

DENSO 机械手

垂直多关节型

VS-***系列

(VS-050 / VS-060 / VS-068 / VS-087)

机械手说明书

Copyright © 2011 DENSO WAVE INCORPORATED
All rights reserved.

本使用说明书的著作权属于 DENSO WAVE INCORPORATED。
本说明书所登载的公司名称和产品，均属各公司的商标或注册商标。
规格如有变更，恕不另行通知。

前言

承蒙惠购DENSOM机械手，深表铭谢。

该产品是汇聚了本公司先进技术的高速度，高精度，高功能的“装配用机械手”。

在使用之前，请仔细阅读理解本说明书，以便安全高效的使用本机。

本说明书所适用的机械手系列/型号

系列	型号
VS-***系列 (小型垂直多关节型机械手)	VS-050 VS-060 VS-068 VS-087

要求

在使用之前，请务必阅读“安全注意事项”，以便能够正确安全使用DENSOM机械手。

本书的构成

本书由以下章节构成。

第1章 装箱物品的构成

可对装箱物品进行确认。

第2章 机械手系统构成

关于机械手系统整体的概要和VS-***系列机械手的规格选件的种类进行说明。

第3章 机械手本体的规格

可对VS-***系列机械手的各种规格进行确认。记载了设计机械手夹治具的信息。

第4章 机械手的安装

关于安装机械手时的安装环境、安装方法及注意事项等进行说明。

第5章 可动范围的限制

关于变更机械手动作范围的方法进行说明

第6章 维护点检

关于维持机械手的性能和功能的维护点检作业进行说明。

第7章 保修

关于保修期、保修范围进行说明。

第8章 附录

记载了VS-***系列机械手附带的资料及数据等。

收录了图纸及为计算循环时间所使用的定位时间等。

目录

第1章	装箱物品的构成	1
1.1	标准构件	1
1.1.1	标准构件一览	1
1.2	选件	6
1.2.1	选件一览	6
第2章	机械手系统构成	10
2.1	机械手系统构成的器材	10
2.2	VS-***系列机械手的选件	11
2.2.1	关于机械手的型号	14
第3章	机械手本体的规格	16
3.1	机械手的规格	16
3.1.1	VS-050的规格	16
3.1.2	VS-060的规格	17
3.1.3	VS-068的规格	18
3.1.4	VS-087的规格	19
3.2	机械手本体的外形尺寸与动作范围	20
3.3	机械手本体各部位的名称	20
3.3.1	各部位的名称与动作方向	20
3.3.2	铭牌	21
3.3.3	警告、注意标签	21
3.3.4	注意的部位	23
3.3.5	连接器	24
3.4	信号线、空气配管电磁阀规格	26
3.4.1	信号线连接器的销钉配置 (CN20、CN21)	27
3.4.2	电磁阀的规格	28
3.4.3	附件	29
3.5	可以用于配线、配管固定的现有螺丝	32
3.6	关于通信电缆法兰规格-A	34
3.7	编码器备份电池箱	37
3.8	机械手夹治具设计时的注意事项	39
3.9	机械手的定位时间	41
3.10	紧急停止时的停止时间与停止距离	42
第4章	机械手的安装	51
4.1	确保适当的安装环境	51
4.2	机械手本体的安装环境	51
4.2.1	振动	52
4.2.2	机械手本体与机械手控制器的连接	52
4.2.3	机械手本体的台架	53
4.2.4	机械手本体的搬运	54
4.2.5	机械手的安装步骤	56
4.2.6	机械手本体的接地	56
4.3	机械手控制器的安装方法	57
4.4	各轴制动器的解除方法	57
第5章	可动范围的限制	58
5.1	可动范围的限制的含义	58
5.2	VS-***系列机械手的机械末端变更	58
5.2.1	关于机械末端	59
5.3	软件限位	59
5.3.1	变更软件限位时的注意事项	59
5.3.2	软件限位的变更步骤	60
5.4	CALSET	61
5.4.1	CALSET的含义	61
5.4.2	CALSET的步骤	61

5.5	RANG值的变更	64
5.6	最佳可搬运质量功能的设定	65
第6章	维护点检	66
6.1	维护点检作业的间隔和目的	66
6.2	日常点检	66
6.3	3个月点检	67
6.4	2年点检	67
6.4.1	同步皮带的点检、调整	67
6.4.2	备份电池的更换	68
6.4.3	下次点检日期的设定	70
6.5	维护用消耗品	71
6.6	保险丝与输出用IC的更换	72
6.6.1	机械手内保险丝的更换	72
6.6.2	机械手控制器内的保险丝与输出用IC的更换	72
6.7	动作/累计距离的确认	72
6.7.1	显示动作/累计距离	72
6.8	通电时间的确认	73
6.8.1	显示通电时间	73
6.9	编码器清零的方法	73
6.10	关于项目的备份	74
6.10.1	备份项目数据	74
6.10.2	臂数据的发送	76
第7章	保修	78
第8章	附录	79
8.1	VS-***系列机械手的图纸	79
8.1.1	VS-050 连接器面板背面规格 标准法兰规格	80
8.1.2	VS-050 连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)	81
8.1.3	VS-050 连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格-A	82
8.1.4	VS-060 连接器面板背面规格 标准法兰规格	83
8.1.5	VS-060 连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)	84
8.1.6	VS-060 连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格-A	85
8.1.7	VS-068 连接器面板背面规格 标准法兰规格	86
8.1.8	VS-068 连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)	87
8.1.9	VS-068 连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格-A	88
8.1.10	VS-068 连接器面板底面规格 标准法兰规格	89
8.1.11	VS-068 连接器面板底面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)	90
8.1.12	VS-068 连接器面板底面规格 通信电缆法兰规格-A	91
8.1.13	VS-087 连接器面板背面规格 标准法兰规格	92
8.1.14	VS-087 连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)	93
8.1.15	VS-087 连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格-A	94
8.1.16	VS-087 连接器面板底面规格 标准法兰规格	95
8.1.17	VS-087 连接器面板底面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)	96
8.1.18	VS-087 连接器面板底面规格 通信电缆法兰规格-A	97
8.2	与夹具设计相关的计算事例	98
8.2.1	惯性 (惯性力矩) 的计算公式	98
8.2.2	夹具的惯性 (惯性力矩) 计算示例	99
8.3	各轴的定位时间	100
8.4	悬挂安装的示例	110
8.5	关于选件	117
8.5.1	空气净化单元	117

第1章 装箱物品的构成

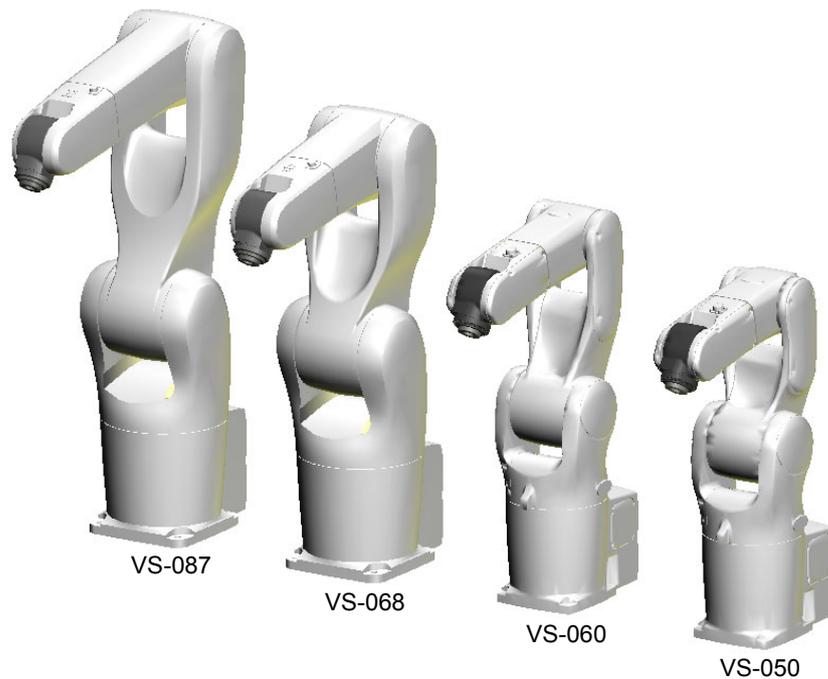
1.1 标准构件

用户所购买的产品，由下表中所列的内容构成。

1.1.1 标准构件一览

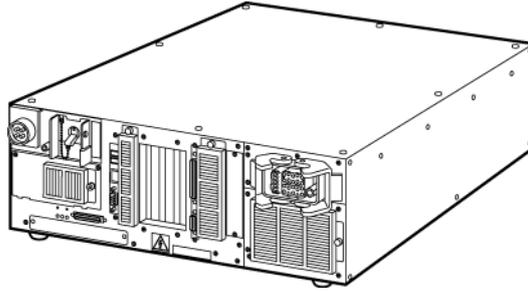
品名	数量
机械手本体	1台
机械手控制器	1台
电源电缆（5m）	1根
本体之间电缆（选件）	1根
使用说明书（手册文件包CD和注意事项说明书）	1套
WINCAPSIII Trial安装CD	1张
机械手控制器备用保险丝	3个
代用教导器的连接器	1个
方向指示标签	1张
警告标签	1张
机械手控制器输出用备用IC	1个
定位销钉（带螺丝帽的定位销钉&菱形销钉）	1套
机械手控制器用的短路插座	2个
J2、J3机械末端用限动器螺栓	4根

[1] 机械手本体



这是机械手本体。

[2] 机械手控制器



控制机械手本体的是RC7M机械手控制器。

[3] 电源电缆



为机械手控制器提供电源的电缆。长度为5m。

[4] 本体之间电缆



连接机械手控制器与机械手本体的电缆。包含电机电缆和编码器电缆。

请在订货时从下表中选择。

品名	编号
本体之间电缆RC7-B 2m	410141-4560
本体之间电缆RC7-B 4m	410141-4570
本体之间电缆RC7-B 6m	410141-4580
本体之间电缆RC7-B 12m	410141-4590
本体之间电缆RC7-B 20m (*)	410141-4600

* 本体之间电缆RC7-B 20m不能用于附带附加轴选件的控制器。

NOTE

本体之间电缆的弯曲半径R（内径）在电缆固定状态下要在33.8mm以上，在电缆可动状态下请确保在225mm以上。过度的弯曲会造成断线。

机械手本体侧的连接器

在吻合状态下保护等级为IP67。



NOTE

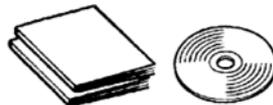
请勿触碰吻合面的O环。

机械手控制器侧的连接器

机械手控制器侧的连接器保护等级不是IP67。



[5] 使用说明书（手册文件包CD和注意事项说明书）



收录了产品规格及使用说明书在内的手册文件包CD和为确保安全使用务必阅读的“安全注意事项”的册子。

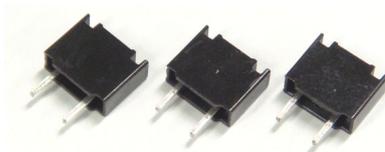
[6] WINCAPSIII Trial安装CD



是编程支持工具WINCAPSIII的功能限定试用版的安装CD。

详细内容请参照WINCAPSIII指南。

[7] 机械手控制器备用保险丝



使用于机械手控制器的I/O卡的备用保险丝。

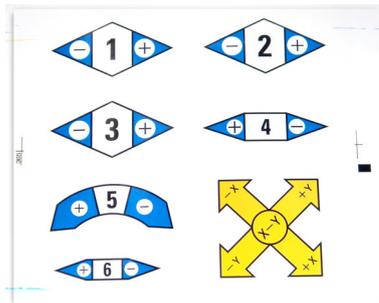
[8] 代用教导器的连接器



在不使用多功能教导器(TP)及小型教导器(MP)的情况下运行机械手时所使用的连接器。

详细内容请参照操作指南。

[9] 方向指示标签



向作业人员标明机械手各轴的动作方向的标签。



注意

在安装结束后，请将方向指示标签贴在作业人员容易看到的位置。

[10] 警告标签



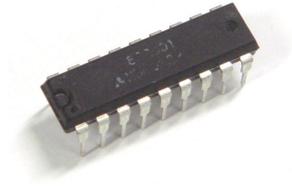
向作业人员标明机械手的动作范围危险，请勿入内的标签。



注意

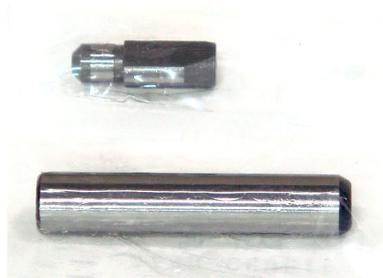
请将警告标签贴在机械手的安全防护栏等容易看见的位置。根据需要，请准备粘贴用的粘贴板。

[11] 机械手控制器输出用备用IC



Mini I/O的输出用备用IC。

[12] 定位销钉（带螺丝帽的定位销钉&菱形销钉）



安装机械手时决定安装位置的基准销钉。

[13] 机械手控制器用的短路插座



在变更Mini I/O的内部电源/外部电源的设定时使用。

1.2 选件

1.2.1 选件一览

本公司准备了下表中所列出的选件。请根据需要订购。

I/O电缆

品名	备考	编号
标准I/O 电缆组件	Mini I/O电缆(8 m)和 HAND I/O电缆(8 m)的组件	410149-0940
	Mini I/O电缆(15 m)和 HAND I/O电缆(15 m)的组件	410149-0950
Mini I/O 电缆 (68销钉)	8 m	410141-2700
	15 m	410141-2710
HAND I/O 电缆 (20销钉)	8 m	410141-1740
	15 m	410141-1750
增设并行I/O用电缆 (96销钉)	8 m	410141-3050
	15 m	410141-3060
安全I/O 电缆 (36销钉) (全球型控制器)	8 m	410141-3580
	15 m	410141-3590

操作用机器

品名	备考	编号	
多功能教导器 (TP)	电缆长: 4m	410100-1572	
	电缆长: 8 m	410100-1582	
	电缆长: 12 m	410100-1592	
小型教导器组件(MP) (包括电缆、WINCAPSIII Light)	电缆长: 4 m	日语标注	410109-0392
		英语标注	410109-0402
	电缆长: 8 m	日语标注	410109-0412
		英语标注	410109-0422
	电缆长: 12 m	日语标注	410109-0432
		英语标注	410109-0442
教导器延长电缆	4 m	TP, MP用	410141-3710
	8 m	TP, MP用	410141-3720

编程支持工具

品名	备考	编号
WINCAPSIII CD-ROM 版	通用语言 (日语、英语、德语、韩语、中文)	410090-0980

RC7M用增设卡

品名	备考	编号	
并行I/O卡	内置于控制器出厂	NPN型I/O	410010-3320
		PNP型I/O	410010-3330
	卡单件出厂(补充用)	NPN型I/O	410010-3340
		PNP型I/O	410010-3350
DeviceNet卡	内置于控制器出厂	主局	410010-3370
		子局	410010-3380
		主局&子局	410010-3390
	卡单件出厂(补充用)	主局	410010-3400
		子局	410010-3410
		主局&子局	410010-3480
CC-Link卡	内置于控制器出厂	410010-3430	
	卡单件出厂(补充用)	410010-3440	
传送跟踪卡	内置于控制器出厂	410010-3460	
	卡单件出厂(补充用)	410010-3470	

选件功能(需要用户自备的增设卡等)

品名	备考	编号
RS232C增设功能 (株) CONTEC制COM-2P(PCI)H	控制器出厂时追加功能	410006-0260
	单件购进卡时追加功能	410006-0270
S-LINK V功能 SUNX(株)制 SL-VPCI	控制器出厂时追加功能	410006-0280
	单件购进卡时追加功能	410006-0290
PROFIBUS-DP子局功能 Hilscher GmbH制CIF50-DPS¥DENSO	控制器出厂时追加功能	410006-0300
	单件购进卡时追加功能	410006-0310
EtherNet/IP功能 Hilscher GmbH制 CIFX50-RE¥DENSO	控制器出厂时追加功能	410006-0800
	单件购进卡时追加功能	410006-0810
增设存储器	仅在控制器出厂时, 可以进行 3.25MB→5.5MB的增设 (只在程序领域增加)	410006-0320

选件箱

品名	备考	编号
控制器保护箱		410181-0090
RC5 I/O转换箱	用于与RC5型控制器的互换	410181-0100

使用说明书

品名	备考	编号
手册文件包CD	与机械手标准同捆	410002-2661

机械手本体选件

品名	备考	编号
外接电池单元		410076-0360
制动解除单元		410191-0060
空气净化单元	仅限耐恶劣环境型	410690-0050
第二机械臂外罩-R (带螺丝孔) VS-050 / 060用	仅限标准型 (IP40)	411040-0950
第二机械臂外罩-R (带螺丝孔) VS-068 / 087用	仅限标准型 (IP40)	411040-0500
J2机械末端用限动器螺栓M8	VS-050 / 060 第2轴用	410813-0970
J3机械末端用限动器螺栓M5	VS-050 / 060 第3轴用	410813-0950
J2/J3机械末端用限动器螺栓M10	VS-068 / 087 第2轴、第3轴用	410813-0930

[1] 外接电池单元

可以从机械手外部连接编码器备份电池。能轻松更换编码器备份电池。

电缆为4m。

保护等级为IP54。

NOTE _____

更换电池时，在关闭外壳的时候请注意不要损伤O环。

[2] 制动解除单元

是解除各轴制动器的开关。（此开关的配线与各轴的制动解除信号直接相连。）

电缆为4m。

保护等级为IP54。

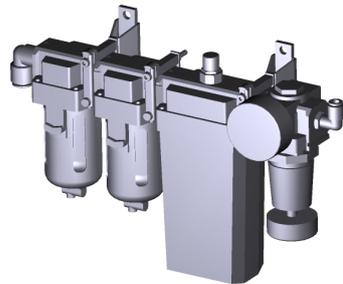
NOTE _____

仅当控制器的电源ON时可以解除制动。

在按压制动器解除开关时，请不要转动轴选择器开关。

[3] 空气净化单元

在耐恶劣环境型(IP67)的机械手的内部加入空气压，保持保护等级。详细内容请参照“8.5.1 空气净化单元”。



[4] 第二机械臂外罩一R（带螺丝孔）

带有配线用螺丝孔。为喷涂过的铝质素材。



For VS-050 / 060



For VS-068 / 087

VS-050 / 060用

螺丝孔尺寸	2 x M3 depth 5.5
螺距	70 mm
紧固扭矩	0.8 +/- 0.1 Nm

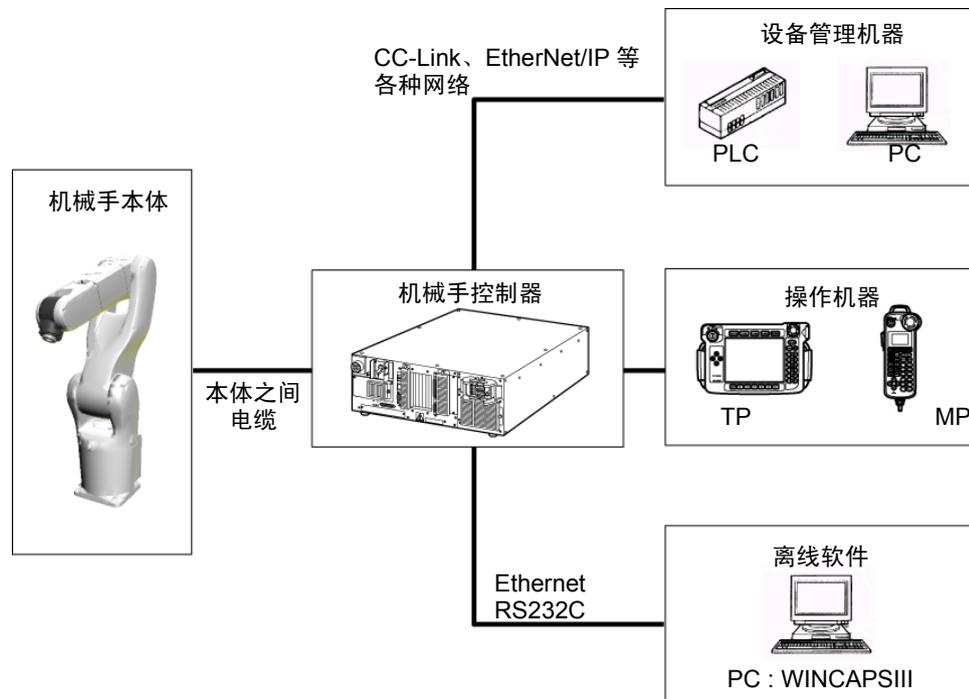
VS-068 / 087用

螺丝孔尺寸	2 x M4 depth 9
螺距	87.2 mm
紧固扭矩	0.8 +/- 0.1 Nm

第2章 机械手系统构成

2.1 机械手系统构成的器材

机械手系统的整体构成如下所示。



机械手本体

是利用电机驱动臂，进行工件的装配及搬运等的生产用机械手。法兰（手指）上的夹治具等终端受动器由用户进行安装。

机械手控制器

RC7M机械手控制器控制机械手本体的活动。根据由设备管理器发出的信号制作程序，按照程序使机械手本体运动。

并且，通过操作机器对机械手本体进行操作、教导。

操作机器

进行机械手的手动操作及各种设定等操作的机器。

硬件的详细内容请参照选项机器说明书。详细操作请参照操作指南。

TP:多功能教导器

多功能操作机器，可进行机械手操作、教导、模式变更、程序启动、编程及所有的设定。也可使用简易操作盘功能，作为操作盘来使用。

MP:小型教导器

简易操作机器，可进行机械手操作、教导、模式变更、程序启动和一部分设定。

离线软件

可进行控制器内项目数据的备份及程序的编辑、管理、模拟操作等。DENSO机械手系统使用的离线软件是“WINCAPSIII”。购入机械手系统时免费附带Trial版。详细内容请参照WINCAPSIII指南。

设备管理机器

由用户对设备进行管理的系统。DENSO机械手可以将设备管理机器与CC-Link、EtherNet/IP等各种网络连接。

主要的选项机器

I/O转换箱

是可以直接使用RC5控制器的I/O连接器的机器。

控制器保护箱

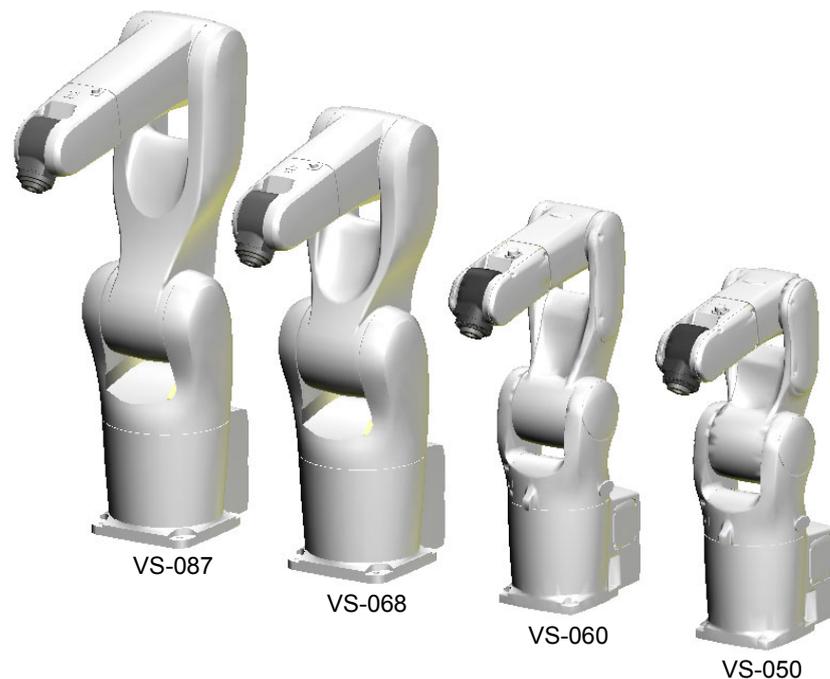
为保护机械手控制器远离工厂内的灰尘、油雾等的热交换器箱。配备了使控制器中受热的箱内空气接近外部气温的热交换器。

保护等级为IP54。

2.2 VS-***系列机械手的选件

在订购VS-***机械手时可以选择以下的选件。

臂长



- | | |
|--------|-----------------------|
| VS-050 | 臂全长505mm，最大可搬运质量为4kg。 |
| VS-060 | 臂全长605mm，最大可搬运质量为4kg。 |
| VS-068 | 臂全长680mm，最大可搬运质量为7kg。 |
| VS-087 | 臂全长875mm，最大可搬运质量为7kg。 |

耐环境性能

耐恶劣环境型（IP67）

可以在水或切削剂会溅落到机械手上的环境中使用。

机械手本体的表面处理为无喷涂。

可使用的切削剂如下所示。

- YUSHIROKEN EC50T-3 浓度5% （YUSHIRO化学工业株式会社制）

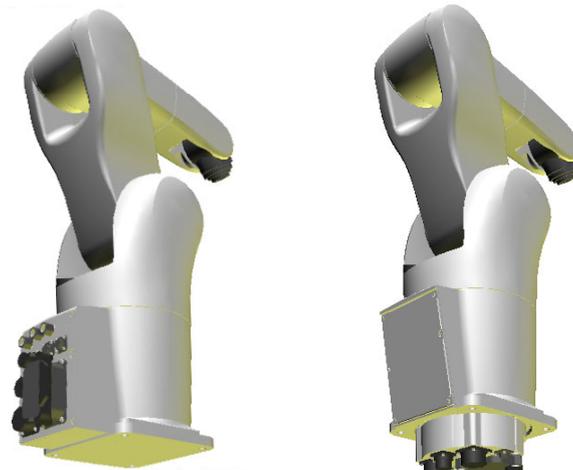
如果需要使用上述以外的物品或者需要喷涂，请向您购买产品的营业部门咨询。

另外，不能在水中进行工作。

标准（IP40）

可以在一般环境下（不使用水及切削剂等）使用。

连接器面板



连接器面板
背面规格

连接器面板
底面规格

连接器面板底面规格

连接本体之间电缆等的连接器面板面朝下安装在底座的安装面上。无需将电缆安装在作业空间，保持作业空间整洁。安装机械手的安装面必须要有电缆空间。

连接器面板背面规格（标准）

连接器面板安装在底座的背面。机械手背面必须要有电缆空间。

信号线、空气配管电磁阀规格

空气配管的电磁阀可以从以下3种进行选择。各电磁阀的规格请参照“电磁阀的规格”。标准为“无信号线、空气配管电磁阀的规格”

VS-050 / 060

电磁阀（2位 双螺线管阀）×2

VS-068 / 087

电磁阀（2位 双螺线管阀）×3

电磁阀（3位 排气中心）×3

电磁阀（3位 闭中心阀）×3

法兰



通信电缆法兰规格-A

通信电缆法兰规格-A



标准法兰

法兰部位装备了信号配线及Ethernet(1000BASE-T)的连接器。因为不需要从第2臂安装配线，所以可以在不用担心由于4轴、5轴、6轴的活动造成配线故障的情况下进行配线。

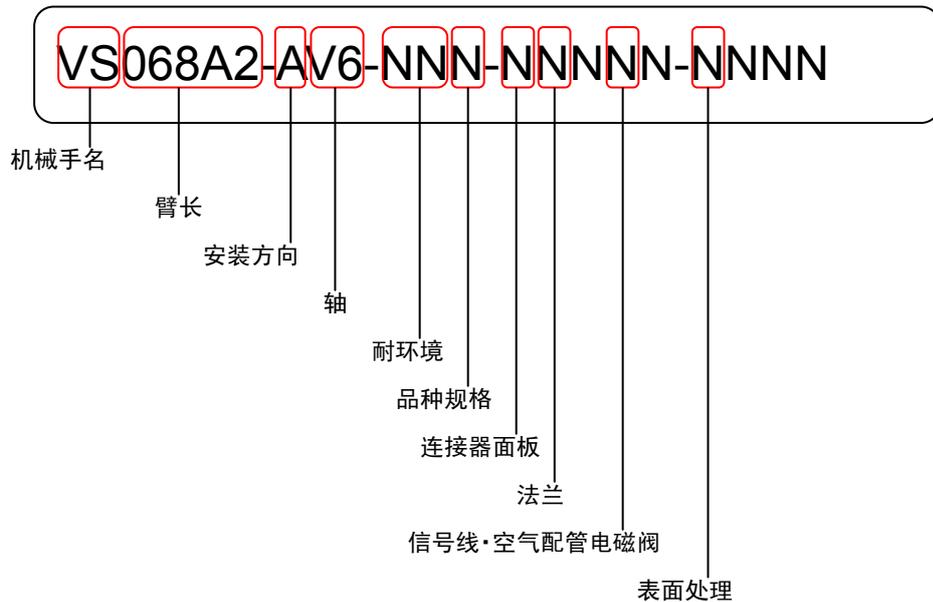
耐恶劣环境型（IP67）的机械手不能进行选择。

标准法兰规格（标准）

标准的法兰。

2.2.1 关于机械手的型号

机械手的型号如下所示。



机械手名

VS 垂直多关节型机械手

臂长

050A1 臂长505mm 标准
 060A1 臂长605 mm 标准
 068A2 臂长680 mm 标准
 087A2 臂长875 mm 标准

安装方向

A 全方向

轴

V6 6轴

耐环境

NN 标准型 (IP40)
 W7 耐恶劣环境型 (IP67)

品种规格

N -

连接器面板

N 连接器面板背面规格
 A 连接器面板底面规格

法兰

N 标准法兰规格
 A 通信电缆法兰规格-A(Ethernet)

信号线、空气配管电磁阀

- N 无信号线、空气配管电磁阀的规格（标准）
- A 电磁阀（2位 双螺线管阀）×2
- B 电磁阀（2位 双螺线管阀）×3
- C 电磁阀（3位 排气中心）×3
- D 电磁阀（3位 闭中心阀）×3

表面处理

- N 标准喷色
- A 无喷涂

第3章 机械手本体的规格

3.1 机械手的规格

VS-**系列机械手本体的规格如下所示。

3.1.1 VS-050 的规格

项目	规格
机械手名	VS-050
臂全长	250 mm (第1臂) + 255 mm (第2臂) = 505 mm
最大工作范围	R=505 mm (P点: J4、J5、J6中心)
动作角度	J1: +/- 170° (* 1) J2: +/- 120° J3: +151°, -120° J4: +/- 270° J5: +/- 120° (通信电缆法兰规格-A 选择时 + 120°, - 110°) J6: +/- 360°
最大可搬运质量	4 kg
合成最大速度	9,000 mm/s (工具安装面中心)
重复定位精度 (* 2)	X,Y,Z各方向: +/- 0.02 mm (工具安装面中心)
最大允许惯性 (惯性力矩)	围绕J4、J5: 0.200 kgm ² 围绕J6: 0.050 kgm ²
最大允许力矩	围绕J4、J5: 6.66 Nm 围绕J6: 3.13 Nm
位置检测方式	绝对编码器
驱动电机、制动器	全轴AC伺服电机、全轴带制动器
制动器解除操作	通过TP、MP操作解除制动器或 通过制动解除单元(选件)解除制动器(* 3)
信号线、空气配管电磁阀	选件 (参照“信号线、空气配管电磁阀规格”、“关于通信电缆法兰规格-A”)
保护等级	IP40 (耐恶劣环境型: IP67)
空气传播噪声 (A计权等效连续感觉噪声级)	65 dB以下
质量	约34 kg (约75 lb)

* 1: 壁挂安装时可动范围会变窄。请向我公司营业部咨询。

* 2: 重复定位精度为环境温度一定时的精度。

* 3: 仅限控制器电源ON时。

3.1.2 VS-060 的规格

项目	规格
机械手名	VS-060
臂全长	305 mm (第1臂) + 300 mm (第2臂) = 605 mm
最大工作范围	R=605 mm (P点: J4、J5、J6中心)
动作角度	J1: +/- 170° (* 1) J2: +/- 120° J3: +155°, -125° J4: +/- 270° J5: +/- 120° (通信电缆法兰规格-A 选择时 + 120°, - 110°) J6: +/- 360°
最大可搬运质量	4 kg
合成最大速度	9,000 mm/s (工具安装面中心)
重复定位精度 (* 2)	X,Y,Z各方向: +/- 0.02 mm (工具安装面中心)
最大允许惯性 (惯性力矩)	围绕J4、J5: 0.200 kgm ² 围绕J6: 0.050 kgm ²
最大允许力矩	围绕J4、J5: 6.66 Nm 围绕J6: 3.13 Nm
位置检测方式	绝对编码器
驱动电机、制动器	全轴AC伺服电机、全轴带制动器
制动器解除操作	通过TP、MP操作解除制动器或 通过制动解除单元 (选件) 解除制动器(* 3)
信号线、空气配管电磁阀	选件 (参照“信号线、空气配管电磁阀规格”、“关于通信电缆法兰规格-A”)
保护等级	IP40 (耐恶劣环境型: IP67)
空气传播噪声 (A计权等效连续感觉噪声级)	65 dB以下
质量	约35 kg (约77 lb)

* 1: 壁挂安装时可动范围会变窄。请向我公司营业部咨询。

* 2: 重复定位精度为环境温度一定时的精度。

* 3: 仅限控制器电源ON时。

3.1.3 VS-068 的规格

项目	规格
机械手名	VS-068
臂全长	340 mm (第1臂) + 340 mm (第2臂) = 680 mm
最大工作范围	R=710 mm (P点: J4、J5、J6中心)
动作角度	J1: +/-170° (* 1) J2: +135°, -100° J3: +153°, -120° J4: +/- 270° J5: +/- 120° J6: +/- 360°
最大可搬运质量	7 kg
合成最大速度	11,000 mm/s (工具安装面中心)
重复定位精度 (* 2)	X,Y,Z各方向: +/- 0.02 mm (工具安装面中心)
最大允许惯性 (惯性力矩)	围绕J4、J5: 0.450 kgm ² 围绕J6: 0.100 kgm ²
最大允许力矩	围绕J4、J5: 16.2 Nm 围绕J6: 6.86 Nm
位置检测方式	绝对编码器
驱动电机、制动器	全轴AC伺服电机、全轴带制动器
制动器解除操作	通过TP、MP操作解除制动器或 通过制动解除单元 (选件) 解除制动器(* 3)
信号线、空气配管电磁阀	选件 (参照“信号线、空气配管电磁阀规格”、“关于通信电缆法兰规格-A”)
保护等级	IP40 (耐恶劣环境型: IP67)
空气传播噪声 (A计权等效连续感觉噪声级)	65 dB以下
质量	约49 kg (约108 lb)

* 1: 壁挂安装时可动范围会变窄。请向我公司营业部咨询。

* 2: 重复定位精度为环境温度一定时的精度。

* 3: 仅限控制器电源ON时。

3.1.4 VS-087 的规格

项目	规格
机械手名	VS-087
臂全长	445 mm (第1臂) + 430 mm (第2臂) = 875 mm
最大工作范围	R=905 mm (P点: J4、J5、J6中心)
动作角度	J1: +/- 170° (* 1) J2: +135°, -100° J3: +153°, -136° J4: +/- 270° J5: +/- 120° J6: +/- 360°
最大可搬运质量	7 kg
合成最大速度	11,000 mm/s (工具安装面中心)
重复定位精度 (* 2)	X,Y,Z各方向: +/- 0.03 mm (工具安装面中心)
最大允许惯性 (惯性力矩)	围绕J4、J5: 0.450 kgm ² 围绕J6: 0.100 kgm ²
最大允许力矩	围绕J4、J5: 16.2 Nm 围绕J6: 6.86 Nm
位置检测方式	绝对编码器
驱动电机、制动器	全轴AC伺服电机、全轴带制动器
制动器解除操作	通过TP、MP操作解除制动器或 通过制动解除单元 (选件) 解除制动器(* 3)
信号线、空气配管电磁阀	选件 (参照“信号线、空气配管电磁阀规格”、“关于通信电缆法兰规格-A”)
保护等级	IP40 (耐恶劣环境型: IP67)
空气传播噪声 (A计权等效连续感觉噪声级)	65 dB以下
质量	约51 kg (约112 lb)

* 1: 壁挂安装时可动范围会变窄。请向我公司营业部咨询。

* 2: 重复定位精度为环境温度一定时的精度。

* 3: 仅限控制器电源ON时。

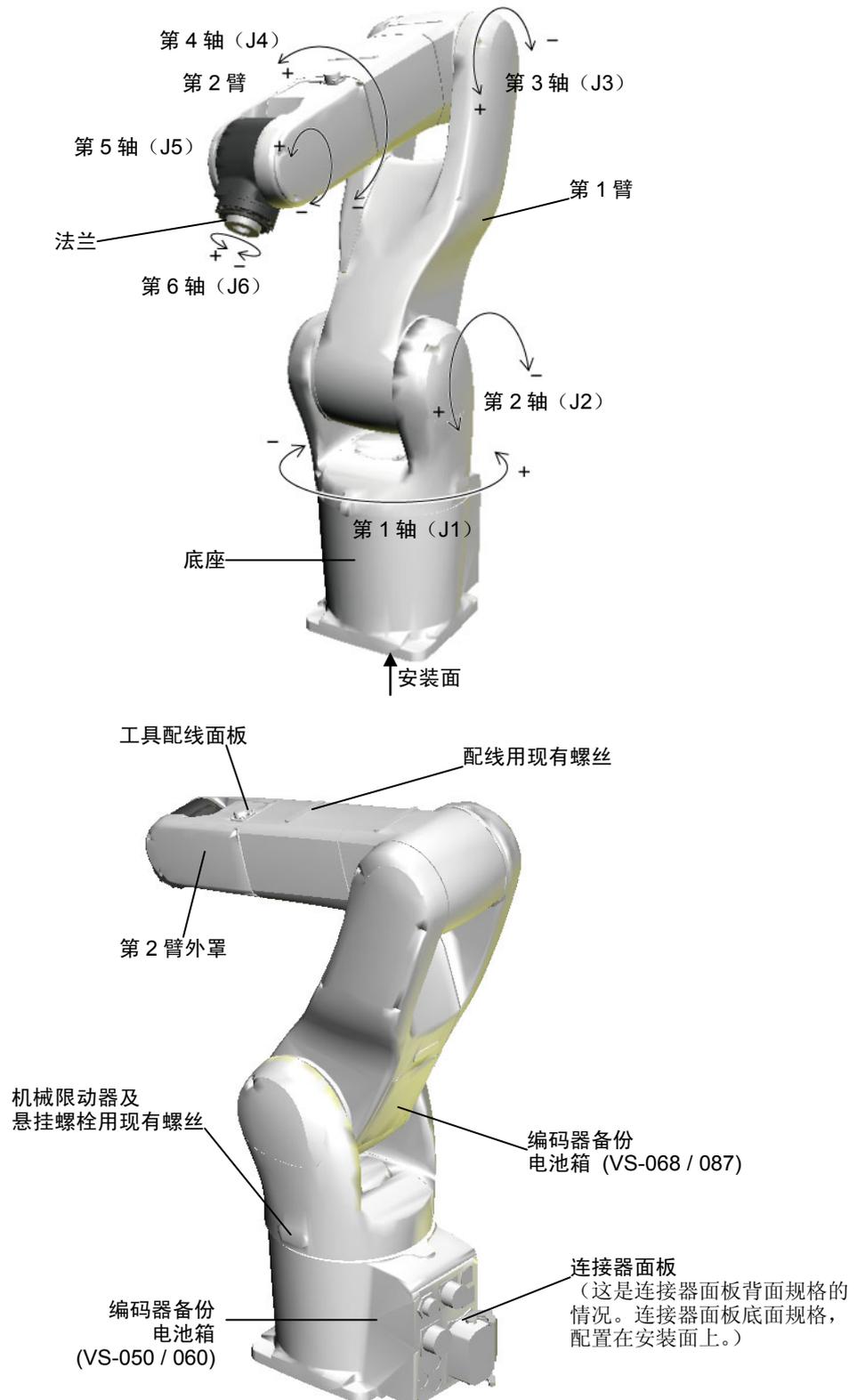
3.2 机械手本体的外形尺寸与动作范围

VS-***系列机械手的外形尺寸、动作范围、法兰部详细尺寸及安装面尺寸请参照“附录 VS-***系列机械手的图纸”。

3.3 机械手本体各部位的名称

3.3.1 各部位的名称与动作方向

机械手本体的各部位名称与动作方向如下所示。



3.3.2 铭牌

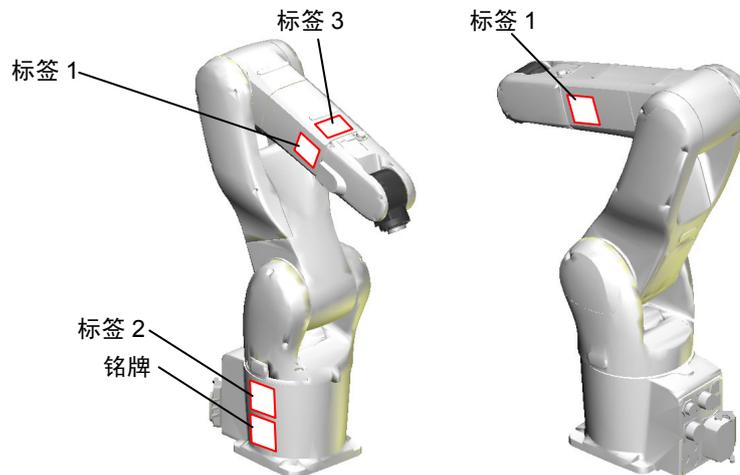
机械手本体的铭牌贴在底座部位。在铭牌上所记载的序号是机械手的特定编号，与控制器上所记载的序号是相同的编号。



3.3.3 警告、注意标签

机械手本体上，贴有如下表所示的警告标签、注意标签。粘贴有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。

标签的粘贴位置



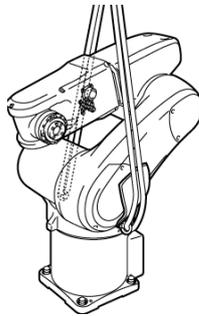
标签1



在机械手动作过程中，如果触摸机械手，将有可能造成重伤。机械手运行中及电机电源接通时，严禁进入机械手的可动范围内。

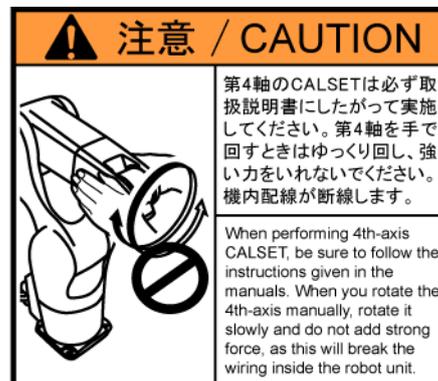
因处理异常情况进入机械手的可动范围内时，请务必通过开启紧急停止装置等，关闭机械手的电机电源。

标签2



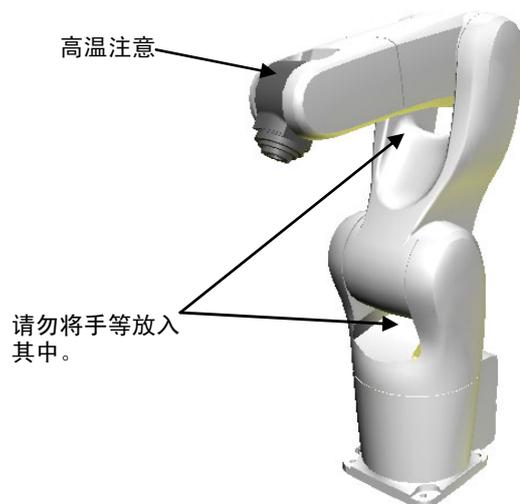
这是搬运机械手本体时的姿势。请使用起重机进行悬挂。

标签3



第4轴的CALSET请务必按照使用说明书实施。
用手旋转第4轴时，请缓慢旋转，注意不要使用过度的力量。

3.3.4 注意的部位



5轴部位因为电机发热会变得高温。请勿触碰。

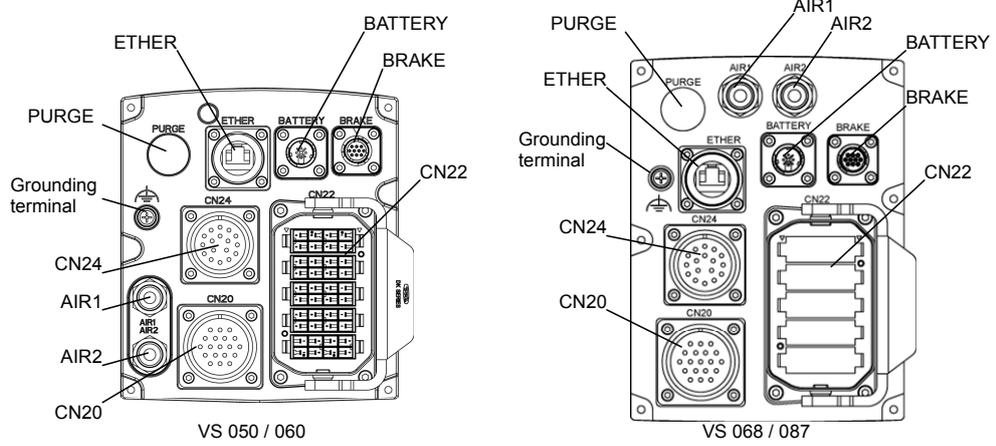
请勿将手等放入3轴及2轴下的空间内。有可能会被夹住。

3.3.5 连接器

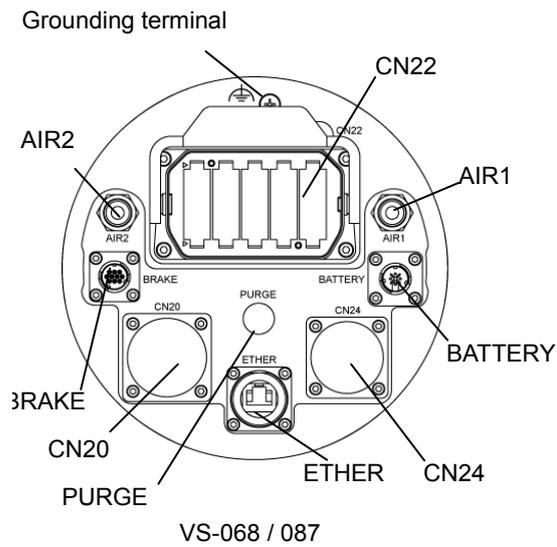
安装在机械手本体上的连接器如下图所示。

[1] 连接器面板

连接器面板背面规格



连接器面板底面规格



各连接器的说明

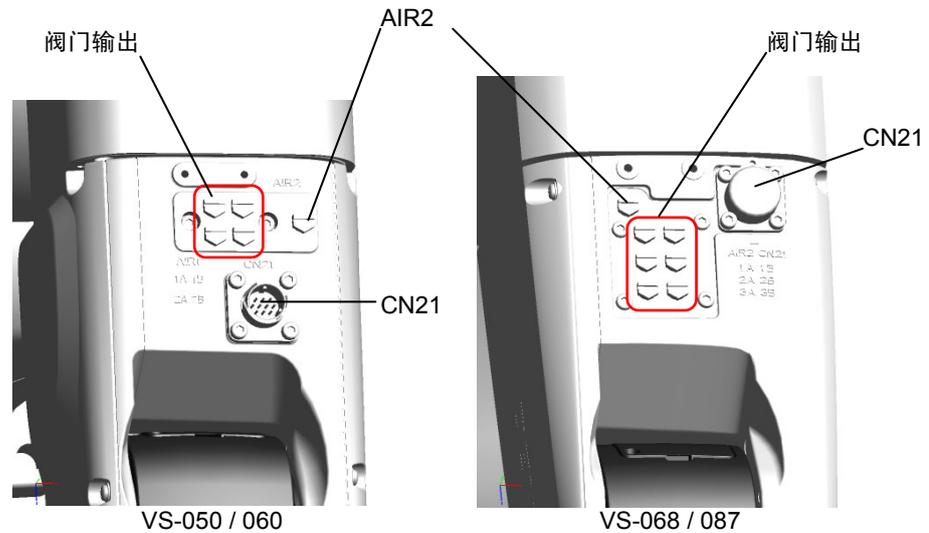
连接器名	内容	备考
CN20	夹治具用信号连接器 与工具配线面板的CN21相连接。	请在附属的连接器上进行配线。 无信号线、空气配管电磁阀的规格 则没有。
CN22	连接本体之间的电缆 与电机及编码器相连接。	
CN24	夹治具用信号连接器 与通信电缆法兰的信号通信连接器 相连接。	请在附属的连接器上进行配线。 仅装备于通信电缆法兰规格-A。
AIR1	向电磁阀提供空气 ($\phi 4$) (* 1)	无信号线、空气配管电磁阀的规格 则没有。
AIR2	与工具配线面板内AIR2直接连 接。($\phi 6$)	无信号线、空气配管电磁阀的规格 则没有。
BATTERY	连接外接电池单元	
BRAKE	连接制动解除单元	
ETHER	连接Ethernet电缆	仅装备于通信电缆法兰规格-A。
PURGE	连接空气净化单元	仅装备于耐恶劣环境型。 输入空气压:0.01~0.03 MPa (* 2)
Grounding terminal	接地 (功能接地)	M5

NOTE

- * 1 向AIR1提供的空气请使用通过了空气过滤器 (过滤度: 推荐 $5\mu\text{m}$ 以下) 的干燥空气。
配管前请向空气管内吹送干燥空气 (冲洗)。空气管内的切屑、切削油、垃圾等有可能造成阀门故障。
- * 2 PURGE请使用规定的空气压。如果错误连接夹治具用的空气, 有可能导致耐环境性能丧失。

[2] 工具配线面板

仅在选择了信号线、空气配管电磁阀中的任意一种时才装备。



CN21	夹治具用信号连接器 请在附属的连接器的上进行配线。
AIR2	与连接器面板内AIR2直接连接。(φ6)
阀门输出	夹治具用空气配管接头(φ4 x 6)

3.4 信号线、空气配管电磁阀规格

信号线、空气配管电磁阀可内置于选件中。电磁阀的规格从下述内容中选择。标准情况下，信号线、空气配管电磁阀没有内置，也没有装备相关的连接器等。

信号线、空气配管电磁阀规格 (VS-050 / 060)

电磁阀 (2位 双螺线管阀) ×2

信号线、空气配管电磁阀规格 (VS-068 / 087)

电磁阀 (2位 双螺线管阀) ×3

电磁阀 (3位 排气中心) ×3

电磁阀 (3位 闭中心阀) ×3

NOTE

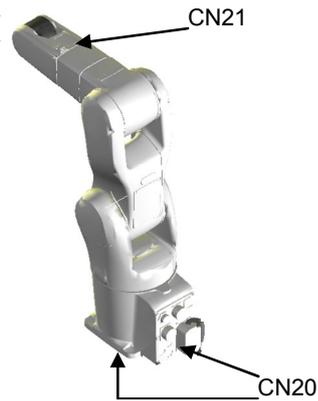
提供的空气请使用通过了空气过滤器 (过滤度: 推荐5μm以下) 的干燥空气。

配管前请向空气管内吹送干燥空气 (冲洗)。空气管内的切屑、切削油、垃圾等有可能造成阀门故障。

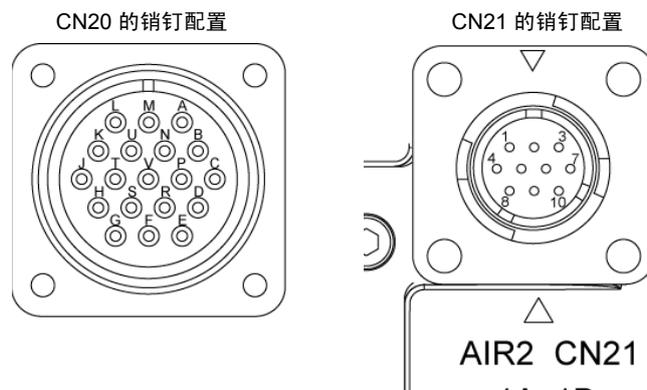
无信号线、空气配管电磁阀的规格 (标准)

未装备连接器面板的CN20、AIR1、AIR2和工具配线面板的CN21、AIR2、阀门输出的连接器。

3.4.1 信号线连接器的销钉配置 (CN20、CN21)



CN20与CN21的销钉排列



CN20和CN21及电磁阀的配线

CN20销钉名	CN21的销钉名及电磁阀输入 (允许电流/允许电压)	
	标准法兰规格	通信电缆法兰规格-A的情况
A	CN21 -1 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -1 (1.0 A / 50 VAC)
B	CN21 -2 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -2 (1.0 A / 50 VAC)
C	CN21 -3 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -3 (0.5 A / 50 VAC)
D	CN21 -4 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -4 (0.5 A / 50 VAC)
E	CN21 -5 (1.0 A / 50 VAC)	-
F	CN21 -6 (1.0 A / 50 VAC)	-
G	CN21 -7 (0.5 A / 50 VAC)	-
H	CN21 -8 (0.5 A / 50 VAC)	-
J	CN21 -9 (0.5 A / 50 VAC)	-
K	CN21 -10 (0.5 A / 50 VAC)	-
L	-	-
M	电磁阀 +24V:NPN / 0V:PNP	电磁阀 +24V:NPN / 0V:PNP
N	电磁阀1A	电磁阀1A
P	电磁阀1B	电磁阀1B
R	电磁阀2A	电磁阀2A
S	电磁阀2B	电磁阀2B
T	电磁阀 3A (* 1)	电磁阀 3A (* 1)
U	电磁阀 3B (* 1)	电磁阀 3B (* 1)
V	-	-

* 1 在VS-050 / 060中未使用。

3.4.2 电磁阀的规格

阀门

切换方式	2位双螺旋管阀 3位排气中心 3位闭中心阀
使用流体	空气
运行方式	先导式
有效截面积 (Cv值)	P→A· B: 1.116 mm ² (0.062) A· B→R: 1.188 mm ² (0.066)
加油	不加油
使用压力范围	0.2~0.7 MPa (*)
响应时间	15 ms以下 (0.5 MPa时)
最大运行频率	10 Hz
环境温度	-5~50℃ (无结霜。使用干燥空气时)

* 请在常用压力0.20~0.39 MPa的范围内使用与机械手相连接的空气源。

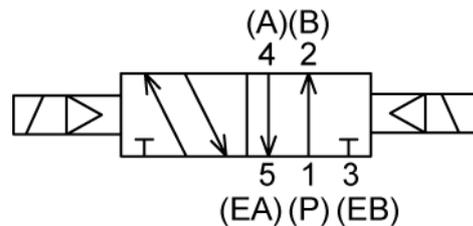
螺线管

使用电压	24 V±10 %
消耗功率 (电流)	0.5 W (21 mA)
浪涌电压保护回路	齐纳二极管

[1] 切换方式: 2位双螺旋管阀

在A及B的螺线管都OFF时保持位, 当电源被切断时不保持位。

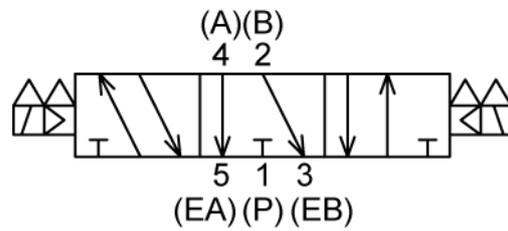
VS-050 / 060 / 068 / 087可选。



A、B : 连接工具侧配管
P : 来自AIR1的空气的供给
EA、EB : 连接排气孔

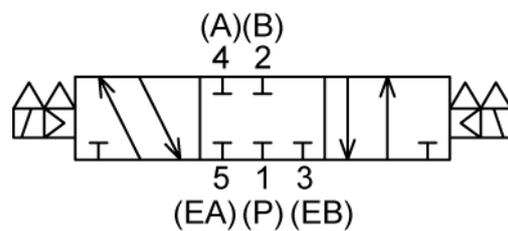
[2] 切换方式：3 位排气中心

在A和B的螺线管都OFF时以及电源被切断时，位于中心，排出A及B的残余空气压。
VS-068 / 087可选。



[3] 切换方式：3 位闭中心阀

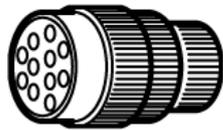
在A和B的螺线管都OFF时以及电源被切断时，位于中心，保持A及B的残余空气压。
VS-068 / 087可选。



3.4.3 附件

信号线、空气配管电磁阀规格同捆以下附件。

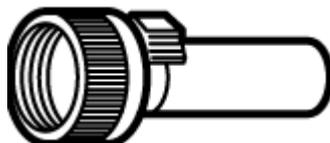
直插头（CN20用）



制造商：HIROSE电机

型号：H/MS3106A22-14S (73)

固定夹（CN20用）2种



制造商：HIROSE电机

型号：H/MS3057-12A (73)

H/MS3057-12A1 (73)

配线直径 $\phi 11.4-15.9$

配线直径 $\phi 8-11.6$

L型插头连接器（CN21用）



制造商： 日本航空电子工业

型号： JN2FS10SL2-R

配线直径： $\phi 6.5 - 8.0$

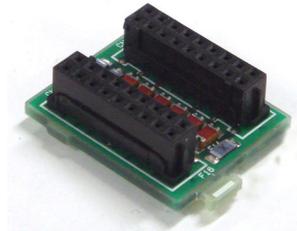
连接器销钉（CN21型插头连接器用）10根



制造商： 日本航空电子工业

型号： JN1-22-22F-PKG10

信号线、电磁阀用保险丝卡（CN20-CN21用）



编号： 410220-0210

关于保险丝的更换步骤请参照“机械手内的保险丝的更换”。

连接器组件的注意事项

信号用配线连接器（CN20及CN21）仅在吻合状态下保护等级为IP67。

配线请由用户自行准备直径适合的一体型电缆。若使用单独线则不能确保防水性。

连接器组件的安装作业请按照各连接器制造商的规格进行。请正确安装。

[1] CN20 连接器的安装步骤（参考）

**STEP 1**

处理用户准备的电缆的终端。A、B的尺寸以及电缆的线径请依据各连接器制造商的规格。

**STEP 2**

请预先在电缆的芯线、连接器的接触器上焊锡。

STEP 3

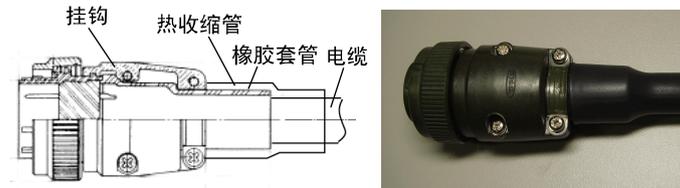
在电缆上套上防溅用的热收缩管（带粘接剂、用户准备）和橡胶套筒。

STEP 4

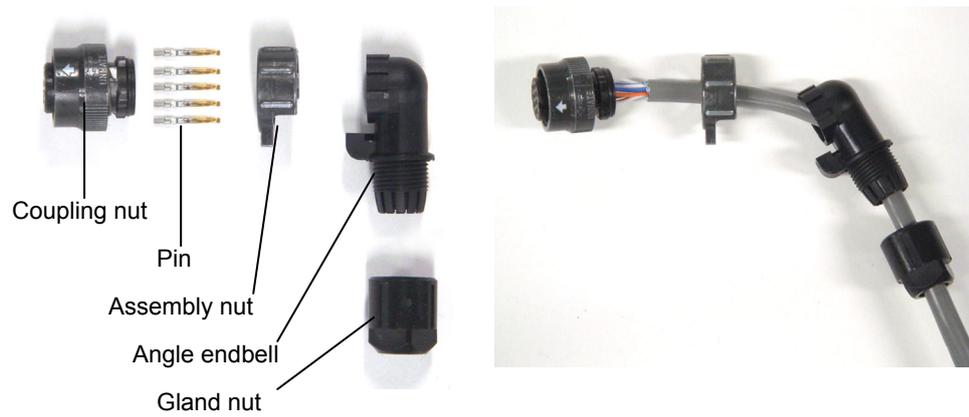
在连接器的接触器上用焊锡将电缆芯线接线。

STEP 5

将外壳罩在橡胶套筒上，安装挂钩。在橡胶套筒上套上热收缩管，使之热收缩。



[2] CN21 连接器的安装步骤（参考）



STEP 1

将配线($\phi 6.5 \sim 8.0$)穿过压紧螺母、角度终端盒和装配螺帽。

STEP 2

将配线焊锡到销钉上。

STEP 3

将销钉插入连接螺母中。

STEP 4

选择角度终端盒的方向后进行组装。

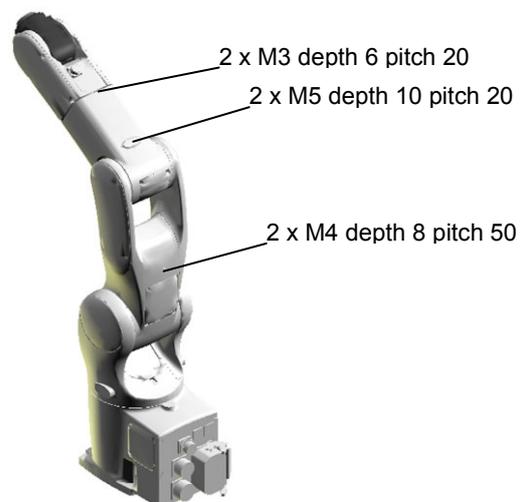
STEP 5

用装配螺帽固定。

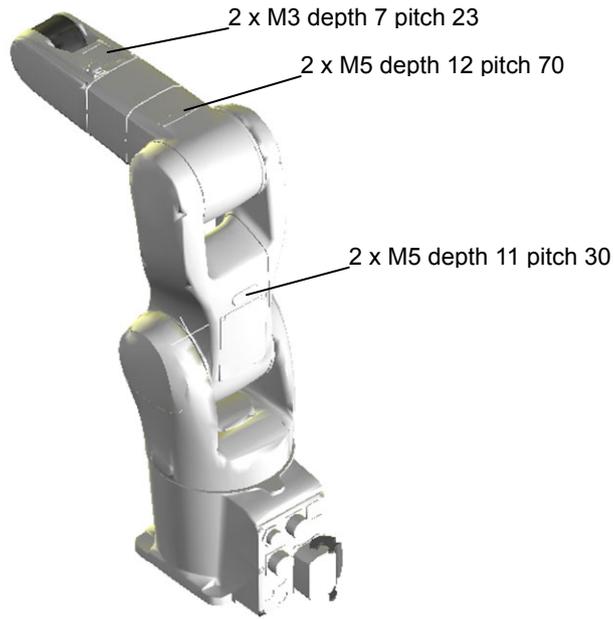
3.5 可以用于配线、配管固定的现有螺丝

现有可以用于将配线、配管固定在臂或本体上的螺丝。

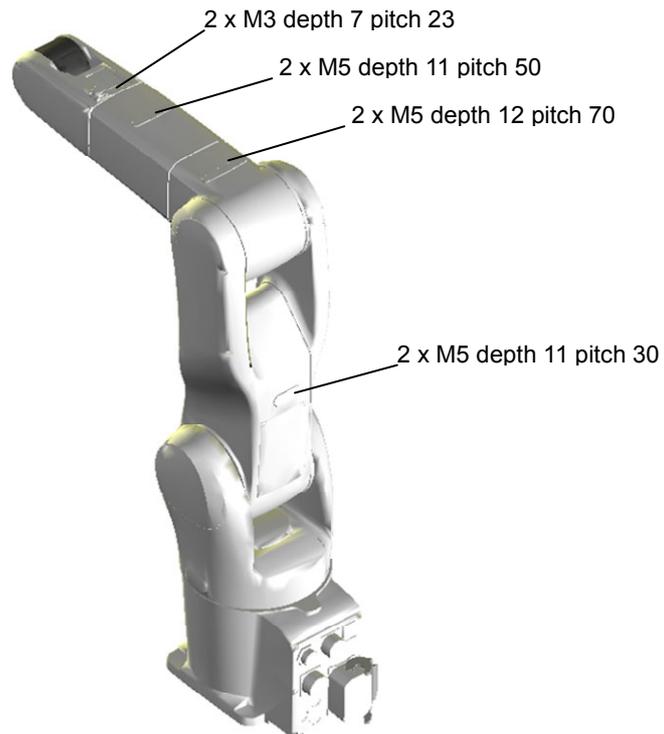
VS-050 / 060的配线、配管用螺丝位置



VS-068的配线、配管用螺丝位置

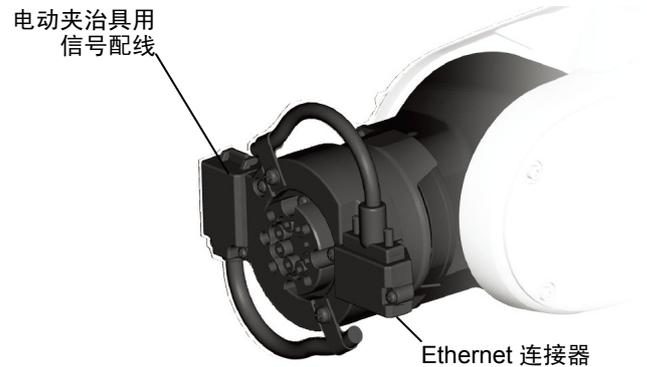


VS-087的配线、配管用螺丝位置



3.6 关于通信电缆法兰规格-A

法兰部装备了信号配线及Ethernet(1000BASE-T)的连接器。在机械手底座连接器面板上装备了与此相连接的CN24的连接器和Ethernet连接器。



⚠注意

信号线请在额定电流（允许电压/电流）以内使用。

与法兰相连的相机等机器和与连接器面板相连的机器之间的以太网配线，请确保在20m以内。

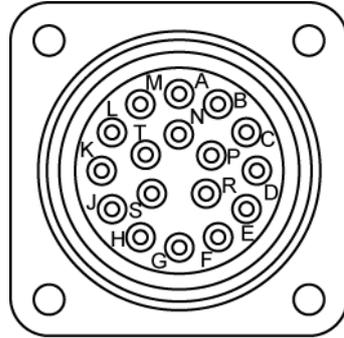
TIP

通信电缆法兰规格-A的保护等级是IP40。耐恶劣环境型（IP67）的机械手不可选。

如果选择通信电缆法兰规格-A，CN20-CN21的信号配线变为4芯。参照“信号线连接器的销钉配置（CN20、CN21）”。

[1] 通信电缆法兰规格-A的信号配线

CN24的销钉配置

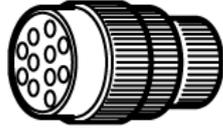


CN24的销钉配置	法兰侧的配线（扭转）		允许电流量（允许电压）	
A	绿-白	绿色	各销钉 1.0 A 以下 （50VAC以下） A~M的合计为6.0 A以下	
B	黄-白	黄色		
C		白色		
D	黑-白	黑色		
E		白色		
F	紫-白	紫色		
G		白色		
H	蓝-白	蓝色		
J		白色		
K	红-白	红色		
L		白色		
M	茶-白	茶色		各销钉 0.5 A 以下 （50VAC以下） N~T的合计为1.5 A以下
N		白色		
P	粉-白	粉色		
R		白色		
S	灰-白	灰色		
T		白色		

[2] 通信电缆法兰规格-A的附件

通信电缆法兰规格-A同捆以下的附件。

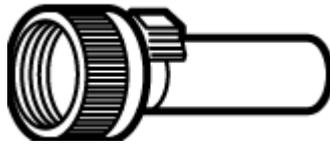
直插头（CN24用）



制造商：HIROSE电机

型号：H/MS3106A20-29S (73)

固定夹（CN24用）2种



制造商：HIROSE电机

型号：H/MS3057-12A (73)

配线直径 ϕ 11.4-15.9

H/MS3057-12A1 (73)

配线直径 ϕ 8-11.6

连接器插头的安装方法请参照“CN20连接器的安装步骤（参考）”。

法兰配线用以太网电缆

电缆长：50cm

编号：410870-4680



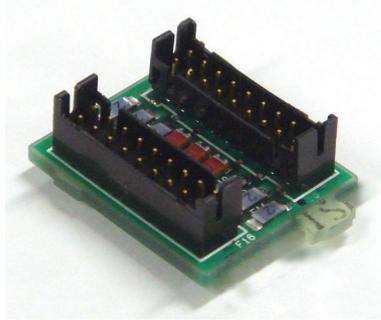
法兰配线用信号线

电缆长：50cm

编号：410870-4670



通信电缆法兰用保险丝卡（CN24-法兰CN用）



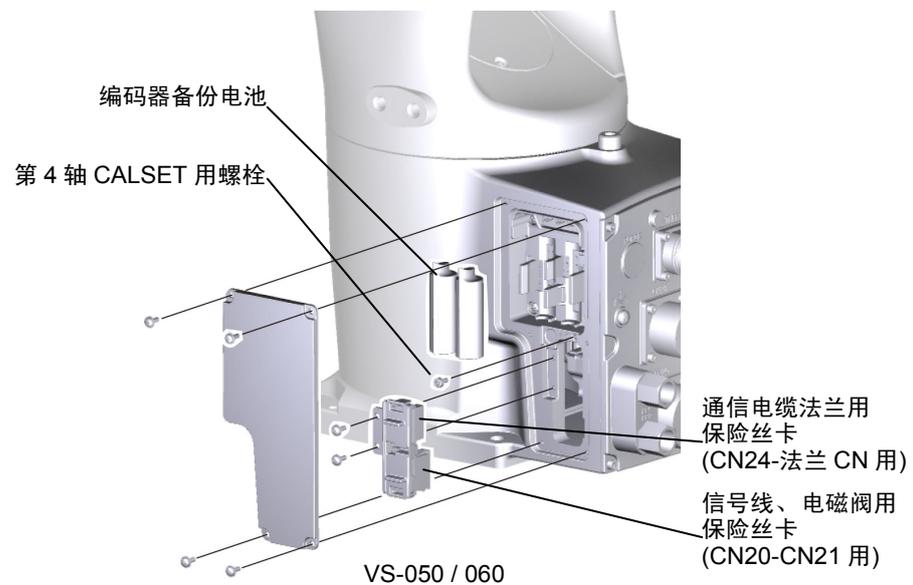
编号：410220-0200

保险丝的更换步骤请参照“机械手内的保险丝的更换”。

3.7 编码器备份电池箱

编码器备份电池箱中包括以下物件。

- 编码器备份电池
- 第4轴CALSET用螺栓
- 连接器配线用保险丝



外壳安装螺栓紧固扭矩

标准型（IP40）

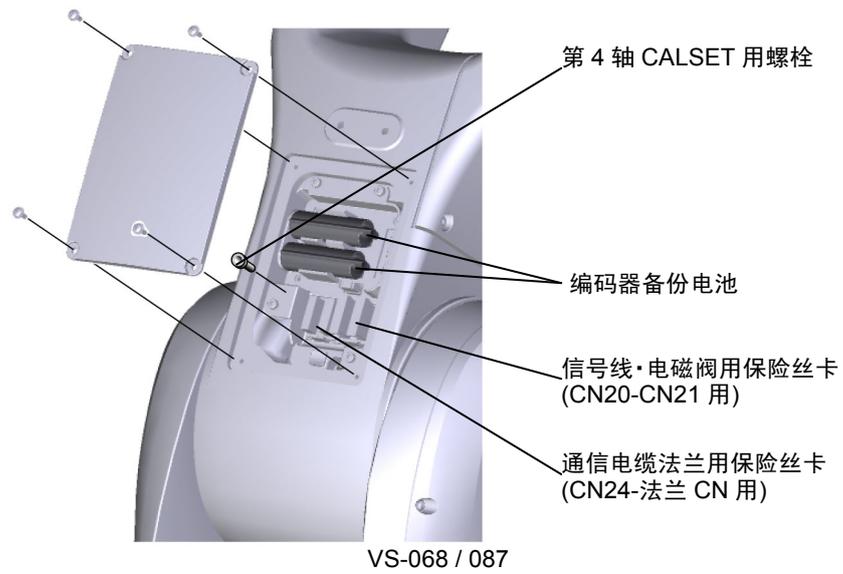
0.6 +/- 0.1 Nm

耐恶劣环境型（IP67）

0.8 +/- 0.1Nm

保险丝板安装螺栓紧固扭矩

0.6 +/- 0.1 Nm



外壳安装螺栓紧固扭矩

标准型 (IP40)	0.6 +/- 0.1 Nm
耐恶劣环境型 (IP67)	0.8 +/- 0.1Nm

NOTE

因为在耐恶劣环境型的外壳内侧装有O环，所以请注意不要损坏O环。

3.8 机械手夹治具设计时的注意事项

设计机械手的夹治具时，以下项目不能超出机械手的规格。（参照“3.1 机械手的规格”）

- 最大可搬运质量
- 最大允许惯性（惯性力矩）
- 最大允许力矩

在进行夹治具设计的计算时，不能只考虑夹治具本身，还应将工件及配线、配管等给法兰增加负荷的所有物件都考虑进去。

设计时要使夹治具（含工件）不发生振动。



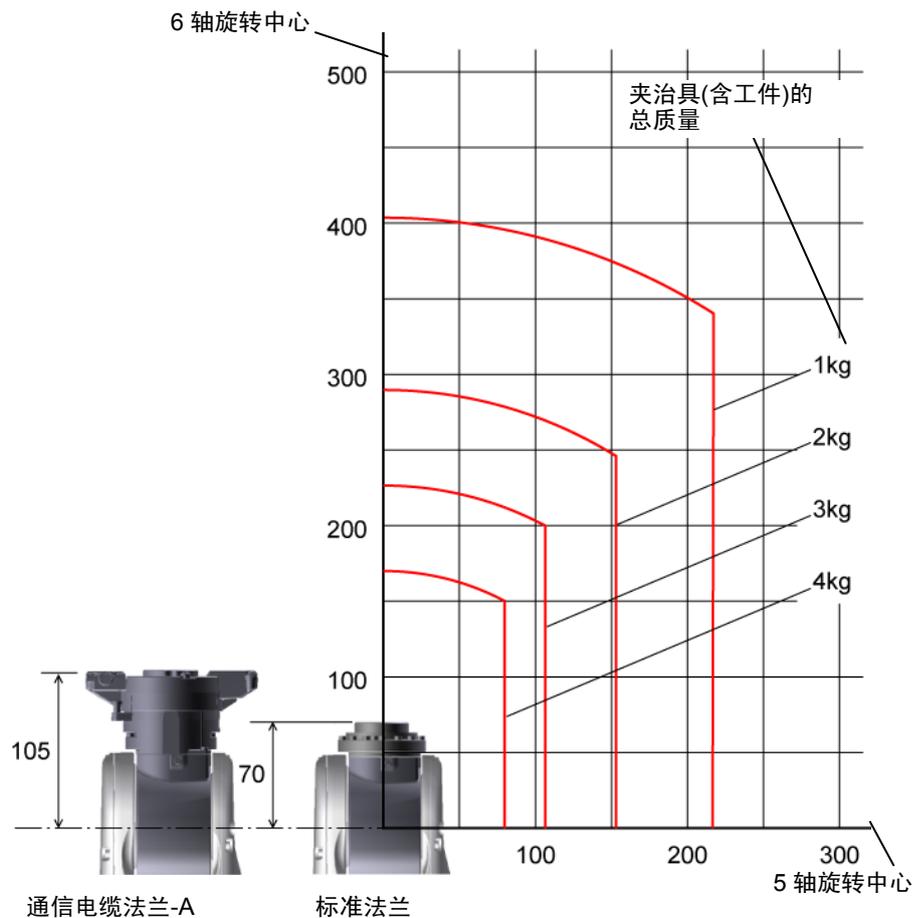
注意

如果不遵守机械手夹治具设计上的注意事项，则在机械手本体各连接部位将发生松动、摇摆，造成位置偏移，严重时，有可能造成机械手及机械手控制器破损。

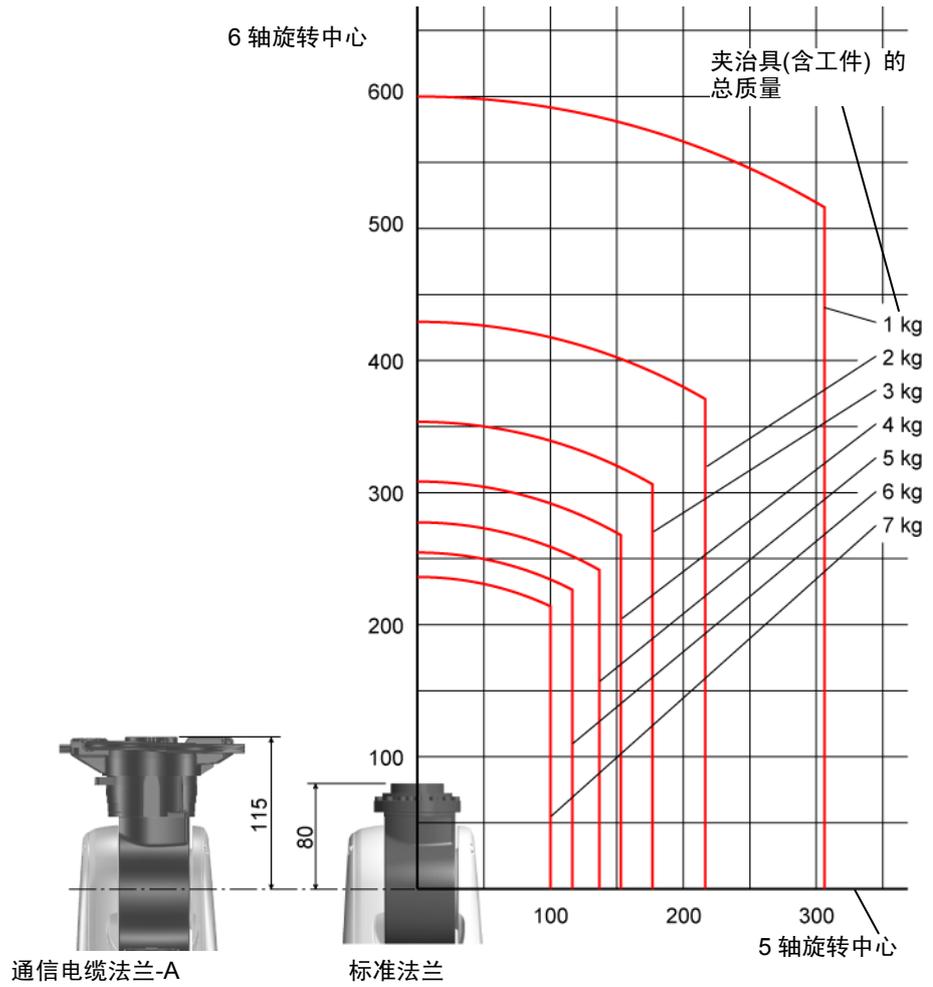
持续在微低速下运行时，有可能发生超负荷的错误。

下图显示了当夹治具（含工件）的体积较小时重心位置的分布。请以下图为参考进行夹治具的设计。

VS-050 / 060



VS-068 / 087



求设计好的夹治具工具的J4、J5、J6转动惯性（惯性力矩）时，请以“附录 与夹治具设计相关的计算事例”作为参考。

3.9 机械手的定位时间

VS-***系列机械手的定位时间请参照“附录 各轴的定位时间”。收录了计算循环时间所使用的各轴定位时间的数据。

定位时间是指从机械手的动作开始到达到目标位置所需要的时间。

如果让机械手向定位的目标位置动作，当超过目标位置时，就会如下图所示，振动衰减，由此被定位在目标位置。该振动衰减时间在图表上未被考虑。

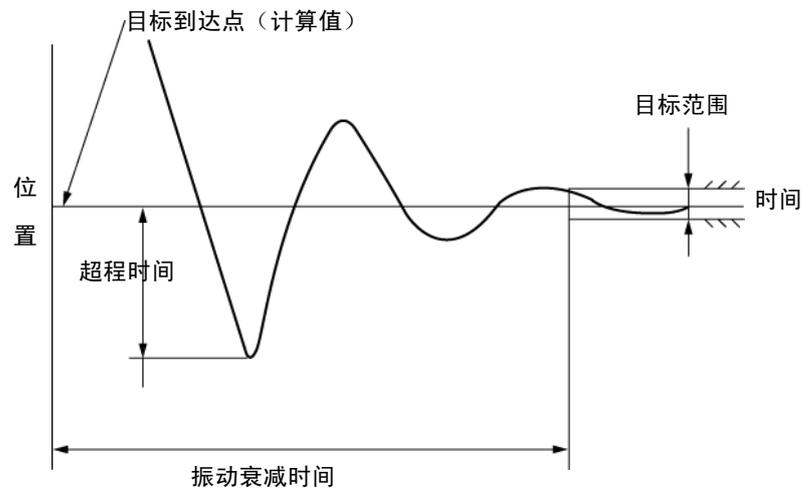
⚠注意

振动衰减时间取决于夹治具等的重量。使用机械手过程中，如果对超程或振动衰减时间要求较高，请事先进行充分的测试确认。

机械手的剩余振动在结束之前开始加速的情况，有时会显示过电流错误(ERROR6120号[第1位显示轴的编号])。在这种情况下，请进行以下的某种措施加以处理。

- 用DECEL指令降低当前动作的减速度，减小剩余振动。
- 用DELAY指令等待剩余振动完全停止。
- 用ACCEL指令降低加速度。

在充分确认夹治具质量、工件质量之后，将负荷设定值设定为最佳设定值进行运行。如果设定值不合适，有可能造成机械手发生故障。



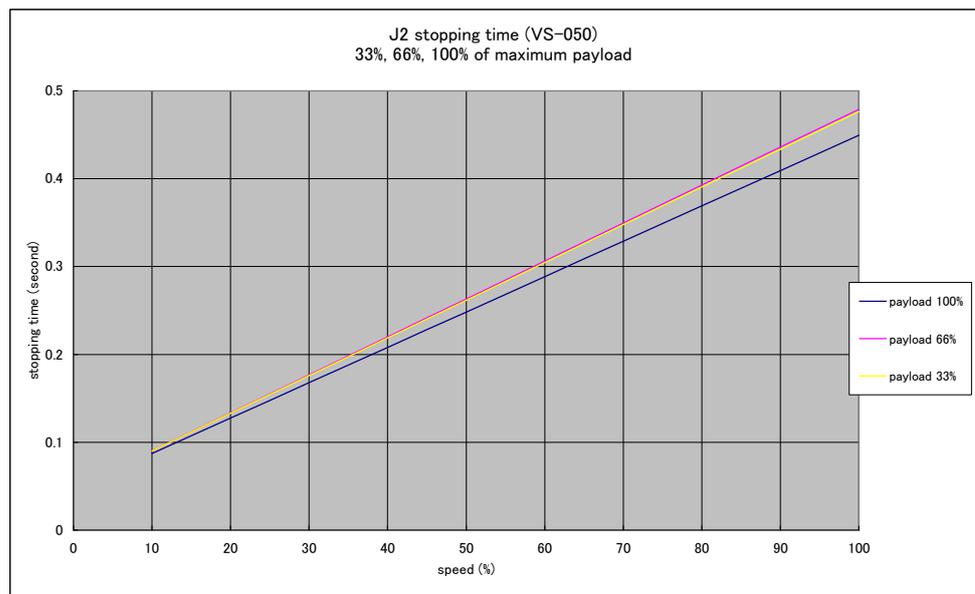
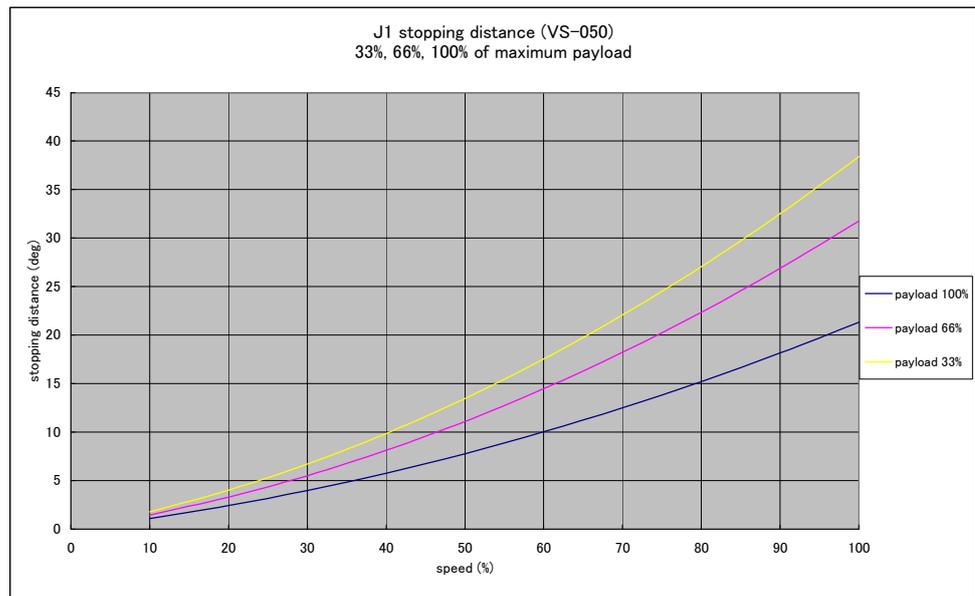
3.10 紧急停止时的停止时间与停止距离

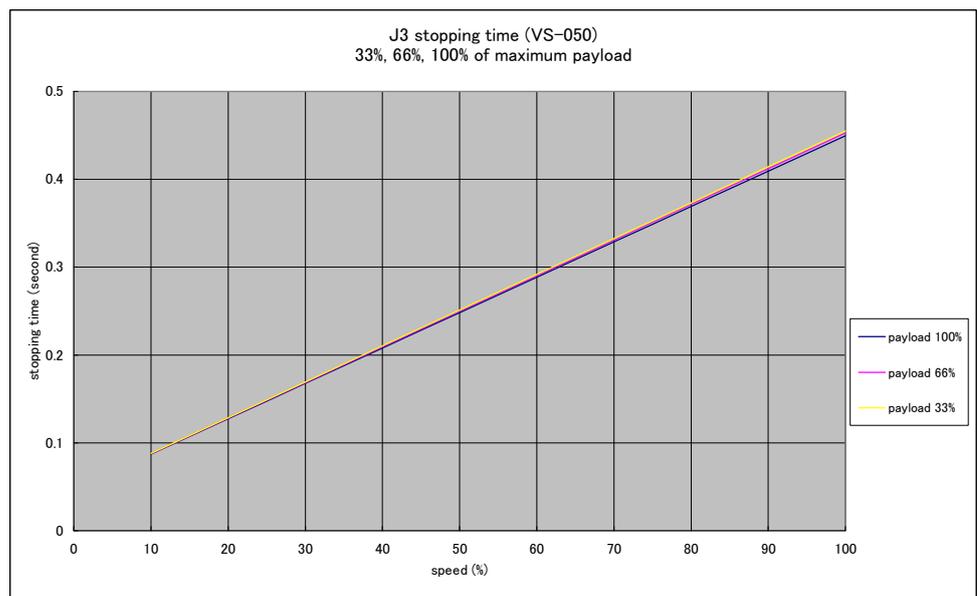
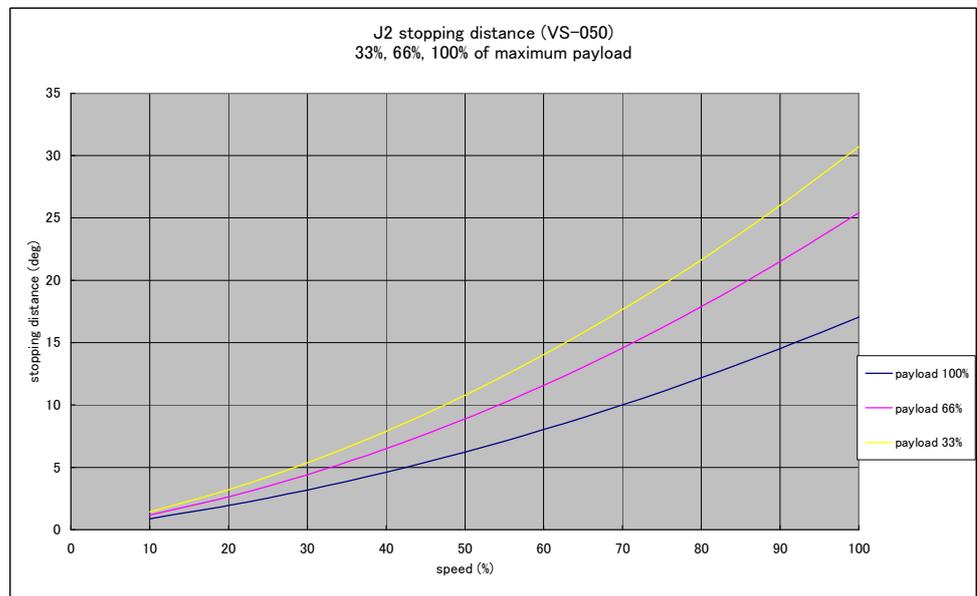
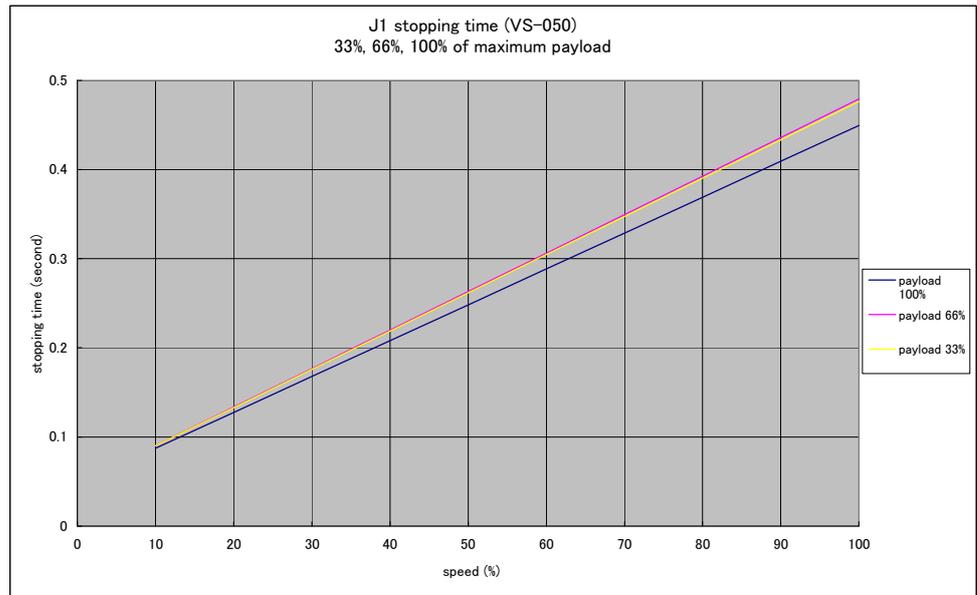
在机械手动作过程中按压紧急停止按钮时，主要的3轴停止时间与停止距离或角度，根据速度的不同按以下的图示进行变化。因此，在机械手臂伸长的状态下，显示3种负荷条件（最大负荷的33%，66%，100%）下的停止信号开始的时间、距离或角度。

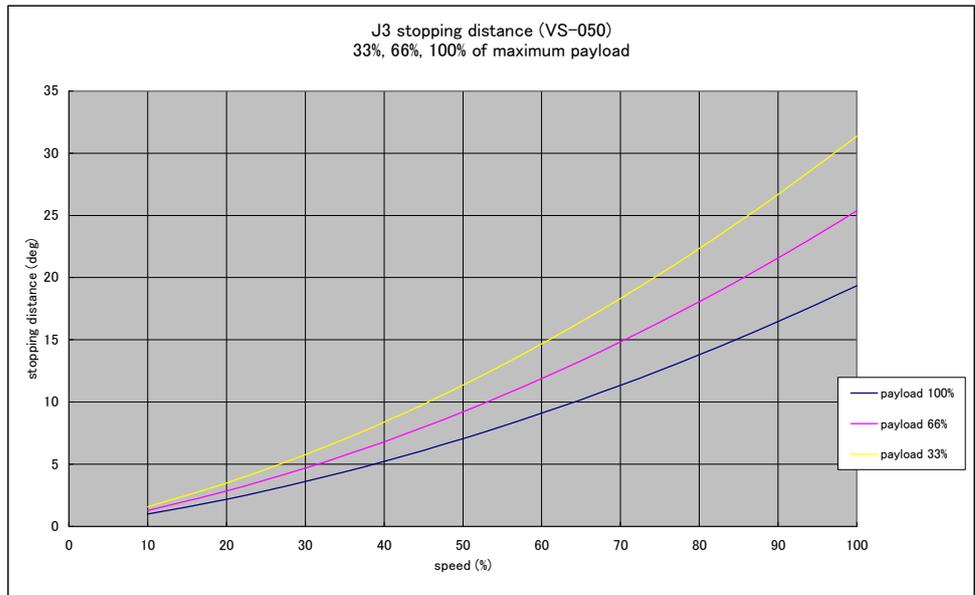
TIP

根据可搬运质量设定的不同，加速度也不同。下述图表为为停止距离/停止时间最大时的值。

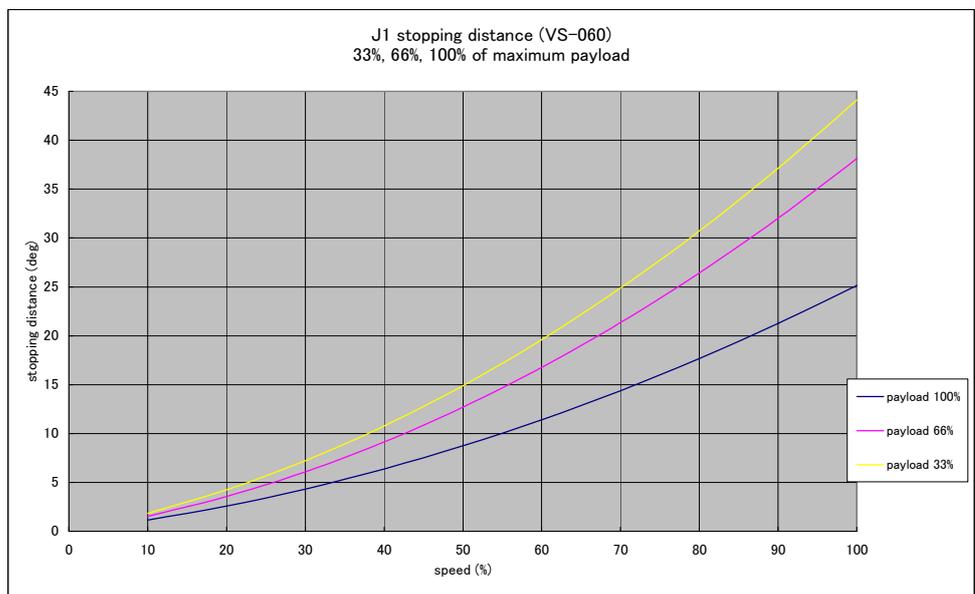
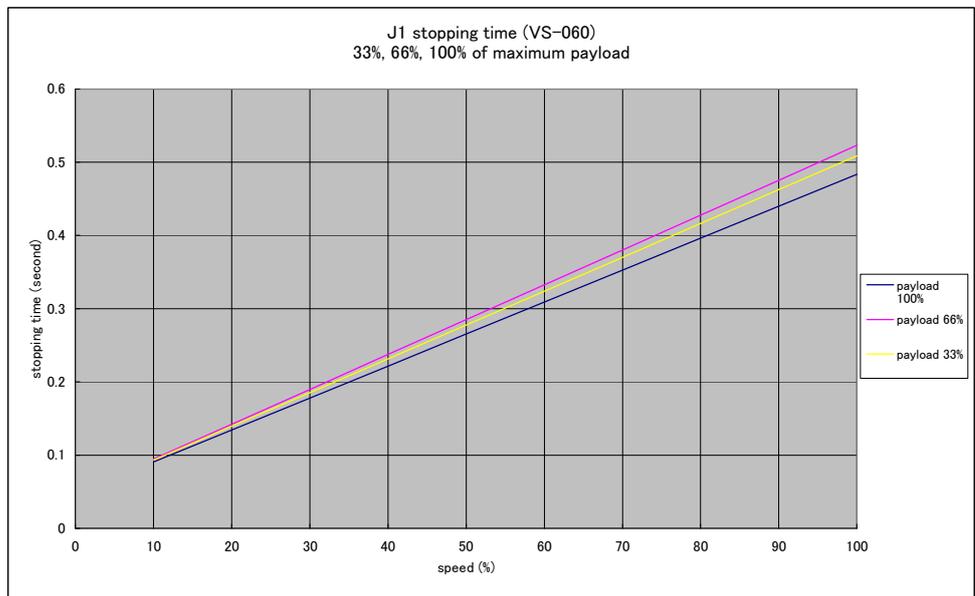
VS-050

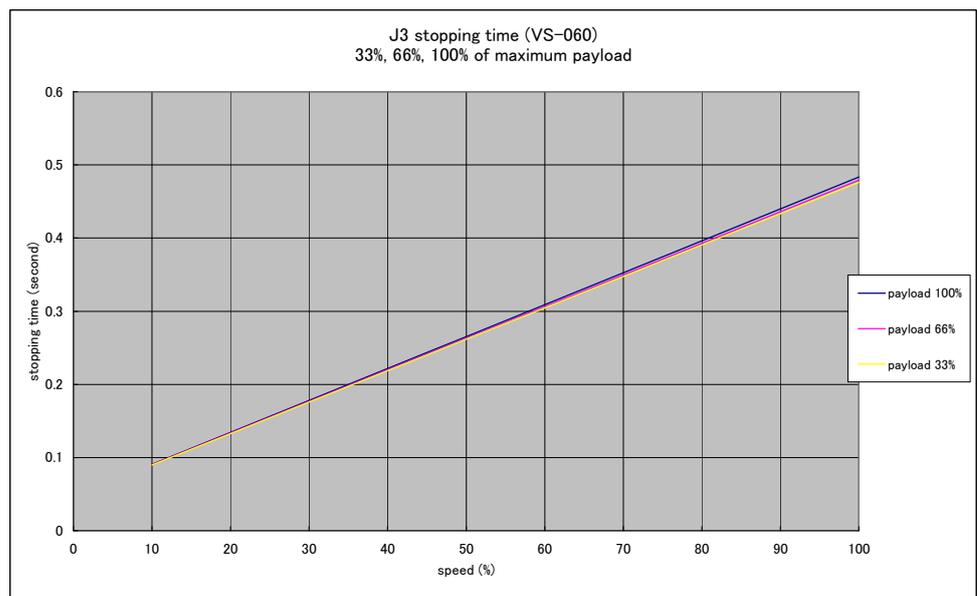
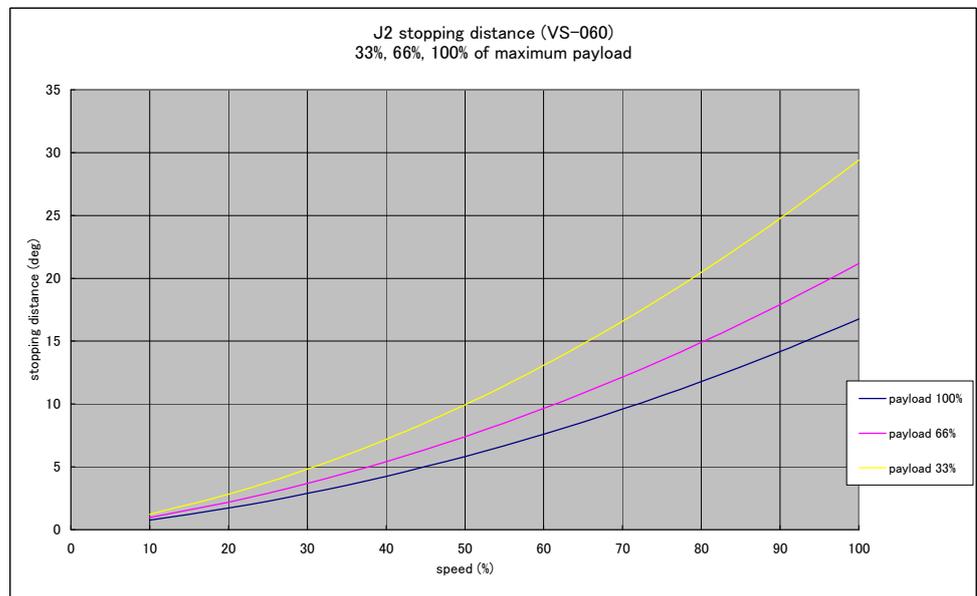
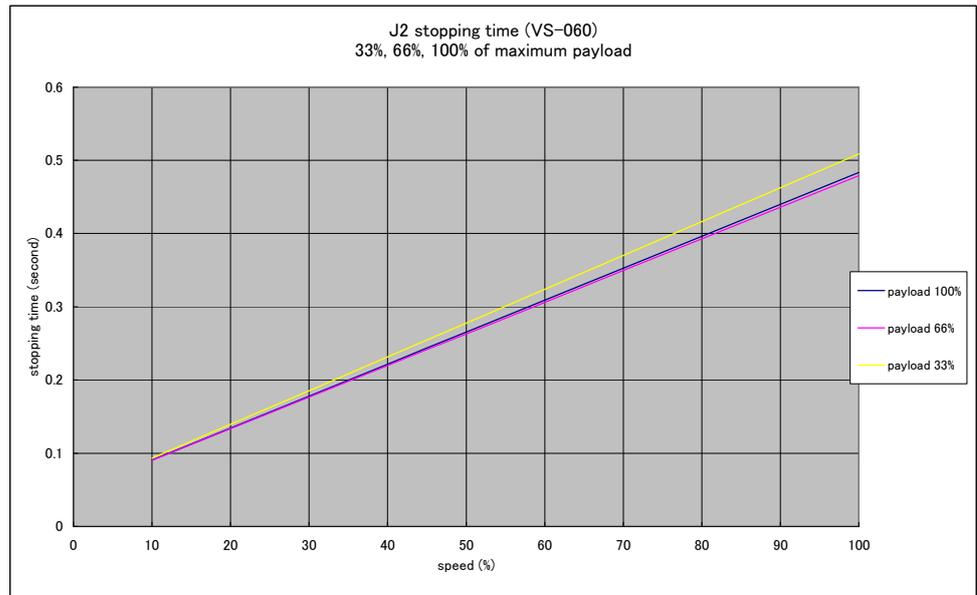


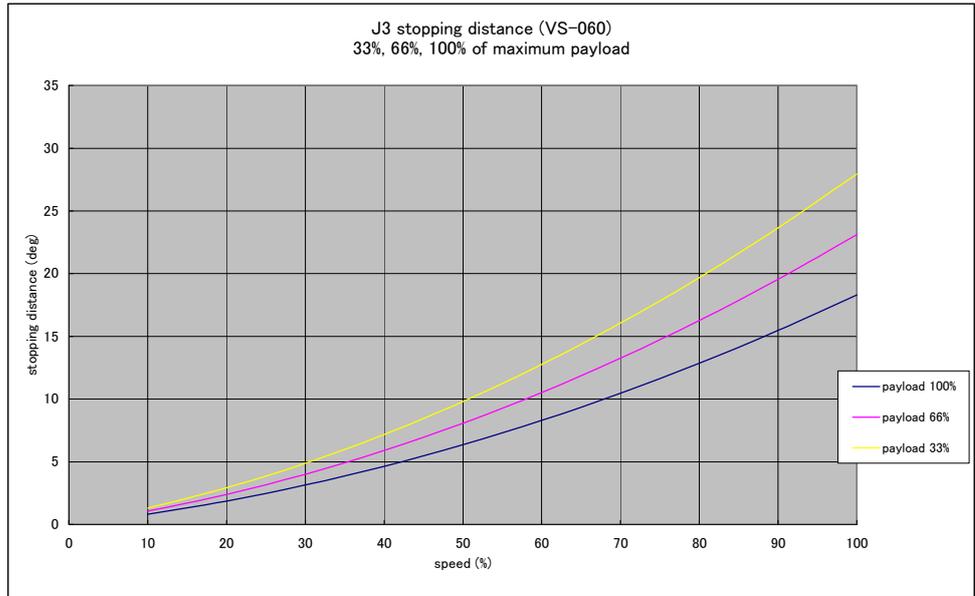




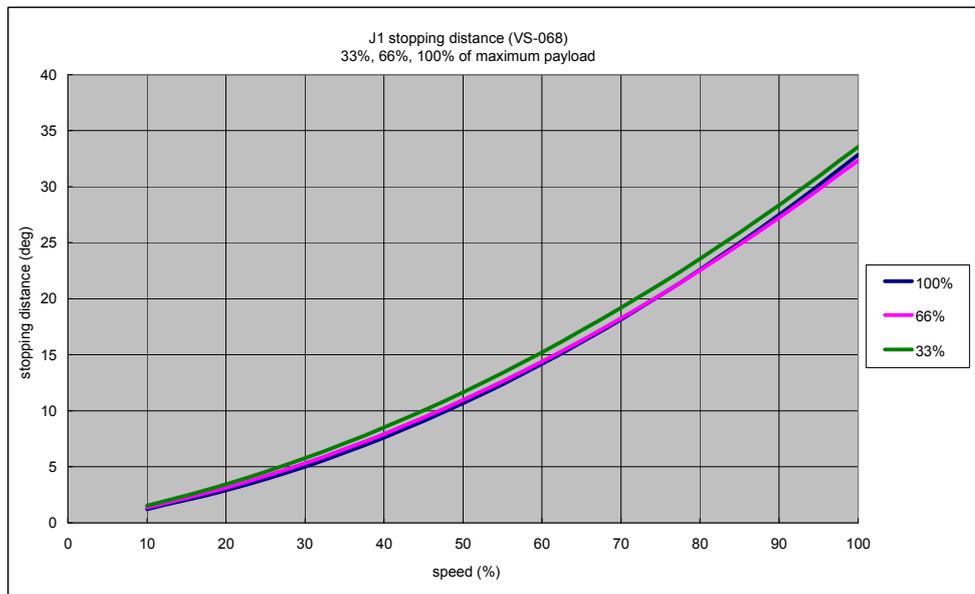
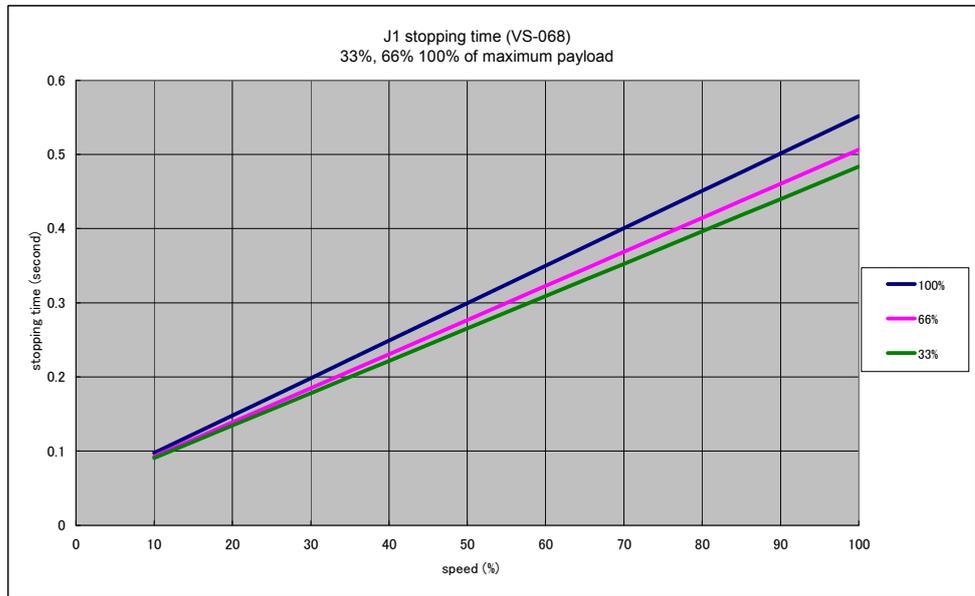
VS-060

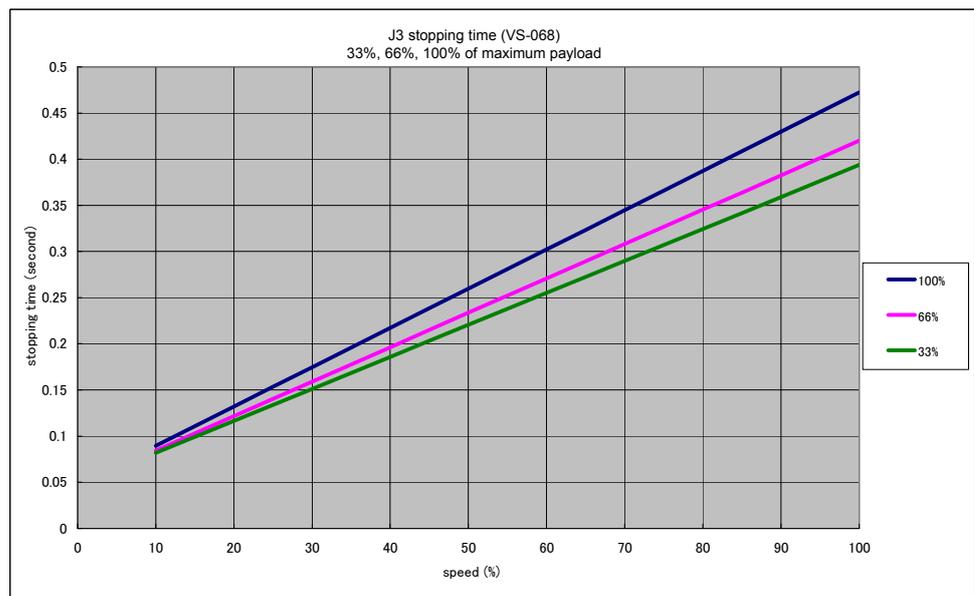
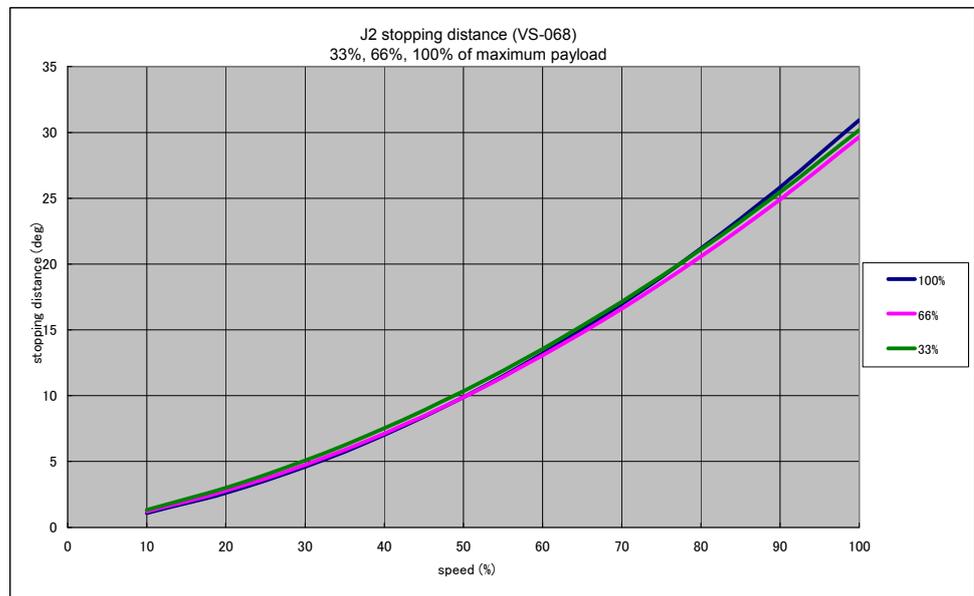
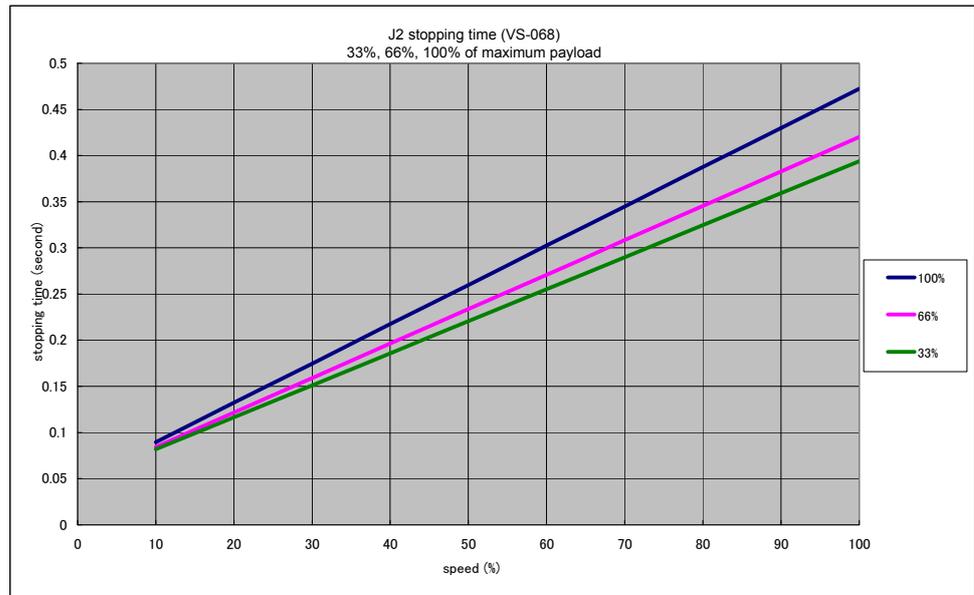


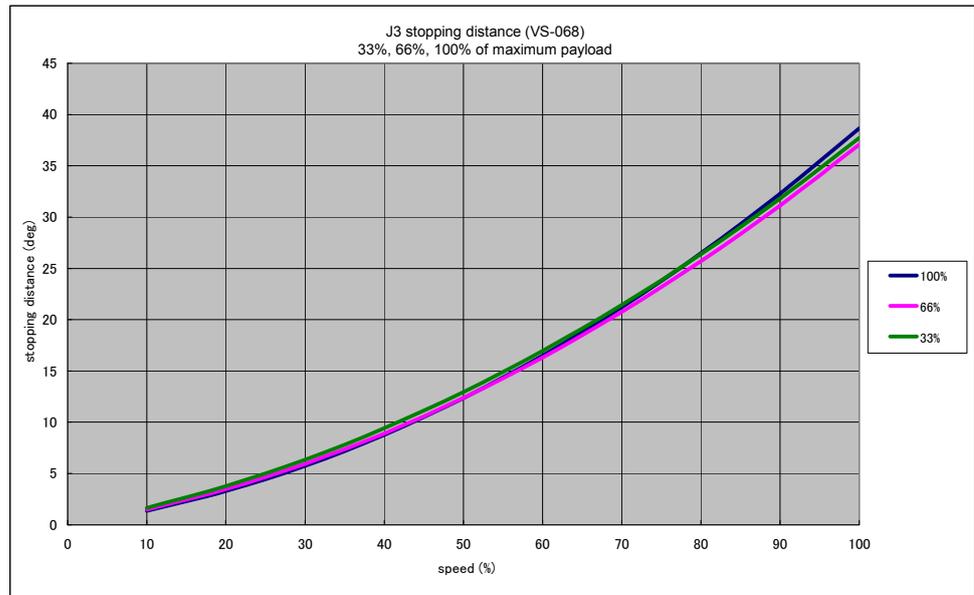




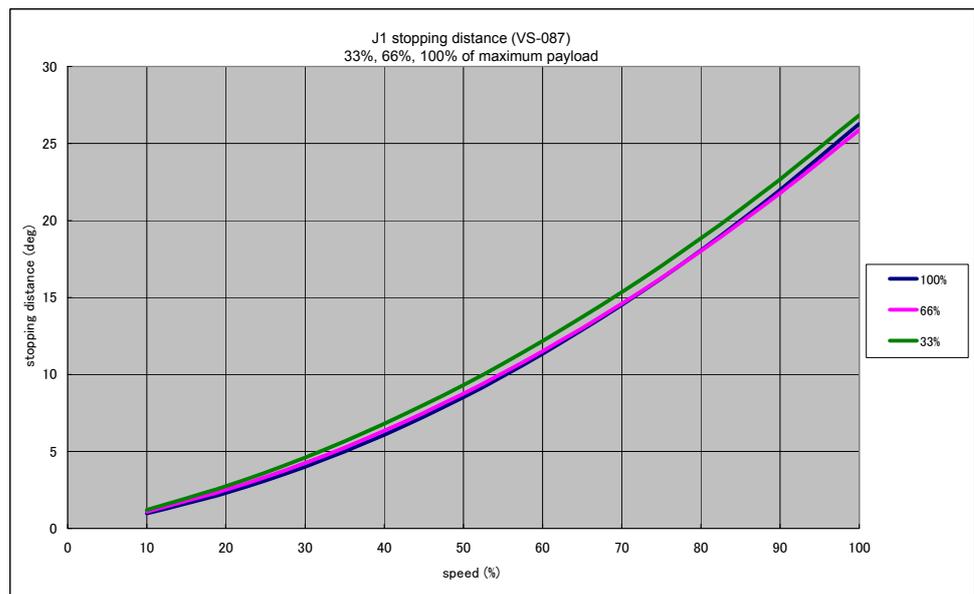
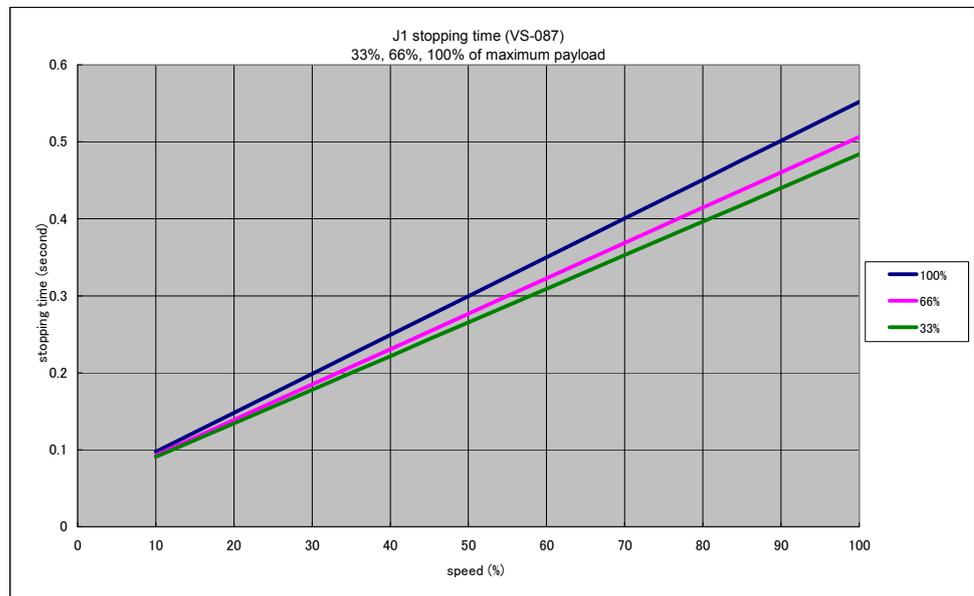
VS-068

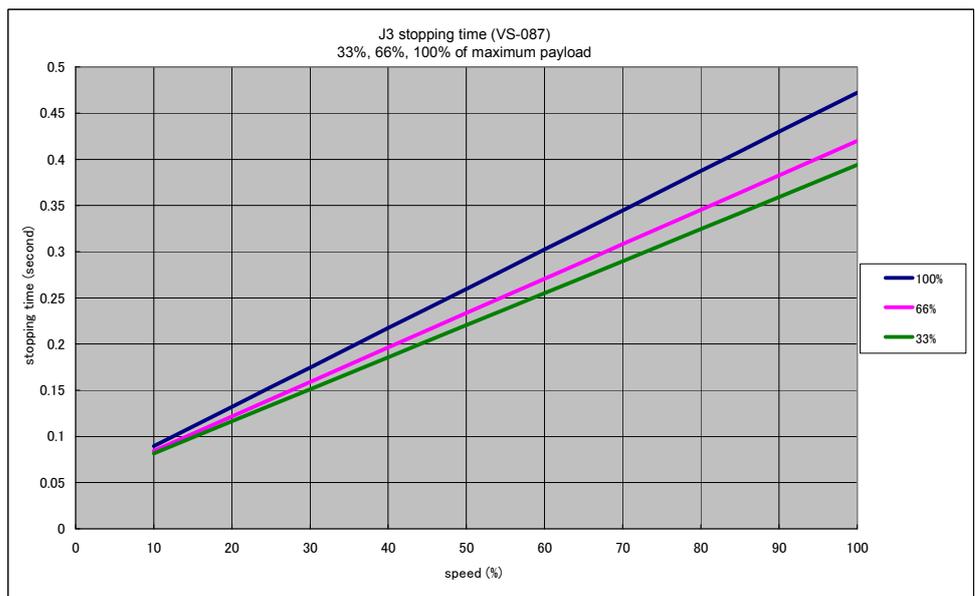
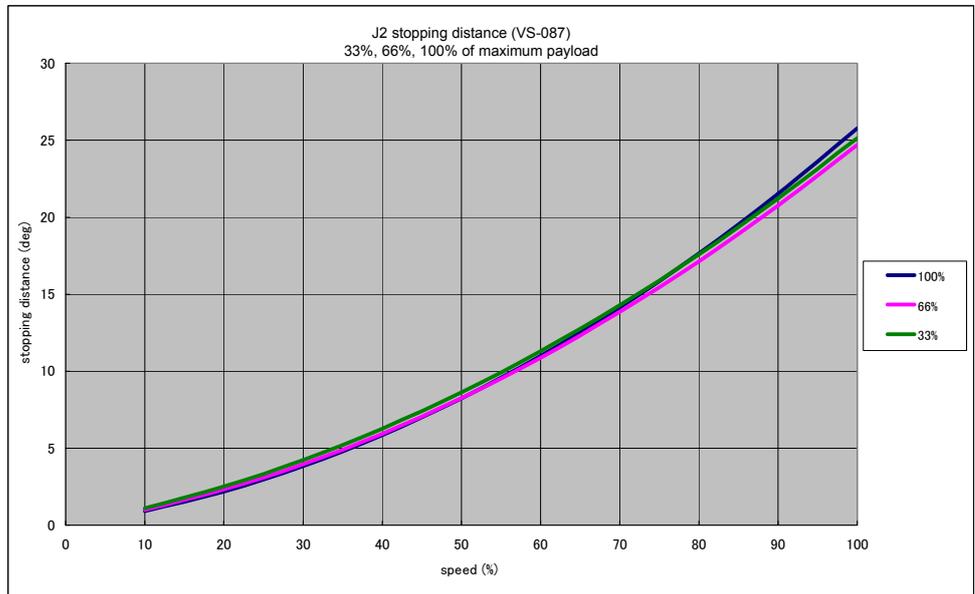
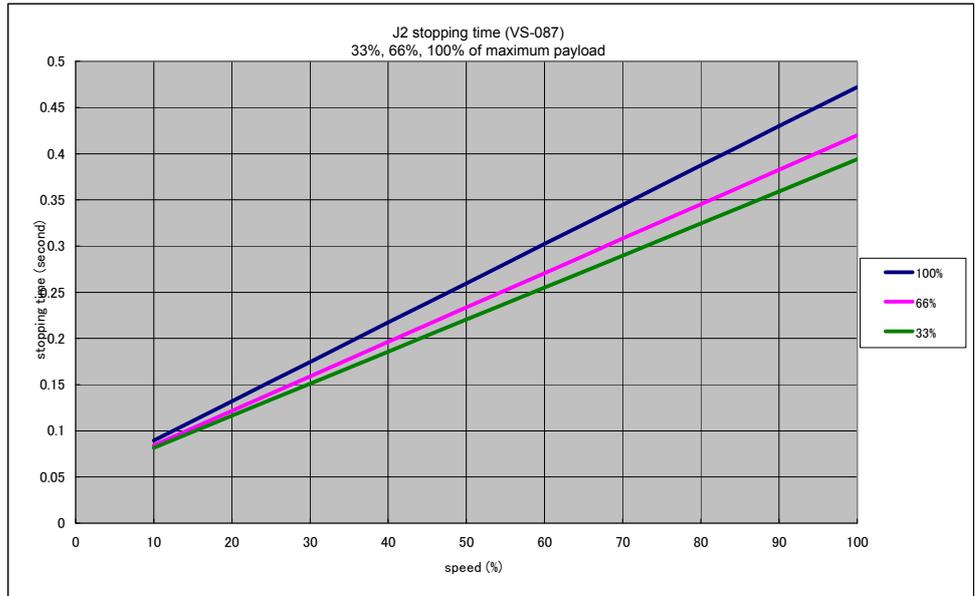


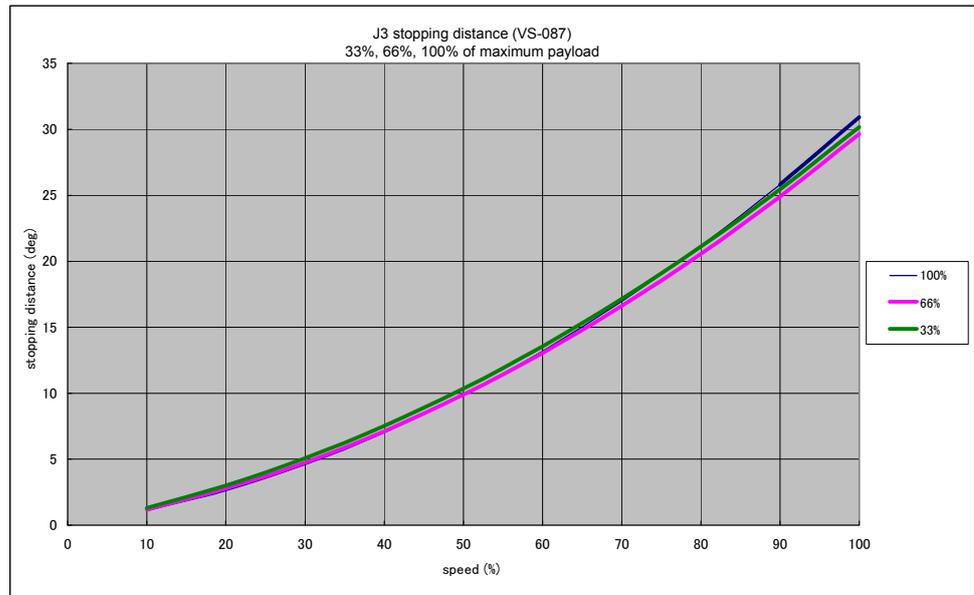




VS-087







第4章 机械手的安装

4.1 确保适当的安装环境

在安装机械手本体以及机械手控制器时，请务必确认使用环境与“安全注意事项”中的“安装时的注意事项”的各个项目是否吻合，并确认以下说明的使用场所的周围环境与各个机器的规格是否吻合。还要考虑机器不要受到振动的影响。

如果安装环境不合适，不但不能充分发挥机械手应有的功能，而且还会缩短机器的使用寿命，甚至发生严重事故。

4.2 机械手本体的安装环境

机械手本体的安装环境如下表所示。请参考图纸，准备好具有足够刚性的安装用台架。



注意

请勿对包括机械手在内的设备进行电气焊接。由于电机编码器和机械手控制器中通过的电流过大，有可能发生故障。对不得已进行电气焊接的情况，要暂时将机械手本体和机械手控制器从设备上卸下。

项目	环境、条件
安装用台架的平面度	0.1/500mm
安装用台架的刚性	要使用钢铁材料
安装方向	地面设置、悬挂或壁挂(*)
环境温度	运行时：0~40℃ 保管、运输时：-10~60℃
相对湿度	运行时：40~90%RH（不能结露） 保管、运输时：40~75%RH（不能结露）
振动	运行时：4.9 m/s ² （0.5G）以下 保管、运输时：29.4 m/s ² （3G）以下
高度	运行时：1,000 m以下
安全的安装环境	请参照“安全注意事项”的3.1保证适当的设备环境
工作空间等	<ul style="list-style-type: none"> 要确保充分的点检、拆解空间 配线空间中要充分确保电缆空间。 （参照“附录 VS-***系列机械手的图纸”）
接地条件	功能接地 5.5mm ² 以上的配线

* 壁挂安装时，第1轴的可动范围会变窄。请向我公司营业部门咨询。

4.2.1 振动

请避免在过度振动和碰撞的环境下安装。



电源OFF而机械手本体在运输过程中受到过度振动时，有可能发生错误2AF1（编码器基准位置异常）。

购买后初次将机械手“接通电源”时，如果发生错误2AF1（编码器基准位置异常），请参照错误一览表的恢复处理栏进行处理，或者与本公司的售后服务部门联系。

4.2.2 机械手本体与机械手控制器的连接

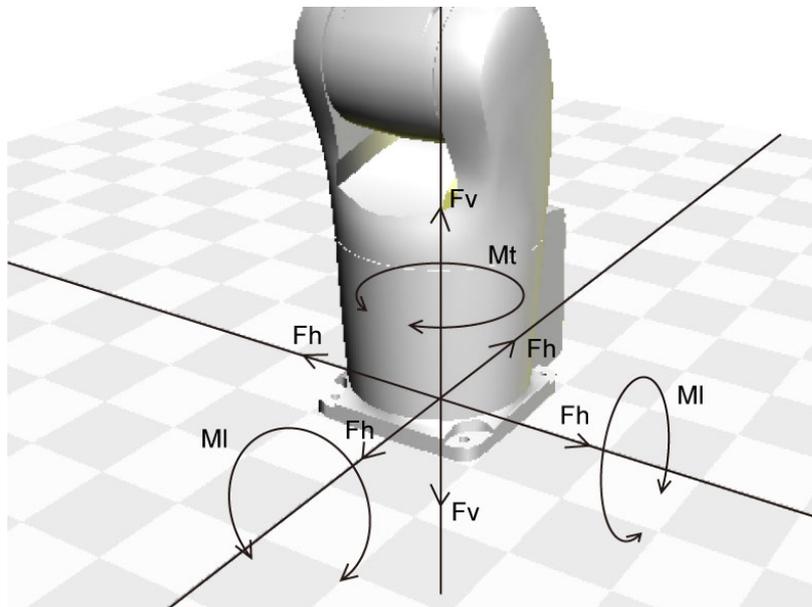
机械手本体和机械手控制器配套调整后出厂。购进多台机械手时，请先确认机械手本体和机械手控制器的序号，请勿将机械手本体和机械手控制器的组合配套搞错。

4.2.3 机械手本体的台架

要让安装机械手的台架具有足够的刚性。将质量大的其它设备与机械手的台架进行机械连接也是一种有效的办法。

在机械手动作时，有时会使台架发生共振声响（呜呜声）。共振声增大时，要通过提高台架的刚性或降低机械手的速度加以调整。

施加到台架的最大反作用力



VS-050/060

倾倒力矩 M_I : 900 Nm

扭转力矩 M_t : 301 Nm

水平方向平移力 F_h : 1,150 N

垂直方向平移力 F_v : 1,221 N

VS-068 / 087

倾倒力矩 M_I : 2,054 Nm

扭转力矩 M_t : 986 Nm

水平方向平移力 F_h : 3,156 N

垂直方向平移力 F_v : 2,153 N



注意

悬挂型机械手安装用的顶板结构，要与设备内的其他的顶板结构分离，采用独立的结构。

4.2.4 机械手本体的搬运

[1] 搬运时的注意事项

VS-***系列的机械手，其质量约为50 kg。在搬运机械手时，请使用性能完备的起重机。

搬运操作必须由2名以上操作人员进行。

操作人员请着用安全帽、安全靴、防护眼镜和手套。

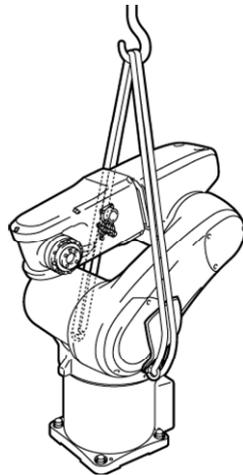


要把钢索固定在规定的悬挂螺栓（吊环螺栓）上。如果固定在悬挂螺栓以外的位置进行起吊，将导致机械破损和人员受伤。

[2] 机械手的搬运姿势

机械手本体的搬运，请依照下述内容进行。

移动设备时，请采用下述能保持平衡的姿势进行搬运。



利用悬挂螺栓进行起吊时的平衡较好的机械手姿势

VS-050: $J1 = 0^\circ, J2 = -10^\circ, J3 = 140^\circ, J4 = 0^\circ, J5 = 50^\circ, J6 = 180^\circ$

VS-060: $J1 = 0^\circ, J2 = -20^\circ, J3 = 130^\circ, J4 = 0^\circ, J5 = 70^\circ, J6 = 180^\circ$

VS-068: $J1 = 0^\circ, J2 = -10^\circ, J3 = 140^\circ, J4 = 0^\circ, J5 = 50^\circ, J6 = 180^\circ$

VS-087: $J1 = 0^\circ, J2 = -20^\circ, J3 = 130^\circ, J4 = 0^\circ, J5 = 70^\circ, J6 = 180^\circ$

[3] 连接器面板底面规格机械手搬运时的注意事项

搬运连接器面板底面规格的机械手时，因为安装面上有连接器等露在外面，所以不能临时放置。请提前做好通往搬运目的地的路径和在搬运目的地机械手的处理之后，再进行搬运。

[4] 悬挂安装时的搬运注意事项

悬挂安装时，请注意以下几点，确保安全。



必须由2名以上操作人员进行。操作人员请着用安全靴、手套、防护眼镜、安全帽等能确保安全的装备。

请确保周围足够的操作空间。

起吊机械手时，请使用有充足能力的升降机或起重机。

机械手的旋转请使用专用的夹具等来完成，确保安全进行。

举起机械手时以及向安装方向旋转机械手时，请事先检查有可能会夹住手和身体的地方，并进行不被夹住的处理。

请根据现场的环境、设备、人数等条件，在确保安全的前提下进行安装。在“附录 悬挂安装的示例”中收录了安装的一个示例。

[5] 壁挂安装时的搬运注意事项

壁挂安装的情况请向我公司营业部门咨询。

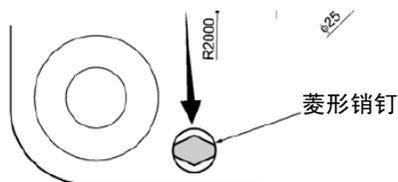
4.2.5 机械手的安装步骤

STEP 1

按照机械手本体的外形尺寸，确认安装台上是否确保了本体固定螺栓、基准孔及电缆空间等。请参照“附录 VS-***系列机械手的图纸”。

STEP 2

将菱形销钉敲进菱形销钉孔 $\phi 4H7$ 中。此时请按下图的方向敲进菱形销钉。



STEP 3

将螺丝帽定位销钉敲进 $\phi 6H7$ 中。

NOTE

请务必将定位销钉敲进。确保在进行维护操作时，可以将因为机械手本体的装卸和振动所造成的位置偏离降低到最小程度。

STEP 4

将机械手放置在固定位置。

STEP 5

用4根固定本体的螺栓和平垫圈固定机械手。

VS-050/060

- 本体固定螺栓：M8×30mm（强度区分12.9）
- 紧固扭矩：35+/- 7 Nm

VS-068 / 087

- 本体固定螺栓：M10×30mm（强度区分12.9）
- 紧固扭矩：70+/- 14 Nm

4.2.6 机械手本体的接地

机械手本体的接地端子要用 5.5 mm^2 以上的配线进行接地。



注意

接地线和接地极要使用专用的产品。请勿与其他的电力、动力、焊接机等共用。

4.3 机械手控制器的安装方法

RC7M型控制器的安装方法请参照“RC7M型控制器说明书”中的“6.2控制器的安装方法”。

4.4 各轴制动器的解除方法

VS-***系列机械手的所有轴都有制动器。紧急停止时，为了在电机OFF下运行各个轴，解除制动器。要解除制动器可采用以下2种方法的任意一种。

通过多功能教导器解除制动器

接通控制器的电源。

[基本画面]-[F2 臂]-[F12 维护]-[F3 制动器]

选择想要解除制动的轴，按压[OK]。

通过制动解除单元解除制动器

用轴选择开关选择想要解除制动的轴。

按压制动器解除按钮。

NOTE

仅当控制器的电源ON时可以解除制动。

第5章 可动范围的限制

5.1 可动范围的限制的含义

为了避免与周围设备的碰撞以及防止卷住连接终端受动器的配线、配管等，根据必要，对可动范围进行限制。

限制可动范围时，请同时使用从物理上限制可动范围的机械末端和通过软件进行限制的软件限位设定。

机械末端已变更时，请将软件限位在可动范围内进行设定、变更。

5.2 VS-***系列机械手的机械末端变更

VS-***系列机械手可以在第1轴、第2轴、第3轴上进行机械末端变更。

当变更了以下3种机械末端时，有可能需要变更RANG值。

- 第1轴正方向
- 第2轴负方向
- 第3轴正方向

在进行CALSET时，如果在卸下机械末端变更零部件且机械手能移动到变更前的机械末端的情况下，不需要变更RANG值。如果不能的情况下（将机械手移动到变更前的机械末端时，受到周围设备的干扰等），必须变更RANG值。变更了RANG值后，请对RANG值、CALSET值都进行备份。

关于CALSET请参照“CALSET”，关于RANG值请参照“RANG值的变更”。

机械末端变更时的注意事项

1. 变更机械末端时，请根据用户的使用状况，参照本书进行设计、制作机械限动器。
2. 安装机械限动器、变更机械末端时，为了在操作机械手时不与机械限动器接触，必须变更软件限位。
3. 当机械手碰撞到限动器时，有时会损伤机械手，请在使用前委托本公司的售后服务部门进行点检、修理。另外，有时也会损伤用户设计、制作的机械限动器，此时请不要再使用此机械限动器，更换成重新制作的机械限动器后再使用机械手。
4. 因本书所介绍的机械限动器的参照图并不能完全满足用户的使用条件。所以请根据动作范围等用户的使用条件对机械限动器进行设计、制作和安装。
5. 由于安装机械限动器而造成的质量增加部分，有时会对机械手的可搬运质量带来影响。
6. 由机械限动器所引发的机械手故障不属于保修范围之内。

5.2.1 关于机械末端

第1轴的机械末端由用户制作、安装机械限动器。详细内容请向本公司营业部门咨询。
第2轴和第3轴的机械末端必须使用专用的机械限动器。详细内容请向本公司营业部门咨询。

5.3 软件限位

为了避免物理碰撞和由于与机械末端接触造成的损伤，利用软件分别设定每个轴的可动范围（软件限位）。

出厂时的软件限位设定在机械末端的稍靠前位置。

机械手在手动操作和自动动作过程中到达软件限位时，就会显示错误信息（错码6070号台---第1位是轴的编号），停止运行。在自动运行的情况下，电机电源被切断。

机械手进入由软件限位设定的范围内之后方为有效。

注意

软件限位不是以安全规格为标准的功能。

5.3.1 变更软件限位时的注意事项

请确认机械手在实际的操作环境下的动作范围。另外，请注意不要把单位搞错。

在变更了软件限位后，机械手的当前位置位于超过软件限位的位置时，仅可以通过手动操作向可动范围方向运行。手动操作时，请在各轴模式下在软件限位内运行。

5.3.2 软件限位的变更步骤

STEP 1

将机械手控制器的电源开关置于“打开”。

STEP 2

将多功能教导器的模式切换开关置于[MANUAL]。

STEP 3

多功能教导器显示[动作范围（软件限位）]视窗。

基本画面-[F2 臂]-[F12 维护]-[F1 动作范围]



STEP 4

选择变更项目，按压[F5 变更设定]，输入数值。

输入完后，按压[OK]，关闭视窗。

STEP 5

重新启动机械手控制器的电源。

NOTE

重新启动电源之后，变更后的动作范围的设定值（软件限位）方为有效。

5.4 CALSET

5.4.1 CALSET的含义

对控制器所识别的位置讯息和机械手本体的实际位置的关系进行校正，将这一过程成为CALSET。各轴有预先确定的可固定位置，通过CALSET创建将该位置与编码器值相对应的数据（CALSET值）。这时，固定轴的位置叫做CALSET位置，多次记录CALSET位置的数据就是RANG值。

每1台机械手的CALSET数据不同。

更换电机或者编码器备份电池消耗，编码器内的位置数据消失时，需要进行CALSET。

机械手的CALSET数据由用户管理。请参照“关于项目的备份”，定期对CALSET数据进行备份。

出厂时的CALSET位置

轴	位置
第1轴	出厂时的正方向机械末端
第2轴	出厂时的负方向机械末端
第3轴	出厂时的正方向机械末端
第4轴	4轴CALSET专用螺栓的位置（参照“关于第4轴的CALSET位置”）
第5轴	负方向端 （VS-050 / 060 使用CALSET螺栓，参照“关于第5轴的CALSET位置(VS-050 / 060)”）
第6轴	CALSET夹具的位置（参照“关于第6轴的CALSET位置（标准法兰）”以及“关于第6轴的CALSET位置（通信电缆法兰规格-A）”）

5.4.2 CALSET的步骤

STEP 1

解除想要进行CALSET的轴的制动之后置于CALSET位置。

STEP 2

用多功能教导器选择CALSET。

[基本画面]-[F2 臂]-[F12 维护]-[F6 CALSET]

选择轴后按压[OK]。

[1] 关于第4轴的CALSET位置

VS-***系列机械手第4轴的可动范围为 $\pm 360^\circ$ 以上，没有机械末端，不是无限旋转轴。
CALSET位置请按照以下的步骤，正确设置位置。

虽然位置正确，CALSET却无法进行时，有可能是内部配线破损，敬请注意。

STEP 1

解除第4轴的制动器。（参照“各轴制动器的解除方法”）

STEP 2

用手将第4轴缓慢向正方向旋转，直到停止。



注意

请缓慢旋转。请勿从停止的位置强力按压。

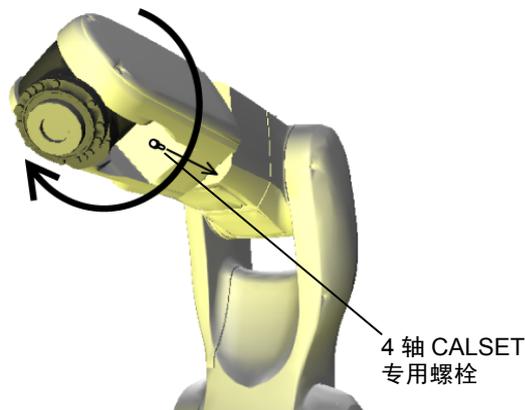


STEP 3

从STEP2停止的位置开始用手反方向（负方向）旋转，直到下图所示的位置。（VS-050 / 060 约为 270° 、VS-068 / 087 约为 330° 旋转。）

在图中的位置安装4轴CALSET专用螺栓。

4轴CALSET专用螺栓位于编码器备份电池箱内。（参照“编码器备份电池箱”）



STEP 4

用手向负方向旋转，轻轻按压至机械限位器，进行CALSET。

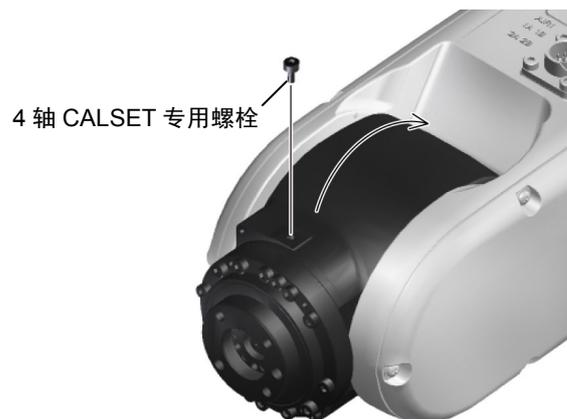


[2] 关于第 5 轴的**CALSET**位置(**VS-050 / 060**)

VS-050 / 060的第5轴的CALSET位置，使用4轴CALSET专用螺栓进行定位。

在下图的位置安装4轴CALSET专用螺栓，用手将第5轴向负方向一端轻轻按压。

4轴CALSET专用螺栓在编码器备份电池箱里面。（参照“编码器备份电池箱”）



[3] 关于第 6 轴的**CALSET**位置（标准法兰）

VS-***系列机械手（标准法兰规格）的第6轴CALSET位置由专用夹具决定。因第6轴是无限旋转轴，所以没有必要对CALSET位置的旋转数进行确认。

[4] 关于第 6 轴的**CALSET**位置（通信电缆法兰规格-A）

VS-***系列机械手（通信电缆法兰规格-A）的第6轴CALSET位置，使用专用的销钉进行定位。通信电缆法兰不是无限旋转的。请务必在确认旋转数之后对CALSET位置进行定位。

5.5 RANG 值的变更

所谓RANG值，就是决定机械手的基准位置和进行CALSET的位置间关系的角度，即基准角度或准备角（Ready angle）。

出厂时的第1轴、第2轴、第3轴的RANG值是各轴出厂时位于机械末端位置的值。在必须进行CALSET时，如果出现诸如不能卸下用户装配的机械末端变更零部件等无法采取出厂时的CALSET位置的姿势的情况下，就必须改写为由用户装配的机械末端变更零部件进行定位的CALSET位置的RANG值。

NOTE

改写RANG值时，用户装配的机械末端变更零部件会影响到精度。敬请注意。

STEP 1

把想要变更RANG值的轴在手动模式的各轴模式下靠近机械末端，缓慢按压至机械末端。

STEP 2

记录当前位置下所显示的各轴模式的该轴的值。

STEP 3

在RANG的设定画面上将该轴的RANG值变更为纪录的值。

[基本画面]-[F2 臂]-[F12 维护]-[F2 RANG]

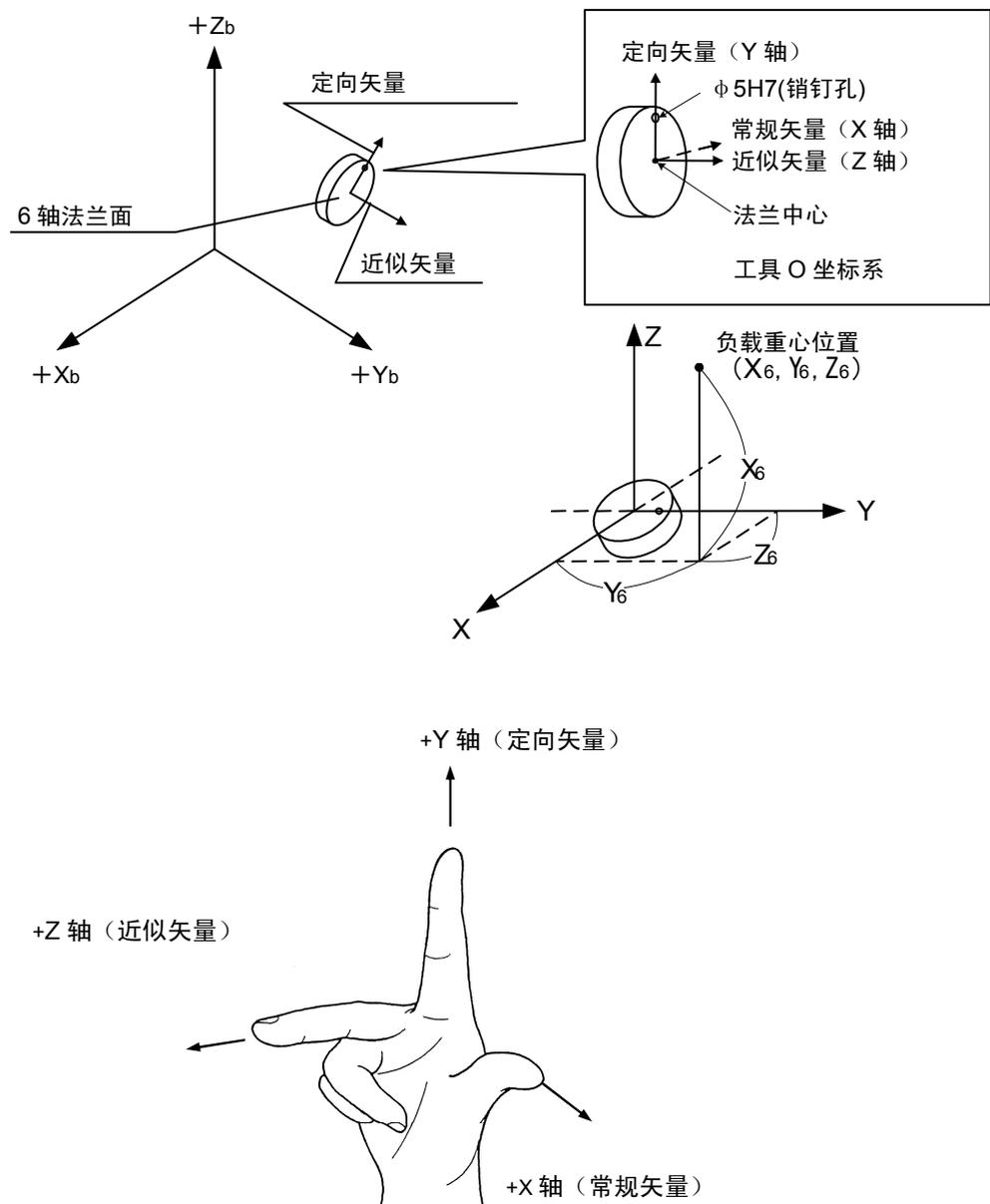
5.6 最佳可搬运质量功能的设定

根据安装在机械手臂前端的工具和工件的质量和重心位置不同，其最佳的速度和加速度是不同的。为此，按照机械手的前端负载和姿态，设定工具和工件的质量和重心位置以及模式。

详细内容请参照编程手册“4.7‘使用条件’中的最佳可搬运质量设定功能”。关于设定的步骤，请参照操作指南“2.9关于负载质量、负载重心、最佳可搬运质量的基本参数的设定（TPWC）”。

前端负载质量是工具以及工件的总质量，单位是g。

负载重心位置用工具O坐标系表示（参照下图）。单位是mm。工具O坐标系的原点是6轴法兰中心，Y成分为从法兰中心开始至 $\phi 5H7$ 销钉孔方向（定向矢量方向），Z成分是通过法兰中心与法兰面垂直的方向（近似矢量方向），X成分是以定向矢量为Y轴，近似矢量为Z轴时的右手坐标系中的X轴方向（常规矢量方向）



第6章 维护点检

6.1 维护点检作业的间隔和目的

请进行下表所列出的维护点检作业。



注意

维护点检作业大多数是在机械手的可动范围内进行的作业。由于其发生事故的机率较大，所以要依据各国法规法令并由有资格的专业人员进行作业。

在进行维护点检作业时，请务必阅读“安全注意事项”中的“作业注意事项”、“日常点检、定期检查的实施”和本章。

维护点检作业的间隔和目的

种类	目的
日常点检	为了安全地使用机械手，在每天开始工作之前首先要进行的点检作业。
3个月点检	为了维持机械手的精度和防止因控制器过热造成的故障，需每3个月进行一次点检。
2年点检	控制器内的存储器存储有机械手固有的数据（程序、参数等），机械手本体内的电子式绝对编码器上存储有位置数据，为了不丢失这些数据，需每2年进行一次更换电池的作业。

6.2 日常点检

每天开始工作之前，请按照下表实施点检作业。

电源OFF状态下的点检

点检部位或者运行	点检方法	判定基准	发现不良情况时的处置方法（NOTE）
连接器部分	目测	无松动、拔脱、污垢	正规地插入以及实施清扫
电缆部分	目测	无损伤、裂痕	修理、更换
制动解除单元	确认有无松动	没有松动	加以紧固

电源ON状态下的点检

点检部位或者运行	点检方法	判定基准	发现不良情况时的处置方法 (NOTE)
多功能教导器液晶显示	目测	显示	修理、更换
控制器信号灯	目测	亮灯	修理、更换
控制器用冷却风扇	目测	正常旋转	修理、更换
多功能教导器或者小型教导器的紧急停止按钮	按压紧急停止按钮	紧急停止	修理、更换
安全门	打开与安全门的开关及开关配线的门	紧急停止	点检、修理

NOTE

关于不良情况处理方法栏的修理、更换，有一部分内容属于专业操作，所以请与本公司机械手服务部门联系。

6.3 3个月点检

请按照下表实施。

3个月点检维护表

点检部位或者运行	点检方法	判定基准	不良情况的处理方法
固定机械手底座的螺栓	用扭矩扳手测定紧固扭矩	无松动 规定扭矩70+/- 14Nm	用规定扭矩紧固
机械手控制器冷却风扇	目测	无污垢	实施清扫 (参照控制器说明书)

6.4 2年点检

在2年点检整備时，对2种备份电池进行更换，并对同步皮带进行点检。

6.4.1 同步皮带的点检、调整

同步皮带的点检、调整，请与DENSO机械手服务部门或者购买产品的营业部门联系。

6.4.2 备份电池的更换



注意

用于此器件的电池一旦操作有误，就可能会着火并发生化学爆炸。

请勿重新充电、分解、加热100℃以上以及焚烧处理。

请迅速处理使用过的电池。请勿放置在孩子能拿到的地方。并且，请勿分解或扔到火里。

[1] 存储器备份电池的更换

程序、参数等被存储在机械手控制器内部存储器中。

机械手控制器的电源处于切断状态时，这些数据将由存储器备份电池维持存储。电池的寿命有限，如果长期使用，有可能造成数据丢失。

丢失的数据中包含了机械手固有数据的CALSET数据，所以为了不造成数据丢失，请做到以下2点。

- 定期更换存储器备份电池

安装在机械手控制器内部。

详细内容请参照控制器说明书。

- 对包含了CALSET数据的臂数据进行备份

参照机械手说明书 关于项目的备份

[2] 编码器备份电池的更换

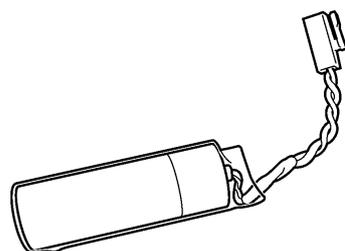
内置在伺服电机中的编码器对位置数据进行存储。编码器备份电池向此编码器内的存储器提供电源，以防止位置数据丢失。

请定期更换编码器备份电池。

编码器备份电池设置于机械手本体内。

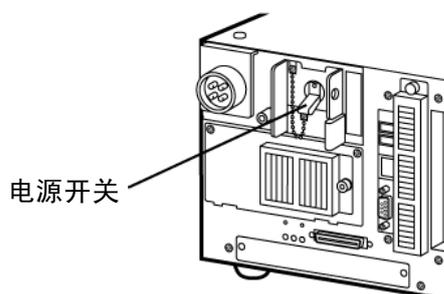
STEP 1

准备好更换用的新备份电池。（2节1组）



STEP 2

将机械手控制器的电源切断。

**STEP 3**

卸下机械手本体的外壳。

(参照“编码器备份电池箱”)

NOTE

因为在耐恶劣环境型的外壳内侧装有O环，所以请注意不要损坏O环。

STEP 4

更换电池。

首先，将新电池的连接器连接到没有进行连接的连接器的上。

取下旧电池，更换新电池。

NOTE

更换时，请在至少有1节电池与连接器相连的状态下进行更换作业。如果切断所有电池的连接，会造成数据丢失。

更换电池时请更换所有的电池。将新旧电池混合使用，会缩短电池的使用寿命。

STEP 5

将外壳安装复原在机械手本体上。

6.4.3 下次点检日期的设定

电池更换完成之后，使用多功能教导器，按照以下说明的步骤，设定下次的点检日期。

NOTE

机械手控制器内部的日期发生错误时，不能进行正确的设定。要预先将机械手控制器内部的日期进行正确设定。

STEP 1

多功能教导器显示[电池下次点检日期]视窗。

基本画面-[F6 设定]-[F6 维护]-[F4 电池]

在日期输入区域，自动地将现在日期的2年之后作为下次的点检日期显示。

STEP 2

确认日期后按压[OK]。

6.5 维护用消耗品

DENSO机械手的零部件中，维护用消耗品和所需要的工具列于下表。



用于此器件的电池一旦操作有误，就可能会着火并发生化学爆炸。

请勿重新充电、分解、加热100℃以上以及焚烧处理。

请迅速处理使用过的电池。请勿放置在孩子能拿到的地方。并且，请勿分解或扔到火里。

品名	编号	备考
空气过滤器组件	410053-0100	标准型用 (FS-1705W)
	410053-0110	全球型用 (FS-1705)
存储器备份电池	410076-0260	控制器用存储器备份电池
保险丝 (1.3A)	410054-0230	控制器I/O用保险丝 (LM13)
保险丝 (3.2A)	410054-0270	控制器I/O用保险丝 (LM32)
输出用IC (NPN)	410077-0010	控制器输出用IC (M54522P)
输出用IC (PNP)	410077-0020	控制器输出用IC (M54564P)
编码器备份电池	410679-0010	2节1组
6轴CALSET夹具	410192-0050	第6轴CALSET用
信号线、电磁阀用 保险丝卡 (CN20-CN21用)	410220-0210	CN20-CN21间的信号配线保险丝
通信电缆法兰用 保险丝卡 (CN24-法兰CN用)	410220-0200	CN24-通信电缆法兰信号连接器间的保险丝

6.6 保险丝与输出用 IC 的更换

6.6.1 机械手内的保险丝的更换

如果过电流经过机械手内的信号配线时，机械手内的保险丝就会断开。请进行更换。
(参照“编码器备份电池箱”)

6.6.2 机械手控制器内的保险丝与输出用IC的更换

保险丝和输出用IC的更换方法，请参照“RC7M型控制器说明书”中的“6.6保险丝和输出用IC的更换”。

6.7 动作/累计距离的确认

可以知道从机械手出厂阶段开始的以各轴为单位的累计距离。

在“总动作距离”视窗显示以下项目。

6.7.1 显示动作/累计距离

STEP 1

打开机械手控制器的电源开关，将模式切换开关置于[MANUAL]。

STEP 2

显示[总动作距离]视窗。

按压基本画面-[F6 设定]-[F6 维护]-[F5 动作距离]



总动作

显示从出厂开始的各轴单位的总动作距离。不能进行清零。

动作距离

显示出厂之后或者用户清零之后的各轴单位的动作距离。在该画面上按压[F5 清零]，按照画面要求进行操作，可以清零 (=0)。

6.8 通电时间的确认

能够确认控制器及机械手的各种通电时间。可确认时间如下。

6.8.1 显示通电时间

STEP 1

显示[通电时间]视窗。

基本画面-[F6 设定]-[F6 维护]-[F1 运行时间]



总通电时间：从出厂之后开始，控制器电源接通的时间总和

总运行时间：从出厂之后开始，电机电源接通的时间总和

累计通电时间：从清零之后开始，控制器电源接通的时间总和

累计运行时间：从清零之后开始，电机电源接通的时间总和

接通电源通电时间：控制器电源接通之后的时间

接通电源运行时间：控制器电源接通之后的电机电源接通时间

累计总通电时间、累计运行时间的值可以清零。

6.9 编码器清零的方法

因编码器备份电池的寿命问题发生错误641*（*是表示对象轴的1~6的数字）时，或控制器电源OFF时机械手受到过大冲击发生错误677*（*是表示对象轴的1~6的数字）时，需要将编码器清零进行CALSET。关于编码器清零的方法，请参照操作指南第5章5.3项[F2 臂]-[F12 维护]-[F11 ENC rst]。

6.10 关于项目的备份

请定期使用WINCAPSIII对机械手控制器的项目数据进行备份。因机械手控制器的存储器备份电池耗尽等意外事故造成机械手控制器的项目数据丢失时，可顺利进行恢复。

尤其在以下的这些时候对项目数据进行备份，保存数据。

- 购入时
- 进行了CALSET之后
- 变更了RANG之后
- 更换电机后

制造商会将出厂时的臂数据保存10年。如有丢失请与本公司营业部门联系。

TIP

臂数据是项目数据内的CALSET值和RANG值，是决定各轴位置的机械手固有的数据。

6.10.1 备份项目数据

项目数据的备份使用WINCAPSIII。

已经用WINCAPSIII创建了项目时，请用从控制器接收并保存全部数据。



重新保存备份数据时，请按照以下的步骤进行备份。

STEP 1

用WINCAPSIII新建项目。

**STEP 2**

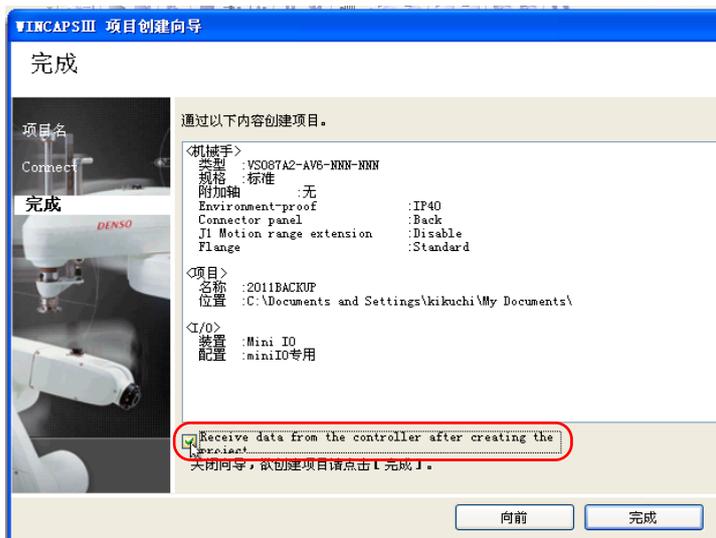
选择[Get information from the controller for creating a new project.]。

**STEP 3**

根据项目创建向导，输入IP地址和保存名。

STEP 4

在[Receive data from the controller after creating the project.]前打上钩。

**STEP 5**

关闭项目。

6.10.2 臂数据的发送

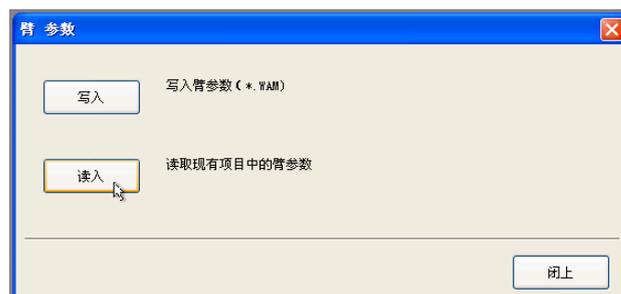
在机械手控制器和WINCAPSIII之间收发项目数据时，为了防止错误覆盖机械手固有的臂数据，通常只能从机械手控制器接收数据，不向机械手控制器发送数据。如需向控制器发送臂数据时，按照以下步骤进行。

STEP 1

将臂数据 (xxx.WAM)写入WINCAPSIII的项目中。

STEP1只需要在制造商仅提供了臂数据时进行。已备份项目数据的情况下，请用WINCAPSIII打开项目数据，从STEP2以后开始进行。

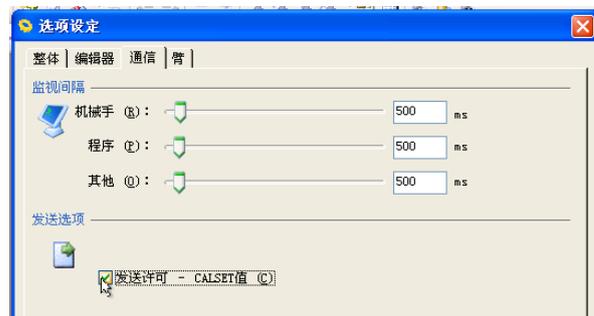
进入WINCAPSIII中的[程序]，创建符合机械手型号的项目。选择[工具]-[臂参数]后，显示出[臂参数]视窗。选择[写入]，选择臂数据 (***.WAM)，进行写入。



STEP 2

用WINCAPSIII的数据收发功能准备向机械手控制器发送臂数据。

点击[工具]-[选项]-[通信]。在[发送选项]内的[发送许可-CALSET值]打上钩，按压[OK]。



NOTE

在平常作业时，请去掉[发送选项]内的[发送许可-CALSET值]的钩。如果错误数据发送到机械手，有可能造成示范位置错位。

STEP 3

用WINCAPSIII的数据收发功能向机械手控制器发送臂数据。

选择[通信]-[发送接收数据]后，显示出[发送接收数据]视窗。在WINCAPSIII一侧的[参数]-[臂参数]和[配置]-[定位传送值]前打上钩，点击[发送->]。



与CALSET相关的臂数据被发送到机械手控制器。数据发送后，请重新启动机械手控制器。

第7章 保修

DENSO机械手是在严格的质量管理体系之下进行生产制造的。万一发生故障，按以下规定提供保修服务。

保修期

从购买之日算起1年时间。

保修范围

在保修期之内，在正确的使用条件下，由于设计、制造或者材料方面的原因而发生故障时，将无偿予以修理。

适用例外项目

即使是在保修期之内，属于以下情况的将不予以保修。

- 由于用户或者第三者的责任所进行的不适当的修理、改造、移动以及操作使用上的不注意所造成的故障。
- 由于使用非本公司指定的零部件、油脂等造成的故障。
- 由于火灾、盐害、地震、风水灾害以及其他天变地异所引发事故造成的故障。
- 在粉尘、浸水等不符合本公司产品规格要求的环境下使用所发生的故障。
- 由于空气过滤器等消耗零部件的消耗所造成的故障。
- 未能按照本使用说明书所记述的要求，不进行适当的加油等维护点检操作所造成的故障。
- 机械手修理所需要的费用之外的损害。

第8章 附录

8.1 VS-***系列机械手的图纸

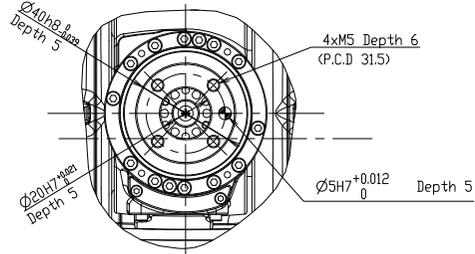
- VS-050连接器面板背面规格 标准法兰规格
- VS-050连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)
- VS-050连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格—A

- VS-060连接器面板背面规格 标准法兰规格
- VS-060连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)
- VS-060连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格—A

- VS-068连接器面板背面规格 标准法兰规格
- VS-068连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)
- VS-068连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格—A
- VS-068连接器面板底面规格 标准法兰规格
- VS-068连接器面板底面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)
- VS-068连接器面板底面规格 通信电缆法兰规格—A

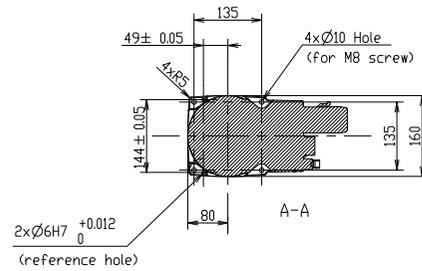
- VS-087连接器面板背面规格 标准法兰规格
- VS-087连接器面板背面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)
- VS-087连接器面板背面规格 通信电缆法兰规格—A
- VS-087连接器面板底面规格 标准法兰规格
- VS-087连接器面板底面规格 标准法兰规格 耐恶劣环境型 (IP67)
- VS-087连接器面板底面规格 通信电缆法兰规格—A

Detailed drawing of end-effector mounting face

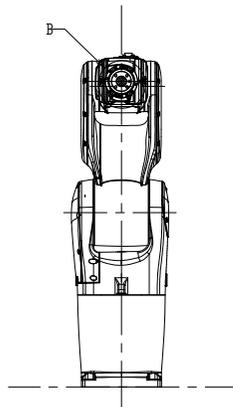
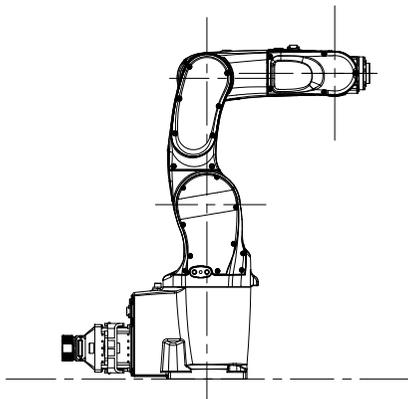


B
14

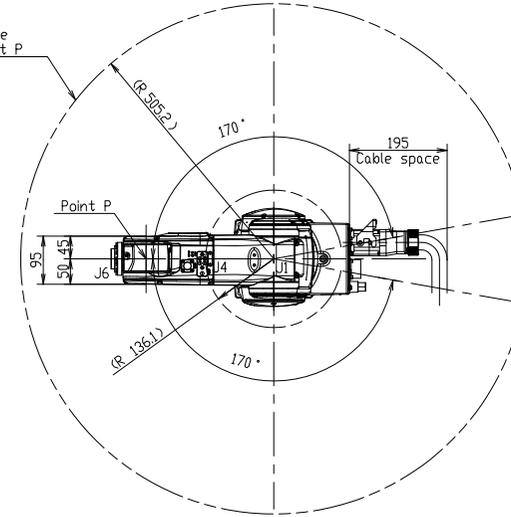
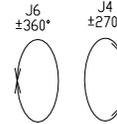
Detailed drawing of base mounting face



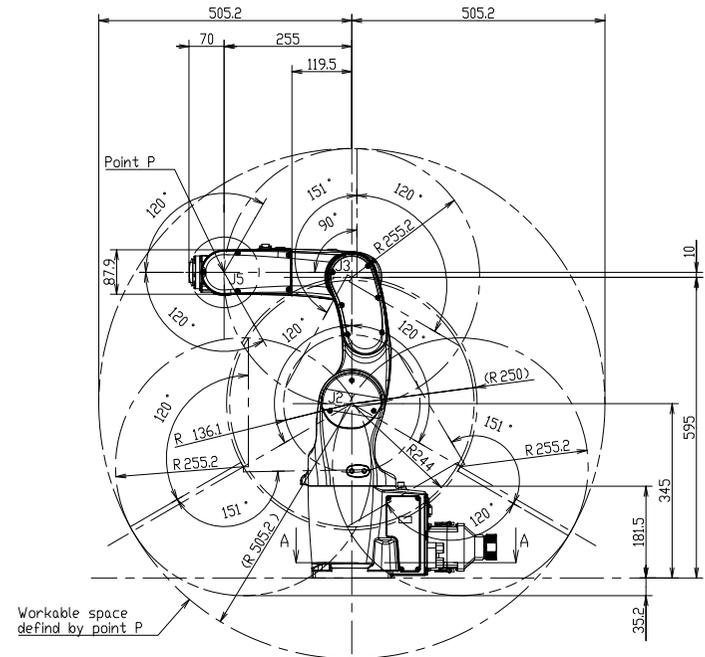
B



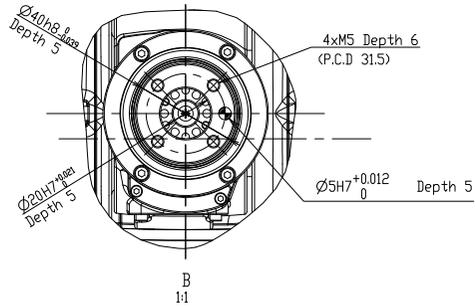
Workable space
definid by point P



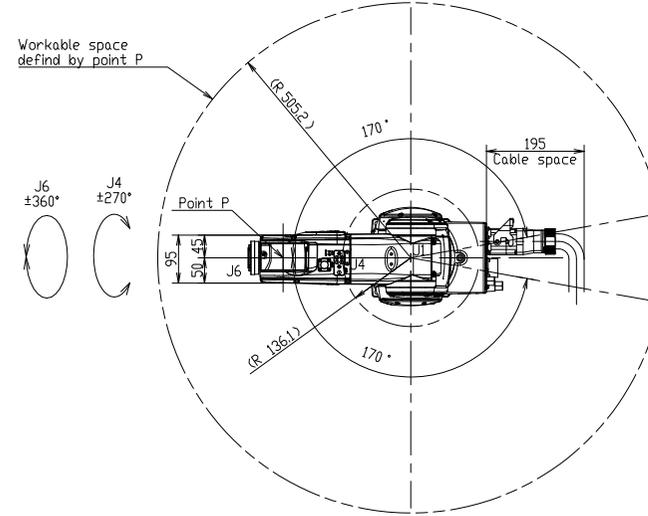
$J1 = \pm 170^\circ$
 $J2 = \pm 120^\circ$
 $J3 = \pm 151^\circ, -120^\circ$
 $J4 = \pm 270^\circ$
 $J5 = \pm 120^\circ, -120^\circ$
 $J6 = \pm 360^\circ$



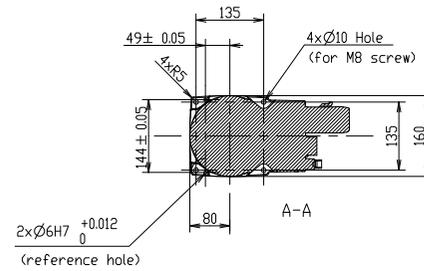
Detailed drawing of end-effector mounting face



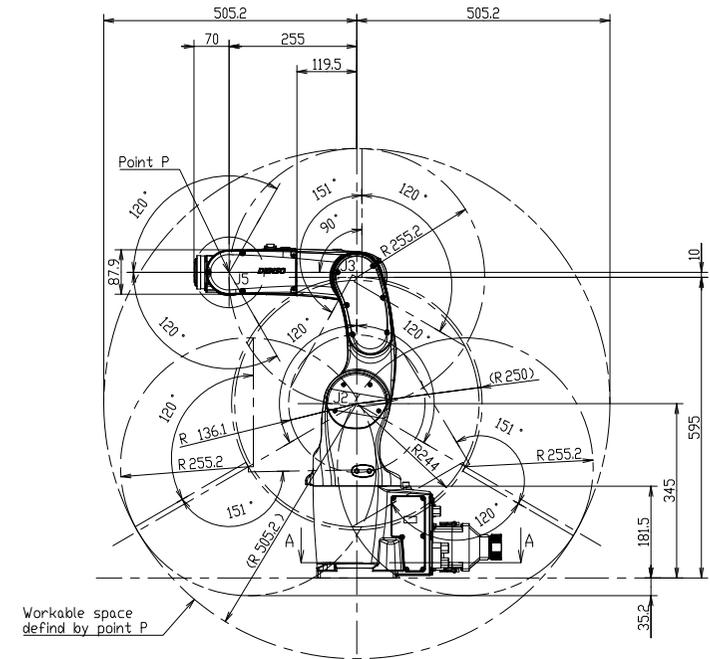
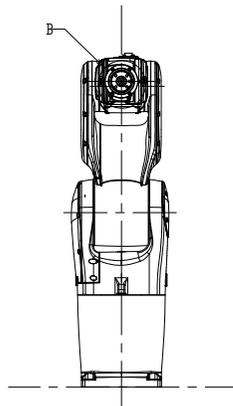
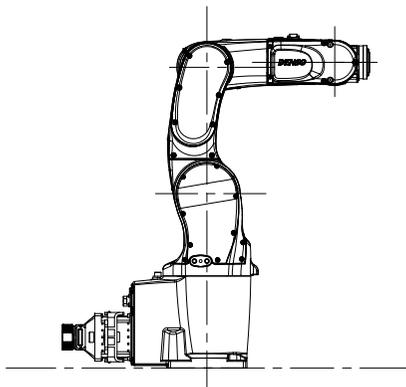
Workable space
definid by point P



Detailed drawing of base mounting face

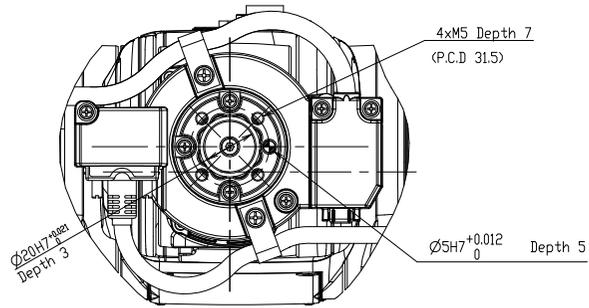


J1= $\pm 170^\circ$
J2= $\pm 120^\circ$
J3= $\pm 151^\circ, -120^\circ$
J4= $\pm 270^\circ$
J5= $\pm 120^\circ, -120^\circ$
J6= $\pm 360^\circ$



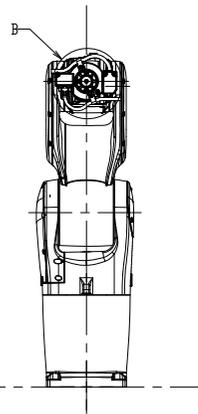
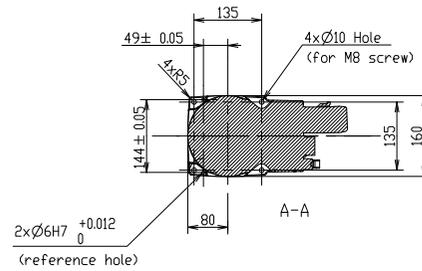
Workable space
definid by point P

Detailed drawing of end-effector mounting face

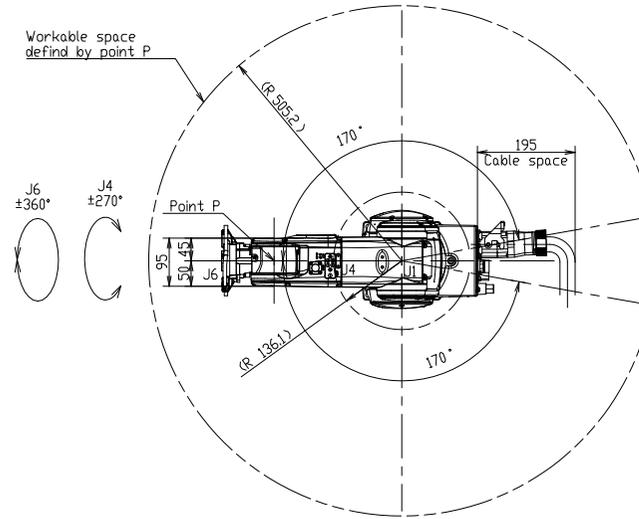


B
1:1

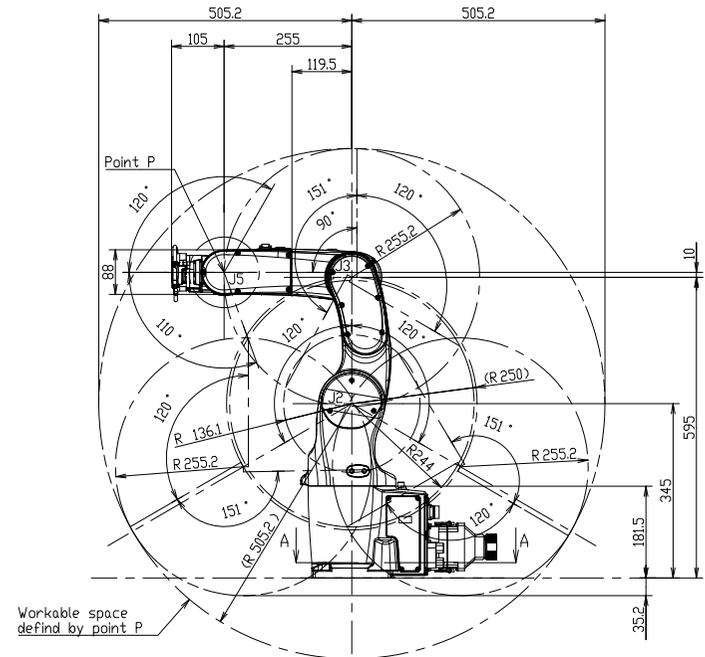
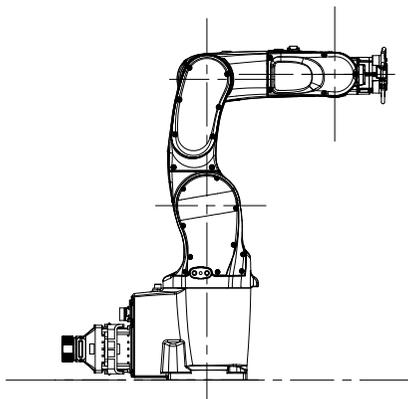
Detailed drawing of base mounting face



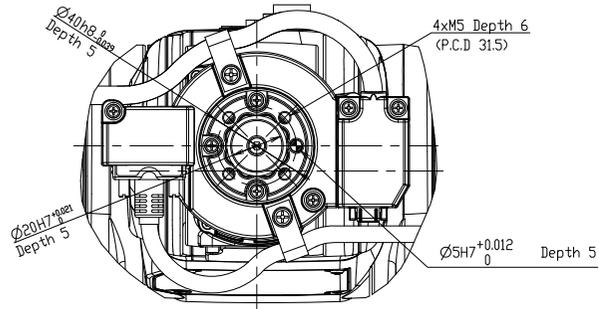
Workable space
defined by point P



J1=±170°
J2=±120°
J3=±151°, -120°
J4=±270°
J5=±120°, -110°
J6=±360°

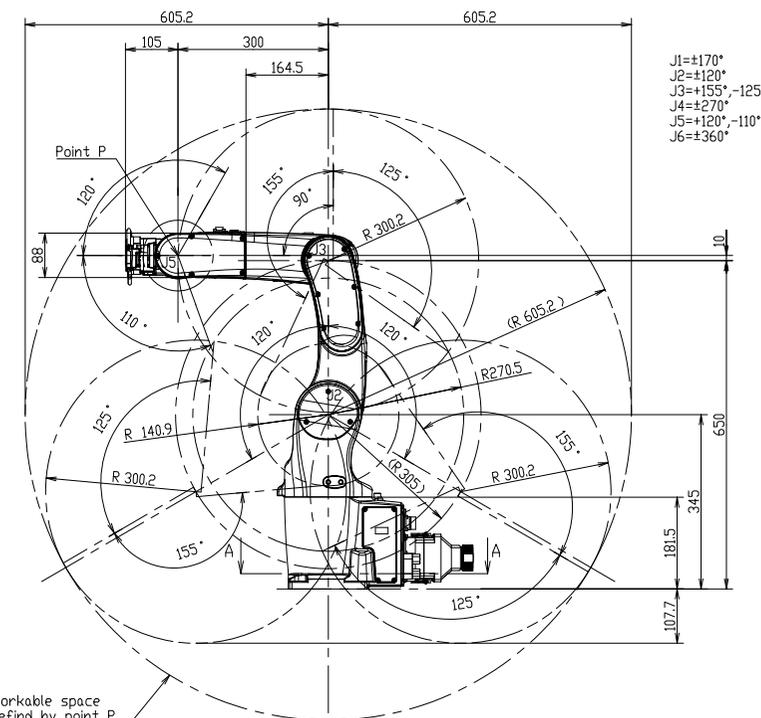
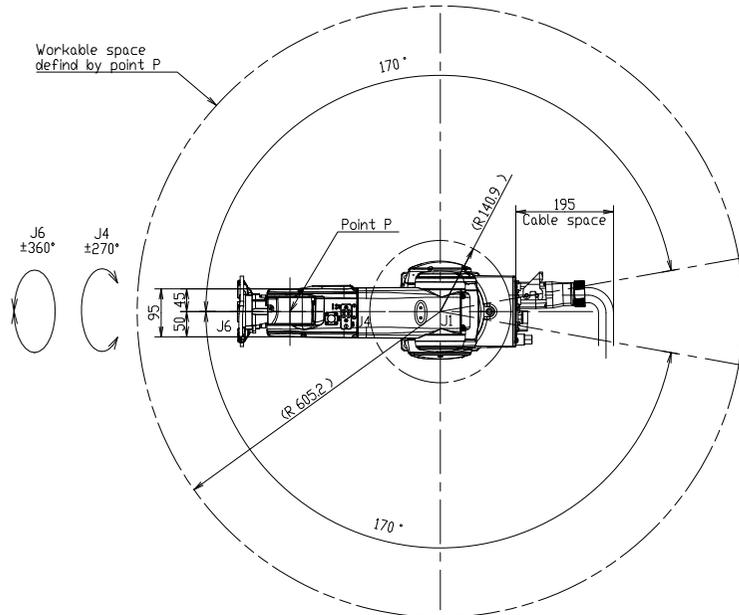
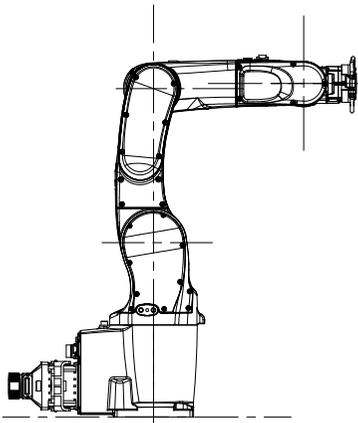
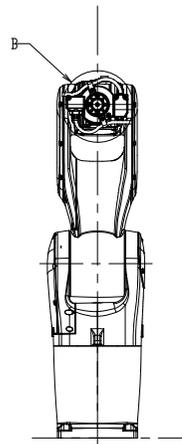
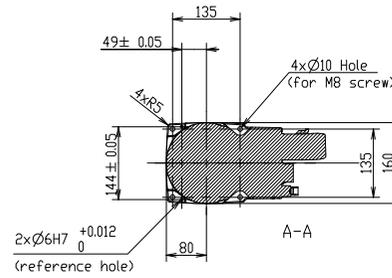


Detailed drawing of end-effector mounting face

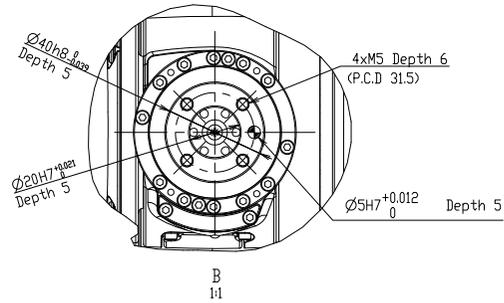


B
1:1

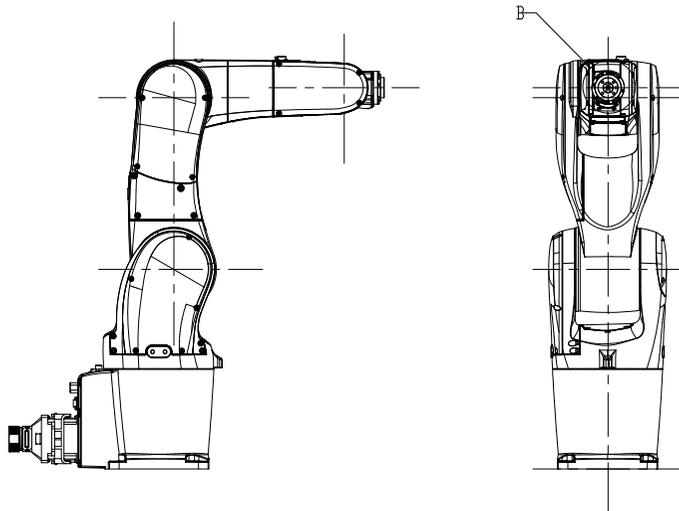
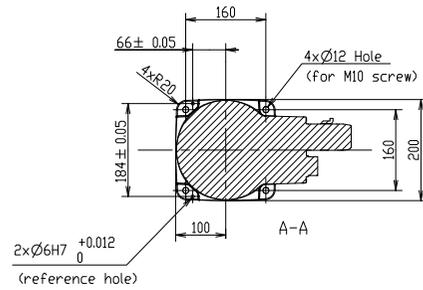
Detailed drawing of base mounting face



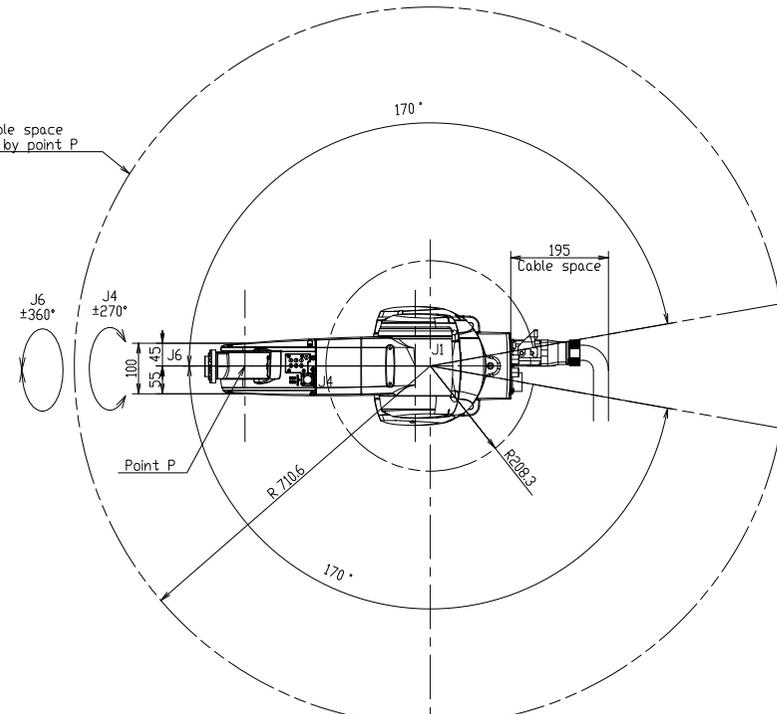
Detailed drawing of end-effector mounting face



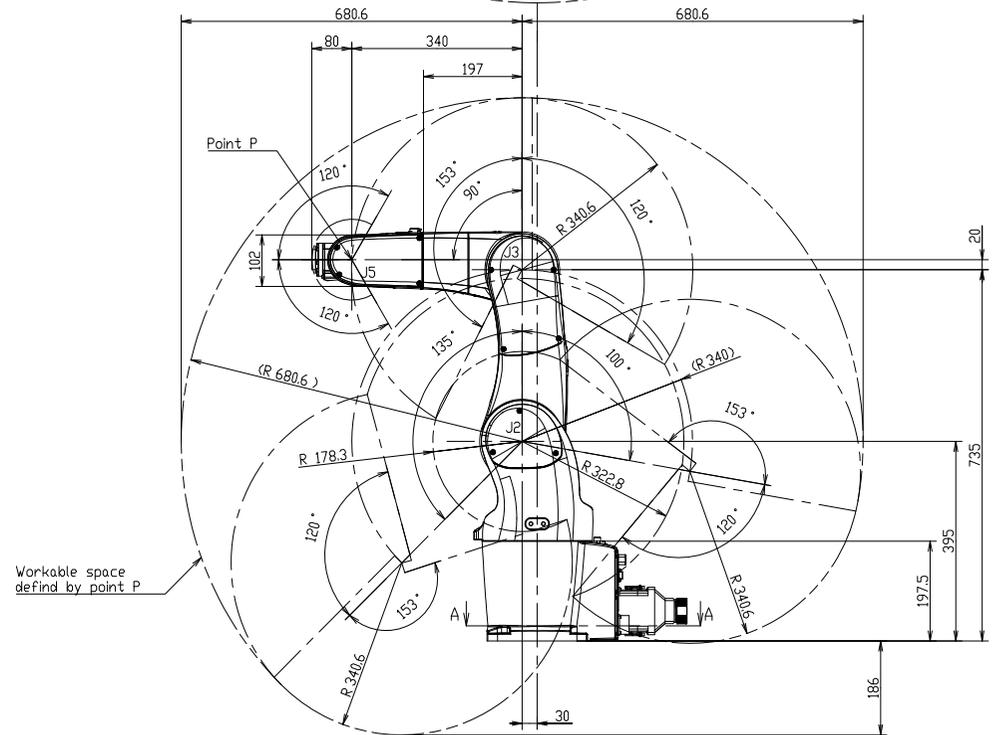
Detailed drawing of base mounting face



Workable space defined by point P

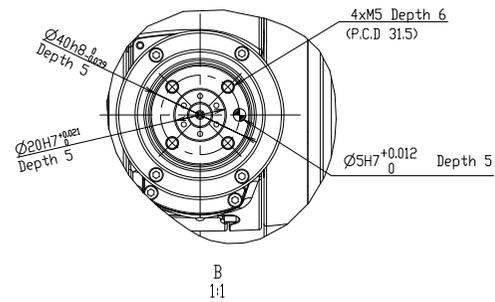


J1 = $\pm 170^\circ$
 J2 = $\pm 135^\circ, -100^\circ$
 J3 = $\pm 153^\circ, -120^\circ$
 J4 = $\pm 270^\circ$
 J5 = $\pm 120^\circ$
 J6 = $\pm 360^\circ$

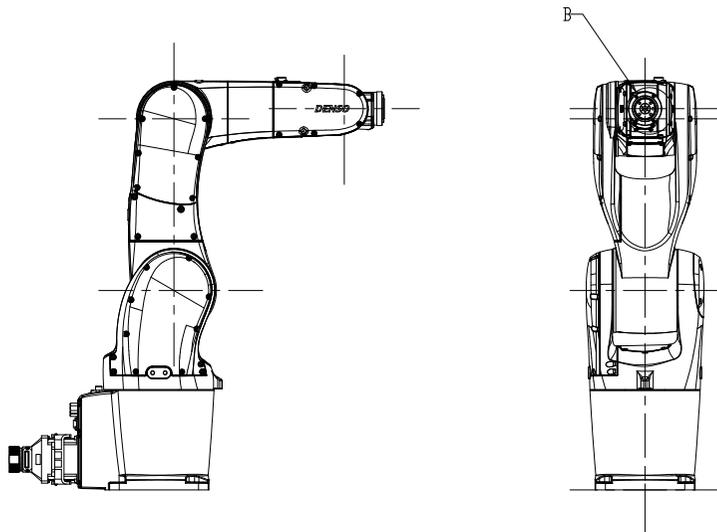
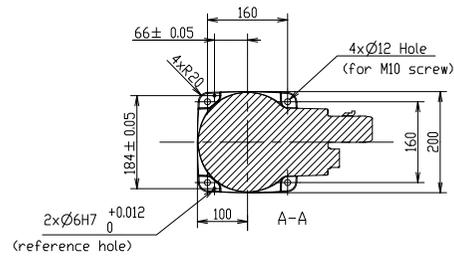


Workable space defined by point P

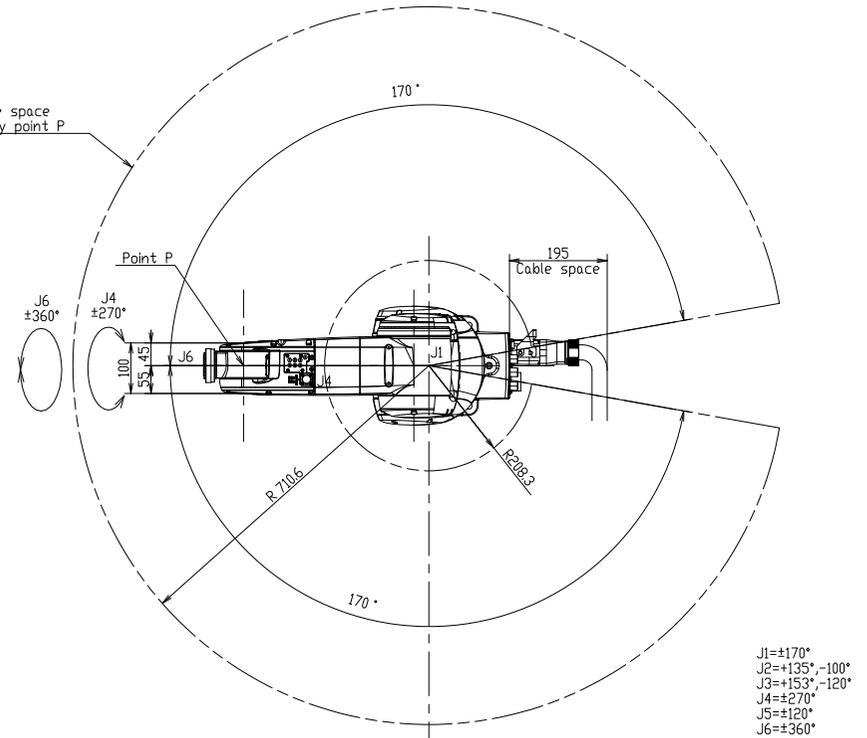
Detailed drawing of end-effector mounting face



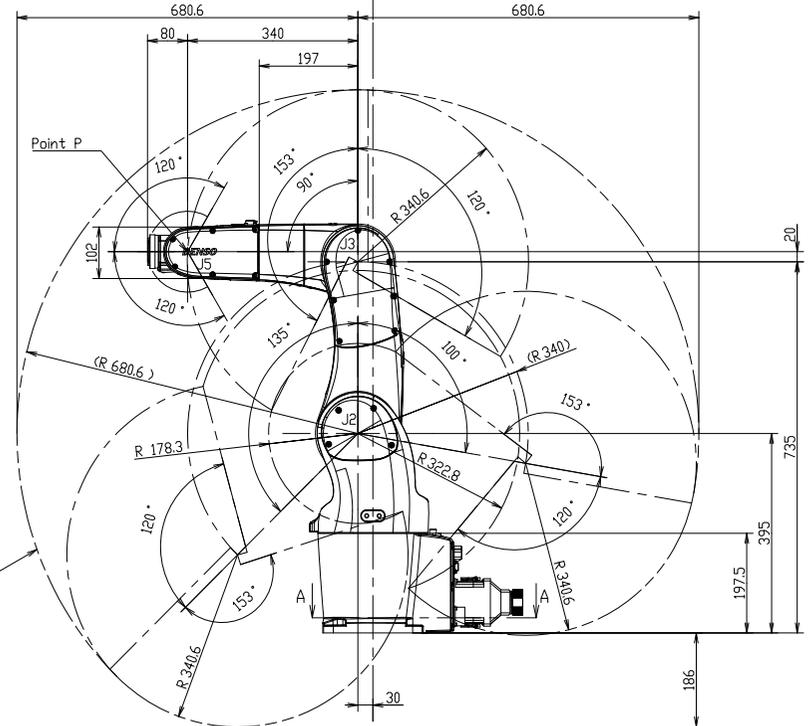
Detailed drawing of base mounting face



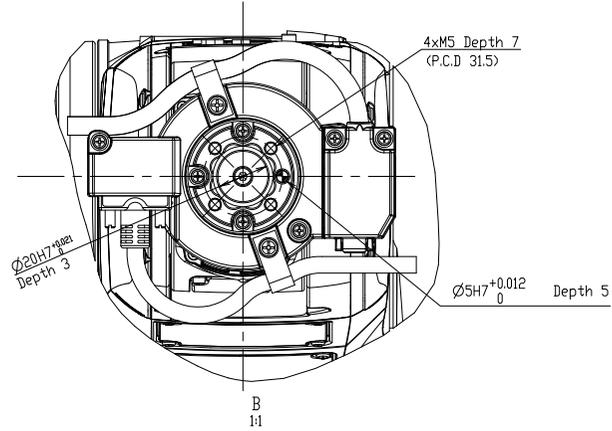
Workable space defined by point P



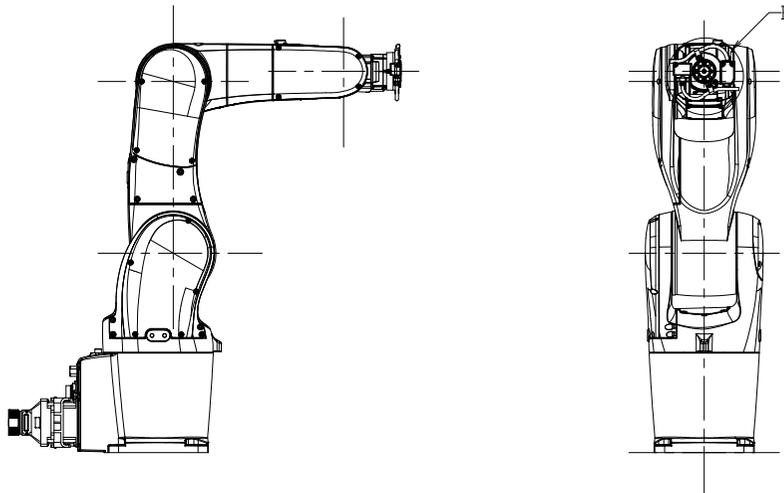
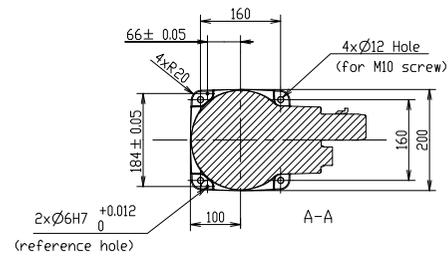
Workable space defined by point P



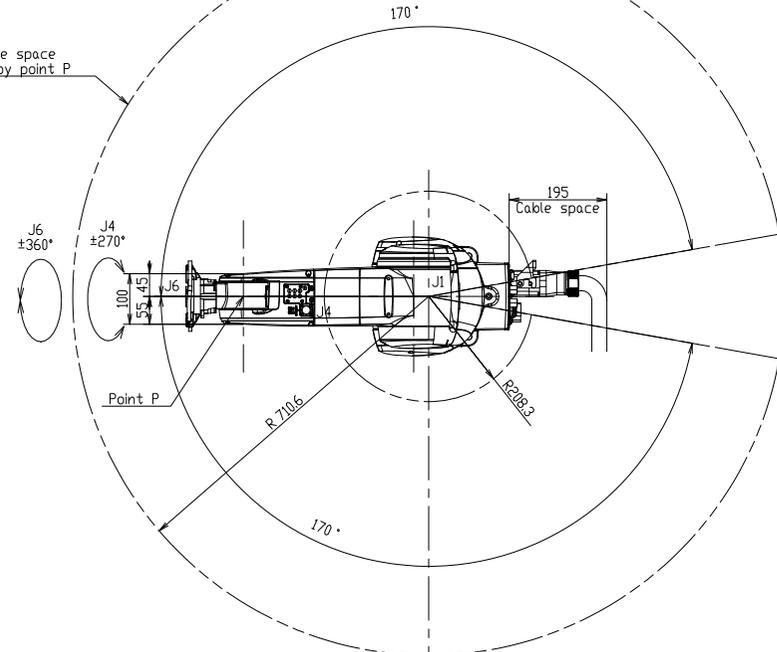
Detailed drawing of end-effector mounting face



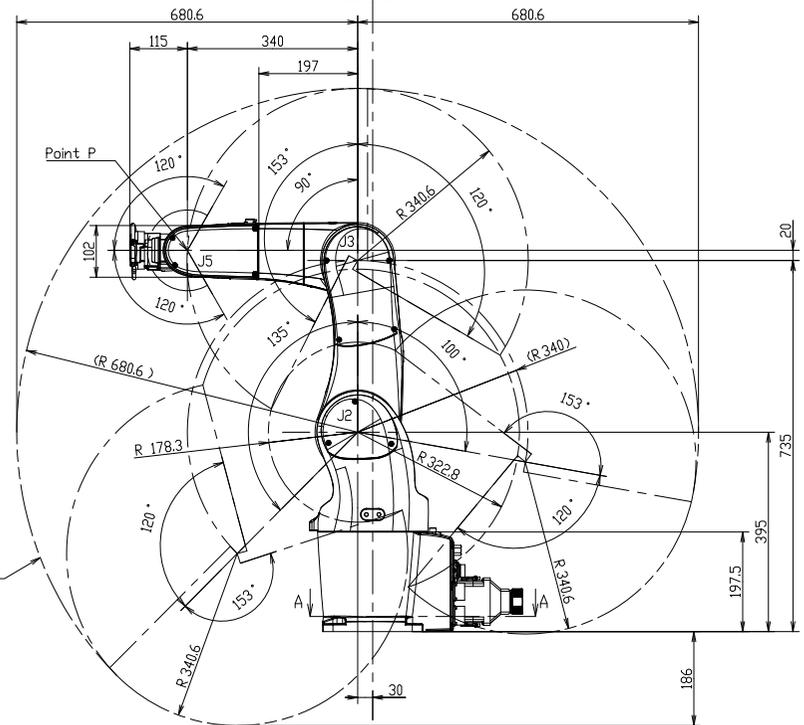
Detailed drawing of base mounting face



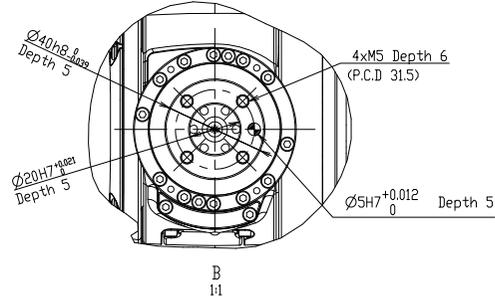
Workable space
definid by point P



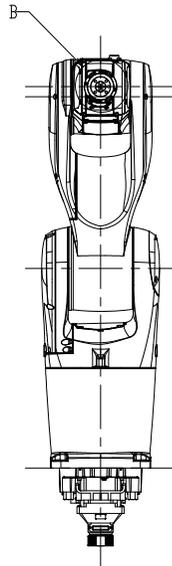
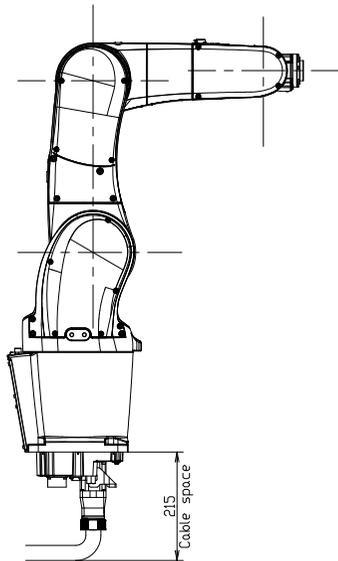
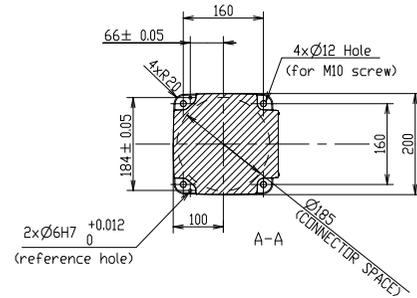
Workable space
definid by point P



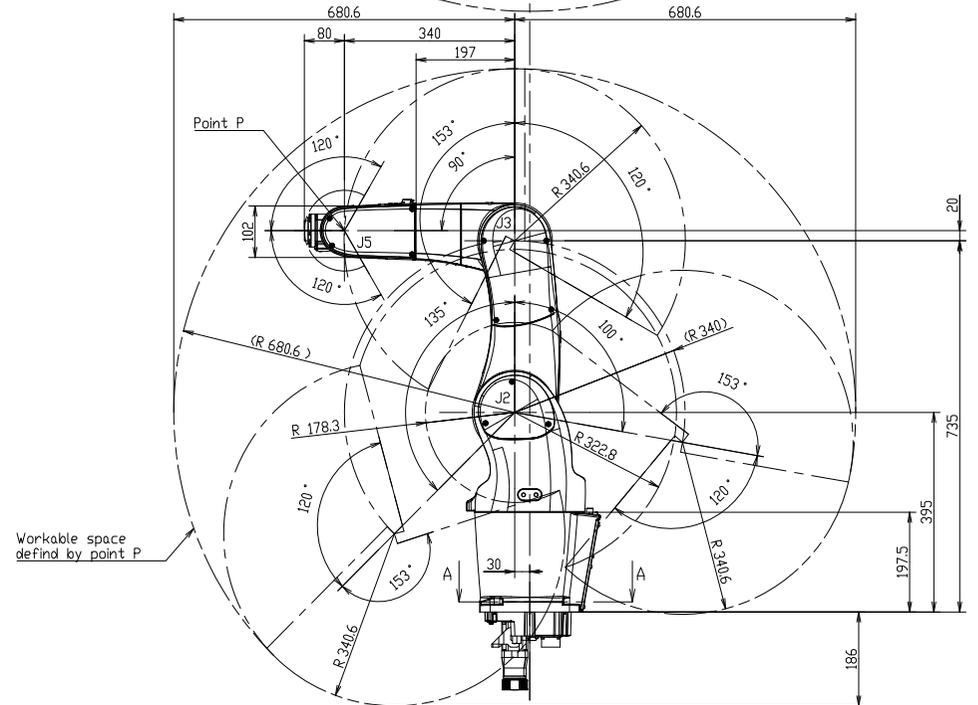
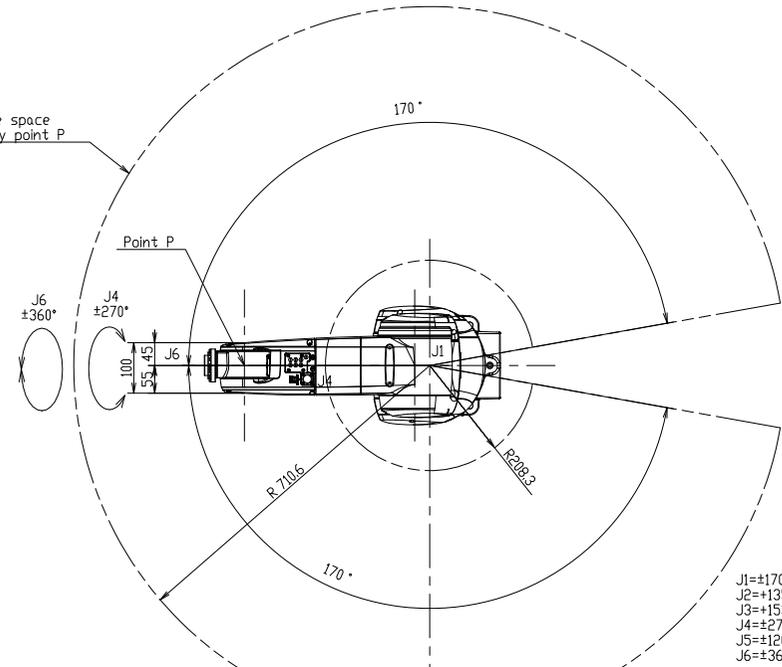
Detailed drawing of end-effector mounting face



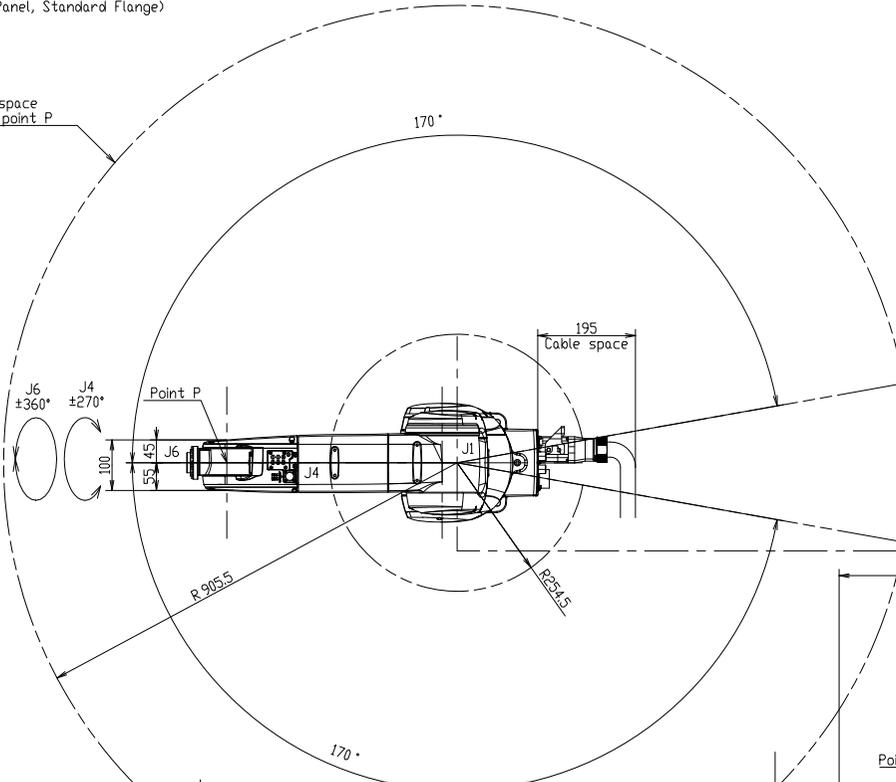
Detailed drawing of base mounting face



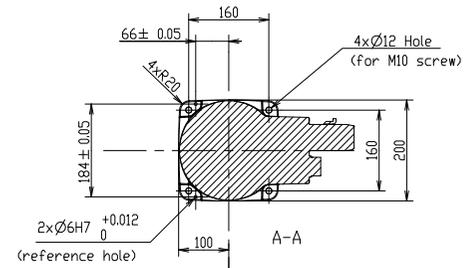
Workable space defined by point P



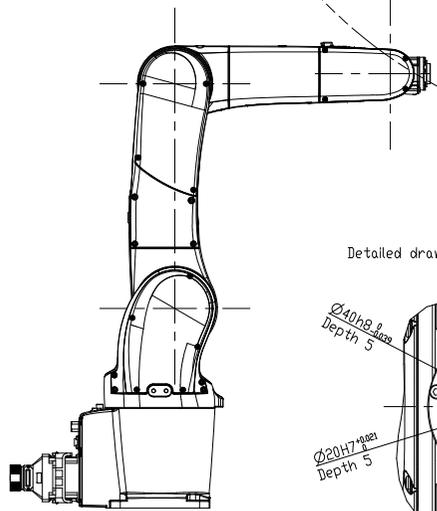
Workable space
definid by point P



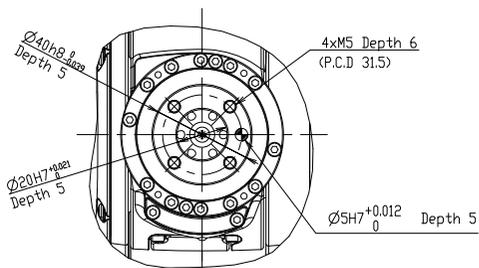
Detailed drawing of base mounting face



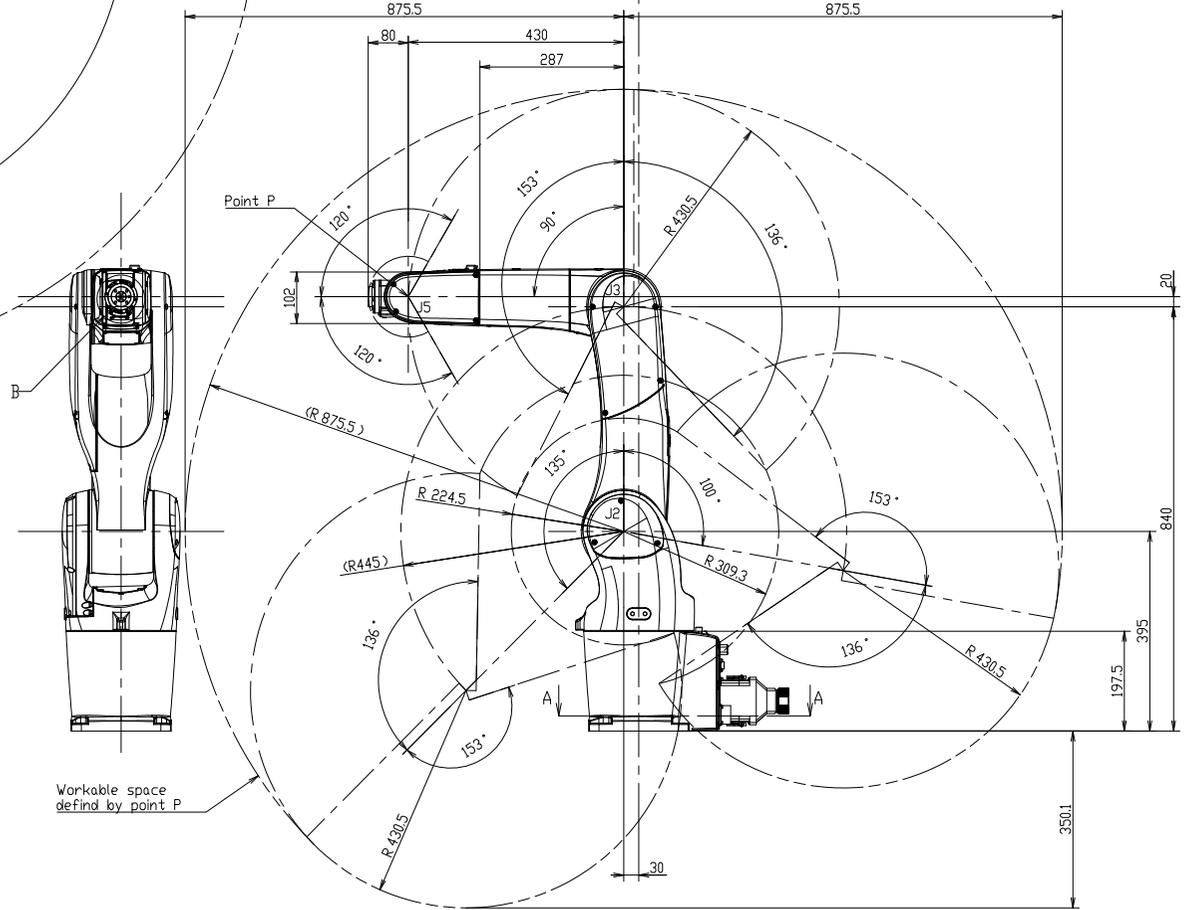
- J1=±170°
- J2=+135°, -100°
- J3=+153°, -136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°



Detailed drawing of end-effector mounting face

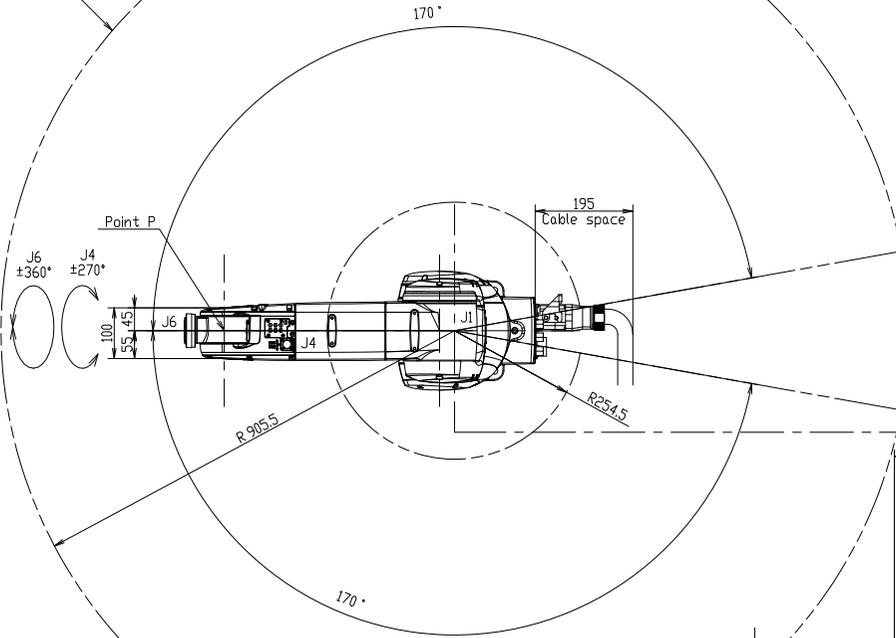


B
1:1

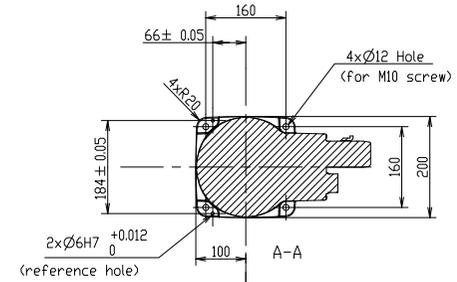


Workable space
definid by point P

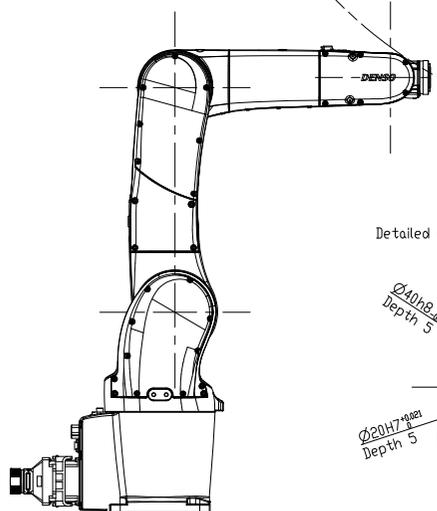
Workable space
defined by point P



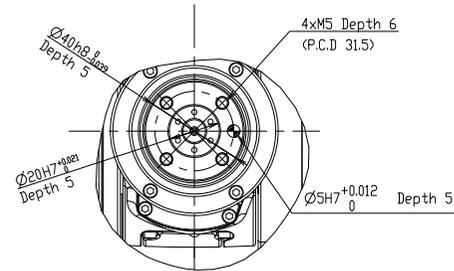
Detailed drawing of base mounting face



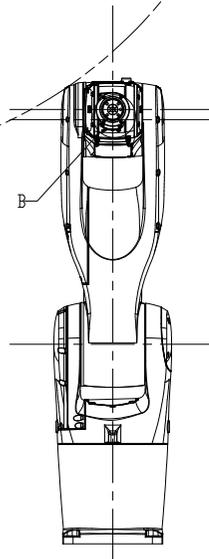
- J1=±170°
- J2=+135°, -100°
- J3=+153°, -136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°



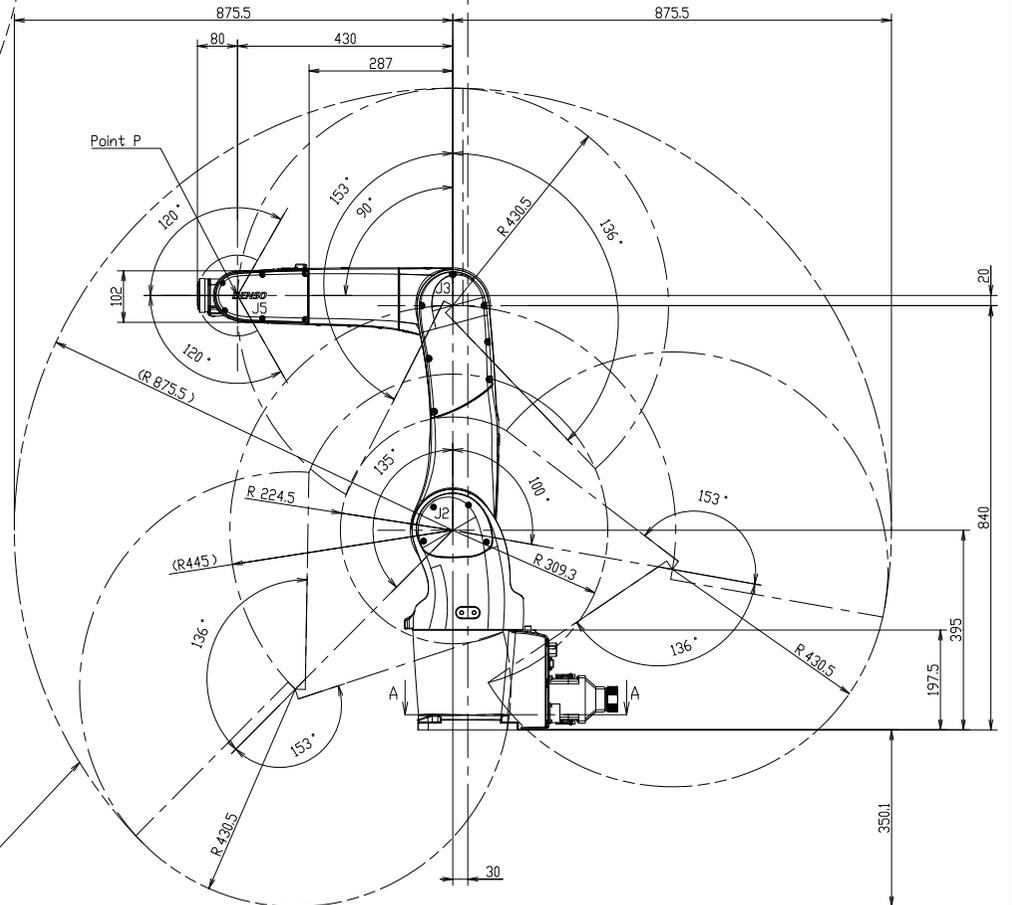
Detailed drawing of end-effector mounting face



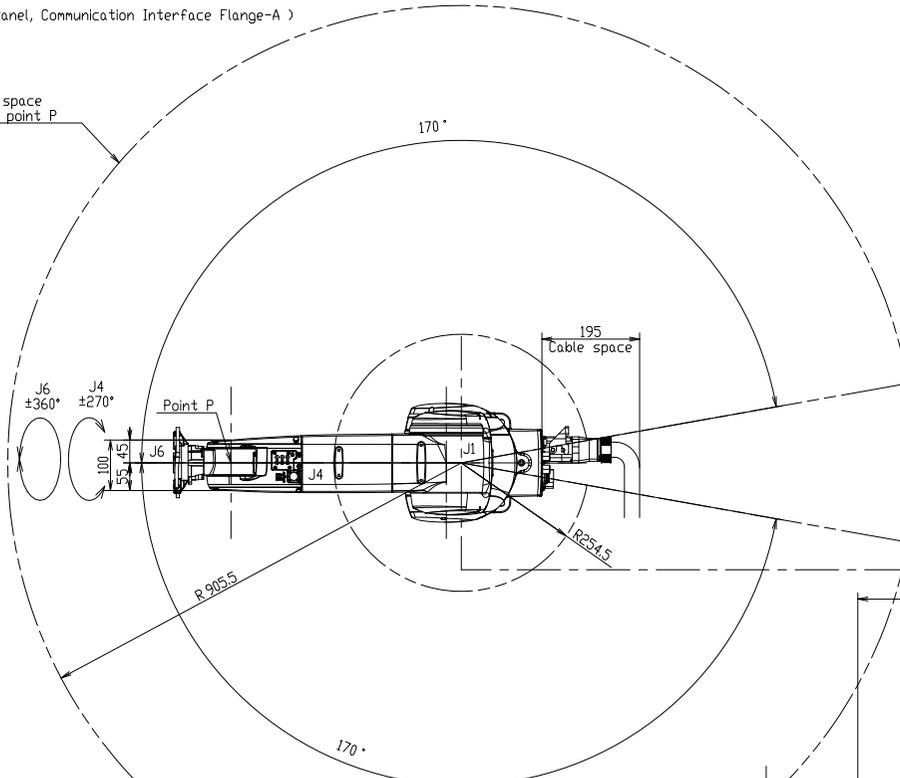
B
1:1



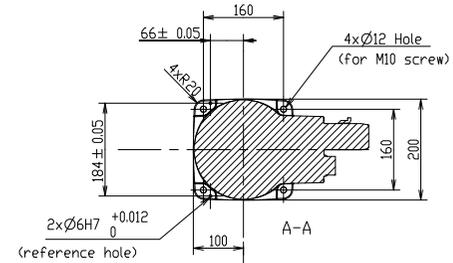
Workable space
defined by point P



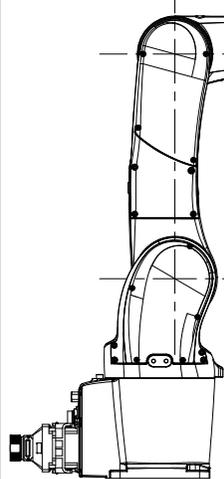
Workable space
definid by point P



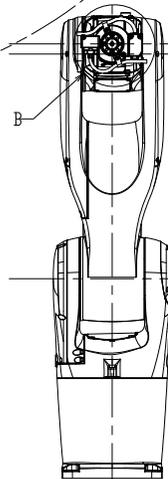
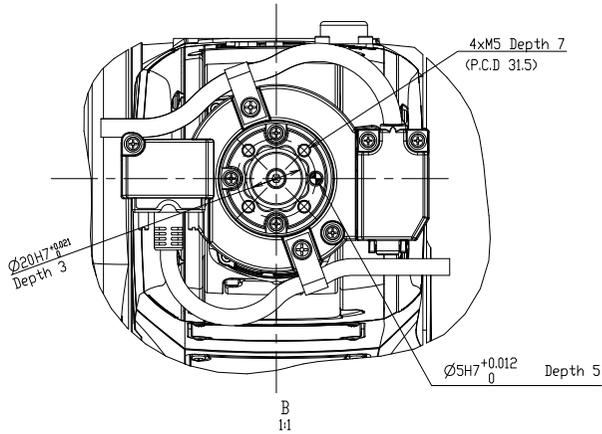
Detailed drawing of base mounting face



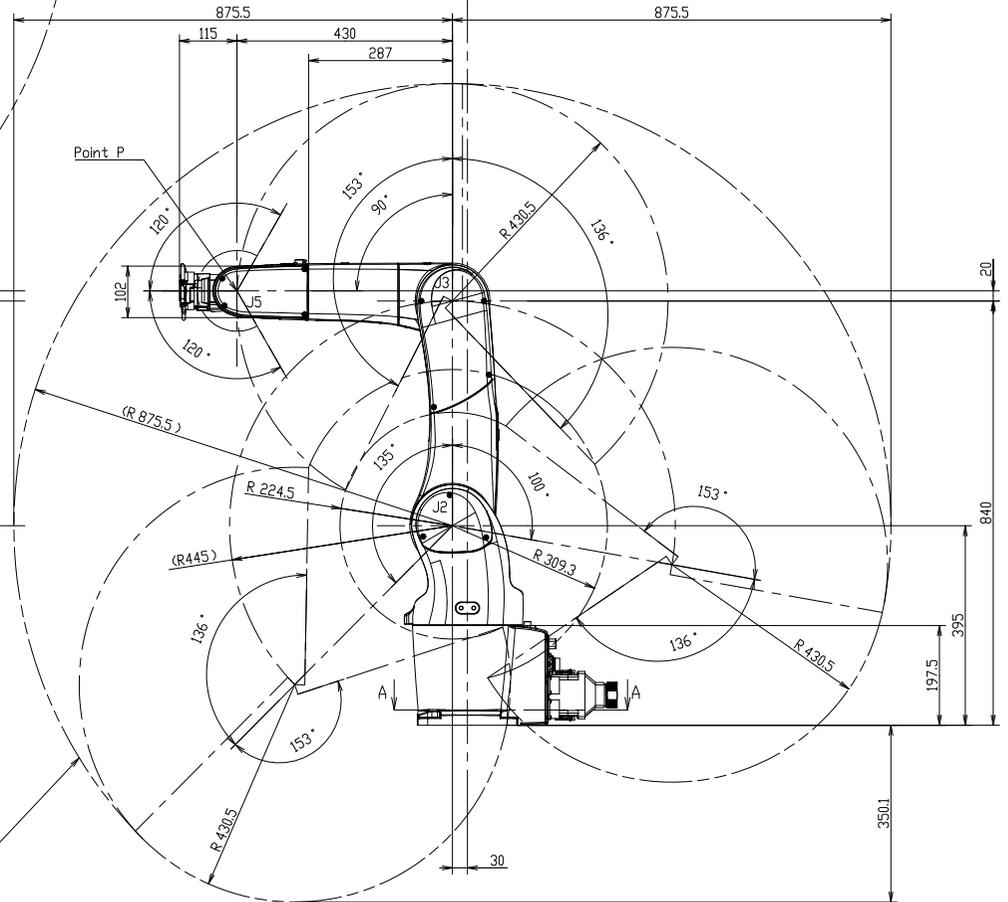
- J1=±170°
- J2=+135°,-100°
- J3=+153°,-136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°



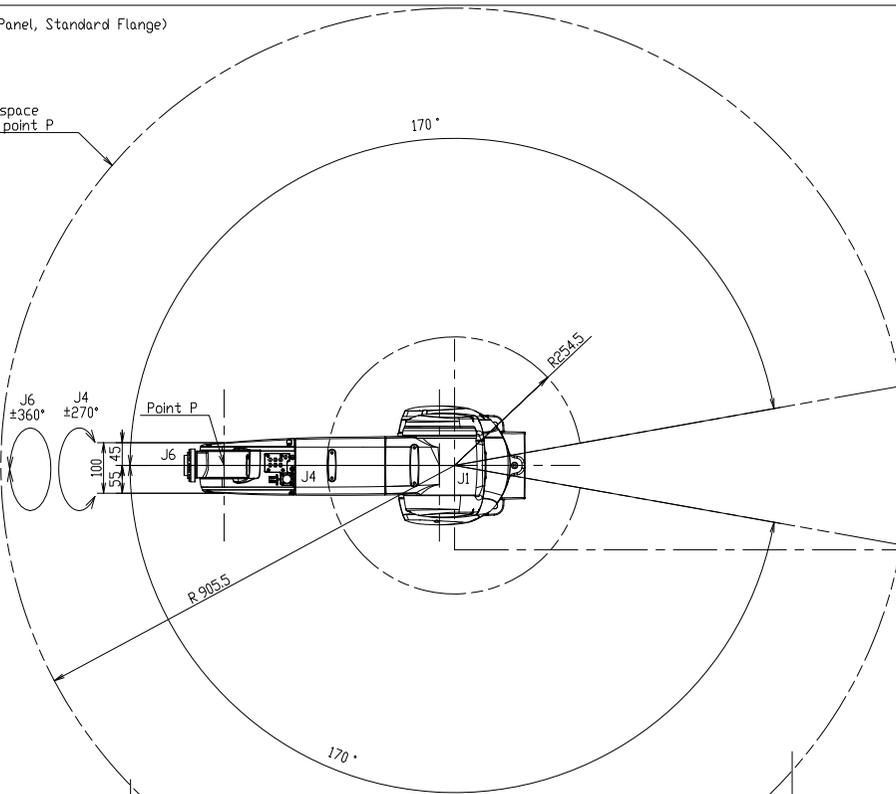
Detailed drawing of end-effector mounting face



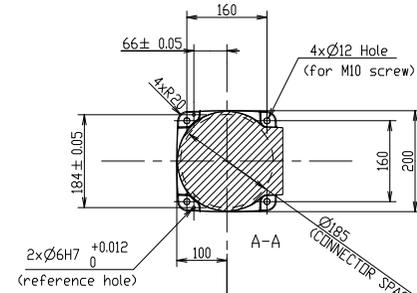
Workable space
definid by point P



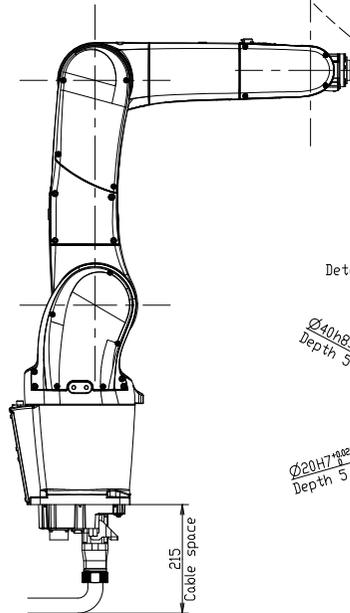
Workable space
defined by point P



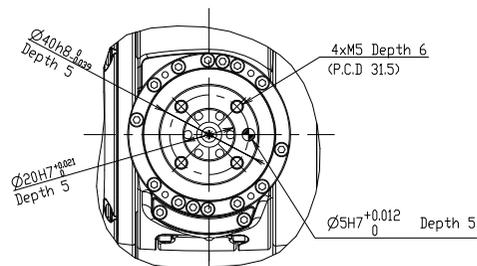
Detailed drawing of base mounting face



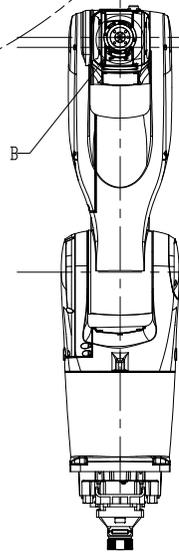
- J1= $\pm 170^\circ$
- J2= $+135^\circ, -100^\circ$
- J3= $+153^\circ, -136^\circ$
- J4= $\pm 270^\circ$
- J5= $\pm 120^\circ$
- J6= $\pm 360^\circ$



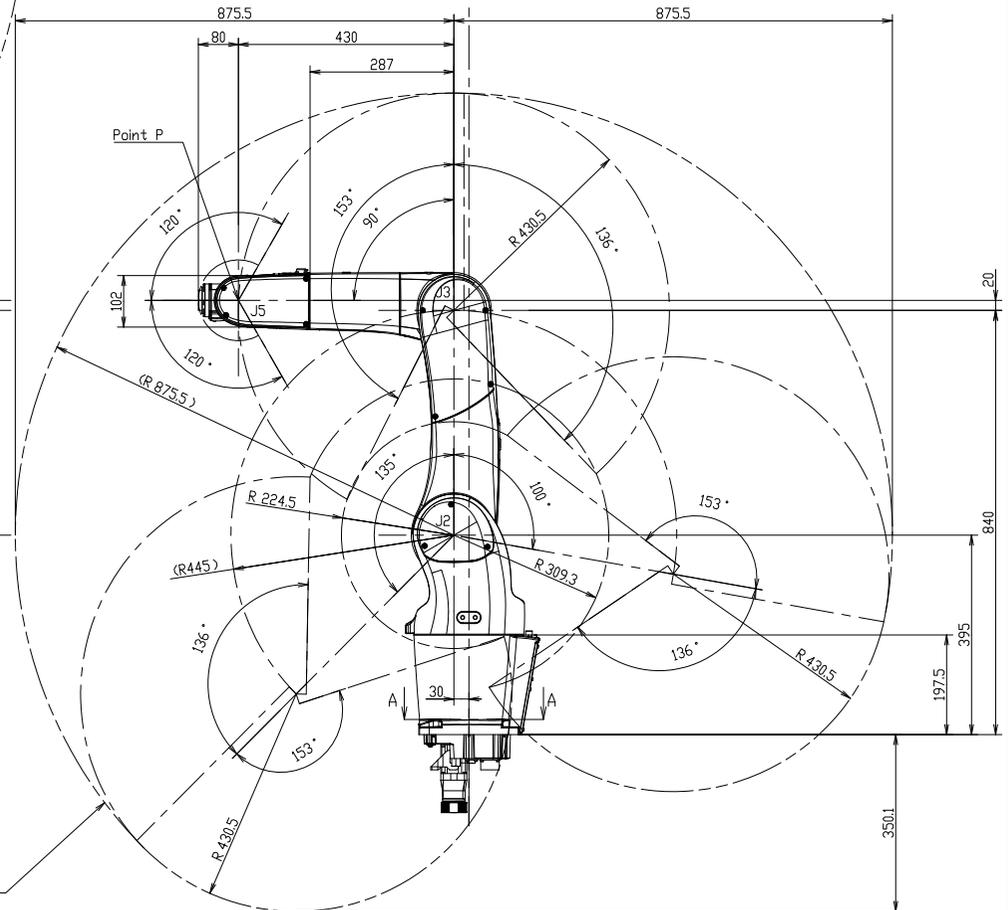
Detailed drawing of end-effector mounting face



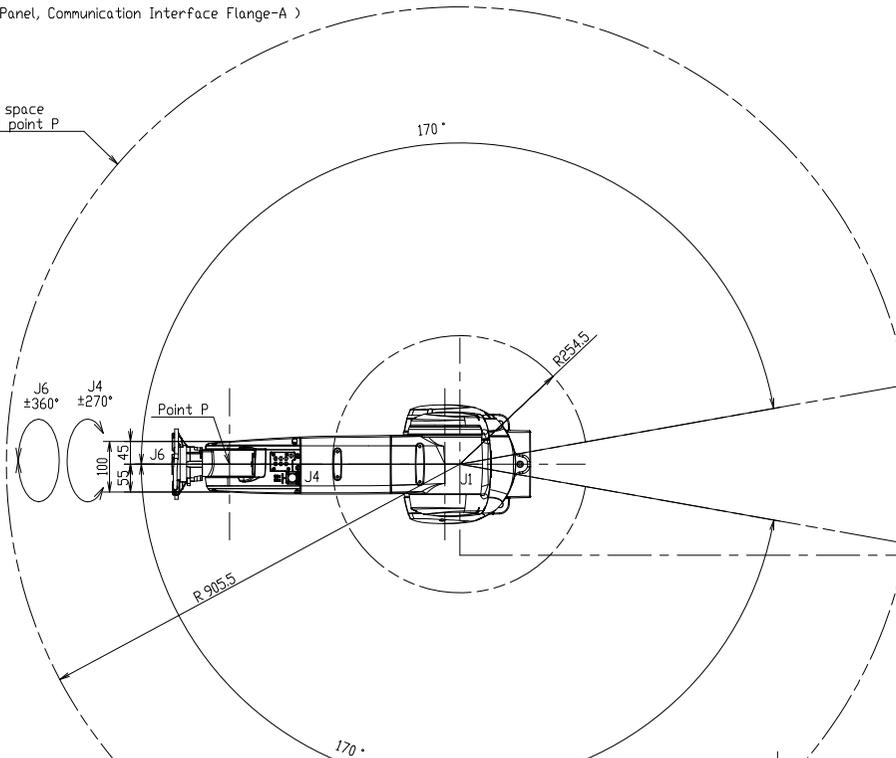
B
1:1



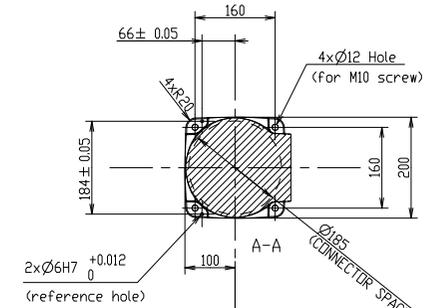
Workable space
defined by point P



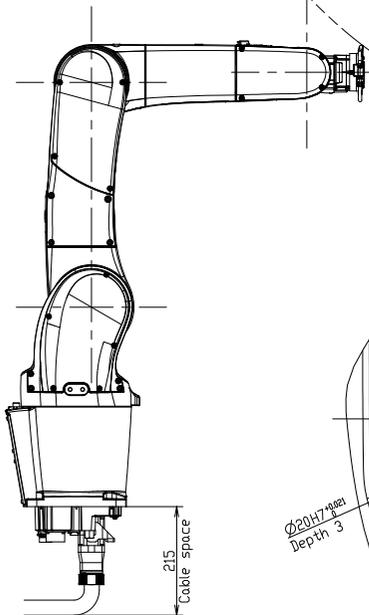
Workable space
defined by point P



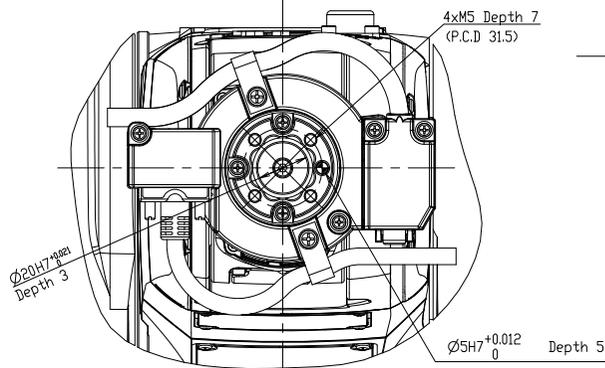
Detailed drawing of base mounting face



- J1=±170°
- J2=+135°, -100°
- J3=+153°, -136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°

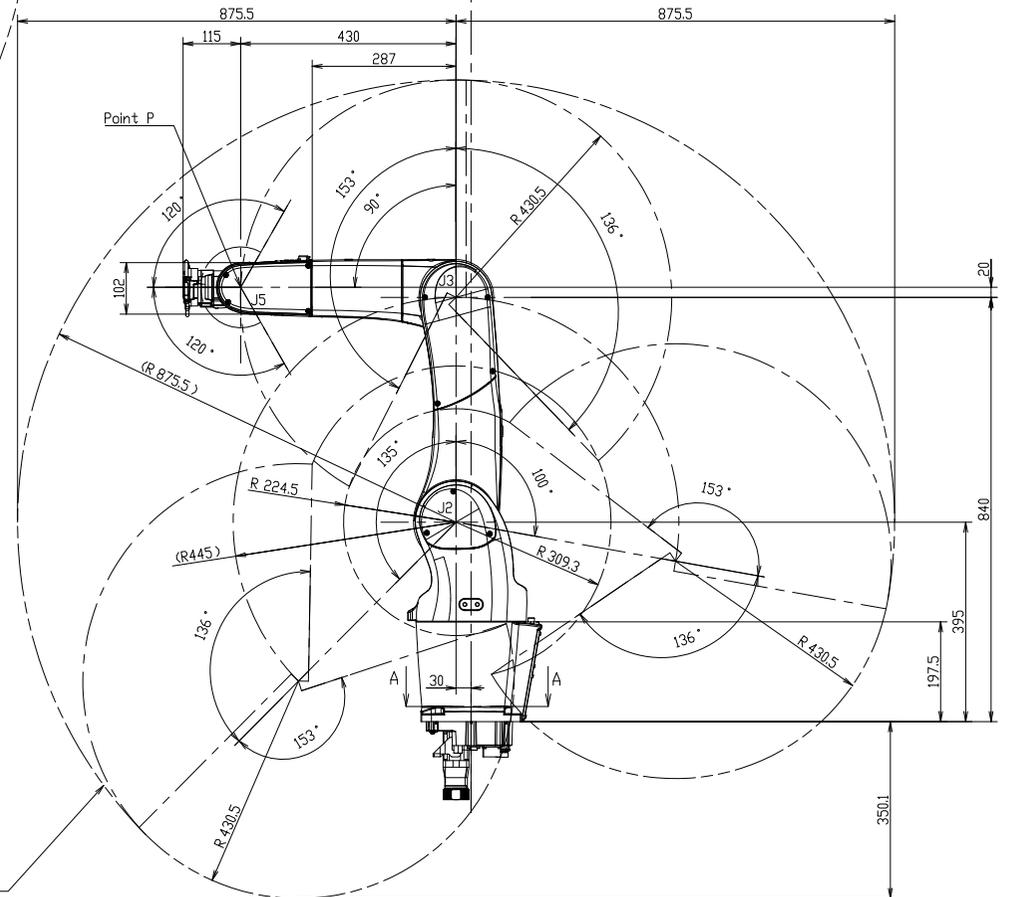


Detailed drawing of end-effector mounting face



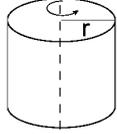
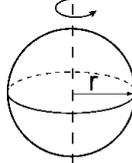
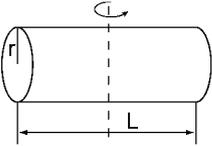
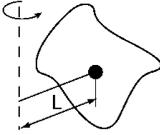
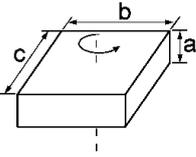
B
11

Workable space
defined by point P



8.2 与夹治具设计相关的计算事例

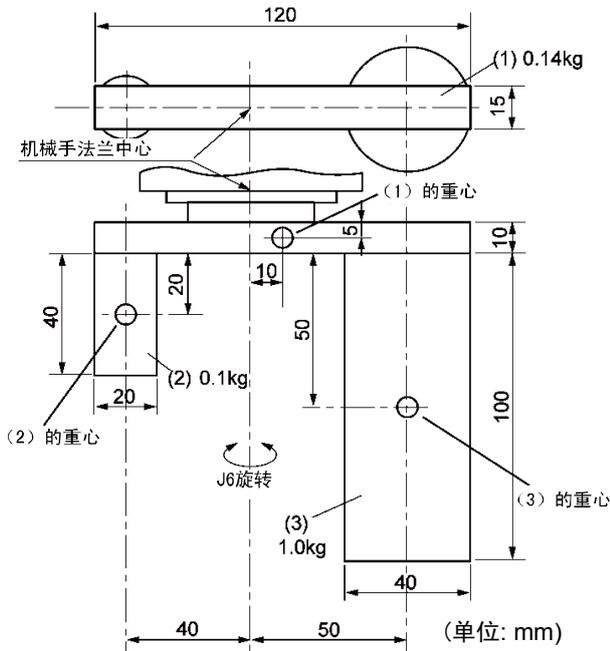
8.2.1 惯性（惯性力矩）的计算公式

<p>1.圆柱 (1)</p> <p>(旋转轴=中心轴)</p>  $I = \frac{mr^2}{2}$	<p>4.球</p> <p>(旋转轴=中心轴)</p>  $I = \frac{2mr^2}{5}$
<p>2.圆柱 (2)</p> <p>(旋转轴通过重心)</p>  $I = \frac{m}{4} \left(r^2 + \frac{L^2}{3} \right)$	<p>5.重心位置不在旋转轴上</p> <p>重心旋转的惯性力矩 [kgm²]</p>  $I = I_g + mL^2$
<p>3.长方体</p> <p>(旋转轴通过重心)</p>  $I = \frac{m}{12} (b^2 + c^2)$	<p>I: 惯性 (惯性力矩) (kgm²)</p> <p>m: 质量 (kg)</p> <p>r: 半径 (m)</p> <p>a、b、c、L: 长度 (m)</p>

8.2.2 夹治具的惯性（惯性力矩）计算示例

计算示例 在计算复杂形状的惯性（惯性力矩）时，要尽量先拆分成简单的形状之后，再进行计算。
拆分成下图所示的3个零部件形状之后（(1)、(2)、(3)）进行计算。

■ J6 转动惯性（惯性力矩）



(1) 的J6旋转惯性力矩: I_1 (自前页的图3、5)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.12^2 + 0.015^2) + 0.14 \times 0.01^2 = 1.85 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2) 的J6旋转惯性力矩: I_2 (自前页的图1、5)

$$I_2 = \frac{0.1 \times 0.01^2}{2} + 0.1 \times 0.04^2 = 1.65 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(3) 的J6旋转惯性力矩: I_3 (自前页的图1、5)

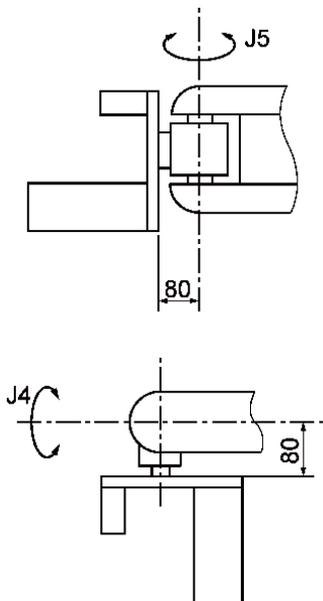
$$I_3 = \frac{1.0 \times 0.02^2}{2} + 1.0 \times 0.05^2 = 2.7 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

夹治具整体的J6旋转的惯性力矩: I_{J6}

$$I_{J6} = I_1 + I_2 + I_3 = 0.003 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

■ J4、J5 转动惯性（惯性力矩）

如下图所示的情况，J4、J5 转动惯性（惯性力矩）可以用相同的计算求得。



(1) 的J4、J5旋转惯性力矩: I_1 (自前页的图3、5)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.015^2 + 0.01^2) + 0.14 \times (0.08 + 0.005)^2 = 1.02 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2) 的J4、J5旋转惯性力矩: I_2 (自前页的图2、5)

$$I_2 = \frac{0.1}{4} (0.01^2 + \frac{0.04^2}{3}) + 0.1 \times (0.08 + 0.01 + 0.02)^2 = 1.23 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(3) 的J4、J5旋转惯性力矩: I_3 (自前页的图2、5)

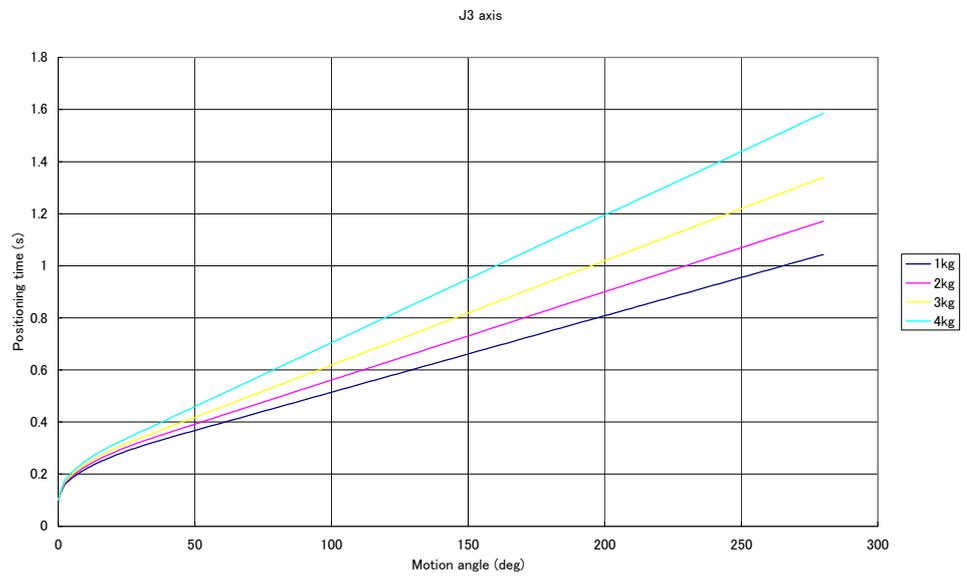
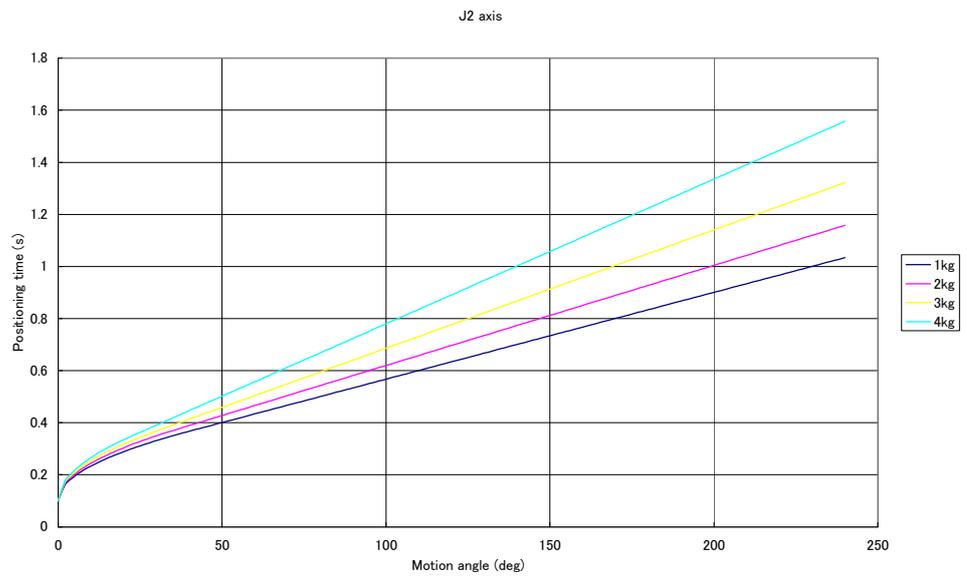
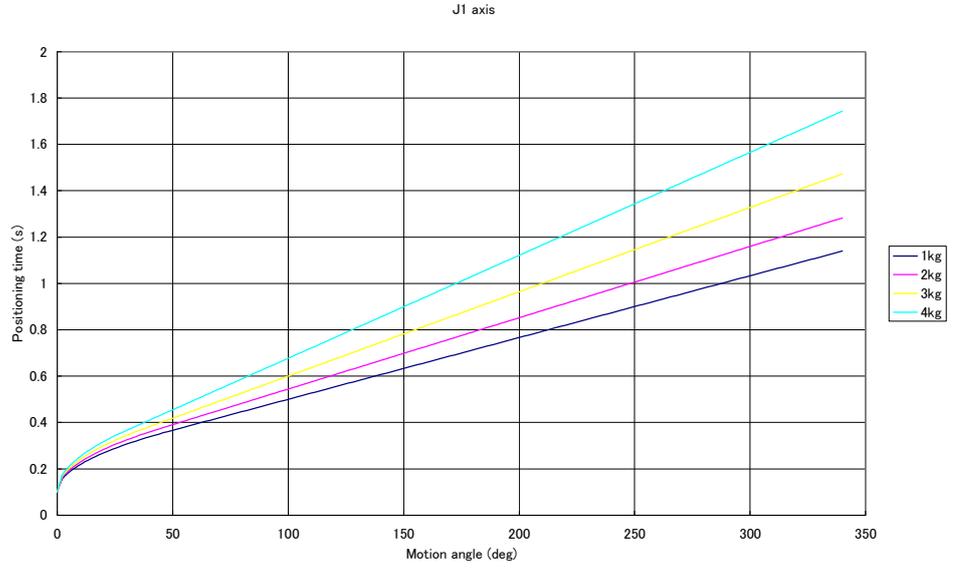
$$I_3 = \frac{1.0}{4} (0.02^2 + \frac{0.1^2}{3}) + 1.0 \times (0.08 + 0.01 + 0.05)^2 = 2.0 \times 10^{-2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

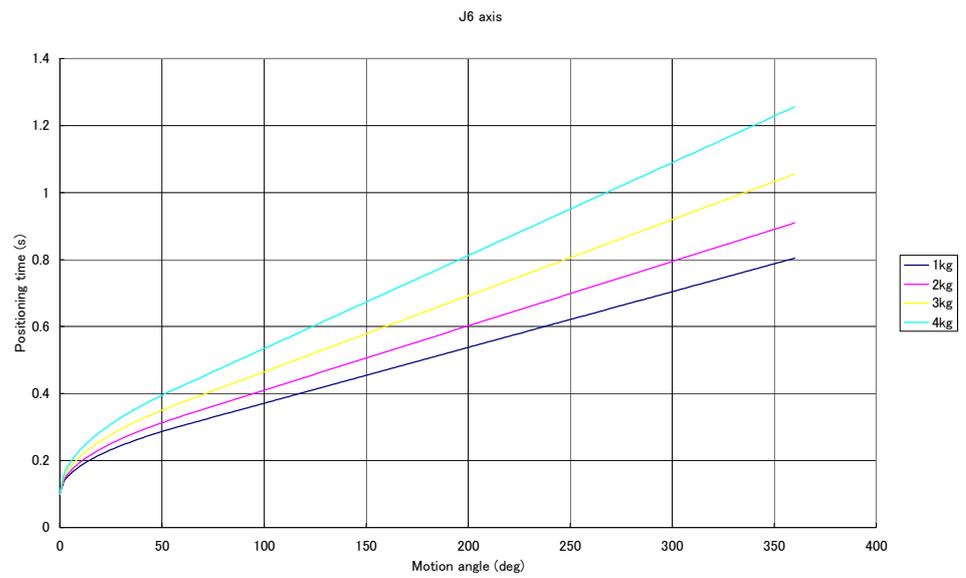
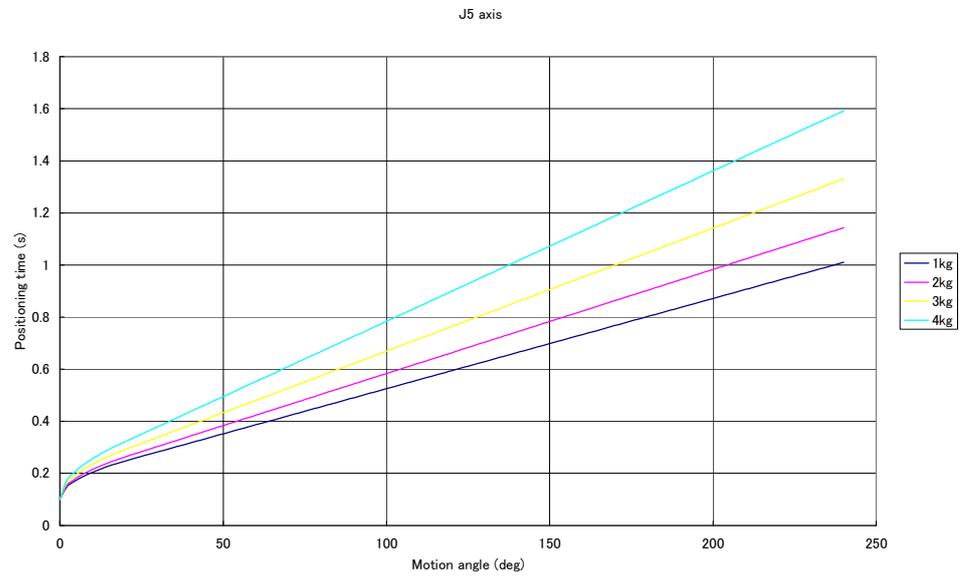
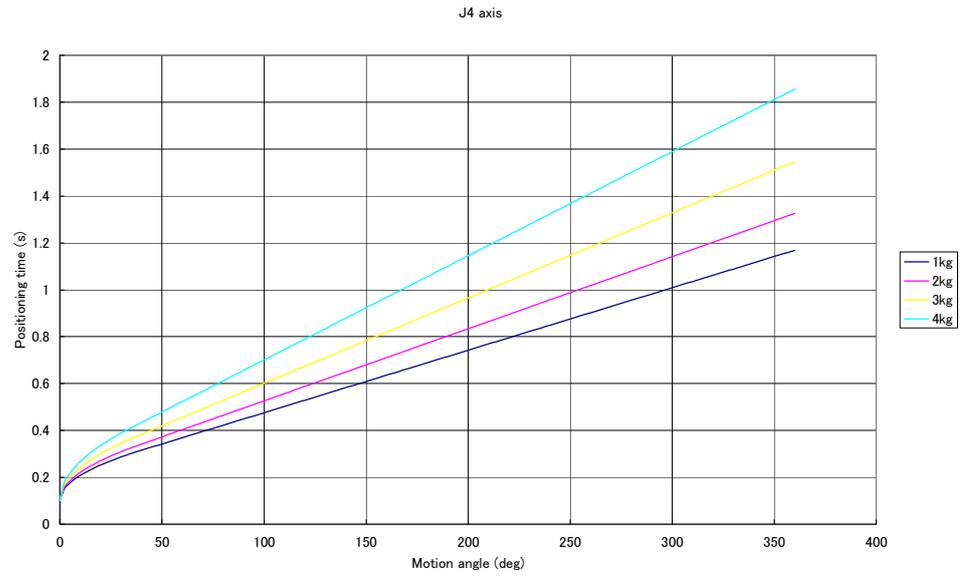
夹治具整体的J4、J5旋转的惯性力矩: I_{J4} 、 I_{J5}

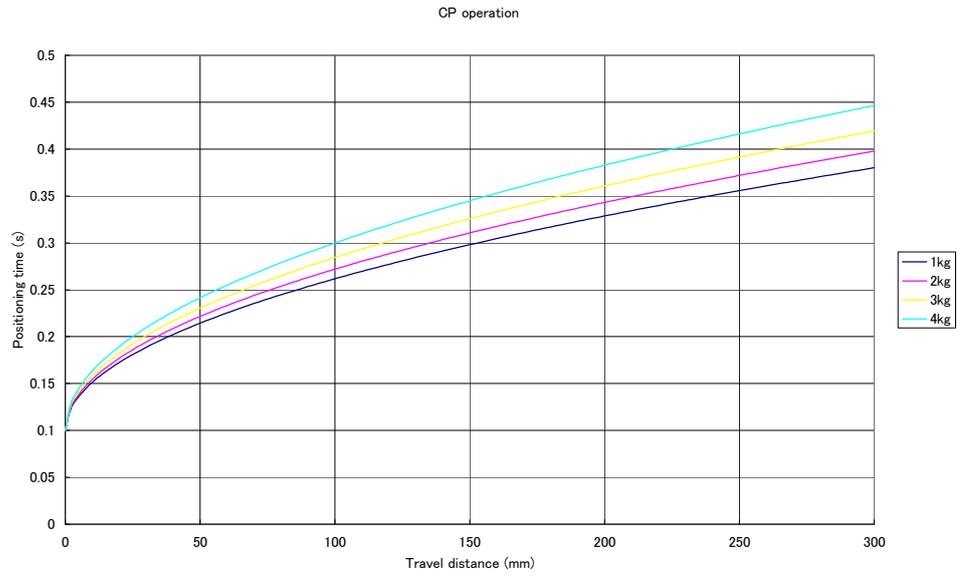
$$I_{J4} = I_{J5} = I_1 + I_2 + I_3 = 2.22 \times 10^{-2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

8.3 各轴的定位时间

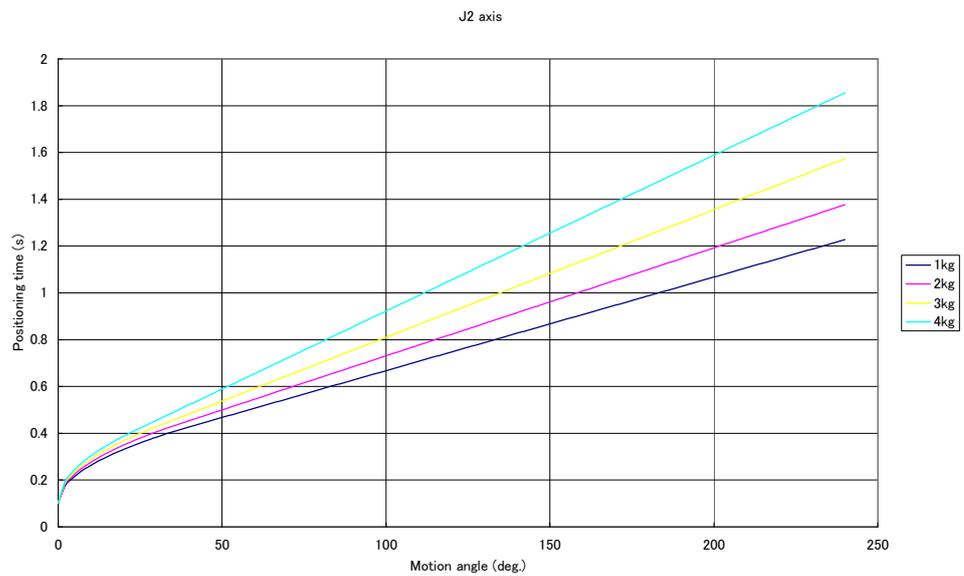
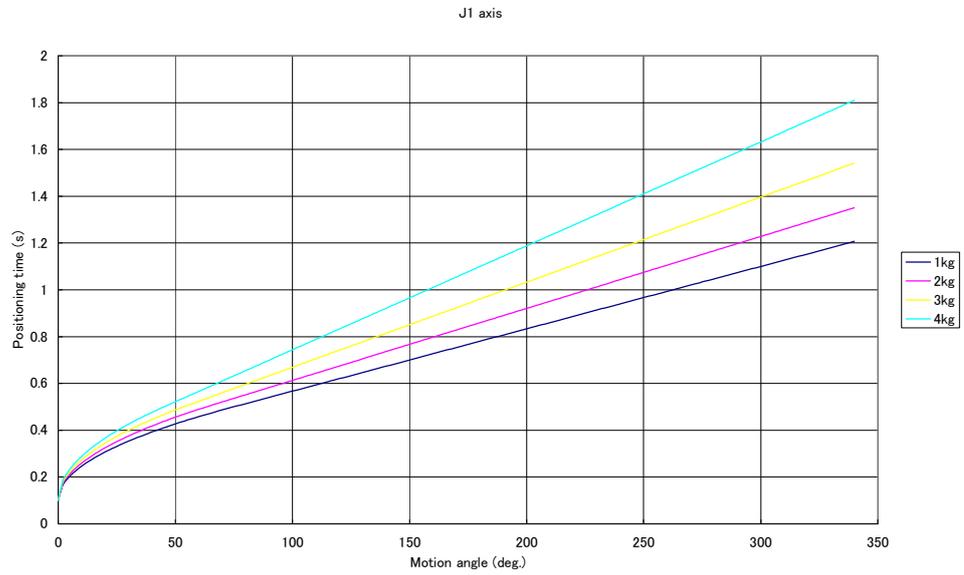
VS-050

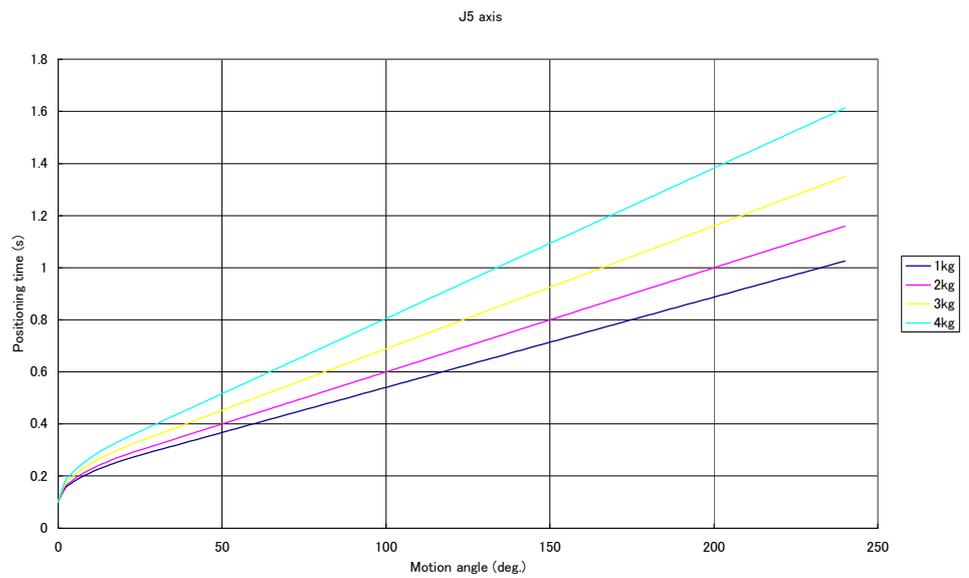
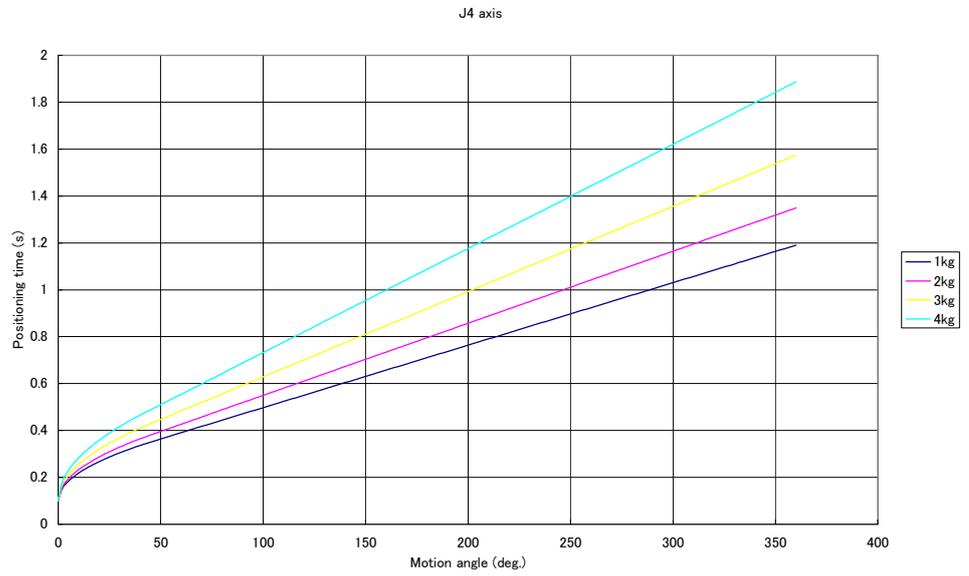
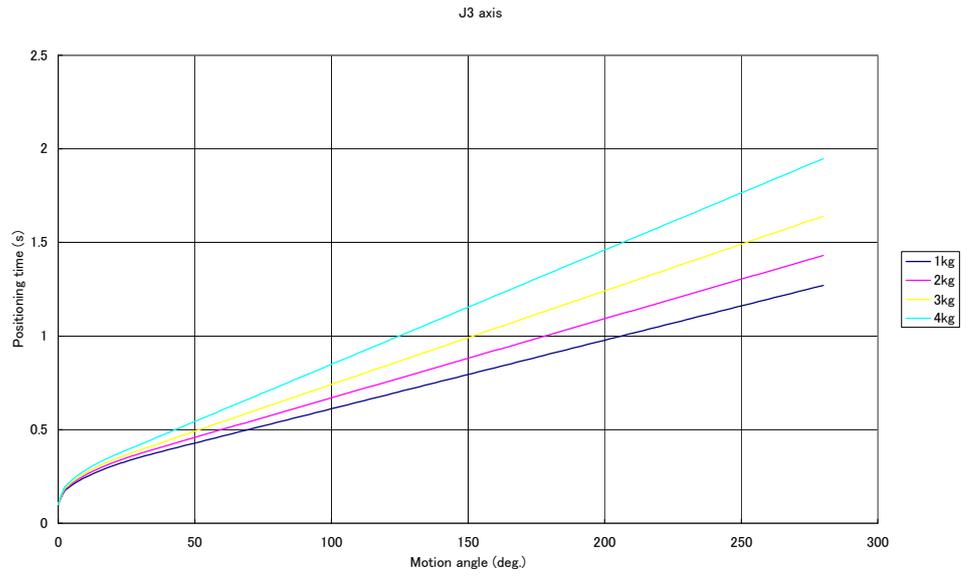


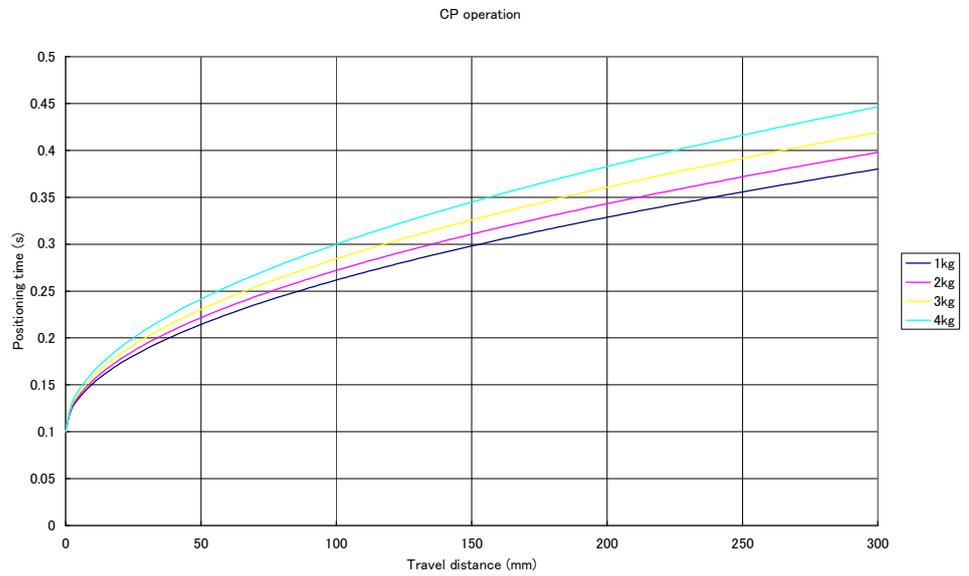
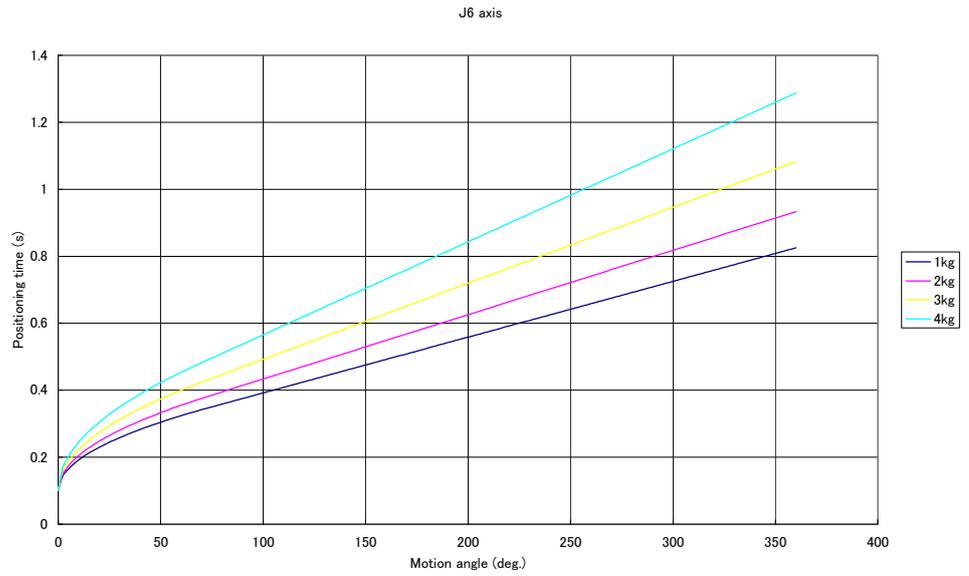




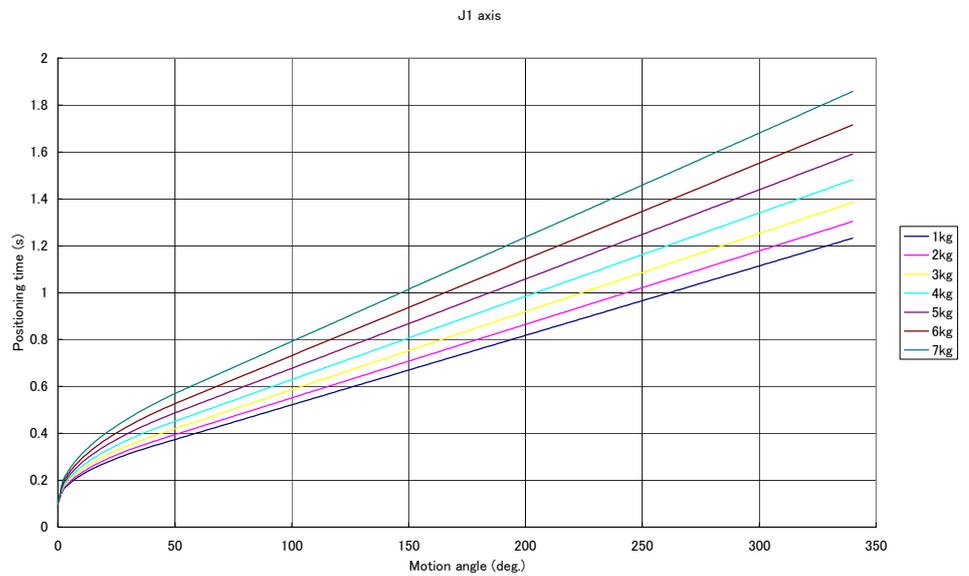
VS-060

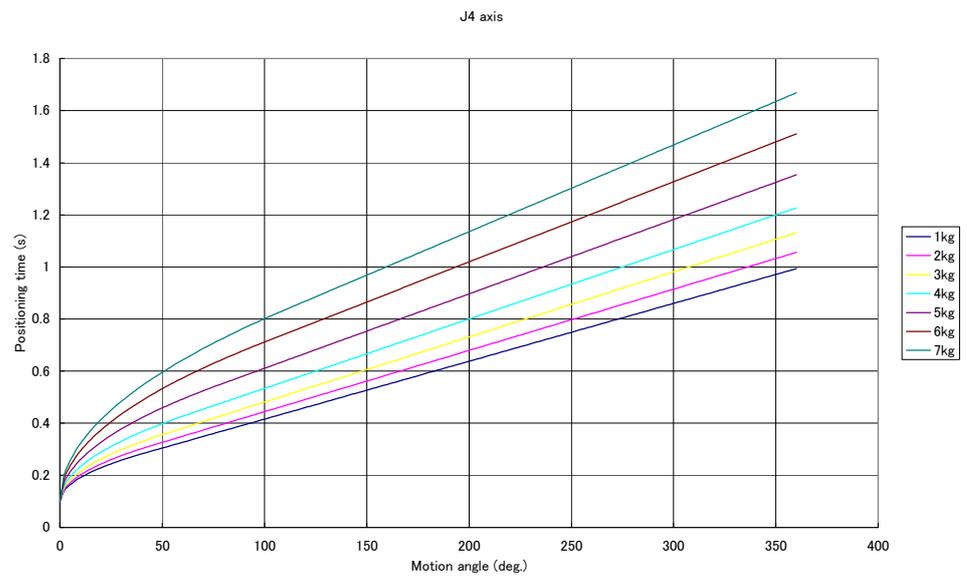
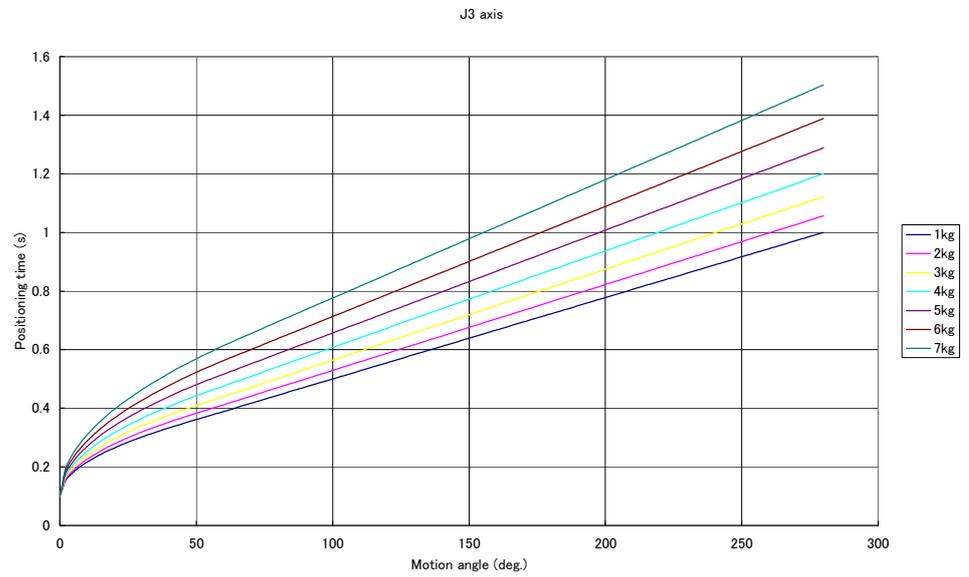
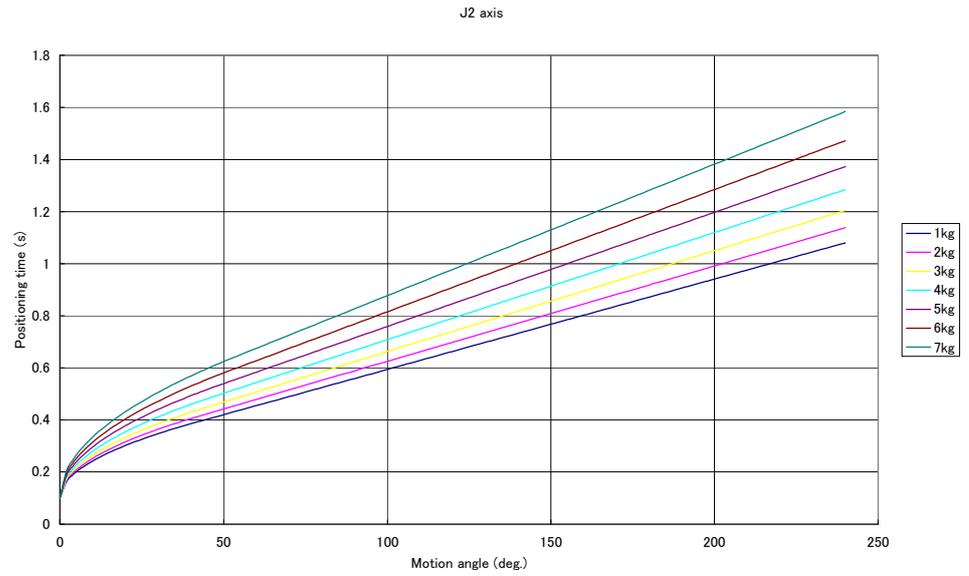


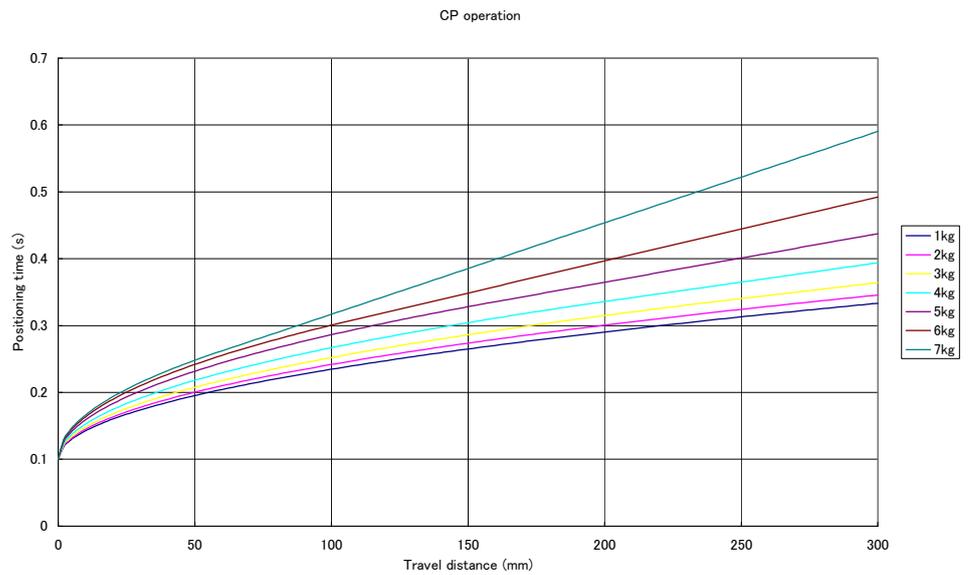
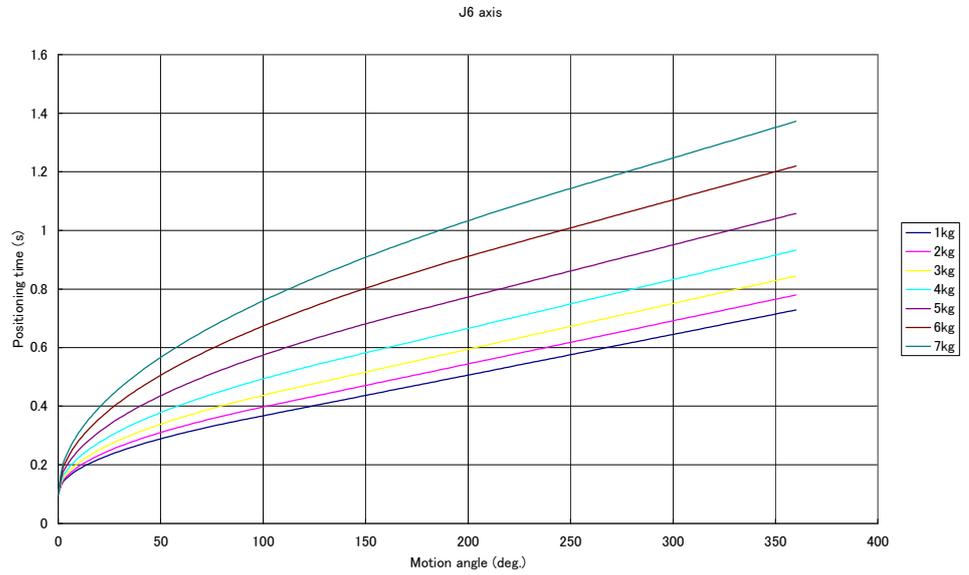
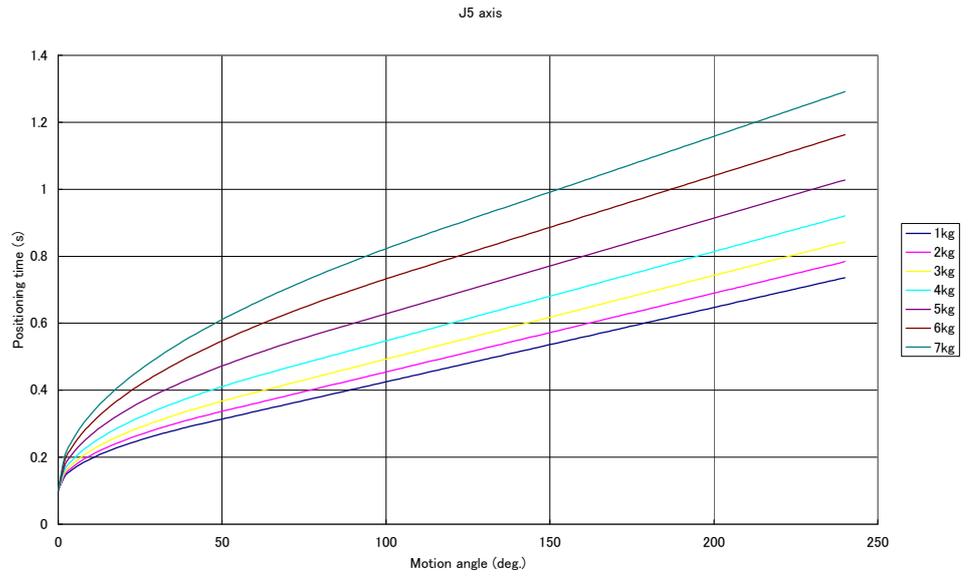




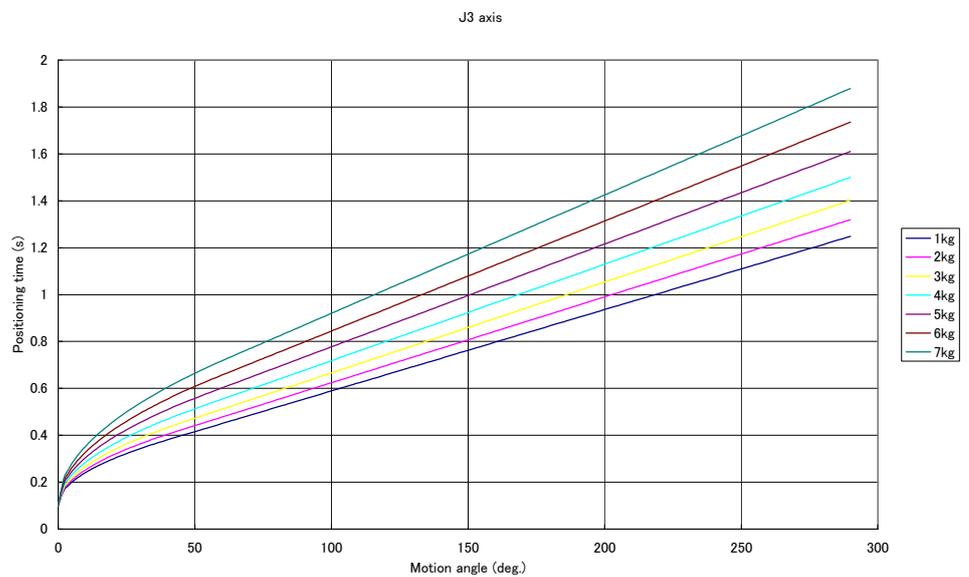
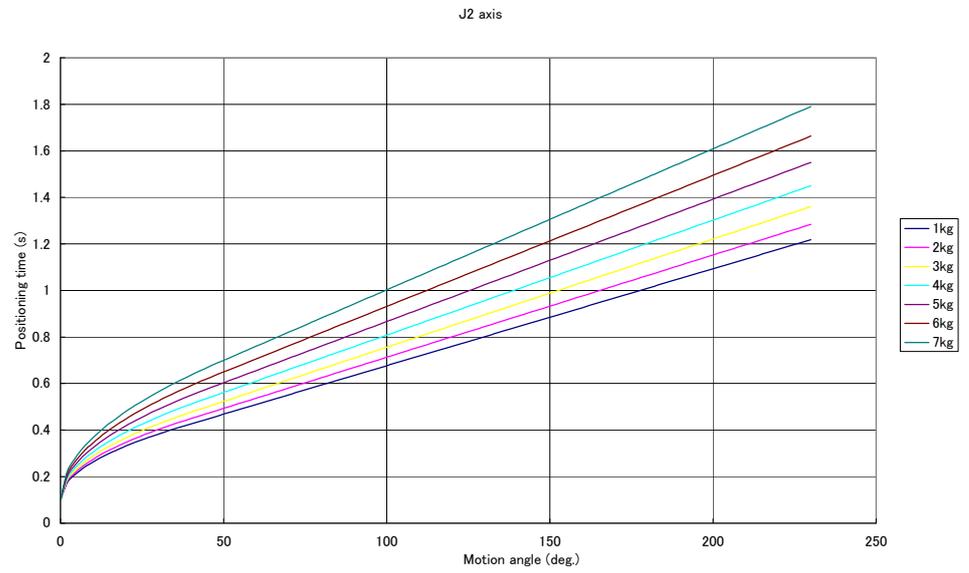
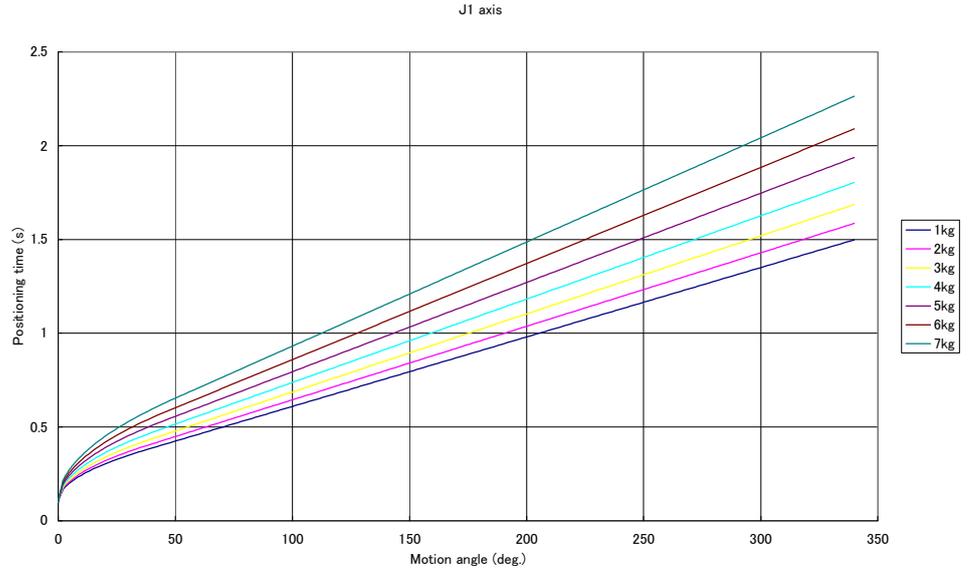
VS-068

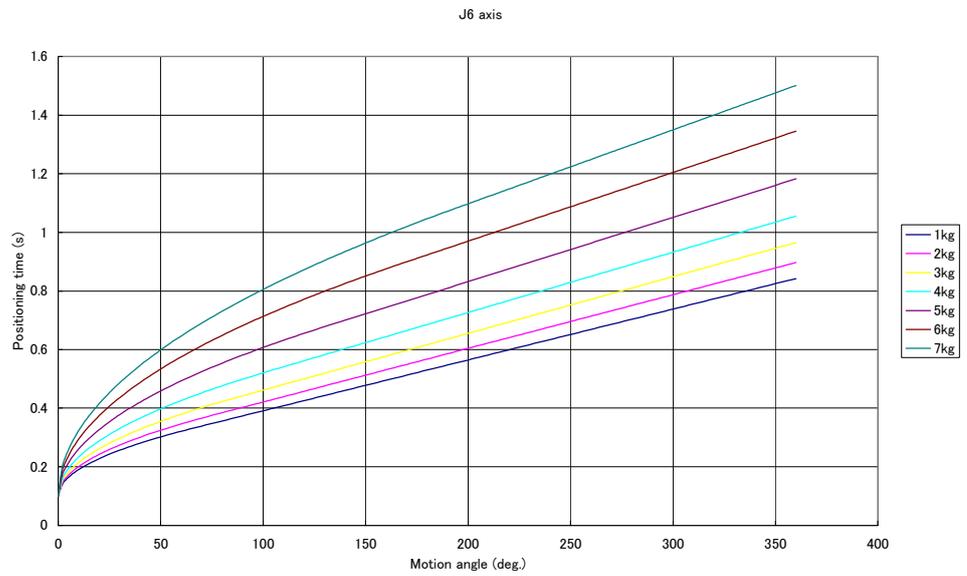
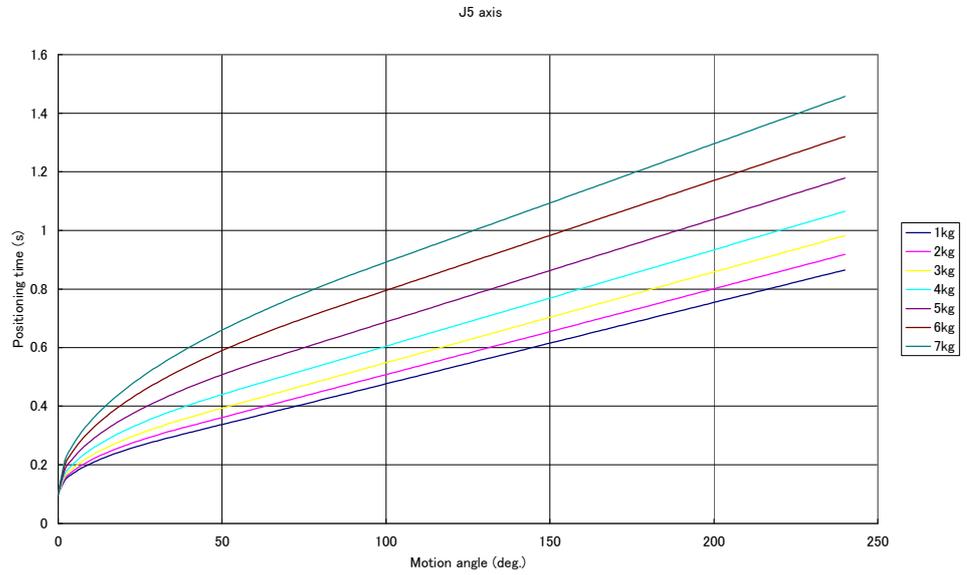
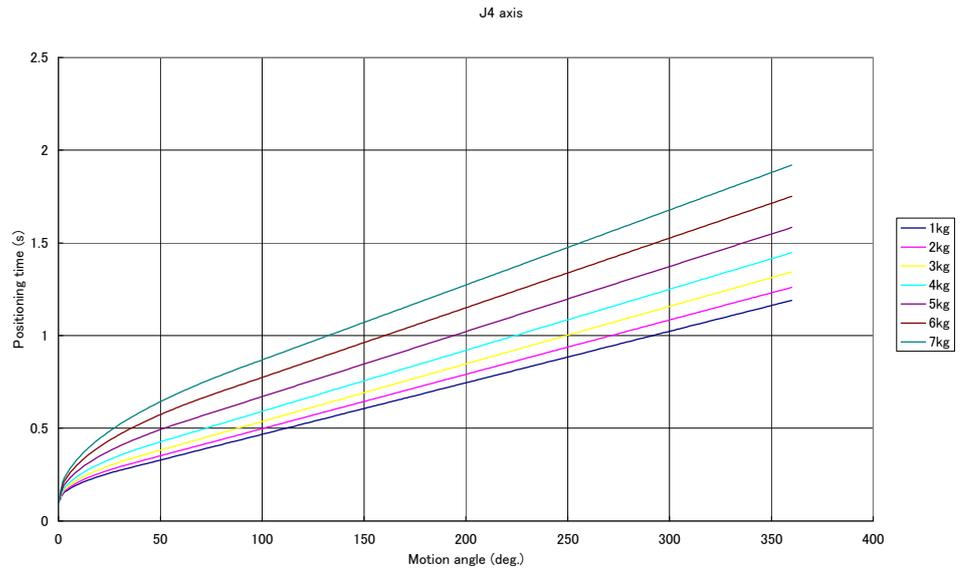


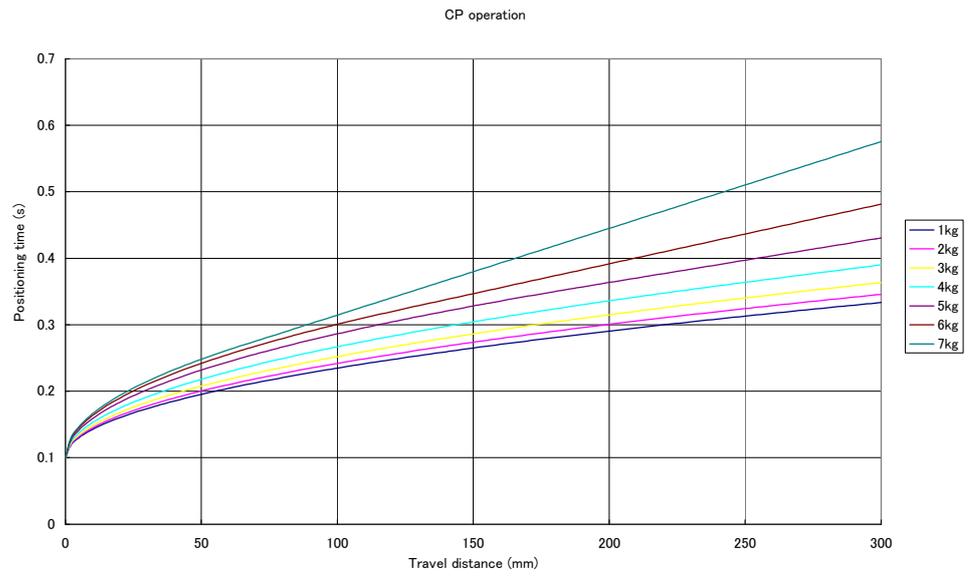




VS-087

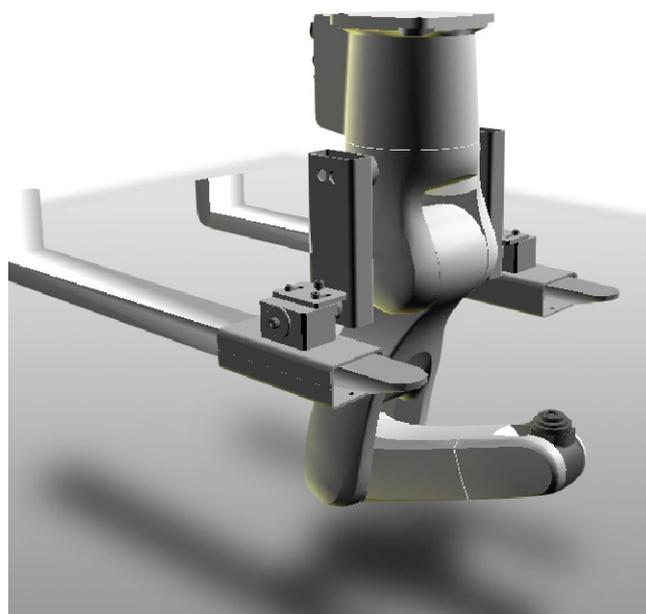




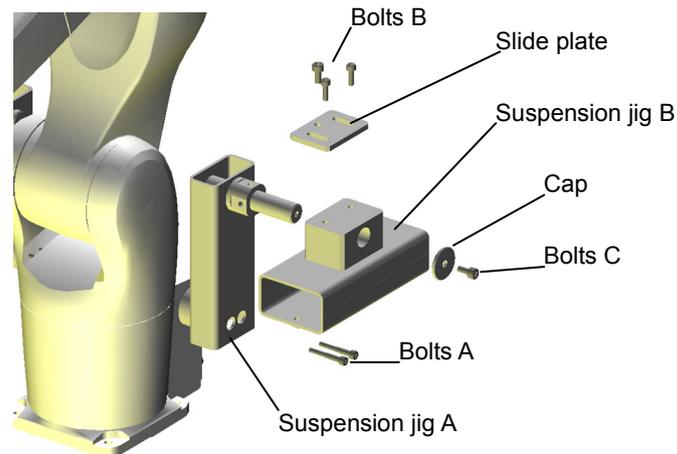


8.4 悬挂安装的示例

这是悬挂安装时机械手旋转方法的一个示例。请根据安装环境，安全的进行操作。



悬挂、壁挂安装夹具的示例



Suspension jig A的图纸

Suspension jig B的图纸

(注：请采用与抬起的设备相符合的尺寸进行制作。)

Slide plate的图纸

Cap的图纸

Bolts A

内六角螺栓 M8 x 55 (强度区分: 12.9)

紧固扭矩: 20 +/- 4 Nm

Bolts B

内六角螺栓 M10 x 20 (强度区分: 12.9)

紧固扭矩: 70 +/- 14 Nm

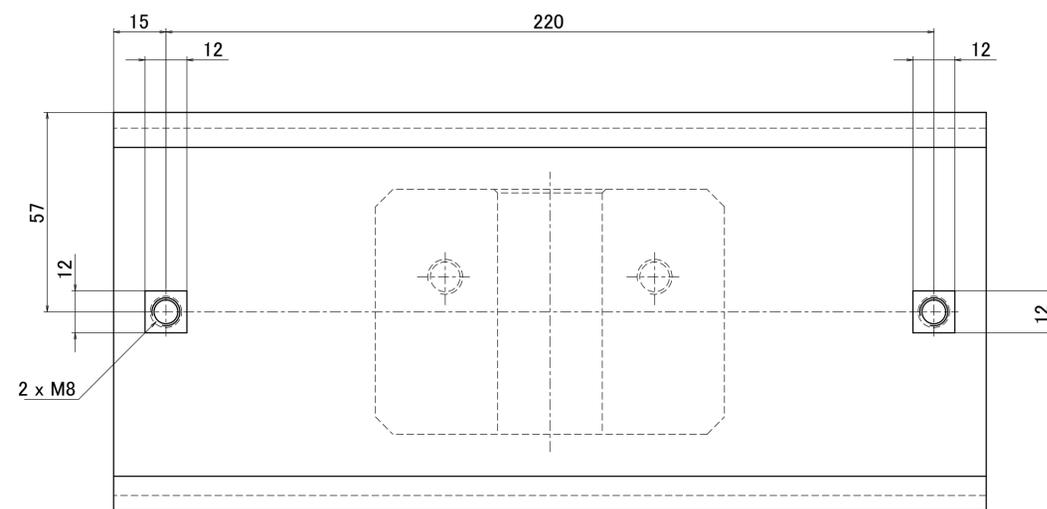
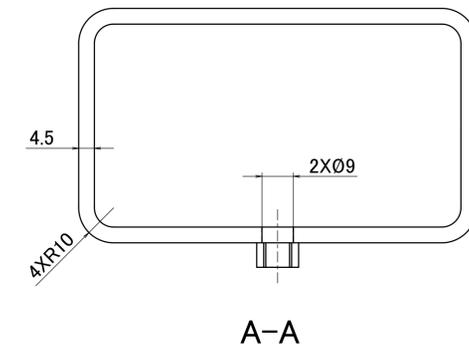
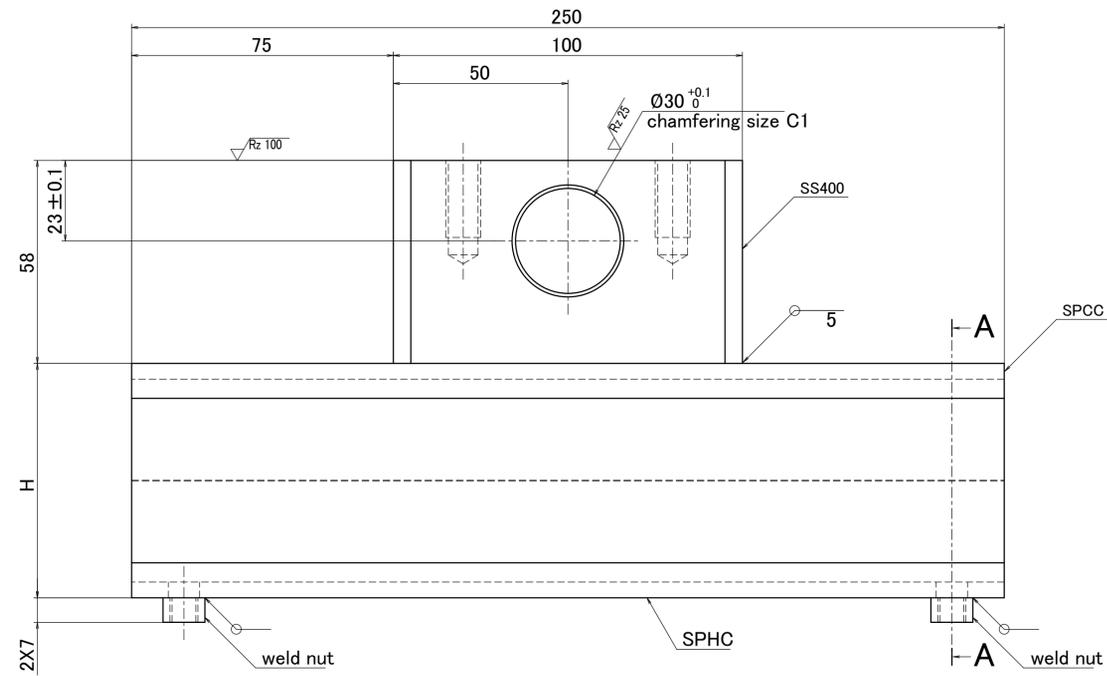
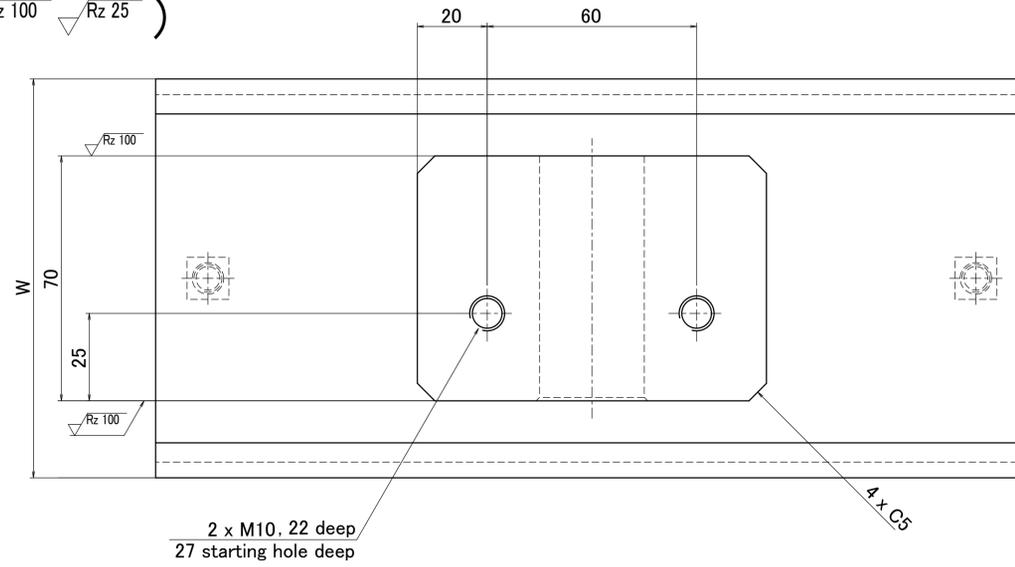
Bolts C

内六角螺栓 M10 x 20 (强度区分: 12.9)

紧固扭矩: 36 +/- 14 Nm

Reference Drawings of Suspension Jig B

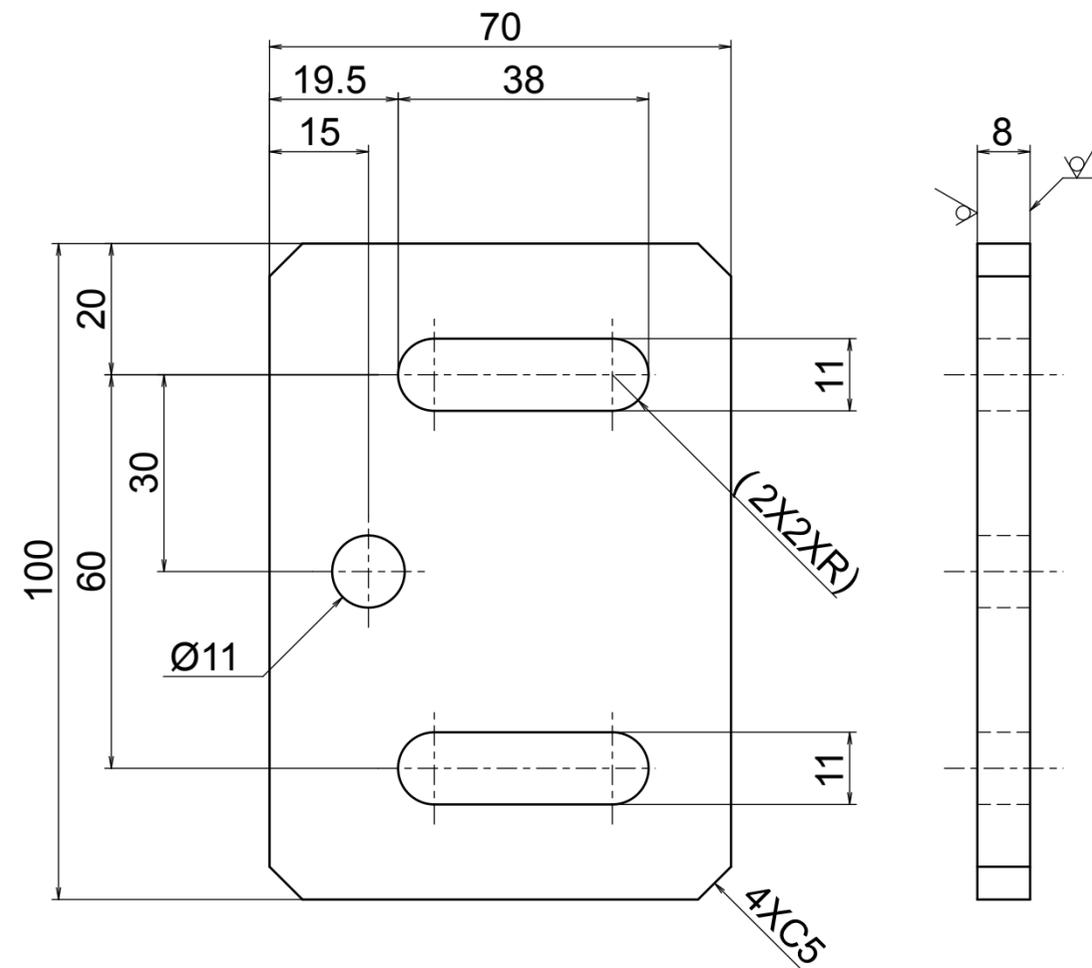
▽ (▽ Rz 100 ▽ Rz 25)



W and H should be adjusted to match the user's lifter.
Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

Reference Drawings of Slide Plate

$\sqrt{Rz\ 100}$ ($\sqrt{\quad}$)

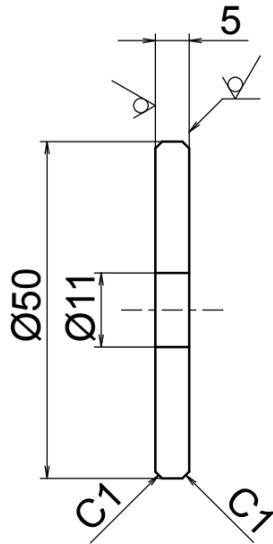


Material: S45C

Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

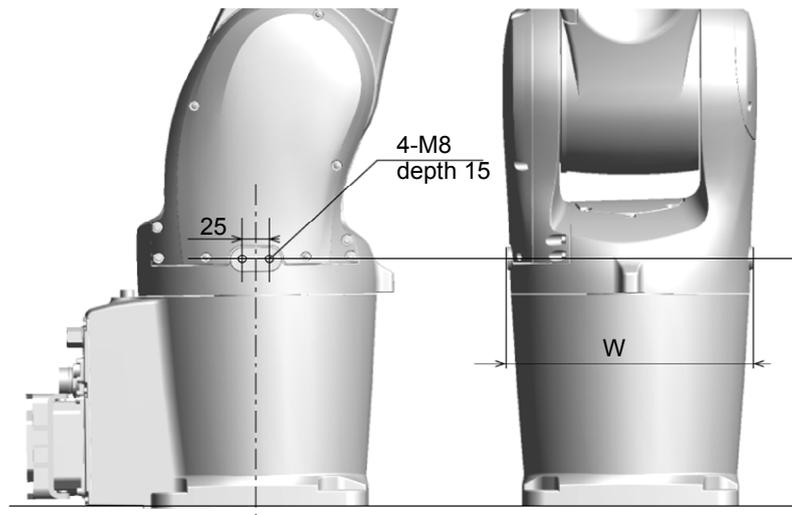
Reference Drawings of Cap

$\sqrt{Rz\ 100}$ (∇)



Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

[5] 悬挂螺栓孔的位置

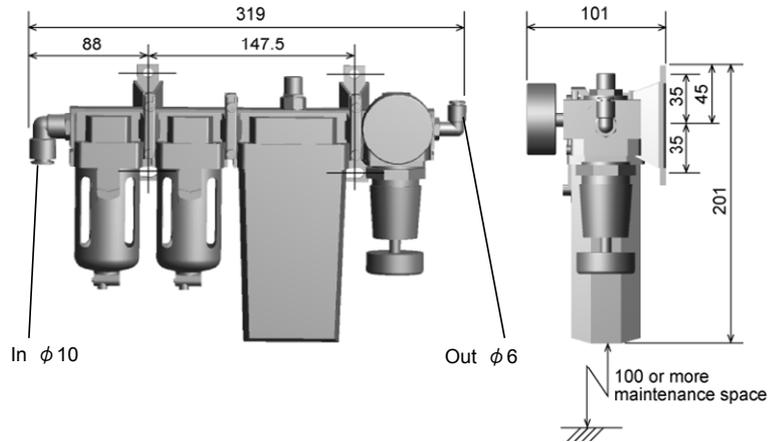


VS-050 / 060 : W=182 mm

VS-068 / 087 : W=226 mm

8.5 关于选件

8.5.1 空气净化单元



规格

使用条件范围

使用流体	压缩空气
最高使用压力	0.85 MPa
最低使用压力	0.3 MPa
环境温度及使用流体温度	-5~55℃（无结冻）

基准性能

出口空气大气压露点	20℃
-----------	-----

基准性能条件

入口空气流量	128 L/min (ANR)
出口空气流量	100 L/min (ANR)
净化空气流量	25 L/min (ANR)
入口空气压力	0.7 MPa
入口空气温度	25℃
入口空气饱和温度	25℃
环境温度	25℃
露点检查净化空气流量	1 L/min (ANR)（入口空气压力 0.7 MPa时）
微粉分离器过滤度	0.01 μm（捕集效率99.9%）
精密减压阀空气消耗量	3 L/min (ANR)（入口空气压力 0.7 MPa时）
精密减压阀设定压力	0.005 ~ 0.2 MPa
质量	1.9 kg

“ANR”显示的是换算为20℃大气压状态值的流量。



注意

空气净化单元不是防水规格。请安装在不会接触到水的地方。

垂直多关节型机械手
VS-***系列

机械手说明书

初版 2011年 6月

6N**C

DENSO WAVE INCORPORATED

- 未经允许禁止复制或转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 本说明书的内容若有变动，恕不另行通知。
- 关于本说明书的内容，在编辑时虽然力求万无一失，若发现不当之处、错误以及遗漏等情况，请与本公司联系。
- 对于使用本说明书所造成的后果及影响，本公司概不负责，敬请谅解。

