服电机的旋转减速，由此使法兰盘旋转。法兰盘，通过减速机被支撑在机座上。

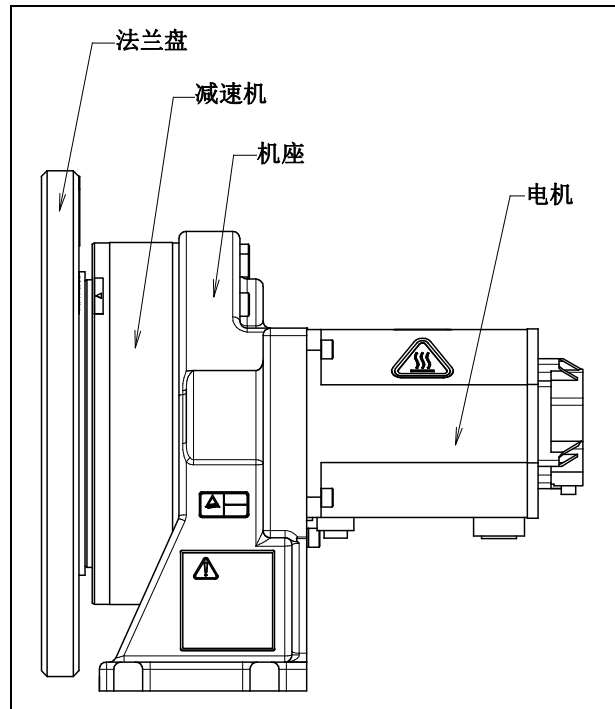


图 1 机构部的结构

有关机构部主要部件的规格，按照附录 A 的备用部件一览表。

2 预防性维修

通过检修和维修，可以将机器人的性能保持在稳定的状态。

(参阅说明书末尾的定期检修表)

注释

发那科变位机的全年运转时间设想为 3840 小时。如果全年运转时间超过 3840 小时的时候，需根据运转时间缩短检修周期。例如，全年运转时间为 7680 小时的时候，进行检修和维修的周期缩短为一半。

2.1 定期检修

2.1.1 日常检修

在每天运转系统时，应就下列项目随时进行检修。

检修项目	检修要领和处置
油分渗出的确认	检查是否有油分从轴承中渗出来。有油分渗出时，请将其擦拭干净。 ⇒「维修篇 2.2.2 油分渗出的确认」
空气 3 点套件的确认	(安装空气 3 点套件的时候) ⇒「维修篇 2.2.3 空气 3 点套件的确认」
振动、异常响声的确认	确认是否发生振动、异常响声。发生振动、异常响声的时候，请按照以下对策进行应对。 ⇒「维修篇 4.2 故障、原因及其对策」(症状：产生振动。出现异常响声。)
定位精度的确认	检查是否与上次再生位置偏离，停止位置是否出现离差等。发生偏移的时候，请按照以下对策进行应对。 ⇒「维修篇 4.2 故障、原因及其对策」(症状：位置偏移)
外围设备的动作确认	确认是否基于机器人、外围设备发出的指令切实动作。
控制装置通气口的清洁	确认断开电源法兰盘安装面的落下量是否在 5mm 以内。法兰盘安装面落下的时候，请按照以下对策进行应对。 ⇒「维修篇 4.2 故障、原因及其对策」(症状：轴落下)
警告的确认	确认在示教器的警告画面上是否发生出乎意料的警告。发生出乎意料的警告的时候，请按照以下对策进行应对。 ⇒「R-30iB/R-30iB Mate 控制装置操作说明书 (报警代码列表)(B-83284CM-1)」或者「R-30iA/R-30iA Mate 控制装置操作说明书 (报警代码列表)(B-83124CM-1)」

2.1.2 定期检修・定期维修

对于这些项目，以规定的运转期间或者运转累计时间中较短一方为大致标准进行如下所示项目的检修和维修。

检修・维修周期 (运转期间、运转累计时间)					检修・维修项目	检修要领、处置和维修要领	定期 检修表 No.
1个月 320h	3个月 960h	1年 3840h	3年 11520h	4年 15360h			
○					导电性的润滑脂的补充 (指定无限旋转选项时)	请供脂，使得自动加脂器的脂量保持在底面和红线的中间线以上。请参照维修篇 3.4 节。	1
○					接地电刷的磨损确认 (指定无限旋转选项时)	请确认接地电刷的电极是否已经磨损到标记线,如果是的话,请按照维修篇6.4节进行更换。	2
○ 只有 首次	○				控制装置通气口的清洁	控制装置的通气口上粘附大量灰尘时，应将其清除掉。	12

检修・维修周期 (运转期间、运转累计时间)					检修・维修项目	检修要领、处置和维修要领	定期 检修表 No.
1个月 320h	3个月 960h	1年 3840h	3年 11520h	4年 15360h			
	○				外伤, 油漆脱落的确认	请确认变位机是否有由于跟外围设备发生干涉而产生的外伤或者油漆脱落。如果有发生干涉的情况, 要排除原因。另外, 如果由于干涉产生的损坏比较大以至于影响使用的时候, 需要对相应部件进行更换。	3
	○				沾水的确认	请检查变位机上是否溅上水或者切削油液体。溅上水或者切削油的时候, 要排除原因, 擦掉液体。	4
	○ 只有首次	○			示教器、操作箱连接电缆、机器人连接电缆有无损坏的确认	请检查示教器、操作箱连接电缆、机器人连接电缆是否过度扭曲, 有无损伤。有损坏的时候, 对该电缆进行更换。	11
	○ 只有首次	○			各轴电机的连接器, 其他的外露的连接器的松动的确认	请检查各轴电机的连接器和其他的外露的连接器是否松动。	6
	○ 只有首次	○			法兰盘安装螺栓, 盖板安装螺栓、外部主要螺栓的紧固	请紧固法兰盘安装螺栓、盖板安装螺栓、安装夹具到法兰盘面上用螺栓、变位机安装螺栓、检修等松脱的螺栓和露出在机器人外部的螺栓。螺栓的拧紧力矩, 请参照卷末的“螺栓拧紧力矩一览”。 有的螺栓上涂敷有防松接合剂。在用建议拧紧力矩以上的力矩紧固时, 恐会导致防松接合剂剥落, 所以务必使用建议拧紧力矩加以紧固。	7
	○ 只有首次	○			飞溅, 切削屑, 灰尘等的清洁	请检查变位机本体是否有飞溅, 切削屑, 灰尘等的附着或者堆积。有堆积物的时候清洁。变位机的可动部(各关节)特别注意清洁。	8
		○			机构部电池的更换	请对机构部电池进行更换 ⇒「维修篇 3.3 电池的更换」	9
			○		减速机的润滑脂的更换	请对各轴减速机的润滑脂进行更换。 ⇒「维修篇 3.1 润滑脂的更换」	10
				○	控制装置电池的更换	请对控制装置电池进行更换。 ⇒「控制装置维修说明书维修篇 7 章 电池的更换方法」(请参照前言的相关说明书)	13

2.2 检修要领

2.2.1 导电性的润滑脂的补充、接地电刷的磨耗确认（指定 300kg/500kg可搬运（中空型） 无限旋转选项时）

指定无限旋转选项(A05B-1220-J117)时, 以运转开始 1 个月, 或者运转累计时间达 320 小时中较短一方进行如下所示项目的检修和维修。可根据变位机的使用条件、作业环境等, 适当追加检修部位, 缩短检修周期。

项	检修项目	检修要领
1	导电性的润滑脂的补充	请供脂, 使得自动加脂器的脂量保持在底面和红线的中间线以上。
2	接地电刷的磨耗确认	请确认接地电刷的电极是否已经磨损到标记线, 如果是的话, 请按照维修篇 6.4 节进行更换。

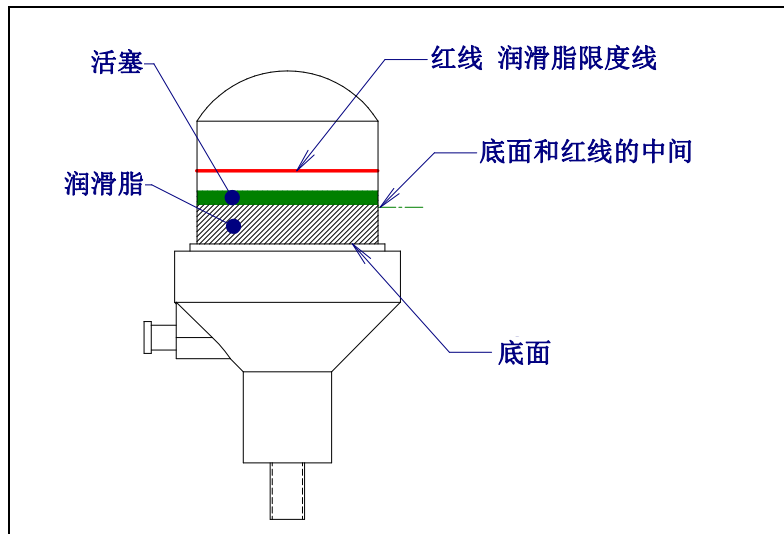


图 2.2.1 (a) 自动加脂器

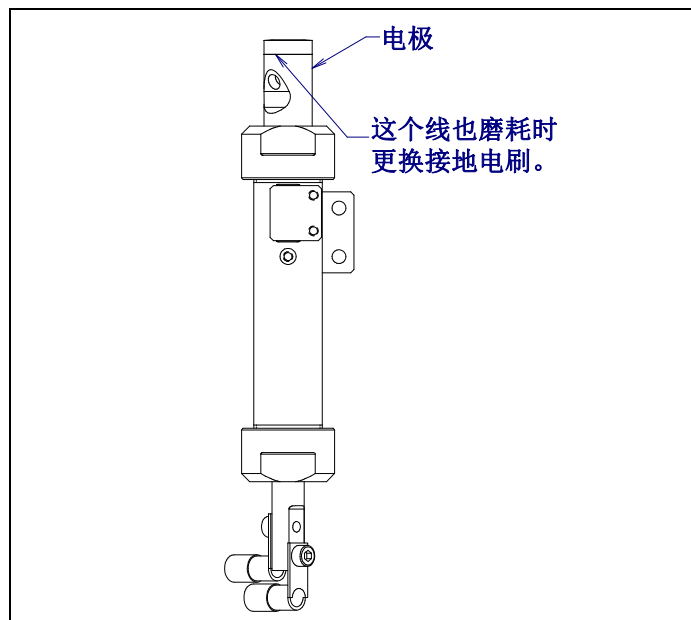


图 2.2.1 (b) 接地电刷

2.2.2 油分的渗出的检查

需要检修的部位

- 把布块等插入到各关节部的间隙 检查是否有油分从密封各关节部的油封中渗出来。有油分渗出时，请将其擦拭干净。

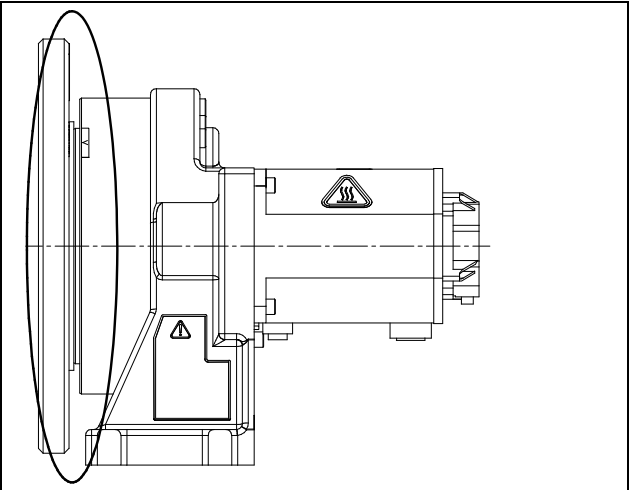


图 2.2.2 油分的渗出的检查部位

- 根据动作条件和周围环境，油封的油唇外侧可能有油分渗出(微量附着)。该油分累积而成为水滴状时，根据动作情况恐会滴下。在运转前通过清扫如下油封部下侧的油分，就可以防止油分的累积。
- 漏出大量油分渗的情形，更换润滑脂，有可能改善。
- 此外，如果驱动部变成高温，润滑脂槽内压可能会上升。在这种情况下，在运转刚刚结束后，打开一次排脂口和排油口，就可以恢复内压。(打开排脂口时，请参照维修篇3.1 节，注意避免润滑脂的飞散。)
- 如果擦拭油分的频率很高，开放排脂口来恢复润滑脂槽的内压也得不到改善时，请按照以下对策进行应对。
⇒「维修篇 4.2 故障、原因及其对策」(症状：润滑脂泄漏)

2.2.3 空气 3 点套件的检修

有空气 3 点套件的时候，请进行以下项目的检修。

项	检修项目	检修要领
1	气压的确认	通过图 2.2.3 所示的空气 3 点套件的压力表进行确认。若压力没有处在 0.49～0.69MPa (5～7kgf/cm ²)这样的规定压力下，则通过调节器压力设定手轮进行调节。
2	油雾量的确认	启动气压系统检查滴下量。在没有滴下规定量(1 滴/10～20 秒)的情况下，通过润滑器调节旋钮进行调节。在正常运转下，油将会在 10～20 天内用尽。
3	油量的确认	检查空气 3 点套件的油量是否在规定的液面内。
4	配管有无泄漏	检查接头、软管等是否泄漏。有故障时，拧紧接头，或更换部件。
5	泄水的确认	检查泄水，并将其排出。泄水量显著的情况下，请研究在空气供应源一侧设置空气干燥器。

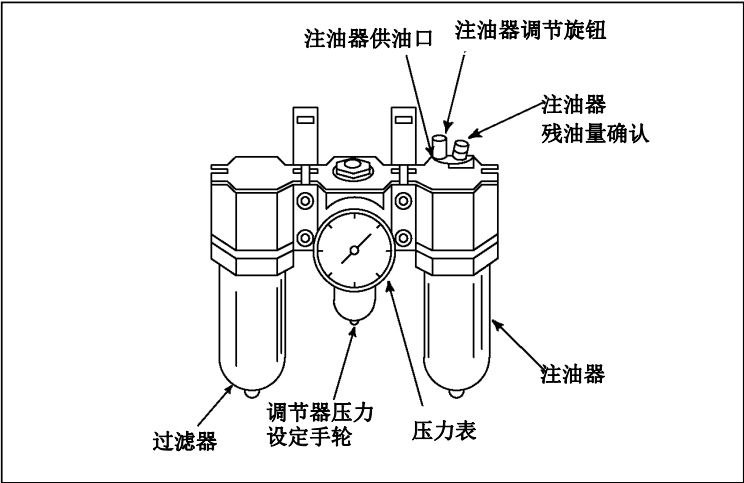


图 2.2.3 空气 3 点套件(选项)

2.3 维修用器具

作为维修用器具，建议用户准备好下列器具。

(a) 测定器

器 具	条 件	用 途
百分表	1/100 mm	用于测量定位精度、齿隙
游标卡尺	150 mm	

(b) 工 具

十字形螺丝起子	大、中、小
一字形螺丝起子	大、中、小
套管螺丝起子	对边宽 7 (用润滑脂注入口)
六角扳手套件	对边宽 2.5、3、5、6、8、10、12、14、17 (用部件更换)
扭矩扳手	
长尺寸 T 扳手	M5、M6
万能螺丝扳手	中、小
钢丝钳	
扁嘴钳	
钳子	
双头梅花扳手	
注脂枪	
C 型定位环用钳子	
手电筒	
密封胶带	
乐泰 243, 263, 675 胶水	
吊索	
隔离器	
齿轮拉出器	

3 定期维修作业

3.1 润滑脂的更换

减速机的润滑脂必须按照如下步骤以每 3 年、或者运转累计时间每达 11520 小时的较短一方为周期进行更换。有关供脂部位，请参阅图 3.1 (a),(b)。

- 1 按照图 3.1 (a),(b),(c),取下供脂口/排脂口的锥形螺塞和密封螺栓。
- 2 装上变位机随附的润滑脂注入口。
- 3 从润滑脂注入口供脂表 3.1 (a),(b)的指定润滑脂，直到新的润滑脂也从排脂口排出为止。
使用图 3.1 (a),(b),(c)的排脂口 1。由于夹具的设置状态的原因，不能使用排脂口 1 的话，请使用排脂口 2。
此时，确认已经排出与供脂量相当的润滑脂，以避免润滑脂槽处于填满状态。
- 4 供脂后，请按照 3.2 节的步骤，释放润滑脂槽内残压。



注意

重新利用润滑脂注入口时，务须缠绕密封胶带。

表 3.1 (a) 3 年(11520 小时)定期更换用指定润滑脂 (300kg 可搬运(中空型)) (300kg/500kg 可搬运(中空型))

	指定润滑脂	供脂量	滑脂枪前端压力	供脂时姿势
	协同油脂			
减速机	VIGOGREASE RE0 (规格: A98L-0040-0174)	約 980ml	0.1MPa 以下(注释)	使用排脂口 1 时是 0° 使用排脂口 2 时, 该姿势为可选项

(注释) 用手按压泵供脂时，以每 2 秒按压泵 1 次作为大致标准。

表 3.1 (b) 3 年(11520 小时)定期更换用指定润滑脂 (1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

	指定润滑脂	供脂量	滑脂枪前端压力	供脂时姿势
	协同油脂			
减速机	VIGOGREASE RE0 (规格: A98L-0040-0174)	約 5500ml	0.15MPa 以下(注释)	使用排脂口 1 时是 0° 使用排脂口 2 时, 该姿势为可选项

(注释) 用手按压泵供脂时，以每 2 秒按压泵 1 次作为大致标准。

表 3.1 (c) 3 年(11520 小时)定期更换用指定润滑脂 (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

	指定润滑脂	供脂量	滑脂枪前端压力	供脂时姿势
	协同油脂			
减速机	VIGOGREASE RE0 (规格: A98L-0040-0174)	約 1193ml	0.15MPa 以下(注释)	任意

(注释) 用手按压泵供脂时，以每 2 秒按压泵 1 次作为大致标准。

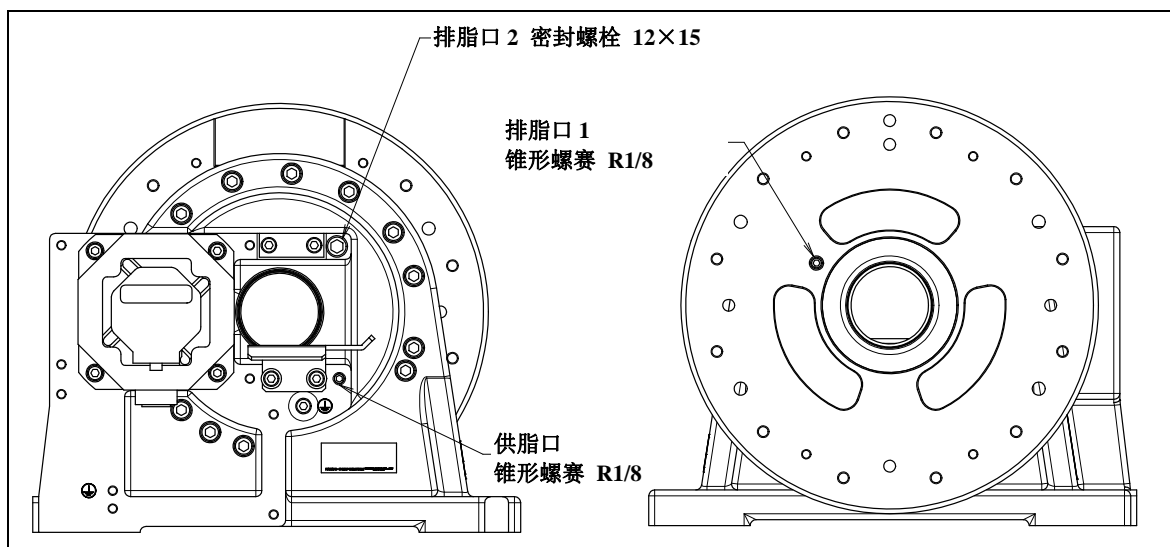


图 3.1 (a) 供脂口/排脂口 (300kg 可搬运(中空型)) (300kg/500kg 可搬运(中空型))

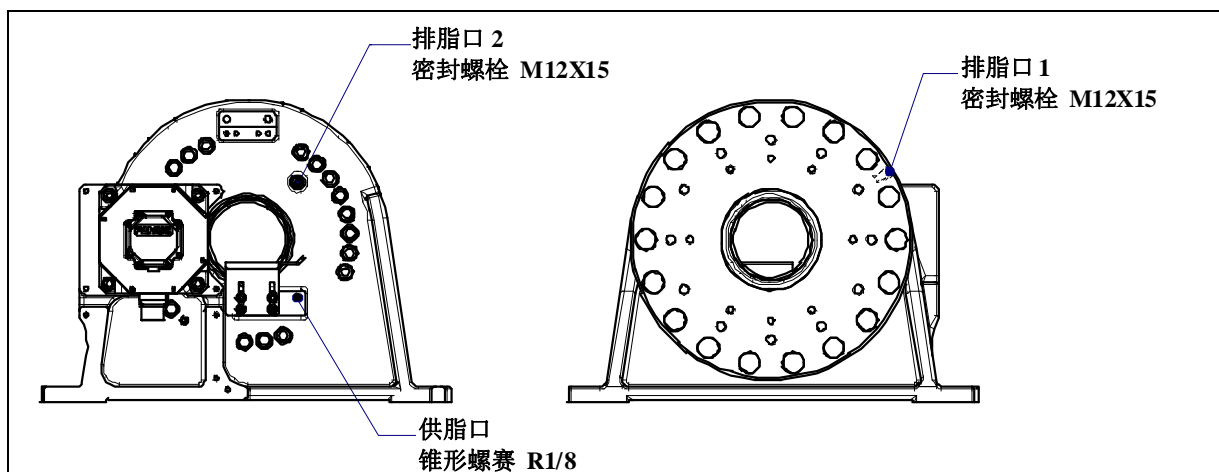


图 3.1 (b) 供脂口/排脂口 (1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

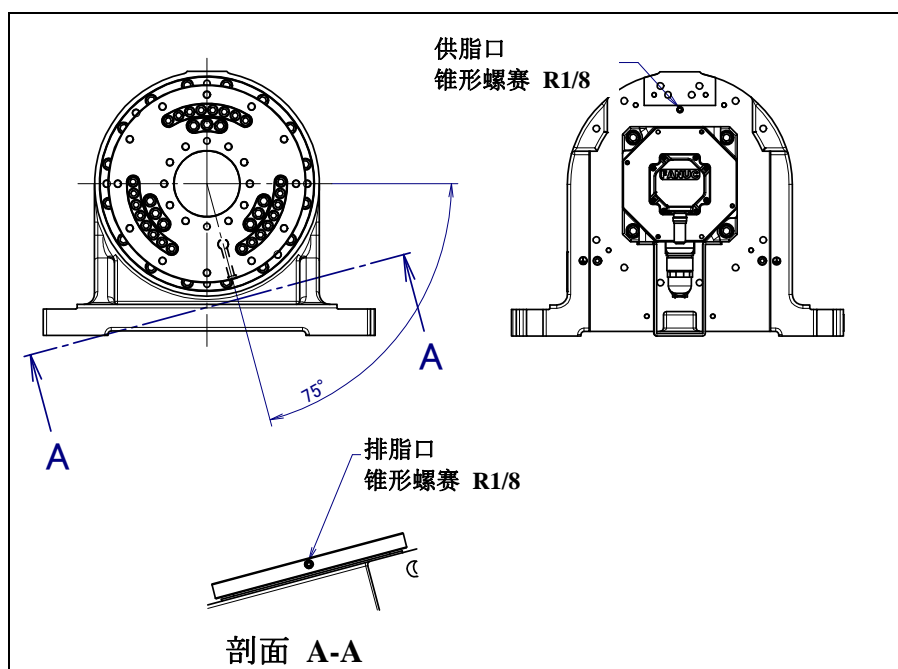


图 3.1 (c) 供脂口/排脂口 (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

注意

如果供脂作业操作错误，会因为润滑脂室内的压力急剧上升等原因造成油封破损，进而有可能导致润滑脂泄漏或变位机动作不良。进行供脂作业时，务必遵守下列注意事项。

- (1) 供脂前，务必拆下封住排脂口的孔塞或密封螺栓。
- (2) 使用手动泵缓慢供脂。(以每 2 秒按压泵 1 次作为大致标准。)
- (3) 尽量不要使用利用工厂压缩空气的空气泵。在某些情况下不得不使用空气泵供脂时，务必保持注油枪前端压在表 3.2 (a) ~ 3.1 (c) 所示压力以下。
- (4) 务必使用指定的润滑脂。如使用指定外的润滑脂，恐会导致减速机的损坏等故障。
- (5) 供脂后，先按照 3.2 节的步骤释放润滑脂室内的残余压力后再用孔塞塞好排脂口。
- (6) 彻底擦掉沾在地面和变位机上的润滑脂，以避免滑倒和引火。

3.2 释放润滑脂槽内残压的作业步骤

供脂后，为释放润滑脂槽内的残压，在拆下供脂口和排脂口的锥形螺塞和密封螺栓的状态下，轴角度为 60°以上，进行 OVR100%的反复动作 10 分钟以上。

此时，在供脂口、排脂口下安装回收袋，以避免流出来的润滑脂飞散。

由于周围的情况而不能执行上述动作时，应使变位机运转同等次数。(轴角度只能取 30° 的情况下，应使变位机运转 20 分钟以上(原来的 2 倍)。)

上述动作结束后，应在供脂口和排脂口上分别安装锥形螺塞和密封螺栓。重新利用锥心螺塞和密封螺栓时，务须用密封胶带予以密封。

3.3 电池的更换

变位机各轴的原点位置数据，通过后备电池保存。

电池每过 1 年半需要定期更换，请按照如下所示步骤更换电池。下面就选择雅迪牌连接器时更换电池的步骤进行描述。未选择雅迪牌连接器选项时，更换控制装置侧的电池。

- 1 将设备置于通电状态。

此时，请按下禁止机器人和变位机动作的急停按钮。

**注意**

务须将电源置于 ON 状态。若在电源处在 OFF 状态下更换电池，将会导致当前位置信息丢失，这样就需要进行零点标定。

- 2 拆下电池盒的盖子。
- 3 从电池盒中取出用旧的电池。
- 4 将新电池装入电池盒中。注意不要弄错电池的正负极性。
- 5 安装电池盒盖。

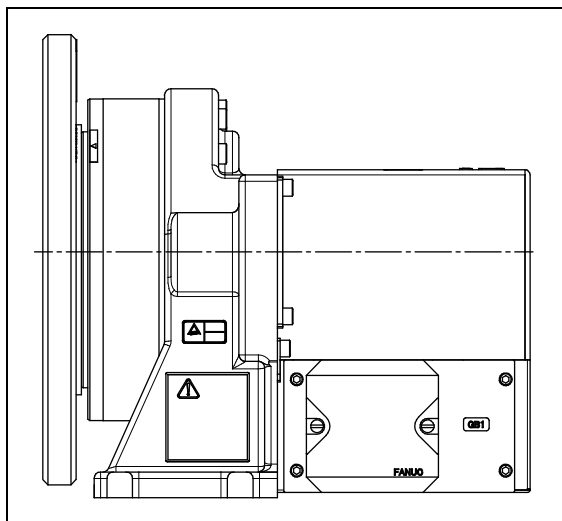


图 3.3 (a) 电池的更换 1

(300kg 可搬运(中空型)), (300kg/500kg 可搬运(中空型)), (1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

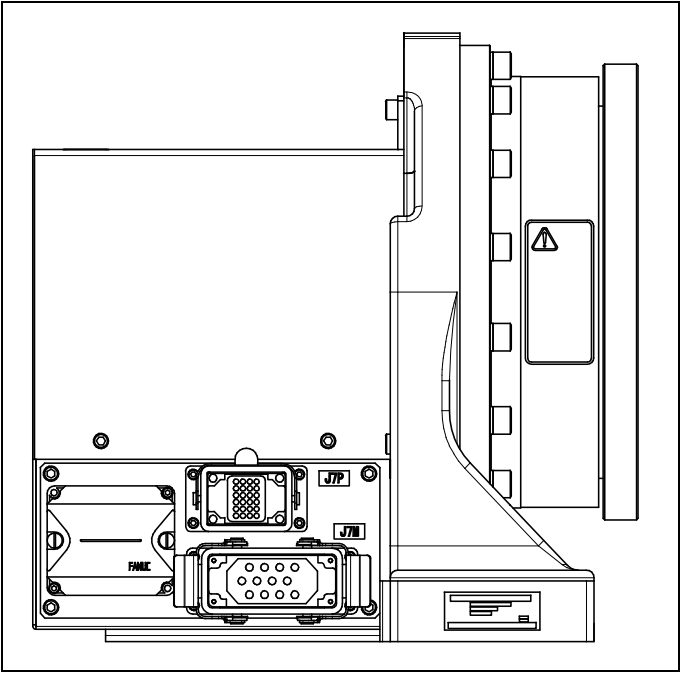


图 3.3 (b) 电池的更换 1 (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

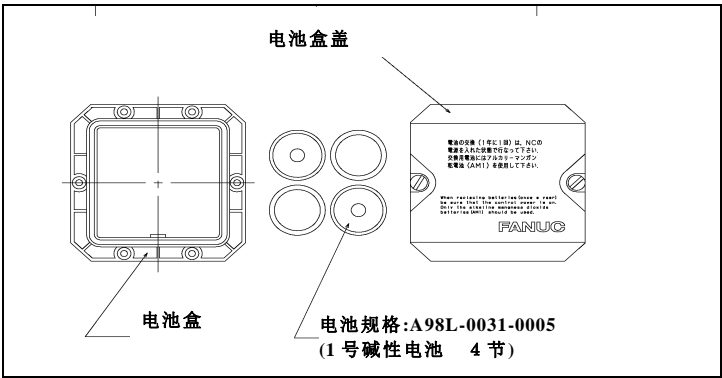


图 3.3 (c) 电池的更换 2

3.4 润滑脂的补充 (指定 300kg/500kg可搬运(中空型) 无限旋转选项时)

指定无限旋转选项(A05B-1220-J117)时,需要确保自动加脂器内有导电性的润滑脂。关于供脂部位, 请参照图 3.4。

- 1 放松 2 个安装螺栓, 然后把盖板取下。
- 2 向自动加油器用注脂枪补充指定的传导性的润滑脂。补充到自动加脂器的红色刻度线为止。
- 3 把盖板装上, 然后把安装螺栓拧紧。

表 3.4 自动加油器补充用润滑脂

	容量	指定的导电性的润滑脂
自动加油器	70ml 左右	协同油脂 Multemp ELP (规格: A98L-0040-0262)

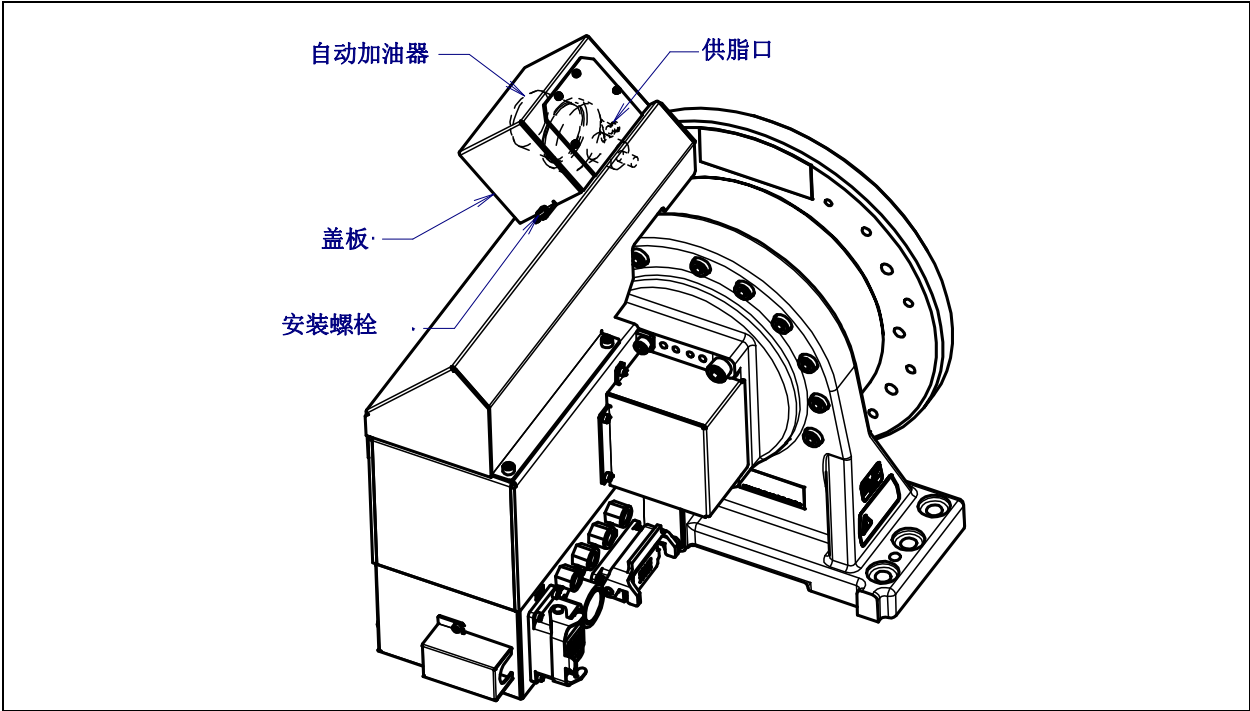


图 3.4 润滑脂的补充

4 故障追踪

4.1 概要

机构部中发生的故障，有时是由于多个不同的原因重合在一起造成的，要彻底查清原因往往很困难。此外，如果采取错误对策，反而会导致故障进一步恶化，因此，详细分析故障的情况，弄清真正的原因十分重要。

4.2 故障、原因及其对策

机构部的主要故障和原因如表 4.2(a)所示。弄不清原因，又不知道如何采取对策时，请联系我公司。

表 4.2 (a) 故障和原因

症 状	症状分类	原 因	对 策
产生振动 出现异常 响声	☆变位机动作时机座从底座向上浮起。 ☆机座和底座之间有空隙。 ☆机座固定螺栓松动。	[机座的固定] ☆可能是因为变位机的机座没有牢固地固定在地装底板上。 ☆可能是因为螺栓松动、地装底板平面度不充分、夹杂异物所致。 ☆变位机的机座没有牢固地固定在地装底板上时，变位机动作时机座将会从地装底板上浮起，此时的冲击导致振动。	☆螺栓松动时，使用防松胶，以适当的力矩切实拧紧。 ☆改变地装底板的平面度，使其落在公差范围内。 ☆确认是否夹杂异物，如有异物，将去除掉。
	☆变位机动作时，架台或地板面振动。	[架台或地板面] ☆可能是因为架台或地板面的刚性不充分所致。 ☆架台或地板的刚性不充分时，由于变位机动作时的反作用力，架台或地板面变形，导致振动。	☆加固架台、地板面，提高其刚性。 ☆难于加固架台、地板面时，通过改变动作程序，可以缓和振动。
	☆在动作时的某一特定姿势下产生振动。 ☆放慢动作速度时不振动。 ☆加减速时振动尤其明显。 ☆多个轴同时产生振动。	[超过负载] ☆可能是变位机上安装了超过允许值的负载而导致振动。 ☆可能是因为动作程序对变位机规定太严格而导致振动。 ☆可能是在在 “ACCELERATION” (过速度)中输入了不合适的值。	☆确认变位机的负载允许值。超过允许值时，减少负载，或者改变动作程序。 ☆可通过降低速度，降低加速度等做法，将给总体循环时间带来的影响控制在最小限度，通过改变动作程序，来缓和特定部分的振动。

症 状	症状分类	原 因	对 策
产生振动 出现异常 响声	☆变位机发生碰撞后, 或者在过载状态下长期使用后, 产生振动。 ☆长期没有更换润滑脂的轴产生振动。	[齿轮、轴承、减速机的破损] ☆由于碰撞或过载, 造成过大的外力作用于驱动系统, 致使齿轮、轴承、减速机的齿轮面或滚动面损伤。 ☆由于长期在过载状态下使用, 致使齿轮、轴承、减速机的齿轮面或滚动面因疲劳而产生剥落。 ☆由于齿轮、轴承、减速机内部咬入异物, 致使齿轮、轴承、减速机的齿轮面或滚动面损伤。 ☆由于长期在没有更换润滑油的状态下使用, 致使齿轮、轴承、减速机的齿轮面或滚动面因疲劳而产生剥落。 上述原因的情况下, 会导致周期性的振动或异常响声。	☆需要拆下电机, 更换齿轮、轴承、减速机部件。 有关更换部件的规格、更换方法, 请向我公司洽询。 ☆不在过载状态下使用, 可以避免驱动系统的故障。 ☆按照规定的时间间隔更换指定的润滑脂, 可以预防故障的发生。
	☆不能通过地板面、架台等或机构部来确定原因。	[控制装置、电缆、电机] ☆控制装置内的回路发生故障, 动作指令没有被正确传递到电机的情况下, 或者电机信息没有正确传递到控制装置, 会导致变位机振动。 ☆脉冲编码器发生故障, 电机的位置没有正确传递到控制装置, 会导致变位机振动。 ☆电机主体部分发生故障, 不能发挥其原有的性能, 会导致变位机振动。 ☆机构部和控制装置的连接电缆快要断线, 会导致变位机振动。 ☆电源电缆快要断线, 会导致变位机振动。 ☆因电压下降而没有提供规定电压, 会导致变位机振动。 ☆因某种原因而输入了与规定制不同的动作控制用参数, 会导致变位机振动。	☆有关控制装置、放大器的故障追踪, 请参阅控制装置维修说明书。 ☆更换振动轴的电机的脉冲编码器, 确认是否还振动。 ☆更换振动轴的电机, 确认是否还振动。有关更换办法, 请向我公司洽询。 ☆确认已经提供规定电压。 ☆确认电源电缆上是否有外伤, 有外伤时, 更换电源电缆, 确认是否还振动。 ☆确认机构部和控制装置连接电缆上是否有外伤, 有外伤时, 更换连接电缆, 确认是否还振动。 ☆作为动作控制用参数, 确认已经输入正确的参数, 如果有错误, 重新输入参数。或向我公司洽询。

症 状	症状分类	原 因	对 策
产生振动 出现异常 响声	☆变位机附近的机械动作状况与变位机的振动有某种相关关系。	[来自变位机附近的机械的电气噪声] ☆没有切实连接地线时, 电气噪声会混入地线, 会导致变位机因指令值不能正确传递而振动。 ☆地线连接场所不合适的情况下, 会导致接地不稳定, 致使变位机因电气噪声的轻易混入而振动。	☆切实连接地线, 以避免接地碰撞, 防止电气噪声从别处混入。
	☆更换润滑脂后发生异常响声。 ☆长期停机后运转变位机时, 发出异常响声。 ☆低速运转时发生异常响声	☆使用指定外的润滑脂时, 会导致变位机发生异常响声。 ☆即使使用指定润滑脂, 在刚刚更换完后或长期停机后重新启动时, 变位机在低速运转下会发出异常响声。	☆请使用指定润滑脂。 ☆使用指定润滑脂还发生异常响声时, 观察1~2天变位机的运转情况。通常情况下异常响声会随之消失。
出现晃动	☆在切断变位机的电源时, 用手按, 部分机构部会晃动。 ☆机构部的连接面有空隙。	[机构部的连接螺栓] ☆可能是因为过载和碰撞等, 变位机机构部的连接螺栓松动所致。	☆针对各轴, 确认下列部位的螺栓是否松动, 如果松动, 则用防松胶, 以适度力矩切实将其拧紧。 • 电机固定螺栓 • 减速机外壳固定螺栓 • 减速机轴固定螺栓 • 机座固定螺栓 • 末端执行器固定螺栓
	☆齿隙大于操作说明书中所载的允许值。(见表4.3 (b),(c))	[齿隙的增加] ☆可能是因为碰撞和过载, 造成过大的外力作用于驱动系统, 致使减速机内部破损, 从而导致齿隙增加。 ☆可能是因为长期在过载状态下使用, 致使齿隙因齿轮和减速机的齿轮面磨损而增加。 ☆可能是因为长期在没有更换润滑脂的状态下使用, 致使齿隙因齿轮和减速机的齿轮面磨损而增加。	☆拆下电机, 确认齿轮是否破损。如有破损, 则应更换齿轮。 ☆确认驱动系统的其他齿轮是否异常。齿轮没有异常时, 则需要更换减速机。 ☆减速机破损或齿轮的齿脱落时, 在更换部件的同时, 放掉润滑脂槽内的所有润滑脂, 清洗润滑脂槽内。 ☆在更换齿轮、减速机等后, 适量加注润滑脂。 ☆避免在过载状态下的使用, 可以避免驱动系统的故障。 ☆按照每个规定周期更换指定的润滑脂, 可以预防故障的发生。

症 状	症状分类	原 因	对 策
电机过热	☆变位机安装场所气温上升，会导致电机过热。 ☆在电机上安装盖板后，会导致电机过热。 ☆在改变动作程序和负载条件后，会产生过热。	[环境温度] ☆环境温度上升或因安装的电机盖板，电机的散热情况恶化，导致电机过热。 [动作条件] ☆可能是因为在超过允许平均电流值的条件下使电机动作。	☆可通过示教器监控平均电流值。确认运行动作程序时的平均电流值。 变位机根据环境温度，规定了不会发生过热的允许平均电流值。详情请向我公司洽询。 ☆通过放宽动作程序、负载条件，平均电流值就会下降，从而防止电机过热。 ☆降低环境温度，是预防电机过热的最有效手段。 ☆改善电机周边的通风条件，即可改善电机的散热情况，预防电机过热。采用风扇鼓风，也可有效预防电机过热。 ☆电机周围有热源时，设置一块预防辐射热的屏蔽板，也可有效预防电机过热。
	☆在变更动作控制用参数后发生电机过热。	[参数] ☆所输入的工件数据不合适时，变位机的加减速将变得不合适，致使平均电流值增加，导致电机过热。	☆请按照控制装置操作说明书输入适当的参数。
	☆不符合上述任何一项。	[机构部的故障] ☆可能是因为机构部驱动系统发生故障，致使电机承受过大负载。 [电机的故障] ☆可能是因为电机制动器的故障，致使电机始终在受制动的状态下动作，由此导致电机承受过大的负载。 ☆可能是因为电机主体的故障而致使电机自身不能发挥其性能，从而使过大的电流流过电机。	☆请参照振动、异常响声、松动项，排除机构部的故障。 ☆确认在伺服系统的励磁上升时，制动器是否开放。 制动器没有开放时，应更换电机。 ☆更换电机后平均电流值下降时，可以确认这种情况为异常。
润滑脂泄漏	☆润滑脂从机构部泄漏。	[密封不良] ☆可能是因为铸件出现龟裂、O形密封圈破损、油封破损、密封螺栓松动。 ☆铸件出现龟裂可能是因为碰撞或其他等原因使机构承受了过大的外力所致。 ☆O形密封圈的破损，可能是因为拆解、重新组装时O形密封圈被咬入或切断所致。 ☆油封破损可能是因为粉尘等异物的侵入造成油封唇部划伤所致。 ☆密封螺栓或者锥形螺塞松动时，润滑脂将沿着螺丝部漏出。	☆铸件上发生龟裂等情况下，作为应急措施，可用密封剂封住裂缝防止润滑脂泄漏。但是，因为裂缝有可能进一步扩展，所以必须尽快更换部件。 ☆O形密封圈使用于如下场所。 ・电机连接部 ・减速机（箱体侧、输出轴侧）连结部 ☆油封使用于如下场所。 ・减速机内部 ☆密封螺栓使用于如下场所。 ・供脂口、排脂口 ☆请更换润滑脂注入口。

症 状	症状分类	原 因	对 策
轴旋转	☆制动器完全不管用，轴旋转。 ☆使其停止时，轴慢慢旋转。	[制动器驱动继电器、电机] ☆可能是因为，制动器驱动继电器熔断，制动器成为通电状态，在电机的励磁脱开后，制动器起不到制动作用。 ☆可能是因为制动蹄摩擦、制动器主体破损而致使制动器的制动情况恶化。 ☆可能是因为油、润滑脂等混入电机内部，致使制动器滑动。	☆确认制动器驱动继电器是否熔断。如果熔断，更换继电器。 ☆制动蹄的磨损、制动器主体的破损、油和润滑脂侵入电机内部的情况下，更换电机。
位置偏移	☆变位机在偏离示教位置的位置动作。 ☆重复定位精度大于允许值。	[机构部的故障] ☆重复定位精度不稳定的情况下，可能是因为机构部上的驱动系统异常、螺栓松动等故障所致。 ☆一度偏移后，重复定位精度稳定的情况下，可能是因为碰撞等而有过大的负载作用而致使机座设置面、各轴手臂和减速机等的连接面滑动。 ☆可能是脉冲编码器的异常。	☆重复定位精度不稳定时，请参照振动、异常响声、松动项，排除机构部的故障。 ☆重复定位精度稳定时，请修改示教程序。只要不再发生碰撞，就不会发生位置偏移。 ☆脉冲编码器异常的情况下，更换电机或脉冲编码器。
	☆位置仅对特定的外围设备偏移。	[外围设备的位置偏移] ☆可能是因为外力从外部作用于外围设备而致使相对位置相对变位机偏移。	☆请改变外围设备的设置位置。 ☆请修改示教程序。
	☆改变参数后，发生了位置偏移。	[参数] ☆可能是因为改写零点标定数据而致使变位机的原点丢失。	☆重新输入以前正确的零点标定数据。 ☆不明确正确的零点标定数据时，重新进行能够零点标定。
发出BZAL报警	控制装置画面上显示BZAL 报警。	☆存储器后备电池的电压下降。 ☆脉冲编码器电缆断线。	☆请更换电池。 ☆请更换电缆。
有关弧焊	☆弧起较差 ☆电弧不稳定 ☆焊道不干净	☆ 可能是焊接用接地电缆的松弛或者断线。(注释)	☆ 接地电缆连接部加以紧固 ☆ 请更换接地电缆。

注释

弧焊的故障可能是由于焊接电源或者焊炬等焊接器械引起的。发生了故障时，请按照各设备的说明书确认。

4.3 齿隙测量

测量方法

- 1 使变位机成为所指定的姿势(按照表 4.3 (a))。
- 2 向各轴施加图 4.3 (a)所示的正负负载。
- 3 移除负载后，测量位移量。

各轴均分别施加 3 次正负负载，采用其中的后 2 次，将其平均值作为齿隙量。

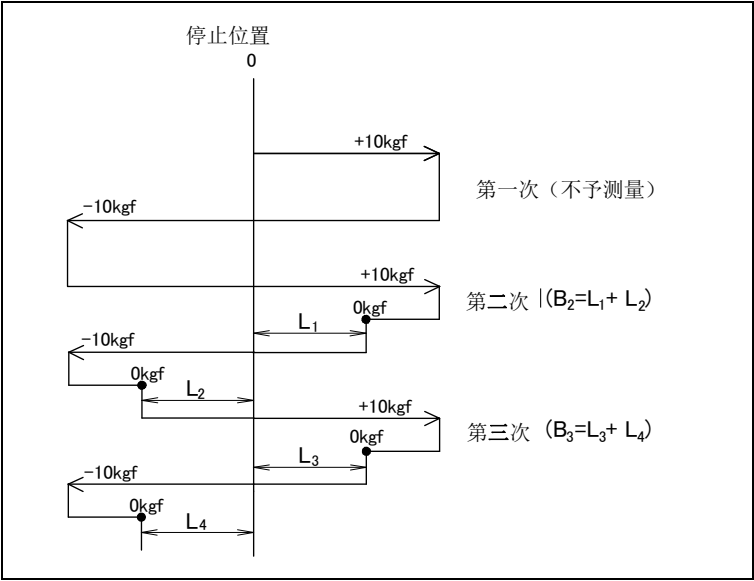


图 4.3 (a) 齿隙测量方法

齿隙量 $B = \frac{B_2 + B_3}{2}$ 。

表 4.3 (a) 齿隙测量时的姿势和测量位置

测量姿势	测量位置(mm)
0°	按照图 4.3 (b)

表 4.3 (b) 轴的齿隙允许值 (300kg 可搬运(中空型)), (300kg/500kg 可搬运(中空型))

角度换算 (arc-min)	2.5
位移换算 (mm)	0.127
旋转中心与百分表的距离 (mm)	175

表 4.3 (c) 轴的齿隙允许值(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

角度换算 (arc-min)	2.5
位移换算 (mm)	0.164
旋转中心与百分表的距离 (mm)	225

表 4.3 (d) 轴的齿隙允许值(1000kg/1500kg 可搬运(小型))

角度换算 (arc-min)	2.5
位移换算 (mm)	0.109
旋转中心与百分表的距离 (mm)	150

注释

位移换算值表示自轴中心到括弧内的距离之旋转方向的齿隙。

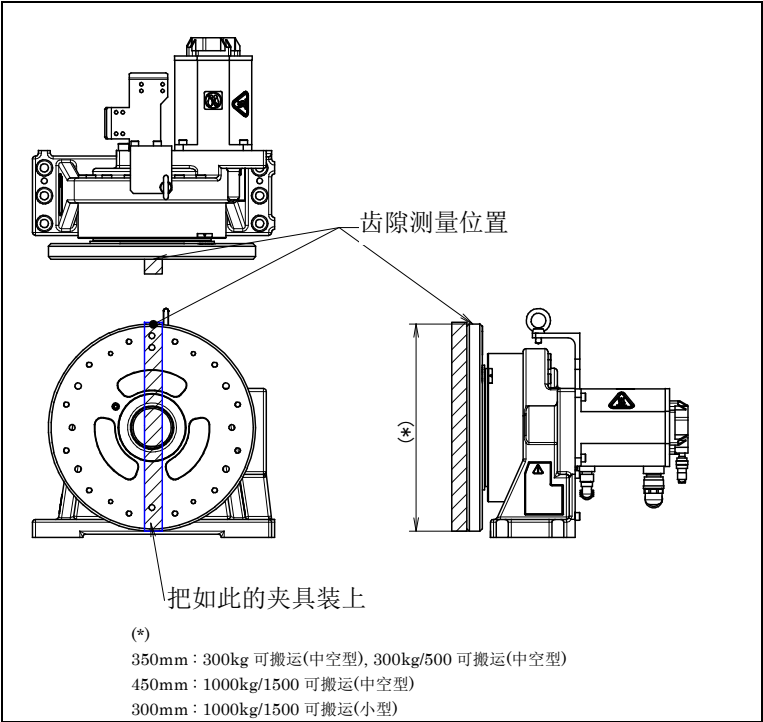


图 4.3 (b) 齿隙测量位置

4.4 部件的更换和调节项目

更换部件时，需要在更换完后对部件进行调节。
下面列出更换部件及伴随部件更换所需的调节项目，请按此表进行作业。

更换部件或改变的功能	调 节 项 目
电缆的更换	简易零点标定
电池的更换 (每过一年半进行定期更换)	在通电状态下更换电池。不用调节。

5 调节

由于我公司已经在最佳状态下发货，所以在搬入设备安装时，客户不必进行机构部各部位的调节。
但是，由于长期使用而齿隙变大，或者在更换部件时，则请按照本节内容进行适当调节。

5.1 原点位置和可动范围

控制轴都分别设定有原点和动作极限。控制轴到达动作极限时，叫做超程（OT）。轴在两端进行超程检测。除非丢失了原点位置，出现伺服系统内的异常和伺服报警，变位机都被控制在不出动作区域的范围内动作。

图 5.1 (a) 中示出了各轴的原点以及动作区域（行程）。

此外，图 5.1 (b)，(k) 中示出了轴的动作方向(+/-方向)。

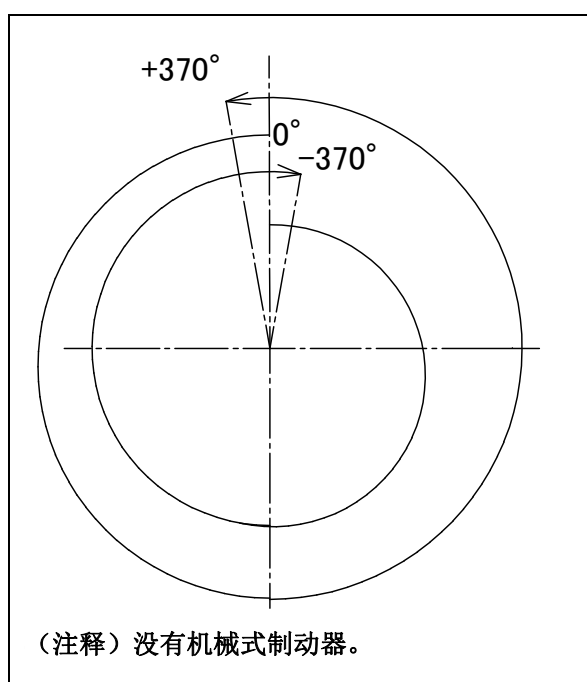


图 5.1 (a) 轴旋转

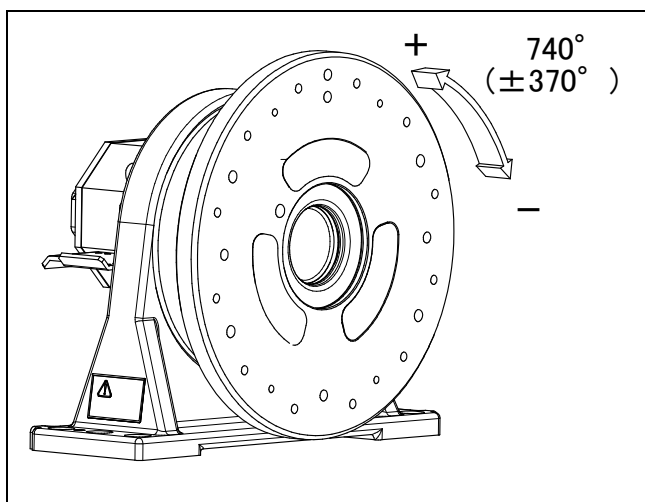


图 5.1 (b) 轴的动作范围

5.2 零点标标定的方法

零点标定的种类

零点标定的方法有如下 5 种。

表 5.2 零点标定的种类

专用夹具零点位置标定	这是使用零点标定夹具进行的零点标定。这是在工厂出货之前进行的零点标定。
全轴零点位置标定 (对合标记 零点标定)	这是在所有轴都处在零度位置进行的零点标定。变位机的轴，都被赋予零位标记(对合标记)。在使该标记对合于所有轴的位置进行零点标定。
简易零点标定	这是在使用用户设定的任意位置进行的零点标定。脉冲计数值，根据连接在电机上的脉冲计编码器的转速和每转之内的转角计算。利用 1 转以内的转角绝对值不会丢失而进行简易零点标定。
单轴零点标定	这是对每一轴进行的零点标定。各轴的零点标定位置，可以在用户设定的任意位置进行。此方法在仅对某一特定轴进行零点标定时有效。
输入零点标定数据	这是直接输入零点标定数据的方法。

在进行零点标定之后，务须进行位置调整(校准)。位置调整，是控制装置读取当前的脉冲计数值并识别当前位置的操作。



注意

如果零点标定出现错误，有可能导致机器人执行意想不到的动作，十分危险。因此，只有在系统参数 \$MASTER_ENB=1 或 2 时，才会显示出「位置对合」界面。执行完「位置对合」后，请按下「位置对合」界面上显示出的 F5 “结束”。这样，自动设定 \$MASTER_ENB=0，「位置对合」界面不再显示。



注意

建议用户在进行零点标定之前备份当前的零点标定数据。

5.2.1 解除报警和准备零点标定

为进行电机交换，在执行零点标定时，需要事先显示位置调整菜单并解除报警。

显示报警

“Servo 062 BZAL” (伺服 062 BZAL)或“Servo 075 Pulse not established” (伺服 075 脉冲编码器位置未确定)

步骤

- 按照下面(1)~(6)的步骤显示位置调整菜单。
 - 按下 MENU(菜单)键。
 - 按下“0 NEXT”(下一页)，选择“6 SYSTEM”(系统)。
 - 按下 F1 “TYPE” (画面)，从菜单选择 “Variables” (系统变量)。
 - 将光标对准于 \$MASTER_ENB 位置，输入 “1”，按下 “ENTER” (执行)。
 - 再次按下 F1 “TYPE”，从菜单选择 “Master/Cal” (位置调整)。
 - 从 “Master/Cal” 菜单中，选择将要执行的零点标定的种类。
- “Servo 062 BZAL” 的解除，按照(1)~(5)的步骤执行。
 - 按下 MENU 键。
 - 按下“0 NEXT”(下一页)，选择“6 SYSTEM”(系统)。
 - 按下 F1 “TYPE”，从菜单选择 “Master/Cal”。
 - 按下 F3 “RES_PCA” (脉冲复位)后，再按下 F4 “TRUE” (确定)。
 - 切断控制装置的电源，然后再接通电源。
- “Servo 075 Pulse not established” 的解除，按照(1)~(2)的步骤执行。
 - 再次通电时，再次显示 “Servo 075 Pulse not established”。
 - 在关节进给的模式下，使出现 “Pulse not established”提示的轴朝任一方向旋转，直到按下 “FAULT RESET(报警解除)” 时不再出现报警。

5.2.2 专用夹具零点位置标定

这是使用零点标定夹具对夹具位置进行的零点标定。在事先设定的夹具位置进行零点标定。专用夹具零点位置标定由于使用专用的零点标定夹具，所以可进行正确的零点标定。专用夹具零点位置标定在工厂出货时进行，日常操作中并不需要此项操作。

- 水平设置变位机的安装台。(变位机设置面的水平度，总体上应在 1mm 以下。)
- 拆下夹具和其它部件。
- 将变位机设置在没有施加外力的状态。



注意

零点标定过程中对轴的 movable 范围并不进行检查，所以在移动变位机时需要充分注意

组装零点标定夹具

按照图 5.2.2 (a)~(h)，把零点标定夹具装到变位机上。

把零点标定安装面贴附的贴纸取下。

进行零点标定之后，必须使其返回原先的位置。

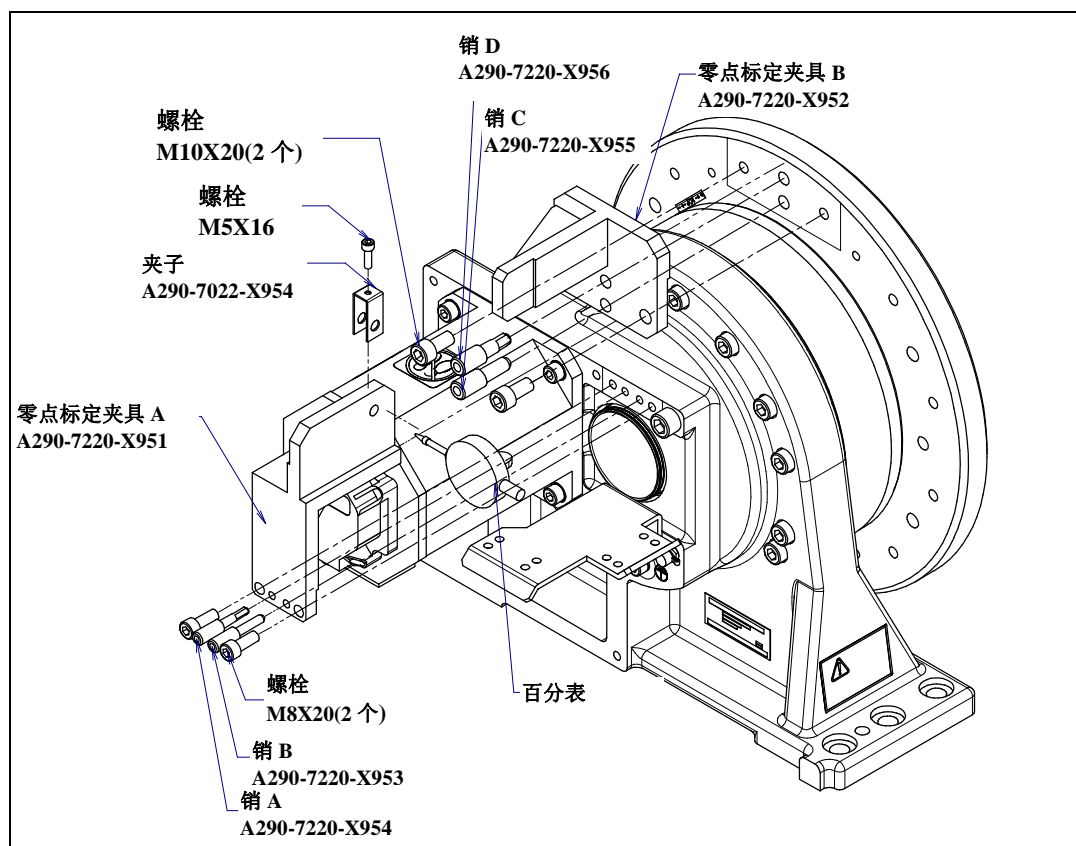


图 5.2.2 (a) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上 (300kg 可搬运(中空型)), (300kg/500kg 可搬运(中空型))

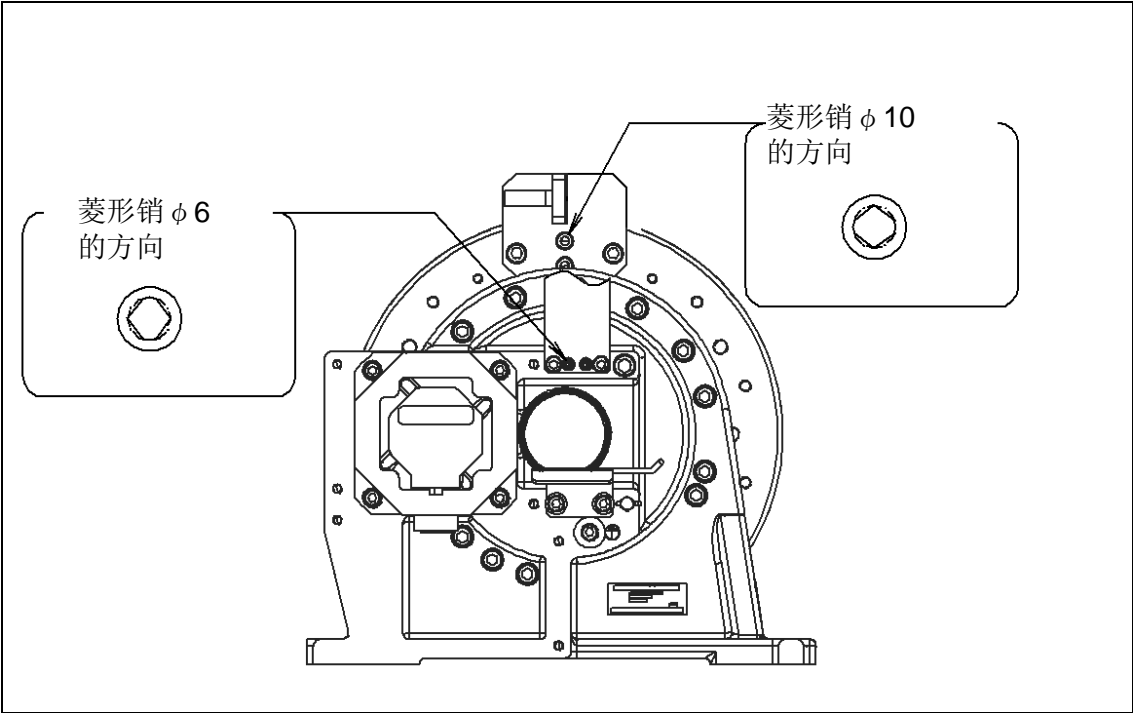


图 5.2.2 (b) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(300kg 可搬运(中空型)), (300kg/500kg 可搬运(中空型))

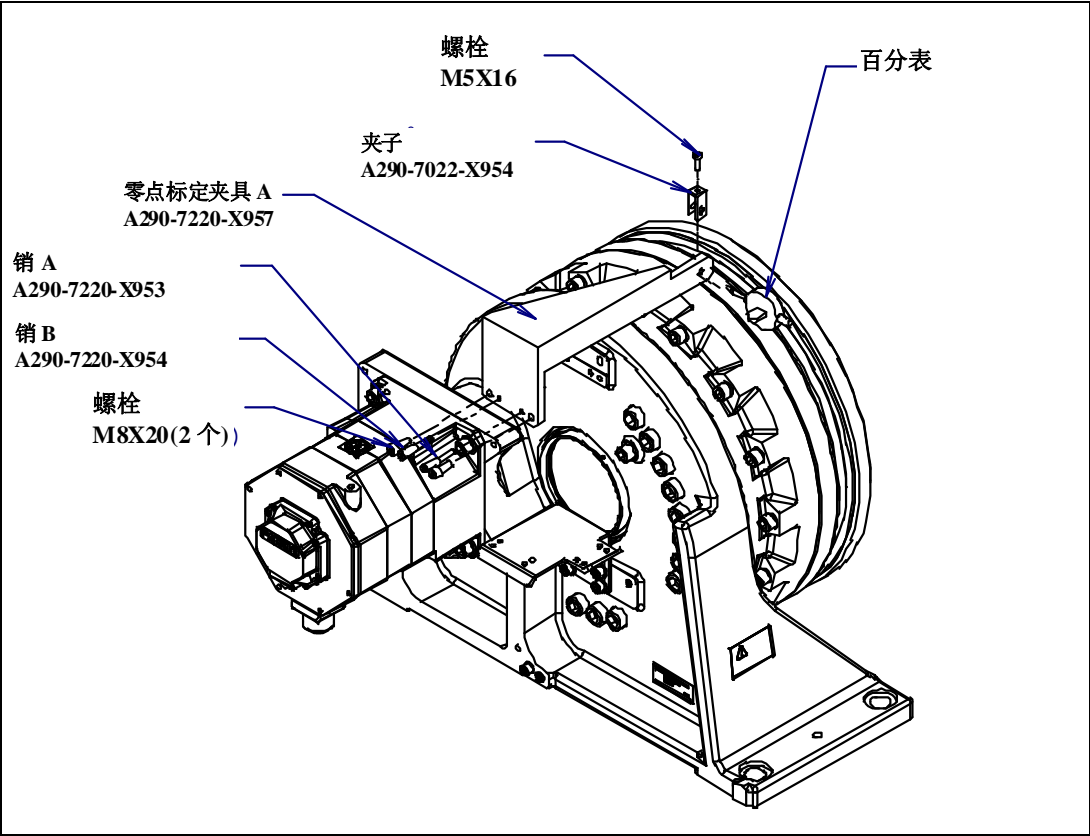


图 5.2.2 (c) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

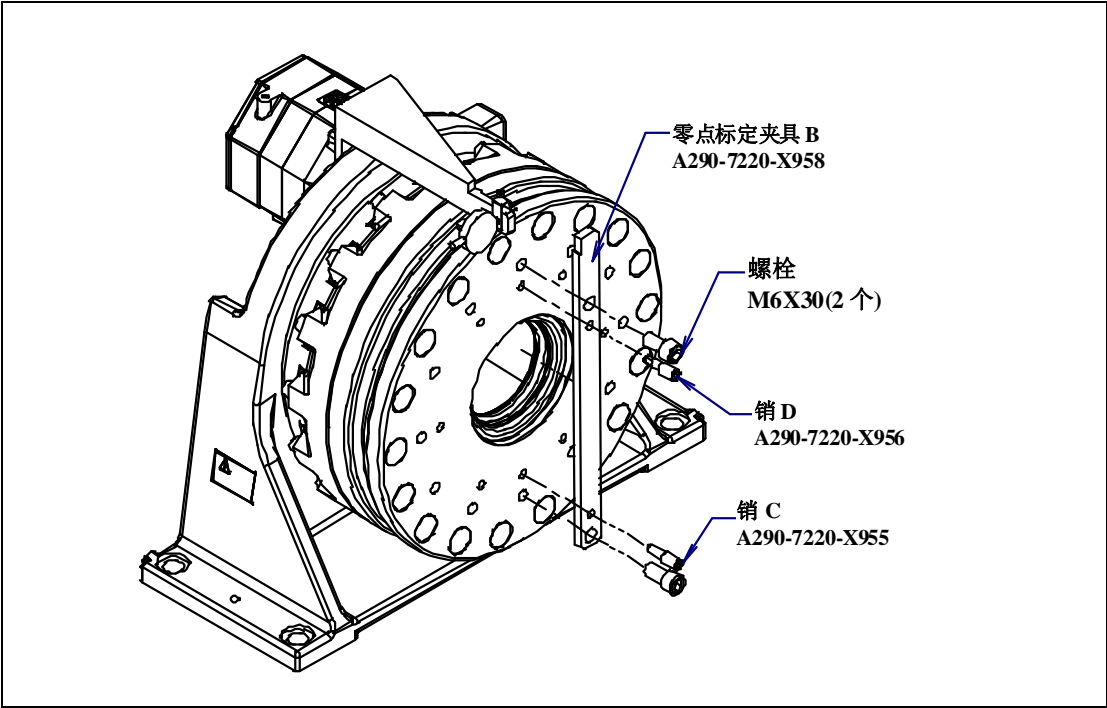


图 5.2.2 (d) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

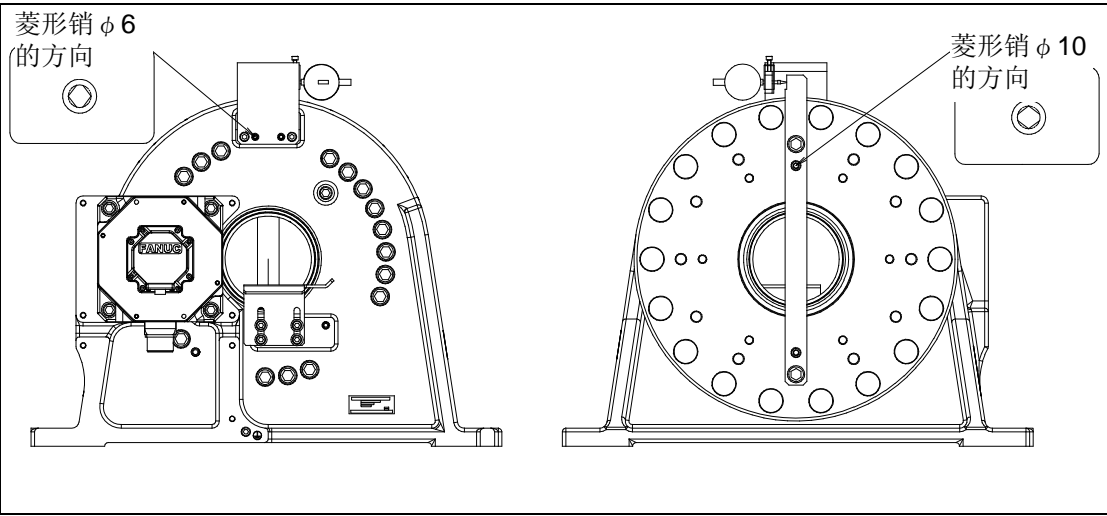


图 5.2.2 (e) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

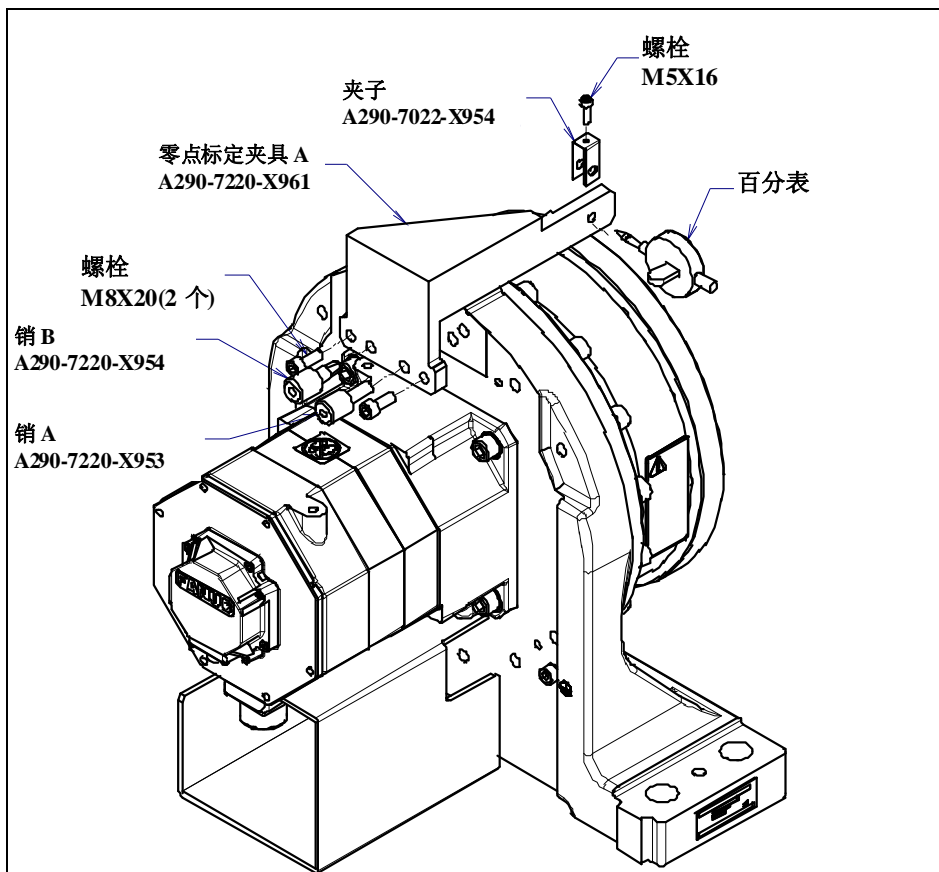


图 5.2.2 (f) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(1000kg/1500kg 可搬运(小型))

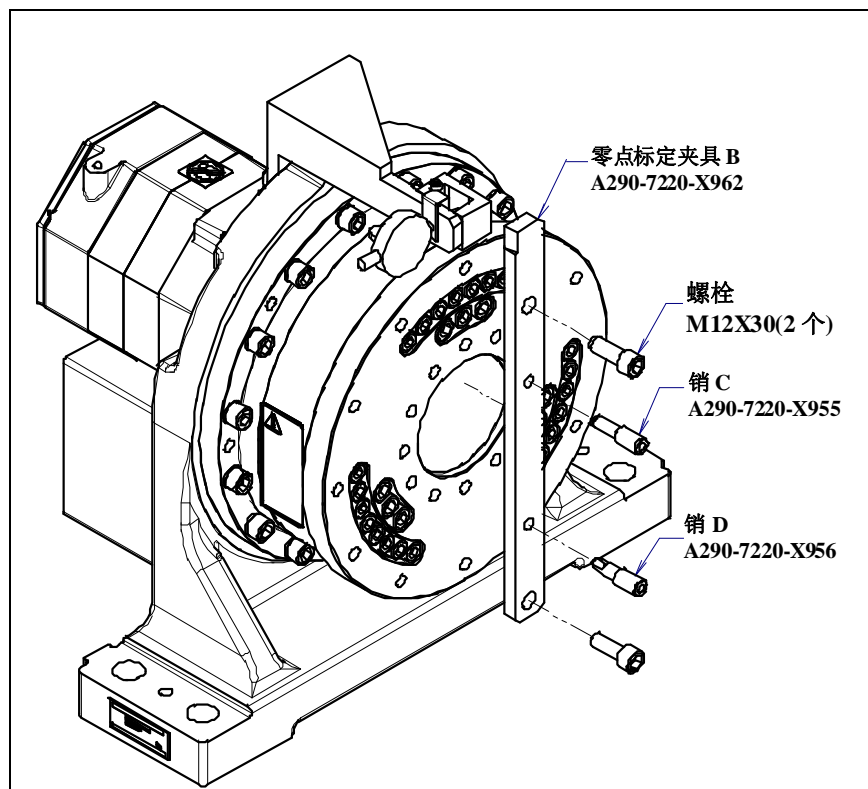


图 5.2.2 (g) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(1000kg/1500kg 可搬运(小型))

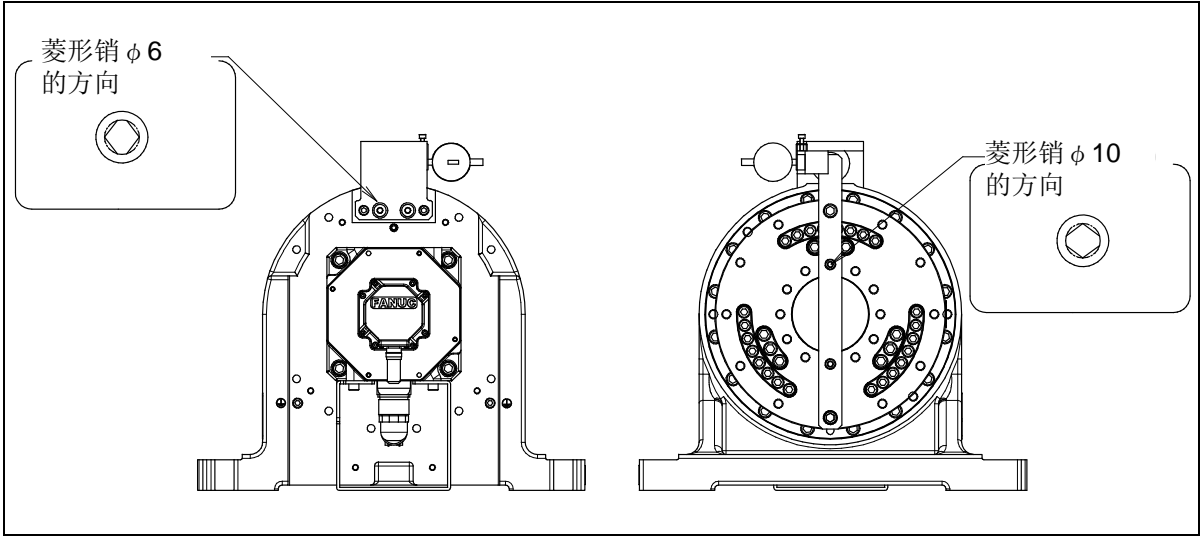


图 5.2.2 (h) 装配零点标定夹具到 1 轴变位机上(1000kg/1500kg 可搬运(小型))

零点标定操作

- 1 按下“MENU”（菜单）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0 NEXT”（下一页），选择“6 SYSTEM”（系统）。
- 3 按下 F1 “TYPE”（类型），显示出画面切换菜单。
- 4 选择“Master/Cal”（位置调整）。出现位置调整画面。

系统零点标定/校准

扭矩= [开]

1 专用夹具零点位置标定

2 全轴零点位置标定

3 简易零点标定

4 单轴零点标定

5 设定简易零点位置参考点

6 更新零点标定结果

按下ENTER键或数字键选择

[类型]

RES_PCA

完成

- 5 在 JOG 方式下移动变位机，使其成为零点标定姿势。请在解除制动器控制后进行操作。零点标定姿势，请按照图 5.2.2 (i)~(k)。

注释

按照如下所示方式改变系统变量，即可解除制动器控制。

`$PARAM_GROUP.(*)$SV_OFF_ALL : FALSE`

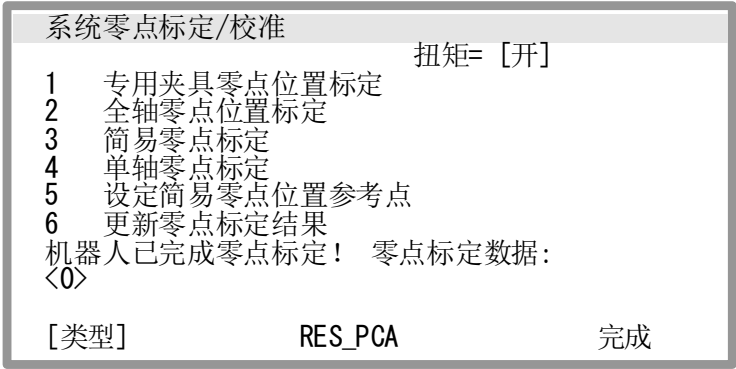
`$PARAM_GROUP.(*)$SV_OFF_ENB[*]: FALSE`

改变系统变量后，务须重新接通控制装置的电源。

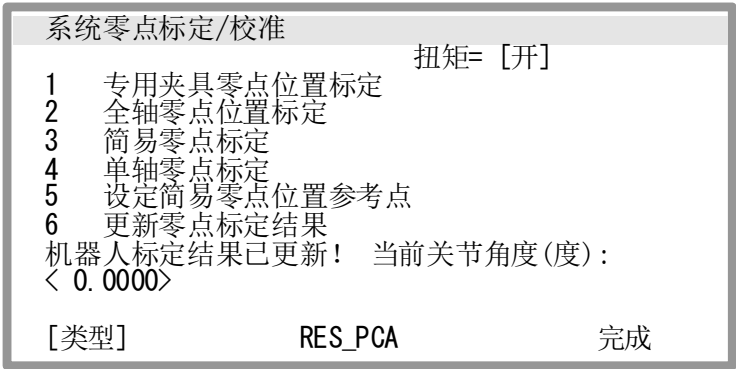
(*)是变位机的轴号。

通过各轴进给慢慢地移动变位机，使得图 5.2.2 (a),(c),(f)所示的百分表位于 3mm 。

- 6 选择“1 FIXTURE POSITION MASTER”（专用夹具零点位置标定），按下 F4 “YES”（确定）。



7 选择“6 CALIBRATE”（位置调整），按下 F4 “YES”。进行位置调整。或者重新接通电源，同样也进行位置调整。



8 在位置调整结束后，按下 F5 “DONE”（结束）。



- 9 复原制动器控制解除。将系统变量 \$PARAM_GROUP.\$SV_OFF_ALL,\$SV_OFF_ENB 重新设定为原来的值，断开电源，而后重新通电。
- 10 零点标定完以后，将发货时随附的数据表上填写的零点标定数据更新记录为新的零点标定数据（\$DMR_GROUP.\$MASTER_COUN）。（*）是变位机的轴号。）。

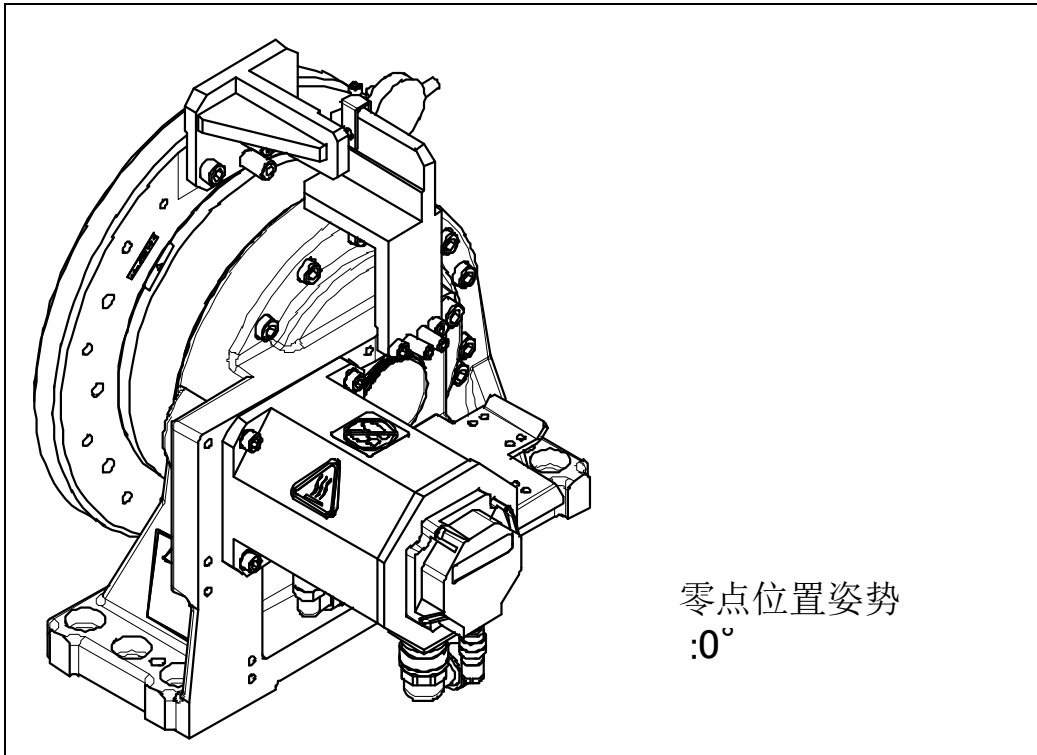


图 5.2.2 (i) 零点标定姿势 (300kg 可搬(中空型)), (300kg/500kg 可搬(中空型))

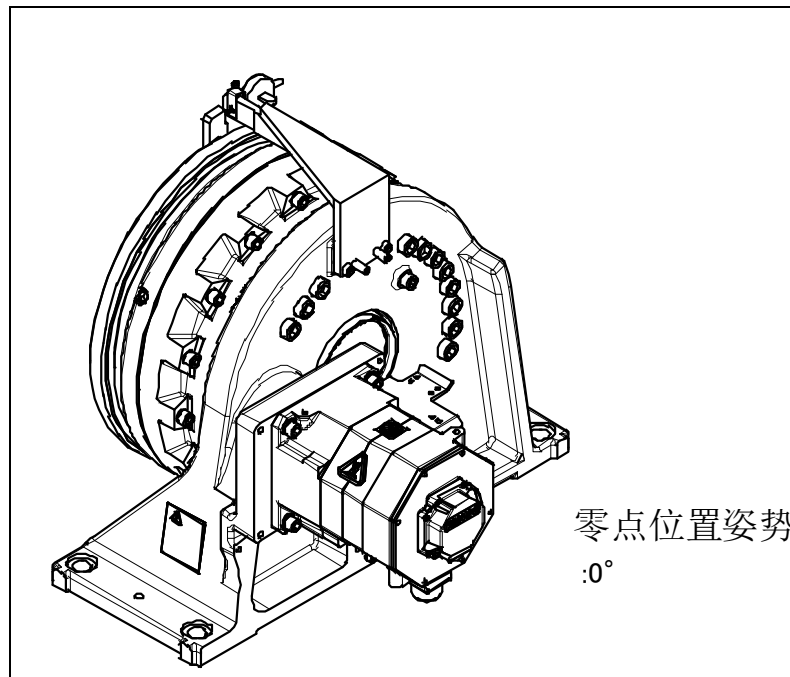


图 5.2.2 (j) 零点标定姿势 (1000kg/1500kg 可搬(中空型))

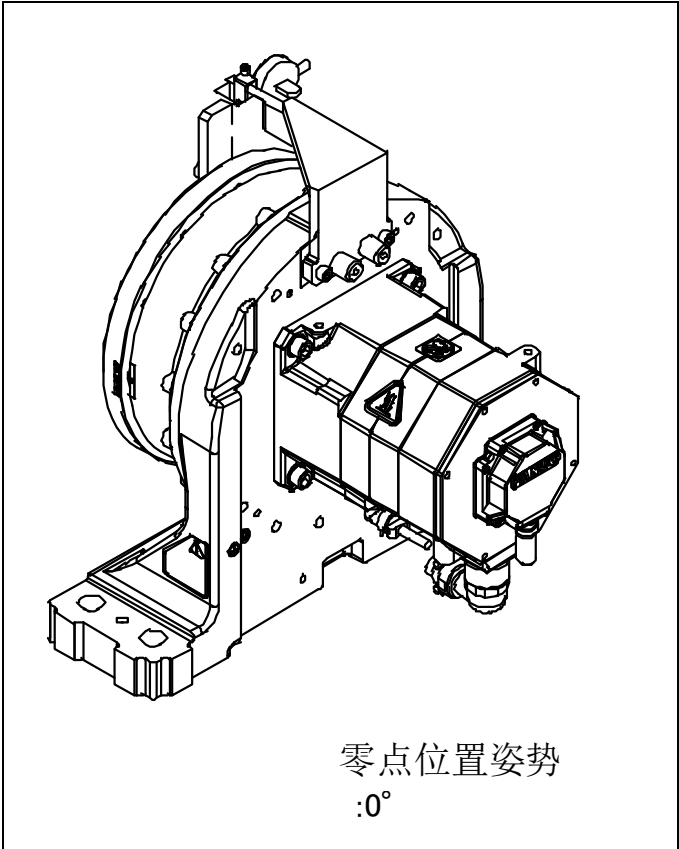


图 5.2.2 (k) 零点标定姿势 (1000kg/1500kg 可搬(小型))

5.2.3 全轴零点位置标定

全轴零点位置标定(对合标记零点标定)是在所有轴零度位置进行的零点标定。变位机的轴，都赋予零位标记(对合标记)。通过这一标记，将变位机移动到所有轴零度位置后进行零点标定。

全轴零点位置标定通过目测进行调节，所以不能期待零点标定的精度。应将全轴零点位置标定作为一时应急的操作来对待。

零点标定操作

- 1 按下“MENU”（菜单）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0 NEXT”（下一页），选择“6 SYSTEM”（系统）。
- 3 按下 F1 “TYPE”（类型），显示出画面切换菜单。
- 4 选择“Master/Cal”（位置调整）。出现位置调整画面。

系统零点标定/校准

扭矩= [开]

1 专用夹具零点位置标定

2 全轴零点位置标定

3 简易零点标定

4 单轴零点标定

5 设定简易零点位置参考点

6 更新零点标定结果

按下ENTER键或数字键选择

[类型] RES_PCA 完成

5 在各轴进给下将所有轴对准于零度标记。（见图 5.2.3(a)~(c)）请在解除制动器控制后进行。

注释
按照如下所示方式改变系统变量，即可解除制动器控制。
\$PARAM_GROUP.\$SV_OFF_ALL : FALSE
\$PARAM_GROUP.\$SV_OFF_ENB[*]: FALSE
改变系统变量后，务须重新接通控制装置的电源。
(*)是变位机的轴号。)

6 选择“2 ZERO POSITION MASTER”(全轴零点位置标定)，按下 F4 “YES”(确定)。

系统零点标定/校准

扭矩= [开]

1 专用夹具零点位置标定

2 全轴零点位置标定

3 简易零点标定

4 单轴零点标定

5 设定简易零点位置参考点

6 更新零点标定结果

机器人已完成零点标定！ 零点标定数据：
<0> <0>

[类型]

RES_PCA

完成

7 选择“6 CALIBRATE”(位置调整)，按下 F4 “YES”。进行位置调整。或者重新接通电源，同样也进行位置调整。在重新接通电源时，始终进行位置调整。

系统零点标定/校准

扭矩= [开]

1 专用夹具零点位置标定

2 全轴零点位置标定

3 简易零点标定

4 单轴零点标定

5 设定简易零点位置参考点

6 更新零点标定结果

机器人标定结果已更新！ 当前关节角度(度)：
< 0.0000>

[类型]

RES_PCA

完成

8 在位置调整结束后，按下 F5 “DONE”(结束)。
9 复原制动器控制解除。将系统变量 \$PARAM_GROUP.\$SV_OFF_ALL,\$SV_OFF_ENB 重新设定为原来的值，断开电源，而后重新通电。

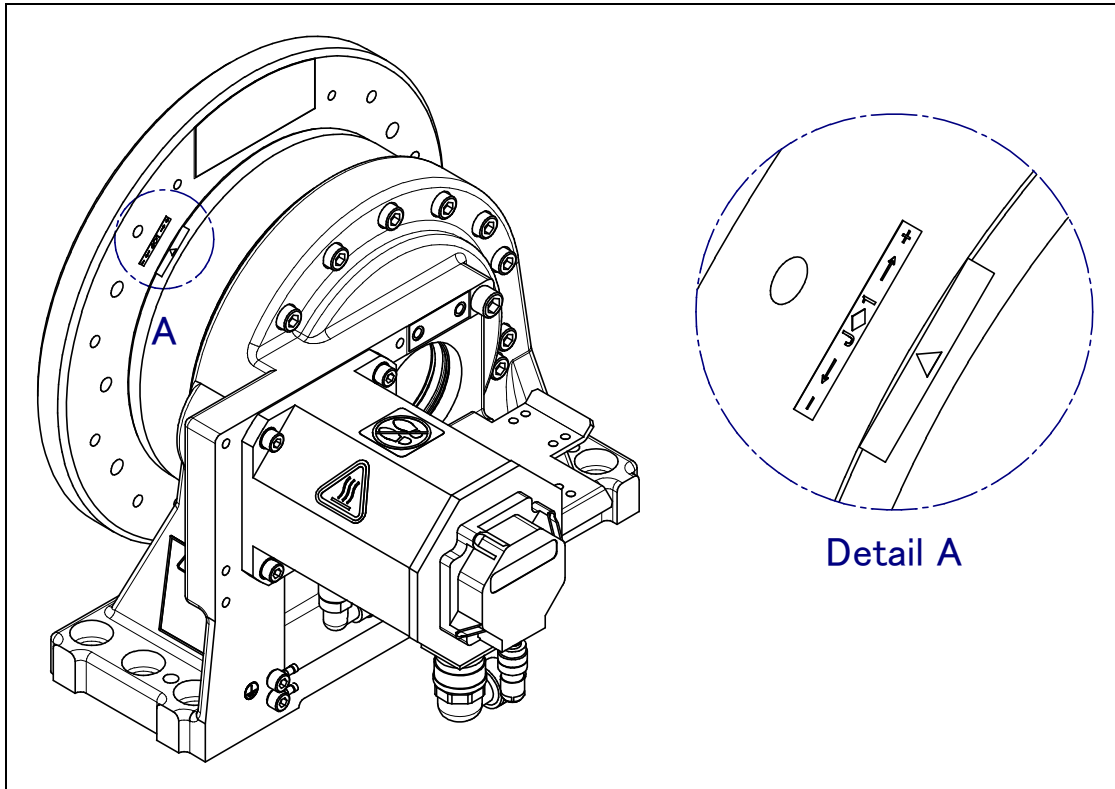


图 5.2.3 (a) 零位标记(对合标记) (300kg 可搬(中空型)), (300kg/500kg 可搬(中空型))

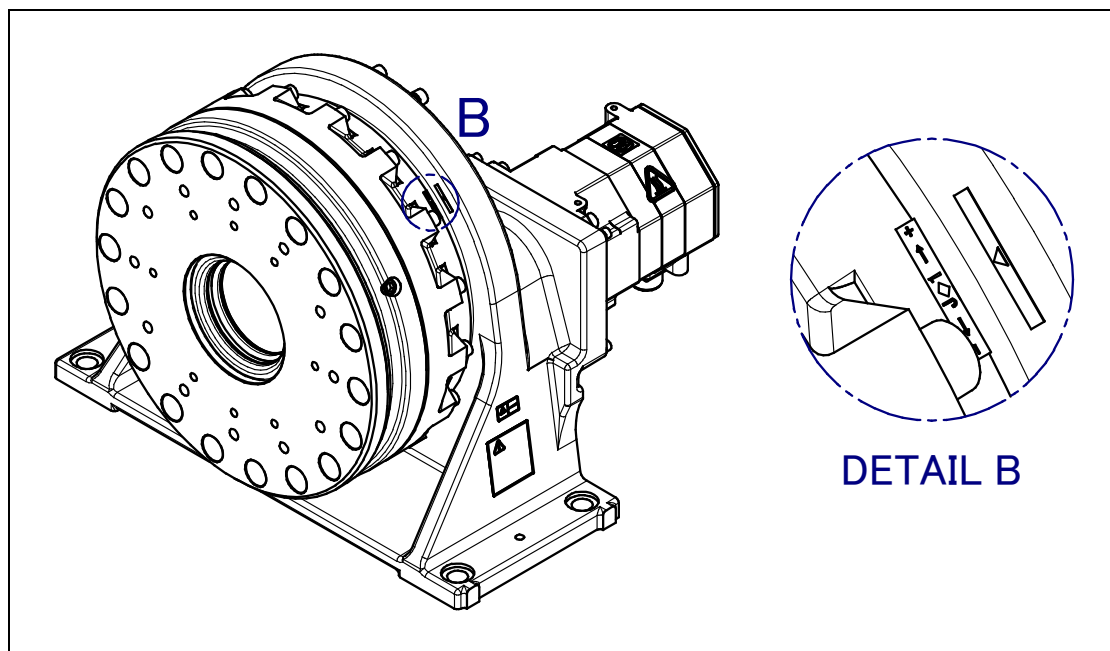


图 5.2.3 (b) 零位标记(对合标记) (1000kg/1500kg 可搬(中空型))

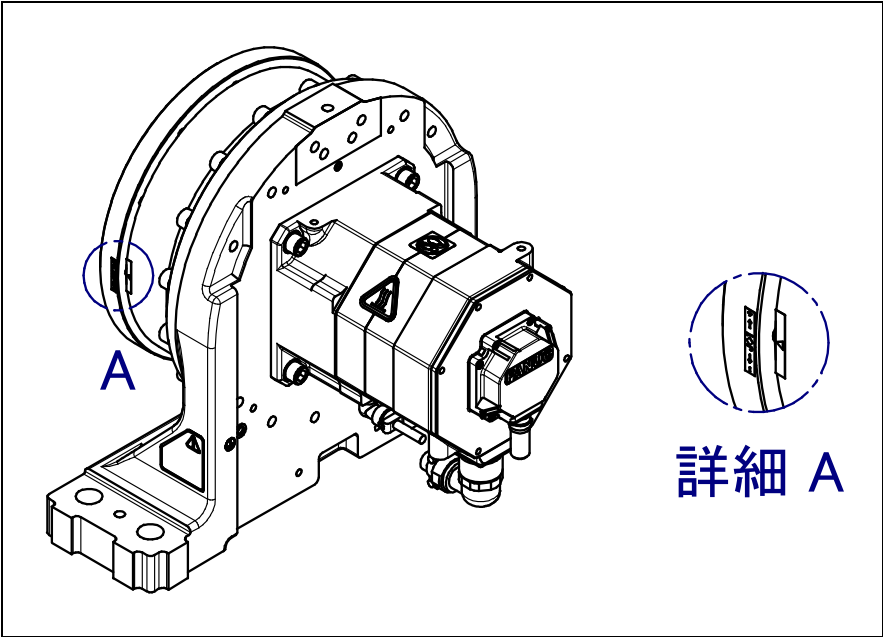


图 5.2.3 (c) 零位标记(对合标记) (1000kg/1500kg 可搬(小型))

5.2.4 简易零点标定

简易零点标定是在用户设定的任意位置进行的零点标定。脉冲计数值，根据连接在电机上的脉冲编码器的转速和 1 转以内的转角计算。利用回转一周以内的转角绝对值不会丢失而进行简易零点标定。
工厂出货时，已被设定在零度位置。如果没有什么问题，请勿改变设定。
不能将变位机移动到上述位置时，需要通过下列方法重新设定简易零点标定参考点。(如果标上取代对合标记的符号，将会带来许多方便。)

⚠ 注意

1

由于用来后备脉冲计数器的电池电压下降等原因而导致脉冲计数值丢失时，可进行简易零点标定。

2

在更换脉冲编码器时以及机器人控制装置的零点标定数据丢失时，不能使用简易零点标定。

3

由于机械性拆解和维修而导致零点标定数据丢失时，不能执行此操作。这种情况下，为恢复零点标定数据而执行全轴零点位置标定或专用夹具零点位置标定。

设定简易零点标定参考点

- 1

通过 MENU(菜单)选择“6 SYSTEM”(系统)。
- 2

通过画面切换选择“Master/Cal”(位置调整)。出现位置调整画面。

系统零点标定/校准

扭矩= [开]

1

专用夹具零点位置标定

2

全轴零点位置标定

3

简易零点标定

4

单轴零点标定

5

设定简易零点位置参考点

6

更新零点标定结果

按下ENTER键或数字键选择

[类型]

RES_PCA


完成

- 3

在 JOG 方式下移动变位机，使其移动到简易零点标定参考点。请在解除制动器控制后进行操作。
- 4

选择“5 SET QUICK MASTER REF”(简易零点标定参考点设定)，按下 F4 “YES”(确定)。简易零点标定参考点即被存储起来。

4	单轴零点标定
5	设定简易零点位置参考点
6	更新零点标定结果
是 不是	

 注意

由于机械性拆解和维修而导致零点标定数据丢失时，不能执行此操作。这种情况下，为恢复零点标定数据而执行全轴零点位置标定或专用夹具零点位置标定。

简易零点标定步骤

1 显示出位置调整画面。

系统零点标定/校准

扭矩= [开]

1	专用夹具零点位置标定
2	全轴零点位置标定
3	简易零点标定
4	单轴零点标定
5	设定简易零点位置参考点
6	更新零点标定结果

按下ENTER键或数字键选择

[类型]

RES_PCA

完成

- 2 在 JOG 方式下移动变位机，使其移动到简易零点标定参考点。请在解除制动器控制后进行操作。
- 3 选择“3 QUICK MASTER” (简易零点标定)，按下 F4 “YES”。简易零点标定数据即被存储起来。

2	全轴零点位置标定
3	简易零点标定
4	单轴零点标定
是 不是	

- 4 选择“6 CALIBRATE” (位置调整)，按下 F4 “YES”。进行位置调整。或者重新接通电源，同样也进行位置调整。
- 5 在位置调整结束后，按下 F5 “DONE” (结束)。



- 6 复原制动器控制解除。将系统变量 \$PARAM_GROUP.\$SV_OFF_ALL,\$SV_OFF_ENB 重新设定为原来的值，断开电源，而后重新通电。
- 7 零点标定完以后，将发货时随附的数据表上填写的零点标定数据更新记录为新的零点标定数据（\$DMR_GROUP.\$MASTER_COUN）。((*)是变位机的轴号。)

5.2.5 单轴零点标定

单轴零点标定，是对每个轴进行的零点标定。各轴的零点标定位置，可以在用户设定的任意位置进行。由于用来后备脉冲计数器的电池电压下降，或更换脉冲编码器而导致某一特定轴的零点标定数据丢失时，进行单轴零点标定。

单轴零点标定				1/9
	实际位置	(零点标定位置)	(SEL)	[ST]
J1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J3	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J4	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J5	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J6	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]
执行				

表 5.2.5 单轴零点标定的设定项目

项目	描 述
ACTUAL POS (当前位置)	各轴以(deg)为单位显示变位机的当前位置。
MSTR POS (零点标定位置)	对于进行单轴零点标定的轴，指定零点标定位置。通常指定0° 位置将带来方便。
SEL	对于进行零点标定的轴，将此项目设定为1。通常设定为0。
ST	表示各轴的零点标定结束状态。用户不能直接改写此项目。 该值反映\$EACHMST_DON[1~9]。 -0: 零点标定数据已经丢失。需要进行单轴零点标定。 -1: 零点标定数据已经丢失。(只对其它联动转轴进行零点标定)。需要进行单轴零点标定。 -2: 零点标定已经结束。

单轴零点标定步骤

- 1 通过 MENUS(画面选择)选择“6 SYSTEM”(系统)。
- 2 通过画面切换选择“Master/Cal”(位置调整)。出现位置调整画面。

系统零点标定/校准			扭矩= [开]
1	专用夹具零点位置标定		
2	全轴零点位置标定		
3	简易零点标定		
4	单轴零点标定		
5	设定简易零点位置参考点		
6	更新零点标定结果		
按下ENTER键或数字键选择			
[类型]	RES_PCA	完成	

- 3 选择“4 SINGLE AXIS MASTER”(单轴零点标定)。出现单轴零点标定画面

单轴零点标定				1/9
	实际位置	(零点标定位置)	(SEL)	[ST]
J1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J3	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J4	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J5	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J6	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]

执行

- 4 对于希望进行单轴零点标定的轴，将(SEL)设定为“1”。
- 5 在 JOG 方式下移动变位机，使其移动到零点标定位置。如有必要，断开制动器控制。
- 6 输入零点标定位置的轴数据。
- 7 按下 F5 “EXEC”(执行)。执行零点标定。由此，(SEL)返回“0”，“ST”变为“2”(或者 1)。

单轴零点标定				1/9
	实际位置	(零点标定位置)	(SEL)	[ST]
J1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J3	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J4	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J5	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J6	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]

执行

- 8 等单轴零点标定结束后，按下 PREV(返回)键返回到原来的画面。

系统零点标定/校准		扭矩= [开]
1	专用夹具零点位置标定	
2	全轴零点位置标定	
3	简易零点标定	
4	单轴零点标定	
5	设定简易零点位置参考点	
6	更新零点标定结果	

按下ENTER键或数字键选择

[类型] RES_PCA 完成

- 9 选择“6 CALIBRATE”(位置调整)，按下 F4 “YES”。进行位置调整。
- 10 在位置调整结束后，按下 F5 “DONE”(结束)。



- 11 复原制动器控制解除。将系统变量 \$PARAM_GROUP.\$SV_OFF_ALL,\$SV_OFF_ENB 重新设定为原来的值，断开电源，而后重新通电。

5.2.6 输入零点标定数据

零点标定数据的直接输入，可将零点标定数据值直接输入到系统变量中。这一操作用于零点标定数据丢失而脉冲数据仍然保持的情形。

零点标定数据的输入方法

- 1 通过 MENU(菜单)选择“6 SYSTEM”(系统)。
- 2 通过画面切换选择“Variables”(系统变量)。出现系统变量画面。

系统变量			1/9
1	\$AP_MAXAX	536870912	
2	\$AP_PLUGGED	4	
3	\$AP_TOTALAX	16777216	
4	\$AP_USENUM	[12] of Byte	
5	\$AUTONIT	2	
6	\$BLT	19920216	
[类型]			

- 3 下面，改变零点标定数据。零点标定数据存储在系统变量\$DMR_GRP.\$MASTER_COUN 中。
(*)是变位机的轴号。

13	\$DMR_GRP	DMR_GRP_T	
14	\$ENC_STAT	[2] of ENC_STAT_T	
[类型]			

- 4 选择\$DMR_GRP。(*)是变位机的轴号。)

系统变量			1/1
\$DMR_GRP			
1	[1]	DMR_GRP_T	

系统变量			1/1
\$DMR_GRP			
1	\$MASTER_DONE	FALSE	
2	\$OT_MINUS	[9] of Boolean	
3	\$OT_PLUS	[9] of Boolean	
4	\$MASTER_COUNT	[9] of Integer	
5	\$REF_DONE	FALSE	
6	\$REF_POS	[9] of Real	
7	\$REF_COUNT	[9] of Integer	
8	\$BCKLSH_SIGN	[9] of Boolean	
[类型]			有效 无效

- 5 选择\$MASTER_COUN，输入事先准备好的零点标定数据。

系统变量			1/9
1	[1]	95678329	
2	[2]	10223045	
3	[3]	3020442	
4	[4]	304055030	
5	[5]	20497709	
6	[6]	2039490	
[类型]			

- 6 按下 PREV(返回)键。
- 7 将\$MASTER_DONE 设定在 TRUE 中。

系统变量			1/8
\$DMR_GRP[1]			
1	\$MASTER_DONE00)	TRUE	
2	\$OT_MINUS	[9] of Boolean	

- 8 按下 F1“TYPE”，选择 Master/Cal。
- 9 显示位置调整画面，选择 “6 CALIBRATE” (位置调整)，按下 F4 “YES” (确定)。
- 10 在位置调整结束后，按下 F5 “DONE” (结束)。



5.2.7 确认零点标定结果

- 1 确认零点标定是否正常进行
- 通常，在通电时自动进行位置调整。要确认零点标定是否已经正常结束，按如下所示方法检查当前位置显示和机器人的实际位置是否一致。
- (1) 使程序内的特定点再现，确认与已经示教的位置一致。

(2) 使机器人动作到所有轴都成为 0° 的位置，目视确认操作说明书的 5.2.3 节中所示的零度位置标记是否一致。

(3) 使用夹具，以与调校时相同的方法使机器人移动到调校位置并动作，确认当前位置显示与调校位置一致。
- 在进行这样的确认操作时如果位置偏离，则可以认为脉冲编码器的计数值由于 2 项中说明的报警而无效，或者是由于用来存储调校数据值的系统变量\$DMR_GRP.\$MASTER_COUN 的数据错误操作而被改写。请比较出货时随附的数据表中的值。此外，此系统变量，将会因执行调校被改写，所以，已进行了调校的情况下，应将此系统变量的数值记录在数据表中。
- 2 调校时发生的报警及其对策
- (1) BZAL 报警

在控制装置电源断开期间，当后备脉冲编码器的电池电压成为 0V 时，会发生此报警。此外，为更换电缆等而拔下脉冲编码器的连接器的情况下，由于电池的电压会成为 0V 而发生此报警。请进行脉冲复位(见 5.5.2 节)，切断电源后再通电，确认是否能够解除报警。无法解除报警时，有可能电池已经耗尽。在更换完电池后，进行脉冲复位，切断电源后再通电。发生了该报警时，保存在脉冲编码器内的数据将会丢失，需要再次进行调校。

(2) BLAL 报警

该报警表示：后备脉冲编码器的电池电压已经下降到不足以进行后备的程度。发生该报警时，应尽快在通电状态下更换后备用的电池，并按照 1 项中说明的方法确认当前位置数据是否正确。

(3) CKAL、RCAL、PHAL、CSAL、DTERR、CRCERR、STBERR、SPHAL 报警

有可能是脉冲编码器的异常，请联系我公司。

6 部件的更换

在进行电机、减速机的更换后，务须进行零点标定。更换部件以后，按照维修篇的 5 章，进行零点标定。

注释
在拆卸或安装下列所示较重部件时，应予充分注意。

部件	重量（大约）	机型
电机	10kg	300kg 可搬运（中空型） 300kg/500kg 可搬运（中空型）
电机	22kg	1000kg/1500kg 可搬运（中空型） 1000kg/1500kg 可搬运（小型）
减速机	20kg	300kg 可搬运（中空型） 300kg/500kg 可搬运（中空型）
减速机	91kg	1000kg/1500kg 可搬运（中空型）
减速机	45kg	1000kg/1500kg 可搬运（小型）
法兰盘	16kg	300kg 可搬运（中空型） 300kg/500kg 可搬运（中空型）
法兰盘	28kg	1000kg/1500kg 可搬运（中空型）
法兰盘	9kg	1000kg/1500kg 可搬运（小型）
接地电刷	5kg	300kg/500kg 可搬运（中空型） 指定无限旋转选项（A05B-1220-J117）时

注释
有乐泰胶水涂敷指定标示的重要的螺栓紧固部位，应对内螺纹侧长度方向上的整个啮合部区域进行涂敷。如果涂敷在外螺纹侧，会出现因为得不到预期效果而导致螺栓松动的情况。请除去附着在螺栓上和螺纹内的杂质，擦掉啮合部的油，并确认螺纹内是否有溶剂残留。紧固螺栓后如有乐泰胶水被挤压出来，务必将其擦掉。

6.1 电机的更换

300kg 可搬运（中空型），300kg/500kg 可搬运（中空型）

- 1 把百分表装在将要更换的电机轴上，做好进行单轴零点标定的准备。
- 2 切断控制装置的电源。
- 3 取下螺栓 M8×12（4 个），然后取下电机盖板。（指定电机盖板选项时）
- 4 按照图 6.1（b），取下电池箱安装板之后，取下螺栓 M6×10（4 个），然后取下配线箱。（只有指定雅迪牌连接器选项时）
- 5 取下电机的连接器。
- 6 取下电机安装螺栓 M8×20（4 个）和垫圈，然后取下电机。
- 7 在新的电机上换上输入齿轮，然后按照相反的步骤进行装配。此时，把 O 形密封圈换成新的，然后将其装到规定位置。有关拧紧力矩和乐泰胶水的涂上，按照图 6.1（a）。
- 8 按照 3.1 节，向润滑脂槽注入指定润滑脂。
- 9 按照 5 章，进行单轴零点标定。

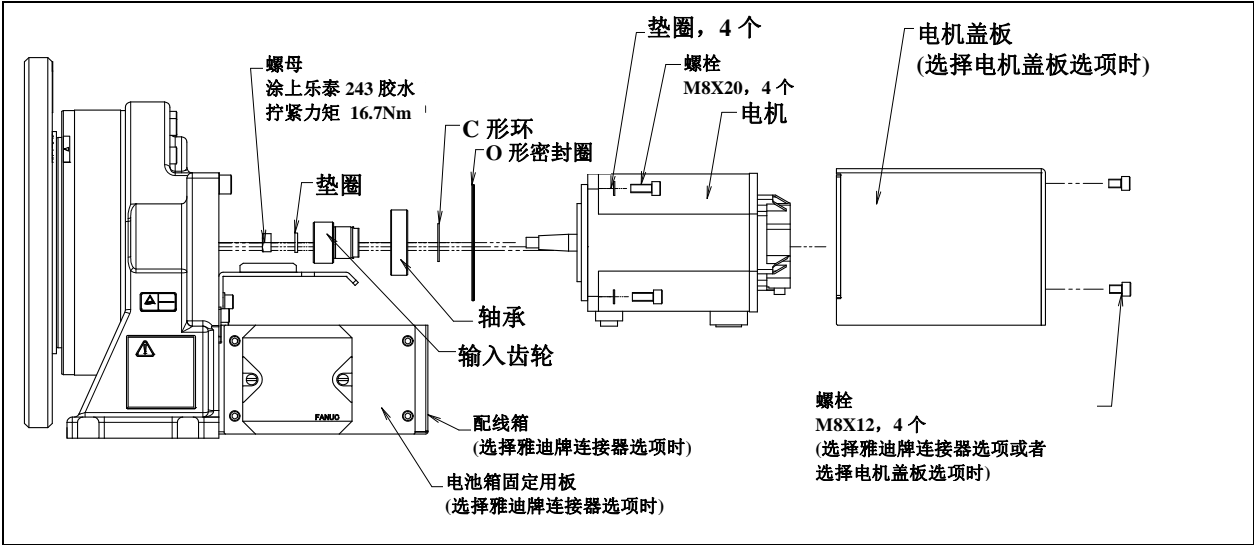


图 6.1 (a) 电机的更换 (300kg 可搬运(中空型))，(300kg/500kg 可搬运(中空型))

300kg 可搬运(中空型)的更换部件

部品名	规格
0 形密封圈	JB-OR1A-G105
电机	A06B-0235-B605#S000
轴承	A97L-0001-0195#06Z000A
油封	A98L-0040-0047#07010014

300kg/500kg 可搬运(中空型)的更换部件

部品名	规格
0 形密封圈	JB-OR1A-G105
电机	A06B-0235-B605#S000
轴承	A97L-0218-0903#6306R
油封	A98L-0040-0047#07010014

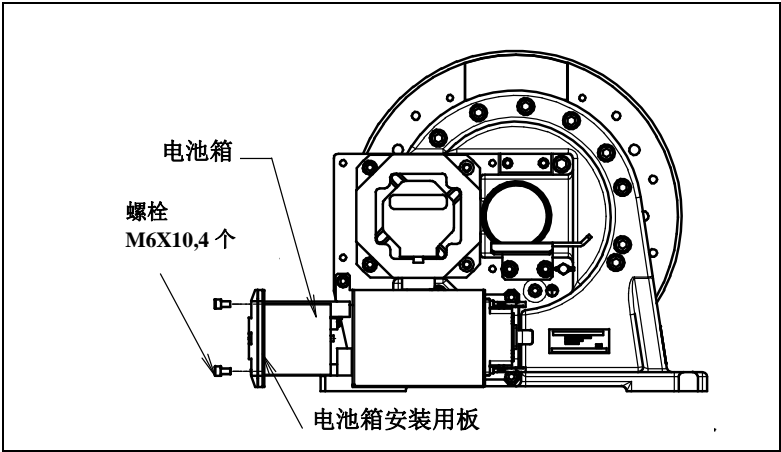


图 6.1 (b) 配线箱的拆除(指定雅迪牌连接器选项时)

1000kg/1500kg 可搬运(中空型)

- 1 把百分表装在将要更换的电机轴上，做好进行单轴零点标定的准备。
- 2 切断控制装置的电源。
- 3 取下螺栓 M8×12（4 个下，取下电机盖板。(指定电机盖板选项时)
- 4 按照图 6.1 (b)，取下电池箱安装板之后，取下螺栓 M6×10（4 个），然后取下配线箱。(只有指定雅迪牌连接器选项时)
- 5 取下电机的连接器。
- 6 取下电机安装螺栓 M12×30（4 个）和垫圈，然后取下电机。

- 7 在新的电机上换装上输入齿轮，然后按照相反的步骤进行装配。此时，把 0 形密封圈换成新的，然后把其装到规定位置。有关拧紧力矩和乐泰胶水的涂上，按照图 6.1 (c)。
- 8 按照 3.1 节，向润滑脂槽注入指定润滑脂。
- 9 按照 5 章，进行单轴零点标定。

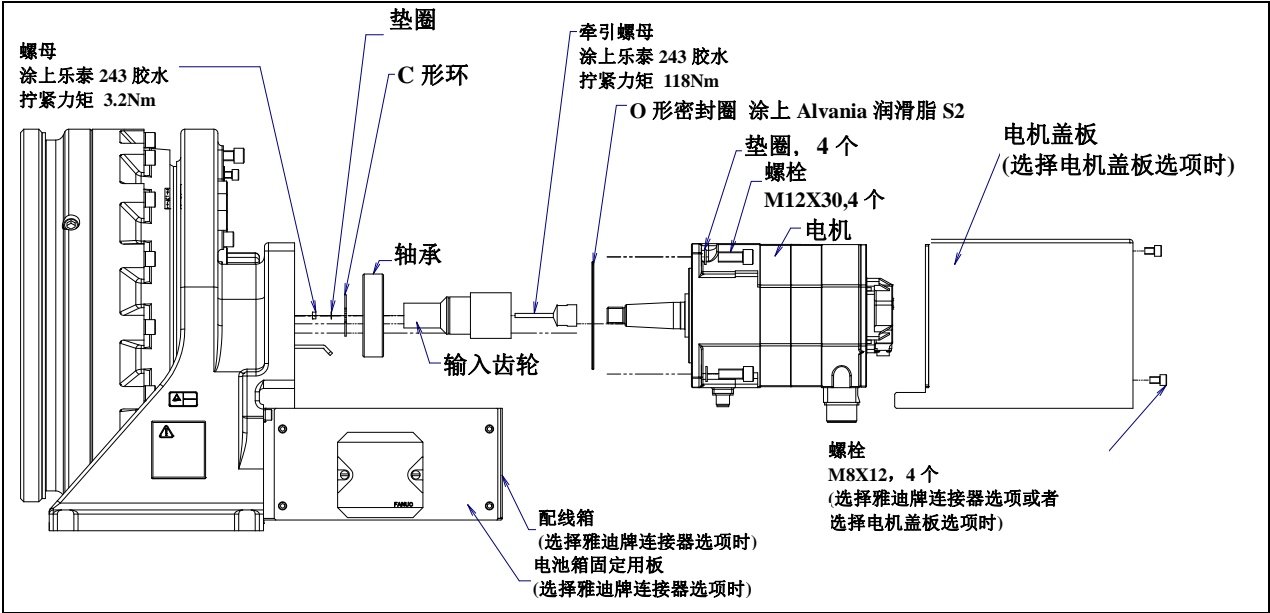


图 6.1 (c) 电机的更换 (1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

1000kg/1500kg 可搬运(中空型)的更换部件

部品名	规格
0 形密封圈	JB-OR1A-G125
电机	A06B-0265-B605#S000
轴承	A97L-0001-0196#09Z000A
油封	A98L-0040-0047#13016014

1000kg/1500kg 可搬运(小型)

- 1 把百分表装在将要更换的电机轴上，做好进行单轴零点标定的准备。
- 2 切断控制装置的电源。
- 3 取下螺栓 M8×12 (4 个)，然后取下电机盖板。(指定电机盖板选项时)
- 4 取下电机的连接器。
- 5 取下电机安装螺栓 M12×30(4 个)和垫圈，然后取下电机。
- 6 在新的电机上换装上输入齿轮，然后按照相反的步骤进行装配。此时，把 0 形密封圈换成新的，然后把其装到规定位置。有关拧紧力矩和乐泰胶水的涂上，按照图 6.1 (d)。
- 7 按照 3.1 节，向润滑脂槽注入指定润滑脂。
- 8 按照 5 章，进行单轴零点标定。

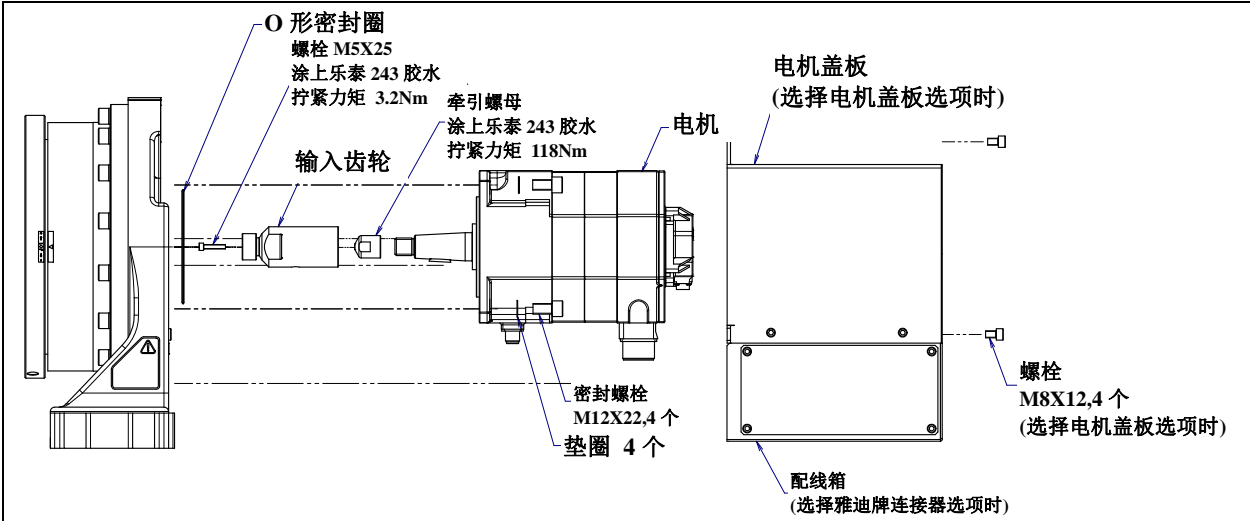


图 6.1 (d) 电机的更换 (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

1000kg/1500kg 可搬运 (小型) 的更换部件

部品名	规格
O 形密封圈	JB-OR1A-G125
电机	A06B-0265-B605#S000
密封螺栓 (电机安装用, 4 个/台)	A97L-0218-0423#122210

注意
破损轴承或者油封的时候, 把其更换。

6.2 减速机的更换

300kg 可搬运(中空型), 300kg/500kg 可搬运(中空型)

- 按照 6.1 节, 取下电机。
- 自上的部件起按顺序, 取下盖板、螺栓、垫圈板、绝缘体 A、B、轴环、法兰盘和绝缘体。
- 从减速机上拉出管。
- 取下将减速机固定在机座上的螺栓 M10×45 (11 个) 和垫圈, 然后从机座上取下减速机。
- 取下齿轮。
- 然后按照相反的步骤进行新的减速机的装配。此时, 把 O 形密封圈换成新的, 然后将其装到规定位置。注意不要破损油封。有关拧紧力矩和乐泰胶水的涂上, 按照图 6.2 (a)。
- 按照 6.1 节, 装上电机。
- 按照 3.1 节, 向润滑脂槽注入指定润滑脂。
- 按照 5 章, 进行单轴零点标定。

注意
如果担心减速机的破损片的影响的话, 请更换 J1 轴电机轴的输入齿轮减速机上的中心齿轮。

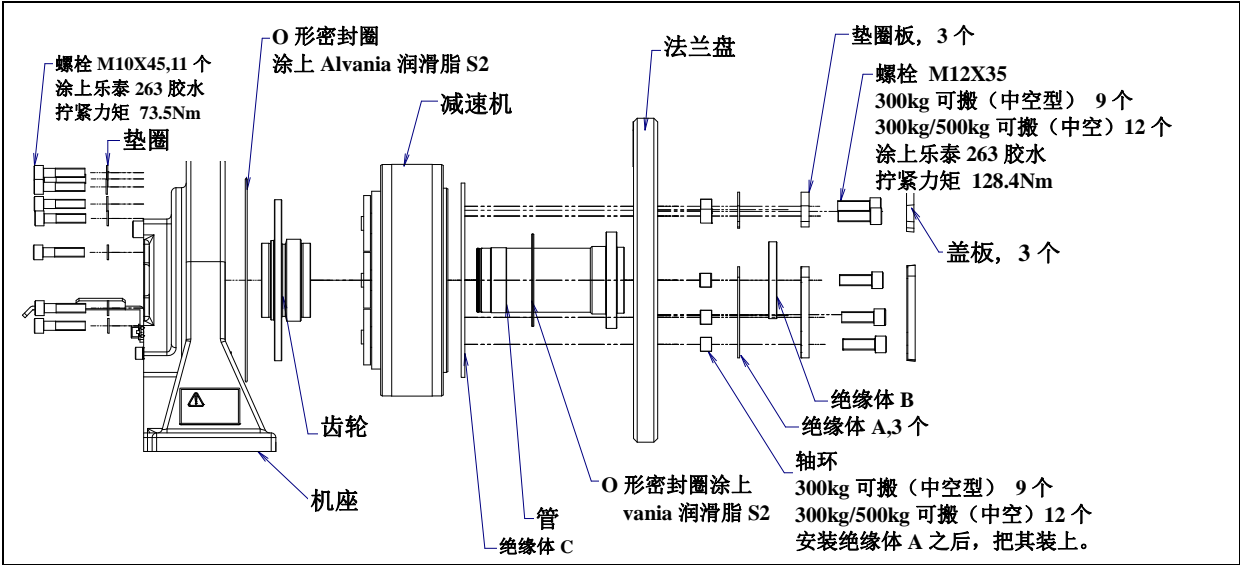


图 6.2 (a) 减速机的更换(300kg 可搬运(中空型)) (300kg/500kg 可搬运(中空型))

300kg 可搬运(中空型)的更换部件

部品名	规格
0 形密封圈(管)	JB-OR1A-G95
0 形密封圈(减速机)	A98L-0040-0041#173
减速机	A97L-0218-0805#37
输入齿轮	A290-7220-X111
中心齿轮	A290-7216-X212

300kg/500kg 可搬运(中空型)的更换部件

部品名	规格
0 形密封圈(管)	JB-OR1A-G95
0 形密封圈(减速机)	A98L-0040-0041#173
减速机	A97L-0218-0891#37
输入齿轮	A290-7220-Z111
中心齿轮	A290-7216-X212

1000kg/1500kg 可搬运(中空型)

- 按照 6.1 节，把电机取下。
- 自上的部件起按顺序，取下盖板、螺栓、垫圈、绝缘体 A、B、法兰盘和绝缘体 C。
- 取下减速机和机座安装螺栓 M16×50 (15 个)，从减速机上取下先前的单元。
- 取下减速机和适配器的连接螺栓 M12×85 (16 个)和垫圈，然后从适配器上取下减速机。
- 按照 6.3 节，在新的减速机涂上密封剂，然后按照相反的步骤进行装配。此时，把 0 形密封圈换成新的，然后把它装到规定位置。注意不要破损油封。有关拧紧力矩和乐泰胶水的涂上，按照图 6.2 (b)。
- 按照 6.1 节，装上电机。
- 按照 3.1 节，向润滑脂槽注入指定润滑脂。
- 按照 5 章，进行单轴零点标定。

注意

如果担心减速机的破损片的影响的话，请更换 J1 轴电机轴的输入齿轮减速机上的中心齿轮。

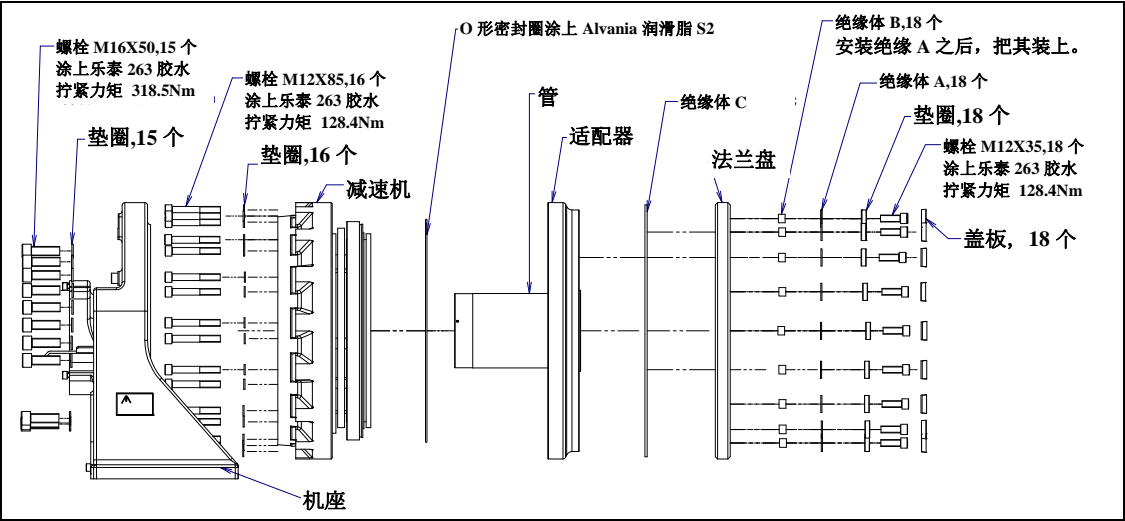


图 6.2 (b) 减速机的更换(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

1000kg/1500kg 可搬运(中空型)的更换部件

部品名	规格
O 形密封圈(管)	JB-OR1A-G125
O 形密封圈(减速机)	A98L-0040-0041#281
减速机	A97L-0218-0819

1000kg/1500kg 可搬运(小型)

- 1 把百分表装在将要更换的电机轴上, 做好进行单轴零点标定的准备。
- 2 取下将法兰盘固定在减速机上的螺栓 M10×22(24 个), M12×22(9 个), 然后取下法兰盘。
- 3 取下将减速机固定在机座上的螺栓 M12×50 (16 个)和垫圈, 然后取下减速机。
- 4 按照 6.3 节, 在新的减速机涂上密封剂, 然后按照相反的步骤进行装配。此时, 把 O 形密封圈换成新的, 然后把其装到规定位置。注意不要破损油封。有关拧紧力矩和乐泰胶水的涂上, 按照图 6.2 (c)。
- 5 按照 3.1 节, 向润滑脂槽注入指定润滑脂。
- 6 按照 5 章, 进行单轴零点标定。

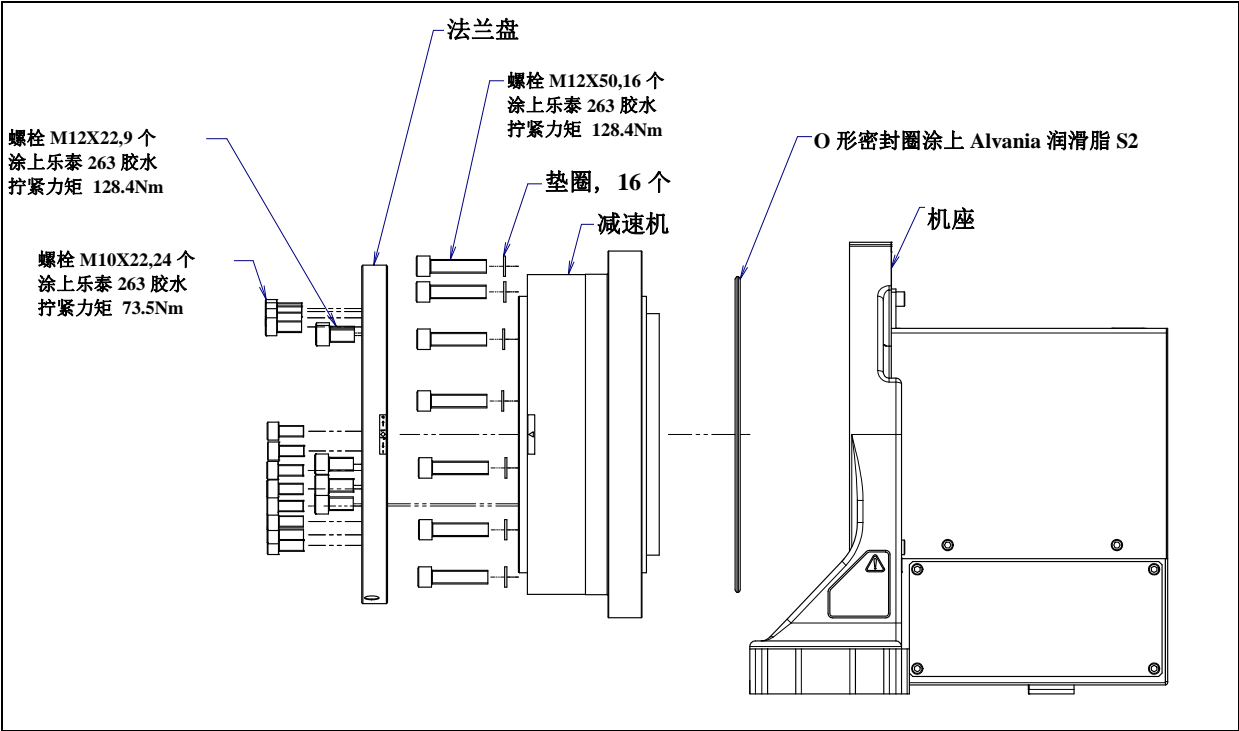


图 6.2 (c) 更换减速机(1000kg/1500kg 可搬运(小型))

1000kg/1500kg 可搬运 (小型) 的更换部件	
部品名	规格
0 形密封圈	JB-OR1A-G270
减速机	A97L-0218-0889#171

6.3 涂上密封剂

(1000kg/1500kg可搬运(中空型)) (1000kg/1500kg可搬运(小型))

密封面的清洗、脱脂

- 1 在从装配了减速机的部件上拆除减速机后，在此部件的密封面上涂敷剥离剂(LOCTITE Gasket Remover)，10 分钟后用刮刀剥离已经软化的密封剂(乐泰 518 胶水)。
- 2 向密封面吹气，吹走螺孔内部的杂物。
- 3 在布块上蘸上脱脂洗净剂，使减速机以及装配对象构件的密封面充分脱脂。
请勿直接将脱脂洗净剂撒到密封面上。
- 4 用油石磨相手部材的密封面，再次用脱脂洗净剂。

⚠ 注意
由于在某些情况下会有油从减速机内部滴出，脱脂后应确认是否有油滴出。

涂上密封剂

- 5 确认脱脂洗净剂已经干燥。还没有干燥时，予以擦干，去除脱脂洗净剂。为避免擦除的油分蹭到别处，始终用没有用过的布块表面进行擦拭。
确认丝锥等内没有脱脂洗净剂的成分残留。要是残留成分就有可能导致密封剂不硬化。
- 6 在密封面涂敷密封剂(乐泰 518 胶水)。

⚠ 注意
涂敷密封剂的部位，各轴不尽相同，务须按照各轴的减速机更换项。

组装

- 7 为了预防杂物等黏附，涂敷完密封剂后要马上进行组装。此时，应注意避免接触已经涂敷了的密封剂，密封剂欠缺时要补涂。
- 8 组装完后应用螺栓、垫圈予以固定，使密封面紧贴。
- 9 安装后渗出的多余密封剂，要用布块以及刮刀将之擦掉(或刮掉)，不能用脱脂洗净剂。

⚠ 注意
若在密封剂固化之前供脂，将会导致润滑脂漏出。组装完后，应在经过 4 小时候以后进行供脂作业。

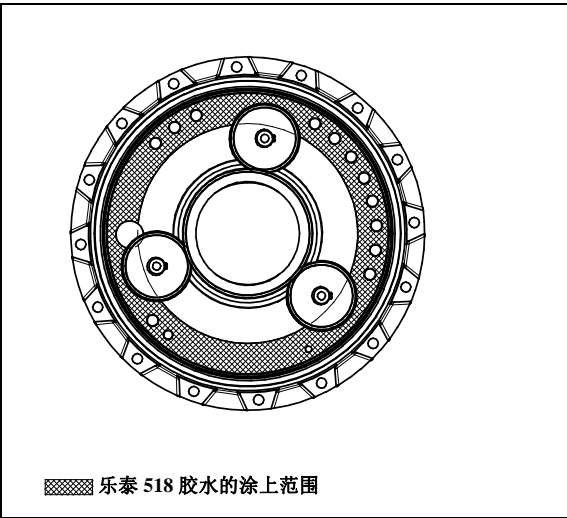


图 6.3 (a) 向减速机涂上密封剂 (1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

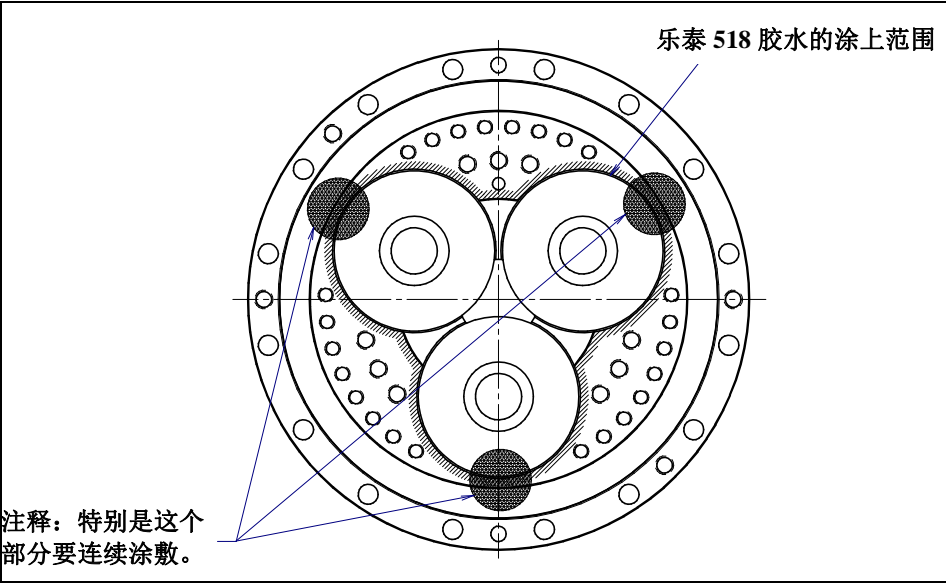


图 6.3 (b) 向减速机涂上密封剂 (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

6.4 接地电刷的更换 (300kg/500kg可搬运(中空型)用无限旋转选项时)

- 1 取下螺栓 M4×6 (2 个)，然后取下板。
- 2 取下螺栓 M6×8 (4 个)，然后取下盖板。
- 3 取下自动加脂器。
- 4 取下螺栓 M8×12 (2 个)，然后取下电缆。
- 5 取下螺栓 M8×40 (2 个)，然后取下接地电刷。因为接地电刷内装有弹簧,所以会有施加到轴方向上的作用力，请小心注意。
- 6 更换接地电刷更换，按照相反的步骤进行装配。

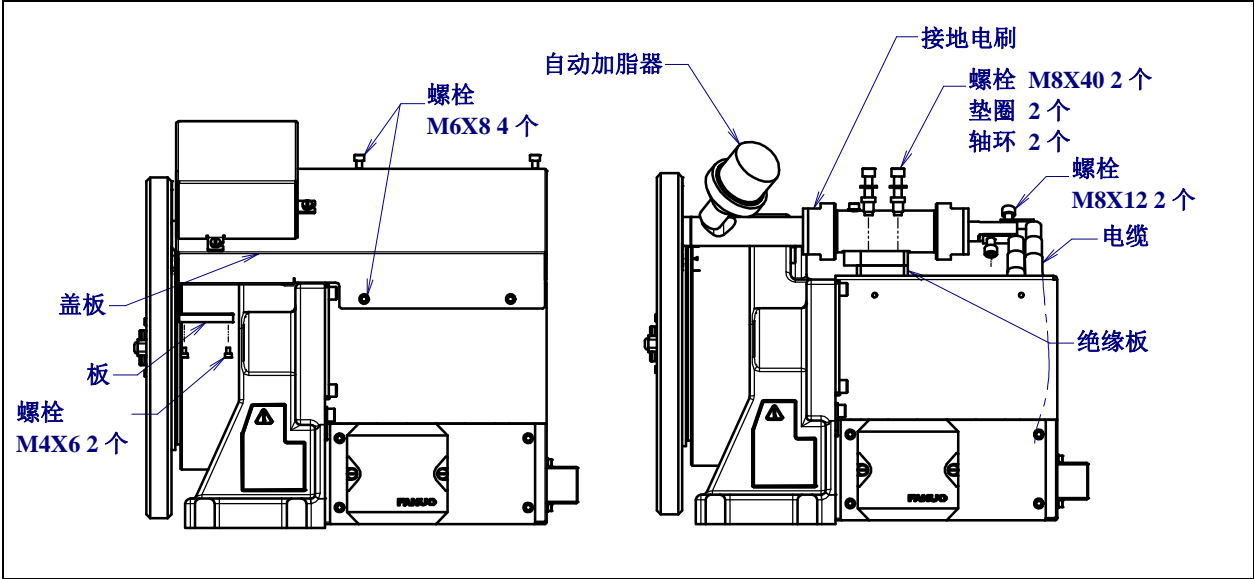


图 6.4 接地电刷的更换

更换部件	
部品名	规格
接地电刷	A290-7220-V825

6.5 回转节的更换 (指定 300kg/500kg可搬运(中空型)用无限旋转选项时)

- 1 按照 6.4 节，把电刷盖板和接地电刷取下。不用从接地电刷上取下自动加脂器。
- 2 取下螺栓 M8×12 (3 个)，然后取下机盖板。
- 3 取下螺栓 M3×6 (4 个)，然后取下 AS 连接器。
- 4 取下连接到回转节的空气管。
- 5 取下法兰盘侧的全部的配线。
- 6 取下薄头螺栓 M8×12 (6 个)，拉出回转节到法兰盘侧。
- 7 更换回转节，按照相反的步骤进行装配。关于空气管的颜色的连接位置，请按照图 6.4 (b)。用尼龙绑带把 AS 电缆和空气管固定到电缆夹上。

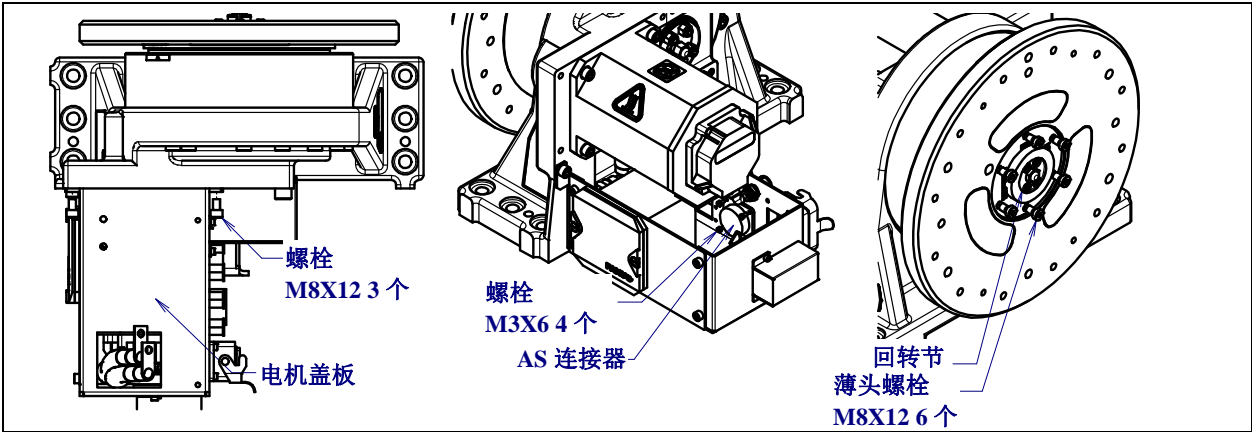


图 6.5 (a) 回转节的更换

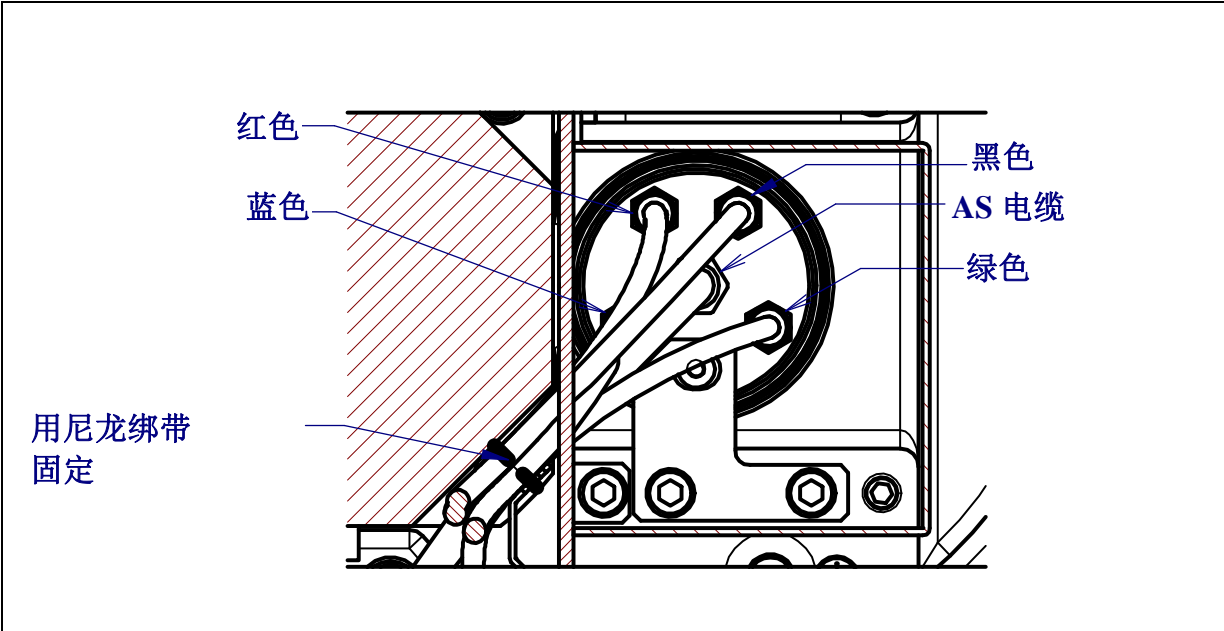


图 6.5 (b) 空气管的连接位置

更换部件	
部品名	规格
回转节	A290-7220-V824

7 配线

7.1 电缆的布设图(指定雅迪牌连接器选项时)

图 7.1 表示指定雅迪牌连接器选项时的机构部内配线图。(没有指定雅迪牌连接器选项时，没有机构部内电缆。)

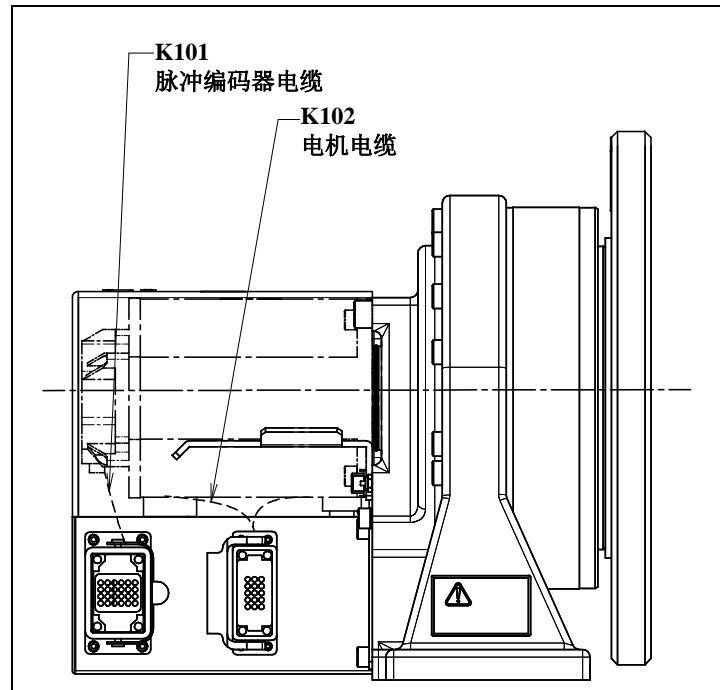


图 7.1 机构部内配线图

8 电缆的更换

电缆断线或者损坏时，请按照本章所述的步骤更换电缆。

脉冲编码器电缆操作注意事项

脉冲编码器的连接器上，安装有如下图所示的电缆标记，在搬运、安装以及维修时注意不要将其拆下。万一不慎拆下带有电缆标记的连接器时，需要进行零点标定。

更换电机、脉冲编码器、减速机、电缆以外的情况下，请勿拆下连接器。



图 8 电缆标记

电缆断线或者损坏时，按照本章所述内容更换电缆。此时，在拆下脉冲编码器用电缆（K101）的连接器时，电机的绝对位置将会丢失，在更换好电缆之后，应参照 5.2 节内容进行简易零点标定。此外，由于脉冲编码器电缆的断线而绝对位置已经丢失时，也同样进行简易零点标定，恢复原先的绝对位置。

8.1 电缆的更换

未选择雅迪牌连接器时，切断控制装置的电源，把电机的连接器直接取下，然后将其换成新的。选择雅迪牌连接器时，请按照如下步骤进行更换。

300kg 可搬(中空型)，300kg/500kg 可搬(中空型)，1000kg/1500kg 可搬(中空型)

- 1 按照 5.2.4 节，确认已经设定了简易零点标定参照点。
- 2 切断控制装置的电源。
- 3 按照 6 章，把电机盖板取下。
- 4 取下电池箱固定板的螺栓 M6×10 4 个，连同电池一起取下板。此时，注意不要因为拉出电池连接电缆而发生了断线。
- 5 取下配线箱安装螺栓 M8×12,3 个，然后取下配线箱。
- 6 取下电机的连接器，然后取下电缆。
- 7 从配线箱上取下电缆。取下螺栓 M4×8,4 个的话，能从配线箱上取下电缆 K101。取下螺栓 M3×8,4 个和外罩和插入的话，能取下电缆 K102 从配线箱上。
- 8 取下电池连接电缆。
- 9 取下接地线。
- 10 按照相反的步骤进行新的电缆的装配。安装的时候，注意不要因为板夹着而切断电缆。注意不要因为拉出电缆而发生了断线。
- 11 进行简易零点标定。(按照 5 章)

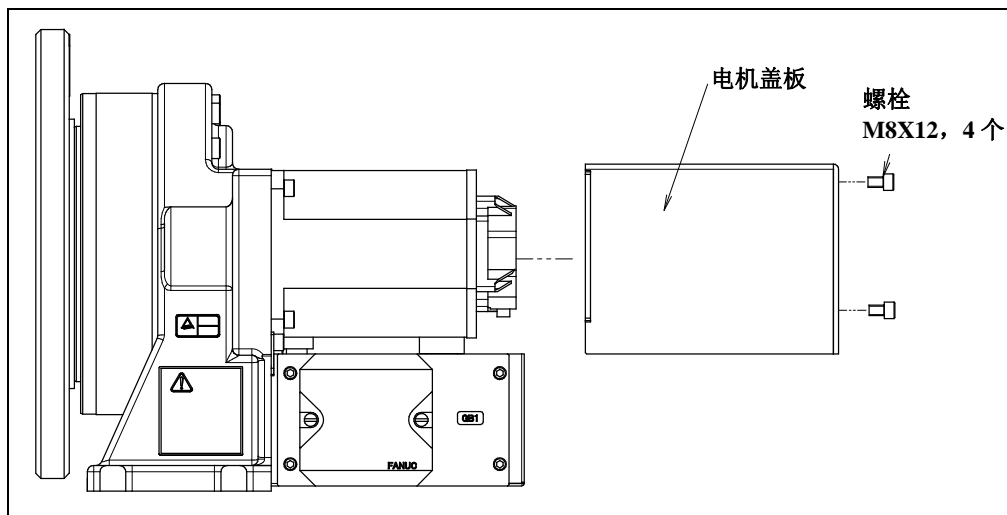


图 8.1 (a) 电缆的更换(其 1)

300kg 可搬运(中空型), 300kg/500kg 可搬运(中空型), 1000kg/1500kg 可搬运(中空型)

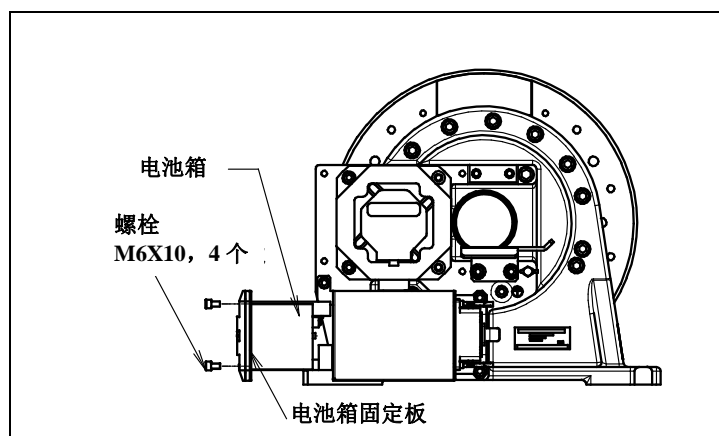


图 8.1 (b) 电缆的更换(其 2)

300kg 可搬运(中空型), 300kg/500kg 可搬运(中空型), 1000kg/1500kg 可搬运(中空型)

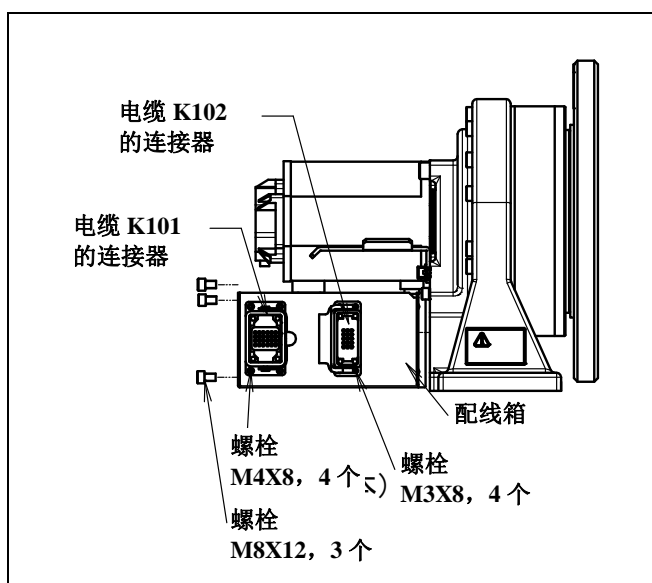


图 8.1 (c) 电缆的更换(其 3)

300kg 可搬运(中空型), 300kg/500kg 可搬运(中空型), 1000kg/1500kg 可搬运(中空型)

1000kg/1500kg 可搬(小型)

- 1 按照 5.2.4 节, 确认已经设定了简易零点标定参照点。
- 2 切断控制装置的电源。
- 3 按照 6 章, 把电机盖板和配线箱取下
- 4 取下电池箱安装板的螺栓 M6×12 4 个, 连同电池一起把板取下。此时, 注意不要因为拉出电池连接电缆而发生了断线。
- 5 取下电机的连接器, 然后取下电缆。
- 6 取下电缆从配线箱上。取下螺栓 M4×8, 4 个的话, 能从配线箱上取下电缆 K101。取下螺栓 M4×8, 4 个和外罩和插入的话, 能从配线箱上取下电缆 K102。
- 7 取下电池连接电缆。
- 8 取下接地线。
- 9 按照相反的步骤进行新的电缆的装配。安装的时候, 注意不要因为板夹着而切断电缆。注意不要因为拉出电缆而发生了断线。
- 10 进行简易零点标定。(按照 5 章)

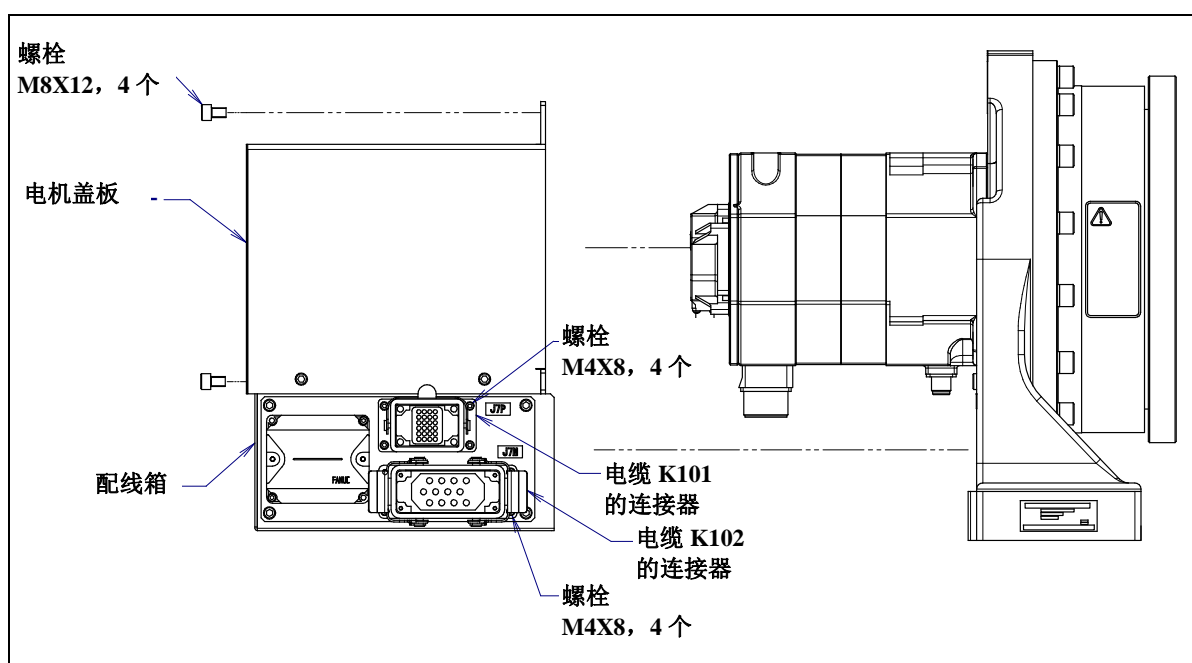


图 8.1 (d) 电缆的更换(其 1) 1000kg/1500kg 可搬运 (小型)

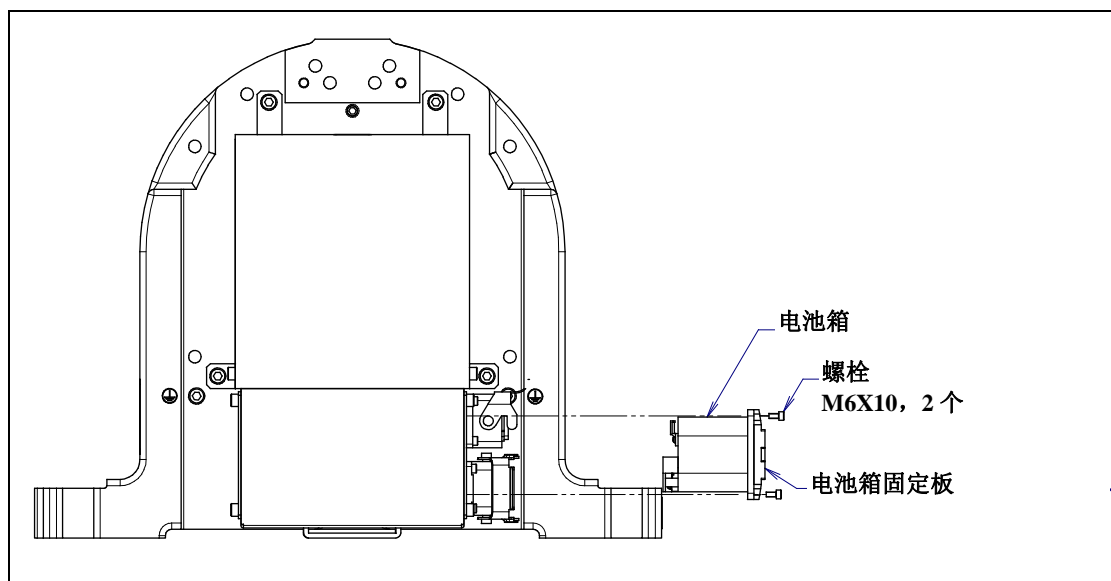


图 8.1 (e) 电缆的更换(其 2) 1000kg/1500kg 可搬运(小型)

II. 连接篇

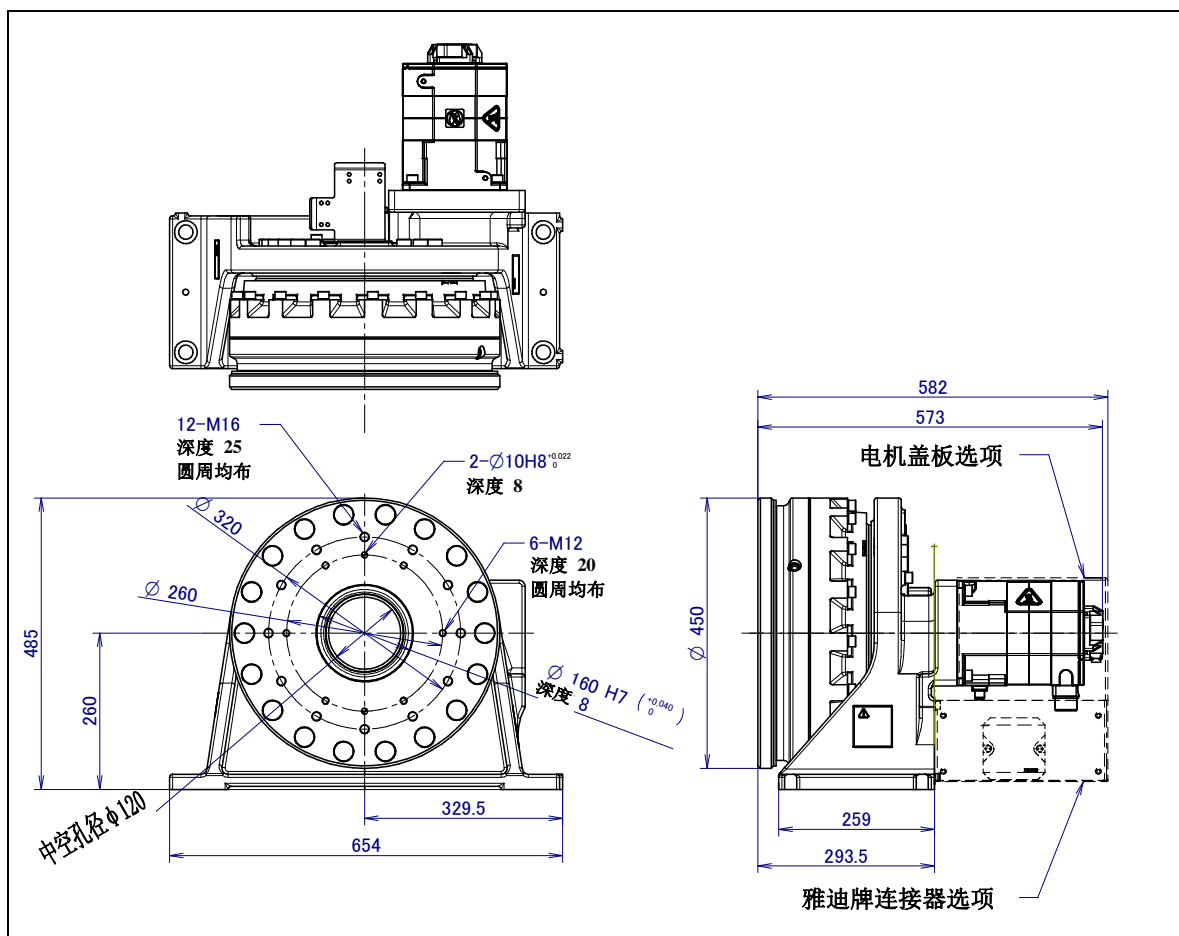


图 1.1 (b) 1000kg/1500kg 可搬运 1 轴伺服变位机(中空型) 外形图

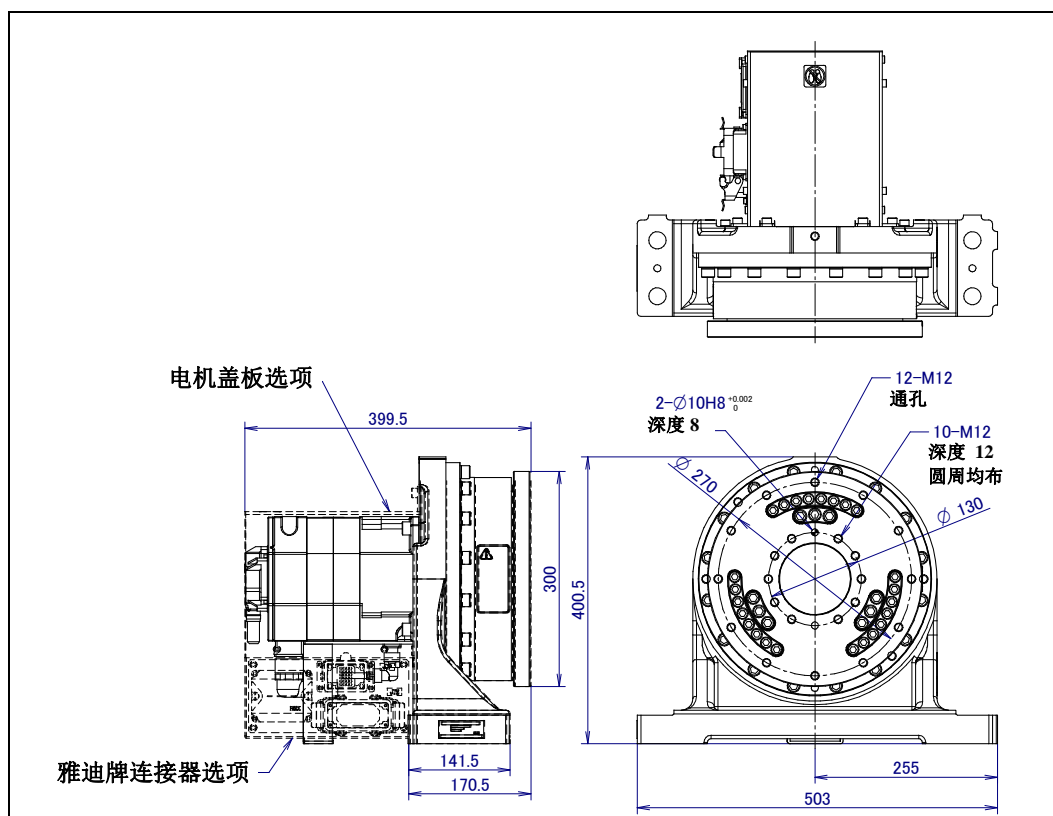


图 1.1 (c) 1000kg/1500kg 可搬运 1 轴伺服变位机(小型) 外形图

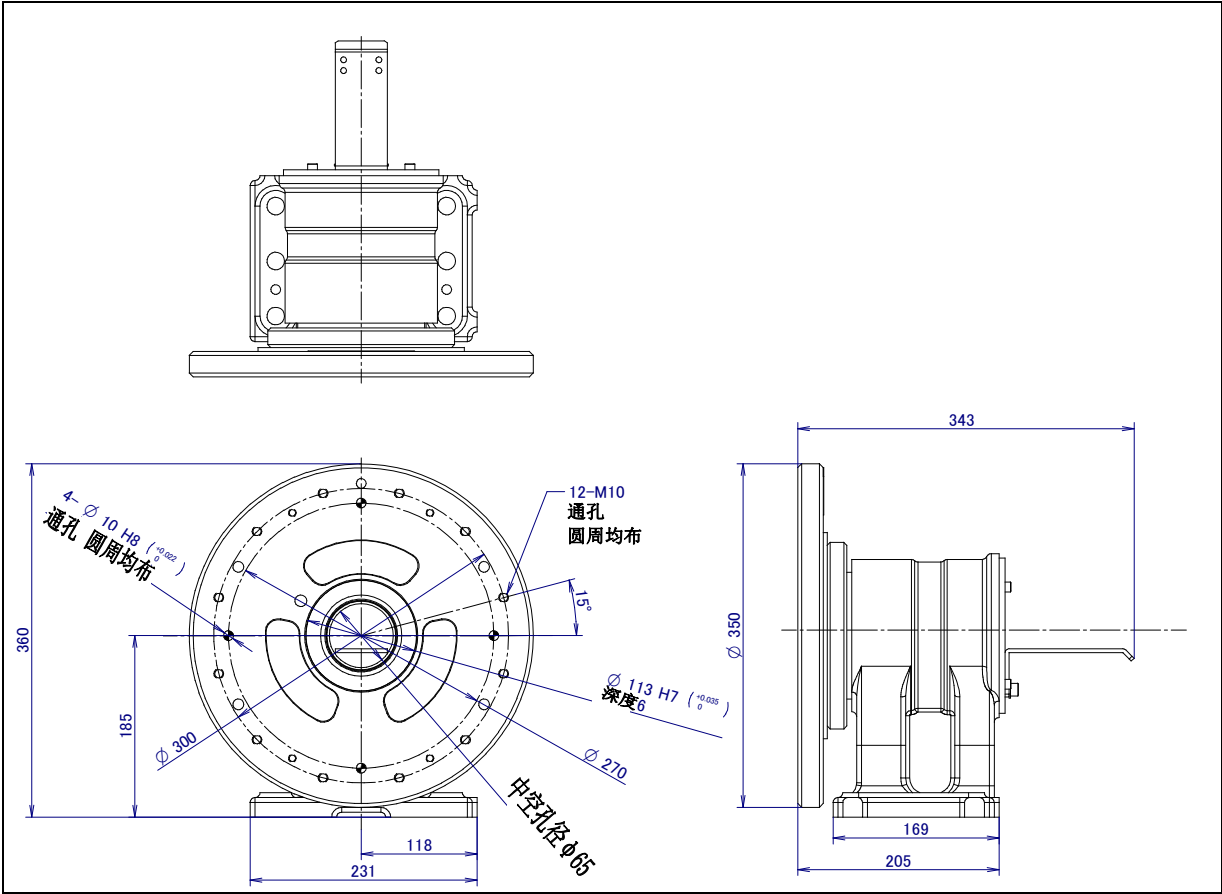


图 1.1 (d) 从动单元(有绝缘法兰盘)(选项) 外形图

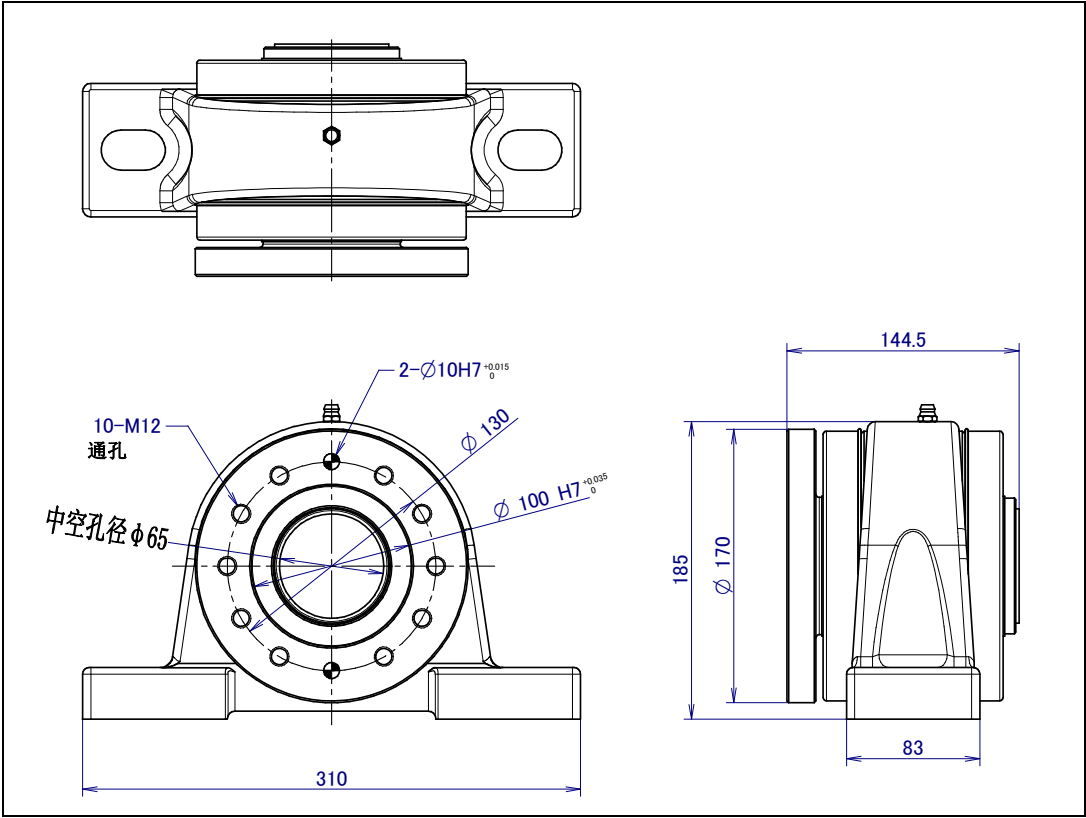


图 1.1 (e) 从动单元(无绝缘法兰盘)(选项) 外形图

2 安装设备到变位机上

注释

彻底擦掉沾在法兰盘面上的油之后，把设备装上。会发生设备的位置偏移。

2.1 变位机负载条件

图 2.2 (a), (b) 表示变位机的负载条件。
负载条件应在图表所示的范围内，且在允许力矩、允许负载惯量的条件都满足下使用。

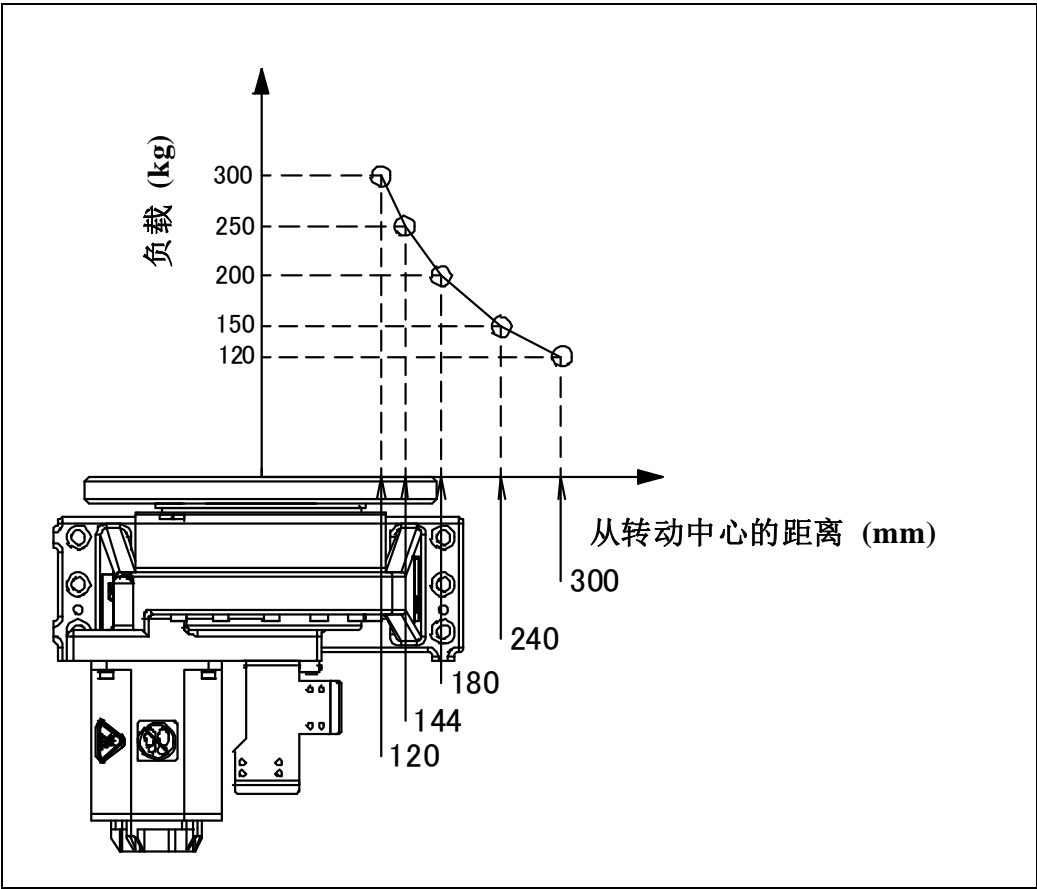


图 2.1 (a) 变位机允许负载线图(300kg 可搬规格)
(300kg 可搬(中空型))，(300kg/500kg 可搬(中空型))

	300kg 可搬规格时
允许转动力矩 (Mr)	36 kgf·m (353 N·m)
允许颠覆力矩 (Mb)	250 kgf·m (2450 N·m)
允许惯量 (J)	2350 kgf·cm·s ² (240 kg·m ²)

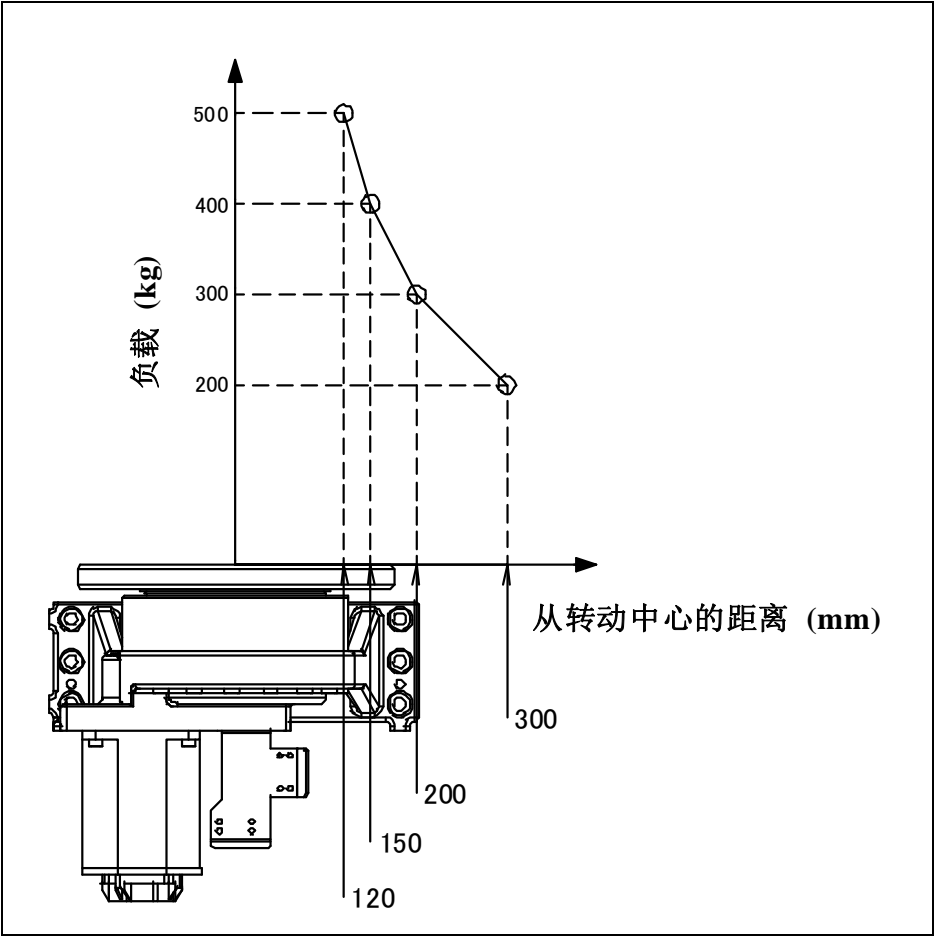


图 2.1 (b) 变位机允许负载线图(500kg 可搬运规格)
(300kg/500kg 可搬运(中空型))

	500kg 可搬运规格时
允许转动力矩 (Mr)	60 kgf·m (588 N·m)
允许颠覆力矩 (Mb)	400 kgf·m (3920 N·m)
允许惯量 (J)	3673 kgf·cm·s ² (360 kg·m ²)

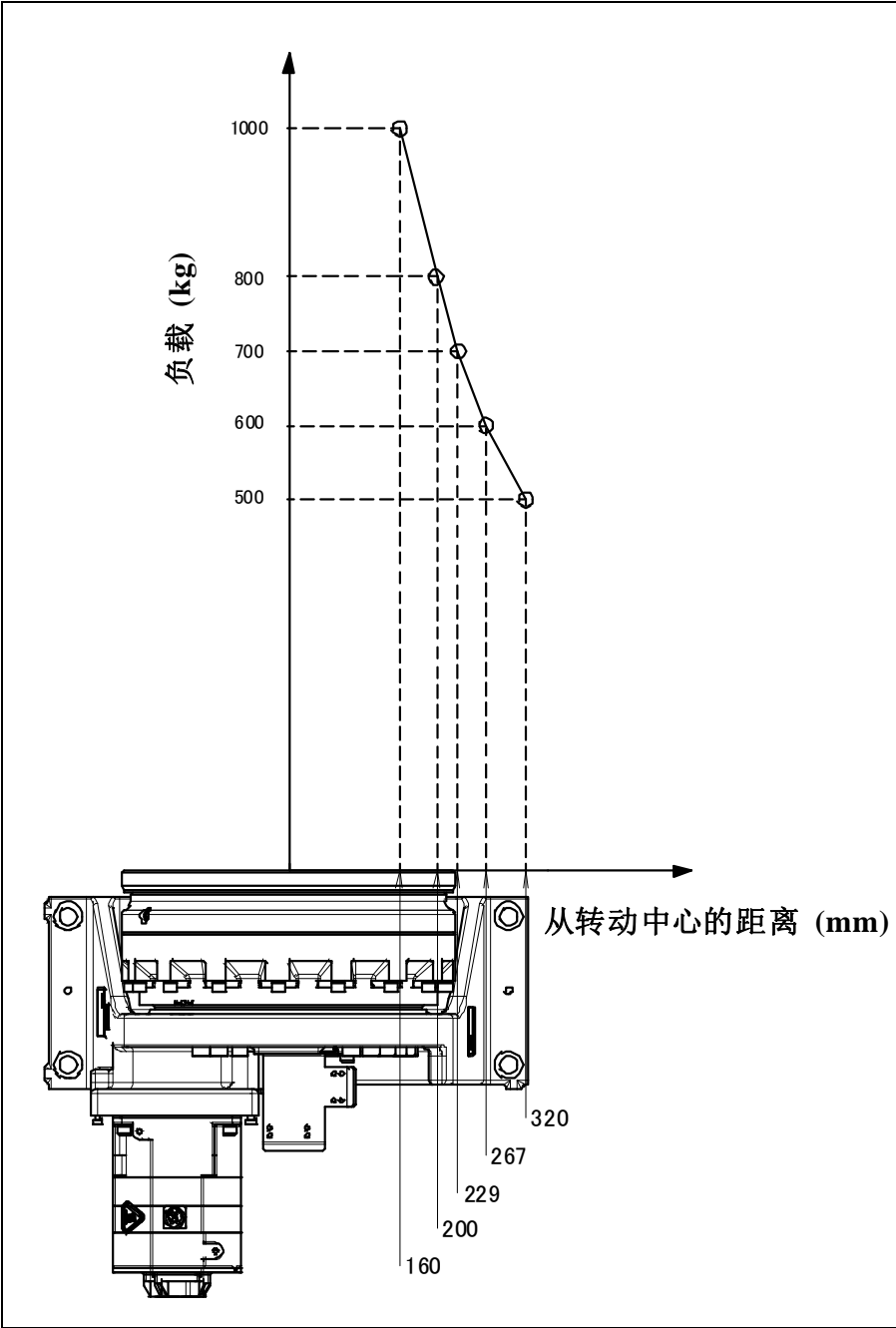


图 2.1 (c) 变位机允许负载线图(1000kg 可搬运规格)
(1000kg/1500kg 可搬运(中空型)) , (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

	1000kg 可搬运规格时
允许转动力矩 (Mr)	160 kgf·m (1568 N·m)
允许颠覆力矩 (Mb)	2100 kgf·m (20580 N·m)
允许惯量 (J)	4700 kgf·cm·s ² (460 kg·m ²)

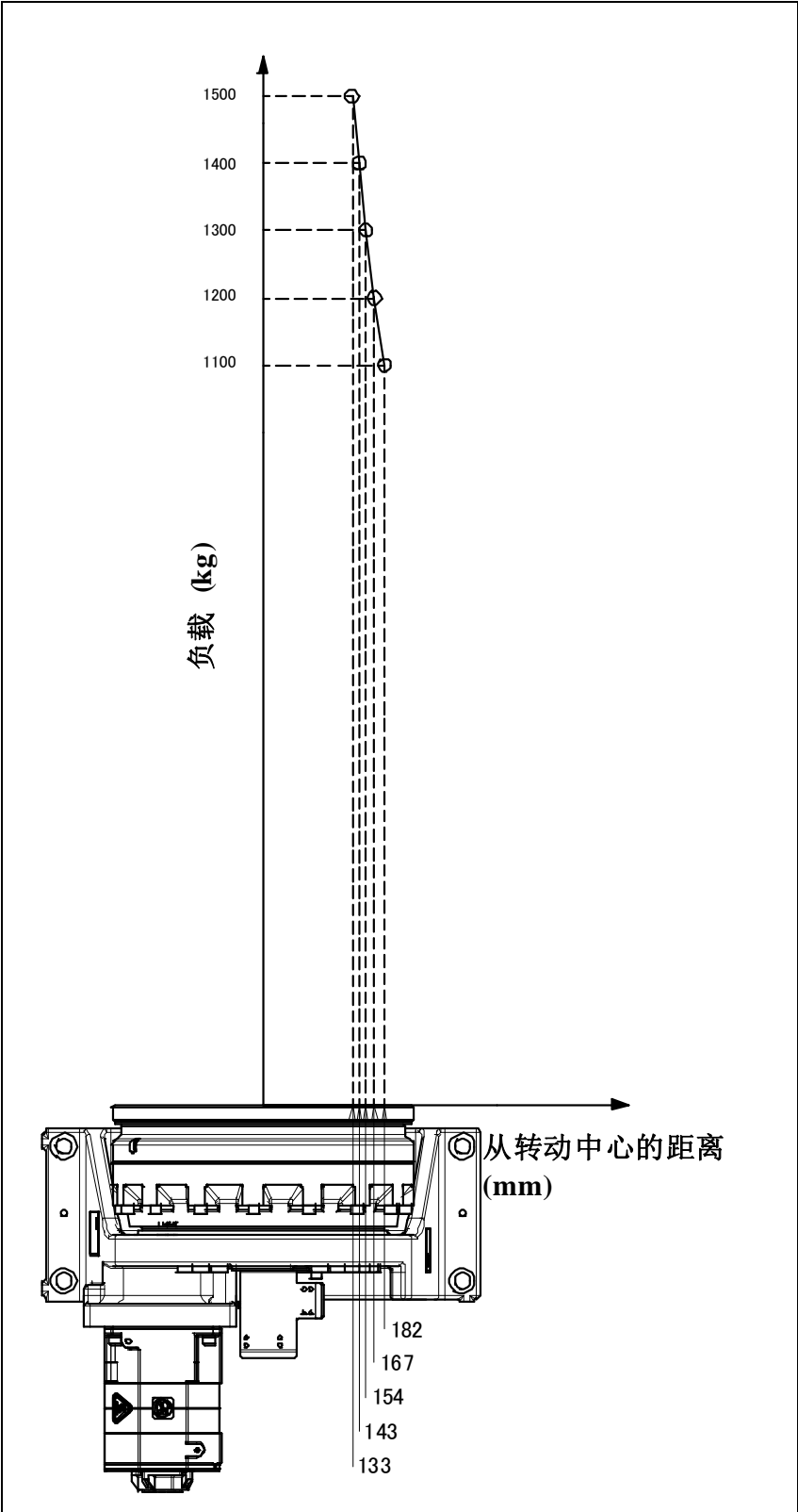


图 2.1 (d) 变位机允许负载线图(1500kg 可搬运规格)
(1000kg/1500kg 可搬运(中空型)) , (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

	1500kg 可搬运规格时
允许转动力矩 (Mr)	200 kgf·m (1960 N·m)
允许颠覆力矩 (Mb)	2100 kgf·m (20580 N·m)
允许惯量 (J)	7000 kgf·cm·s ² (686 kg·m ²)

2.2 可搬运规格切换功能

所谓可搬运规格切换功能

1 轴变位机上，提供有可搬运规格各自最佳的 2 个伺服运动参数。
通过设定与可搬运规格相匹配的参数，即可实现最佳的加/减速动作。参数的切换，通过执行如下的 KAREL 程序（以后简称为可搬运规格切换 KAREL）进行。

1000kg/1500kg 可搬运(中空型) (A05B-1220-J102)

- P1HSET10.PC: 1000kg 可搬运规格
- P1HSET15.PC: 1500kg 可搬运规格

300kg/500kg 可搬运(中空型) (A05B-1220-J103)

- P1HSET03.PC: 300kg 可搬运规格
- P1HSET05.PC: 500kg 可搬运规格

1000kg/1500kg 可搬运(小型) (A05B-1220-J104)

- P1CSET10.PC: 1000kg 可搬运规格
- P1CSET15.PC: 1500kg 可搬运规格

下面，以 1000kg/1500kg 可搬运(中空型) (A05B-1221-J102)为例说明其步骤。

另外，在工厂出货时，变位机被设定为用户指定的可搬运规格。

⚠ 注意

请按照「前言」的规格一览表和连接编 2.1 节，负载超过了设定的可搬运规格的负载的话，必须设定适当的可搬运规格。如果在错误的可搬运规格下使变位机操作，有可能给 1 轴变位机的功能和寿命造成重大的不良影响。

切换方法

可搬运规格切换 KAREL 的执行方法有如下 2 种。请根据需要区分使用。

- 1 通过“程序调用”来执行 KAREL 程序的方法→2.2.1 项
在 TP 程序的程序调用指令中，通过与表示组编号的自变量一起指定并执行 KAREL 程序，设定参数。
该方法可切换特定组的 1 轴变位机的参数。

程序调用指令

Example of program :

1 : CALL P1HSET10(1)

在自变量中
指定组编号

- 2 直接执行 KAREL 程序的方法→2.2.2 项
在程序选择画面上选择并执行 KAREL 程序。
多组系统中存在多个 1 轴变位机希望对它们设定相同负载用的参数时，该方法可汇总切换多个 1 轴变位机的参数。

注意事项

可搬运规格切换 KAREL 的执行，应在冷启动状态下进行。
执行可搬运规格切换 KAREL 时，现有的示教程序的轨迹、循环时间会发生变化。请予注意。

下面就可搬运规格切换 KAREL 的执行方法进行说明。

2.2.1 通过“程序调用”来执行KAREL 程序的方法

下面的步骤，假设将第 1 组的 1 轴变位机切换为 1000kg 可搬运规格的参数。

执行步骤

1 显示系统变量画面。

MENUS 键 → 选择 “SYSTEM” 然后按下 F1 键(TYPE) → 选择 “Variables”

2 将系统变量\$KAREL_ENB 的值设定为 1 。

3 打开 TP 程序编辑画面。

4 从程序指令中选择 “CALL program” （程序调用）指令。

F1 键(INST) → 选择 “CALL” → 选择 “CALL program”

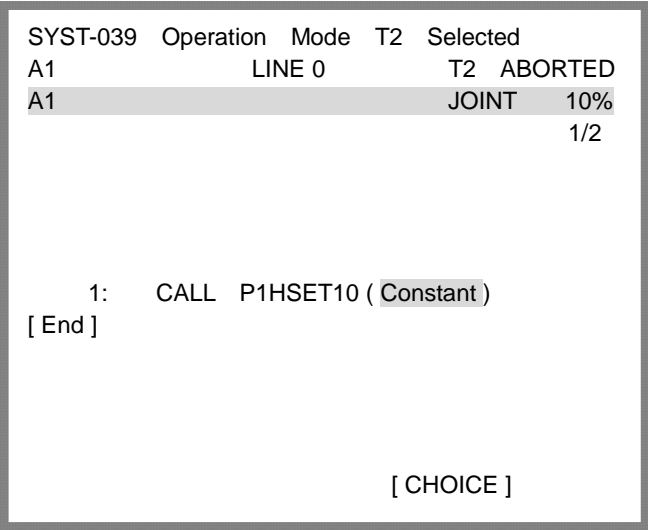
由此，显示如下所示画面。

SYST-039	Operation	Mode	T2	Selected
PROGRAM list				JOINT 10 %
1	A1		5	
2	HOME_IO		6	
3	P1HSET10		7	
4	P1HSET15		8	
A1				1/2
1: CALL ...				
[End]				
Select item				
PROGRAM	MACRO	KAREL	STRINGS	

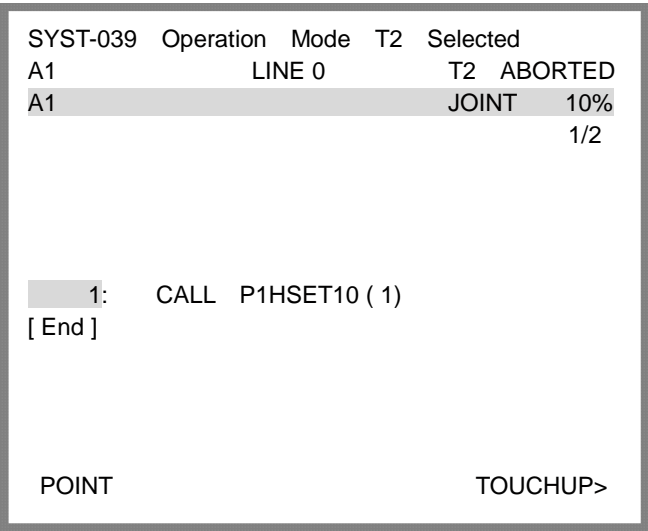
5 按下 F3 键（KAREL）。由此出现如下所示画面，从中选择 1000kg 可搬运规格的 KAREL P1HSET10。

SYST-039	Operation	Mode	T2	Selected
KAREL list				JOINT 10 %
1	GEMDATA		5	MEM_PORT
2	GET_HOME		6	PSCOLD
3	P1HSET10		7	
4	P1HSET15		8	
A1				1/2
1: CALL ...				
[End]				
Select item				
PROGRAM	MACRO	KAREL	STRINGS	

6 按下 F4 键（CHOICE）（选择）。从中选择“CONSTANT”（常数）。由此出现如下所示的画面。



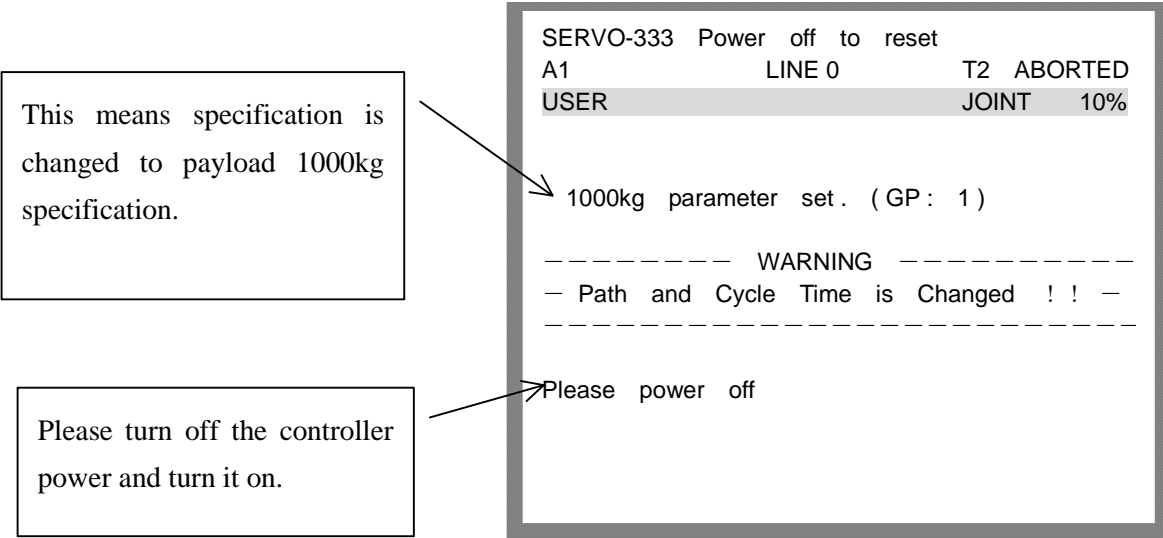
7 在光标指向“Constant”的状态下，输入组编号（这里为1）。



8 执行该程序。

在按下 SHIFT 键的同时按下 FWD 键

由此，显示如下所示的画面。该画面表示已经执行了 1000kg 可搬运规格的 KAREL P1HSET10.PC。



9 执行电源的 OFF/ON 操作。

至此，参数切换结束。

2.2.2 直接执行KAREL 程序的方法

使用场合

假设存在如下所示的多组系统。

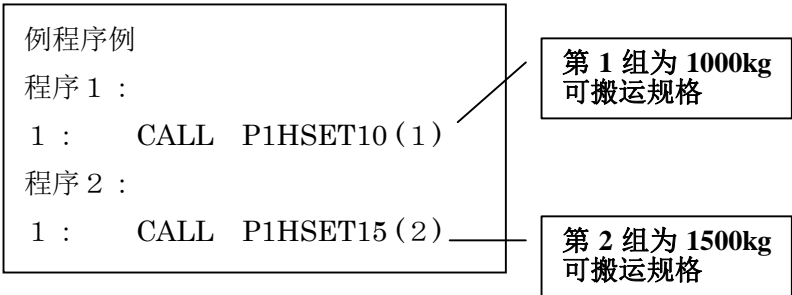
- 1 组：1 轴变位机
- 2 组：1 轴变位机

这里，希望将第 1、第 2 组的 1 轴变位机设定为 1000kg 可搬运规格时，通过使用本项中说明的方法，即可将第 1、第 2 组同时设定为 1000kg 可搬运规格的参数。

注意事项

上例中，希望将第 1 组的 1 轴变位机设定为 1000kg 可搬运规格，第 2 组的 1 轴变位机设定为 1500kg 可搬运规格时，无法利用本项的方法。这种情况下，请按照如下所示方式创建 2 个程序，以 2. 2. 1 项的方法进行参数的切换。

- 1 执行程序 1 后，进行电源的 OFF/ON 操作。
- 2 执行程序 2 后，进行电源的 OFF/ON 操作。



执行步骤

- 1 进入系统变量画面。

MENUS 键 → 选择 “SYSTEM” 然后按下 F1 键(TYPE) → 选择 “Variables”

- 2 将系统变量\$KAREL_ENB 的值设定为 1。
- 3 进入程序选择画面，选择 “KAREL”。

程序选择键→ 通过 F1 键(TYPE)选择 KAREL

由此显示如下 2 个 KAREL 程序。

A1	LINE 0	T2	ABORTED
Select	G1	JOINT	10%
710186 bytes free		1/7	
No .	Program name	Comment	
1	GEMDATE	PC [GEM Vars]
2	GET_HOME	PC [Get Home Pos]
3	P1HSET10	PC [1000kg payload]
4	P1HSET15	PC [1500kg payload]
5	MEM_PORT	PC []
6	PSCOLD	PC []
[TYPE] CREATE DELETE MONITOR [ATTR]>			

- 4 将光标指向希望设定的负载的 KAREL 程序，按下 ENTER 键。下面为选择了 1000kg 可搬运规格的 KAREL 即 P1HSET10.PC 的情形。所选的程序名按如下方式显示在 2 处。

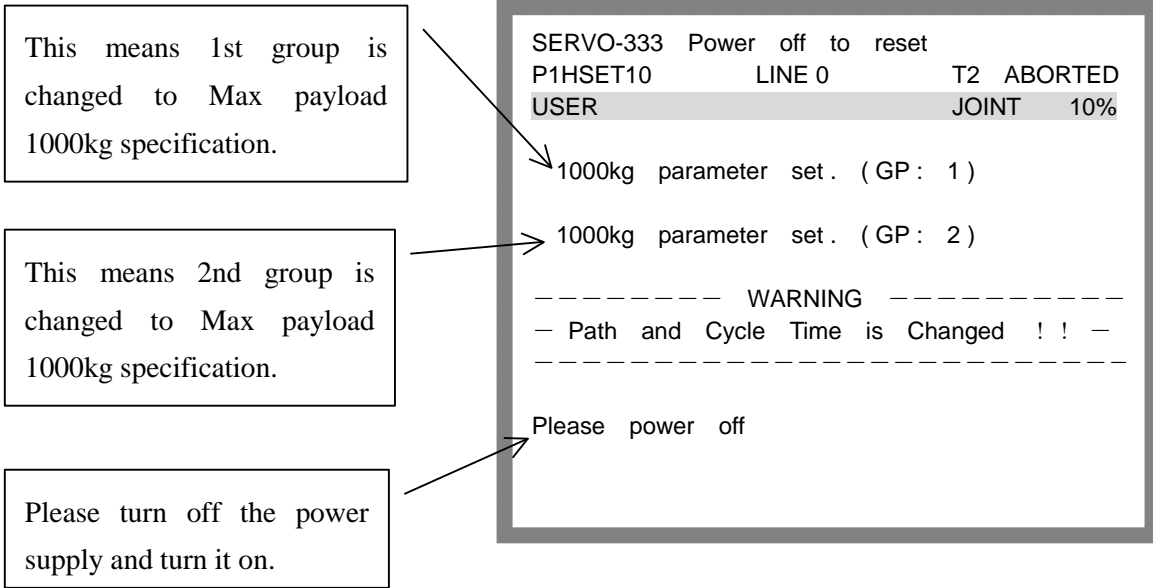
Selected program name is shown.

P1HSET10	LINE 0	T2	ABORTED		
Select	G1	JOINT	10%		
710186 bytes free 3/7					
No.	Program name	Comment			
1	GEMDATE	PC [GEM Vars]			
2	GET_HOME	PC [Get Home Pos]			
3	P1HSET10	PC [1000kg payload]			
4	P1HSET15	PC [1500kg payload]			
5	MEM_PORT	PC []			
6	PSCOLD	PC []			
P1HSET10 is selected					
[TYPE] CREATE DELETE MONITOR [ATTR]>					

- 5 执行程序。

在按下 SHIFT 键的同时按下 FWD 键

由此，显示如下所示的画面。这是执行了 1000kg 可搬运规格的 KAREL P1HSET10.PC 的情形。



6 执行电源的 OFF/ON 操作。

至此，参数切换结束。

3 搬运和安装

3.1 搬运

在搬运变位机时，可以将其吊起来后移动。

在吊起 300kg 可搬运(中空型)，300kg/500kg 可搬运(中空型)时，将吊索挂到 M10 吊环螺钉上后将其吊起。在吊起 000kg/1500kg 可搬运(中空型)时，将吊索挂到 M16 吊环螺钉上后将其吊起。在吊起 1000kg/1500kg 可搬运(小型)，300kg/500kg 可搬运(中空型)时，将吊索挂到 M12 吊环螺钉上后将其吊起。(按照图 3.1 (a)~(c)) 设置完后，把搬运构件取下。

1000kg/1500kg 可搬运(小型)的情形，未选择雅迪牌连接器时，电机的下有翻倒防止板。安装变位机之后，必须将其取下。

⚠ 注意

吊起变位机时，应充分注意避免吊索或吊绳钩挂到电机的连接器等上。

⚠ 警告

安装有刀具和附带设备的情况下，变位机的重心位置会发生变化，在运送过程中可能会导致不稳定。万一出现这种不稳定的情形时，请将刀具拆卸下来后以运送姿势运送。由此，重心位置将会恢复正常。建议用户将刀具和附带设备与变位机分开运送。

请勿横拉吊环螺钉。

不要在运送构件上挂上链条等。

使用运送构件运送变位机的情况下，请事先检查运送构件的固定螺栓，拧紧松开的螺栓。

注释)

1. 变位机总重量 85kg
2. 吊环螺钉应符合 JIS B 1168 标准
3. 数量 吊环螺钉 1 个
4. 运送时应拆除工件。

变位机运送姿势：任意

吊车可搬运重量：200kg (1960N) 以上

吊索可搬运重量：200kg (1960N) 以上

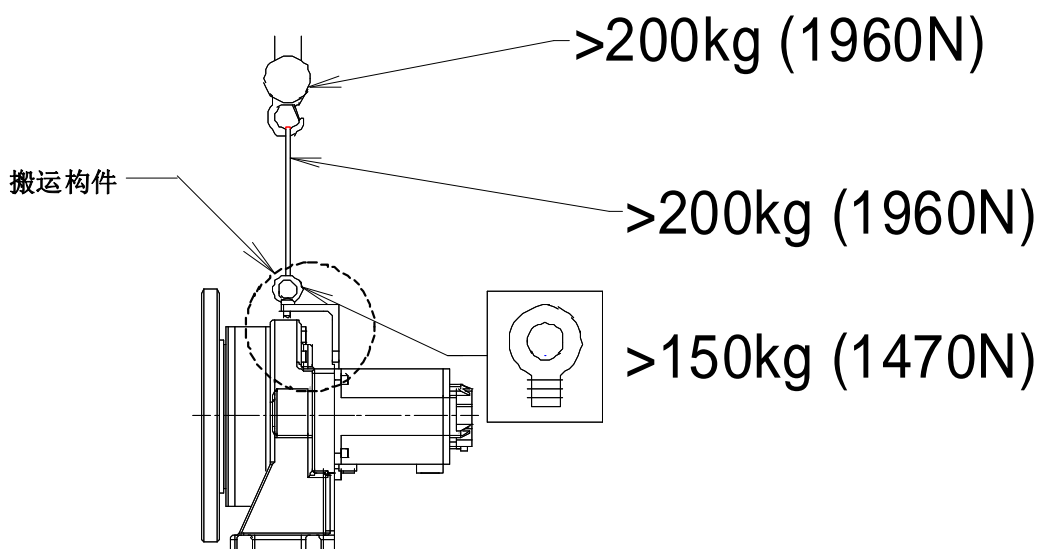


图 3.1 (a) 用吊车搬运(300kg 可搬运(中空型))，(300kg/500kg 可搬运(中空型))

注释)

1. 变位机总重量 280kg
2. 吊环螺栓应符合 JIS B 1168 标准
3. 数量 吊环螺钉 1 个
4. 运送时应拆除工件。

变位机运送姿势：任意

吊车可搬运重量：600kg (5800N) 以上

吊索可搬运重量：600kg (5800N) 以上

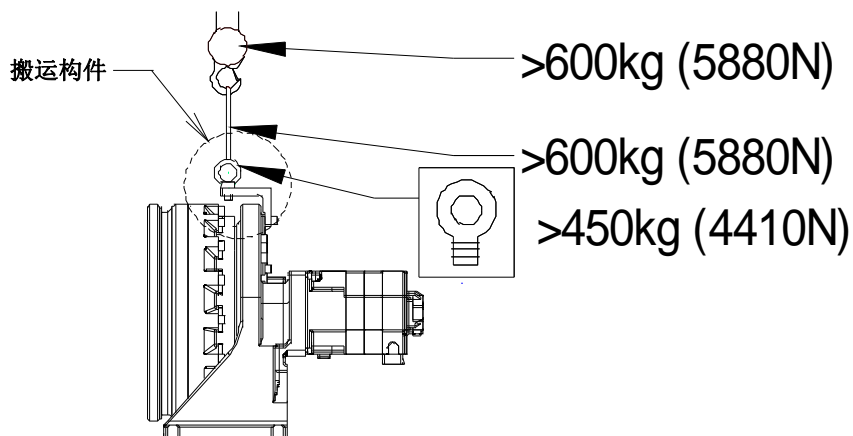


图 3.1 (b) 用吊车搬运 (1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

注释)

1. 变位机总重量 130kg
2. 吊环螺栓应符合 JIS B 1168 标准
3. 数量 吊环螺钉 1 个
4. 运送时应拆除工件。

吊车可搬运重量：400kg (3920N) 以上

吊索可搬运重量：400kg (3920N) 以上

变位机运送姿势：任意

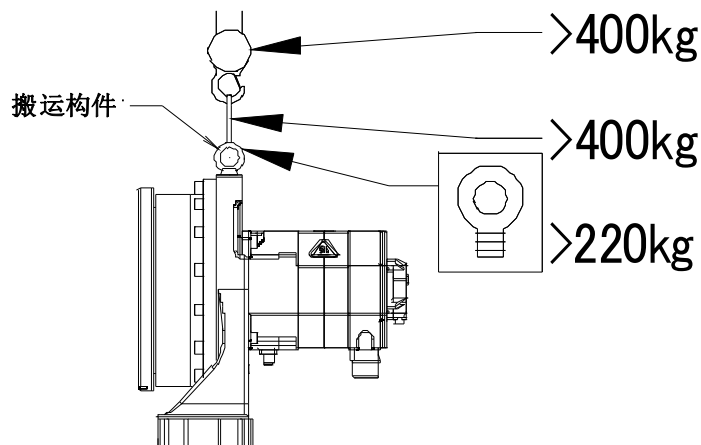


图 3.1 (c) 用吊车搬运 (1000kg/1500kg 可搬运(小型))



警告

1000kg/1500kg 可搬运(小型)的情形, 未选择雅迪牌选项 A05B-1220-J116 时, 为了防止翻倒, 把搬运构件选项 A05B-1220-J103 装上。

3.2 保管

保管变位机时，请注意下列事项，下列事项进行保管。

注释

长期保管时，应设法将变位机固定起来，以避免其翻倒。

注释

为了防止法兰盘面生锈，长期保管时，在法兰盘面涂上防锈油。

3.3 安装

(1) 安装时的操作

出货的状态，法兰盘涂有油，彻底擦掉其。

1000kg/1500kg 可搬运(小型)(规格:A05B-1220-J104)和从动单元(无绝缘法兰盘)(规格:A05B-1220-J151)没有绝缘法兰盘，因此，请用户必须准备绝缘结构。有关绝缘结构，按照以下，请研究。请务必注意固定绝缘板的螺栓没有接通。

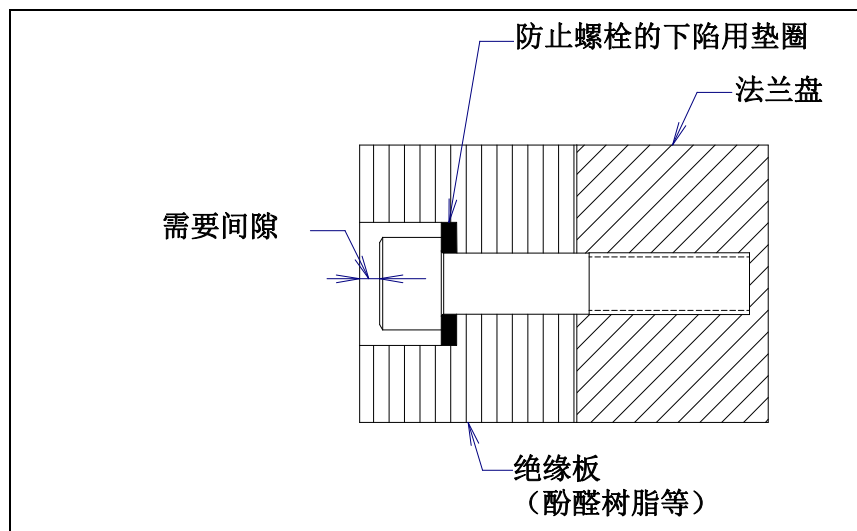


图 3.3 (a) 绝缘结构的例子

图 3.3 (b)～(f) 表示变位机主体部分和从动单元的机座尺寸。

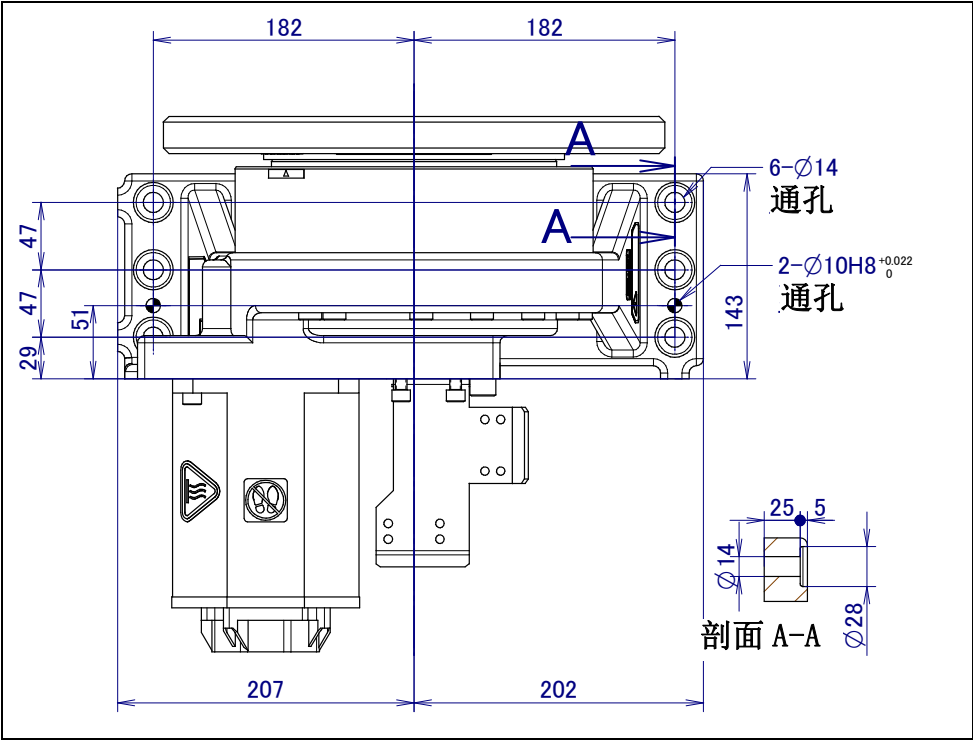


图 3.3 (b) 变位机主体部分尺寸图
(300kg 可搬运(中空型)) , (300kg/500kg 可搬运(中空型))

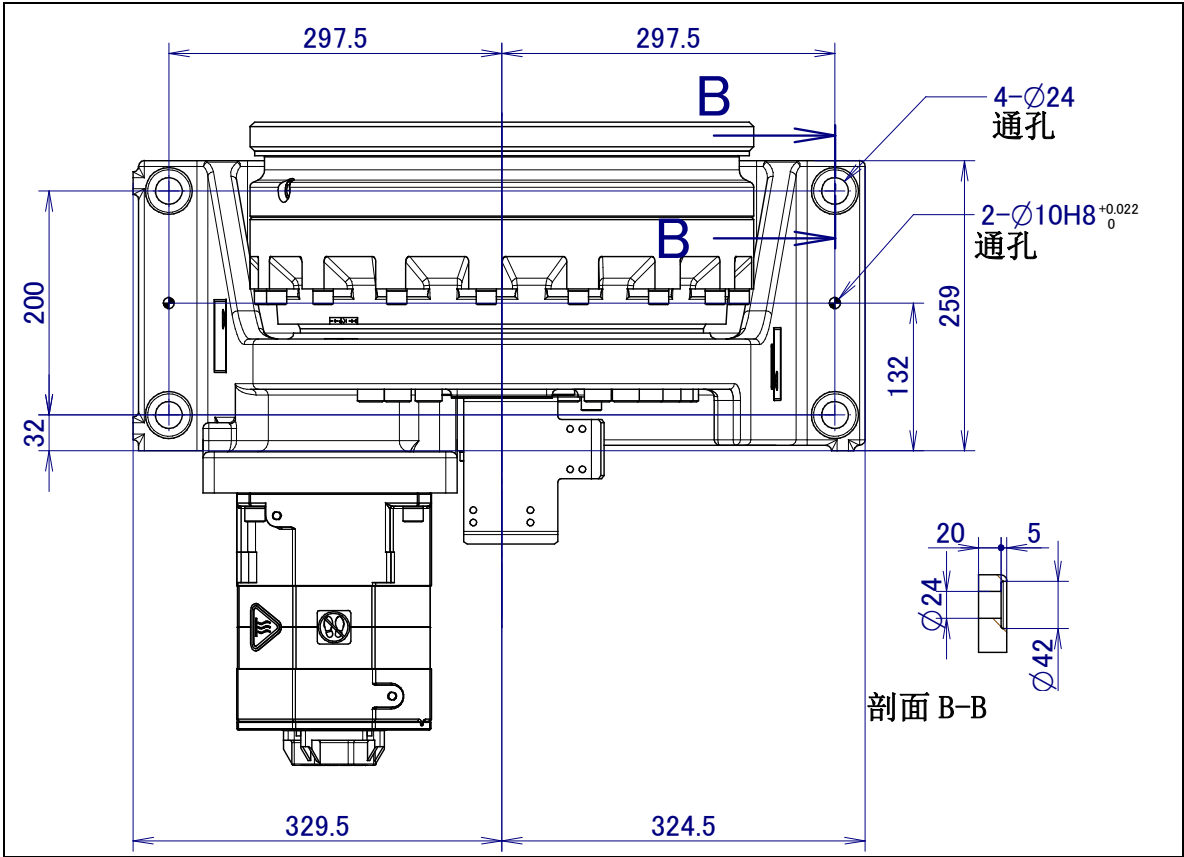


图 3.3 (c) 变位机主体部分机座尺寸图(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

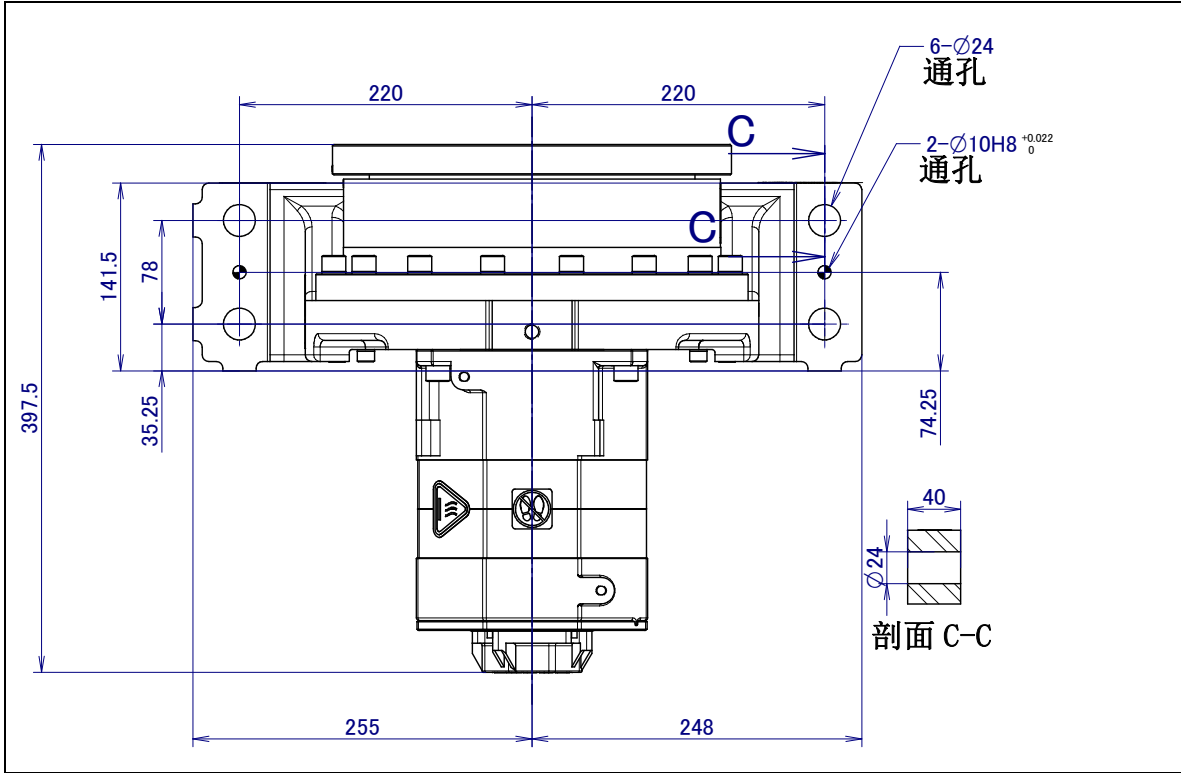


图 3.3 (d) 变位机主体部分尺寸图(1000kg/1500kg 可搬运(小型))

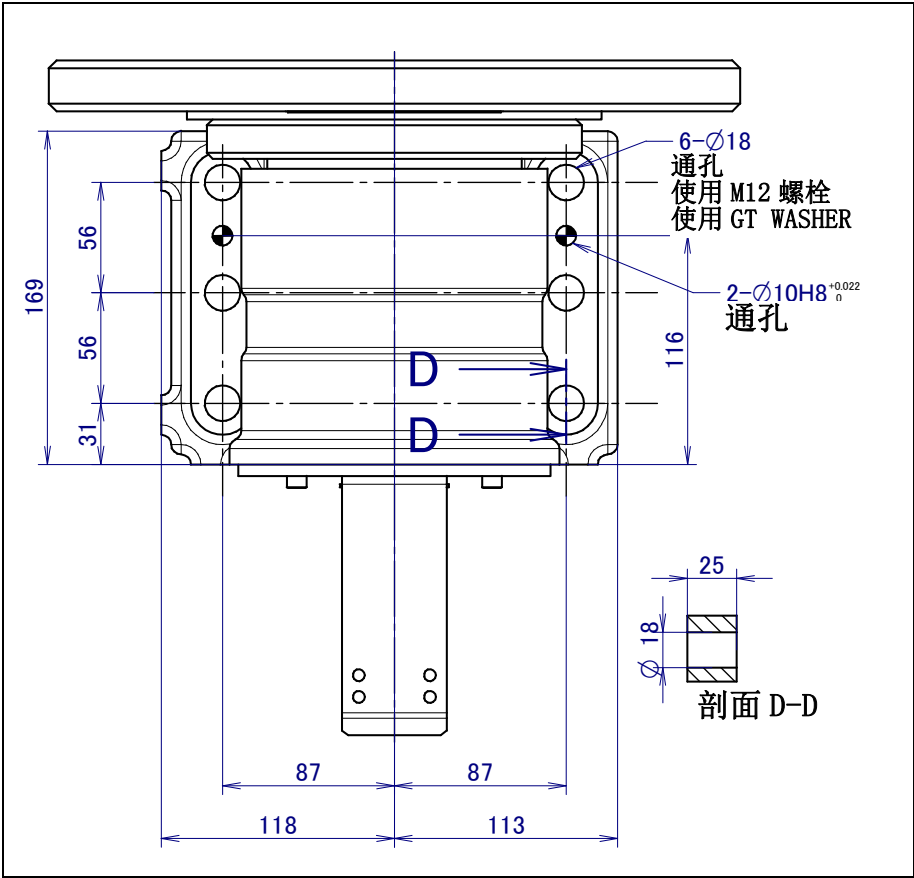


图 3.3 (e) 从动单元(有绝缘法兰盘)(选项)机座尺寸图

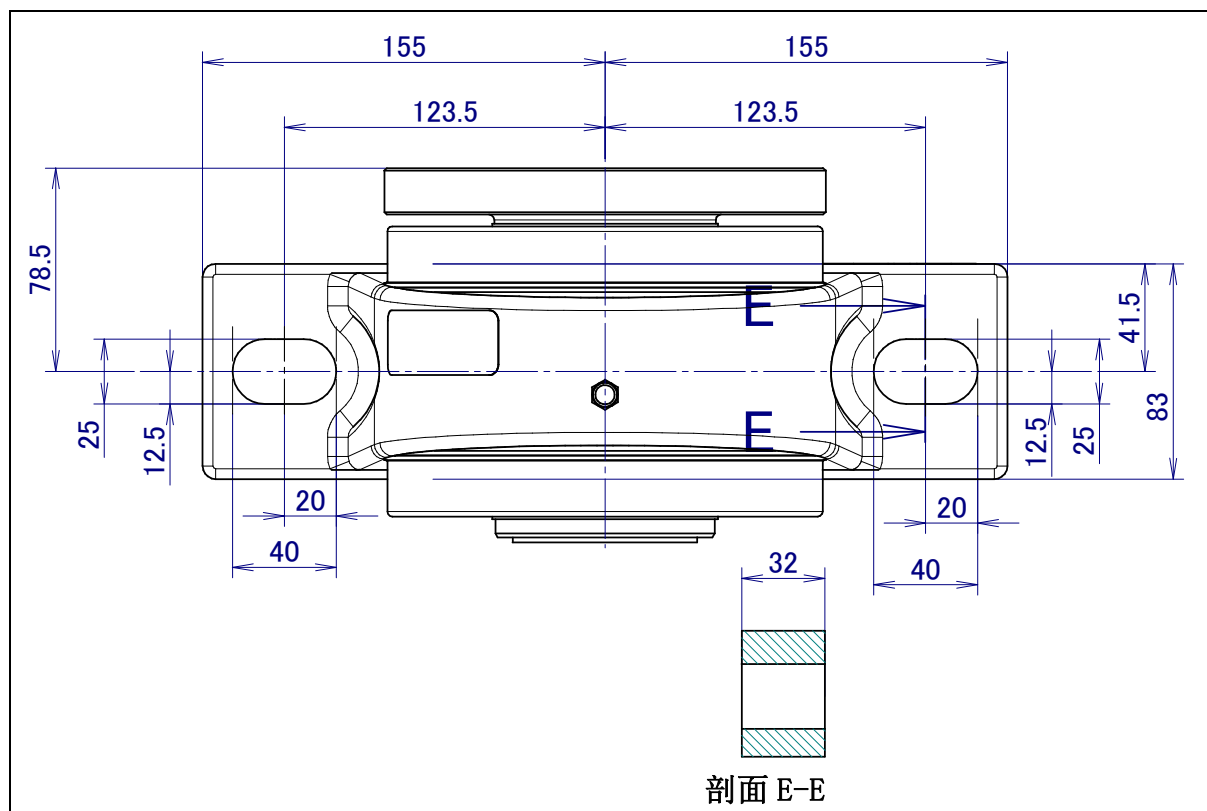


图 3.3 (g) 表示 300kg 可搬运中空型或者 300kg/500kg 可搬运中空型和从动单元(有绝缘法兰盘)的设置具体例。用 4 个 M20 化学螺栓(拉伸强度 400N/mm² 以上)固定地装底板。用 M12×40 (拉伸强度 1200N/mm² 以上)6 个或者 M12×50 (拉伸强度 1200N/mm² 以上)6 个将变位机机座固定。用 M12×70 (拉伸强度 1200N/mm² 以上) 6 个和 GT WASHER 6 个将从动单元固定。更换变位机机构部时, 若要求示教的兼容性, 请利用安装面。

※注释)定位用插脚、化学螺栓、地装底板由客户自备。

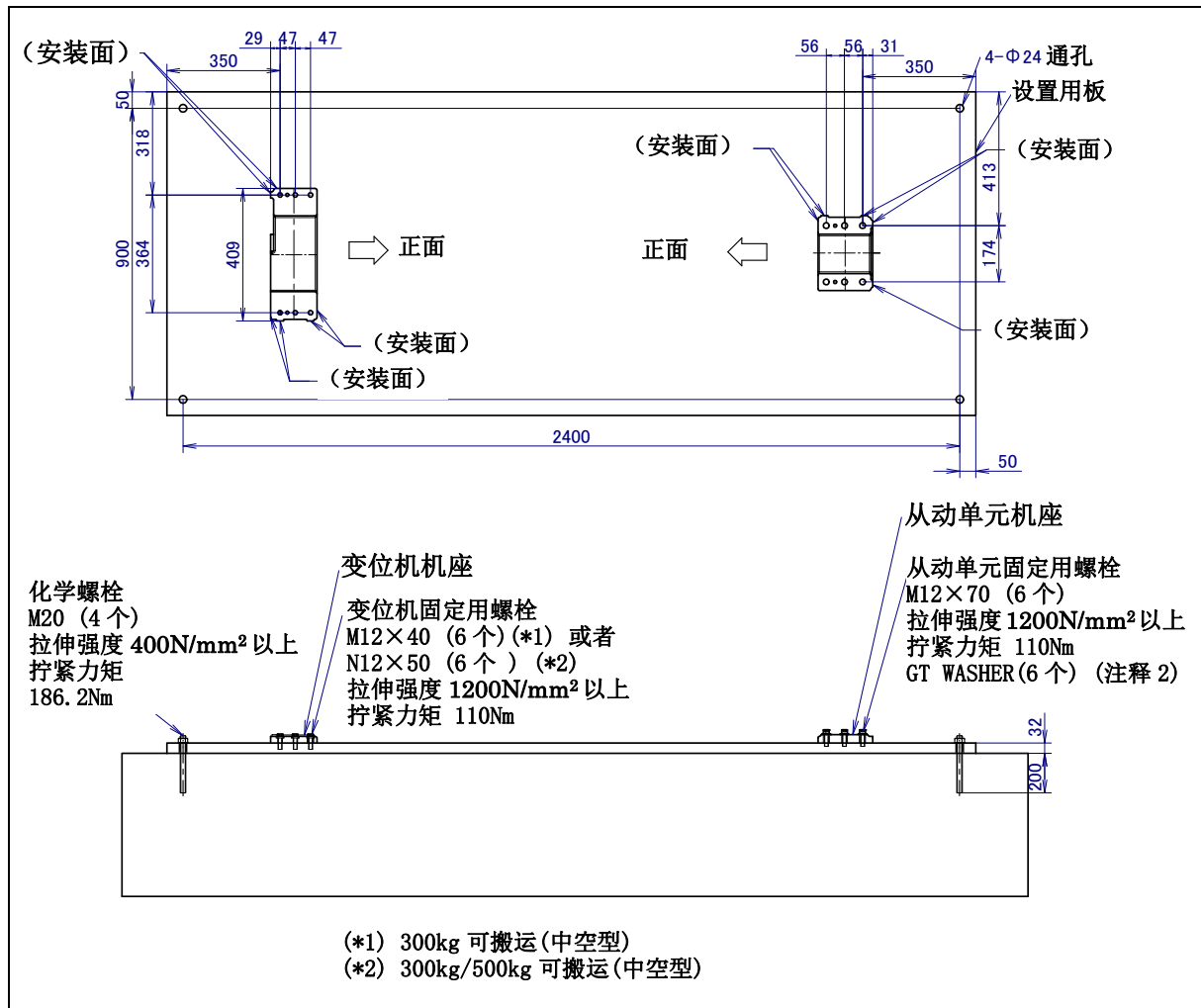


图 3.3 (g) 设置具体例

使用(300kg 可搬运(中空型)), (300kg/500kg 可搬运(中空型))和从动单元(有絶縁法兰盘)的情形

注释

- 设置从动机使从动机的轴心和变位机的轴心一致。
有关设置, 应参照各制造商的设计指南, 利用水平仪或者三维测量仪器, 切实进行定芯。
减速机的允许力矩是 300kg 可搬运(中空型)时 2,450Nm(250kgf-m), 300kg/500kg 可搬运(中空型)时 3,920Nm(400kgf-m)。请注意不要由于芯的偏差, 而超过允许值。
- 设置从动单元(有絶縁法兰盘)时, 必须使用附带的 GT WASHER。

图 3.3 (h) 表示 300kg 可搬运中空型或者 300kg/500kg 可搬运中空型和从动单元(无絶縁法兰盘)的设置具体例。用 4 个 M20 化学螺栓(拉伸强度 400N/mm² 以上)固定地装底板。用 6 个 M12×40 (拉伸强度 1200N/mm² 以上) 或者 6 个 M12×50 (拉伸强度 1200N/mm² 以上) 将变位机机座固定在地装底板上。用 M20×50 (拉伸强度 1200N/mm² 以上) 2 个将从动单元机座固定在地装底板上。更换变位机机构部时, 若要求示教的兼容性, 请利用安装面。

※注释) 定位用插脚、化学螺栓、地装底板由客户自备。

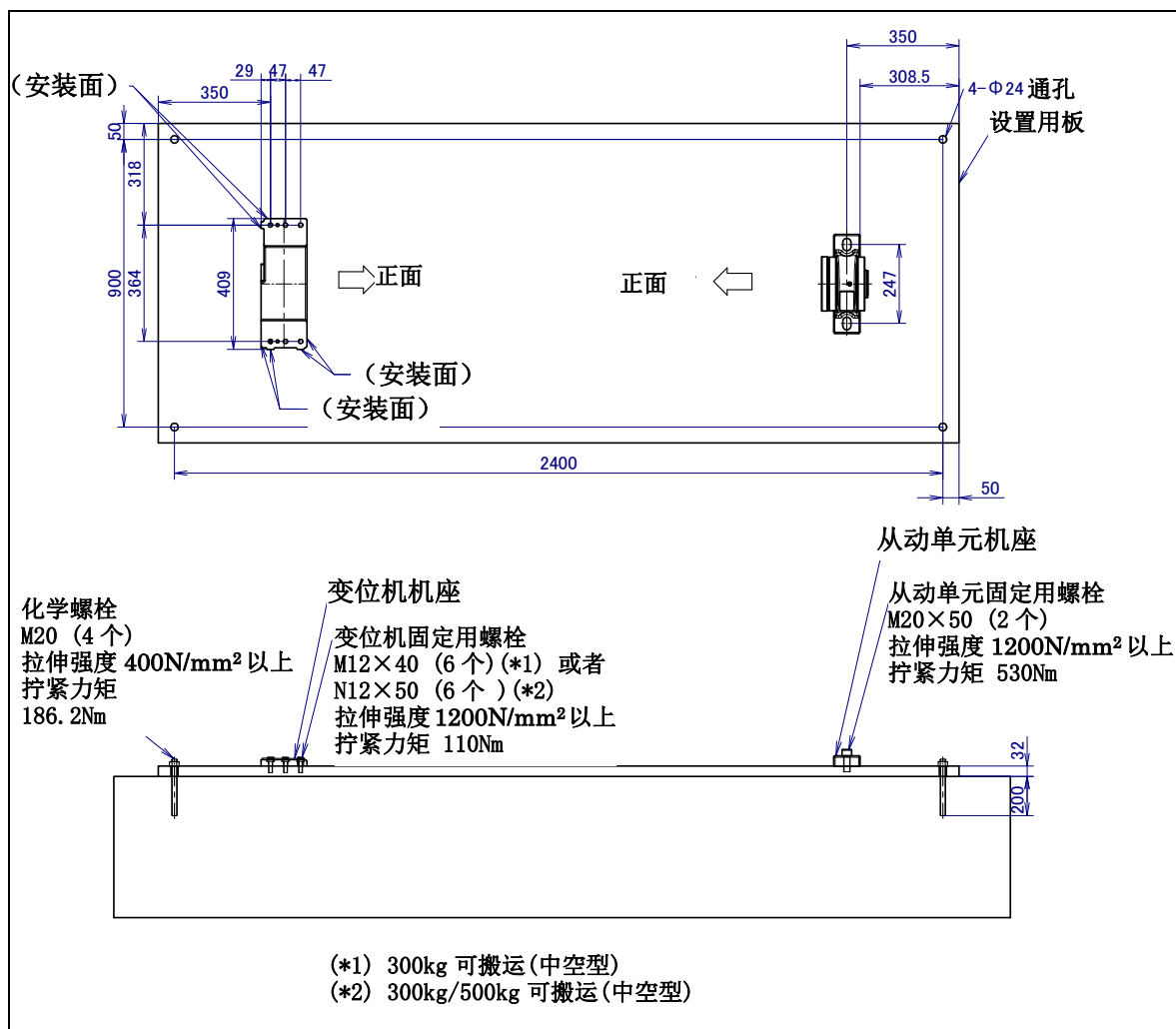


图 3.3 (h) 设置具体例

使用(300kg 可搬运(中空型)), (300kg/500kg 可搬运(中空型))和从动单元(无绝缘法兰盘)的情形

注释

设置从动机使从动机的轴心和变位机的轴心一致。

有关设置, 应参照各制造商的设计指南, 利用水平仪或者三维测量仪器, 切实进行定芯。

减速机的允许力矩是 300kg 可搬运(中空型)时 2,450Nm(250kgf-m), 300kg/500kg 可搬运(中空型)时 3,920Nm(400kgf-m)。请注意不要由于芯的偏差, 而超过允许值。

图 3.3 (i) 表示 1000kg/1500kg 可搬运(中空型)和从动单元(有绝缘法兰盘)的设置具体例。用 4 个 M20 化学螺栓(拉伸强度 400N/mm² 以上)固定地装底板。用 4 个 M12×40 (拉伸强度 1200N/mm² 以上) 将变位机机座固定在地装底板上。用 6 个 M12×70 (拉伸强度 1200N/mm² 以上) 将从动单元机座固定在地装底板上。更换变位机机构部时, 若要求示教的兼容性, 请利用安装面。

※注释) 定位用插脚、化学螺栓、地装底板由客户自备。

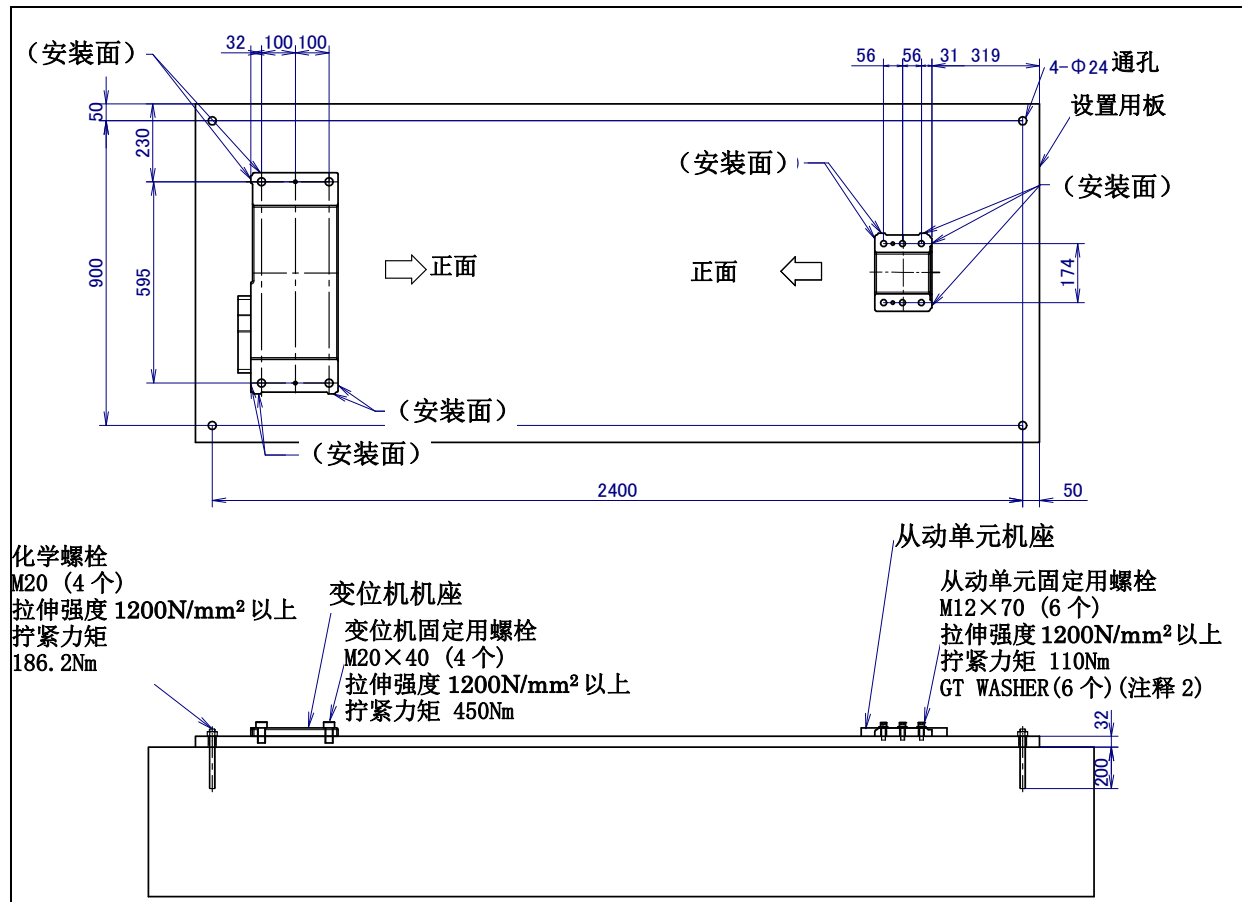


图 3.3 (i) 设置具体例
使用(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))和从动单元(有絶縁法兰盘)的情形

注释

- 用户设置从动轴时，设置从动机使从动机的轴心和变位机的轴心一致。应参照各制造商的设计指南，利用水平仪或者三维测量仪器，切实进行定芯。减速机的允许力矩是 20,580N·m(2100kgf·m)。请注意不要由于芯的偏差，而超过允许值。
- 设置从动单元(有絶縁法兰盘)时。必须使用附带的 GT WASHER。

有关变位机主体部分和从动单元安装螺栓的尺寸、数量和拧紧力矩，请按照表 3.3 (a)。

表 3.3 (a)变位机主体部分和从从单元机座安装螺栓

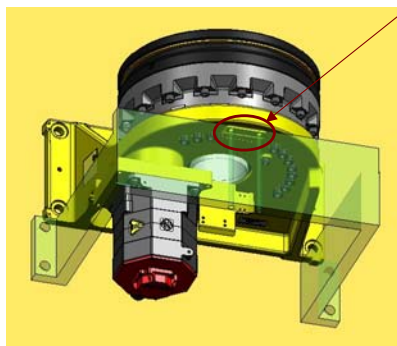
机型	300kg 可搬运 (中空型)	300kg/500kg 可搬运 (中空型)	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)	1000kg/1500kg 可搬运(小型)	从动单元 (有絶縁法兰盘)	从动单元 (无絶縁法兰盘)
固定螺栓	M12	M12	M20	M20	M12	M20
本数	6	6	4	4	4	2
拧紧力矩 [Nm]	110	110	450	530	110	530

注释

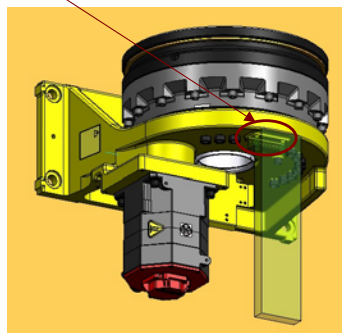
顶吊安装 1 轴变位机或者从动单元(有絶縁法兰盘)单体的话，对于两个销孔，建议使用两个销

壁挂安装时，建议参照以下进行加强。

用搬运部件安装部的 M12 螺孔加强。



以只墙的支持



以床的支持

图 3.3 (j) 壁挂安装时的加强

有关 1 轴变位机和从动单元的定芯

下面表示定芯的例子。按照以下，进行 1 轴变位机和从动单元的定芯。

1 轴变位机和从动单元安装用架台的刚性或者安装面的平行度较差的话，1 轴变位机和从动单元在运转时，会发生振动或者异常响声，有可能导致早期破损。

- 1 将 1 轴变位机和从动单元设置在共同架台，然后进行水平调推。
- 2 装上能够分辨出从动单元中空孔中心的夹具。(按照图 3.3 (j))
- 3 使变位机旋转，确认激光泛光灯的 1m 时的位置变动是 0.5mm 以内。
- 4 设置激光泛光灯到驱动侧的法兰面上，使其相对法兰面垂直，并且靠近旋转中心。
- 5 为了使命中从动侧的激光的光的旋转中心和从动侧的旋转中心一致，调节从动侧的位置。激光贯通定芯夹具(从动单元侧)的话，能确认定芯的成立。
- 6 为了调节从动侧的倾斜也，然后使夹具移动到从动侧中空孔的深处，同样为了使中心一致，请调节。

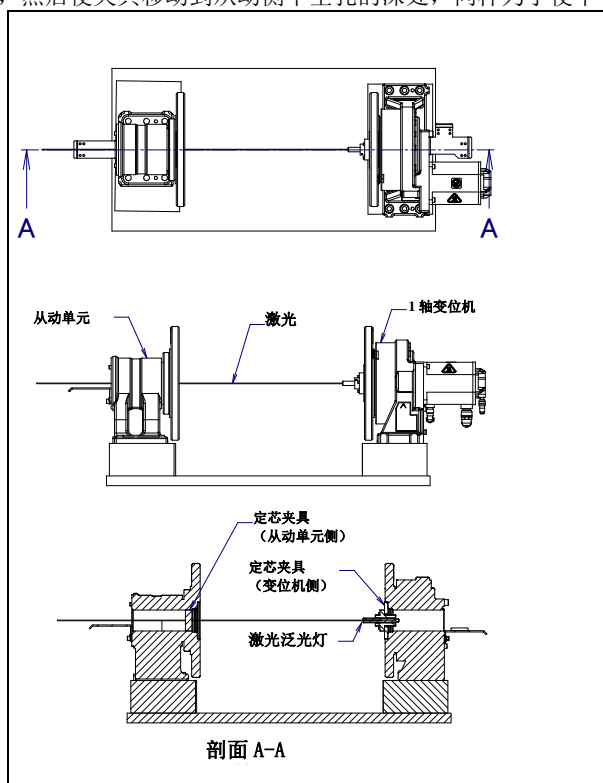


图 3.3 (k) 1 轴变位机和从动单元的定芯的例子

按照图 3.3 (1)，装配变位机侧夹具，然后把其装到变位机上。

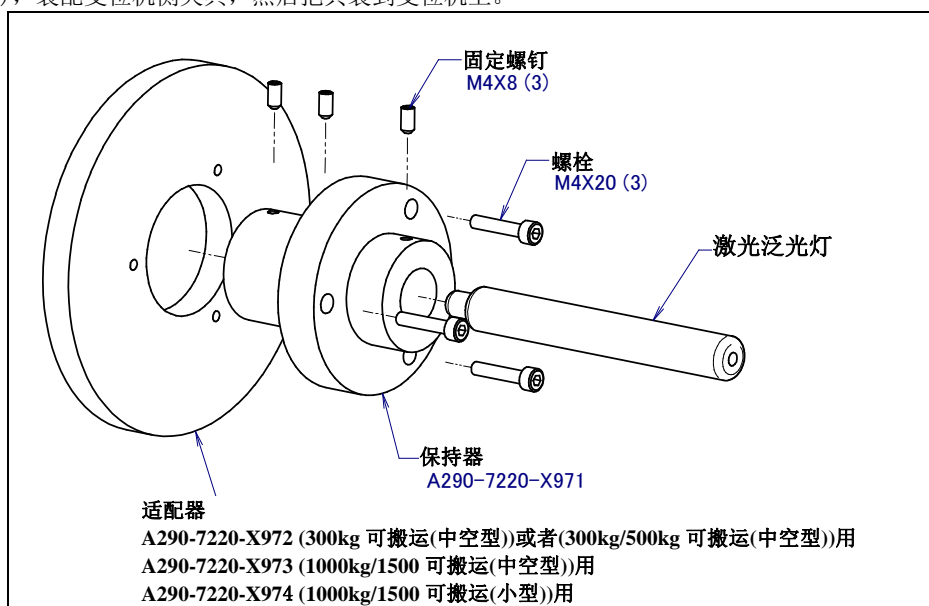


图 3.3 (1) 组装变位机侧夹具

图 3.3 (m)~(p) 表示定芯夹具的例子。利用嵌合，把夹具(变位机侧)装激光泛光灯上颌法兰盘上。利用嵌合，把夹具(从动单元侧)装到管上。

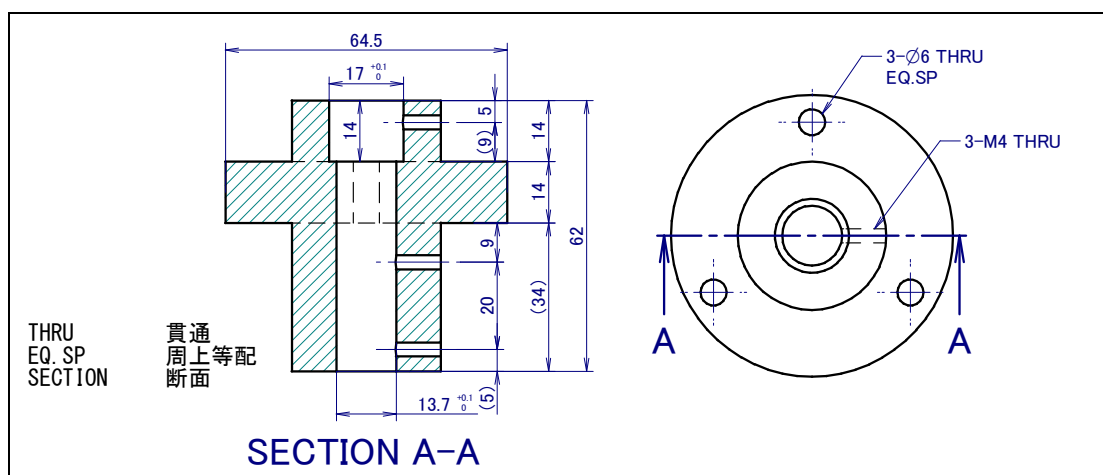


图 3.3 (m) 保持器 (规格:A290-7220-X971)

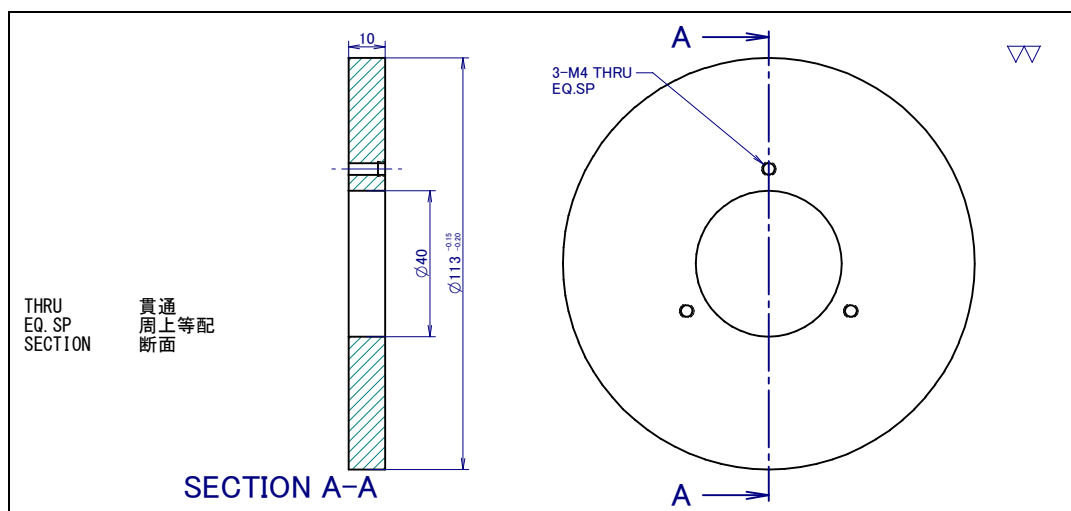


图 3.3 (n) 适配器 300kg 可搬运(中空型)、300kg/500kg 可搬运(中空型)用 (规格:A290-7220-X972)

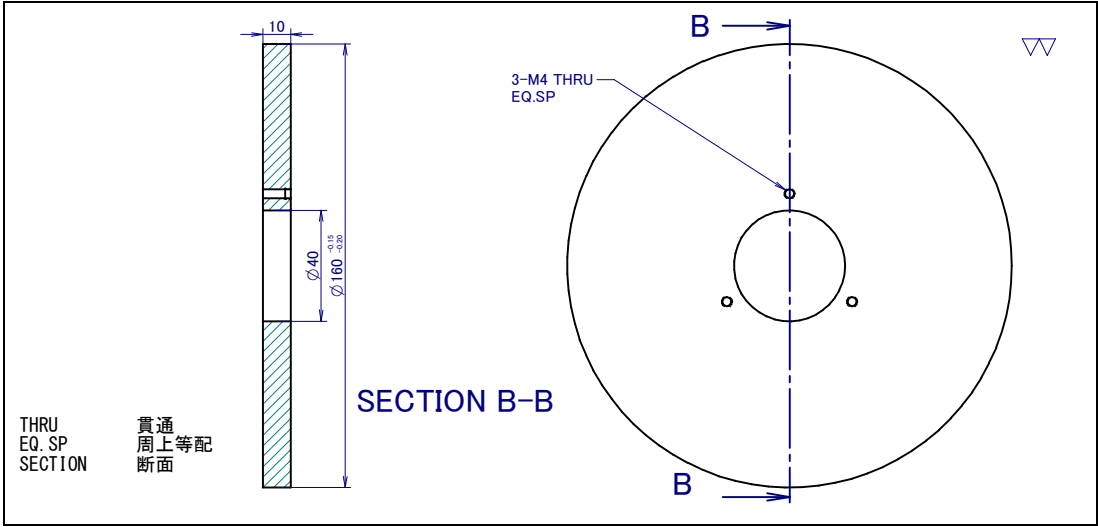


图 3.3 (o) 适配器 1000kg/1500kg 可搬运(中空型)用 (规格:A290-7220-X973)

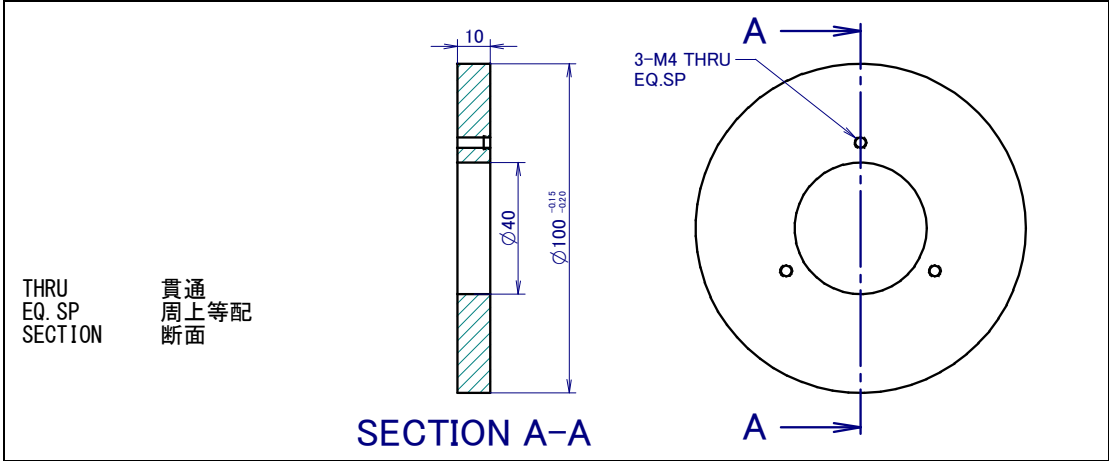


图 3.3 (p) 适配器 1000kg/1500kg 可搬运(小型)用 (规格:A290-7220-X974)

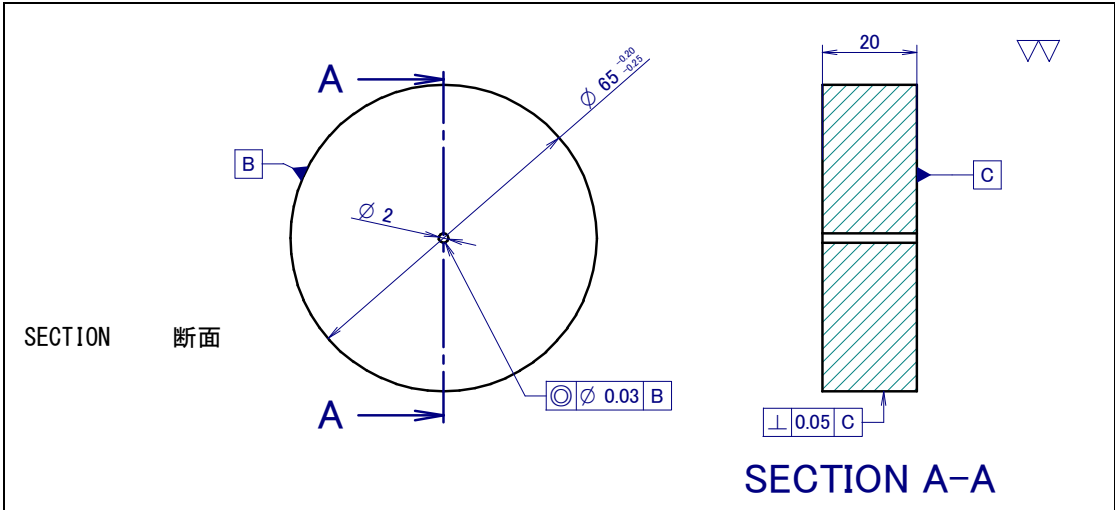


图 3.3 (q) 适配器从动单元(有絶縁法兰盘)用 (规格:A290-7220-X975)

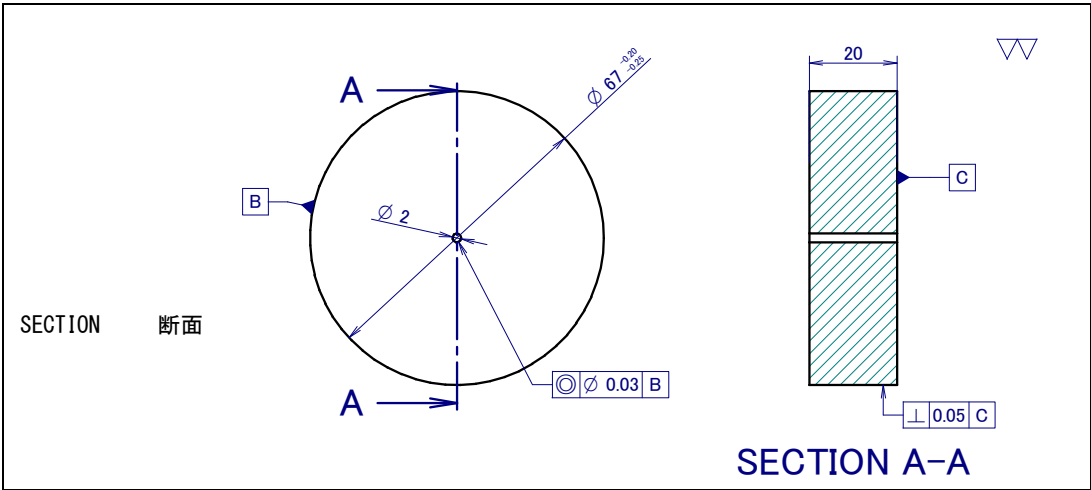


图 3.3 (r) 适配器从动单元(有绝缘法兰盘)用 (规格:A290-7220-X976)

激光泛光灯设想为以下的使用。
KOCHI TOYONAKA GIKEN CO.LTD 型号: GLM-A2 或者 GLM-A3

有关变位机和从动单元的允许倾角，按照图 3.3 (s)。倾角比其大的值的时候，将有可能导致变位速机和从动单元的寿命缩短。

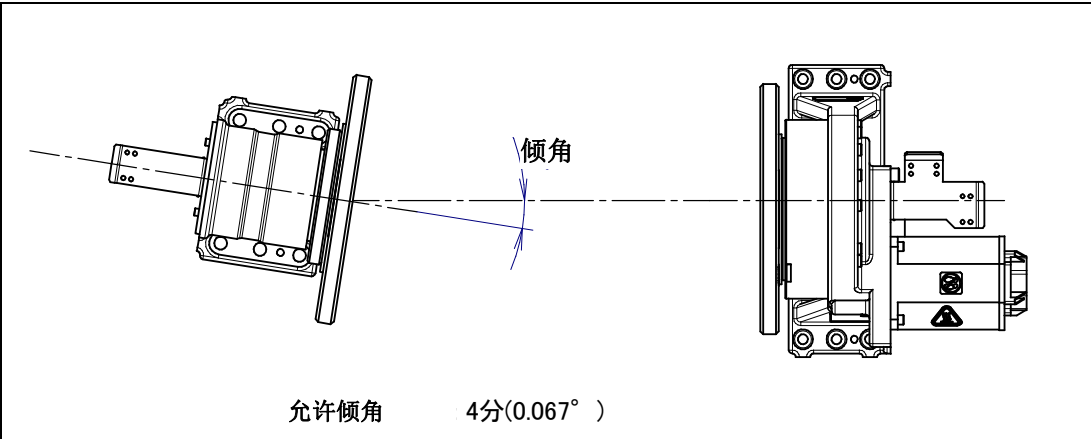


图 3.3 (s) 变位机和从动单元的允许倾角

把夹具插入到从动单元(无绝缘法兰盘)上的时候，按照图 3.3 (t)，把没有法兰盘侧的套管取下之后，把夹具插入。

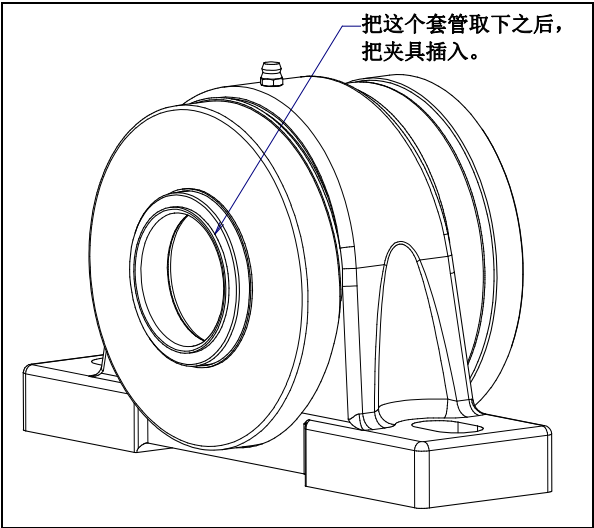


图 3.3 (t) 从动(无绝缘法兰盘)的套管的拆除

图 3.3 (u) 及表 3.3 (b)～(e)，分别表示变位机静止时、加/减速时、断电停止时机座上所承受的负荷。

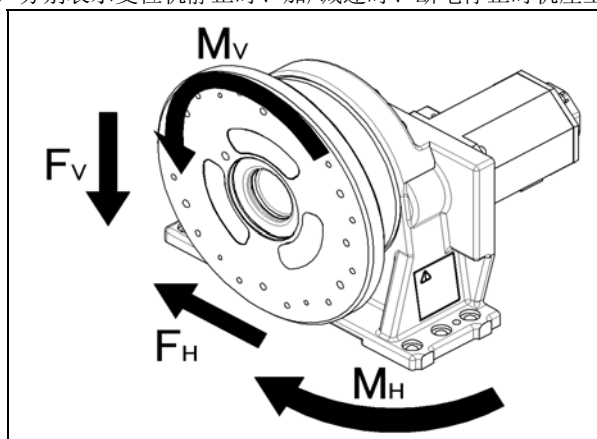


图 3.3 (u) 作用于机座的力以及力矩

表 3.3 (b) 作用于机座的力以及力矩 300kg 可搬运时
(300kg 可搬运(中空型)) (300kg/500kg 可搬运(中空型))

	MV		FV		MH		FH	
	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)
静止时	36	353	385	3773	0	0	0	0
加/减速时	200	1961	411	4024	24	236	26	251
断电停止时	334	3276	432	4230	44	430	47	457

表 3.3 (c) 作用于机座的力以及力矩 500kg 可搬运时
(300kg/500kg 可搬运(中空型))

	MV		FV		MH		FH	
	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)
静止时	60	588	585	5733	0	0	0	0
加/减速时	227	2221	613	6005	17	165	28	272
断电停止时	439	4300	648	6352	38	376	63	619

表 3.3 (d) 作用于机座的力以及力矩 1000kg 可搬运时
(1000kg/1500kg 可搬运(中空型)), (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

	MV		FV		MH		FH	
	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)
静止时	160	1568	1280	12544	0	0	0	0
加/减速时	407	3989	1365	13377	193	1891	85	833
断电停止时	741	7262	1481	14514	455	4459	201	1970

表 3.3 (e) 作用于机座的力以及力矩 1500kg 可搬运时
(1000kg/1500kg 可搬运(中空型)), (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

	MV		FV		MH		FH	
	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)	[Kg · m]	(N · m)	[Kg]	(N)
静止时	200	1960	1585	15533	0	0	0	0
加/减速时	384	3760	1638	16057	15	143	53	524
断电停止时	700	6858	1731	16961	40	391	146	1428

3.4 维修空间

图 3.4 (a), (b) 1.3 表示维修空间的布局图。

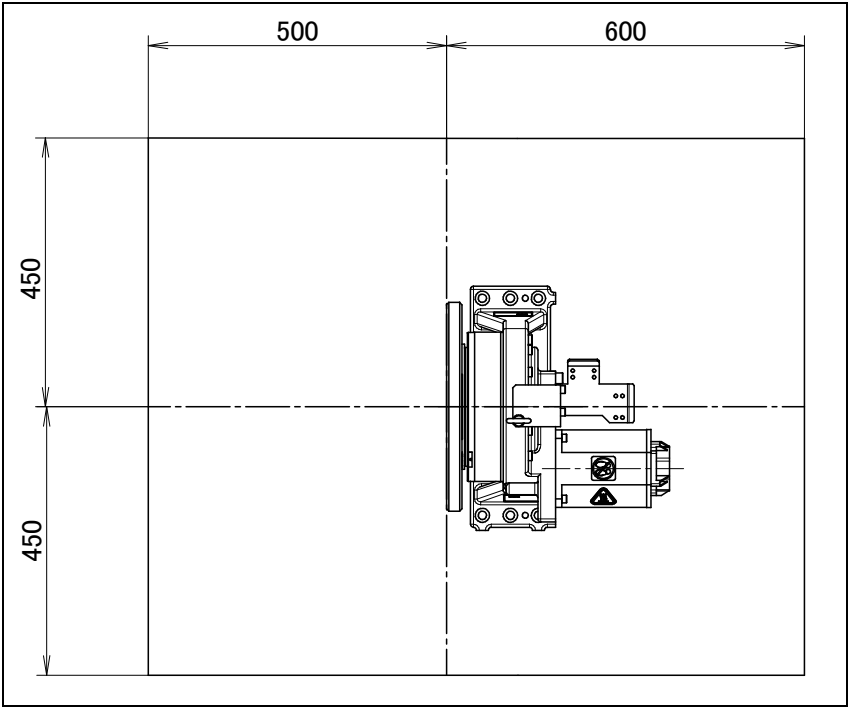


图 3.4 (a) 维修空间的布局图
(300kg 可搬运(中空型)) , (300kg/500kg 可搬运(中空型)) , (1000kg/1500kg 可搬运(小型))

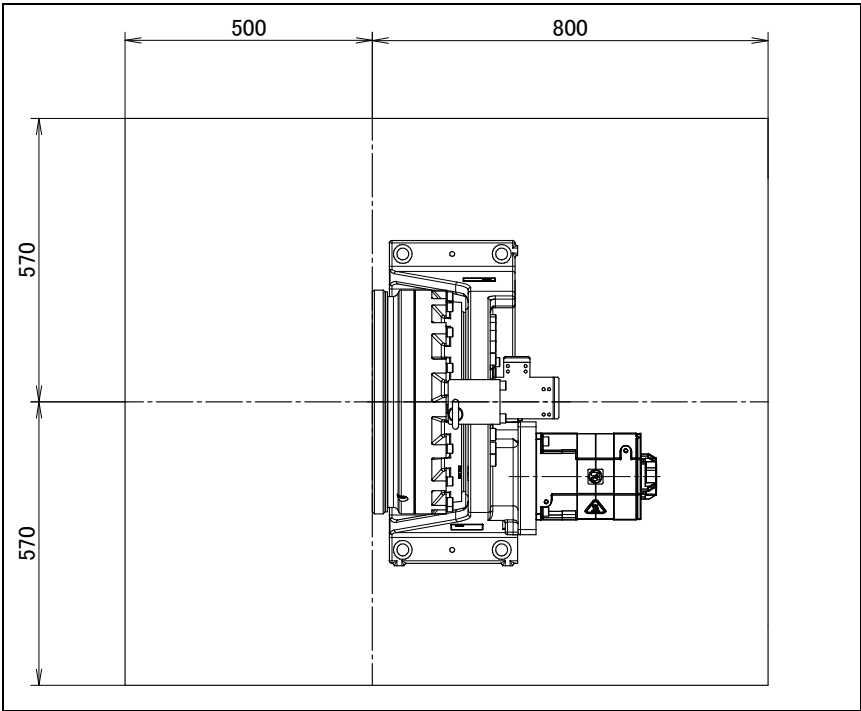


图 3.4 (b) 维修空间的布局图(1000kg/1500kg 可搬运(中空型))

3.5 安装时的组装

出货时机器人连接电缆已被从机构部配线板上拆下（控制装置一侧连接）。未选择雅迪牌连接器选项时，将电机直接联系电缆和电机的连接器直接连接。选择雅迪牌连接器选项时，将图 3.5 所示的电缆连接到机构部配线箱上。在连接时，注意不要拉分离连接器的电缆。

布设机器人控制装置和变位机主体部分之间的电缆时，电缆管道等由客户自备。

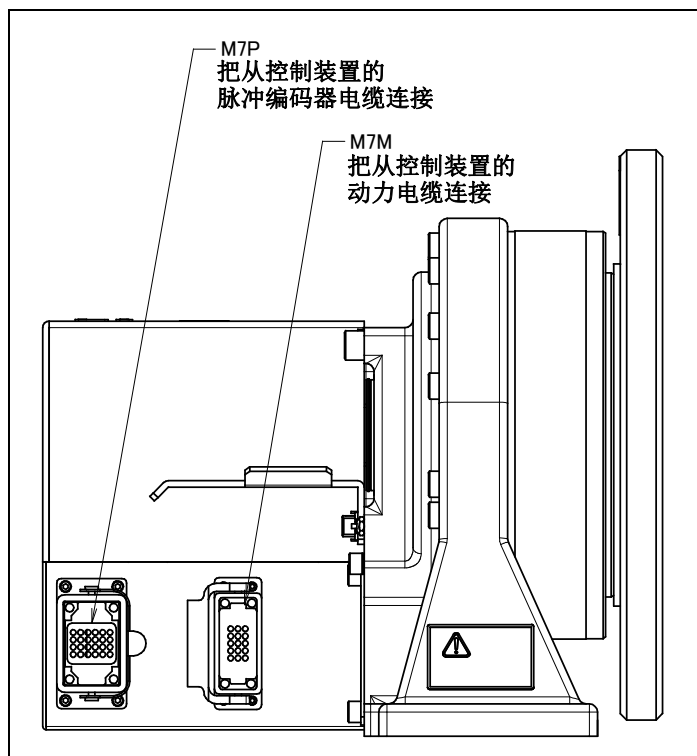


图 3.5 变位机机构部电缆连接板

3.6 设置条件

有关变位机的设置条件，请参阅“前言”的规格一览表。

附录

A 备用部件一览表

表 A (a) 电缆(指定雅迪牌连接器选项时)

名称	规格	备注	机型
K101	A660-8016-T096	脉冲编码器	300kg 可搬运(中空型) 300kg/500kg 可搬运(中空型)
K102	A660-8016-T097	电机动力、制动器	300kg 可搬运(中空型) 300kg/500kg 可搬运(中空型)
K101	A660-8016-T241	脉冲编码器	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)
K102	A660-8016-T243	电机动力、制动器	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)
K101	A660-8017-T441	脉冲编码器	1000kg/1500kg 可搬运(小型)
K102	A660-8017-T442	电机动力、制动器	1000kg/1500kg 可搬运(小型)

表 A (b) 电机

规格	名称	机型
A06B-0235-B605#S000	α IS8/4000	300kg 可搬运(中空型) 300kg/500kg 可搬运(中空型)
A06B-0265-B605#S000	α IS22/4000	1000kg/1500kg 可搬运(中空型) 1000kg/1500kg 可搬运(小型)

表 A (c) 减速机

规格	重量	机型
A97L-0218-0805#37	20kg	300kg 可搬运(中空型)
A97L-0218-0819	91kg	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)
A97L-0218-0891#37	20kg	300kg/500kg 可搬运(中空型)
A97L-0218-0889#171	45kg	1000kg/1500kg 可搬运(小型)

表 A (d) 齿轮

规格	名称	机型
A290-7216-X212	中心齿轮	300kg 可搬运(中空型) 300kg/500kg 可搬运(中空型)
A290-7220-X111	输入齿轮	300kg 可搬运(中空型)
A290-7220-X151	输入齿轮	1000kg/1500kg 可搬运(小型)
A290-7220-Z111	输入齿轮	300kg/500kg 可搬运(中空型)

表 A (e) 绝缘体、轴环

规格	名称	数量	使用箇所	机型
A290-7220-X325	绝缘体	3	法兰盘	300kg 可搬运(中空型)
A98L-0040-0211#121512	轴环	9	法兰盘	300kg 可搬运(中空型)
A290-7220-X326	盖板	3	法兰盘	300kg 可搬运(中空型)
A98L-0040-0211#121512	绝缘体 A	18	法兰盘	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)
A98L-0040-0222#30152	绝缘体 B	18	法兰盘	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)
A290-7220-X144	盖板	18	法兰盘	1000kg/1500kg 可搬运(中空型)
A290-7220-Z325	绝缘体	3	法兰盘	300kg/500kg 可搬运(中空型)
A98L-0040-0211#121512	轴环	12	法兰盘	300kg/500kg 可搬运(中空型)
A290-7220-Z326	盖板	3	法兰盘	300kg/500kg 可搬运(中空型)
A98L-0040-0212#081215	轴环	2	接地电刷	无限旋转选项

表 A (f) 轴承

规格	机型
A97L-0001-0192#1600000	300kg/500kg 可搬运 (中空型)
A97L-0001-0195#06Z000A	300kg 可搬运 (中空型)
A97L-0001-0196#09Z000A	1000kg/1500kg 可搬运 (中空型)
A97L-0218-0903#6306R	300kg/500kg 可搬运 (中空型)

表 A (g) O 形密封圈

规格	使用箇所	机型
JB-OR1A-G105	电机	300kg 可搬运 (中空型) 300kg/500kg 可搬运 (中空型)
JB-OR1A-G95	管	300kg 可搬运 (中空型) 300kg/500kg 可搬运 (中空型)
A98L-0040-0041#173	减速机	300kg 可搬运 (中空型) 300kg/500kg 可搬运 (中空型)
JB-OR1A-G125	电机、管	1000kg/1500kg 可搬运 (中空型) 300kg/500kg 可搬运 (中空型) 1000kg/1500kg 可搬运 (小型)
A98L-0040-0041#281	减速机	1000kg/1500kg 可搬运 (中空型)
JB-OR1A-G270	减速机	1000kg/1500kg 可搬运 (小型)

表 A (h) 油封

规格	使用箇所	机型
A98L-0040-0047#07010014	管	300kg 可搬运 (中空型) 300kg/500kg 可搬运 (中空型)
A98L-0040-0047#13016014	管	1000kg/1500kg 可搬运 (中空型)

表 A (i) 润滑脂

规格	名称	机型
A98L-0040-0174#1kg	VIGOGREASE REO	300kg 可搬运 (中空型) 300kg/500kg 可搬运 (中空型) 1000kg/1500kg 可搬运 (小型)
A98L-0040-0174#4.9kg		1000kg/1500kg 可搬运 (中空型)
A98L-0040-0262	Multemp ELP	无限旋转选项

表 A (j) 润滑脂注入口

规格	名称
A97L-0218-0013#A110	润滑脂注入口 (1/8)

表 A (k) 密封螺栓・锥形螺赛

品 名	规格	使用部位
密封螺栓	A97L-0218-0417#121515	排脂口 2 (300kg 可搬运 (中空型)) (300kg/500kg 可搬运 (中空型)) 排脂口 1, 2 (1000kg/1500kg 可搬运 (中空型))
锥形螺赛	A97L-0001-0436#2-1D	排脂口 1 (300kg 可搬运 (中空型)) (300kg/500kg 可搬运 (中空型)) 供脂口、排脂口 (1000kg/1500kg 可搬运 (小型))



注意

有关排脂口 1.2 的位置, 按照维修编 3.1 节。

表 A (l) 电池

规格	名称	数量
A98L-0031-0005	一号 碱性电池 1.5V	4 个

表 A (m) 其他

规格	名称	机型
A290-7220-V825	接地电刷	无限旋转选项
A97L-0218-0908	自动加脂器	无限旋转选项

B 机构部内电路图

图 B 表示雅迪牌连接器选项时的机构部内电路图。
未选择选项时，从电机直接连接。

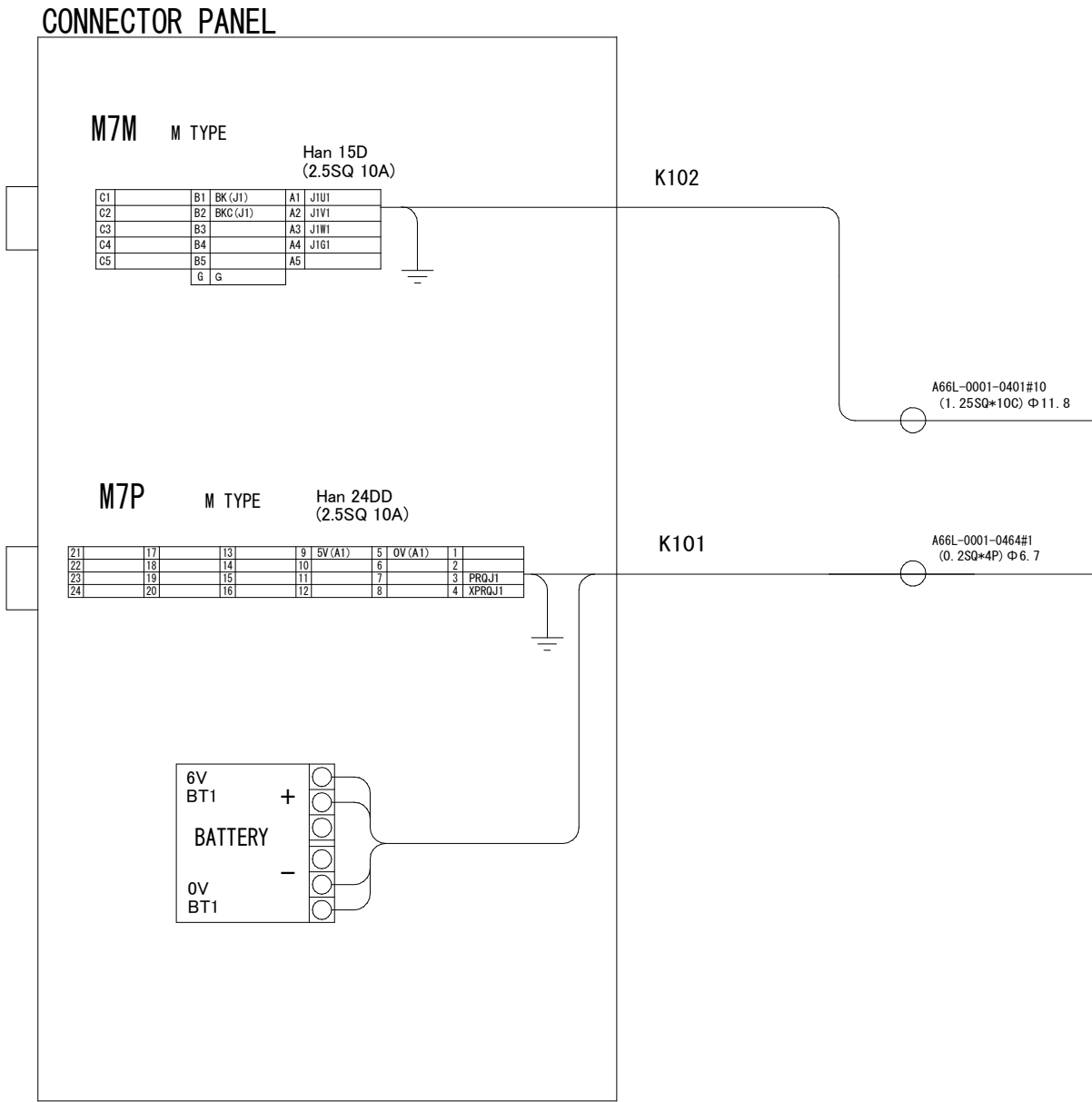
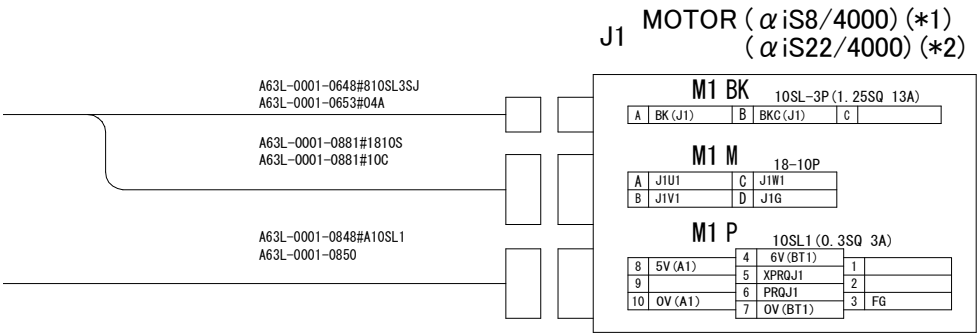


图 B 机构部内电路图



(*1) 300kg payload 1-axis Servo Positioner (Hollow type) or
300kg/500kg payload 1-axis Servo Positioner (Hollow type)
(*2) 1000kg/1500kg payload 1-axis Servo Positioner (Hollow type) or
1000kg/1500kg payload 1-axis Servo Positioner (Compact type)

1-axis Servo Positioner

○ : MOVABLE

C 定期检修表

FANUC 1-axis Servo Positioner

定期检修表

运转时间 (H)			检修 时间	供脂量	首次检修 320	3个月 960	6个月 1920	9个月 2880	1年 3840	4800	5760	6720	2年 7680	8640	9600	10560
检修和更换项目																
机 构 部	1	导电性的润滑脂的补充 注释1)	0. 1H	适当量	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	接地电刷的磨损确认 注释1)	0. 1H	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	外伤, 油漆脱落的确认	0. 1H	—		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4	沾水的确认	0. 1H	—		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5	外露的连接器是否松动 注释2)	0. 2H	—		○			○				○			
	6	电机连接器是否松动	0. 2H	—		○			○				○			
	7	法兰盘安装螺栓、盖板安装螺栓、 外部主要螺栓的紧固	0. 5H	—		○			○				○			
	8	飞溅物、垃圾、灰尘等的清除	1. 0H	—		○			○				○			
	9	电池的更换 注释3)	0. 1H	—							●					
	10	减速机润滑脂的更换 300kg可搬运(中空 型) 300kg/500kg可搬运(中空型) 注释4)	0. 3H	980ml												
减速机润滑脂的更换 1000kg/1500kg可搬运(中空型) 注释4)		1. 0H	5500ml													
减速机润滑脂的更换 1000kg/1500kg可搬运(小型) 注释4)		0. 3H	1193ml													
控 制 装 置	11	示教器、操作箱连接电缆、机器人 连接电缆有无损坏	0. 2H	—		○			○				○			
	12	通风口的清洁 注释5)	0. 2H	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	13	电池的更换 注释6)	0. 1H	—												

注释1) 指定300kg/500kg可搬运(中空型)用无限旋转选项时。以每1个月检修。

注释2) 仅限选择雅迪牌连接器时, 请检查。

需要根据使用条件所断更换周期。更换电缆时, 按照维修编8章。

注释3) 按照维修编3. 3节。

注释4) 有关供脂和排脂位置, 按照维修编3. 1节的图3. 1(a), (b)。

注释5) 在尘埃较多的环境下使用的情况下, 需要适当地进行清洁。

注释6) 请参阅控制装置的说明书。

●: 需要准备部件的项目

○: 不需要准备部件的项目

3年 11520	12480	13440	14400	4年 15360	16320	17280	18240	5年 19200	20160	21120	22080	6年 23040	24000	24960	25920	7年 26880	27840	28800	29760	8年 30720	项目
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	全面检修	1
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		2
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		3
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		4
○				○				○				○				○					5
○				○				○				○				○					6
○				○				○				○				○					7
○				○				○				○				○					8
●						●						●						●			9
●												●									10
●												●									
●												●									
●												●									
○				○				○				○				○					11
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		12
				●																	13

D 螺栓的强度和螺栓拧紧力矩一览

注释

有乐泰胶水涂敷指定标示的重要的螺栓紧固部位，应对内螺纹侧长度方向上的整个啮合部区域进行涂敷。如果涂敷在外螺纹侧，会出现因为得不到预期效果而导致螺栓松动的情况。请除去附着在螺栓上和螺纹内的杂质，擦掉啮合部的油，并确认螺纹内是否有溶剂残留。紧固螺栓后如有乐泰胶水被挤压出来，务必将其擦掉。

螺栓请使用如下强度的。
但是，正文中个别指定的，按照该指定。

钢制内六角螺栓

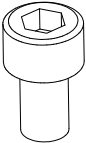
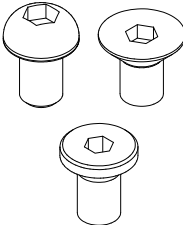
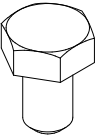
M22 以下的尺寸：拉伸强度 1200N/mm² 以上
M24 以上的尺寸：拉伸强度 1000N/mm² 以上
全尺寸的电镀螺栓：拉伸强度 1000N/mm² 以上

六角头螺栓、不锈钢制螺栓、特殊形状螺栓(按钮螺栓、扁平头螺栓、埋头螺栓等)
拉伸强度 400N/mm² 以上

没有指明拧紧力矩时，请按照下表拧紧螺栓。

建议使用的螺栓拧紧力矩一览

单位：Nm

公称值	内六角螺栓 (钢)		内六角螺栓 (不锈钢)		内六角孔按钮螺栓 内六角埋头螺钉 扁平头螺栓 (钢)		六角头螺栓 (钢)	
	拧紧力矩		拧紧力矩		拧紧力矩		拧紧力矩	
	上限值	下限值	上限值	下限值	上限值	下限值	上限值	下限值
M3	1.8	1.3	0.76	0.53	-----	-----	-----	-----
M4	4.0	2.8	1.8	1.3	1.8	1.3	1.7	1.2
M5	7.9	5.6	3.4	2.5	4.0	2.8	3.2	2.3
M6	14	9.6	5.8	4.1	7.9	5.6	5.5	3.8
M8	32	23	14	9.8	14	9.6	13	9.3
M10	66	46	27	19	32	23	26	19
M12	110	78	48	33	-----	-----	45	31
(M14)	180	130	76	53	-----	-----	73	51
M16	270	190	120	82	-----	-----	98	69
(M18)	380	260	160	110	-----	-----	140	96
M20	530	370	230	160	-----	-----	190	130
(M22)	730	510	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M24	930	650	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(M27)	1400	960	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M30	1800	1300	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M36	3200	2300	-----	-----	-----	-----	-----	-----
								

索引

< 数字 >

(1000kg/1500kg 可搬运(中空型)) (1000kg/1500kg 可搬运(小型))45

< A >

安装70
安装设备到变位机上58
安装时的组装83

< B >

搬运68
搬运和安装68
保管70
备用部件一览表87
变位机的外形图55
变位机负载条件58
部件的更换39
部件的更换和调节项目20

< C >

齿隙测量18

< D >

单轴零点标定34
导电性的润滑脂的补充、接地电刷的磨耗确认 (指定 300kg/500kg 可搬运(中空型) 无限旋转选项时)5
电池的更换11
电机的更换39
电缆的布线图(指定雅迪牌连接器选项时)48
电缆的更换49
调节21
定期检修4
定期检修・定期维修4
定期检修表92
定期维修作业9

< G >

概要14
故障、原因及其对策14
故障追踪14

< H >

回转节的更换 (指定 300kg/500kg 可搬运(中空型)用无限旋转选项时)47

< J >

机构部内电路图90
减速机的更换42
检修要领5
简易零点标定33
接地电刷的更换 (300kg/500kg 可搬运(中空型)用无限旋转选项时)46
结构3
解除报警和准备零点标定22

< K >

可搬运规格切换功能62
空气 3 点套件的检修7

< L >

零点标标定的方法22
螺栓的强度和螺栓拧紧力矩一览94

< P >

配线48

< Q >

前言 p-1
全轴零点位置标定30
确认零点标定结果38

< R >

日常检修4
润滑脂的补充 (指定 300kg/500kg 可搬运(中空型) 无限旋转选项时)12
润滑脂的更换9

< S >

设置条件83
释放润滑脂槽内残压的作业步骤11
输入零点标定数据37

< T >

通过“程序调用”来执行 KAREL 程序的方法63
涂上密封剂45

< W >

外形图55
为了安全使用 s-1
维修空间82
维修用器具8

< Y >

油分的渗出的检查6
预防性维修4
原点位置和可动范围21

< Z >

直接执行 KAREL 程序的方法65
专用夹具零点位置标定23

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
05	2014 年 7 月	<div><div>• 追加 R-30iB/R-30iB Mate</div><div>• 追加无限旋转选项</div><div>• 订正错误描述内容</div></div>
04	2012 年 1 月	
03		
02		
01		

B-82545CM/05



* B - 8 2 5 4 5 C M / 0 5 . 0 1 *