

安全注意事项

为了安全地使用本产品，请您务必遵守以下事项。

"警告、注意"：为了能够正确有效地使用DENSOM机械手，保证作业者及其他工作人员的人身安全，同时避免发生其他机器设备受损等生产事故而设计的警示标签。

此标签的含义如下表所示。请在充分理解其含义之后，再仔细阅读本说明书（手册）。

 警告	如果忽视此标识操作机械手，则会导致人员伤亡。
 注意	如果忽视此标识操作机械手，则有可能造成人身伤害及物品损坏的严重后果。

术语及其定义

最大可动领域 (Maximum space): 是指终端受动器、工件、附加装置等构成机械手所有部位所能移动的最大空间范围。该范围是单从设计上所预计的范围。（摘自 ISO 10218-1:2006）

可动限制领域 (Restricted space): 是指机械手的移动范围由于限制器等机械装置所受限的空间。
（摘自 ISO 10218-1:2006）

可动领域 (Motion space): 是指利用软件限制的可动空间。（"可动领域" 为DENSOM WAVE的专有术语）

运行领域 (Operating space): 是指任务程序实际操作机械手时，机械手受到限制的可动领域。
（摘自 ISO 10218-1:2006）

任务程序 (Task program): 是指机械手运行的命令集合体，为（应用程序）程序。
（摘自 ISO 10218-1:2006）

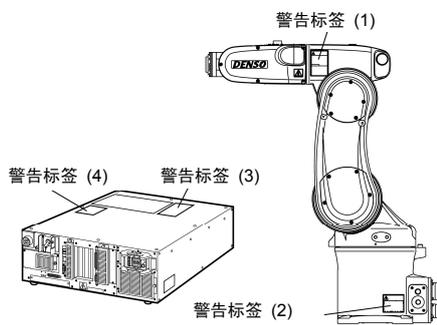
1 前言

此部分主要说明操作机械手系统应遵守的安全须知。机械手及有关机器的安装请遵照各国的法规法令，由有资格的专业人员进行安装作业。

机器人的示教、点检、调整、修理事必由接受过安全作业培训、有资质的作业人员实施。

2 警告标签

警告标签贴于机械手本体及控制器上。贴有警告标签的附近存在特有的危险，请务必遵守标签上的警示内容。



(警告标签粘贴位置示例)

警告标签	标签的警示内容
<p>警告标签 (1)</p>	<p>有碰撞危险。 切勿进入可动限制领域。</p>
<p><HM以外></p> <p>警告标签 (2)</p>	<p><u>仅适用于UL规格</u></p> <p>制动器解除开关的警告标签</p> <ul style="list-style-type: none"> • HM以外：小心臂坠落 • HM : 小心臂动作
<p><HM></p> <p>警告标签 (2)</p>	
<p>警告标签 (3)</p>	<p>有触电危险。 电源接通中不要打开控制器盖。 在断开电源并拔除电源电缆后，3分钟以内不要触摸内部。</p>
<p>警告标签 (4)</p>	<p><仅适用于海外规格></p> <p>如果在安全防护栅栏内有人的情况下接通电源，会有机械碰撞的危险。在进行维护点检之前，必须锁定机器并加上警告标签。</p>

3 安装注意事项

3.1 确保有适当的安装环境

■ 标准型与无尘室规格

标准型与无尘室规格不属于防爆、防尘、防溅等规格，因此不能设置在下列场所。

- (1) 可燃性气体、易燃性液体等环境中
- (2) 金属加工切屑等导电物质飞散的环境中
- (3) 酸、碱等腐蚀性物质的环境中
- (4) 烟雾环境中
- (5) 大型变压器、大输出高频发振器、大型电磁接触器、电焊机等电磁干扰源附近

■ 防尘防溅型

防尘防溅型机械手的结构相当于JIS B8438、IP54的防尘、防溅结构（HM/HS-G-W型、VM/VS-G-W型的手腕部相当于IP65）。

机械手控制器不是防尘、防溅结构，因此在烟雾或潮湿等环境中使用时，请将机械手控制器置于保护箱（选件设定）内。

防尘防溅型，不属防爆结构，所以不可以安装在以下的环境中。

- (1) 可燃性气体、易燃性液体等环境中
- (2) 酸、碱等腐蚀性物质的环境中
- (3) 大型变换器、大输出的高频发振器、大型电磁接触器、电焊机等电磁干扰源附近
- (4) 被液体淹没的场所
- (5) 磨削加工等会产生小切屑的环境中
- (6) 本公司推荐的切削油以外的环境中
本公司推荐的切削油：YUSHIRON OIL No.4C（非水溶性）
- (7) 含硫的切削液、磨削液等烟雾环境中

3.2 确保作业空间

请事先确保可以安全地进行教导、维修点检等作业的空间后，再安装机械手本体及周边机器。

3.3 将控制器安装在机械手可动限制领域之外

机械手控制器、多功能教导器及小型教导器的悬挂场所应在机械手可动限制领域之外，并且必须安装在能够确认机械手运行状态的场所。

此外，为了防止用紧急停止开关停止机器人时错误地按下别的机器人的紧急停止开关，设置示教操作盘及小型操作盘应清楚标明是与哪个机器人连接的。

3.4 仪表的安装

压力计、油压计及其它仪表必须安装在操作者能够随时确认的场所。

3.5 布线、液压气管的保护

为避免损坏电线、液压气管，请利用保护罩或类似物品对其进行保护。

3.6 确保D种接地

机械手用电源的电源接地（保护接地）请使用D种接地（接地电阻100Ω以下）。

3.7 安装紧急停止开关

为了在紧急情况时能够立即停止机械手运行，请将紧急停止开关安装在操作者容易操作的位置上。

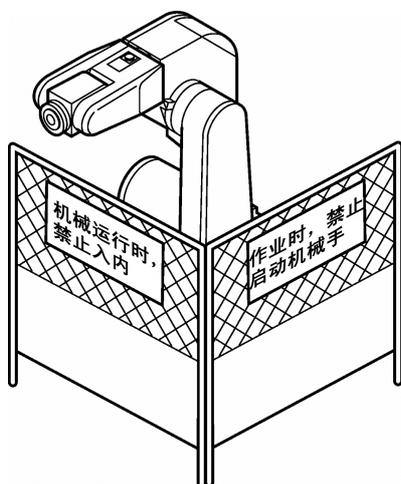
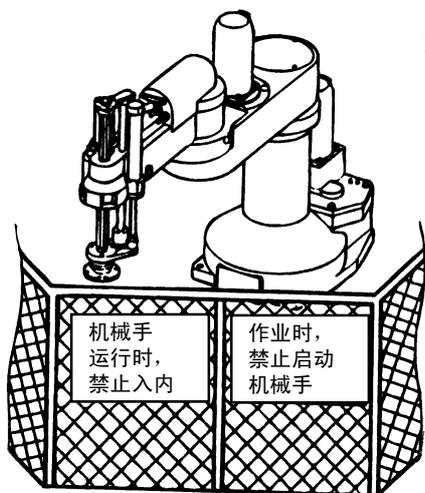
- (1) 紧急停止开关请使用红色。
- (2) 紧急停止开关必须设定成按下开关后、即使其他工作人员操作失误，机械手也不可自动复原的状态。
- (3) 请将紧急停止开关与电源开关分开单独安装。

3.8 安装运行状态显示灯

请将显示灯安装在操作者能够确认机械手处于暂时停止、紧急停止还是异常停止的位置上。

注：UL规格的机械手在臂上设有电机ON指示灯。

3.9 安装安全防护栏



利用安装安全防护栏，确保操作者或第三者无法轻易进入机械手可动限制领域。请按以下事项设置安全防护栏。

- (1) 确保安全防护栏无法轻易移动或拆除。
- (2) 将安全防护栏做成在运行中不易因外力造成损坏或变形的结构。
- (3) 规定安全防护栏的出入口，并且做成操作者或第三者无法从出入口以外的地方进出的结构。
- (4) 做成手足等身体的一部分无法进入防护栏的结构。
- (5) 请在安全防护栏的出入口采取以下措施。
 - ① 在安全防护栏的出入口安装安全门，并且设置当打开安全门时紧急停止装置能够自动启动的互锁装置。
 - ② 在安全防护栏的出入口标明 "机械手运行时，禁止入内" 及 "作业时，禁止启动机械手"，并让操作者严格遵守其规定。

在未安装安全防护栏的情况下、因试运行等需要启动机械手之前，为防止工作人员进入机械手的可动限制领域内，必须在可动限制领域以外配备能够即时确认机械手运行状态的监督人员，用于确保工作人员的安全。

3.10 设定机械手的可动领域

机械手进行作业所必要的领域称之为运行领域。

若机械手的可动领域大于运行领域，为防止与其他装置碰撞，建议将可动领域设定小一点。

【参照】第2章的安装与维护指南。

3.11 禁止改装机械手

禁止改装机械手本体、控制器及教导器等选件。

3.12 作业工具的清洗

对于前端部分有焊枪、喷漆用喷嘴等作业工具的机械手，在需要进行清洗时，最好不要进行人为的清洗，而是采用自动化清洗作业的方法。

3.13 确保照度

确保安全作业所必要的照度。

3.14 防止夹持物飞出等

机械手的夹持物有飞出、掉落等危险，因此要考虑夹持物的大小、重量、温度、化学性质等，采取相应保护措施，确保操作者的作业安全。

3.15 粘贴警告标签

请将机械手构件中的“警告标签”粘贴在安全防护栏出入口等醒目的位置。



3.16 各轴的动作方向标记

对于机械手主体，要在易于观看的地方标记各轴的轴名称和动作方向。标记要与实际动作方向符合。

如果没有标记，或错误方向的标记，可能会导致因误操作而造成的人身事故或物体损害。

3.17 构成部件的变更

改变、添加了机器人系统的构成部件或可选装置（包括硬件及软件）时，请对安全方面的功能进行必要的试验及检查。

4 操作注意



警告:

如果触碰运行中的机械手, 会导致严重的人员伤亡。因此, 请务必遵守以下事项, 并且依照4.1项之后的注意事项进行操作。



- ① 机械手运行中及电机电源开启时, 切勿进入机械手的可动限制领域内。
- ② 因处理异常情况需要进入机械手的可动限制领域内时, 请务必通过开启紧急停止装置等方法, 关闭机械手的电机电源。
- ③ 为了进行教导与维修点检等不得已已在机械手的可动限制领域内进行作业时, 请务必采取 "4.3 确保作业者在可动限制领域内进行作业的安全" 所记载的措施。

4.1 制定 "作业规定" 并保证切实贯彻

需要在机械手的可动限制领域内进行教导、维修点检等作业时, 请参照以下事项制定 "作业规定", 并且监督作业人员切实履行。

- (1) 启动机械手所必要的操作步骤。
- (2) 进行教导等作业时的机械手速度。
- (3) 在联合作业 (两名以上作业人员) 状态下所使用的作业联络方式。
- (4) 发生异常情况时, 操作者针对异常情况应采取的措施。
- (5) 使用紧急停止开关等装置停止机械手运行之后, 为重新启动机械手所必须采取的对异常情况解除的确认、安全确认等措施。
- (6) 除上述内容外, 为防止机械手意想不到的运行或由于误操作造成的危险, 有必要采取以下措施。
 - ① 控制盘的显示 (参照下述的4.2项)
 - ② 确保作业者在机械手可动限制领域内的作业安全 (参照下述4.3项)
 - ③ 正确的作业位置和姿势
是指能够随时确认机械手运行状态以及发生异常情况时能够立即躲避的位置和姿势

- ④ 防止干扰的对策
- ⑤ 与相关机器的作业人员之间所使用的联络方式
- ⑥ 异常情况的种类及其判别方法

请根据机械手的种类、安装场所、作业内容，制定相应的“作业规定”。

制定“作业规定”时，请积极采纳相关作业人员、设备制造商的技术员、劳动安全顾问等有关人员的意见。

4.2 控制盘上的显示

在作业时，为防止其他工作人员启动开关或切换开关，应在多功能教导器或控制盘上显示“正在作业中”的易懂标识。视情况对控制盘外壳上采取加锁等安全防护措施。

4.3 确保作业者在可动限制领域内进行作业的安全

在机械手的可动限制领域内进行作业时，请采取下述之一的措施，以便在异常情况下能够立即停止机械手的运行。

- (1) 请在可动限制领域以外配备能够即时确认机械手运行状态的监督人员。监督人员必须严格遵守以下事项。
 - ① 发生异常情况时马上开启紧急停止装置。
 - ② 不要让非作业人员进入机械手的可动限制领域内。
- (2) 在可动限制领域内的作业人员必须随身携带紧急停止开关（如果是多功能教导器设备或小型教导器是指紧急停止按钮）。

4.4 教导等作业开始前的点检

在开始进行教导等作业之前，必须确认点检以下事项，并且在发现有异常情况时，请立即采取维修及其他必要的措施。

- (1) 外部电线的包覆及外包装有无损坏
- (2) 机械手的运行有无异常（启动时是否有异常的声音、震动）
- (3) 紧急停止装置的功能是否正常
- (4) 配管有无漏气或漏油
- (5) 机械手的可动限制领域内及附近有无障碍物
- (6) 作业人员应随身携带，以便于随时按下紧急停止开关（示教操作盘、小型操作盘的话，是紧急停止按钮）。
- (7) 非作业人员不得进入安全栅内。

- 4.5 释放残压** 分解空压系统部分或更换零部件等时，请先释放驱动用汽缸内的残压。
- 4.6 确认运行时的注意事项** 进行确认运行时，作业者尽量到可动限制领域以外。
请实施初始测试和定期检查，确认防护手段是否有效。防护手段有紧急停止开关、安全防护栏连锁信号（自动启用信号、防护停止信号）、机械式限位块（机械式挡块）等。
- 4.7 自动运行时的注意事项**
- (1) 启动时的措施
选择自动模式前，请确认所有安全防护功能已启用。
启动机械手时，从安全防护栅栏外侧进行（在内部自动运转，尤需予以注意）。并且，确认以下事项之后，利用事先决定的联络方式，与相关作业人员进行联系。
 - ① 机械手的安全防护栅栏内应没有人员。
 - ② 多功能教导器、工具等均处于规定的位置。
 - ③ 机械手和相关设备的故障指示灯没有异常显示。
 - (2) 自动运行期间，检查并确认显示自动运行的指示灯是否亮起。
 - (3) 发生异常情况时的措施
当机械手或相关机器发生异常，必须进入安全防护栅栏内进行应急处理时，请采取启动紧急停止装置等措施，中止机械手运行。同时在启动开关上提示“现在正在作业中”等类似信息，以防止其他工作人员操作机械手。
- 4.8 修理时的注意事项**
- (1) 规定范围以外不得进行修理。
 - (2) 在任何情况下不得拆除互锁开关装置。
 - (3) 为了更换电池等作业、必须打开机械手控制器盖时，请关闭机械手控制器的电源，拔下电源线。
 - (4) 维修时所需的零部件必须使用本公司指定的产品。
- 4.9 紧急时及异常情况的应对** 紧急时及发生了异常情况时人员应采取的应对措施要预先确定并培训好。
紧急情况下电机电源已断开了时，可以在制动解除后手动移动机器人。制动解除的方法请参照各机器人的设置、维护手册。
- 4.10 关于机械式挡块** 如果机器人与机械式挡块发生了碰撞，可能造成机器人损伤，为此在使用前，请委托本公司售后服务部门检查修理。

5 实施日常点检、定期检查

- (1) 请务必实施日常点检和定期检查，并在作业前确认机械手及相关机器是否有异常情况。如果有异常，请立即进行维修及其它必要措施。
- (2) 请记录定期检查和实施维修的具体内容，并归档保存3年以上。

6 机器人数据的管理

- (1) 请务必养成示教完毕及变更后用离线软件（WINCAPSIII）等将程序等数据备份的习惯。机器人控制盘内的数据因备用电池寿命耗尽等丢失时，也可以简单地恢复。
- (2) 请标明所备份的数据是属于哪个机器人的，避免错误地用于其它机器人的控制盘上。

7 安全法规

下表为有关工业用机械手的安全标准示例。在遵守本手册所记载的安全规范的同时，请参照下述规格采取必要的安全措施。

<安全规范示例>

规格编号	规格标题
ANSI/RIA R15.06-1999	工业机械手与机械手系统—安全要求
ANSI/UL1740: 2007	机械手与机械手的设备安全
CAN/CSA Z434-03	工业机械手与机械手系统—一般安全要求
ISO10218-1: 2006	工业环境用机械手—安全要求—第1部分：机械手
NFPA79: 2007	工业机器电子标准

8 关于电池的资源再利用

本公司机械手所使用的电池符合锂一次电池。要废弃时，请务必遵守各国和地区有关资源再利用的法规予以处置。



お問い合わせ先

Contact Us

日本	(株)デンソーウェーブ FA技術サポートセンター 愛知県知多郡阿久比町大字草木字芳池1番地 [(株)デンソー 阿久比製作所内] TEL 0569-49-1591
Asia, Oceania	DENSO WAVE INCORPORATED 1, Yoshiike, Kusagi, Agui-cho, Chita-gun, Aichi 470-2297, Japan TEL +81-569-49-5020
North America	DENSO SALES CALIFORNIA, INC. 3900 Via Oro Avenue, Long Beach, California 90810, U.S.A TEL +1-888-476-2689
Europe	DENSO EUROPE B. V. Robotics Department Waldeckerstrasse 9 D-64546 Moerfelden-Walldorf, Germany TEL +49 (0) 6105-27 35 150

