
硬件用户手册

中科新松有限公司

Mar 01, 2024

CONTENTS

1	控制柜硬件说明	1
1.1	控制柜技术参数	1
1.2	控制柜概述	2
1.3	控制柜外部接口	3
1.3.1	AC 输入	6
1.3.2	系统开关	6
1.3.3	机械臂接口	7
1.3.4	示教器屏蔽接口	7
1.3.5	示教器接口	8
	示教器连线盒电源接口	9
	示教器接线盒 IO 端口 1	9
	示教器接线盒 IO 端口 2	10
	示教器接线盒 COM0、COM1 接口	10
	示教器接线盒 VGA 接口	11
1.3.6	元器件扩展版	11
1.3.7	预留孔 1、2	11
1.4	DC00-J9 控制器	12
1.4.1	TP 接口	15
1.4.2	接地接口	15
1.4.3	VGA&COM3、4 接口	15
1.4.4	LAN1+USB3.0 接口	16
1.4.5	LAN2+USB2.0 接口	16
1.4.6	COM1 接口	16
1.4.7	IO POWER 接口	17
1.4.8	SIO 接口	18
	SIO 接口接线图	19
1.4.9	DIO 接口	21
	数字输入 (DI)	21
	数字输出 (DO)	22
1.4.10	CIO 接口	23
	可配置数字输入 (CDI)	24
	可配置数字输出 (CDO)	24
1.4.11	EIO 接口	24
	电压模拟量接口	25
	通讯接口 (CAN,RS485,INC 信号)	26
	远程开关接口	28
1.4.12	EtherCAT2 接口	29
1.4.13	ON、OFF 按钮	29
1.4.14	24V_INPUT 接口	29

1.4.15	FAN 接口	30
1.4.16	EtherCAT 1 接口	30
1.4.17	48V_OUTPUT 接口	30
1.4.18	TR 接口	31
1.4.19	48V_INPUT 接口	31
1.4.20	24V 模块接口	31
1.5	DC00-J9 控制器（独立使用说明）	32
1.5.1	基本参数	32
1.5.2	使用要求	32
1.5.3	供电要求	33
1.5.4	安装要求	33
1.5.5	开关机	35
	控制柜上开关机按钮	35
	示教器上开关机按钮	36
	远程上电、下电按钮	36
1.5.6	紧急停止	36
1.6	超级电容模块（选配）	36
1.6.1	注意事项	37
1.6.2	外部接口	38
1.6.3	拆装方式	39
1.7	电气安装	40
1.7.1	简介	40
1.7.2	警告和小心事项标识	40
1.7.3	控制柜安装	42
1.7.4	示教应用	42
1.8	运输和存放	43
1.8.1	包装运输	43
1.8.2	控制系统贮存	44
1.8.3	铭牌	45
1.9	维护和维修	47
1.9.1	安全指示	48
1.9.2	检修项目和周期	48
1.9.3	部件更换	49
2	机械臂硬件说明	51
2.1	产品说明	51
2.1.1	机器人系统概览	51
2.1.2	机器人本体说明	52
	机器人本体概述	52
	机器人关节坐标	53
	机器人零位及正方向	55
	底座输入面板说明	57
	腕部法兰说明	58
	灯带定义	61
2.2	GCR3-618 机器人	62
2.2.1	机器人技术参数	62
	基本参数	62
	工作空间	63
2.2.2	负载	64
	负载基本参数	64
	负载图	64

2.2.3	停止时间与停止距离	66
	基本说明	66
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	66
2.2.4	铭牌与标签	67
2.2.5	机械安装	68
	底座参数	68
	底座安装	70
	腕部法兰参数	71
	工具安装	72
	打包姿态	72
	运输尺寸	74
2.3	GCR5-910 机器人	74
2.3.1	机器人技术参数	74
	基本参数	75
	工作空间	76
2.3.2	负载	76
	负载基本参数	77
	负载图	77
2.3.3	停止时间与停止距离	78
	基本说明	78
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	79
2.3.4	铭牌与标签	79
2.3.5	机械安装	81
	底座参数	81
	底座安装	83
	腕部法兰参数	84
	工具安装	84
	打包姿态	85
	运输尺寸	86
2.4	GCR7-910 机器人	86
2.4.1	机器人技术参数	86
	基本参数	87
	工作空间	88
2.4.2	负载	88
	负载基本参数	89
	负载图	89
2.4.3	停止时间与停止距离	90
	基本说明	90
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	91
2.4.4	铭牌与标签	91
2.4.5	机械安装	93
	底座参数	93
	底座安装	95
	腕部法兰参数	96
	工具安装	96
	打包姿态	97
	运输尺寸	98
2.5	GCR10-1300 机器人	98
2.5.1	机器人技术参数	98
	基本参数	99
	工作空间	100

2.5.2	负载	101
	负载基本参数	101
	负载图	101
2.5.3	停止时间与停止距离	102
	基本说明	102
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	103
2.5.4	铭牌与标签	103
2.5.5	机械安装	105
	底座参数	105
	底座安装	107
	腕部法兰参数	108
	工具安装	108
	打包姿态	109
	运输尺寸	110
2.6	GCR16-960 机器人	110
2.6.1	机器人技术参数	110
	基本参数	111
	工作空间	112
2.6.2	负载	112
	负载基本参数	113
	负载图	113
2.6.3	停止时间与停止距离	114
	基本说明	114
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	115
2.6.4	铭牌与标签	115
2.6.5	机械安装	117
	底座参数	117
	底座安装	119
	腕部法兰参数	120
	工具安装	120
	打包姿态	121
	运输尺寸	122
2.7	GCR16-2000 机器人	122
2.7.1	机器人技术参数	122
	基本参数	123
	工作空间	124
2.7.2	负载	125
	负载基本参数	125
	负载图	125
2.7.3	停止时间与停止距离	126
	基本说明	126
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	127
2.7.4	铭牌与标签	127
2.7.5	机械安装	129
	底座参数	129
	底座安装	131
	腕部法兰参数	132
	工具安装	132
	打包姿态	133
	运输尺寸	134
2.8	GCR20-1400 机器人	134

2.8.1	机器人技术参数	134
	基本参数	135
	工作空间	136
2.8.2	负载	137
	负载基本参数	137
	负载图	137
2.8.3	停止时间与停止距离	138
	基本说明	138
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	139
2.8.4	铭牌与标签	139
2.8.5	机械安装	141
	底座参数	141
	底座安装	143
	腕部法兰参数	144
	工具安装	144
	打包姿态	145
	运输尺寸	146
2.9	GCR25-1800 机器人	146
2.9.1	机器人技术参数	146
	基本参数	147
	工作空间	148
2.9.2	负载	149
	负载基本参数	149
	负载图	149
2.9.3	停止时间与停止距离	150
	基本说明	150
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	151
2.9.4	铭牌与标签	151
2.9.5	机械安装	153
	底座参数	153
	底座安装	155
	腕部法兰参数	156
	工具安装	156
	打包姿态	157
	运输尺寸	158
2.10	GCR30-1100 机器人	158
2.10.1	机器人技术参数	158
	基本参数	159
	工作空间	160
2.10.2	负载	161
	负载基本参数	161
	负载图	161
2.10.3	停止时间与停止距离	162
	基本说明	162
	轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离	163
2.10.4	铭牌与标签	163
2.10.5	机械安装	165
	底座参数	165
	底座安装	166
	腕部法兰参数	167
	工具安装	167

	打包姿态	168
	运输尺寸	169
2.11	运输存放	169
2.11.1	运输	170
	前提条件	170
	机器人的包装	170
2.11.2	存放	172
	前提条件	172
	操作步骤	172
	机器人长期存放后操作	172
2.12	维护维修	173
2.12.1	安全指示	173
2.12.2	维护	173
	机器人清理	175
	控制柜清理	175
2.12.3	维修	176
3	附录	177

控制柜硬件说明

1.1 控制柜技术参数

DC15S&30D-J9 控制柜技术参数如表 1 所示：

表 1 DC15S&30D-J9 控制柜技术参数

基本数据		
颜色		灰- Pantone 445C
尺寸		410x306x292mm（长 x 宽 x 高）
DC30D 控制柜	电源输入	200-240VAC, 47-63HZ, 10A 100-200VAC, 47-63HZ, 16A
	额定输出功率	48V@1000W
	重量	13.8kg
DC15S 控制柜	电源输入	100-240VAC, 47-63HZ, 10A
	额定输出功率	48V@600W
	重量	13.6kg

环境条件	
工作温度	-10-50°C
储存温度	-40-55°C
工作湿度	20%-70%RH
储存湿度	10%-95%（无冷凝）
气压	70-106kPa
海拔	0-1000m
IP 等级	IP44
噪声	≤55db

线缆长度	
控制柜电源线缆	标配 5m
机器人连接线缆	标配 5m

用户接口		
数字输入	用户 DI	16 路（其中 8 路可配功能 DI）
	输入有效电平	PNP 型，L:-3V~5V,H: 11V-30VDC, 2~15mA
数字输出（每通道 MAX 0.5A）	用户 DO	16 路（其中 8 路可配功能 DO）
	输出电压	PNP 型，22~28V,Max:0.5A
	输出电流	PNP 型：< 2A(总输出不超过 2A，超过 2A 用户需要扩展电源)
电压模拟量输入输出	模拟信号输入 2 路	信号 0-10V 精度 $\pm 1\%$
		输入阻抗 48k Ω
	模拟信号输出 2 路	信号 0-10V 精度 $\pm 1\%$
		分辨率 12 位
通讯接口	CAN	1 路，波特率可配置 10k、20k、50k、100k、125k、250k、500k、1000k bps
		RS485 1 路，波特率可配置 4800、9600、19200、38400、115200bps
	LAN	2 路，支持 MODBUS TCP、PROFINET、TCP IP
	EtherCAT	1 路，EtherCAT 通讯
	INC 编码器信号	工作电压：24VDC
	A+, A-;B+,B-;Z+,Z-	频率：< 200KHz
	输入：方波信号	
安全 DI	用户急停信号输入	1 路（无源信号，干接点输入）
	防护性停止输入	1 路（无源信号，干接点输入）
	可配置安全输入	2 路（无源信号，干接点输入）
	可配置安全输出	2 路（PNP 有源信号）
安全 DO（MAX 0.5A 短路保护）	系统急停反馈输出	1 路（PNP 有源信号）
	输出电压	23.52V~25.2VDC

1.2 控制柜概述

控制柜包含机器人控制系统所有部件的通讯接口和电源接口。控制柜内部主要包含 DC00 控制器、风扇、开关电源、超级电容模块、制动电阻、外设接口等，如图 1 所示。

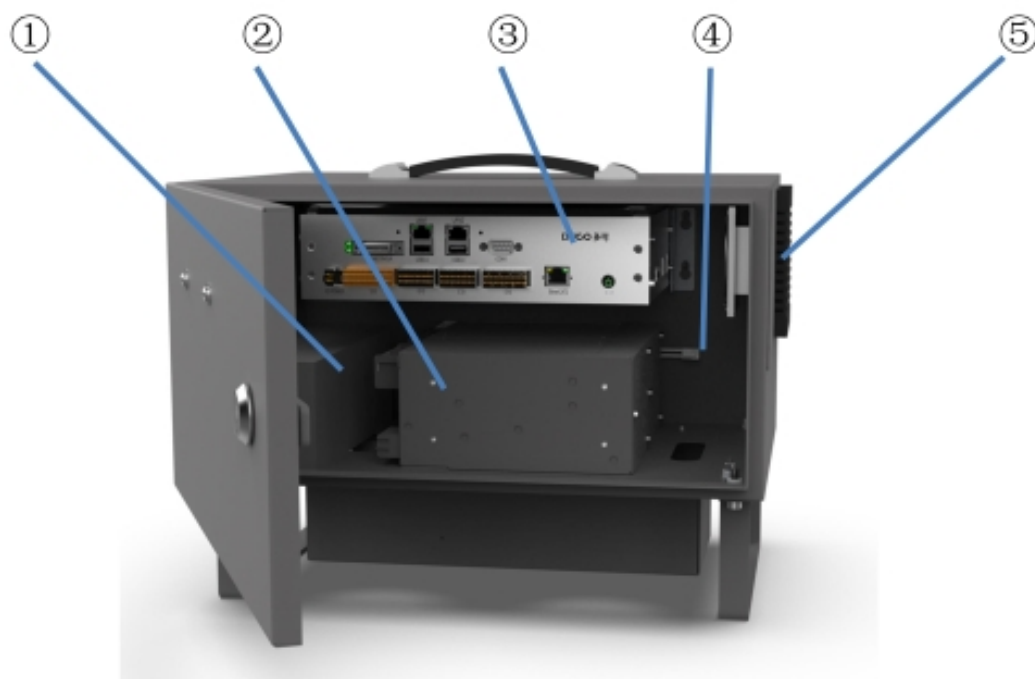


图 1 控制柜结构图

说明:

- 1 —— 超级电容模块（选配）
- 2 —— 开关电源
- 3 —— DC00 控制器
- 4 —— 制动电阻
- 5 —— 风扇

1.3 控制柜外部接口

控制柜外部接口图及接口说明如图 2-图 4 所示:



图 2 控制柜底部接口

1 ——系统开关

2 ——AC 输入接口

3 ——机械臂接口

4 ——示教器屏蔽接口

5 ——示教器接口

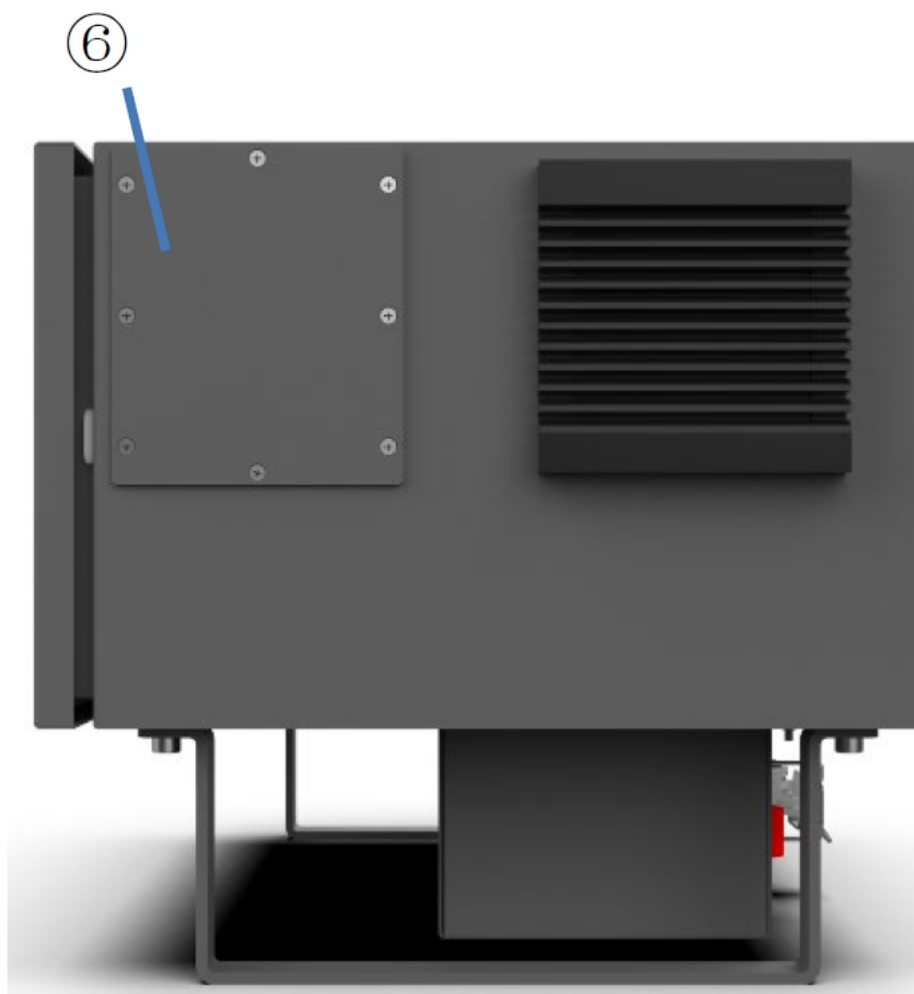


图 3 控制柜侧面接口

6 ——元器件扩展板

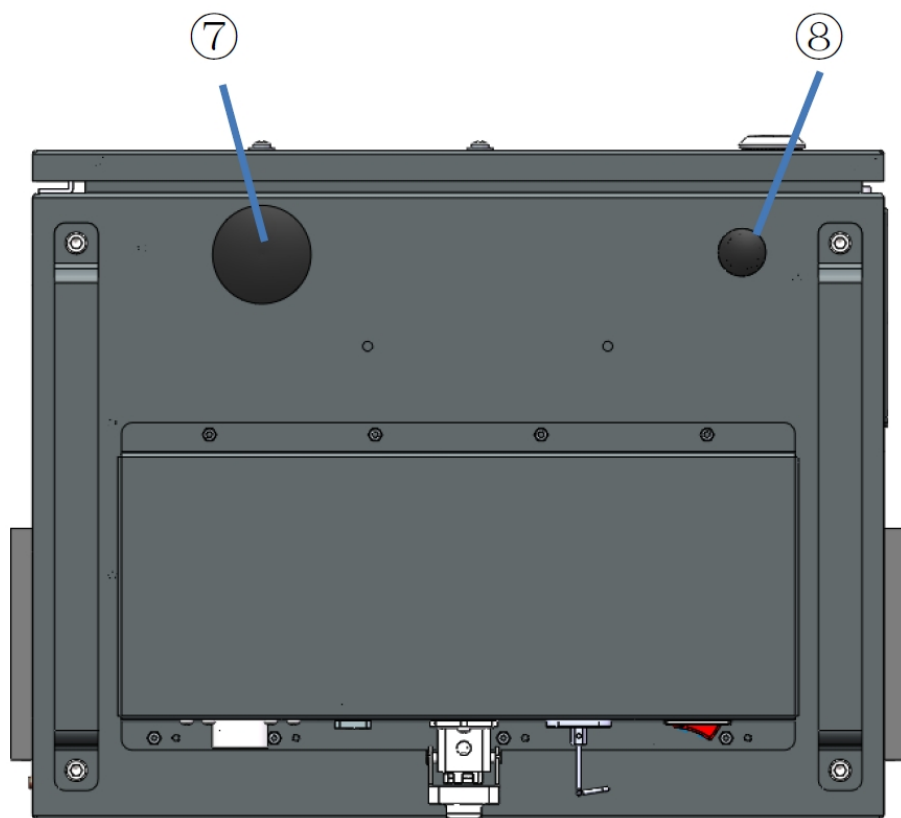


图 4 控制柜底部接口

7 —— 预留孔 1

8 —— 预留孔 2

1.3.1 AC 输入

DC15S 控制柜供电输入为：100-240VAC，47-63HZ，10A；

DC30D 控制柜供电输入为：200-240VAC，47-63HZ，10A；

1.3.2 系统开关

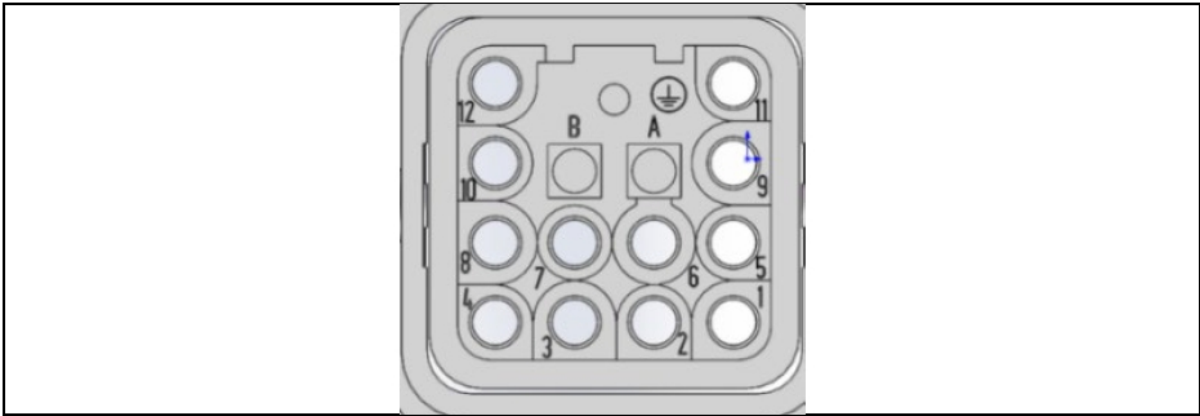
系统开关用于控制柜电源通断，实现整个系统的通电功能。“|”状态下系统接通市电，在此状态下按下上电按钮进行启动操作，系统上电正常工作。“◎”状态下系统与电源断开，系统为掉电关闭状态，无供电输入，系统无法启动（注意：未断开 AC 输入的话，此时的进线端为带电状态，切勿触摸）。

机器人系统上电顺序为：接通控制柜 AC 输入并供电 → 按下系统开关到“|”状态 → 按下上电按钮 → 系统上电 → 机器人上电；系统下电顺序为：示教器机器人 UI 界面断电（机器人断电） → 示教器界面关闭系统 → 按下系统开关到“◎”状态 → 断开控制柜 AC 输入。

1.3.3 机械臂接口

DC15S & DC30D 控制柜的机器人接口定义如表 2 所示：

表 2 DC15S & DSC30D 控制柜机器人接口定义



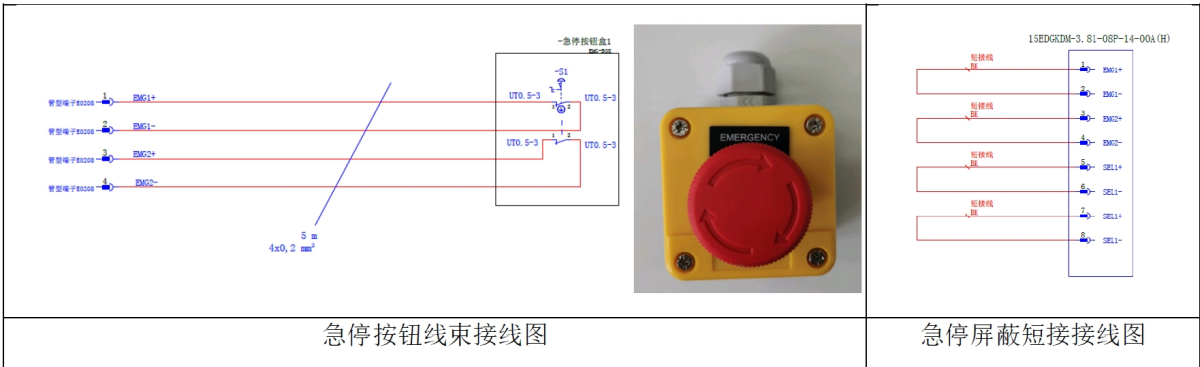
接插件编号	信号定义	备注
9	48V	
10	48V	
11	GND	
12	GND	
PE	PE	
1	EtherCAT Tx+	
2	EtherCAT Tx-	
3	EtherCAT Rx+	
4	EtherCAT Rx-	

1.3.4 示教器屏蔽接口

控制柜的示教器屏蔽接口，用于机器人模式切换、急停功能或拔示教器后的急停短接功能。控制柜的示教器屏蔽接口定义如表 3 所示：

应用举例：

a 单台示教器多台控制柜应用の場合：调试完成后，将机器人调至“自动运行”状态，请按照下图（左）插入急停按钮线束或按照下图（右）接线方式（短接急停与模式切换）完成短接插头的接线；



注意：急停屏蔽短接时，示教器急停即失效，请确保机器人系统已按照安全相关法规要求配置好其他外部急停，或者已按需求选配急停按钮线束（标配 5m）。

b 将上述线束或短接插头插入示教器屏蔽接口，拔掉示教器，此时不会影响机器人的运行状态；

c 当机器人在自动运行，需要再次插入示教器进行手动操作时，先将示教器模式选择开关打到自动模式，然后将示教器插入控制柜示教器接口中，然后拔掉线束或短接插头，接下来就可以通过示教器来手动操作机器人了。注意：除了插拔示教器的过程中，存在短接插头与示教器同时连接控制柜的情况外，其它任何时刻不允许短接插头与示教器同时连接控制柜。

d 可通过软件界面设置成软件模式切换功能生效，来屏蔽硬件模式切换功能接口，切换后示教器模式切换接口硬件不再生效，插拔示教器时，也不需要再对接插件进行短接；e 针对一台示教器配一台控制柜的应用场合，此接口禁止使用。

控制柜的示教器屏蔽接口定义如表 3 所示：

表 3 示教器屏蔽接口



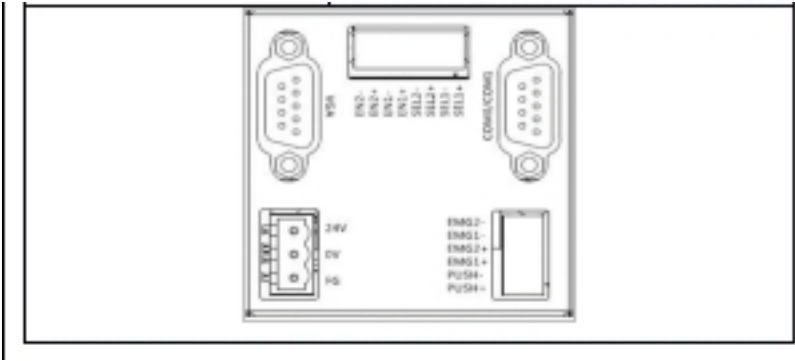
接插件编号	信号定义	备注
1	EMG1+	(示教器急停输入 1+)
2	EMG1-	(示教器急停输入 1-)
3	EMG2+	(示教器急停输入 2+)
4	EMG2-	(示教器急停输入 2-)
5	SEL1+	(模式切换输入 1+)
6	SEL1-	(模式切换输入 1-)
7	SEL2+	(模式切换输入 2+)
8	SEL2-	(模式切换输入 2-)

1.3.5 示教器接口

表 4 为机器人示教器接口，示教器型号请参见规格明细单进行选配，其内部线束接口定义如下：

表 4 示教器接口定义

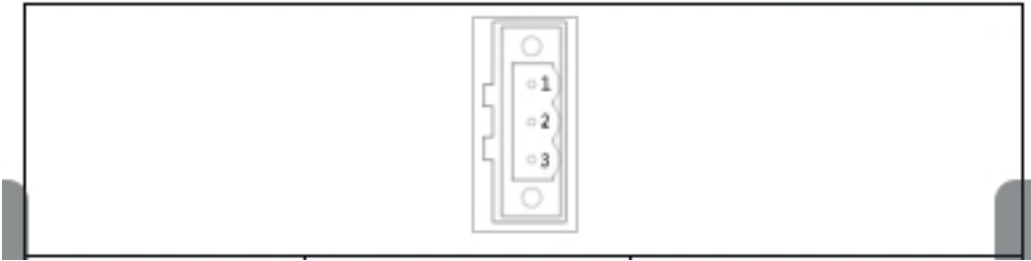
DC00 控制器接口	对应示教器接线盒接口
VGA&COM3/COM4	VGA
	COM0/COM1(KEY/TOUCH)



示教器连线盒电源接口

表 5 为示教器接线盒的电源接口：

表 5 示教器接线盒电源接口

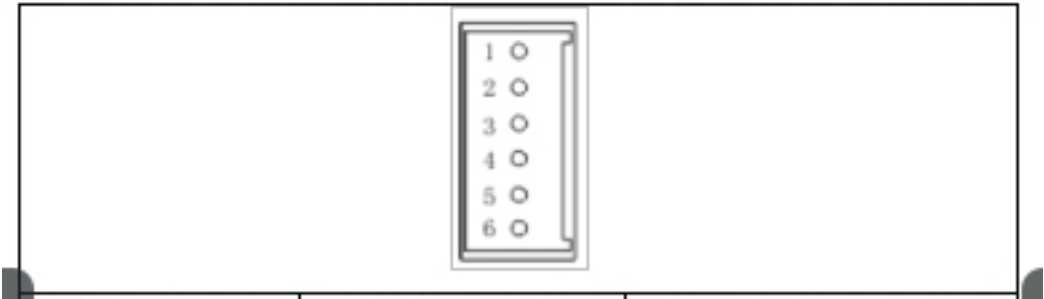


接插件编号	信号定义	备注
1	DC24V	
2	0V	
3	FG	

示教器接线盒 IO 端口 1

表 6 为示教器接线盒的 IO 端口 1 接口：

表 6 示教器接线盒 IO 端口 1

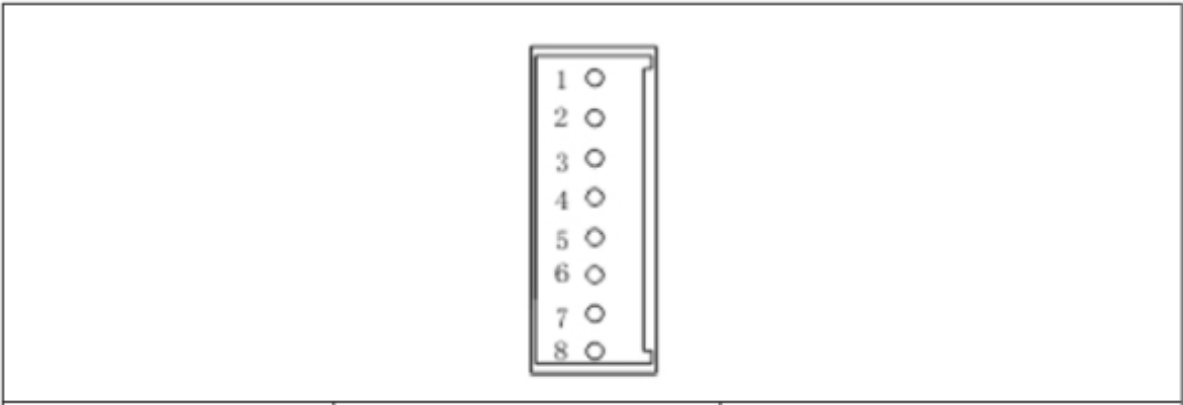


接插件编号	信号定义	备注
1	EMG2-	急停信号
2	EMG1-	
3	EMG2+	带灯按钮信号
4	EMG1+	
5	PUSH-	
6	PUSH+	

示教器接线盒 IO 端口 2

表 7 为示教器接线盒 IO 端口 2 接口：

表 7 示教器接线盒 IO 端口 2

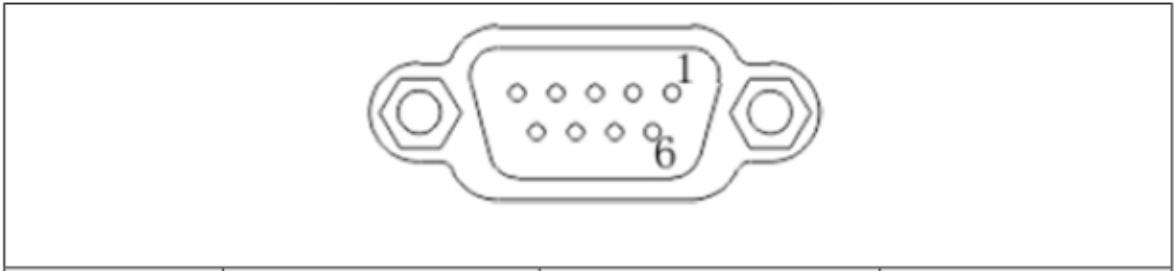


接插件编号	信号定义	备注
1	EN2-	三位置开关信号（使能信号）
2	EN2+	
3	EN1-	钥匙开关信号（模式切换）
4	EN1+	
5	SEL2-	
6	SEL2+	
7	SEL1-	
8	SEL1+	

示教器接线盒 COM0、COM1 接口

此接口是标准 9 针 D 型母座；表 8 为示教器接线盒 COM0/COM1 接口：

表 8 示教器接线盒 COM0/COM1



接插件编号	信号定义	COM0[RS-232]	COM1[RS-232]
1	TXD0	RS232 TXD	
2	TXD1		RS232 TXD
3	GND	Ground	
4	RXD0	RS232 RXD	
5	RXD1		RS232 RXD
6	NC	No connection	
7	NC	No connection	
8	NC	No connection	
9	NC	No connection	

示教器接线盒 **VGA** 接口

此接口为标准 **VGA** 接口，标准 15 针 D 型母座

1.3.6 元器件扩展版

当需要扩展如开关电源等元器件时，可将此扩展板拆出，安装导轨式元器件。

1.3.7 预留孔 1、2

预留孔 1 为 $\Phi 18$ 的圆孔预留孔 2 为 $\Phi 40$ 的圆孔当需要使用数字 IO，安全 IO，远程开关等功能的时候，可将外部线束从预留孔接入到控制柜内；闷盖拆除方式：如图将闷盖的卡扣向圆心方向挤压，再向外推，闷盖即可拆除。



1.4 DC00-J9 控制器

DC00 控制器内置于 DC30D/15S 内，提供机器人系统的算法实现、运动控制、人机交互等功能，外设接口提供外部通讯、IO 等功能。DC00 控制器可作为控制单元独立选用（具体请见 DC00 控制器独立使用说明）。

DC00 控制器外观样式如图 5 所示，接口图及接口说明如图 6：

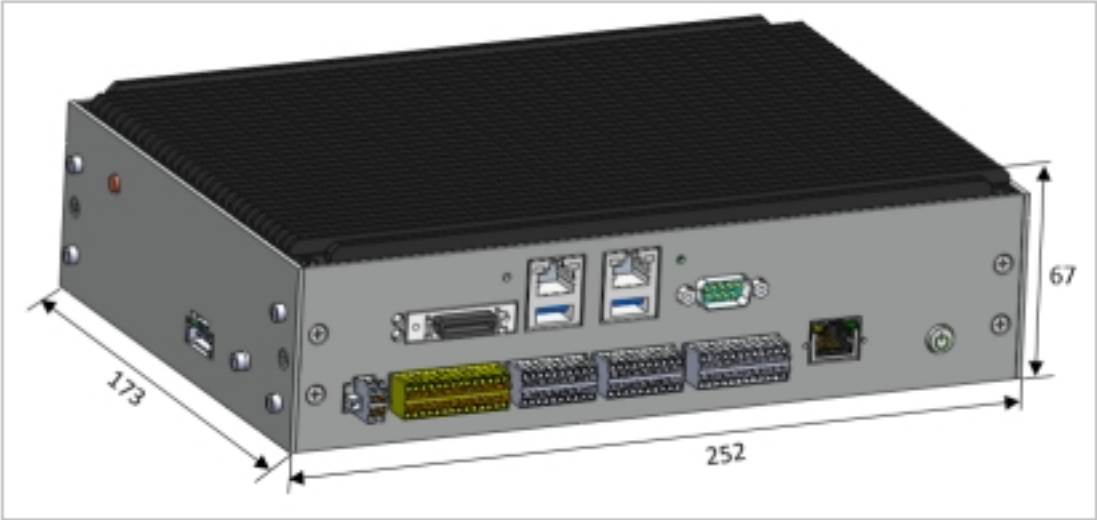
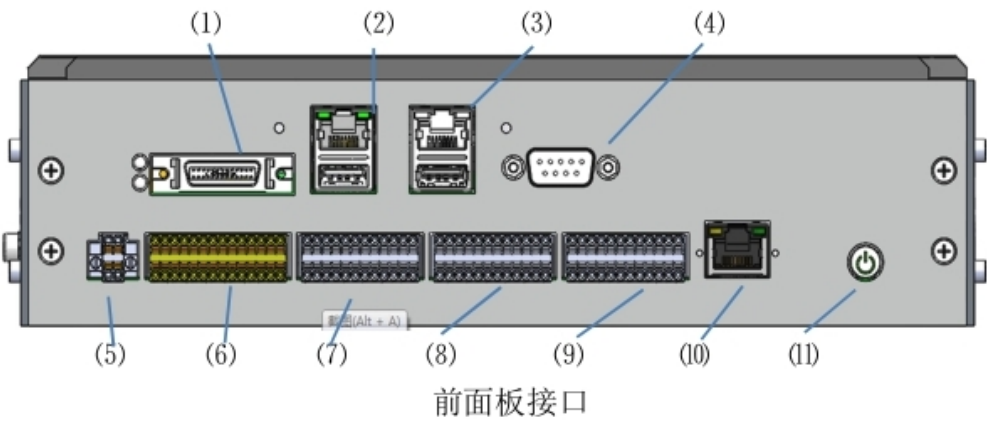
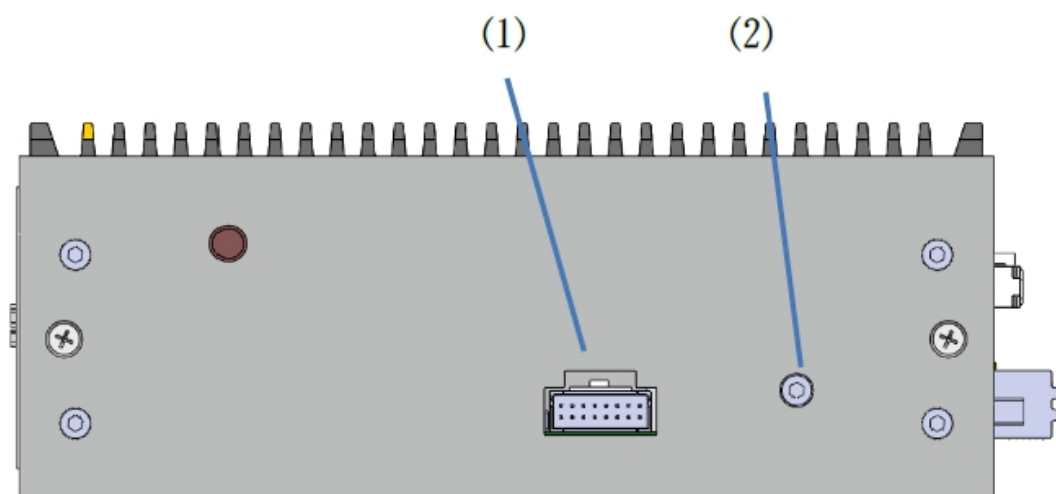


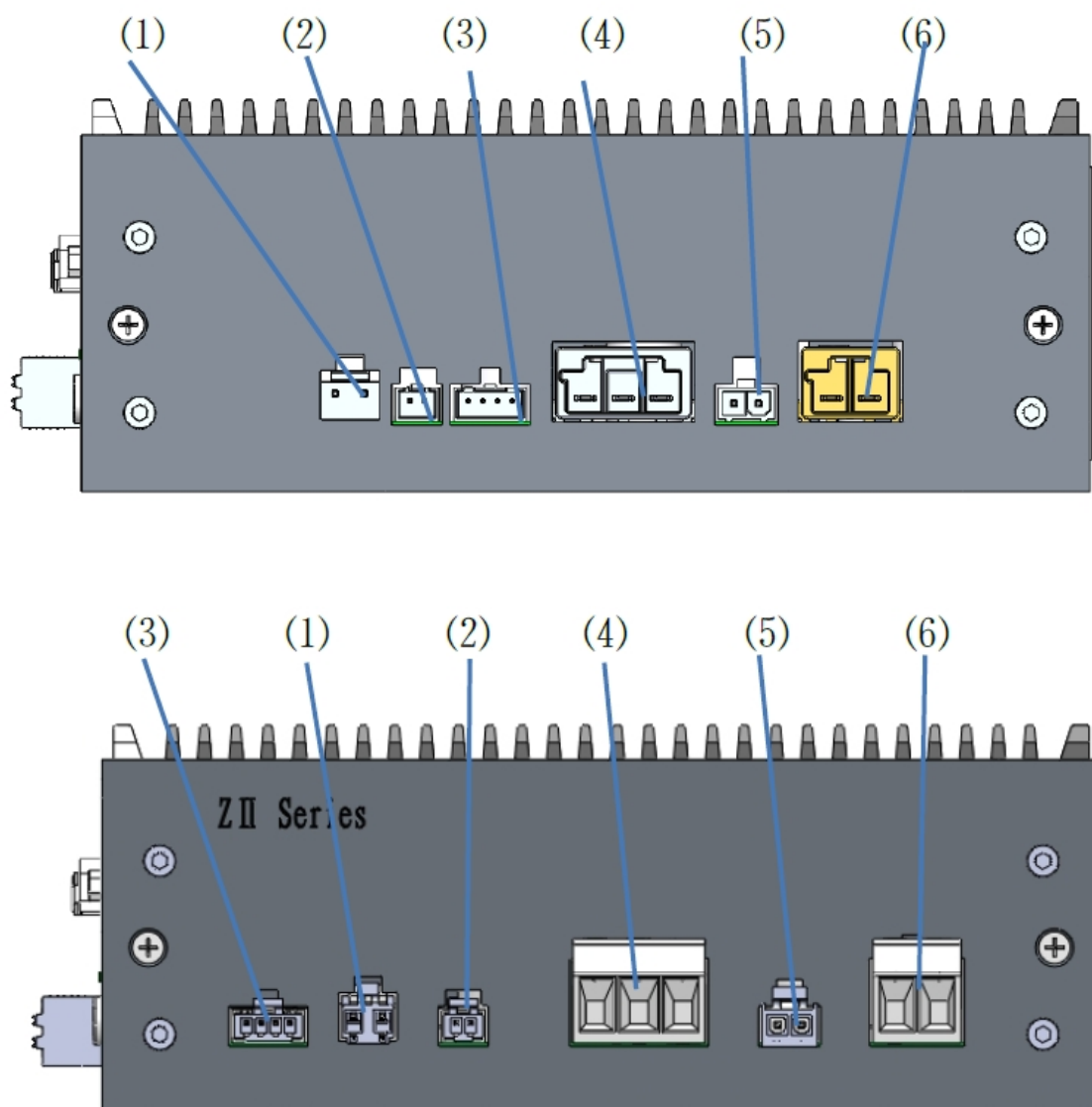
图 5 DC00 控制器外观图



序号	接口名称	序号	接口名称
1	VGA&COM3/4	2	LAN1+USB3.0
3	LAN2+USB2.0	4	COM1
5	IO POWER(IO 供电)	6	SIO（安全 IO）
7	DIO（数字 IO）	8	CIO（可配置 IO）
9	EIO（功能拓展 IO）	10	EtherCAT2
11	ON/OFF(开关机)		



序号	接口名称	序号	接口名称
1	TP(示教器 IO)	2	接地



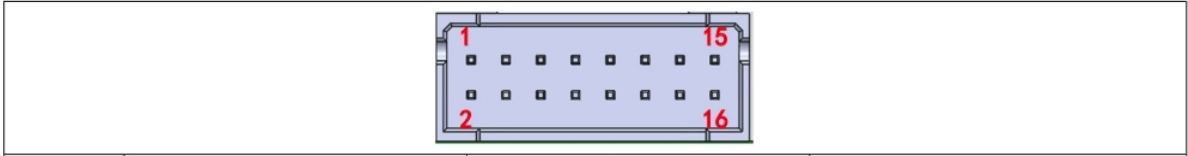
序号	接口名称	序号	接口名称
1	24V_INPUT	2	FAN(风扇)
3	EtherCAT1	4	48V_OUTPUT
5	TR (制动电阻)	6	48V_INPUT

图 6 DC00 控制器接口图（面板版本请以实物为准）

1.4.1 TP 接口

TP（示教器 IO）接口用于与示教器接线盒交互示教器急停，使能，模式选择，带灯开关机按钮的信号。其接口定义如表 9 所示：

表 9 TP 接口定义



编号	信号定义	编号	信号定义
1	EN1+（三位置使能输入 1+）	2	EN1-（三位置使能输入 1-）
3	EN1+（三位置使能输入 2+）	4	EN2-（三位置使能输入 2-）
5	SEL1+（模式切换输入 1+）	6	SEL1-（模式切换输入 1-）
7	SEL2+（模式切换输入 2+）	8	SEL2-（模式切换输入 2-）
9	EMG1+（示教器急停输入 1+）	10	EMG1-（示教器急停输入 1-）
11	EMG2+（示教器急停输入 2+）	12	EMG2-（示教器急停输入 2-）
13	PUSH+（带灯按钮输入 +）	14	PUSH-（带灯按钮输入 -）
15	24V	16	0V

注意：此接口在使用时必须接线；在 WI-FI 模式下需要接急停按钮盒线束；在示教器模式下需要接示教器线束；否则会触发急停。

1.4.2 接地接口

此接口接 PE 线，用于消除壳体的静电，保护设备以及人身安全。

1.4.3 VGA&COM3、4 接口

VGA&COM3/4 接口用于与示教器接线盒示教器画面显示以及示教器操作的信号。其接口定义如表 10 所示：

表 10 示教器 VGA+232 接口定义

			
编号	信号定义	编号	信号定义
1	COM3_TX	14	COM4_RX
2	COM4_TX	15	GND_ISO
3	COM3_RX	16	GND_ISO
4	GND_ISO	17	GND
5	GND_ISO	18	GND
6	GND	19	VGA_SCL
7	GND	20	VGA_SDA
8	VGA_HS	21	GND
9	VGA_VS	22	GND
10	GND	23	GND
11	GND	24	VGA_G
12	VGA_B	25	GND
13	5V	26	VGA_R

1.4.4 LAN1+USB3.0 接口

LAN1 接口，1000M，支持 PROFINET/MODBUS TCP/ TCP IP 通讯，用于与其它控制器和机器人通信实现机器人的控制；标准网线接口，不再陈列接口定义；

USB3.0 接口用于连接鼠标键盘等设备，以及方便技术人员连接 U 盘设备，进行软件拷贝。标准 USB3.0 接口，不再陈列接口定义；

1.4.5 LAN2+USB2.0 接口

LAN2 接口，1000M，支持 MODBUS TCP /TCP IP 通讯，用于与其它控制器和机器人通信实现机器人的控制；标准网线接口，不再陈列接口定义；

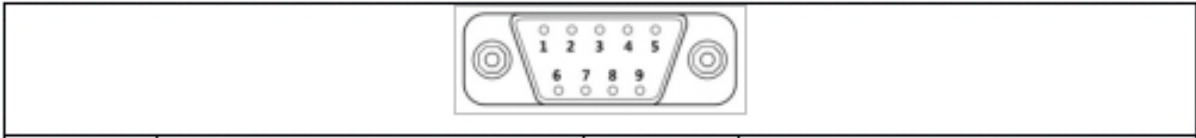
USB2.0 接口用于连接鼠标键盘等设备，以及方便技术人员连接 U 盘设备，进行软件拷贝。标准 USB2.0 接口，不再陈列接口定义；

1.4.6 COM1 接口

COM1 接口为 RS232 接口；

此接口为 DB9 母头公针连接器；其接口定义如表 11 所示：

表 11 COM1 接口定义



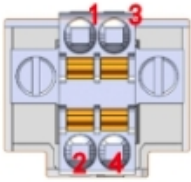
编号	信号定义	编号	信号定义
1	NC	2	COM1_RX
3	COM1_TX	4	NC
5	GND_ISO	6	NC
7	NC	8	NC
9	NC		

1.4.7 IO POWER 接口

IO POWER(IO 供电) 接口用于数字 IO，模拟 IO 的供电。其接口定义如表 12 所示：

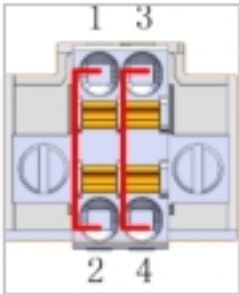
此处线束建议使用 22AWG(0.2-0.3²) 及以下，长度 8MM 的管型端子

表 12 IO POWER 接口定义

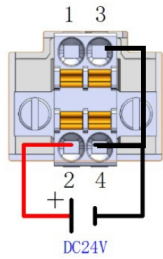
			
编号	信号定义	编号	信号定义
1	Power（控制器 24V 输出+）	3	GND（控制器 24V 输出-）
2	DC24V（IO 供电输入+）	4	0V（IO 供电输入-）

说明：根据 IO 负载功率的情况，可以选择使用内部供电以及外部供电的两种供电方式

内部供电时，将 1 号脚与 2 号脚短接，3 号脚与 4 号短接；此时内部将提供最大 2A 的 24V 直流电（如图）



外部供电时，拆除短接线，将 2 号脚接入 DC24V, 将 4 号脚接入 DC0V，并将 3 号脚和 4 号脚共地；外部供电时，最高承载 8A 的 24V 直流电（如图）

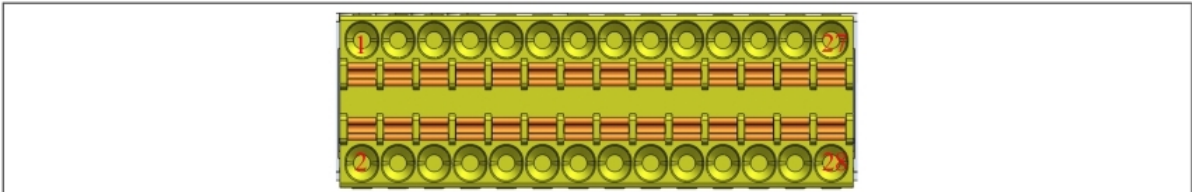


1.4.8 SIO 接口

SIO（安全 IO）接口是控制器提供的外部急停及安全输入输出接口，包括 1 路用户急停信号输入、1 路系统急停反馈输出（有源信号）、1 路保护性停止输入、2 路可配置安全输入、2 路可配置安全输出（有源信号），其中急停型号输入，保护性停止输入以及可配置安全输入为干接点接口；另外在使用可配置安全输出和系统急停反馈输出时，需接继电器进行转接。通过软件设置此接口的操作说明，请查看 **Duco core** 用户手册。其接口定义如表 13 所示：

此处线束建议使用 22AWG(0.2-0.3²) 及以下，长度 8MM 的管型端子

表 13 SIO 接口定义



安全 IO 接口电气参数如表 14 所示：

表 14 安全 IO 接口参数表（PNP 型）

安全 DI				
终端	参数			
EIx	干接点输入			
PSIx	干接点输入			
CSIx	干接点输入			
安全 DO				
终端	参数	最小值	典型值	最大值
EOx/CSOx	电流	0A	—	0.5A
	电压	23.52V	24V	25.2V
	信号类型	PNP		

安全 DI 时序图如图 8 所示：

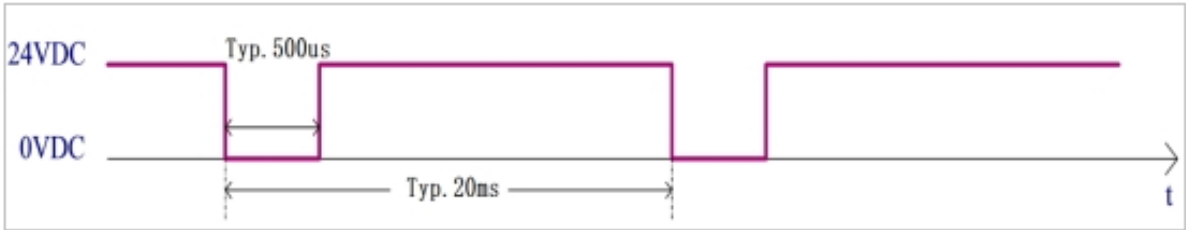


图 8 安全输入时序图

安全 DI 输入端诊断脉冲如图 7 所示。MCU 通过发送诊断脉冲来检验硬件电路是否失效，诊断脉冲周期 20ms，负脉宽 500 (± 100) μs 。

安全 DO 时序如图 9 所示：

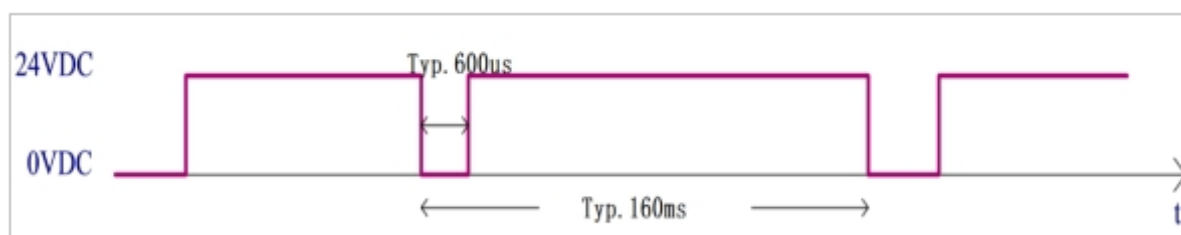


图 9 安全输出时序图

安全 DO 输出的输出端诊断脉冲如图 8 所示。MCU 发送输出控制信号带有诊断脉冲信号，诊断脉冲周期为 160ms，负脉宽 600 (± 100) μs 。

SIO 接口接线图

a 默认安全配置

图 10 为安全接口默认配置接线图，可在没有任何附加安全设备的情况下进行机器人操作。

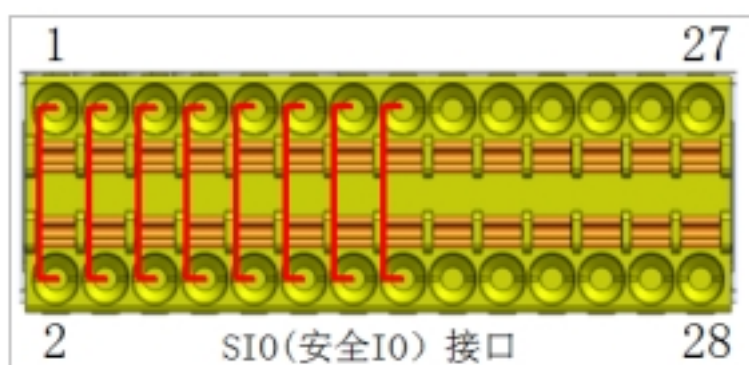


图 10 默认安全配置接线图

d 连接外部安全输入信号

图 11 为安全输入接口连接外部安全输入信号接线图，注意外部安全输入信号为干接点信号，外部安全输入信号以急停按钮为例。

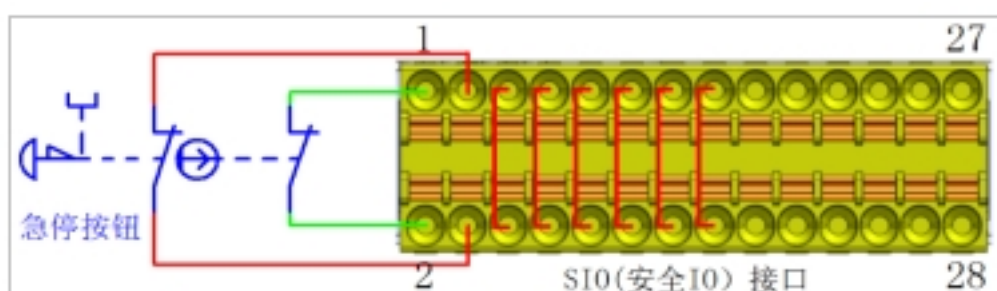


图 11 外部安全信号输入接线图

e 连接防护性停止信号

图 12 为防护性停止输入信号接线图，注意外部防护性停止输入信号为干接点信号。

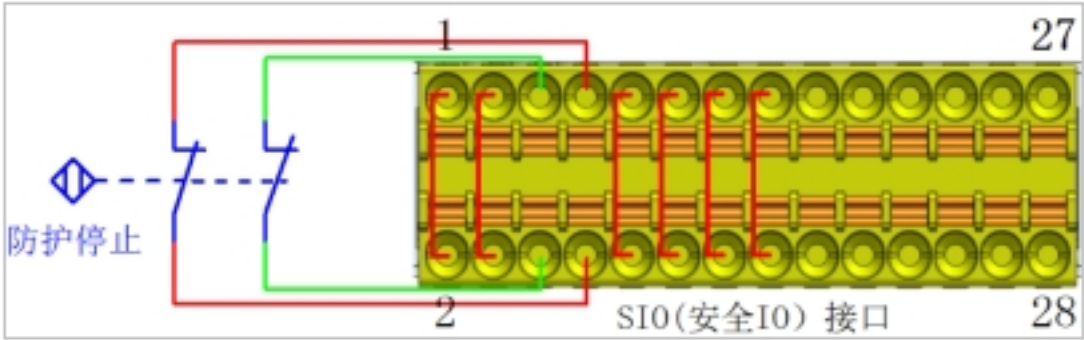


图 12 防护性停止信号输入接线图

f 连接可配置安全输入信号

可配置安全输入信号接线图与防护性停止输入信号接线类似。

g 与其他机器共享紧急停止

机器与其他机器搭配使用时，往往需要设置一个公共的紧急停止电路。通过设置一条公共线路，操作员就不必思考要使用哪一个紧急停止按钮。

由于这两台机器都需要等待彼此跳出紧急停止条件，因此标准机器人紧急停止输入不能用于共享，要与其他机器共享紧急停止功能，必须通过控制器安全 IO 的安全输入和安全输出来配置。

另外安全输出为有源信号，需接继电器转接后使用，如图 13 所示：

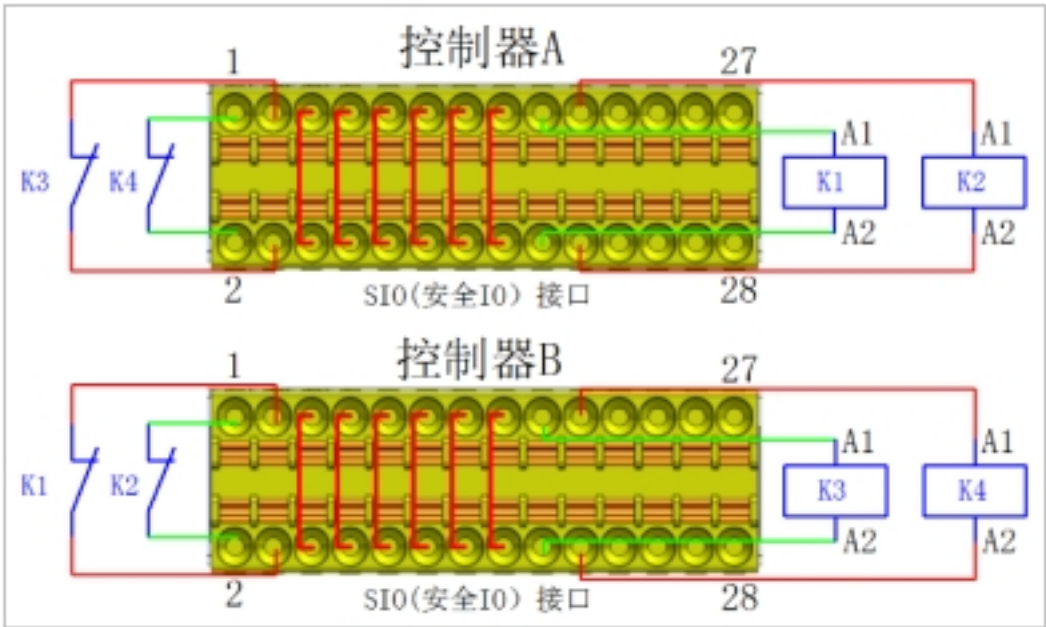


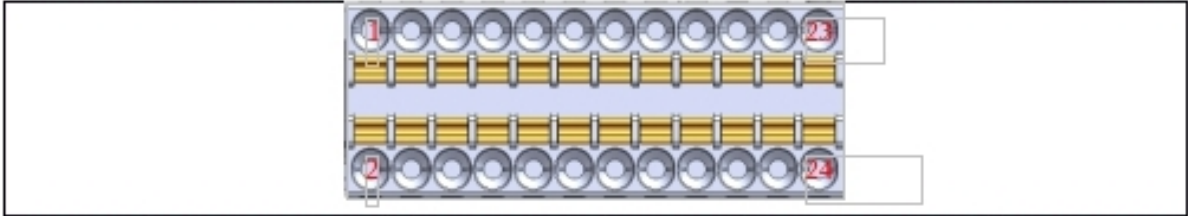
图 13 两台机器人控制器紧急停止级联示意图

1.4.9 DIO 接口

控制器提供的 DIO（数字 IO）接口，包括 8 路数字量输入（DI）接口、8 路数字量输出 (DO) 接口，其接口定义如表 15 所示：

此处线束建议使用 22AWG(0.2-0.3²) 及以下，长度 8MM 的管型端子；

表 15 DIO 接口定义



编号	信号定义	编号	信号定义
1	24V	2	0V
3	24V	4	0V
5	DI1（普通 DI 输入 1）	6	DO1（普通 DO 输出 1）
7	DI2（普通 DI 输入 2）	8	DO2（普通 DO 输出 2）
9	DI3（普通 DI 输入 3）	10	DO3（普通 DO 输出 3）
11	DI4（普通 DI 输入 4）	12	DO4（普通 DO 输出 4）
13	DI5（普通 DI 输入 5）	14	DO5（普通 DO 输出 5）
15	DI6（普通 DI 输入 6）	16	DO6（普通 DO 输出 6）
17	DI7（普通 DI 输入 7）	18	DO7（普通 DO 输出 7）
19	DI8（普通 DI 输入 8）	20	DO8（普通 DO 输出 8）
21	24V	22	0V
23	24V	24	0V

数字输入（DI）

控制器提供的数字输入（DI）接口，其输入电压范围为：-3-30VDC（0~15mA），接口电气参数如表 16 所示：

表 16 DI 接口参数表（PNP 型）

终端	参数	最小值	典型值	最大值
数字输入				
DIX-24V	电压	-3V	——	30V
DIX-24V	ON 区域	11V	——	30V
DIX-24V	OFF 区域	-3V	——	5V
DIX-24V	TON/TOFF 延迟	TON:50ms TOFF: 50ms		
DIX-24V	功能	PNP 型		

a 干接点信号输入

图 14 为干接点信号（按钮）与 DI 口的接线方式。

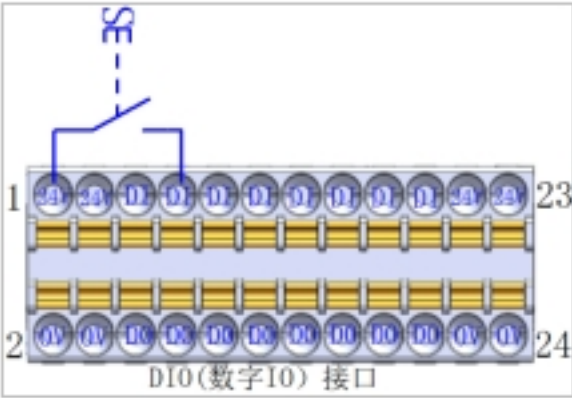


图 14 干接点信号输入接线图

h PNP 信号输入

图 15 为 PNP 信号（PLC 的 DO 口输出，PNP 型）输入与 DI 口的接线方式。

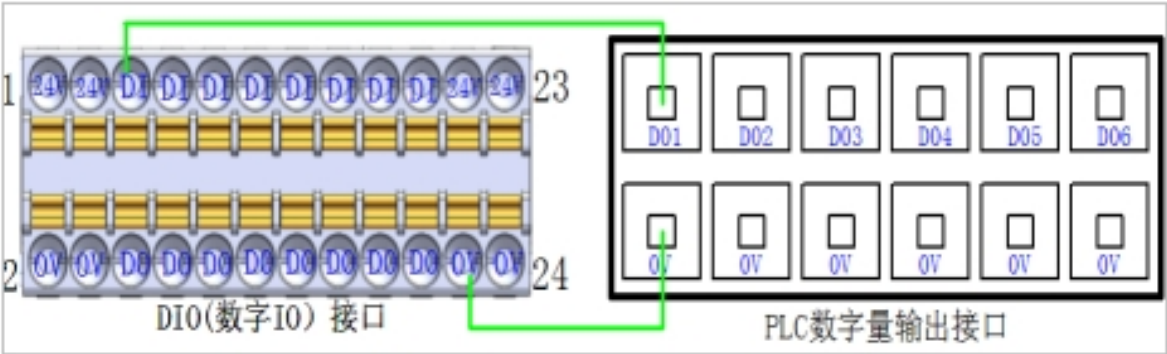


图 15 PNP 信号输入接线图

数字输出（DO）

控制器提供的数字输出（DO）接口，其输出电压范围为：23.52-25.2VDC，最大电流为：0.5A，开关时间：接口电气参数如表 17 所示：

表 17 DO 接口参数表（PNP 型）

终端	参数	最小值	典型值	最大值
数字输入				
DOX-0V	电流	0A	——	0.5A
DOX-0V	电压	23.52V	——	25.2V
DOX-0V	TON/TOFF 延迟	TON:50ms TOFF: 50ms		
DOX-0V	功能	PNP 型		

a DO 输出连接负载

图 16 为 DO 输出直接连接负载（继电器）的接线图，输出最大电流 0.5A。

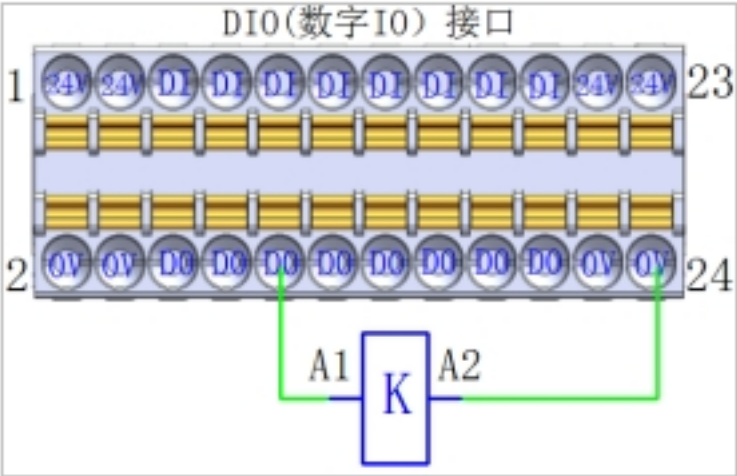


图 16 DO 输出与负载参考接线图

i DO 输出与其它 PNP 输入设备接线图

图 17 为 DO 口输出与其它 PNP 型 DI 输入设备（PLC）之间的接线图：

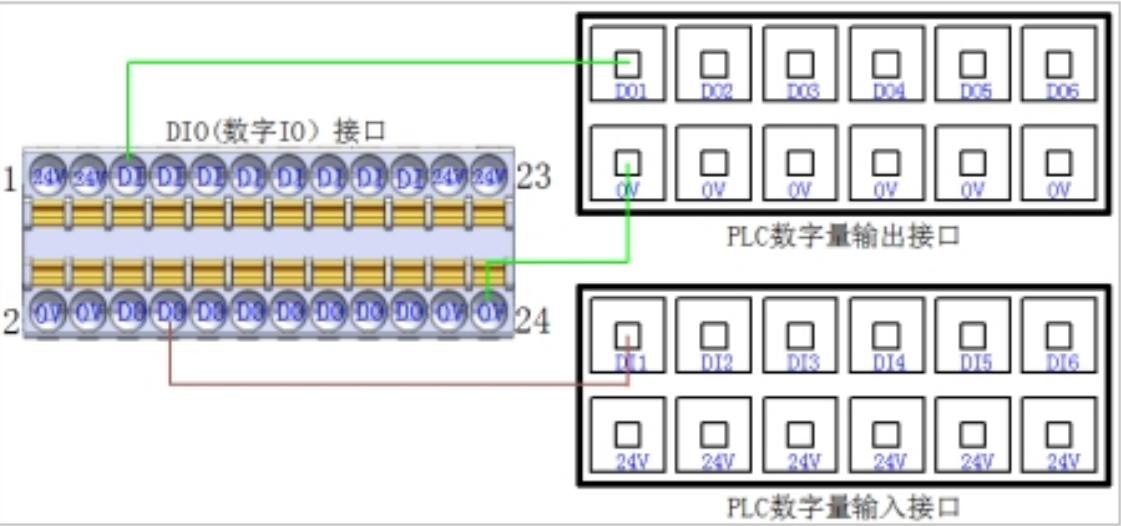


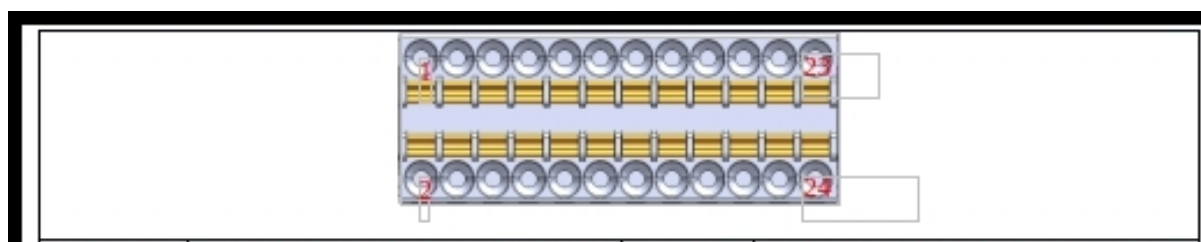
图 17 与其他 PNP 型 DI 输入设备接线图

1.4.10 CIO 接口

控制器提供的 CIO（可配置数字 IO）接口，包括 8 路可配置数字输入（DI）接口、8 路可配置数字输出（DO）接口；通过软件操作可将此接口配置成用户 DIO 或功能 DIO，默认设置为用户 DIO；其接口定义如表 18 所示：

此处线束建议使用 22AWG(0.2-0.3²) 及以下，长度 8MM 的管型端子；

表 18 可配置数字 IO 接口定义



编号	信号定义	编号	信号定义
1	24V	2	0V
3	24V	4	0V
5	CDI1 (可配置 DI 输入 1)	6	CDO1 (可配置 DO 输出 1)
7	CDI2 (可配置 DI 输入 2)	8	CDO2 (可配置 DO 输出 2)
9	CDI3 (可配置 DI 输入 3)	10	CDO3 (可配置 DO 输出 3)
11	CDI4 (可配置 DI 输入 4)	12	CDO4 (可配置 DO 输出 4)
13	CDI5 (可配置 DI 输入 5)	14	CDO5 (可配置 DO 输出 5)
15	CDI6 (可配置 DI 输入 6)	16	CDO6 (可配置 DO 输出 6)
17	CDI7 (可配置 DI 输入 7)	18	CDO7 (可配置 DO 输出 7)
19	CDI8 (可配置 DI 输入 8)	20	CDO8 (可配置 DO 输出 8)
21	24V	22	0V
23	24V	24	0V

备注：通过软件设置此接口配置成用户 DIO 或功能 DIO 的操作说明，请查看 Duco core 用户手册

可配置数字输入 (CDI)

控制器提供的可配置数字输入 (CDI) 接口，其输入电压范围为：-3-30VDC (0~15mA)。接口参数表，时序图，接线方式请参考 4.10.1 数字输入 (DI) 的章节说明；

可配置数字输出 (CDO)

控制器提供的可配置数字输出 (CDO) 接口，其输出电压范围为：23.52-25.2VDC，最大电流为：0.5A。接口参数表，时序图，接线方式请参考 4.10.2 数字输出 (DO) 的章节说明；

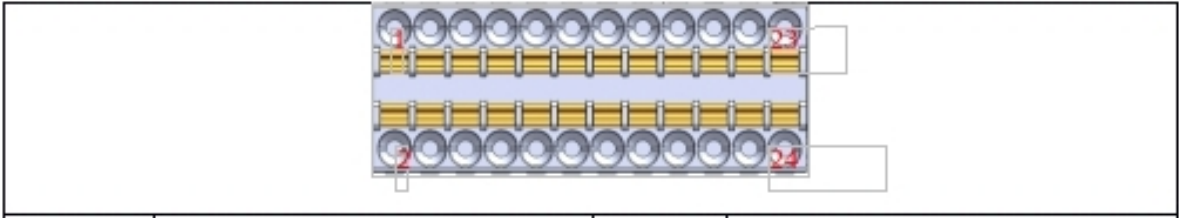
1.4.11 EIO 接口

DC00 控制器的 EIO (功能扩展 IO) 接口，是控制器为外部提供的 2 路电压模拟量输入接口、2 路电压模拟量输出接口、1 路外部 CAN 通讯接口、一路外部 RS485 通讯接口、INC 编码器差分信号接口、以及一路远程上下点接口。其接口定义如表 19 所示：

此处线束建议使用 22AWG(0.2-0.3²) 及以下，长度 8MM 的管型端子；

注意：INC 编码器的 24V 供电在发生短路时，有可能会造成从站接口板的损坏，使用过程中避免发生短路。

表 19 功能拓展 1 接口定义



编号	信号定义	编号	信号定义
1	AI1（电压模拟量输入 1）	2	AG（模拟地）
3	AI2（电压模拟量输入 2）	4	AG（模拟地）
5	AO1（电压模拟量输出 1）	6	AG（模拟地）
7	AO2（电压模拟量输出 2）	8	AG（模拟地）
9	24V	10	RC1(远程开关 ON+)
11	0V	12	PowerON(远程开关 ON-)
13	A+(INC 信号 A 相 +)	14	RC2(远程开关 OFF+)
15	A-(INC 信号 A 相-)	16	PowerOFF(远程开关 OFF-)
17	A-(INC 信号 A 相-)	18	CAN_L
19	B-(INC 信号 B 相-)	20	CAN_H
21	Z+(INC 信号 C 相 +)	22	485_B
23	Z-(INC 信号 C 相-)	24	485_A

电压模拟量接口

电压模拟量输入（0~10V ±1%）

电压模拟量输入出厂默认 0-10V 电压输入（精度 ±1%）；

电压模拟量输出（0~10V,±1%）

电压模拟量输出出厂默认 0V 电压输出；

模拟量信号隔离规范

模拟量信号相互之间电气隔离，电气规范参照表 20 所示：

表 20 模拟量电气规范

终端	参数	最小值	典型值	最大值
电压模拟输入				
AI_VX-AGND	电压	0V±1%	——	10V±1%
	电阻	—	48kΩ	—
	分辨率	—	12 位	—

1 模拟量接线示意图

图 18 为模拟量接口接线示意图：

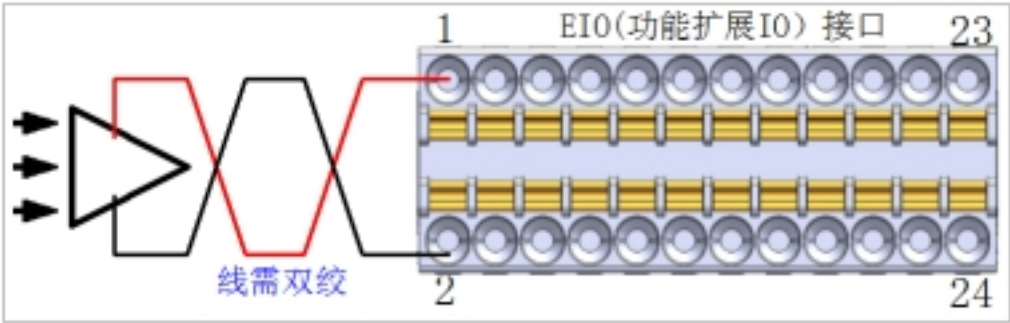


图 18 模拟量输入接线示意图

通讯接口（CAN,RS485,INC 信号）

外部通讯接口相互之间信号隔离，通讯参数规范参照表 21 所示：

表 21 通讯参数规范

终端	参数	数据
CAN 通讯	波特率	10k、20k、50k、100k、125k、250k、500k、1000k bps
RS485 通讯	波特率	4800、9600、19200、38400、115200 bps
	线路阻抗	120Ω
INC 编码器通讯 A+、A-;B+,B-;Z+,Z-	供电电压	24VDC
	允许频率	< 200KHz
	输入信号	方波信号（兼容单端/差分）

图 19 为 INC 接口差分编码器接线示意图：

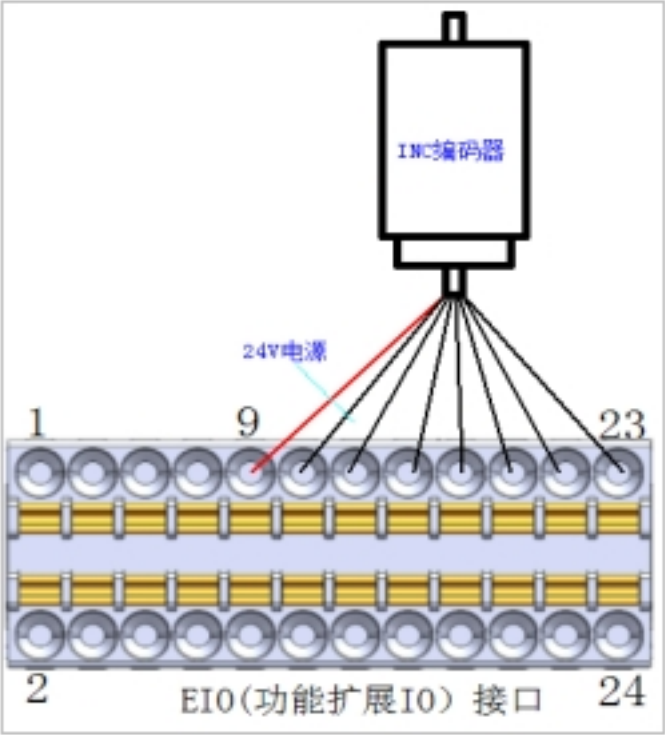


图 19 差分 INC 编码器接线示意图

图 20 为 INC 接口单端编码器接线示意图：

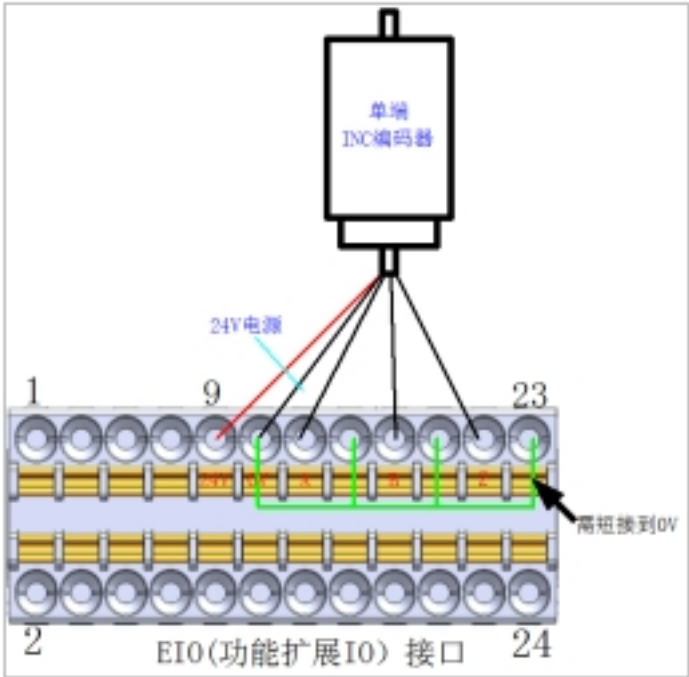


图 20 单端 INC 编码器接线示意图

远程开关接口

利用远程开关，可在不使用示教器或控制器面板上的上电按钮的情况下开启或关闭系统。

“PowerON”输入与上电按钮原理相同，务必对远程关闭使用“PowerOFF”输入，此信号允许控制器保存打开的文件并正常关闭（类似系统软关机）。

远程开关接口定义如表 22 所示：

表 22 远程开关接口定义

接插件编号	信号定义	输入信号类型
10	RC1	干接点
12	PowerON	
14	RC2	干接点
16	PowerOFF	

电气规范如表 23 所示如下：

表 23 远程开关接口电气规范

终端	参数	最小值	最大值
PowerON-RC1	电压	0VDC	25.2VDC
PowerOFF -RC2	电压	0VDC	25.2VDC
PowerON 激活时间	> 1S		
PowerOFF 关断时间	> 3S		

远程开关的接线方法如下：

a 远程 PowerON 接口（干接点输入）

图 21 是远程 PowerON 按钮的接线方法，其中按钮使用自复位按钮。

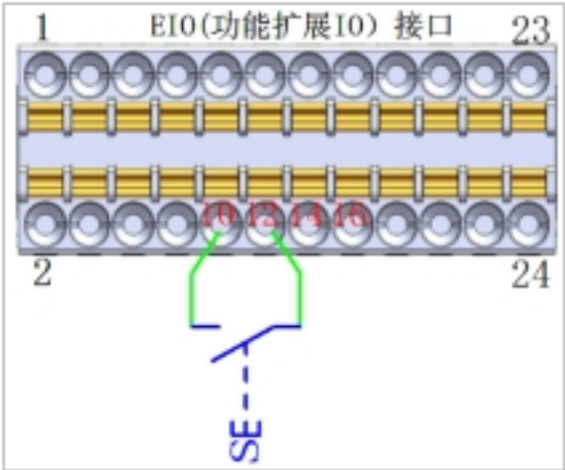


图 21 远程上电接线示意图

m 远程 PowerOFF 接口（干接点输入）

图 22 是远程 PowerOFF 按钮的接线方法，其中按钮使用自复位按钮。

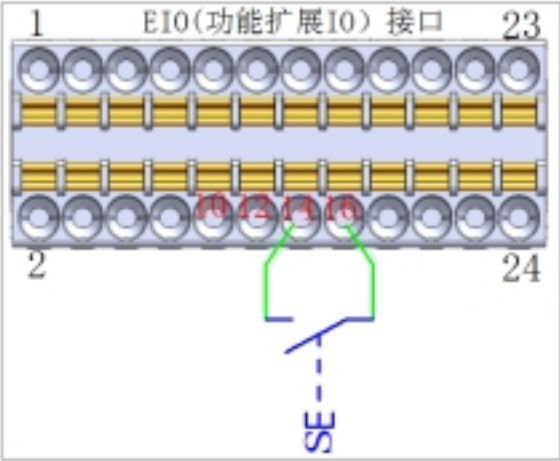


图 22 远程下电接线示意图

1.4.12 EtherCAT2 接口

EtherCAT2 接口，支持 EtherCAT 通讯；预留备用；标准网线接口，不再陈列接口定义；

1.4.13 ON、OFF 按钮

DC00 控制器上电按钮为微动带灯（绿）复位按钮。当系统开关处于 ON 状态，且系统未启动时，轻按上电按钮（维持 1S 以上）后松开，按钮灯亮系统正常启动，可正常工作。当需关闭系统时使用示教器界面进行正常断电以及关机操作，如遇到系统问题时，可以长按此按钮 3 秒以上，强制进行系统断电处理（主控制器数据正常保存）。

1.4.14 24V_INPUT 接口

24V_INPUT 接口是接外部提供的电源，以给 DC00 控制器的 MCU 端主控制器供电。其接口定义如表 24 所示：

表 24 24V_INPUT 接口定义

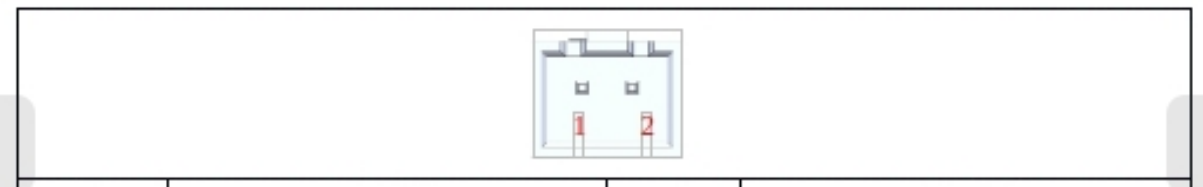


编号	信号定义	编号	信号定义
1	+	2	-

1.4.15 FAN 接口

FAN(风扇) 接口是用于给直流风扇驱动电流（无变频）；此端口输出电压为 DC24V，输出电流最大为 2A，建议使用功率为 5~10W 的直流风扇；其接口定义如表 25 所示：

表 25 风扇接口定义

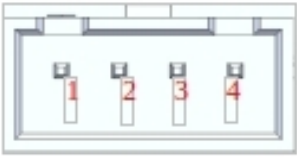


编号	信号定义	编号	信号定义
1	+	2	-

1.4.16 EtherCAT 1 接口

EtherCAT 1 接口专用于与机械臂进行通讯交互；其接口定义如表 26 所示：

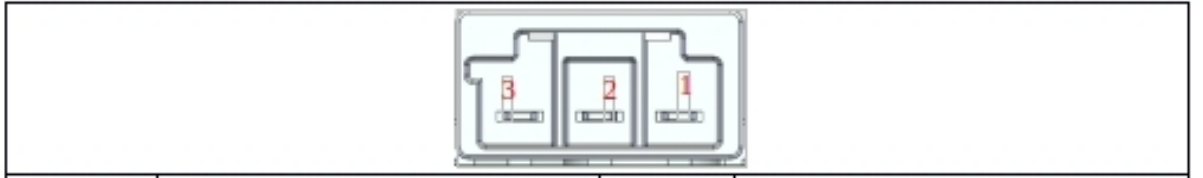
表 26 Ecat OUT1 接口定义

			
编号	信号定义	编号	信号定义
1	TX+	2	TX-
3	RX+	4	RX-

1.4.17 48V_OUTPUT 接口

48V_OUTPUT 接口专用于给机械臂提供 DC48V 动力，其接口定义如表 27 所示：

表 27 DC48V 输出接口定义



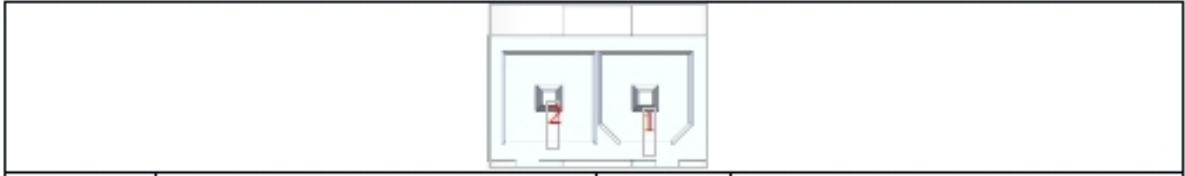
编号	信号定义	编号	信号定义
1	+	2	-
3	PE		

1.4.18 TR 接口

TR 接口连接制动电阻；当电机的出力矩和转速的方向相反时，它代表能量从负载端传回至驱动器内。此能量回灌使得其电压值往上升。当上升到某一值时，回灌的能量只能靠制动电阻来消耗。其接口定义如表 28 所示：

标配的制动电阻为 150W，3Ω。

表 28 制动电阻接口定义

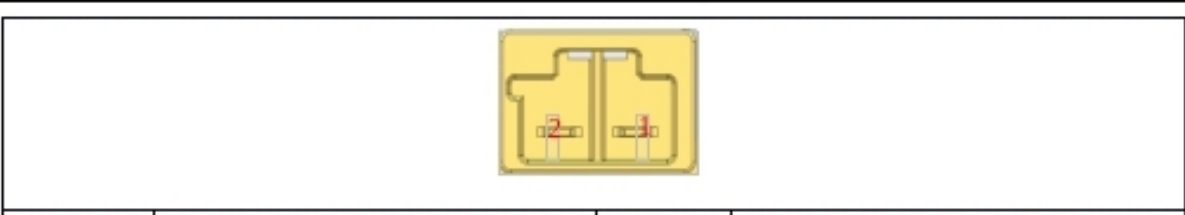


编号	信号定义	编号	信号定义
1	R+	2	R-

1.4.19 48V_INPUT 接口

48V_INPUT 接口专用于给机械臂提供 DC48V 动力；其接口定义如表 29 所示：

表 29 DC48V 输入接口定义



编号	信号定义	编号	信号定义
1	+	2	-

1.4.20 24V 模块接口

24V 模块接口说明如表 32 所示：

表 30 24V 模块接口定义。



端子代号	端子功能	脚位定义	备注
CN1	DC24V 输出	1: +; 2: -	
CN2	DC48V 输入	1: +; 2: -	

1.5 DC00-J9 控制器（独立使用说明）

1.5.1 基本参数

DC00 控制器规格参数

重量	2.5kg
尺寸	252x173x67mm
环境温度和湿度	-10-45℃、20%-70%RH
防护等级	IP30
材质	钢、铝合金外壳
输入电源	DC48V(42-59.2V)、DC24V（22-26V）
通信接口	支持 CAN、RS485、LAN、EtherCAT
通讯方式	TCP/IP、Modbus TCP、Modbus RTU
I/O 端口	8 路 DI、8 路 DO、8 路可配置 IO、
功能扩展 IO	2 路 AI/AO,1 路外部 CAN、1 路 RS485、增量编码器接口、1 路远程上下电接口

1.5.2 使用要求

用户在使用机器人和 DC00 控制柜时，务必按照推荐的电气参数使用，达到或者超过极限参数，有可能会造成控制器硬件损坏。

参数	最小值	最大值	单位
工作温度	-10	50	℃
储存温度	-40	55	℃
工作湿度	20	70	%RH
储存湿度	10%	95%	%RH
气压	70	106	kPa
海拔	0	1000	M

1.5.3 供电要求

DC00 控制柜需要外部提供两组电源，DC24V 提供控制电路电源；DC48V 提供内部 IO 电源，以及机械臂供电；

电压范围	最小值	最大值
DC48V	42V	59.2V
DC24V	22V	26V

配合 GCR 系列机械臂推荐的峰值供电功率如下：

No	机械臂规格	峰值供电功率
1	GCR3	900W
2	GCR5、GCR7	1800W
3	GCR10、GCR12、GCR16-910	2100W
4	GCR16-2000、GCR20、GCR25、GCR30	3000W

1.5.4 安装要求

可按需选配 DC00 控制器密封组件 _ 角铁（建议选配数量 4），按图示拆除控制器外壳 M3 螺钉装配好角铁，再采用 M3 螺钉（客户自备）按需要的长度将控制器通过角铁预留孔进行固定。底部装配参考尺寸如图 23：

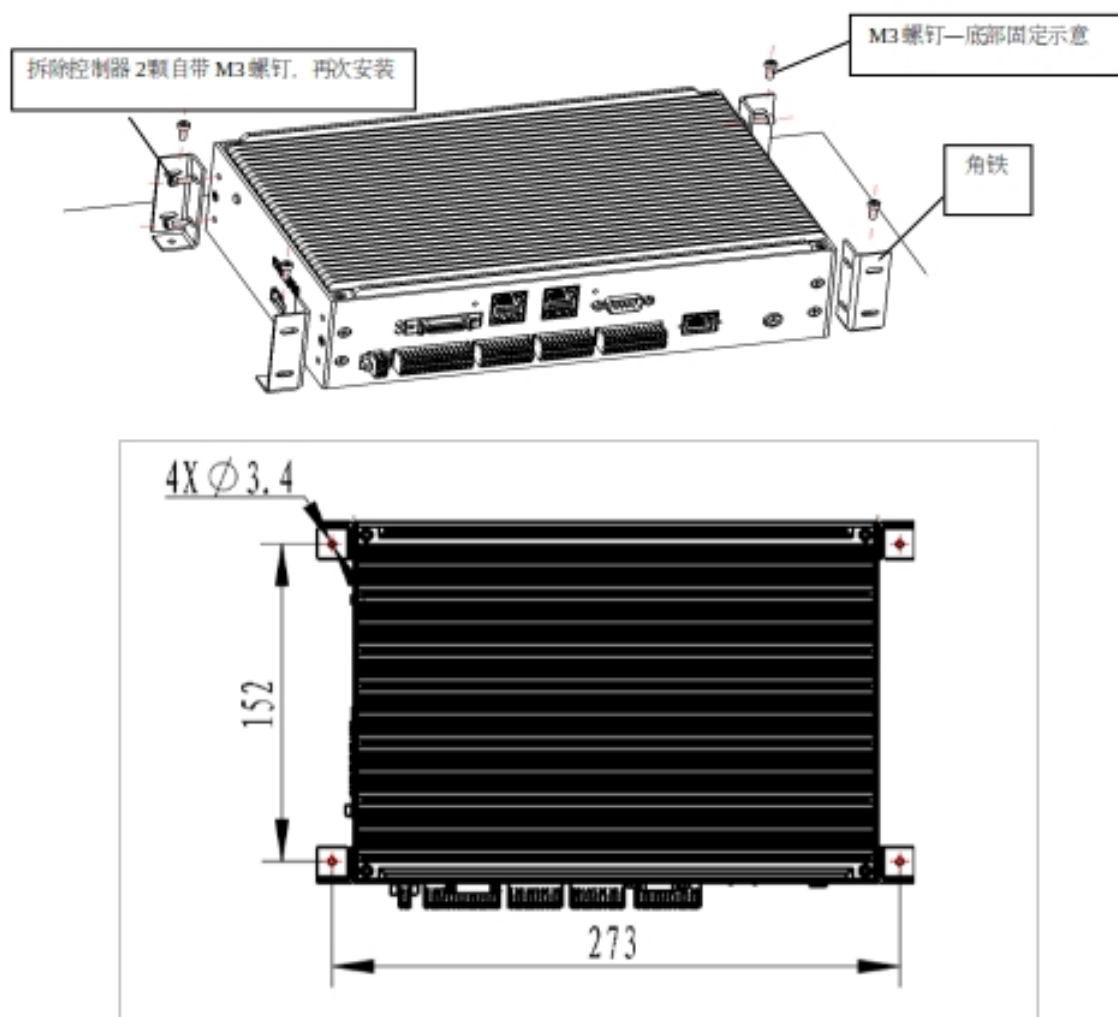


图 23 DC00 控制器安装尺寸图

DC00 控制柜需要安装在通风良好的干燥处，使用自然对流对 DC00 控制柜进行冷却；当使用场景为产生热量较大时，如机器人本体运行速度快、负载大或频繁制动的情形，需使用外部风扇对 DC00 控制柜进行冷却。为保证能够通过风扇及自然对流进行冷却，请参照下图所示的方式进行安装，保证每台 DC00 控制柜之间预留 100mm 以上间距（散热需求），纵向两侧预留 50mm 以上间距，如图 24。

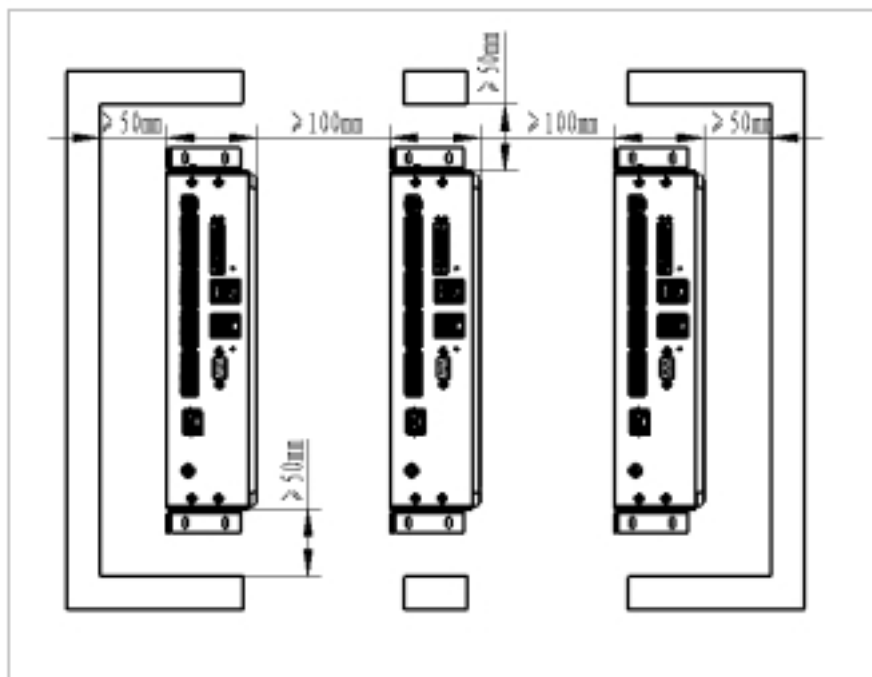


图 24 DC00 控制柜安装间距

1.5.5 关机

DC00 控制柜支持多种开关机的方式，使用方式如下：

控制柜上开关机按钮

DC00 控制柜上开关机按钮为微动带灯（绿）自复位按钮。当系统开关处于 ON 状态，且系统未启动时，轻按上电按钮（维持 1S 以上）后松开，按钮灯亮系统正常启动，可正常工作。当需关闭系统时使用示教器界面进行正常断电以及关机操作，如遇到系统问题时，可以长按此按钮 3 秒以上，强制进行系统断电处理（主控制柜数据正常保存）。

示教器上开关机按钮

示教器控制柜上开关机按钮为微动带灯（蓝）自复位按钮。当系统开关处于 ON 状态，且系统未启动时，轻按上电按钮（维持 1S 以上）后松开，按钮灯亮系统正常启动，可正常工作。当需关闭系统时使用示教器界面进行正常断电以及关机操作，如遇到系统问题时，可以长按此按钮 3 秒以上，强制进行系统断电处理（主控制柜数据正常保存）。

远程上电、下电按钮

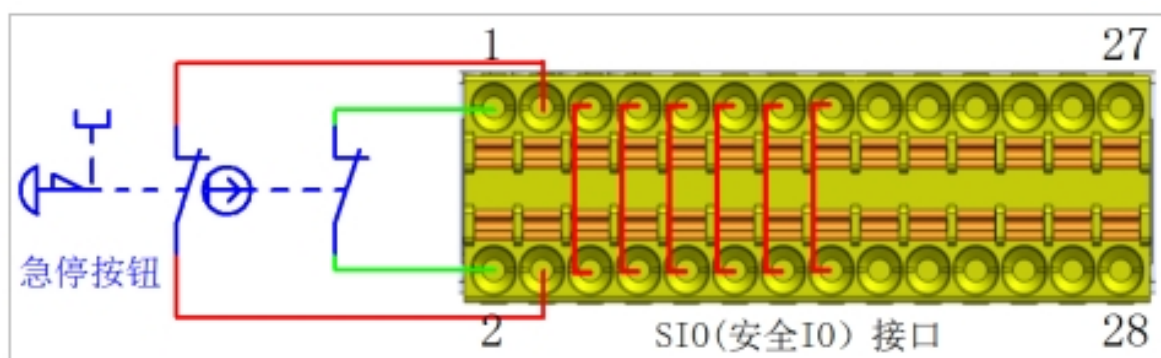
利用远程开关，可在不使用示教器面板上的上电按钮的情况下开启或关闭系统，轻按上电按钮（维持 1S 以上）后松开，系统即可上电。

“PowerON”输入与上电按钮原理相同，务必对远程关闭使用“PowerOFF”输入，下电时，长按此按钮 3 秒以上，强制进行系统断电处理，此信号允许控制柜保存打开的文件并正常关闭（类似系统软关机）。

具体接线要求请参见 5.12.3 远程开关接口部分。

1.5.6 紧急停止

紧急停止按钮接在安全 IO 接口上，详细接线请参见 5.9.1 SIO 接口接线图（b）部分。



1.6 超级电容模块（选配）

超级电容模块主要包含 DC-DC 模块、超级电容模块（选配）、底壳、左挡耳，右挡耳等，如图 1 所示。DC-DC 模块主要是将 DC48V 转换成 DC24V；超级电容模块主要是在外部电源 DC48V 断电时，可以继续向外输出 10S 的电力，避免意外断电情况造成的数据丢失。

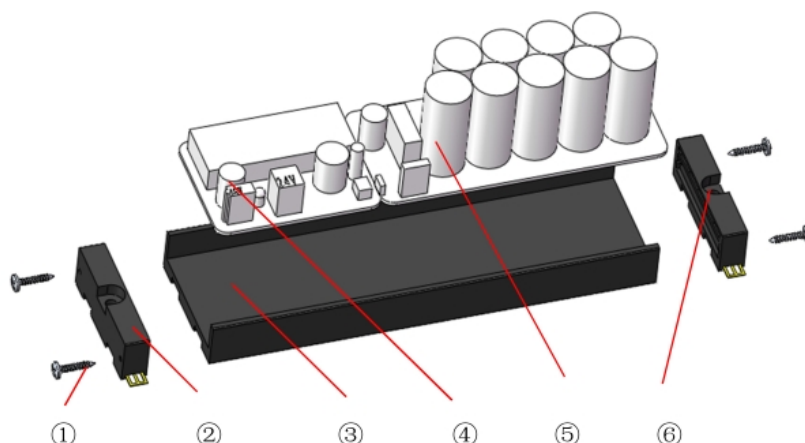


图1 超级电容模块爆炸图

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| ① ——固定螺丝 | ② ——左挡耳 | ③ ——底壳 |
| ④ ——DC-DC 模块 | ⑤ ——超级电容模块（选配） | ⑥ ——右挡耳 |

1.6.1 注意事项

- 超级电容模块应在额定电压和规定工作温度区间使用，不宜超过 65°C ，并远离超过工作温度区间的热源；
- 超级电容模块在使用前需确认正/负极，禁止反向充电。若正负极接反，会降低超级电容器的充放电性能，并会导致发热、泄露和使用寿命快速衰减。
- 禁止将超级电容直接与水、油、酸或碱接触。
- 禁止挤压、钉刺和拆解超级电容器。
- 在使用或储存期间如发现超级电容器有散发气味、变色、变形或其它反常之处应停止使用。
- 超级电容所使用的电解液极易挥发，请不要随意分解超级电容。
- 超级电容模块不能随意丢弃，需请根据国家环保标准进行处理

1.6.2 外部接口

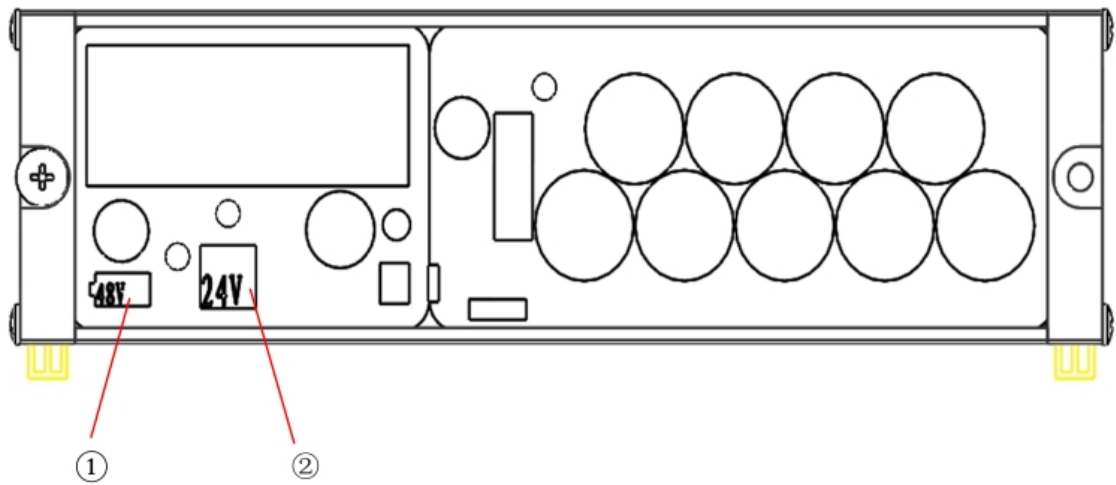


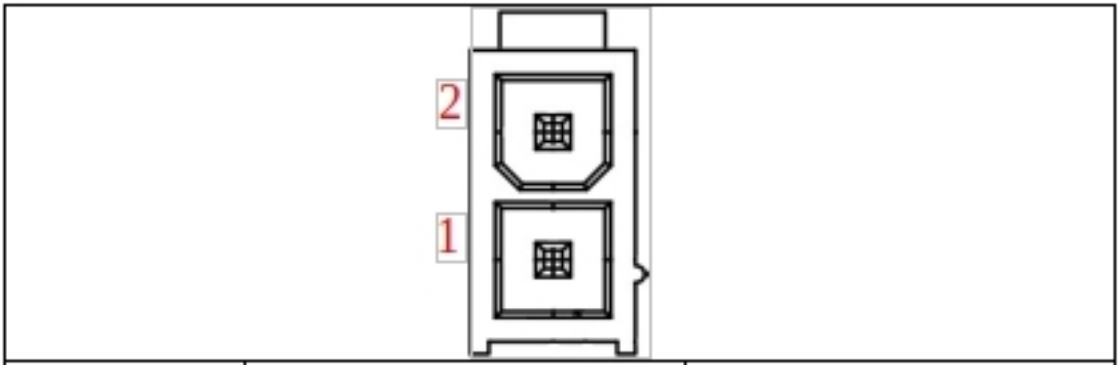
图 2 超级电容模块外部接口示意图

1 ——DC48V 输入接口 2 ——DC24V 输出接口

1 DC48V 输入接口

超级电容模块 DC48V 输入接口定义如表 2 所示

表 1 DC48V 输入接口定义



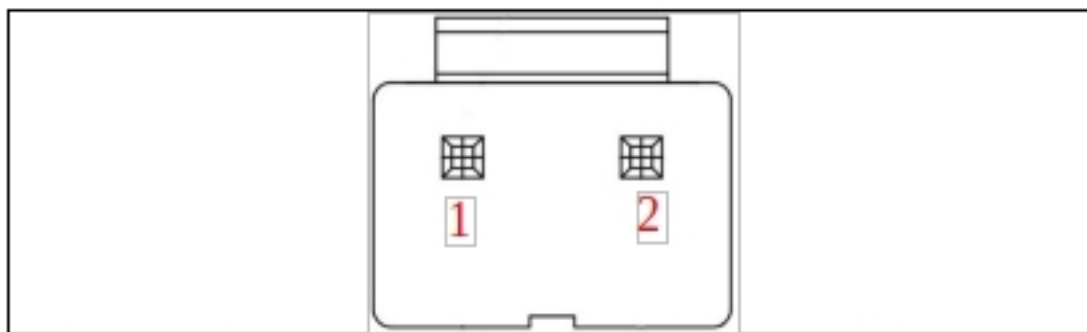
连接器脚号	脚号定义	备注
1	48V	
2	GND	

此接口线端连接器型号为：C4201HF-2X1P（CJT），插针型号为 C4201F-T-HH（CJT）

2 DC24V 输入接口

超级电容模块 DC24V 输出接口定义如表 3 所示

表 2 DC24V 输出接口定义



连接器脚号	脚号定义	备注
1	24V	
2	GND	

此接口线端连接器型号为：A5001HA-2P (CJT)，插针型号为 A3963-T-H (CJT)

1.6.3 拆装方式

拆卸方式如图 3 示，使用螺丝刀松开箭头所指处的螺丝，并用一字螺丝刀，将黄色卡扣向外拨开，即可将超级电容模块从导轨上拿出。

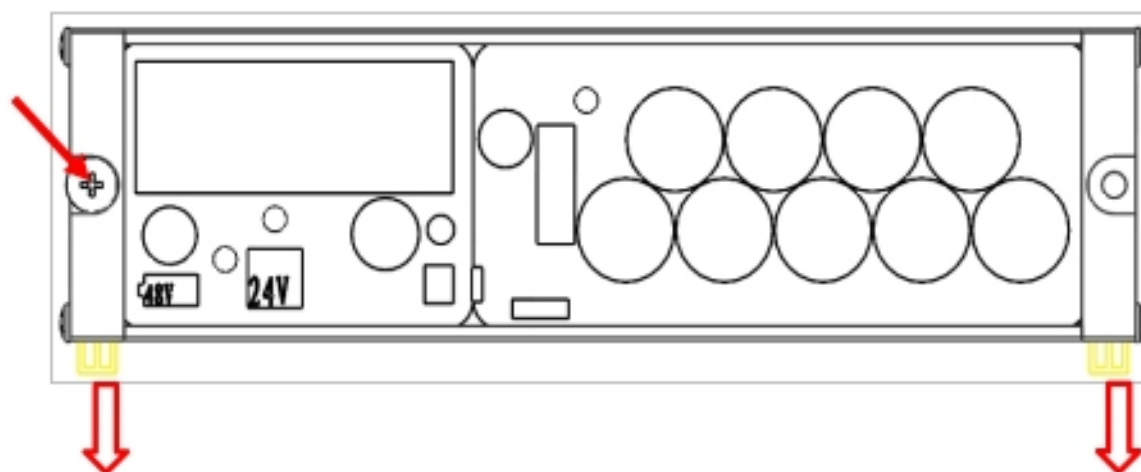


图 3 模块拆卸示意图

安装方式如图 4，将模块的一端抵在导轨上，有黄色卡扣的一端向下压，听到清脆的“咔嗒”声后，使用螺丝刀锁住箭头所指处的螺丝，拉动模块不会从导轨上拿出时，即安装成功；

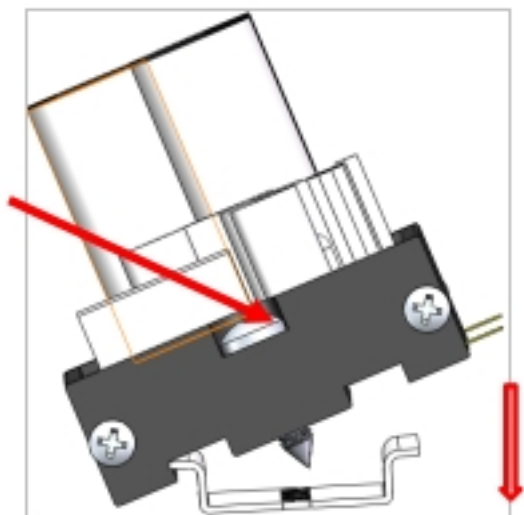


图 4 模块安装示意图

1.7 电气安装

1.7.1 简介

本节主要描述了安装机器人系统应注意的基本事项。

1.7.2 警告和小心事项标识

在安装机器人系统时，务必遵循以下警告和小心事项。实施维护作业同样要遵循这些警告和小心事项。

 危险	● 切勿将安全信号连接到安全等级不合适的非安全型 PLC。如不遵守该警告，可能会因某项安全停止功能失效而导致人员严重受伤乃至死亡。务必将安全接口信号与普通 I/O 接口信号分开。 ● 所有安全型信号均具备冗余性（两个独立通道）。保持两个通道独立，可确保在发生单一故障时不会丧失安全功能。
---	---

 危险	● 请确保所有不得沾水的设备都保持干燥。如果有水进入产品，请切断电源，然后联系您的供应商。 ● 仅可使用该机器人的原装电缆。请不要在那些电缆需要弯折的应用中使用机器人。如果需要更长的电缆或柔性电缆，可以联系您的当地经销商。 ● 对于保护性接地(PE)，请使用控制柜中标记接地标志的 M6 螺丝接头。接地连接器应至少有该系统内最高电流的额定电流。
---	--

 警告	用于连接控制柜与其他机械和工厂设备的 I/O 电缆长度不得超过 30 米，除非进行延长测试后表明可行。
---	---

 注意	所有电压和电流均为 DC（直流），除非另有规定。
---	--------------------------

1.7.3 控制柜安装

控制柜应安放在平面上。控制柜每侧应保留 50mm 的空隙，以确保空气流通顺畅。控制柜底部支架预留有安装用的通孔，请根据需求采用 4*M8 的螺栓进行安装，具体尺寸请参见附录 F: DC15S/DC30D 控制柜外形尺寸。

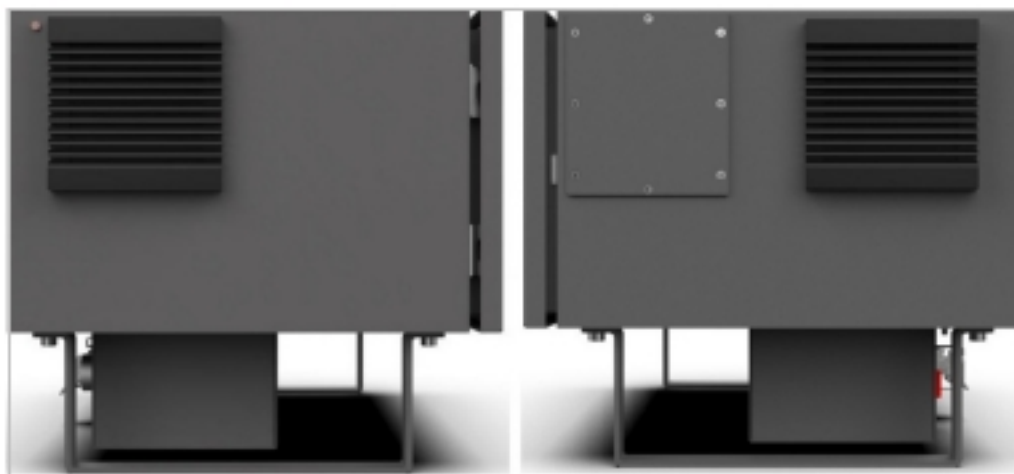


图 8.1 机器人控制柜风扇防尘盖方向示意图

注意: 不同控制柜的放置形式，需要正确安装控制柜风扇防尘盖方向，否则会影响 IP 防护等级。

1.7.4 示教应用

可选配示教器或 PAD 用于机器人系统的编程、显示和操作，应用形式列举如下：

应用场景 1：选配示教器（1 台示教器配 1 台控制柜）

该应用场景下，使用过程中示教器不再做拔插操作，示教器屏蔽接口禁止使用。

 注意	机器人运行过程移除示教器会造成机器人紧急停止。
---	-------------------------

应用场景 2：选配示教器（1 台示教器配多台控制柜）

该应用场景下，连接示教器的控制柜，示教器屏蔽接口禁止使用；对于移除示教器的控制柜，其示教器屏蔽接口必须接上预制好的 8 芯短接插拔连接器（选配件）。

机械臂处于 **自动运行** 模式下，移除示教器流程如下：

- 1、将预制好的 8 芯短接插拔连接器插到控制柜的

示教器屏蔽接口；

- 2、拔出示教器插头。

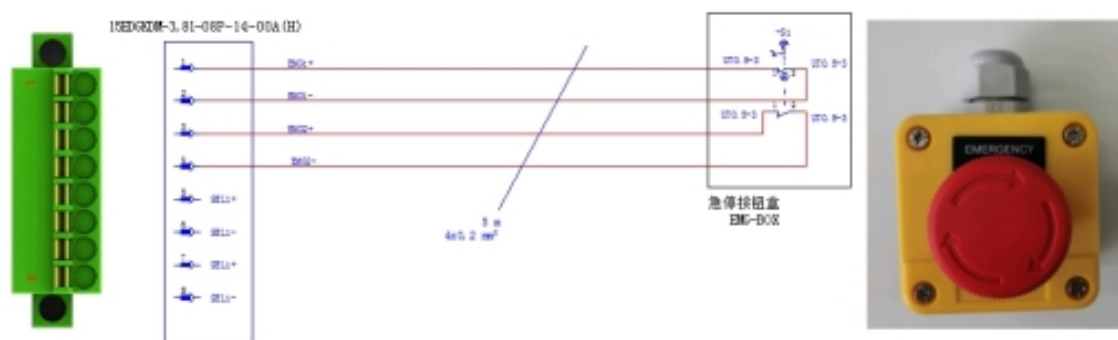
示教器重新插回步骤（机械臂在自动模式下，控制柜未接示教器）

- 1、确认示教器的档位开关处在 A（自动）档；

- 2、将示教器接头插在示教器接口上；
- 3、拔掉 8 芯短接插拔连接器。

应用场景 3：选配 PAD

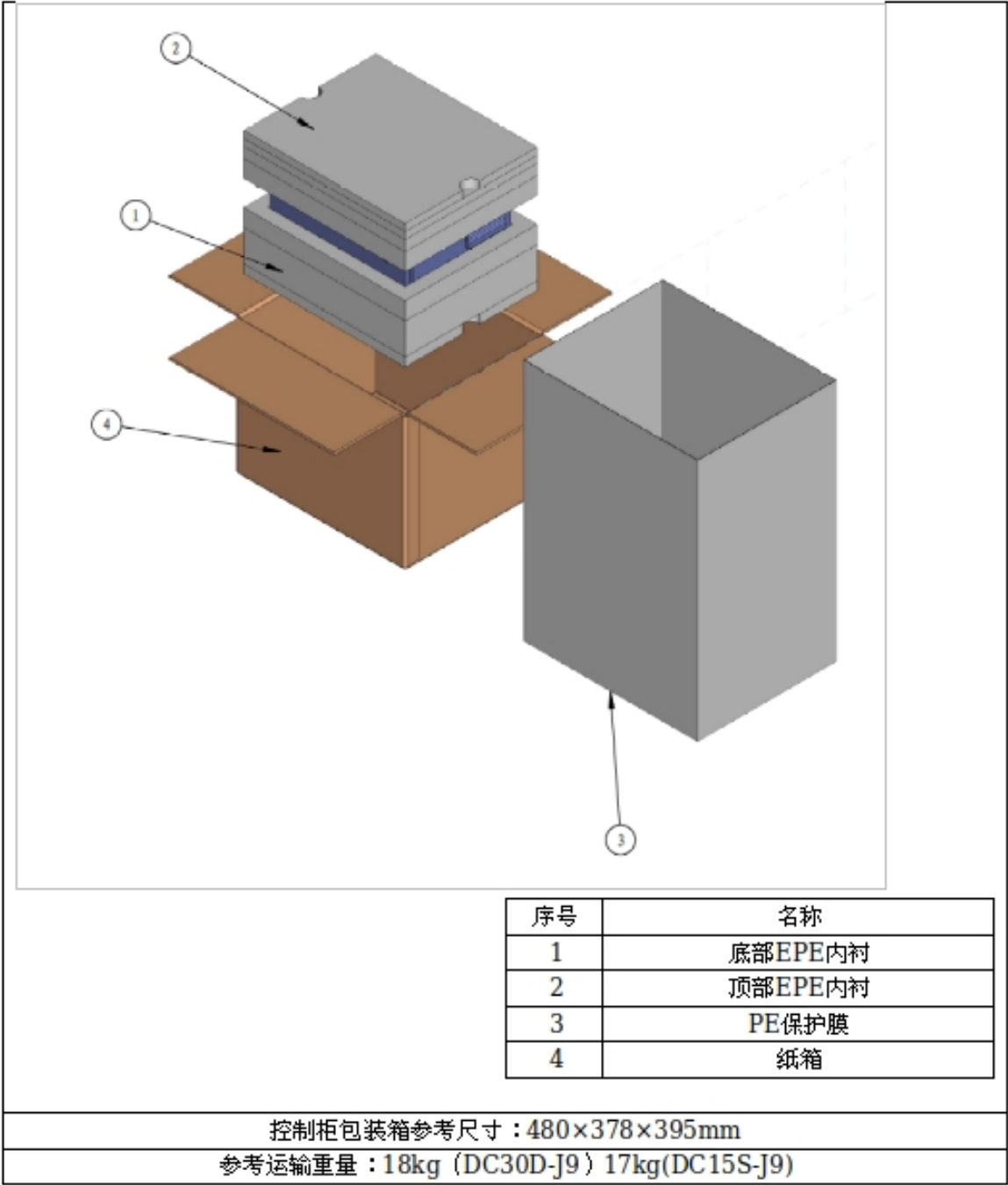
应用 PAD 时，必须配置急停功能，请将急停按钮盒插在示教器屏蔽接口。急停按钮盒为选配件，请向经销商咨询购买。选配急停按钮盒线束默认长度 5m，若长度不适用，用户可根据实际需求自制线束，接线原理图如下：



1.8 运输和存放

1.8.1 包装运输

控制柜在运输及放置时应保持竖直，运输过程要避免振动与碰撞，以免造成控制系统损坏。



1.8.2 控制系统贮存

长时间存放必须注意：

- 存放地点应干燥无尘
- 避免温度波动
- 避免形成冷凝水
- 避免阳光直射
- 避开气流

- 选择合理的存放温度范围
- 选择不会使包装受损的存放地点
- 只能将机器人控制系统存放在封闭的空间内

1.8.3 铭牌

SIASUN 新松		DUCO®多可®	
新松协作机器人控制器		SIASUN Cobot Controller	
型 号 Model	DC00-J9	最大输出 Maximum Output	3000W
输入电压 Input Voltage	48VDC 24VDC	输入电流 Input Current	48DC@30A 24DC@10A
自 重 Weight	2.5kg	短路电流 Short-circuit Current	72A
产品序号 SN	制造日期 MFD		
中科新松有限公司 SIASUN CO., LTD. 制造地 中国, 上海市浦东金桥出口加工区金藏路257号 Made in NO.257 Jinzang Rd. Pudong New District, Shanghai, China			
			

SIASUN 新松		DUCO®多可®	
新松协作机器人控制器		SIASUN Cobot Controller	
型 号 Model	DC15S-J9	额定功率 TYP AVG power	600W
输入电压 Input voltage	100~240VAC, 47~63Hz	输入电流 Input Current	10A
自 重 Weight	13.6kg	短路电流 Short-circuit Rating	200A
防护等级 Enclosure Type	IP44		
产品序号 SN	制造日期 MFD		
中科新松有限公司 SIASUN CO., LTD. 制造地 中国, 上海市浦东金桥出口加工区金藏路257号 Made in NO.257 Jinzang Rd. Pudong New District, Shanghai, China			
			

SIASUN 新松

DUCO®多可®

新松协作机器人控制器 SIASUN Cobot Controller

型 号 Model	DC30D-J9	额定功率 TYP AVG power	1200W
输入电压 Input voltage	200~240VAC, 47~63Hz 100~200VAC, 47~63Hz	输入电流 Input Current	10A 16A
自 重 Weight	13.8kg	短路电流 Short-circuit Rating	200A
防护等级 Enclosure Type	IP44		
产品序号 SN		制造日期 MFD	

中科新松有限公司 SIASUN CO., LTD.

制造地 中国, 上海市浦东金桥出口加工区金藏路257号

Made in NO.257 Jinzang Rd. Pudong New District, Shanghai, China



SIASUN 新松

DUCO®多可®

新松协作机器人控制器 SIASUN Cobot Controller

型 号 Model	DC00-ZII-J9	最大输出 Maximum Output	3000W
输入电压 Input voltage	48VDC 24VDC	输入电流 Input Current	48DC@30A 24DC@10A
自 重 Weight	2.58kg	短路电流 Short-circuit Current	72A
产品序号 SN		制造日期 MFD	

中科新松有限公司 SIASUN CO., LTD.

制造地 中国, 上海市浦东金桥出口加工区金藏路257号

Made in NO.257 Jinzang Rd. Pudong New District, Shanghai, China



SIASUN 新松**DUCO®多可®****新松协作机器人控制器** SIASUN Cobot Controller

型 号 Model	DC15S-ZII-J9	额定功率 TYP AVG power	600W
输入电压 Input voltage	100~240VAC, 47~63Hz	输入电流 Input Current	10A
自 重 Weight	13.68kg	短路电流 Short-circuit Rating	200A
防护等级 Enclosure Type	IP44		
产品序号 SN		制造日期 MFD	

中科新松有限公司 SIASUN CO., LTD.

制造地 中国, 上海市浦东金桥出口加工区金藏路257号

Made in NO.257 Jinzang Rd. Pudong New District, Shanghai, China

**SIASUN 新松****DUCO®多可®****新松协作机器人控制器** SIASUN Cobot Controller

型 号 Model	DC30D-ZII-J9	额定功率 TYP AVG power	1000W
输入电压 Input voltage	200~240VAC, 47~63Hz 100~200VAC, 47~63Hz	输入电流 Input Current	10A 16A
自 重 Weight	13.8kg	短路电流 Short-circuit Rating	200A
防护等级 Enclosure Type	IP44		
产品序号 SN		制造日期 MFD	

中科新松有限公司 SIASUN CO., LTD.

制造地 中国, 上海市浦东金桥出口加工区金藏路257号

Made in NO.257 Jinzang Rd. Pudong New District, Shanghai, China



1.9 维护和维修

维护维修工作务必严格遵守本手册的所有安全指示。

维修必须由授权的系统集成商或新松的工作人员。

零件退回给新松时应按服务手册的规定进行操作。

1.9.1 安全指示

维护维修后，必须进行核对以确保服务要求的安全级别。核对是必须遵守有效的国家或地方性安全法律法规。同时应检测所有安全功能是否都正常。

维护维修工作的目的是为了确保系统正常运转，或在故障状态时，帮助系统恢复正常运转状态。维修包括故障诊断和实际的维修。

操作控制柜或机器臂时必须遵循以下安全程序和警告事项：



危险：

- 1.禁止改变软件安全配置中任何信息。如果安全参数变更，整个机器人系统应被视为新系统，这就意味着所有安全审核过程，比如风险评估，都必须更新。
- 2.使用部件号相同的新部件或者新松批准的相当部件替换故障部件。
3. 该工作完成后立即重新激活所有禁用的安全措施。
- 4、将所有维修操作记录下来，并保存在整个机器人系统相关的技术文档中。



危险：

1. 从控制柜侧面移除主输入电缆以确保其完成断电。断开机器人或控制柜连接的其他能源。采取必要的预防措施以避免其他人在维修期间重新接通系统能源。
 - 2.重新开启系统前请检查接地连接。
 - 3.拆解机器人或电控制柜时请遵守 ESD 法规。
 - 4.避免水或粉尘进入控制柜或机器臂。
-

1.9.2 检修项目和周期

为了使机器人系统能够长期保持较高的性能，必须进行维修检查。负责检修的人员需编制检修计划，并按照计划进行检修。检修项目参考下表，如有疑问，请联系本公司服务部门。

序号	维护活动	检查方式	每1个月	每6个月	每12个月
1	示教器检查急停	功能性检查	√		
2	检查示教器三位置使能开关	功能性检查	√		
3	检查控制柜安全输入输出	功能性检查	√		
4	检查控制柜示教器线缆以及接头	目视检查		√	
5	检查和清扫控制柜内外异物	目视和清扫		√	
6	检查控制柜IO端子排	功能性检查			√
7	检查控制柜电源接口	功能性检查			√

1.9.3 部件更换

更换控制柜的部件时，请遵守以下注意事项，由安全进行作业。



1. 严禁对本公司产品进行任何改造。
2. 由于改造引起的火灾、故障以及错误动作可能导致人员受伤或机器损坏。
3. 由于用户自身对本公司产品的改造所造成的任何损失，不在本公司保修范围之内。



1. 为防止触电，在更换部件时，请先切断主电源后，方可进行。
2. 请在切断主电源 5 分钟后，进行部件的更换。
3. 由于基板及电解电容中存在残留电荷，有触电危险。
4. 禁止使用湿手进行作业。



1. 更换作业必须由规定的作业人员进行。
2. 触电或被意外动作的机器人夹住，将可能导致人员重伤或死亡。



1. 更换时请勿损坏接线或拉拽接口，使其损坏。
2. 更换时请勿触摸印刷基板的电子部件及线路、接口的触点部分，请握住印刷基板的边缘部位。
3. 如果不慎触摸，可能引起触电，可能导致人员重伤或死亡。



1. 进行作业前，作业人员请事先释放静电。
2. 未采取任何预防措施直接接触电气元件时，可能导致电气元件发生故障。



1. 作业完成后，应确认有无缝隙或电缆等是否被夹住，此后，重新安装好外壳，如留有缝隙，可能导致污垢、灰尘等进入电控柜内部，导致设备故障。

机械臂硬件说明

2.1 产品说明

2.1.1 机器人系统概览

协作机器人系统主要由以下部分组成：

- 机器人本体
- 机器人控制柜
- 连接线缆
- 软件
- 其他选配件，附件

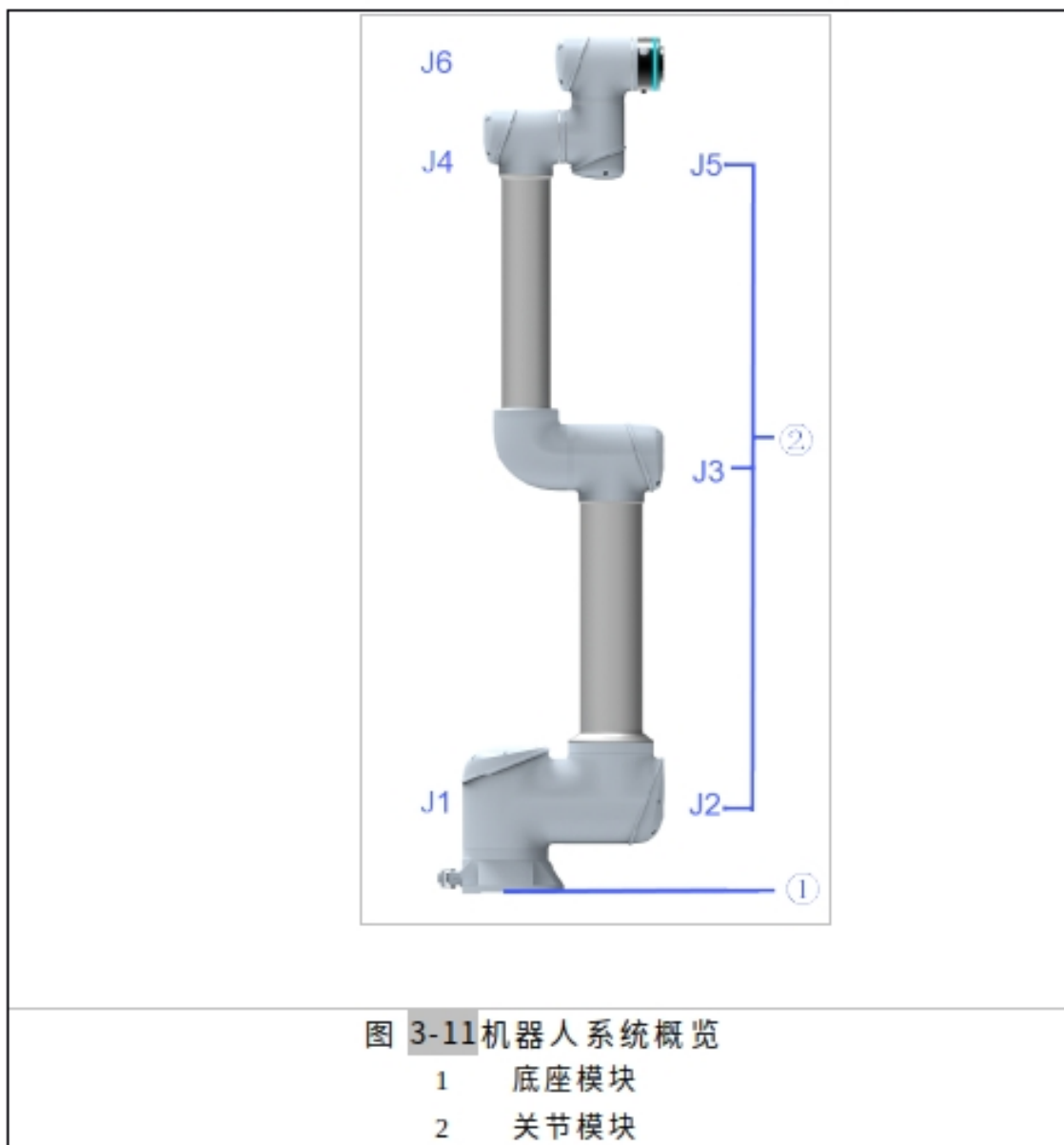


2.1.2 机器人本体说明

机器人本体概述

协作机器人由底座、6个模块化设计的关节构成，具备牵引示教、碰撞检测等功能，机器人可任意方向安装，机器人每个关节配有编码器检测关节运行位置，并配有可靠的制动系统用于停止。

机器人本体主要由以下部分组成：



底座模块

底座模块处于机器人底端，机器人线缆通过底座模块接口板与控制柜连接，为机器人进行供电及数据传输。

关节模块

每个机器人由6个关节联接而成，内置独立驱动模块，外壳是铝合金铸件。

电气系统

电气系统由为各关节电机进行供电和控制的所有电气元器件组成（包括驱动器、连接器、线缆等）。

机器人关节坐标

机器人关节坐标示意图如下：

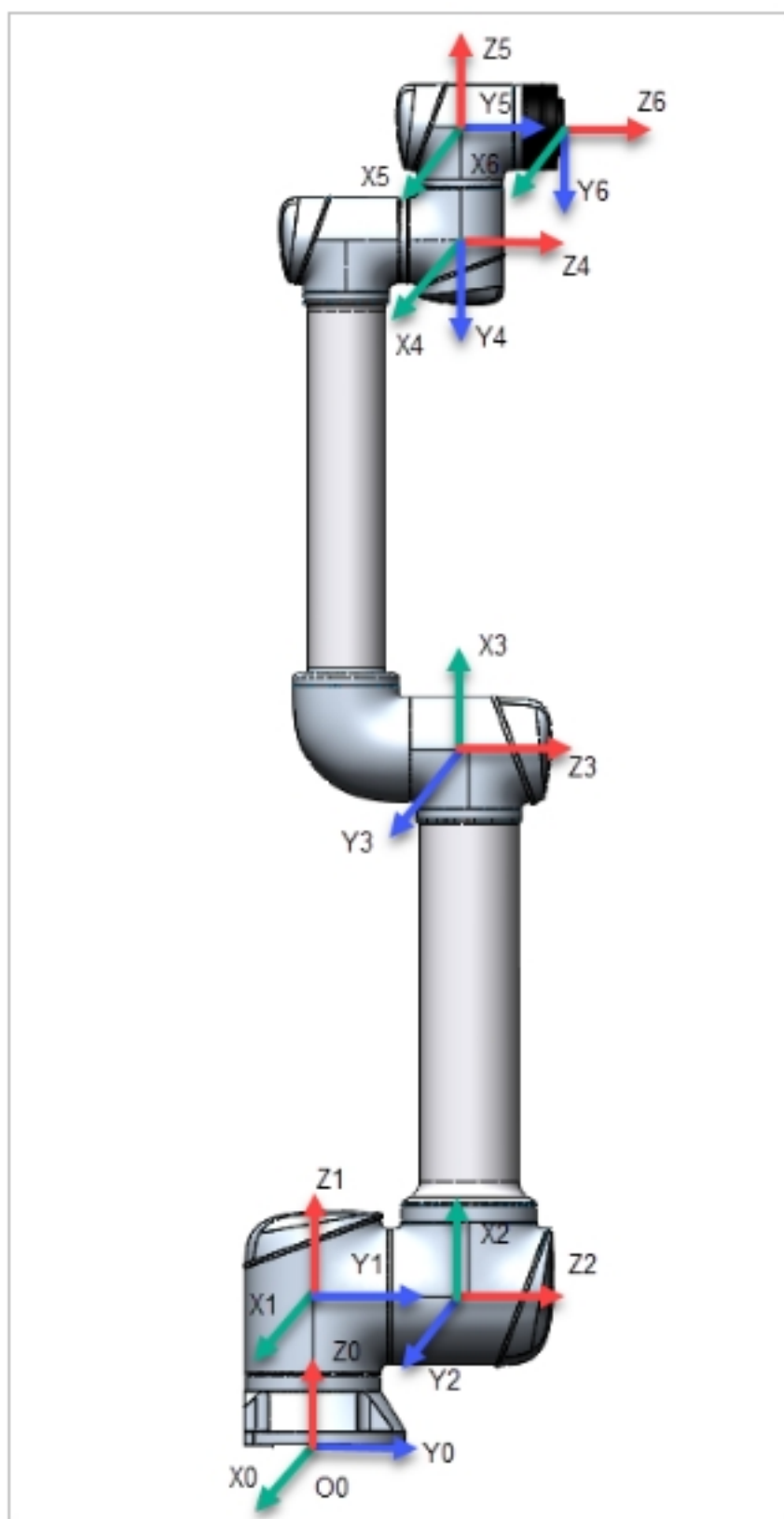


图 3-12 机器人关节坐标示意图

机器人零位及正方向

机器人零位及正方向如下：

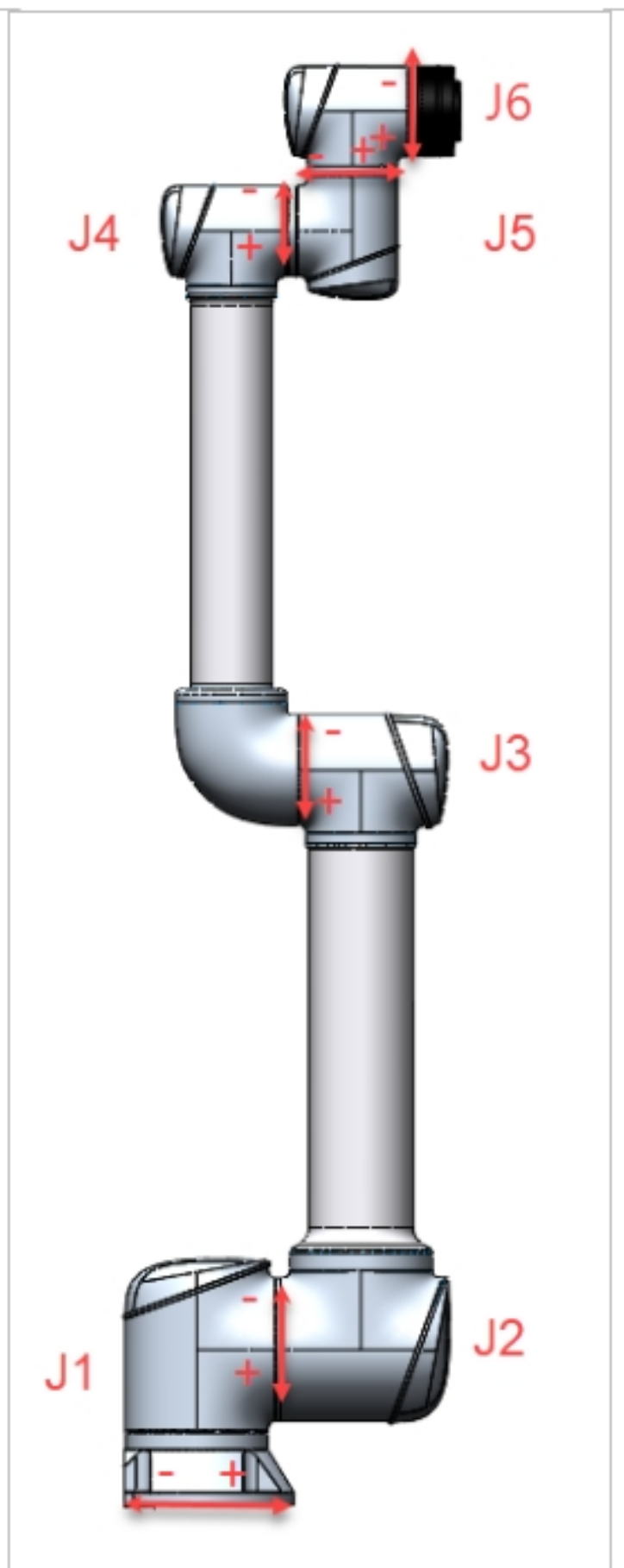
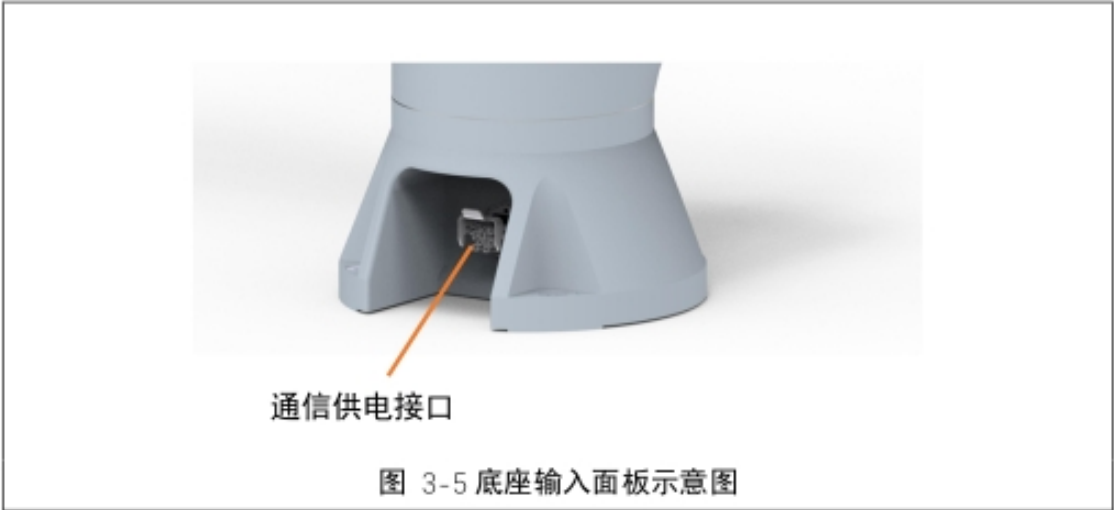


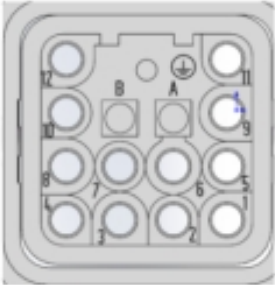
图 3-13 机器人零位及机器人正方向

底座输入面板说明

底座输入面板位于机器人底端，含一个通信供电接口，用于连接盘间线缆，为机器人进行供电、数据传输。

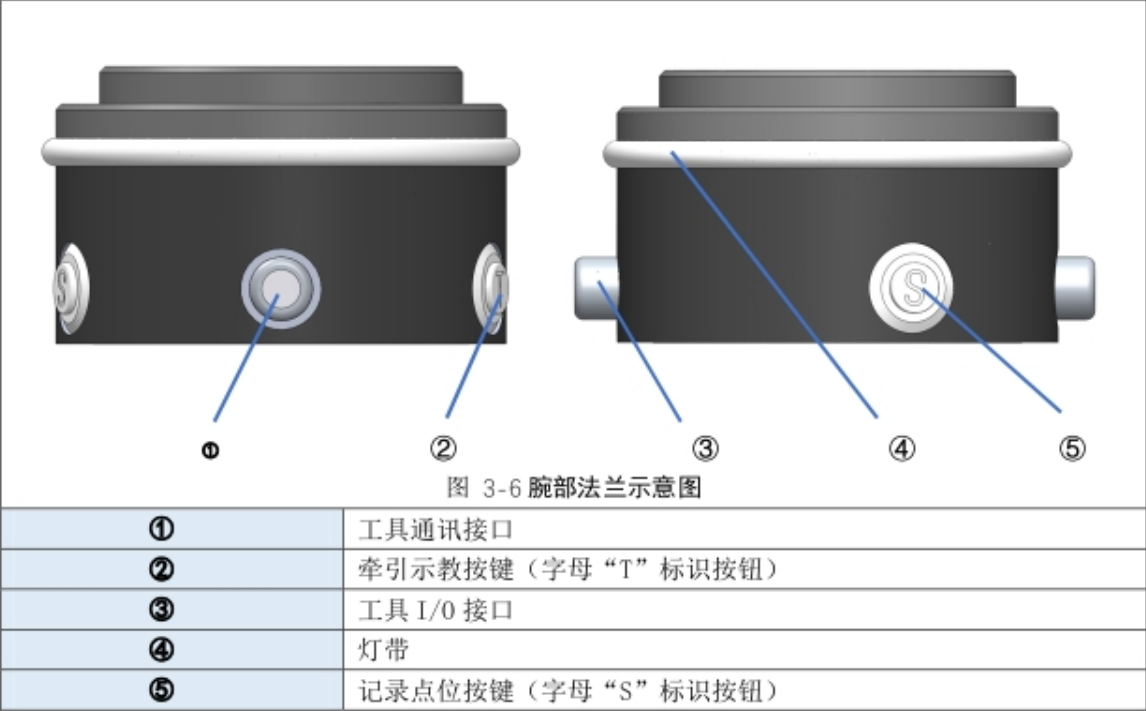


机器臂接口定义如下：

		
接插件编号	信号定义	备注
1	EtherCAT Tx+	
2	EtherCAT Tx-	
3	EtherCAT Rx+	
4	EtherCAT Rx-	
9	48V	
10	48V	
11	GND	
12	GND	
PE	PE	

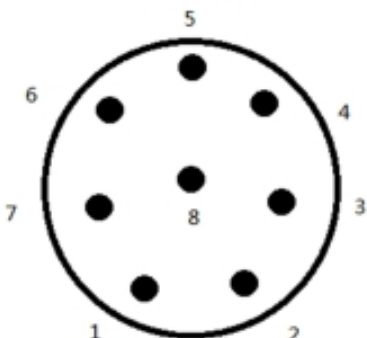
腕部法兰说明

机器人末端为腕部法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准），法兰上有安装用螺孔和销孔，可以用于安装末端工具。法兰上的拓展 I/O 接口、通讯接口可以用于连接末端工具。



此连接器为特定机器人工具上使用的夹持器和传感器提供电源和控制信号，如下图所示：

工具通讯接口	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	RX-

工具 I/O 接口	
Pin Diagram  M8 pin connector, 8 Cores	
1	AI1/RS485A
2	AI2/RS485B
3	工具 I0 数字数入 2 (DI2)
4	工具 I0 数字数入 1 (DI1)
5	24V
6	工具 I0 数字输出 2 (DO2)
7	工具 I0 数字输出 1 (DO1)
8	GND



注意

工具 I0 与控制柜电源是隔离的，相应的+24V 和 0V（GND）不可混用。如外部需要同时使用工具 I0 及控制器 I0，请采用继电器进行有效隔离。

基本电气参数：

2 路数字输出 DO 驱动能力（24V 0.6A）

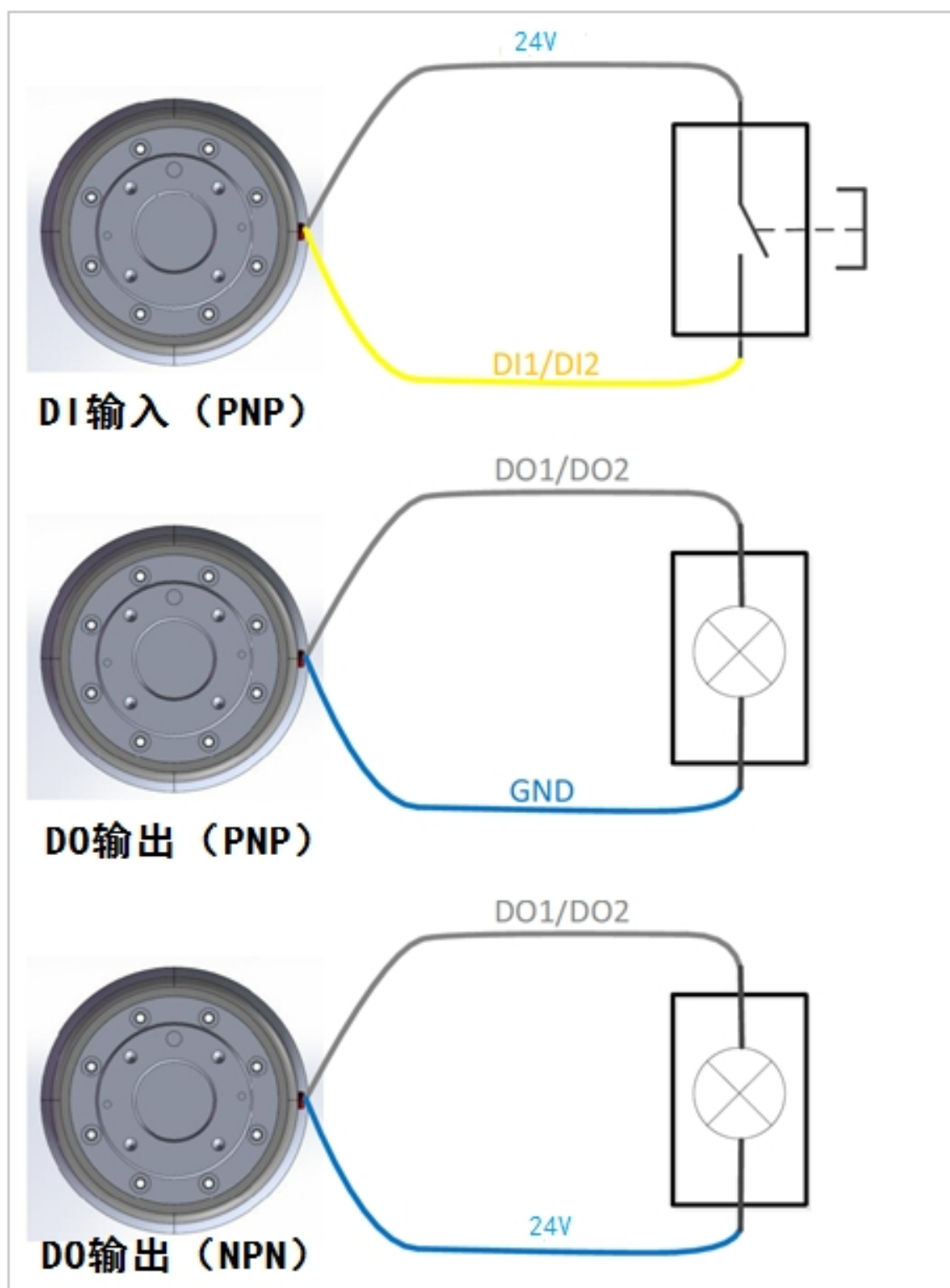
- 可提供工具基本的启停驱动控制

2 路数字输入 DI

- 可提供最高 24V 的电压输入信号

1 路 24V 电源，最大功率 28.8W

工具 I/O 接线方式如下：



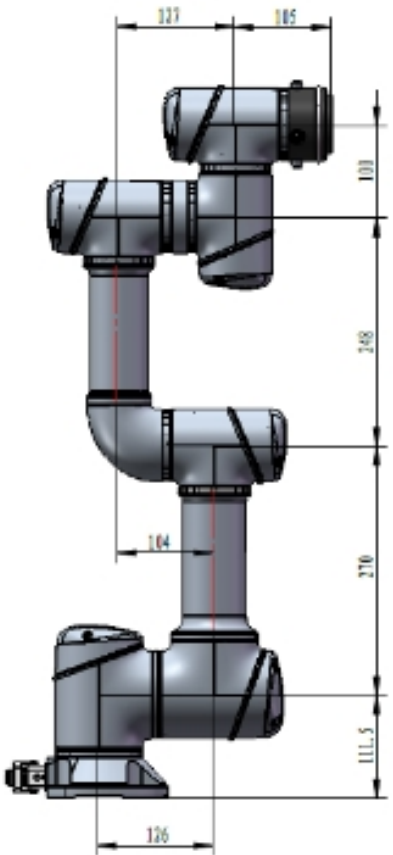
灯带定义

状态定义	颜色定义	示意图
1.机器人上电 2.待机	恒蓝色	
错误状态	闪烁红色	
1.程序运行 2.机器人回零 3.手动移动到某一点 4.碰撞开启后，发生碰撞停机	恒绿色	
牵引示教	闪烁绿色	
机器人上电	闪烁白色	

2.2 GCR3-618 机器人

2.2.1 机器人技术参数

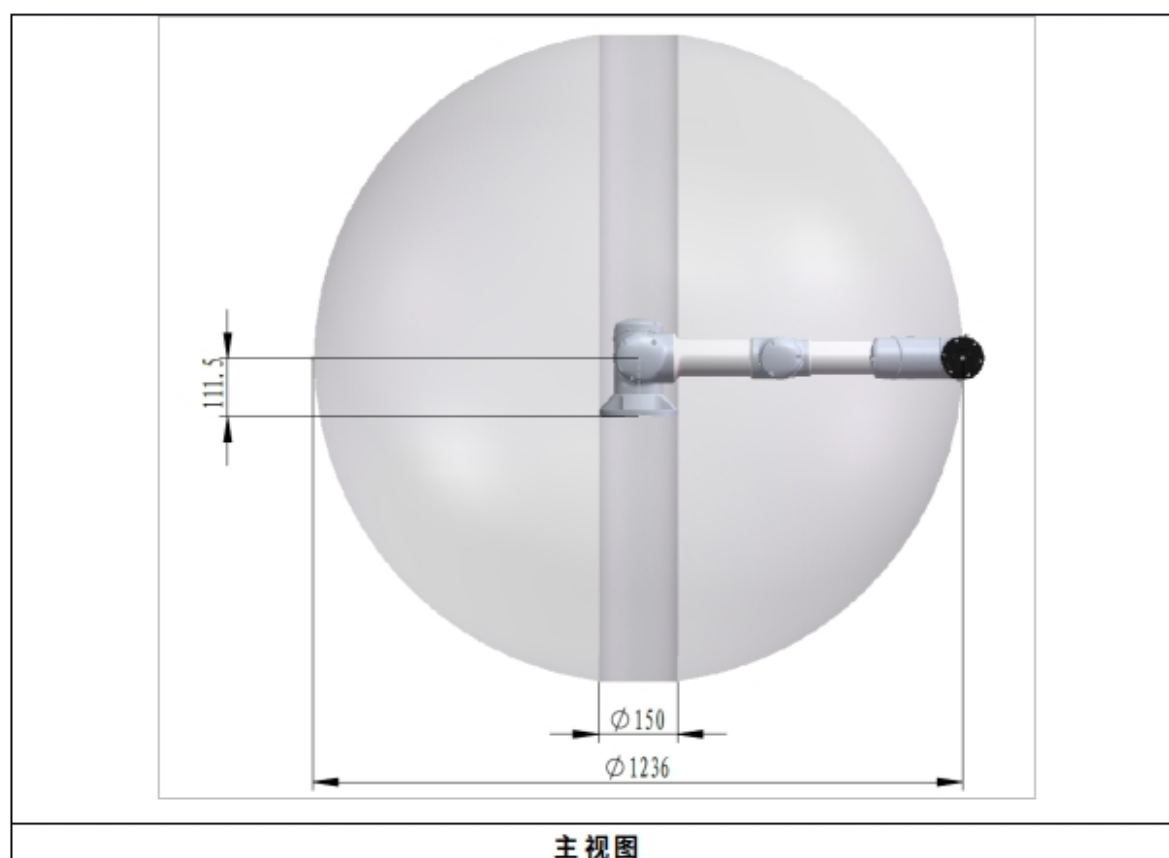
基本参数

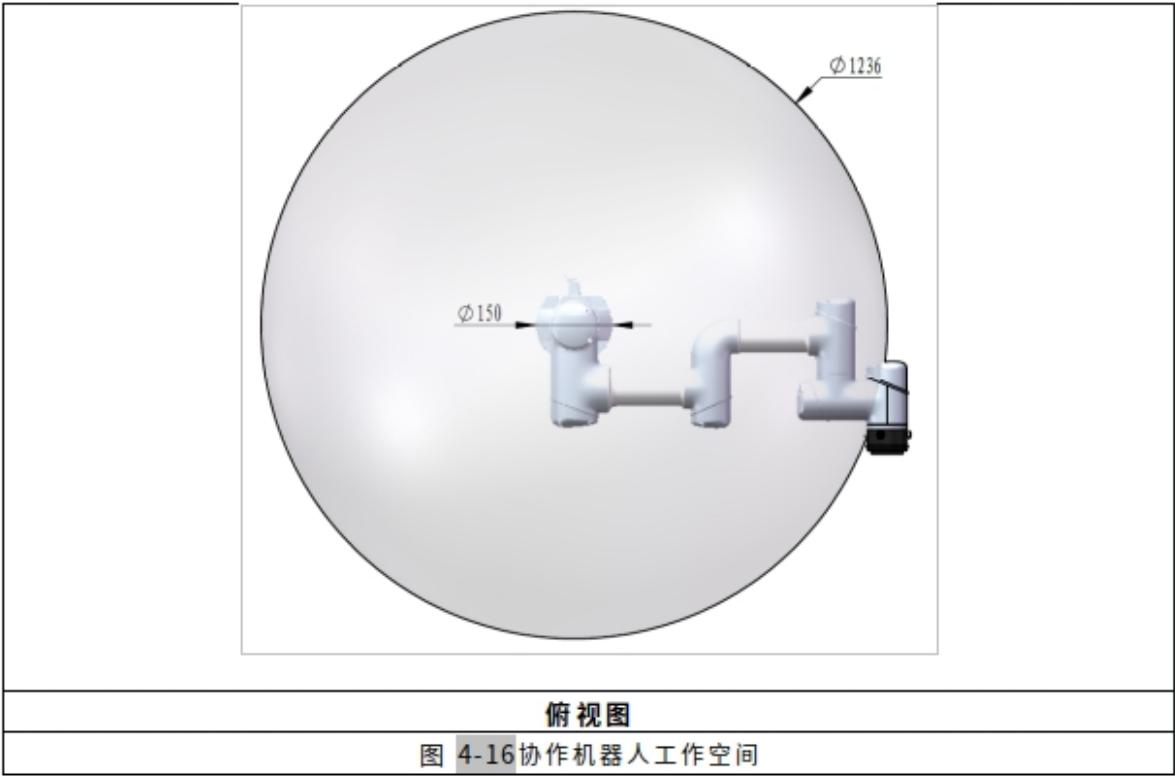
特性	参数		
有效负载	3kg		
自由度	6个旋转自由度		
重量	13kg		
工作空间	618mm		
重复定位精度	±0.02mm		
	关节	运动范围	最大速度(°/s)
	J6	+360° to -360°	225
	J5	+360° to -360°	225
	J4	+360° to -360°	225
	J3	+160° to -160°	225
	J2	+360° to -360°	225
	J1	+360° to -360°	225
机械臂外形尺寸	769x315x150mm		
运输尺寸	532x431x330mm		
控制柜尺寸	410×306×292mm		
运输尺寸	480×395×376mm		
安装方式	置地式、倒挂式、悬臂式		

环境温度	-10℃ ~45℃
存储温度	-40℃~55℃
IP等级	IP54
运行时间	35,000h
噪声	≤75dB(A)

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：





2.2.2 负载

负载基本参数

额定负载	3kg
J5 允许的最大惯量	0.5 <u>kgm²</u>
J6 允许的最大惯量	0.2 <u>kgm²</u>
<u>负载重心的最大距离 L_{xy}</u>	100mm
<u>负载重心的最大距离 L_z</u>	330 mm

负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

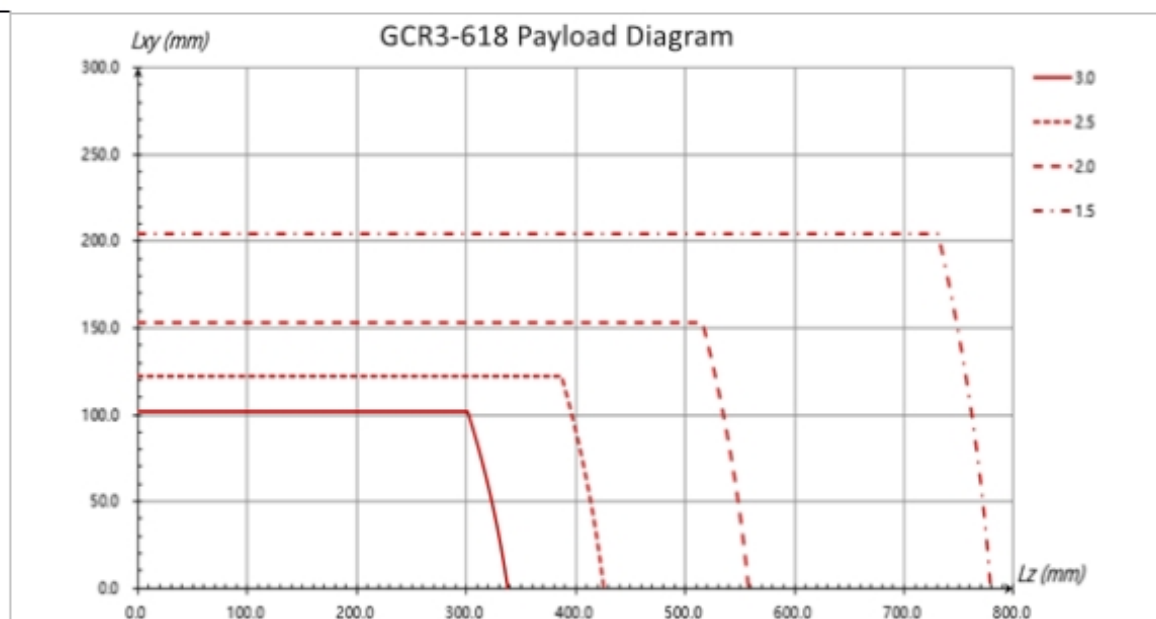
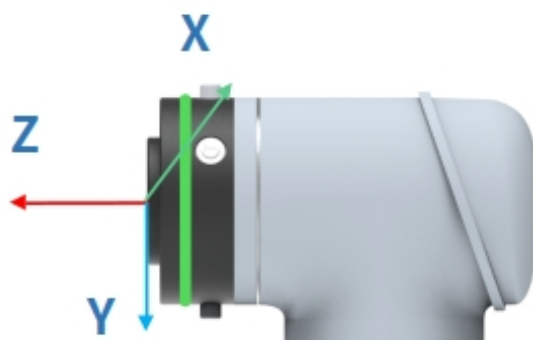


注意

请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.2.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1：

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	7.8627	232
A2	7.7872	264
A3	10.268	164

2.2.4 铭牌与标签

机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。

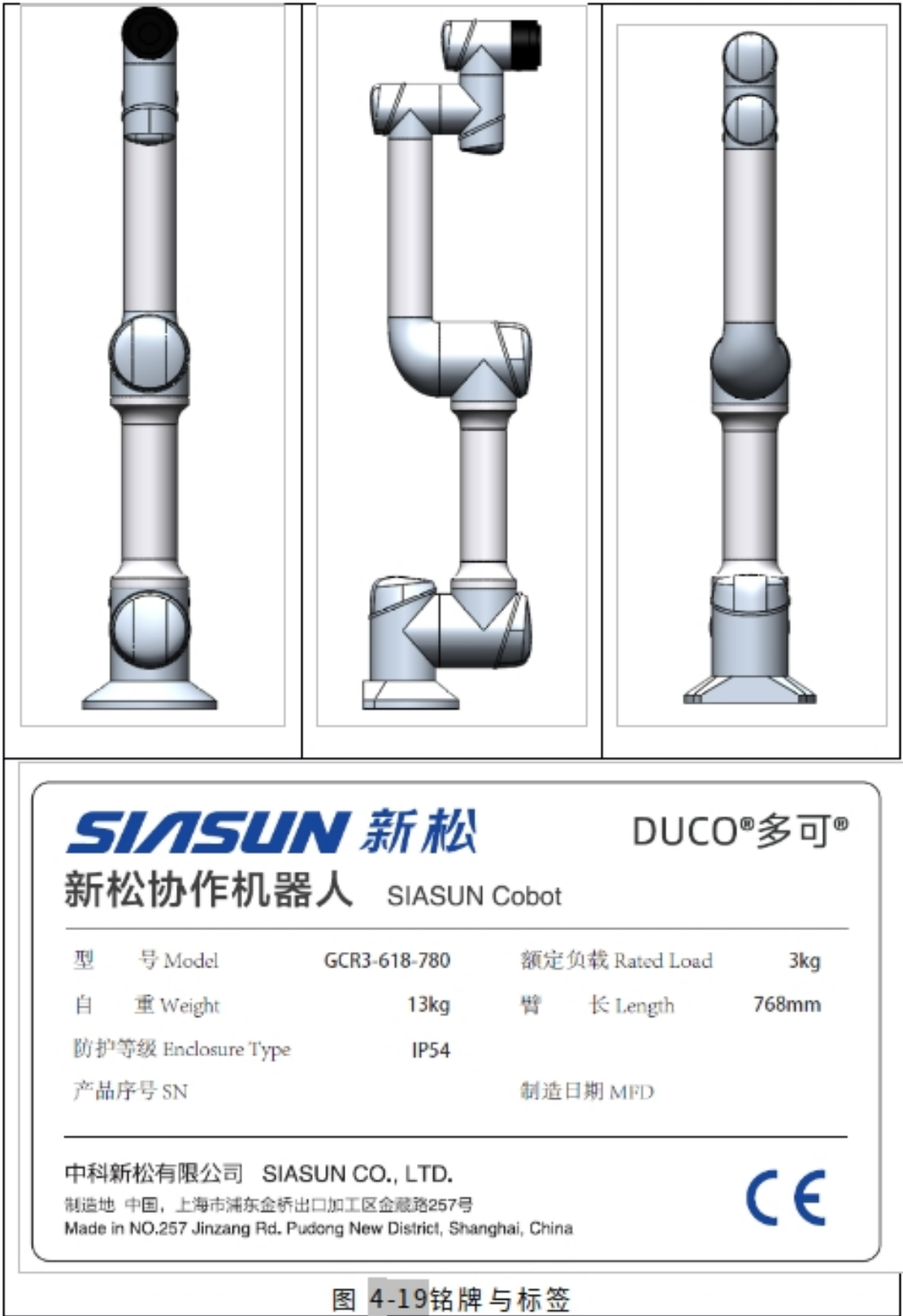


图 4-19 铭牌与标签

2.2.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。

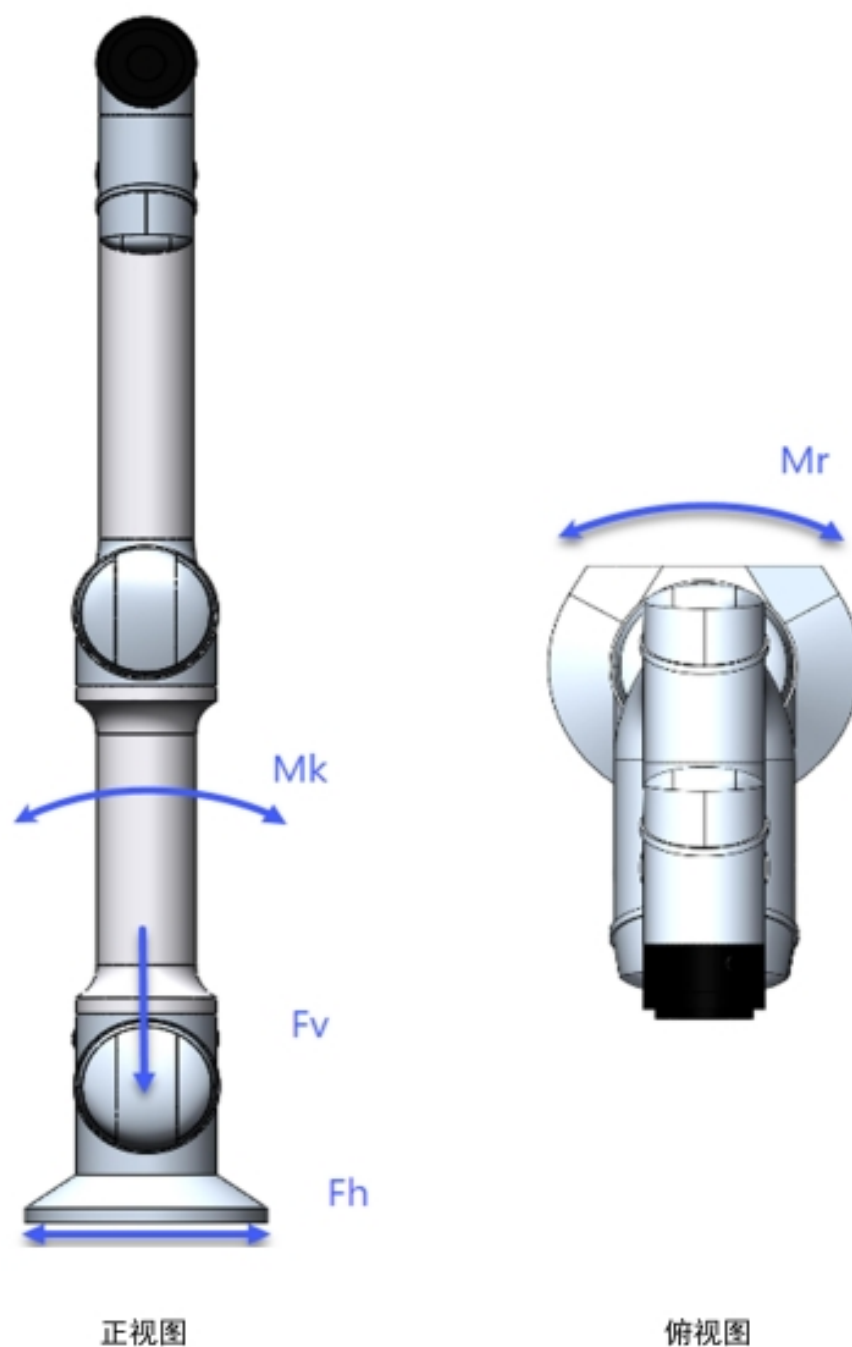


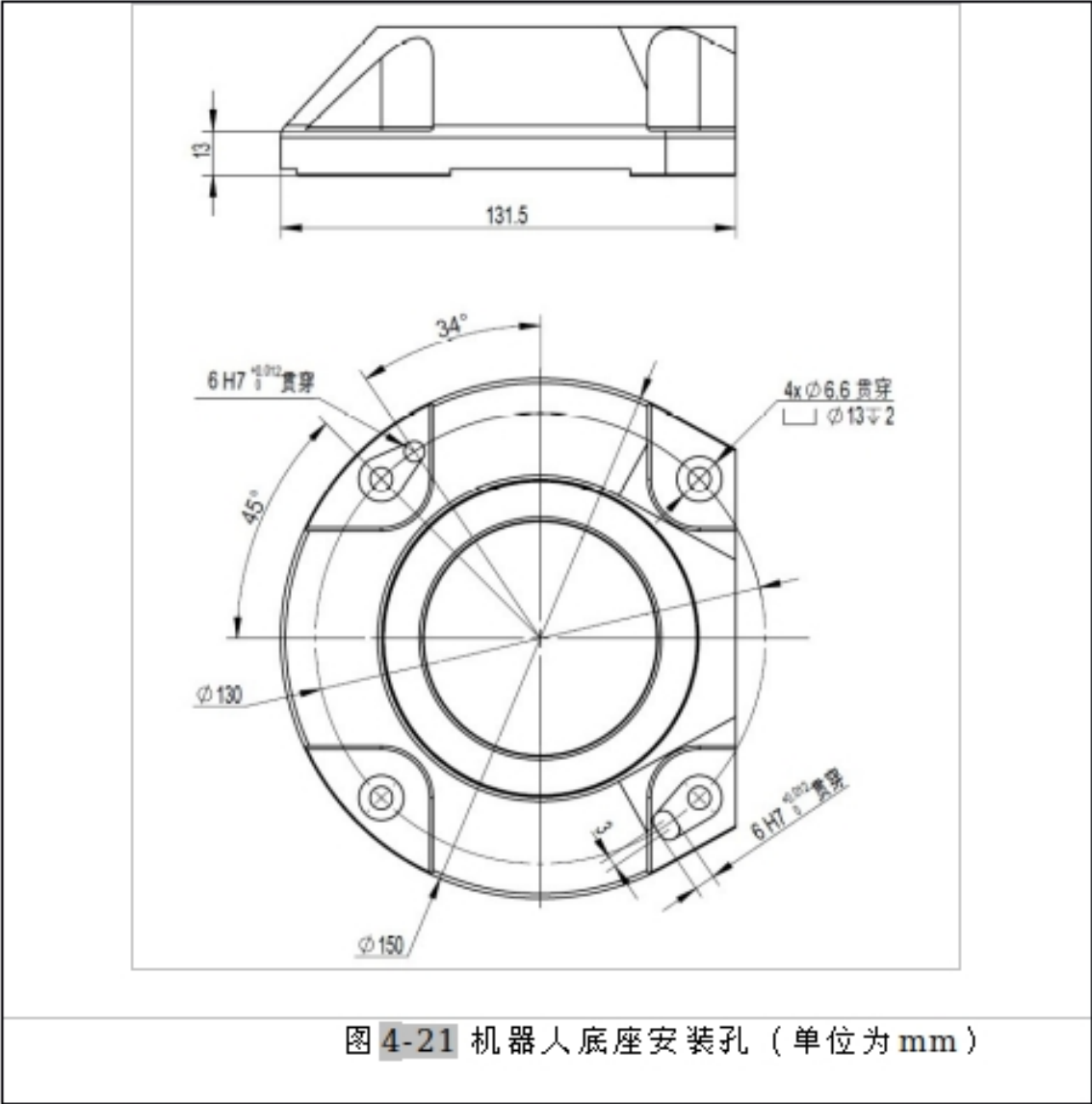
图 4-5 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	469 N
水平力 F_h	539 N
倾斜力矩 M_k	294 Nm
1 轴扭矩 M_r	298 Nm

 警告	表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤亡或财产损失。
---	--

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M6（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 Ø6 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 6.6mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 15N · m 扭矩紧固。



机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

基本参数

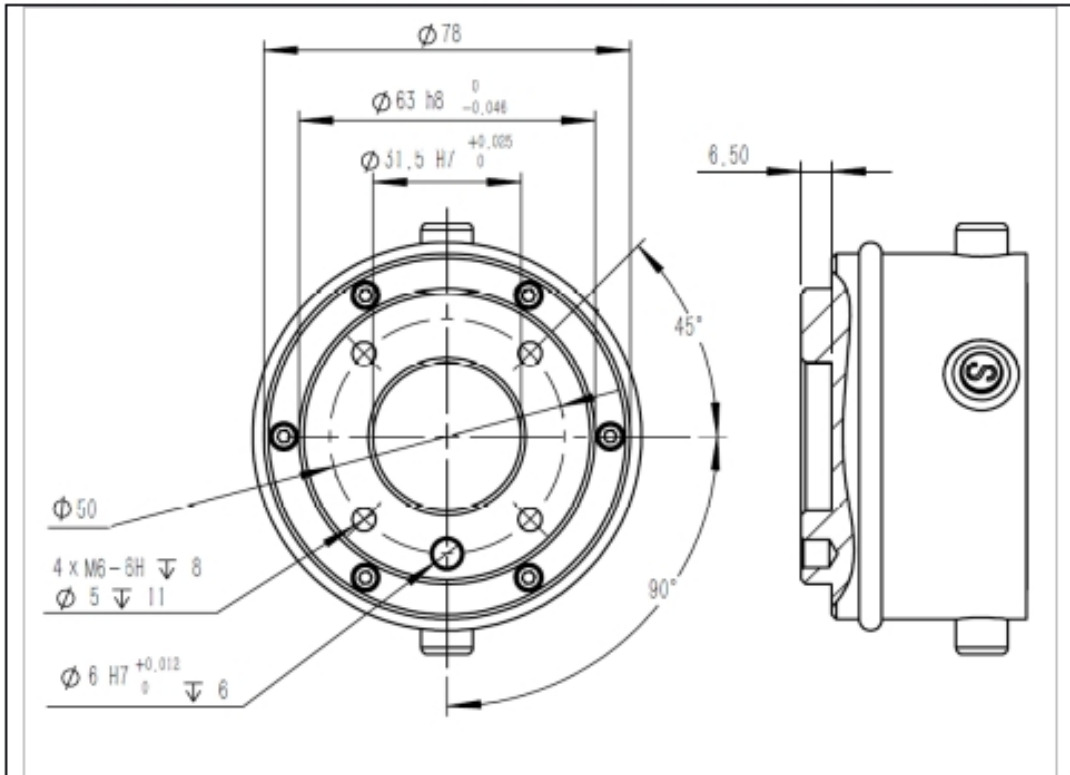


图4-22 工具输出法兰（符合GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	3 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	10.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4- M6 ISO 9409-1-50-4-M6

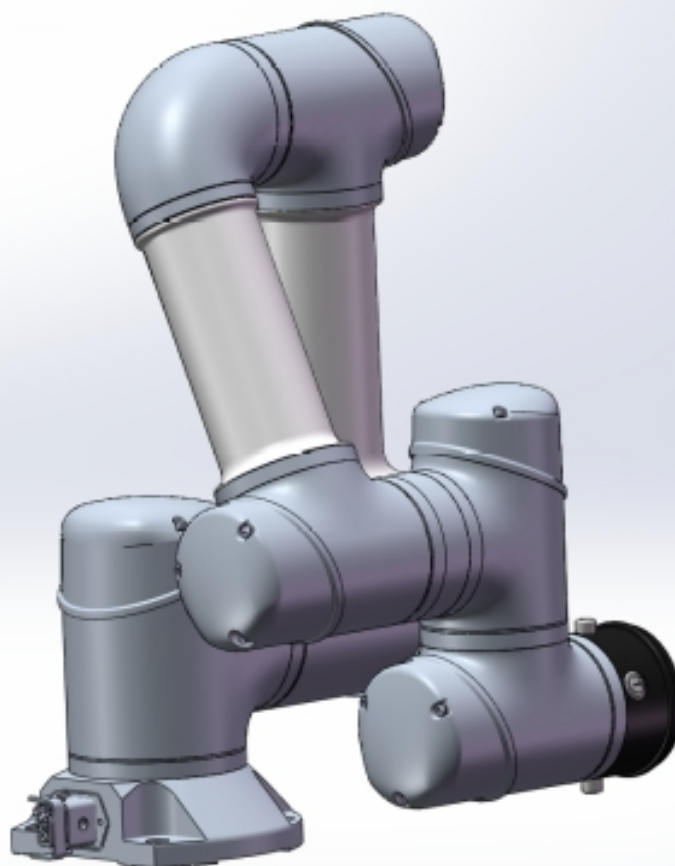
工具安装

机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

 注意	● 确保工具正确并安全的安装到位。 ● 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。
---	--

打包姿态

机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	155
J4	25
J5	0
J6	0

运输尺寸

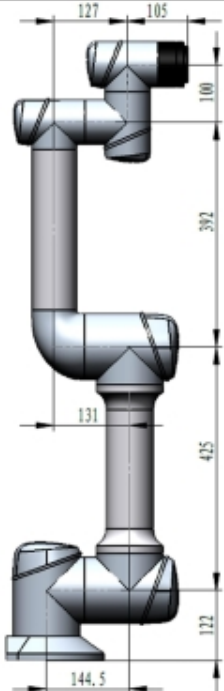
提供的包装箱尺寸如下。

		
机械臂包装箱参考尺寸：532x431x330mm 18kg		
		
控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 19kg		

2.3 GCR5-910 机器人

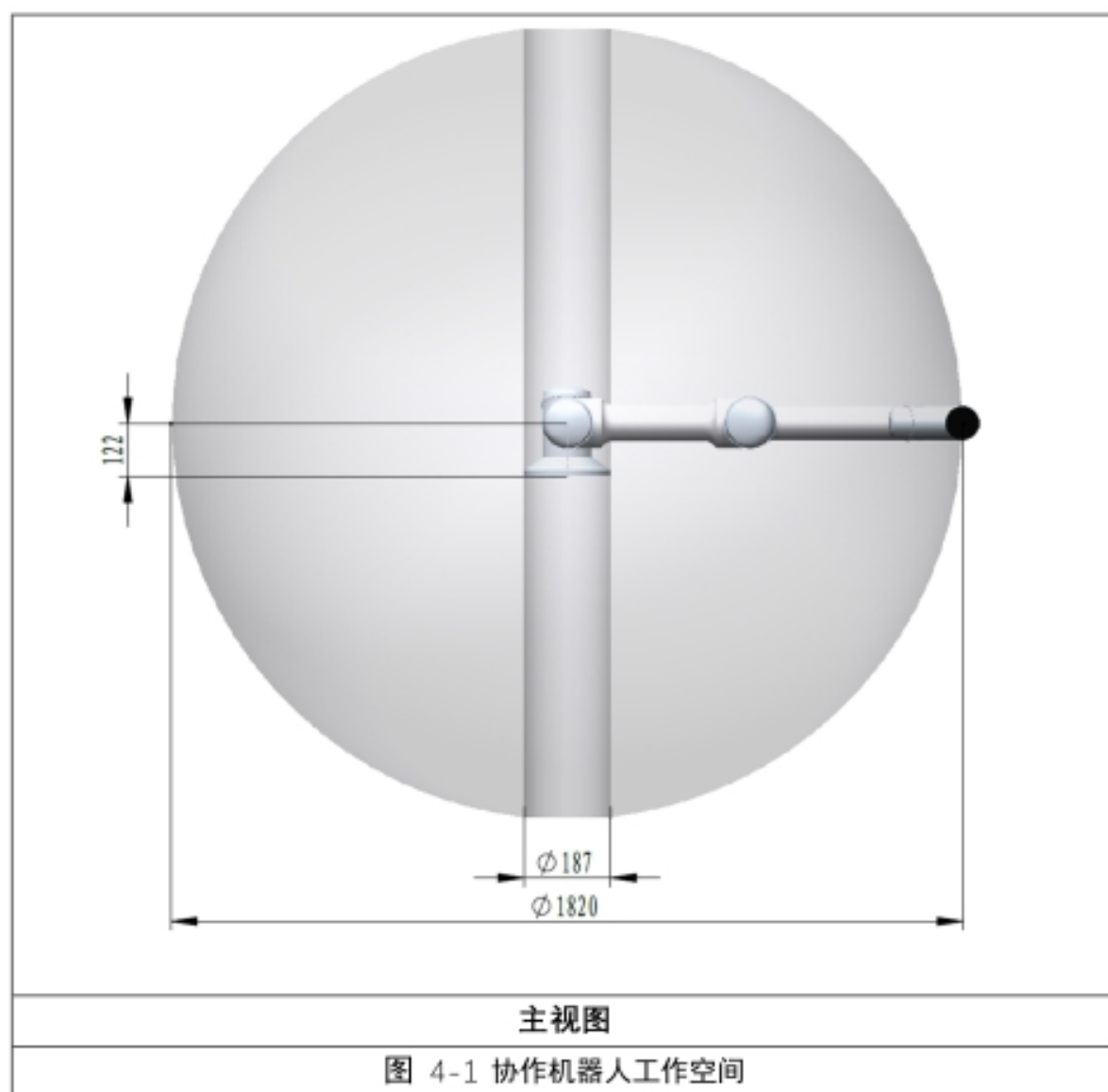
2.3.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数		
有效负载		5kg		
自由度		6		
重量		22kg		
工作空间		917mm		
重复定位精度		±0.02mm		
		关节	运动范围	最大速度(°/s)
		J6	+360° to -360 °	225
		J5	+360° to -360 °	225
		J4	+360° to -360 °	225
		J3	+160° to -160 °	225
		J2	+360° to -360°	225
		J1	+360° to -360°	225
机器人外形尺寸		1100 x 330 x 200 mm		
机器人运输尺寸		698 x 588 x 450 mm		
控制柜尺寸		410×306×292mm		
运输尺寸		480×395×376mm		
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式		
环境温度		-10℃ ~45℃		
存储温度		-40℃ ~55℃		
IP 等级		IP54		
运行时间		35,000h		
噪声		≤75dB(A)		

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.3.2 负载

负载基本参数

额定负载	5 kg
J5 允许的最大惯量	0.75 kgm ²
J6 允许的最大惯量	0.30 kgm ²
负载重心的最大距离 L _{xy}	122.4 mm
负载重心的最大距离 L _z	156.1 mm

负载图

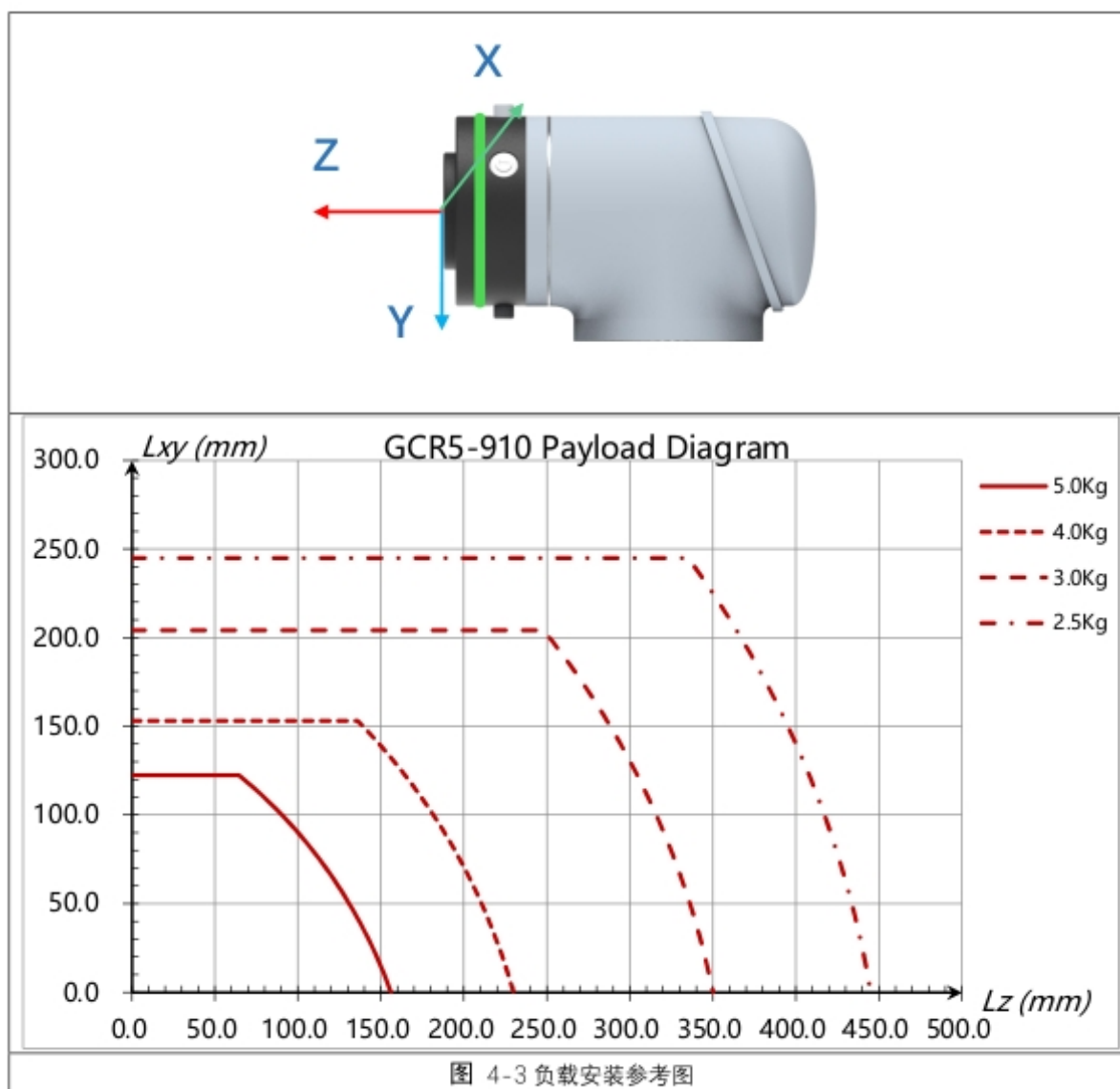
额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

**注意**

请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.3.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1:

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

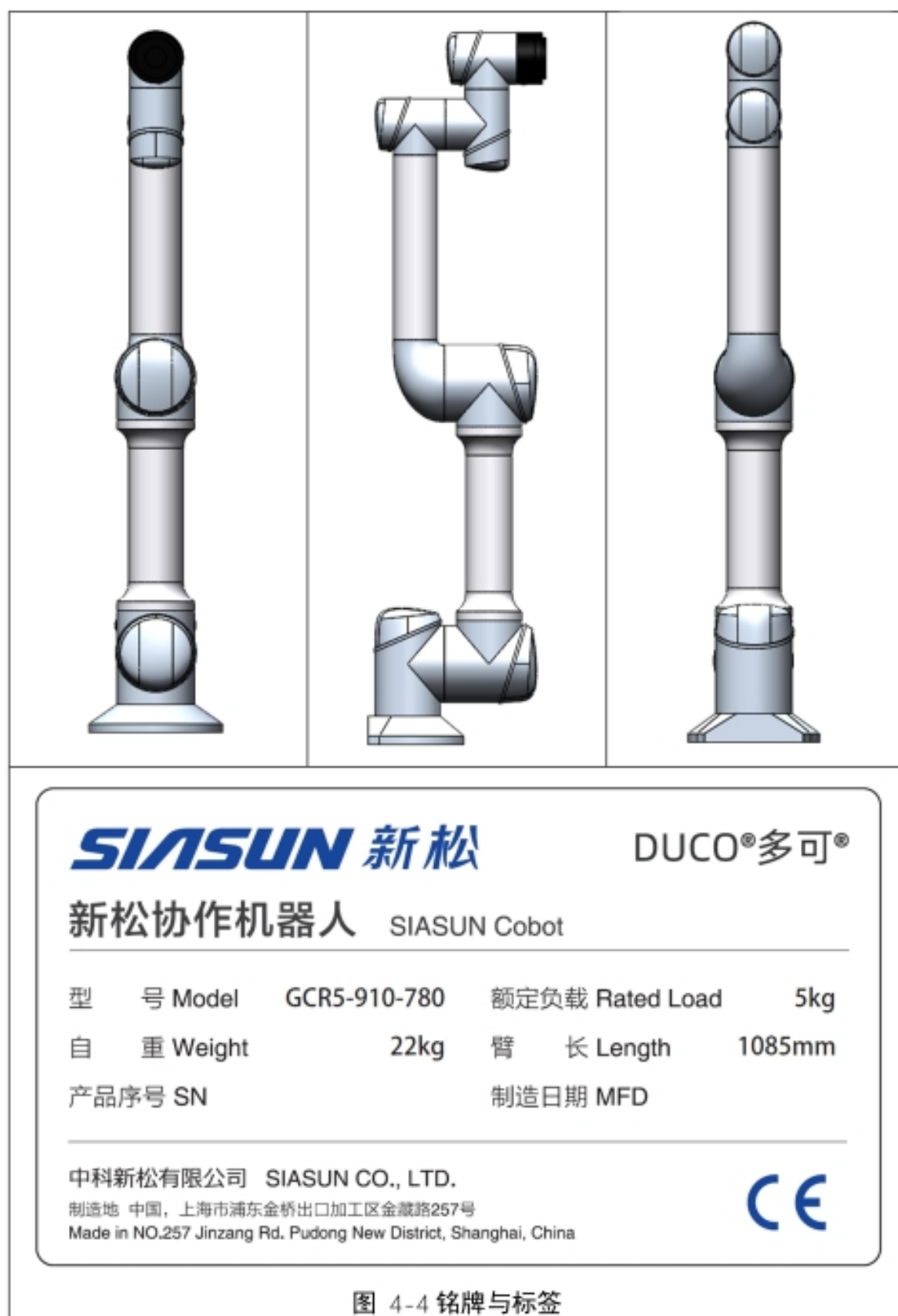
下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	16.35	152
A2	21.37	164
A3	17.34	144

2.3.4 铭牌与标签

机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。



2.3.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。

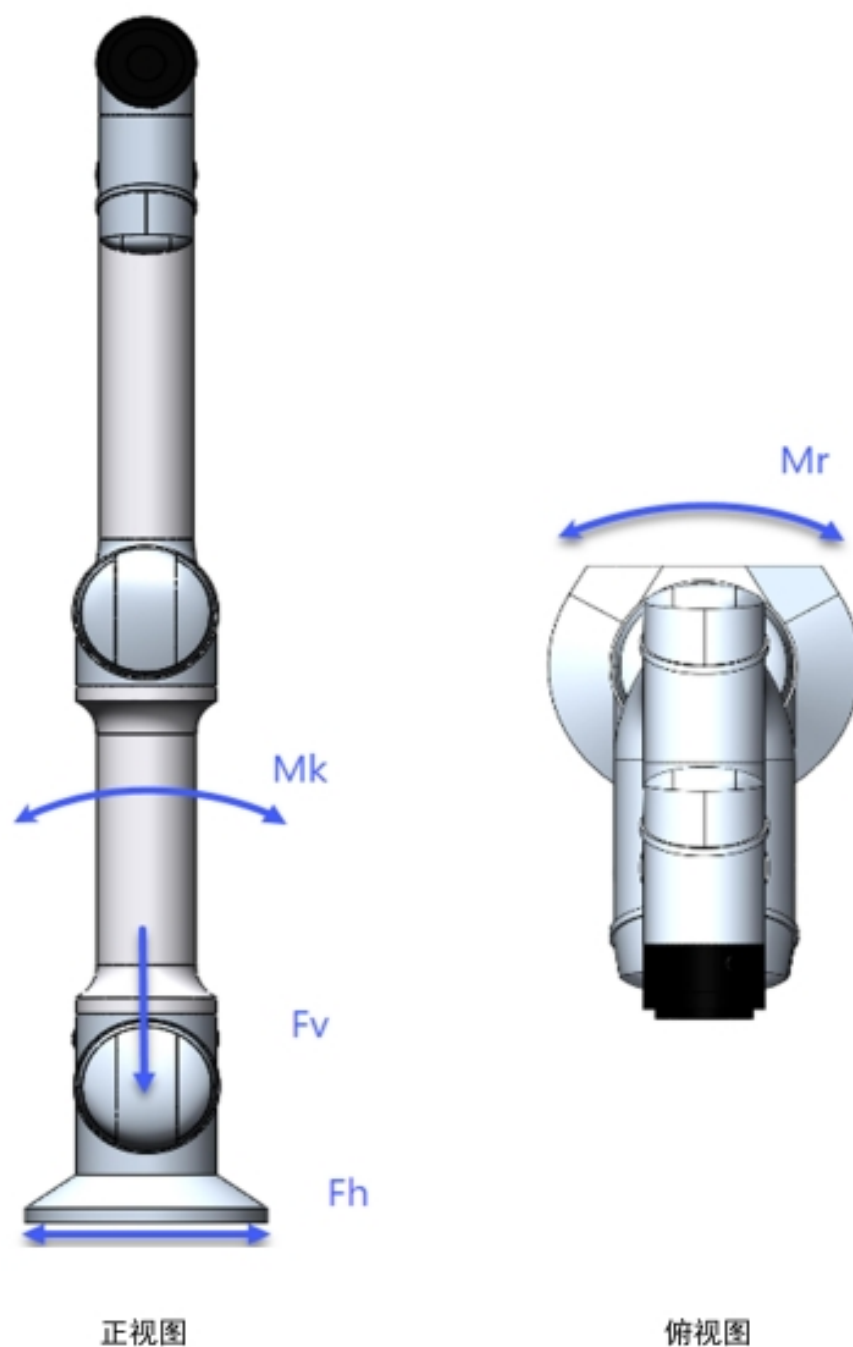


图 4-5 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	469 N
水平力 F_h	539 N
倾斜力矩 M_k	294 Nm
1 轴扭矩 M_r	298 Nm

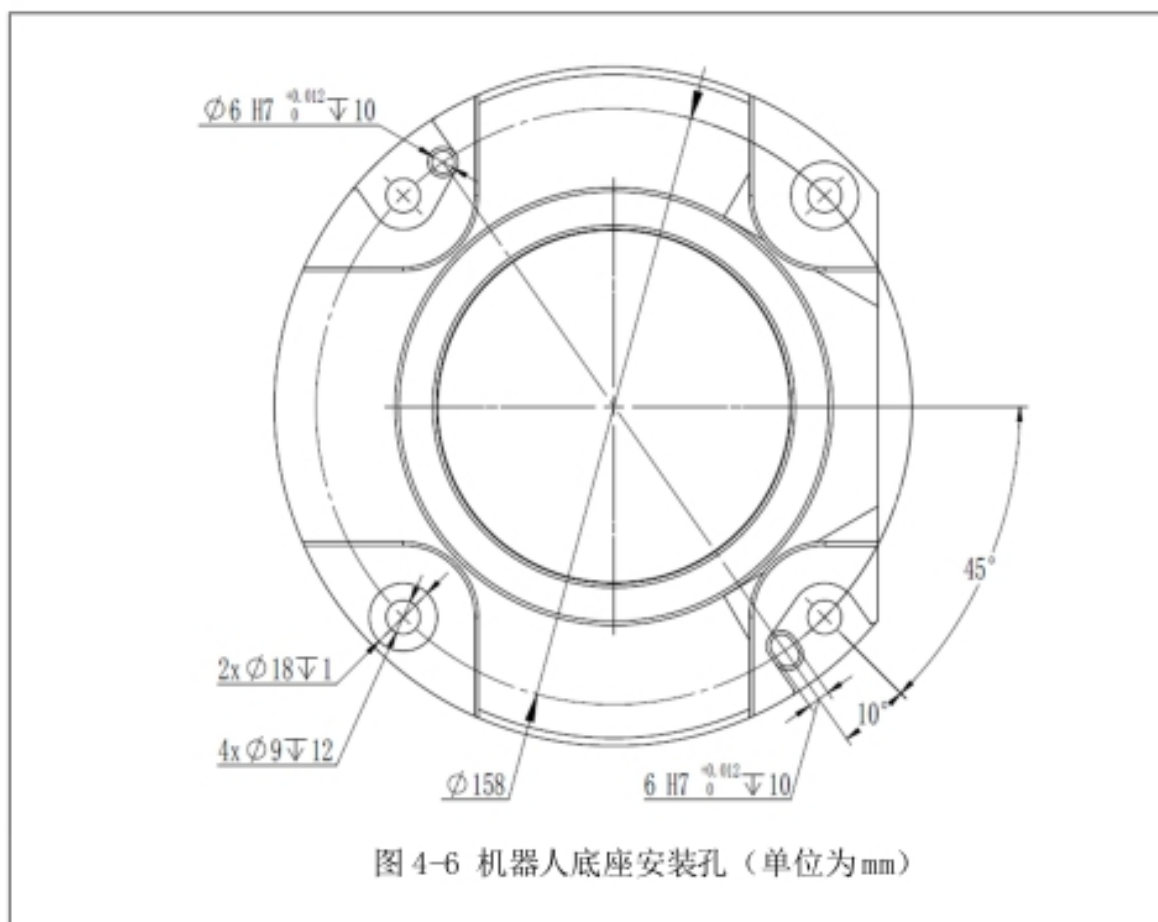


警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M8（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 $\varnothing 6$ 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 9mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 $35\text{N} \cdot \text{m}$ 扭矩紧固。



机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

基本参数

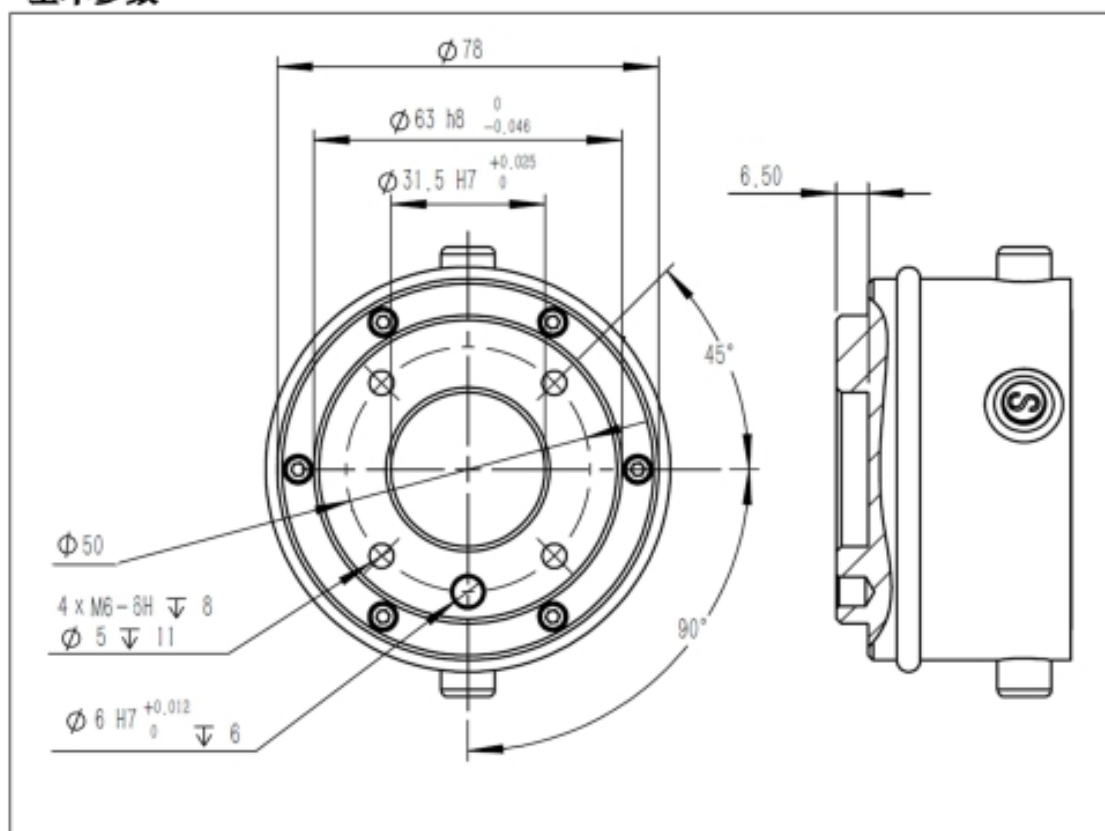


图 4-7 工具输出法兰 (符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准)

额定负载	5 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	10.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4 M6 ISO 9409-1-50-4 M6

工具安装

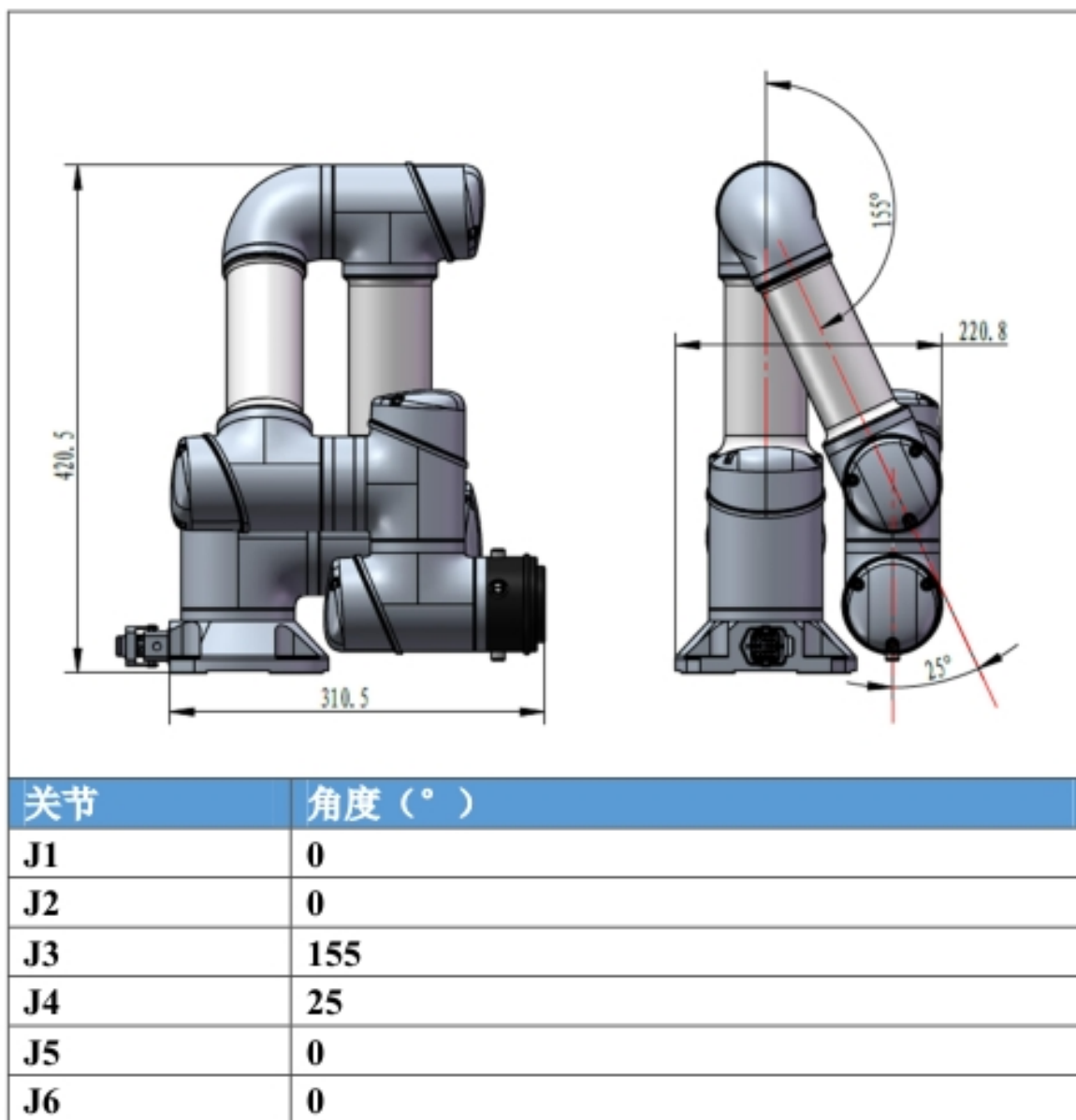
机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 $15\text{N} \cdot \text{m}$ 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 $\varnothing 6$ 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。



- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

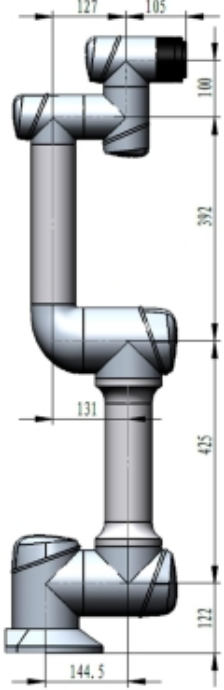

机械臂包装箱参考尺寸：698 x 588 x 450mm 30kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 19kg

2.4 GCR7-910 机器人

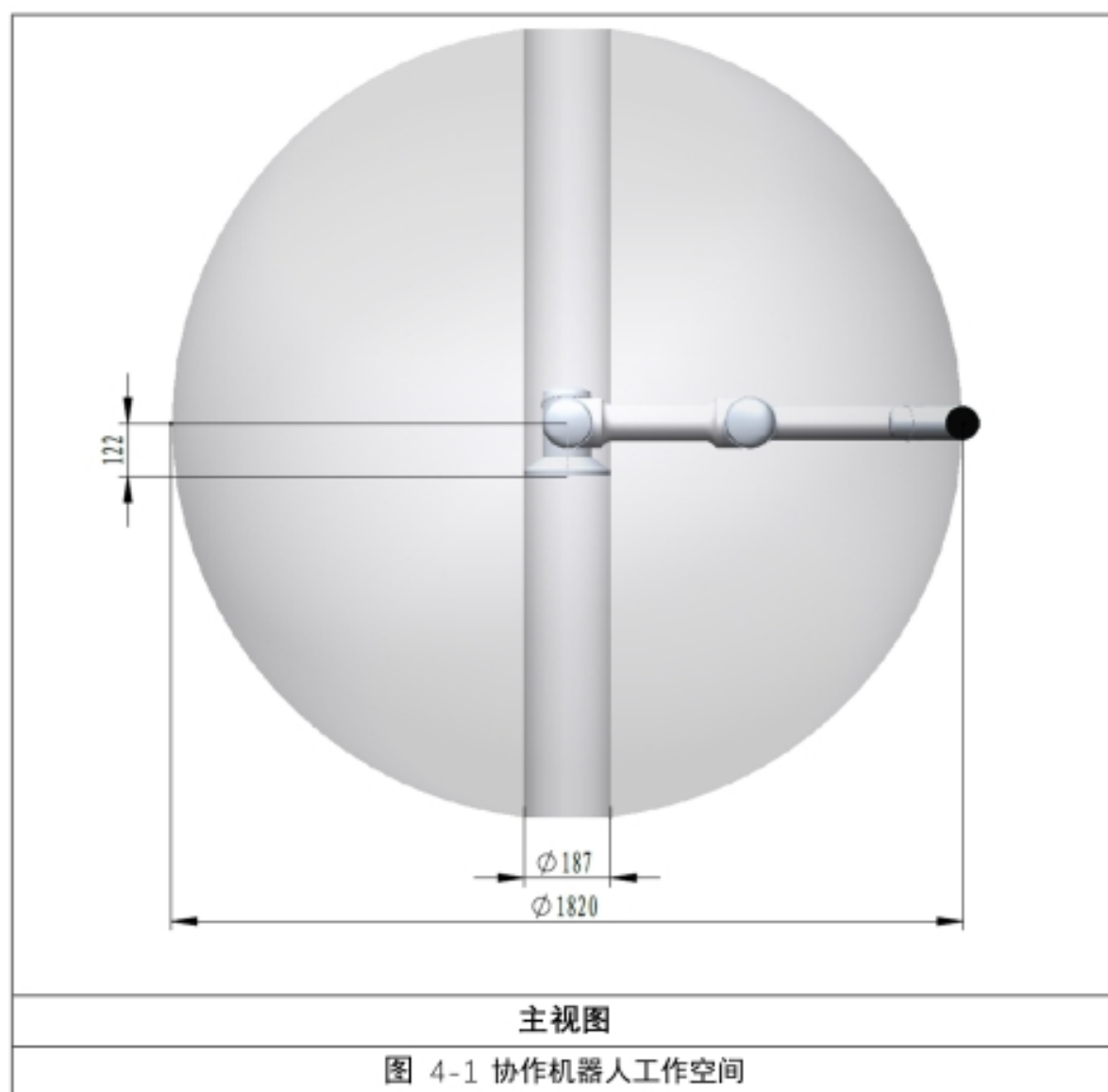
2.4.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数	
有效负载		7kg	
自由度		6	
重量		22kg	
工作空间		917mm	
重复定位精度		±0.02mm	
	关节	运动范围	最大速度(°/s)
	J6	+360° to -360°	225
	J5	+360° to -360°	225
	J4	+360° to -360°	225
	J3	+160° to -160°	225
	J2	+360° to -360°	200
	J1	+360° to -360°	200
机器人外形尺寸		1100 x 330 x 200 mm	
机器人运输尺寸		698 x 588 x 450 mm	
控制柜尺寸		410×306×292mm	
运输尺寸		480×395×376mm	
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式	
环境温度		-10℃ ~45℃	
存储温度		-40℃ ~55℃	
IP 等级		IP54	
运行时间		35,000h	
噪声		≤75dB(A)	

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.4.2 负载

负载基本参数

额定负载	7 kg
J5 允许的最大惯量	0.75 kgm ²
J6 允许的最大惯量	0.30 kgm ²
负载重心的最大距离 L _{xy}	43.7 mm
负载重心的最大距离 L _z	84.5 mm

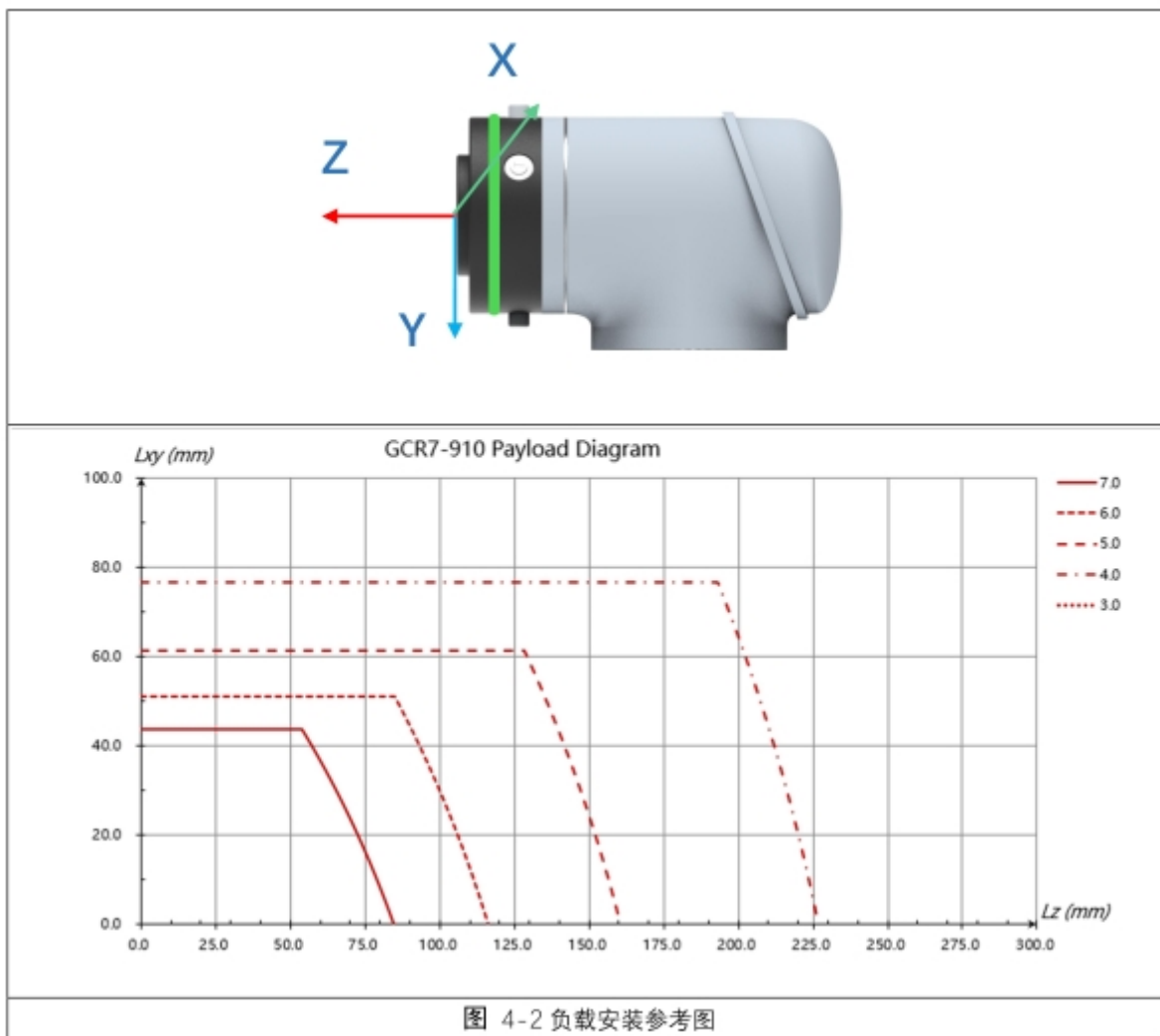
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
--	---

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.4.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1：

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

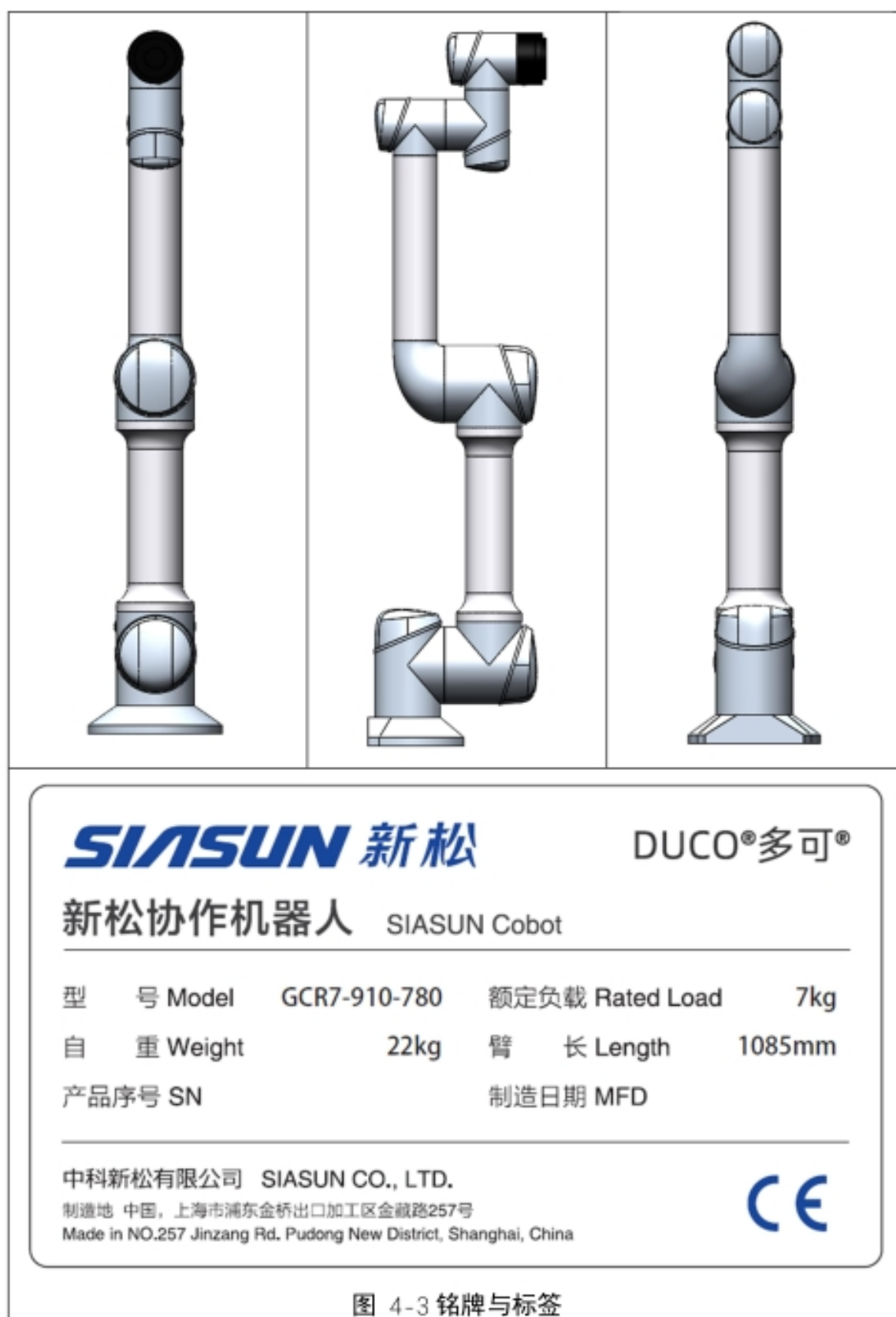
下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	16.35	152
A2	21.37	164
A3	17.34	144

2.4.4 铭牌与标签

机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。



2.4.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。

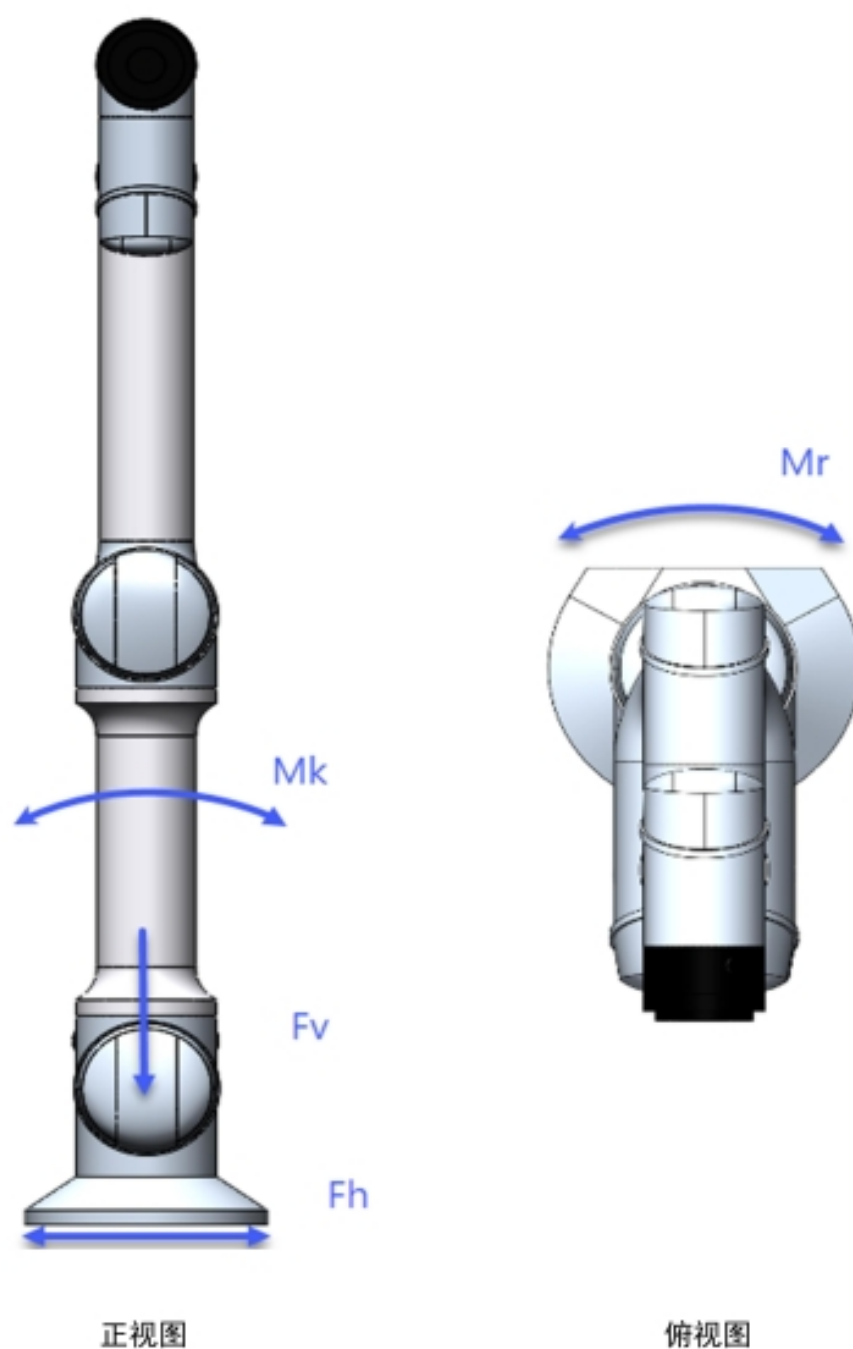


图 4-5 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	469 N
水平力 F_h	539 N
倾斜力矩 M_k	294 Nm
1 轴扭矩 M_r	298 Nm

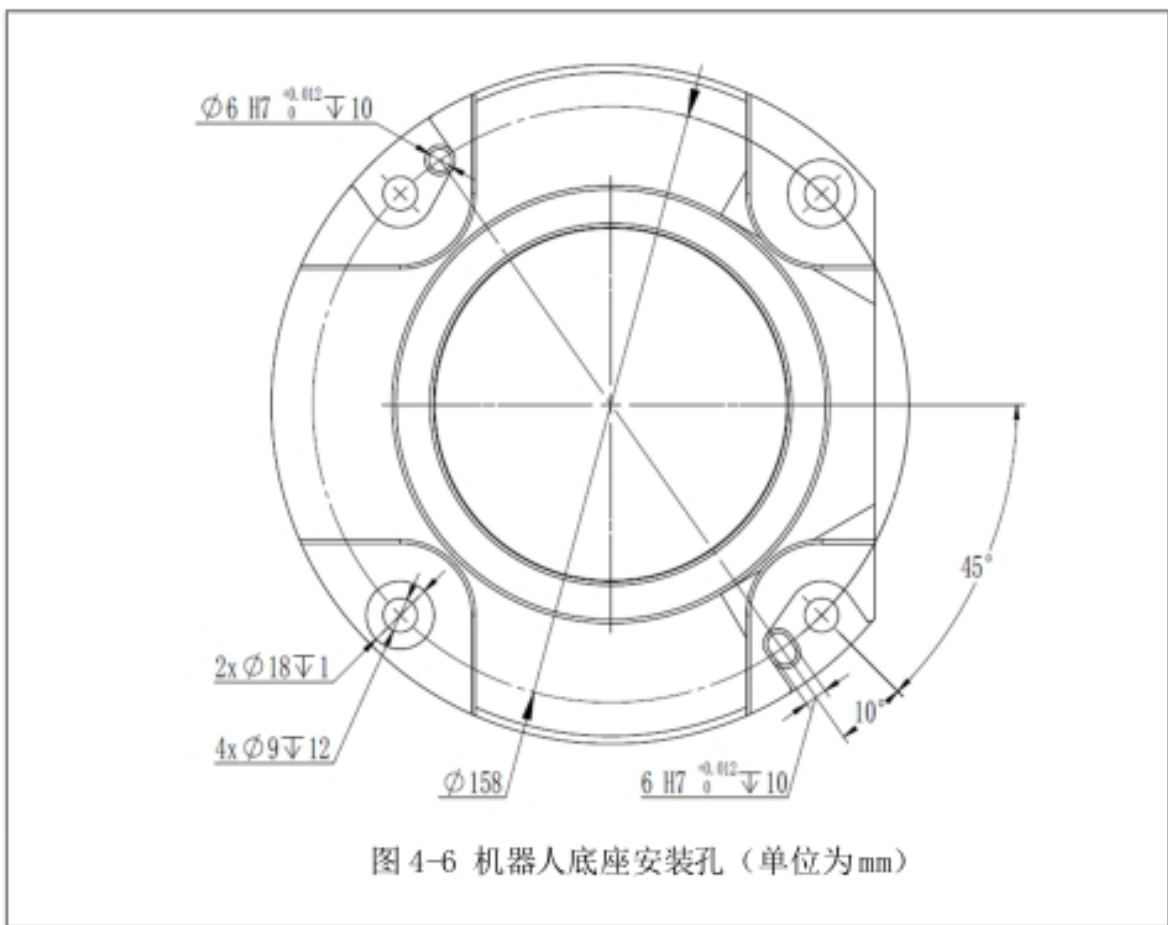


警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M8（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 $\varnothing 6$ 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 9mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 $35\text{N} \cdot \text{m}$ 扭矩紧固。



机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

基本参数

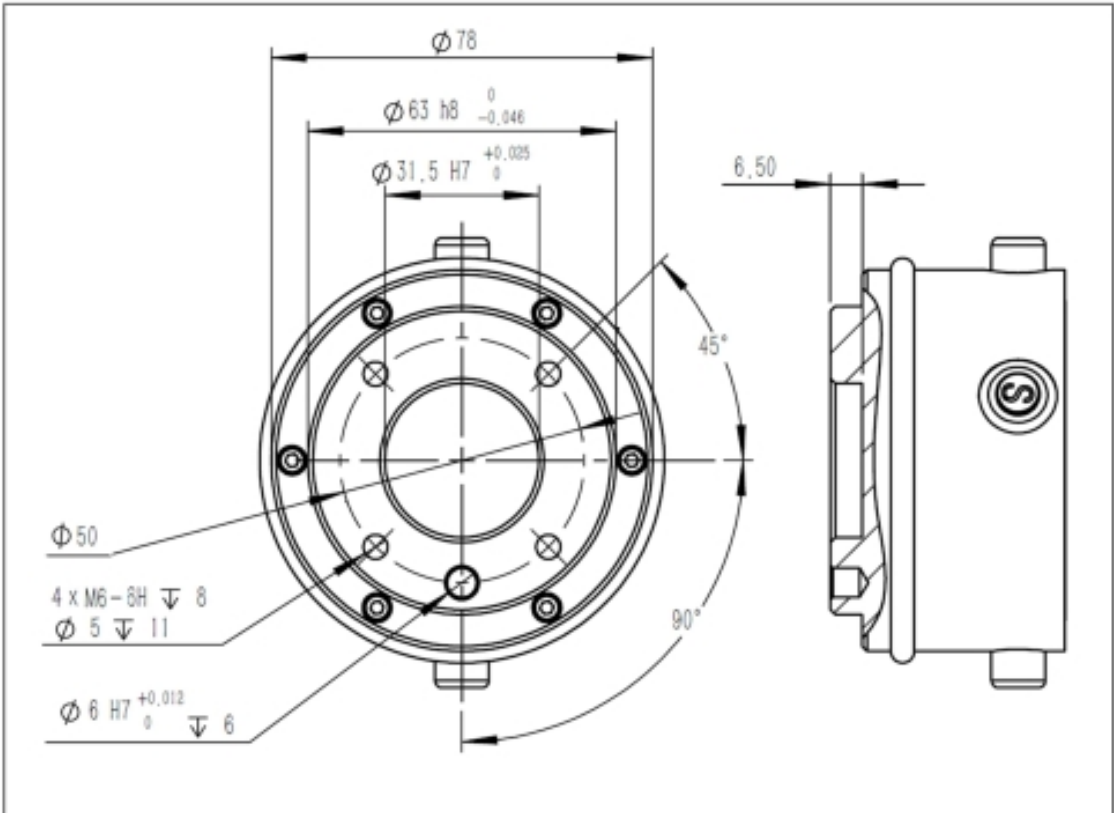


图 4-7 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	5 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	10.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4-M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

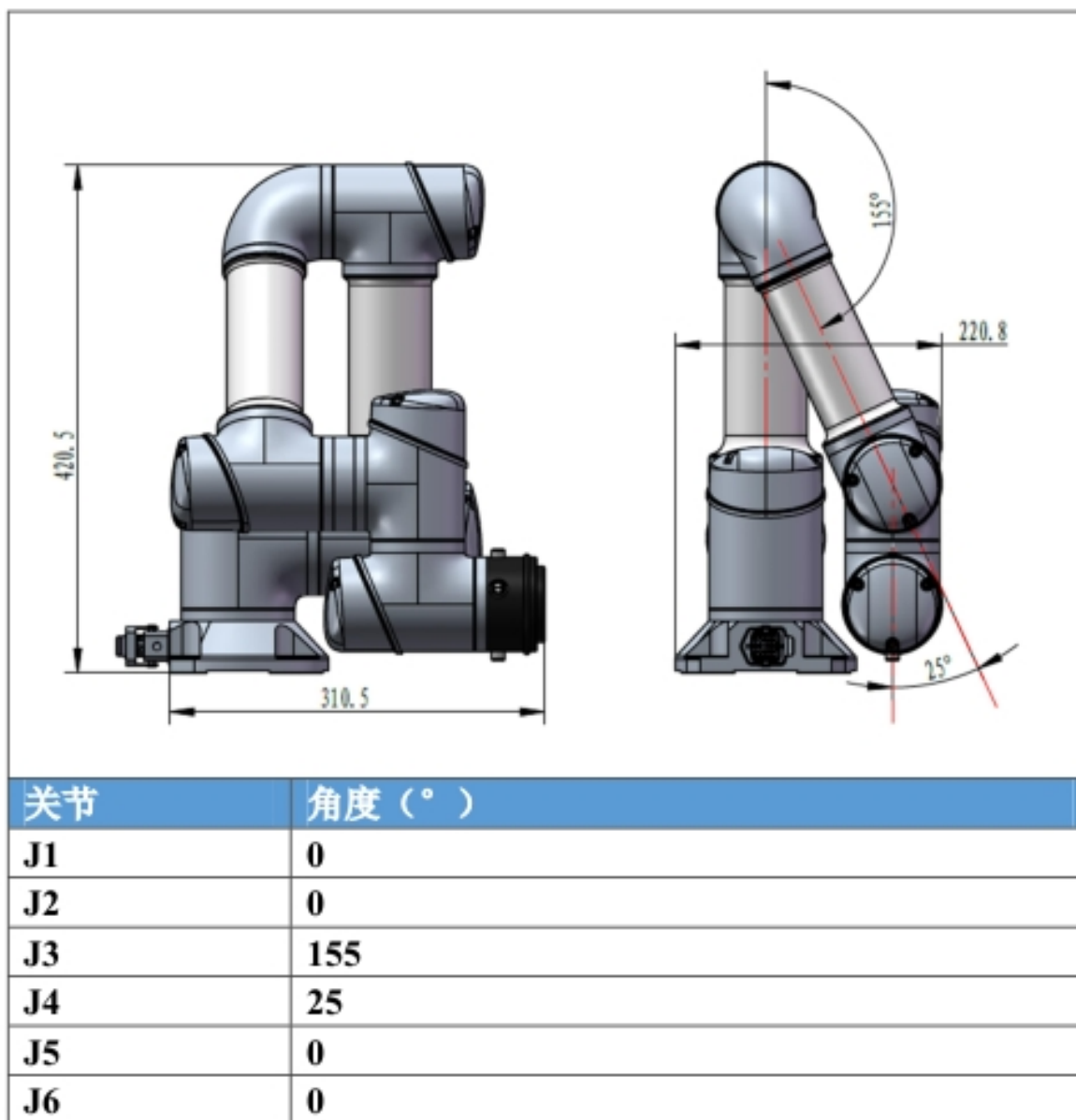
机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

**注意**

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

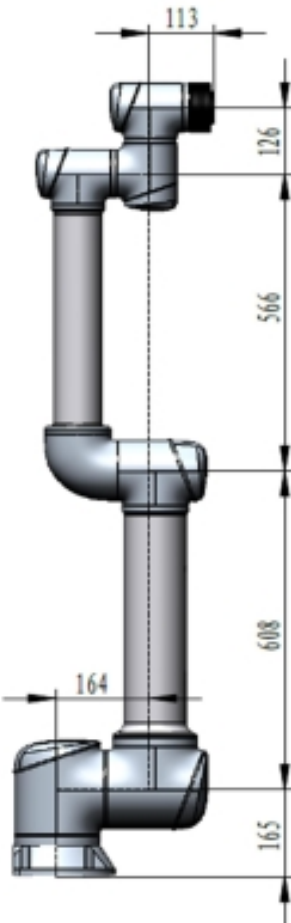

机械臂包装箱参考尺寸：698 x 588 x 450mm 30kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 19kg

2.5 GCR10-1300 机器人

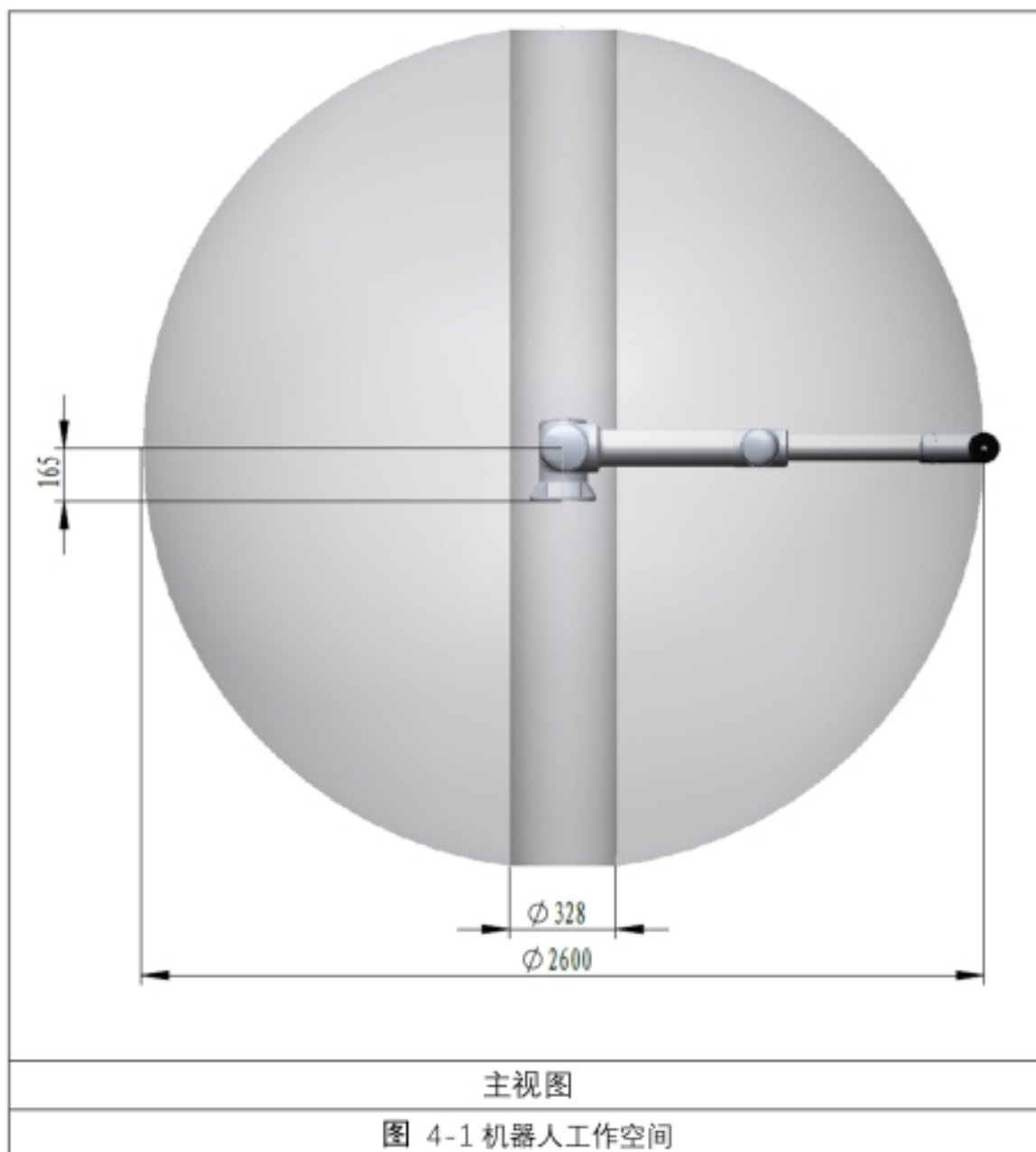
2.5.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数		
有效负载		10kg		
自由度		6 个旋转自由度		
重量		37.8kg		
单臂水平工作空间		1300mm		
重复定位精度		±0.03mm		
	关节	运动范围	最大速度(°/s)	
	J6	+360° to -360 °	225	
	J5	+360° to -360 °	225	
	J4	+360° to -360 °	225	
	J3	+160° to -160 °	225	
	J2	+360° to -360 °	180	
	J1	+360° to -360 °	180	
躯干外形尺寸		1512x 388x 205mm		
运输尺寸		952x509x516mm		
控制柜尺寸		410×306×292mm		
运输尺寸		480×395×376mm		
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式		
环境温度		-10℃ ~45℃		
存储温度		-40℃~55℃		
IP 等级		IP54		
运行时间		35,000h		
噪声		≤75dB(A)		

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.5.2 负载

负载基本参数

额定负载	10kg
J5允许的最大惯量	2.14kgm ²
J6允许的最大惯量	1.28kgm ²
负载重心的最大距离L_{xy}	122.4mm
负载重心的最大距离L_z	169.9mm

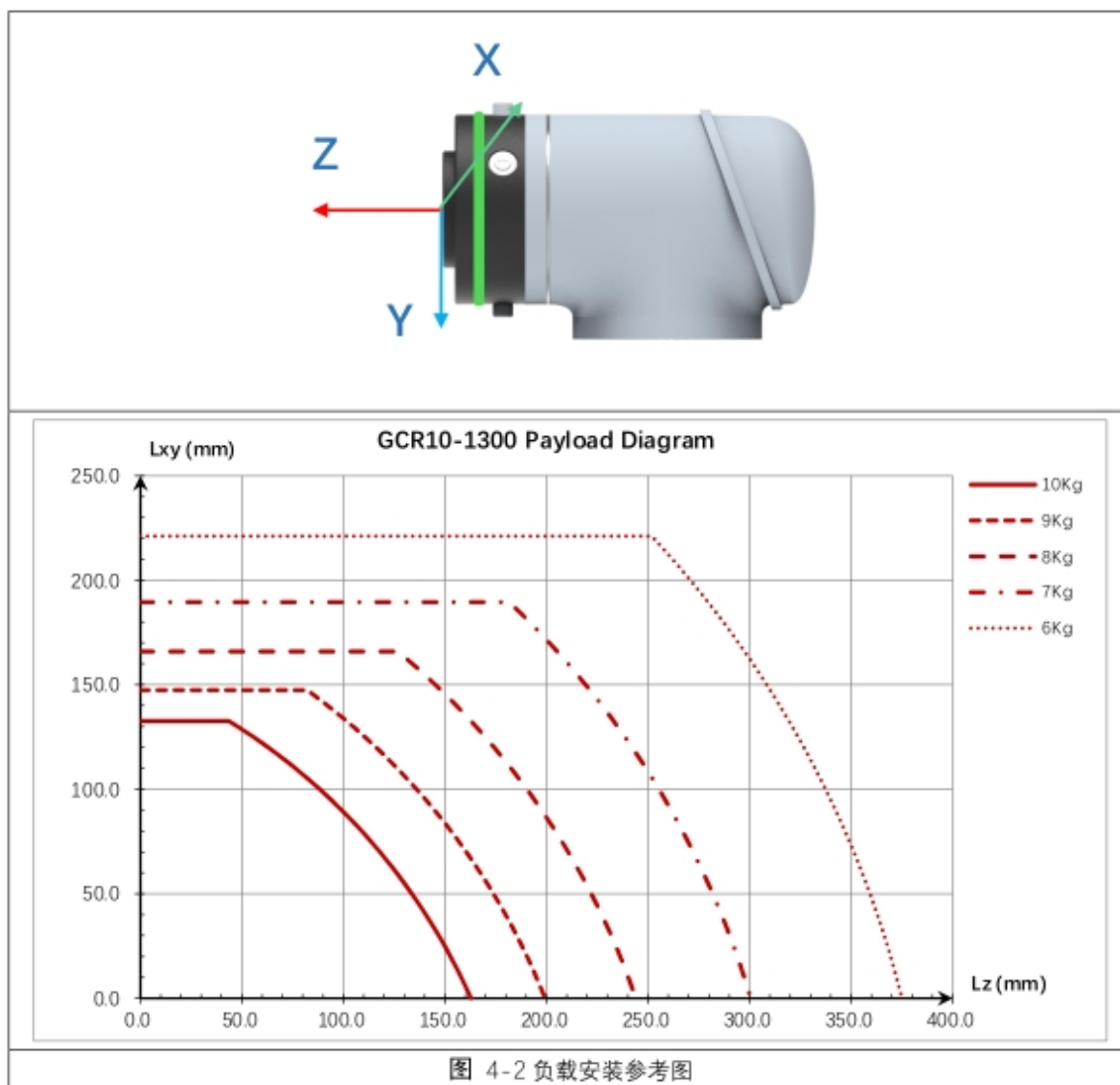
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
---	------------------------------------

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.5.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1:

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 1 = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	9.926	228
A2	12.766	196
A3	10.268	164

2.5.4 铭牌与标签

机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。

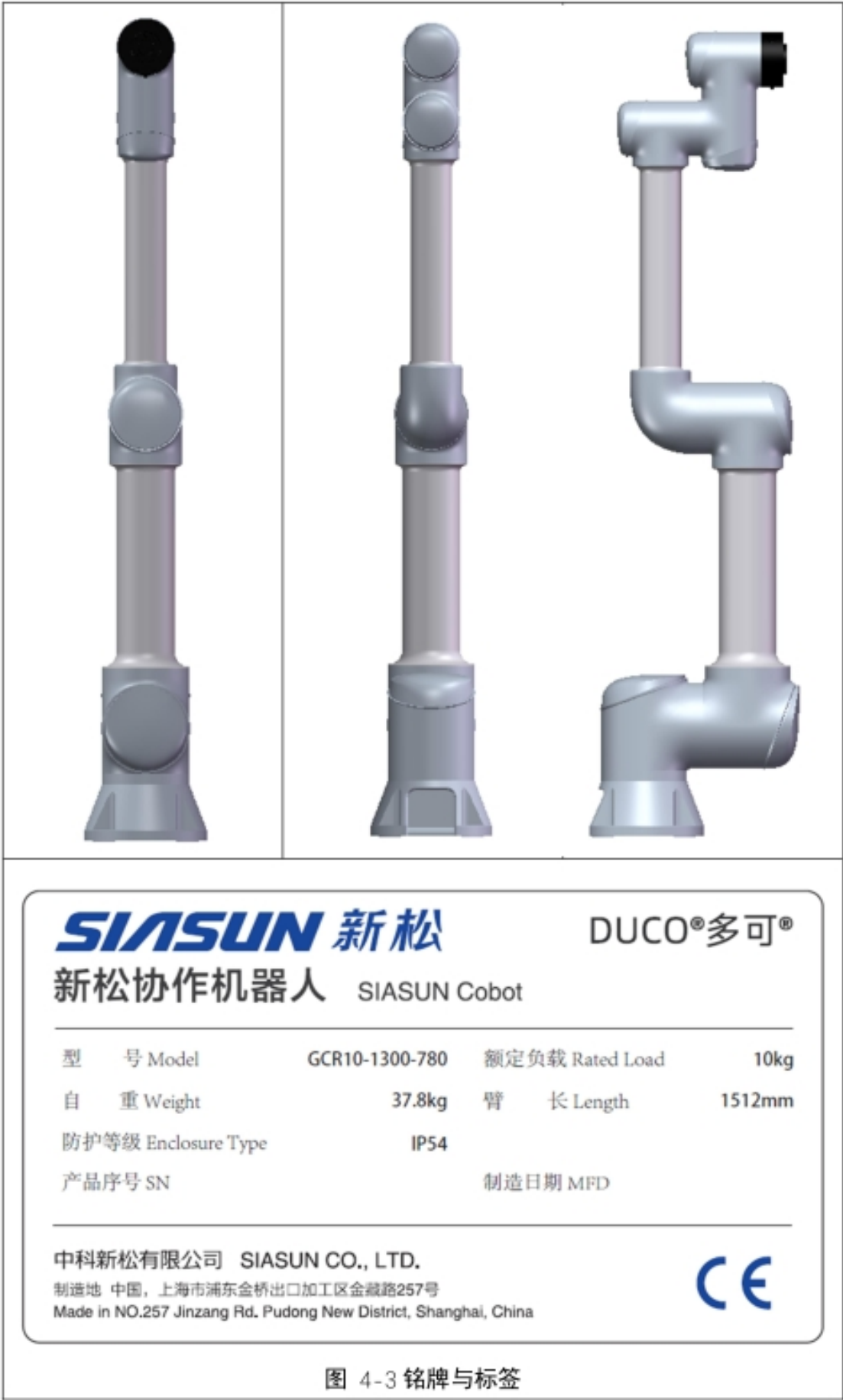
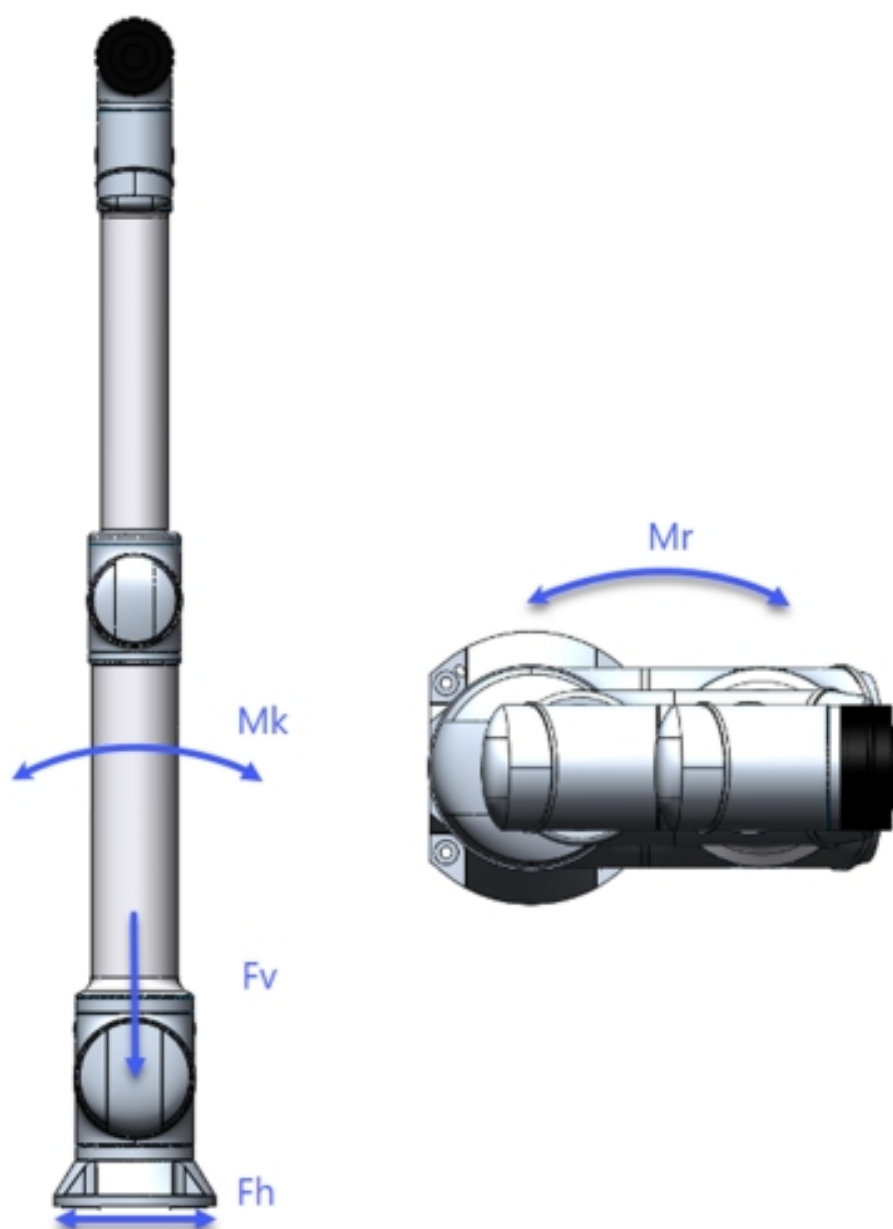


图 4-3 铭牌与标签

2.5.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。



正视图

俯视图

图 4-4 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	730 N
水平力 F_h	310 N
倾斜力矩 M_k	630 Nm
1 轴扭矩 M_r	357 Nm



警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M8（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 Ø6 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 9mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 35N·m 扭矩紧固。

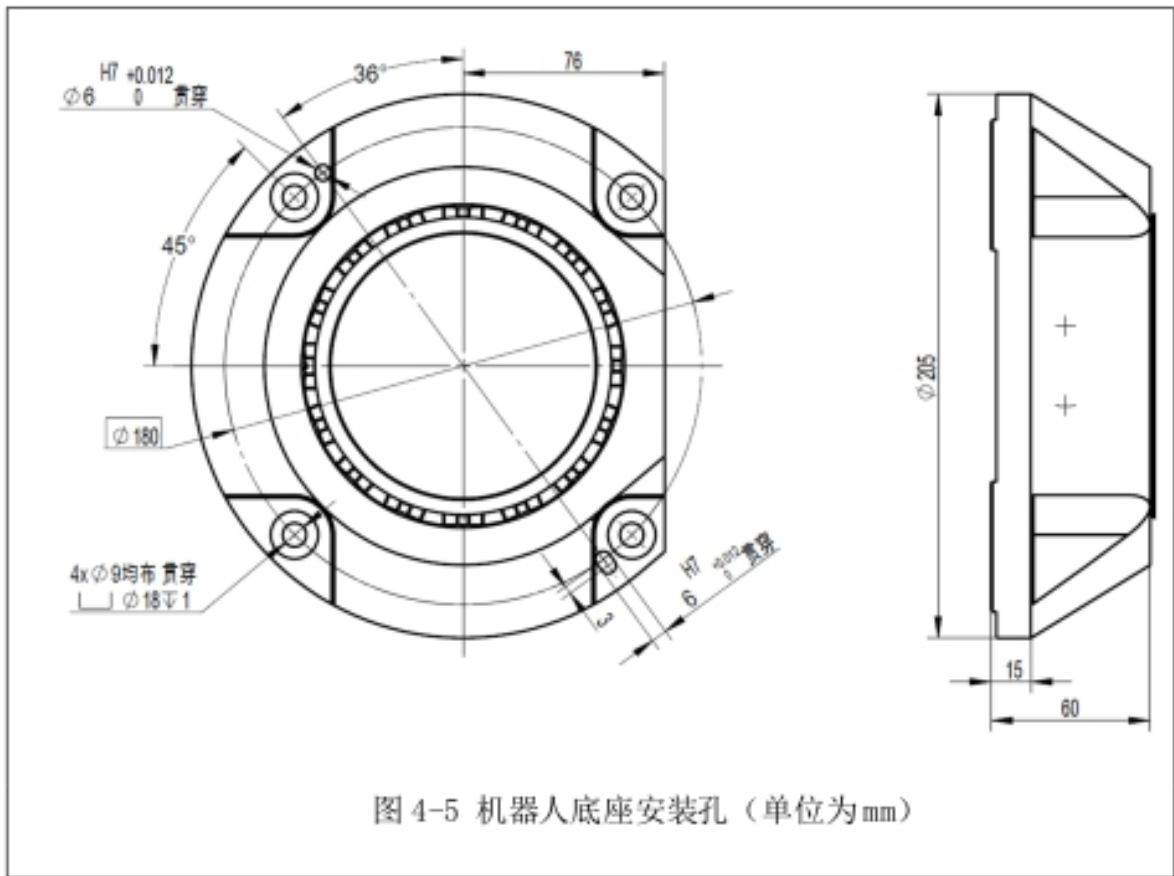


图 4-5 机器人底座安装孔（单位为 mm）

机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

基本参数

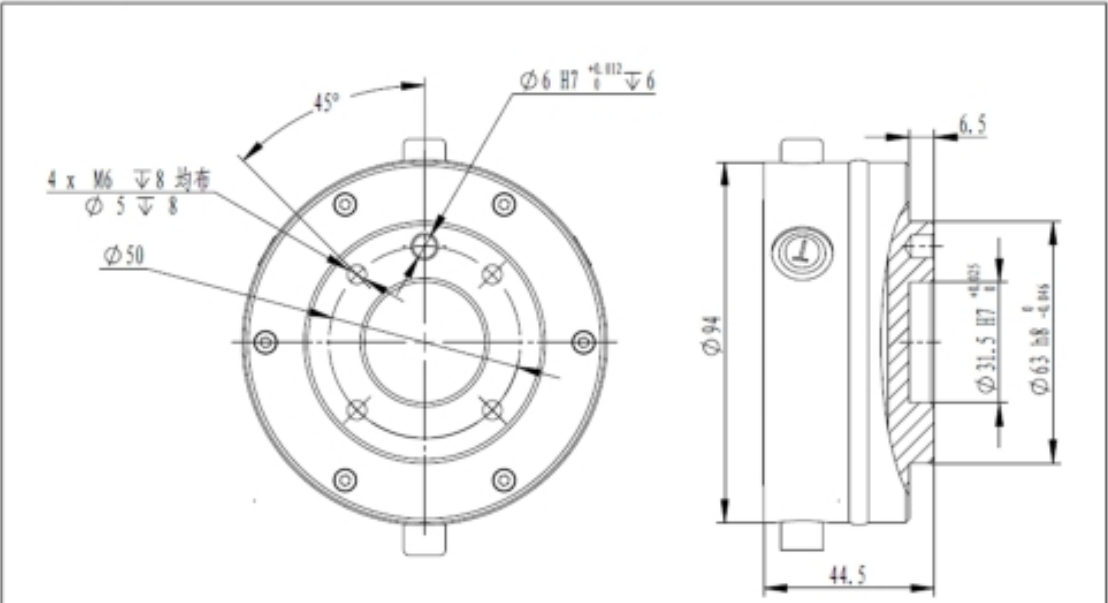


图 4-6 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	10 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	12.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4- M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

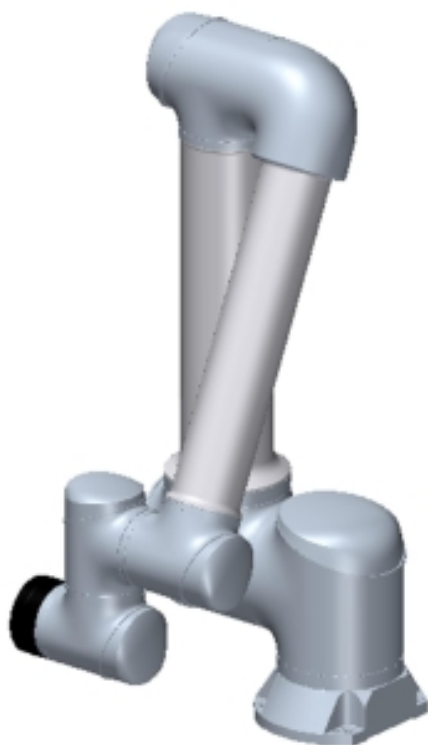
机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

**注意**

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	-155
J4	-25
J5	0
J6	0

运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

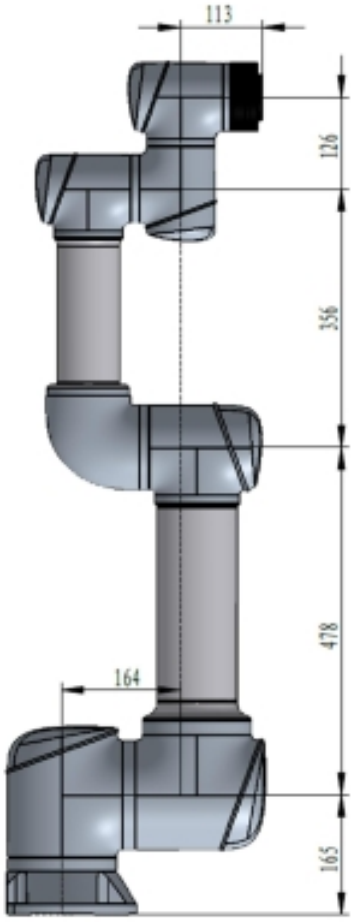

机械臂包装箱参考尺寸：952×509×516 mm 46kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 20kg (D30D-J9)

2.6 GCR16-960 机器人

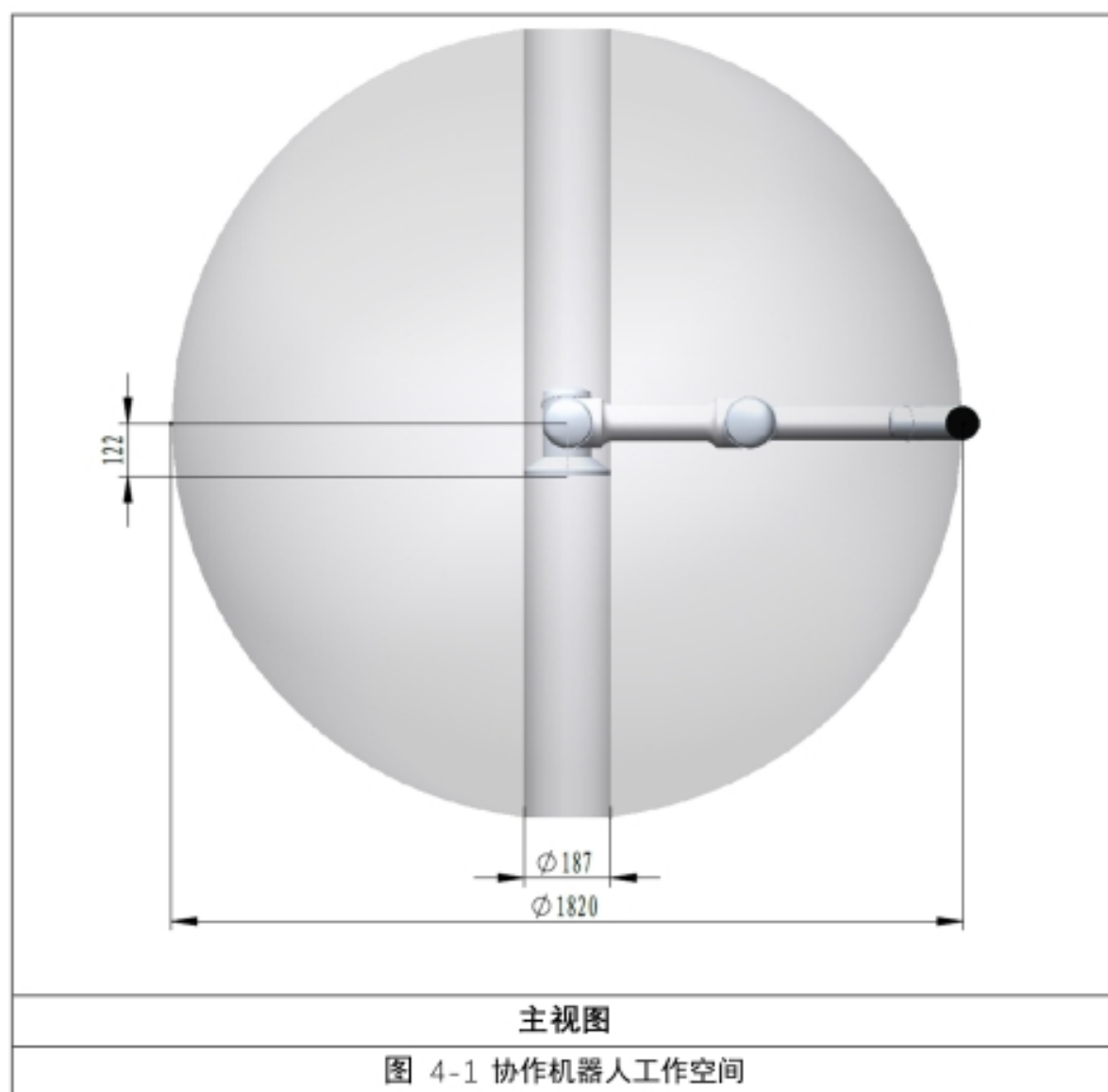
2.6.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数		
有效负载		16kg		
自由度		6 个旋转自由度		
重量		37kg		
单臂水平工作空间		960mm		
重复定位精度		±0.03mm		
		关节	运动范围	最大速度(°/s)
		J6	+360° to -360 °	225
		J5	+360° to -360 °	225
		J4	+360° to -360 °	225
		J3	+160° to -160 °	225
		J2	+360° to -360 °	180
		J1	+360° to -360 °	180
躯干外形尺寸		1180x 388x 205mm		
运输尺寸		958x508x516mm		
控制柜尺寸		410×306×292mm		
运输尺寸		480×395×376mm		
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式		
环境温度		-10℃ ~45℃		
存储温度		-40℃~55℃		
IP 等级		IP54		
运行时间		35,000h		
噪声		≤75dB(A)		

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.6.2 负载

负载基本参数

额定负载	16 kg
J5 允许的最大惯量	1.6 kgm ²
J6 允许的最大惯量	1 kgm ²
负载重心的最大距离 L _{xy}	89.3mm
负载重心的最大距离 L _z	108.8 mm

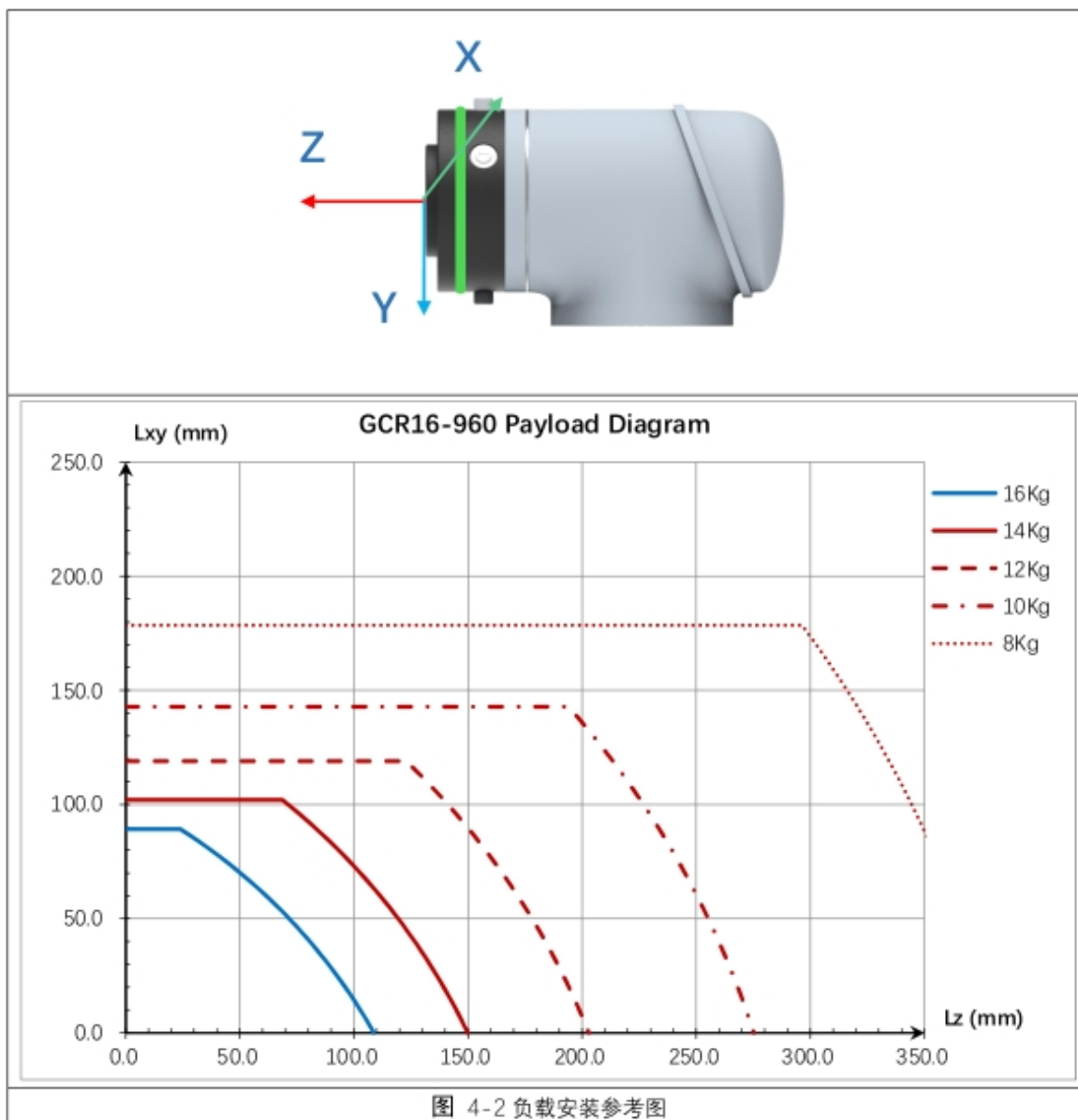
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
--	---

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.6.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1:

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	9.926	228
A2	12.766	196
A3	10.268	164

2.6.4 铭牌与标签

机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。



2.6.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。



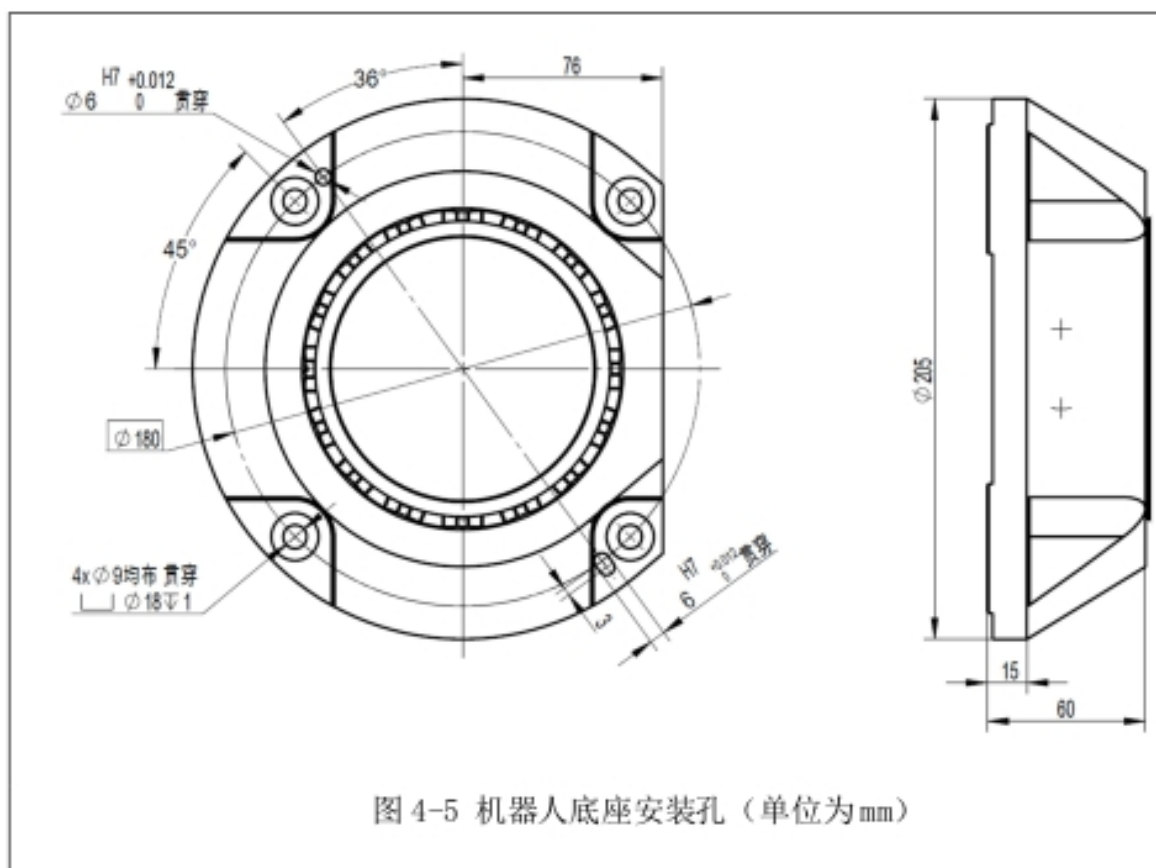


警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M8 (10.9 级及以上) 螺栓、2 颗 $\varnothing 6$ 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 9mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 $35\text{N} \cdot \text{m}$ 扭矩紧固。



机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

基本参数

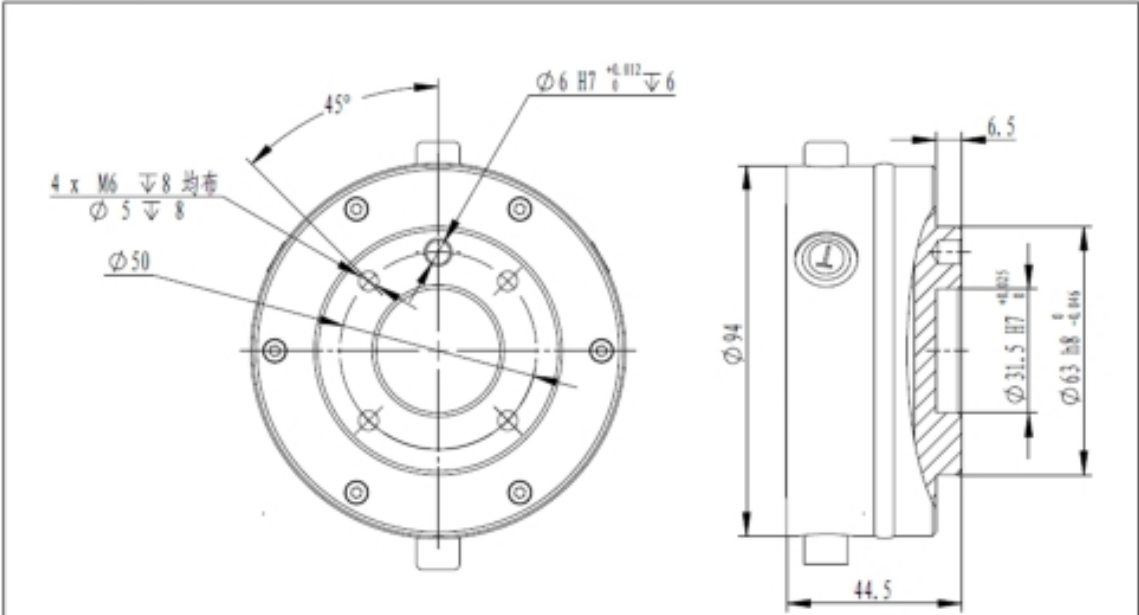


图 4-6 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	16 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	12.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4- M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

**注意**

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。

	
关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	155
J4	25
J5	0
J6	0

运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

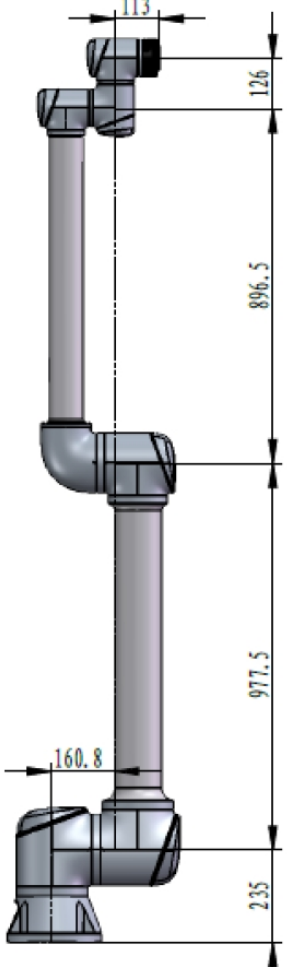

机械臂包装箱参考尺寸：958×508×516 mm 45kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 20kg

2.7 GCR16-2000 机器人

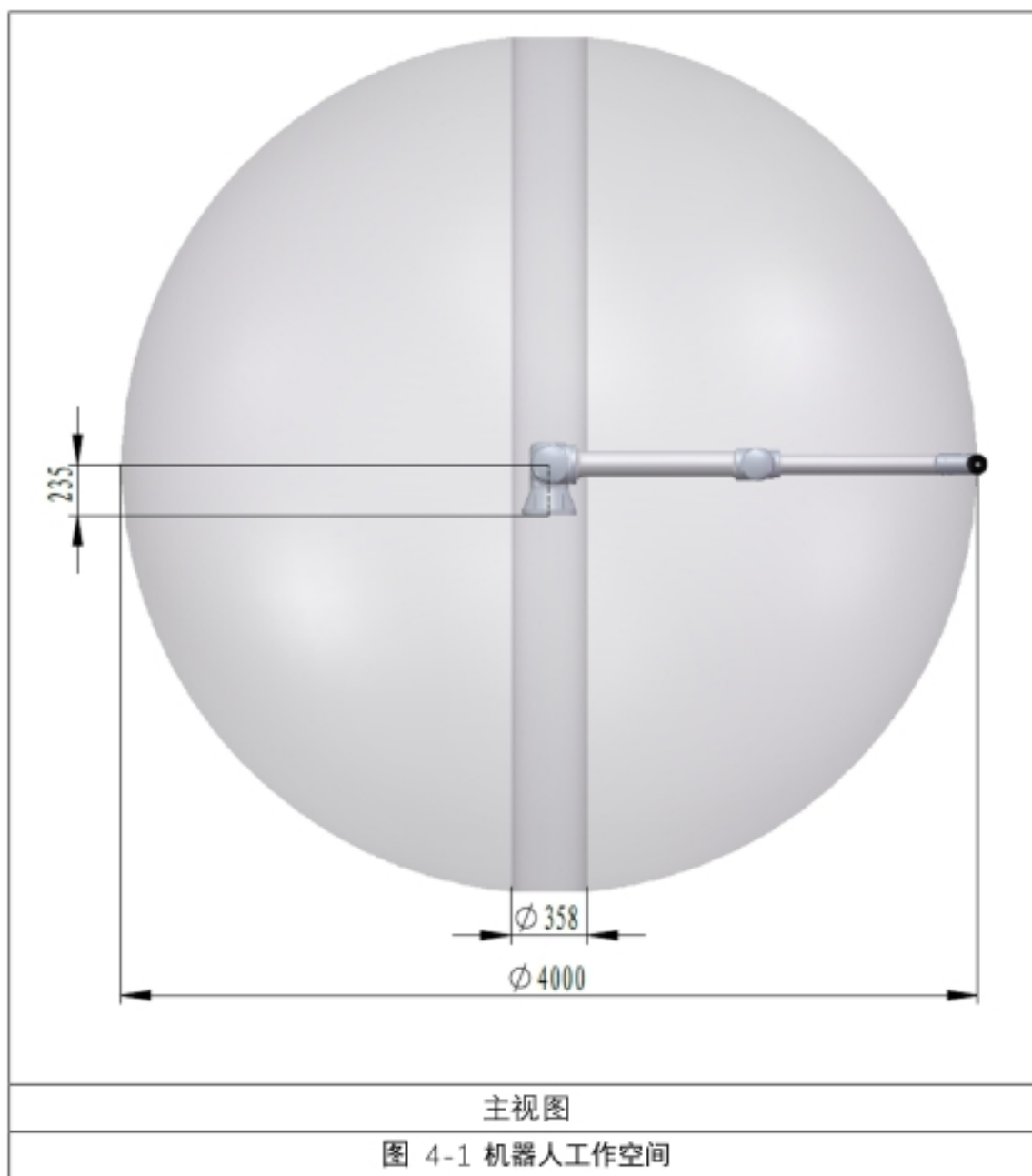
2.7.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数		
有效负载		16kg		
自由度		6 个旋转自由度		
重量		60kg		
单臂水平工作空间		2000mm		
重复定位精度		±0.05mm		
		关节	运动范围	最大速度(°/s)
		J6	+360° to -360 °	225
		J5	+360° to -360 °	225
		J4	+360° to -360 °	225
		J3	+160° to -160 °	180
		J2	+360° to -360 °	120
		J1	+360° to -360 °	120
躯干外形尺寸		2300 x 388x 205mm		
运输尺寸		1465x516x472mm		
控制柜尺寸		410×306×292mm		
运输尺寸		480×395×376mm		
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式		
环境温度		-10℃ ~45℃		
存储温度		-40℃ ~55℃		
IP 等级		IP54		
运行时间		35,000h		
噪声		≤75dB(A)		

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.7.2 负载

负载基本参数

额定负载	16kg
J5 允许的最大惯量	2.14kgm ²
J6 允许的最大惯量	1.28kgm ²
负载重心的最大距离 L_{xy}	131.81mm
负载重心的最大距离 L_z	160.05mm

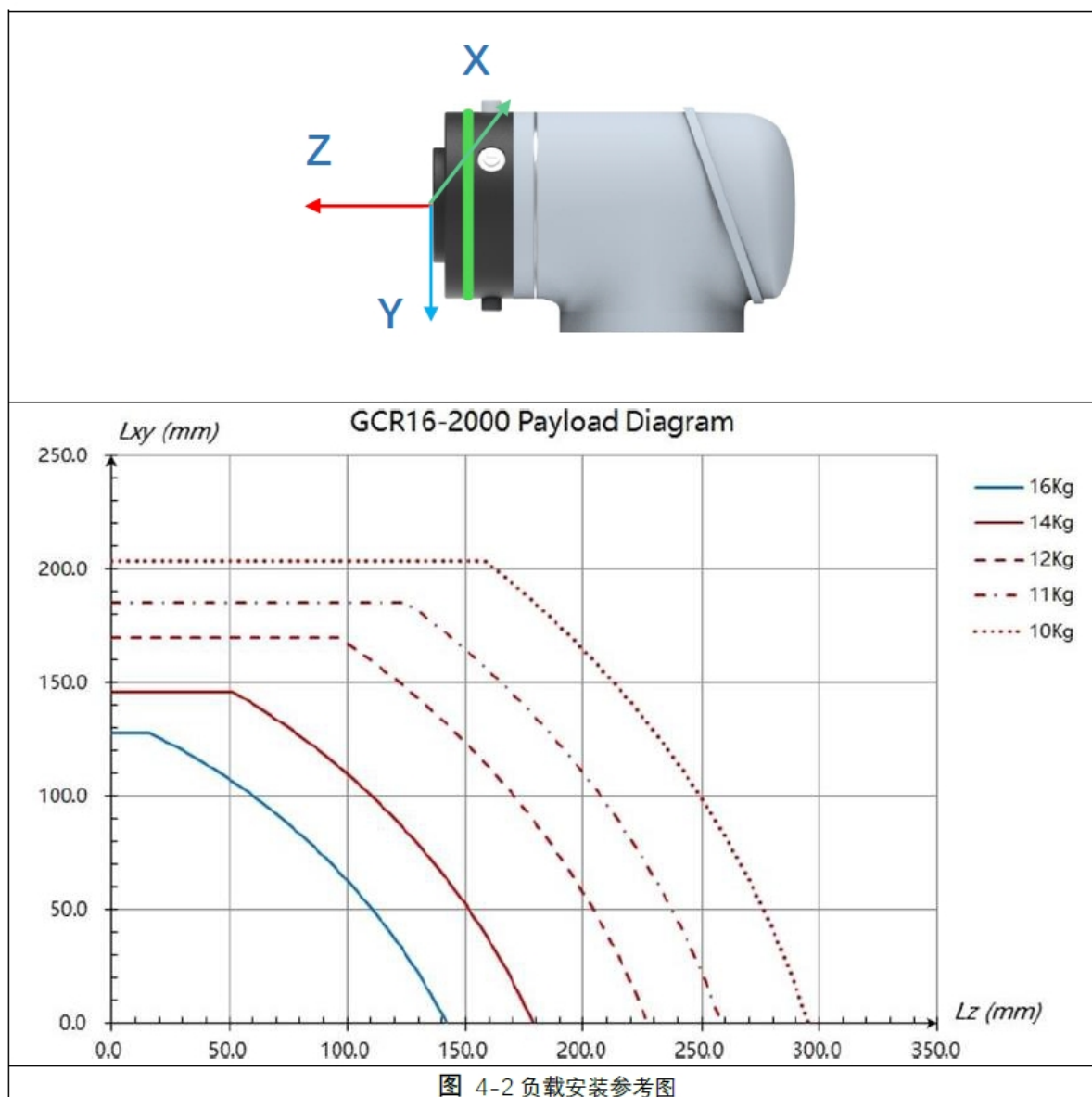
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
---	------------------------------------

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.7.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1:

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

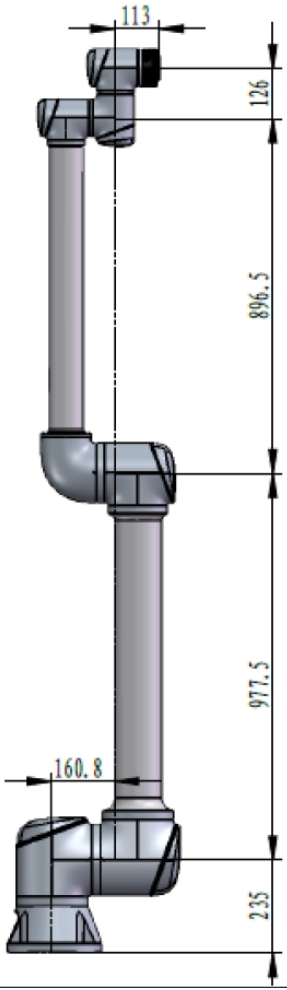
下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	21	277
A2	29	346
A3	25	375

2.7.4 铭牌与标签

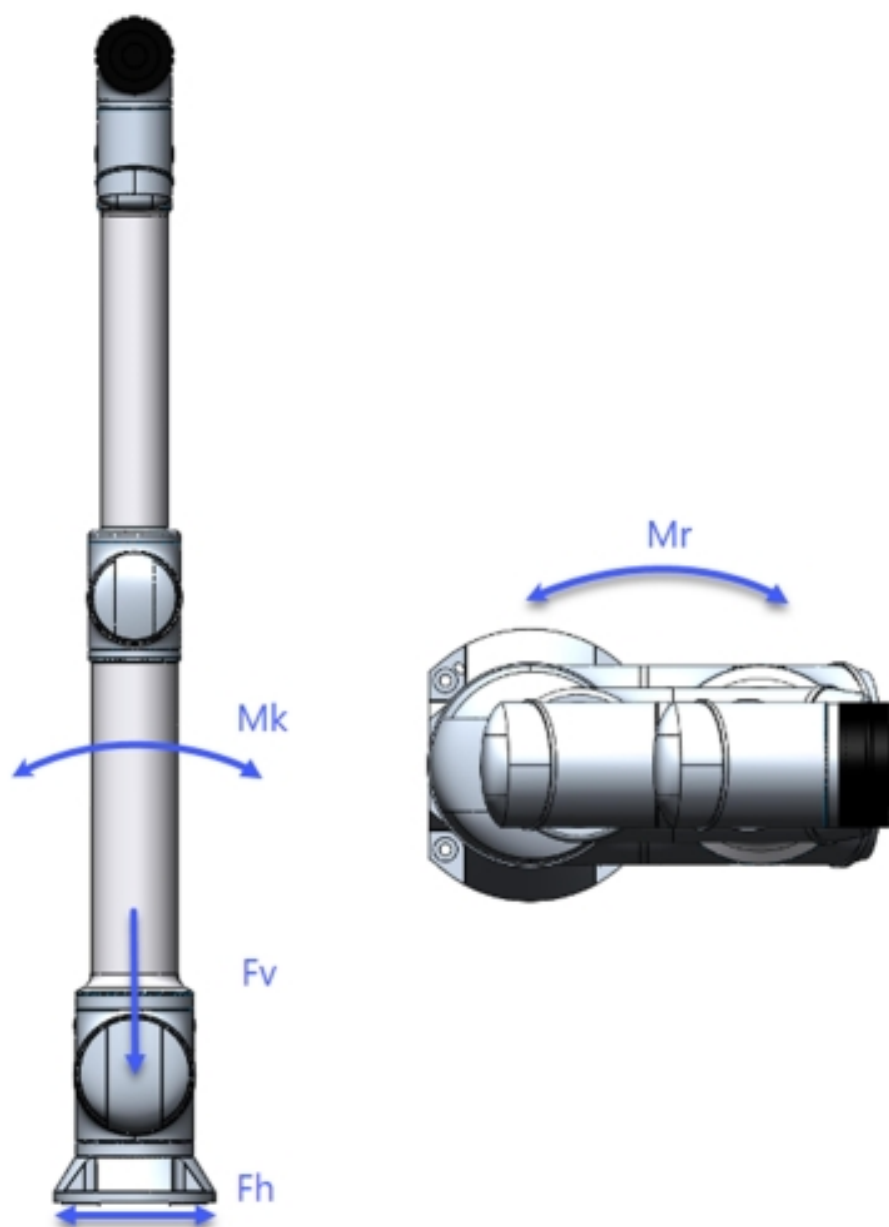
机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。

特性		参数	
有效负载		16kg	
自由度		6 个旋转自由度	
重量		60kg	
单臂水平工作空间		2000mm	
重复定位精度		±0.05mm	
	关节	运动范围	最大速度(°/s)
	J6	+360° to -360 °	225
	J5	+360° to -360 °	225
	J4	+360° to -360 °	225
	J3	+160° to -160 °	180
	J2	+360° to -360 °	120
	J1	+360° to -360 °	120
躯干外形尺寸		2300 x 388x 205mm	
运输尺寸		1465x516x472mm	
控制柜尺寸		410×306×292mm	
运输尺寸		480×395×376mm	
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式	
环境温度		-10℃ ~45℃	
存储温度		-40℃ ~55℃	
IP 等级		IP54	
运行时间		35,000h	
噪声		≤75dB(A)	

2.7.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。



正视图

俯视图

图 4-4 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	1160 N
水平力 F_h	1212 N
倾斜力矩 M_k	875 Nm
1 轴扭矩 M_r	915 Nm



警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M10（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 Ø6 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 11mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 80N·m 扭矩紧固。

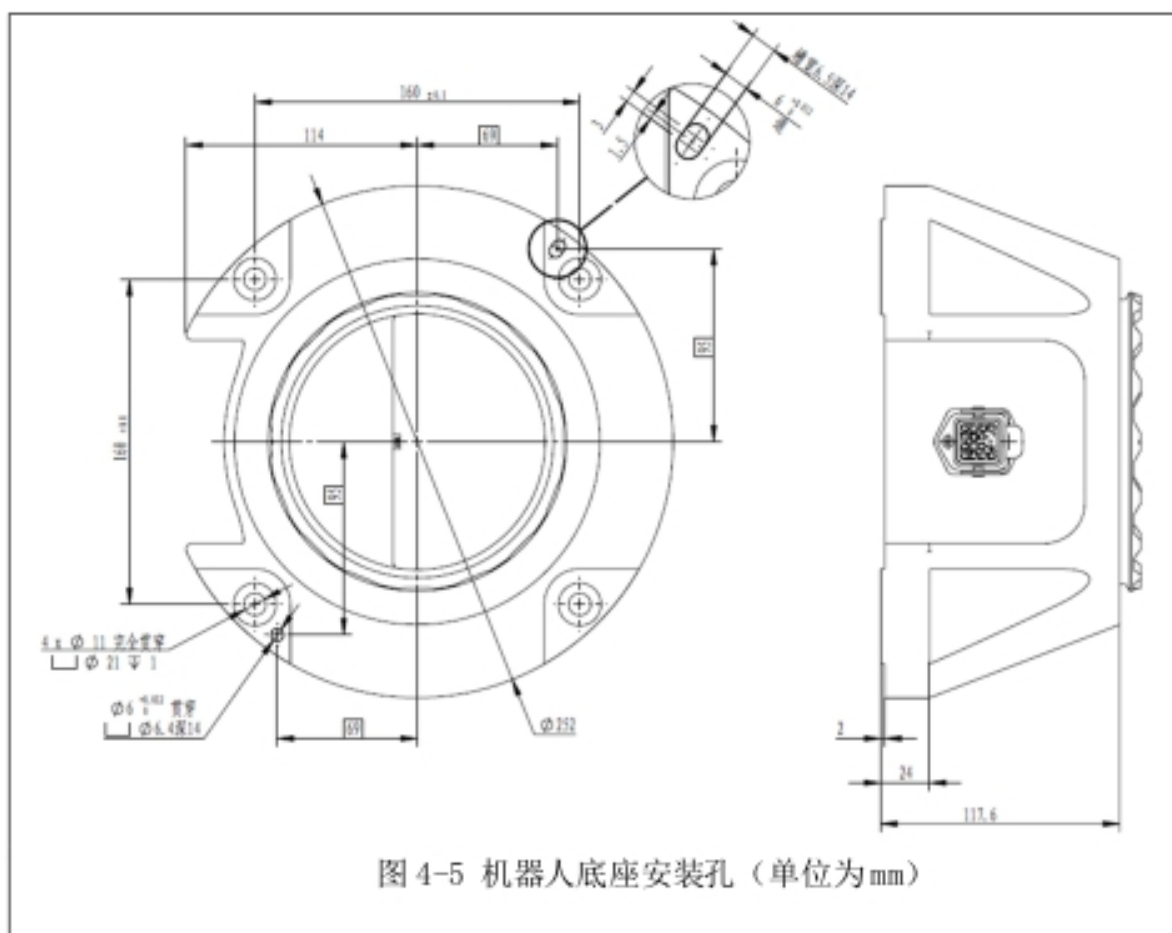


图 4-5 机器人底座安装孔 (单位为mm)

机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

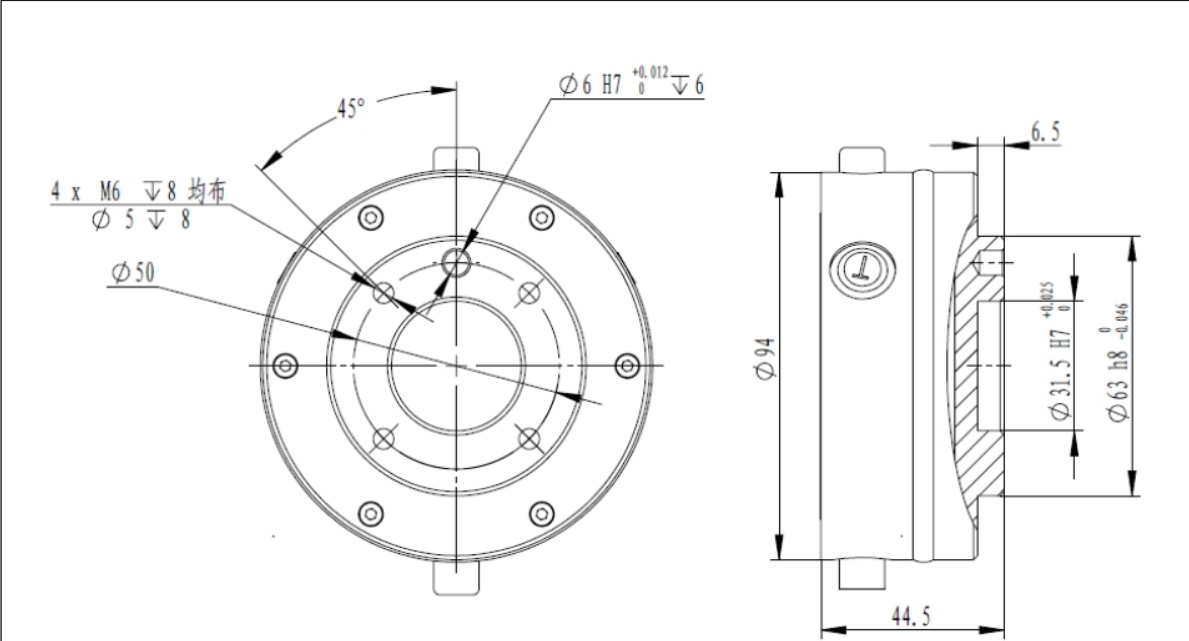


图 4-6 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	16 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	12.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4- M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

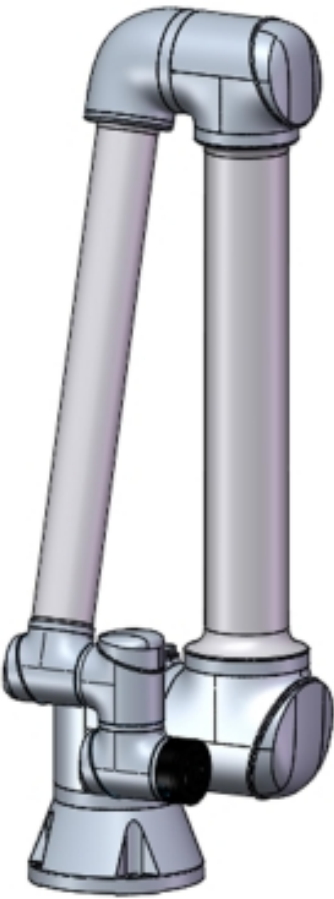
机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

**注意**

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

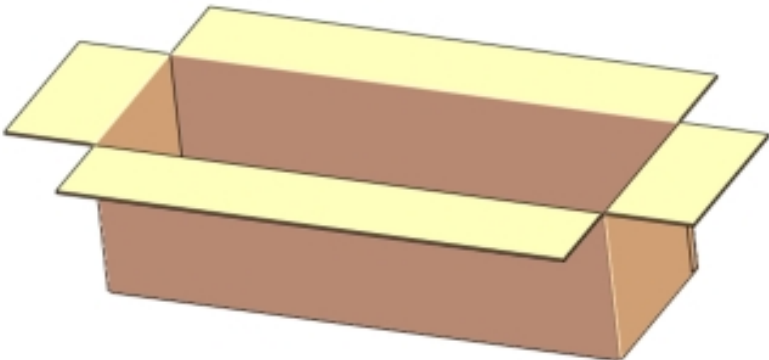
机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	165
J4	15
J5	0
J6	0

运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

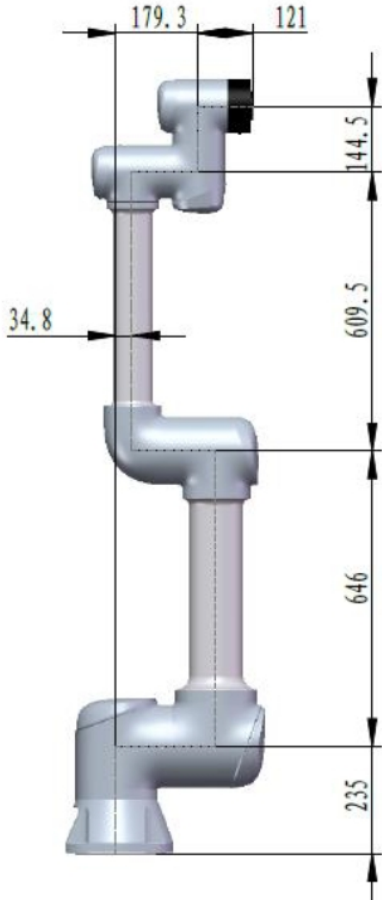

机械臂包装箱参考尺寸：1465×516×472 mm 65kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 20kg (D30D-J9)

2.8 GCR20-1400 机器人

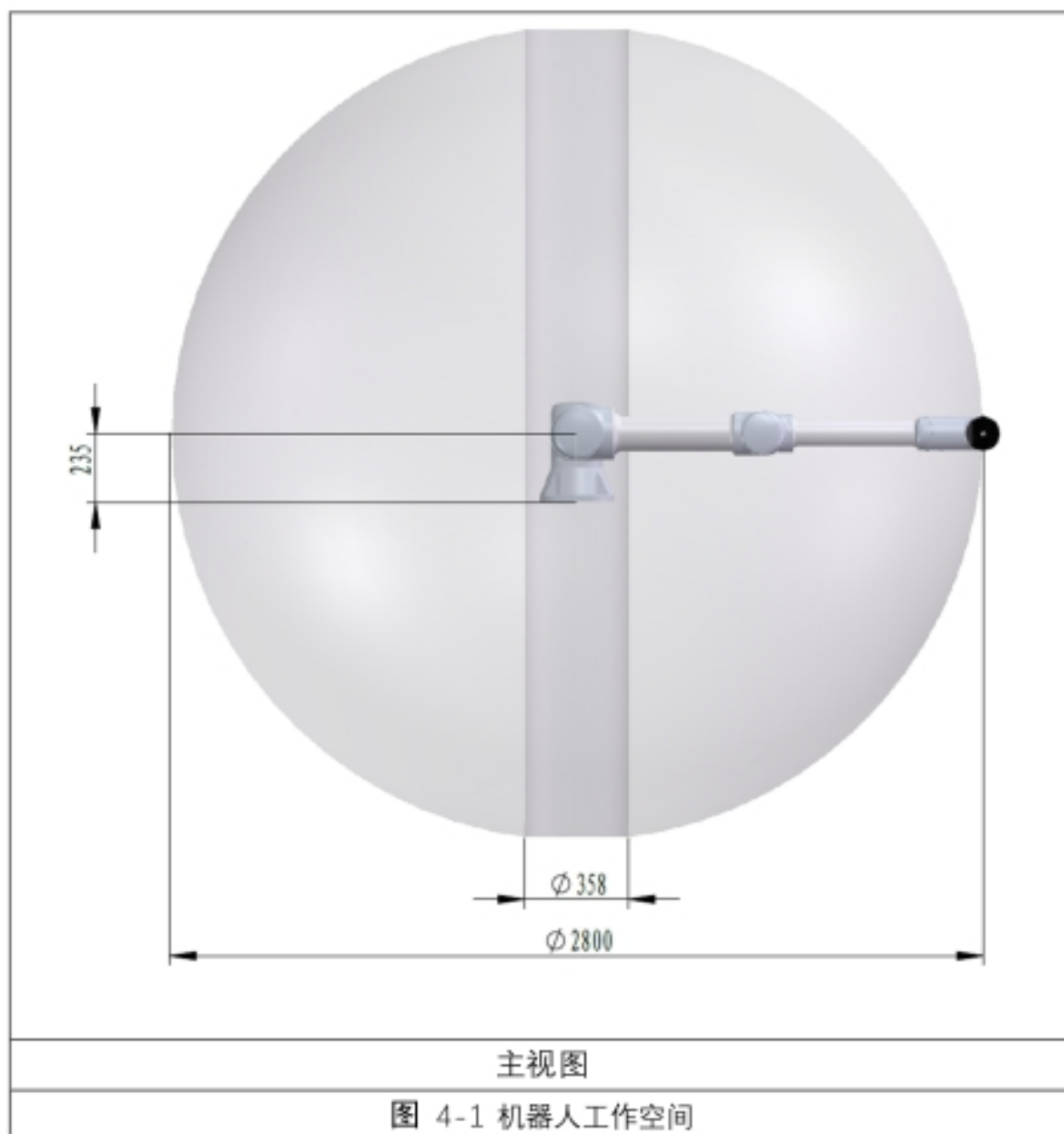
2.8.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数	
有效负载		20kg	
自由度		6 个旋转自由度	
重量		65kg	
单臂水平工作空间		1400mm	
重复定位精度		±0.05mm	
	关节	运动范围	最大速度(°/s)
	J6	+360° to -360 °	225
	J5	+360° to -360 °	225
	J4	+360° to -360 °	225
	J3	+160° to -160 °	180
	J2	+360° to -360 °	120
	J1	+360° to -360 °	120
躯干外形尺寸		1695×388×205mm	
运输尺寸		1060×500×600mm	
控制柜尺寸		410×306×292mm	
运输尺寸		480×395×376mm	
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式	
环境温度		-10℃ ~45℃	
存储温度		-40℃~55℃	
IP 等级		IP54	
运行时间		35,000h	
噪声		≤75dB(A)	

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.8.2 负载

负载基本参数

额定负载	20kg
J5 允许的最大惯量	2.2kgm ²
J6 允许的最大惯量	1.1kgm ²
负载重心的最大距离 L_{xy}	127.2mm
负载重心的最大距离 L_z	224.6mm

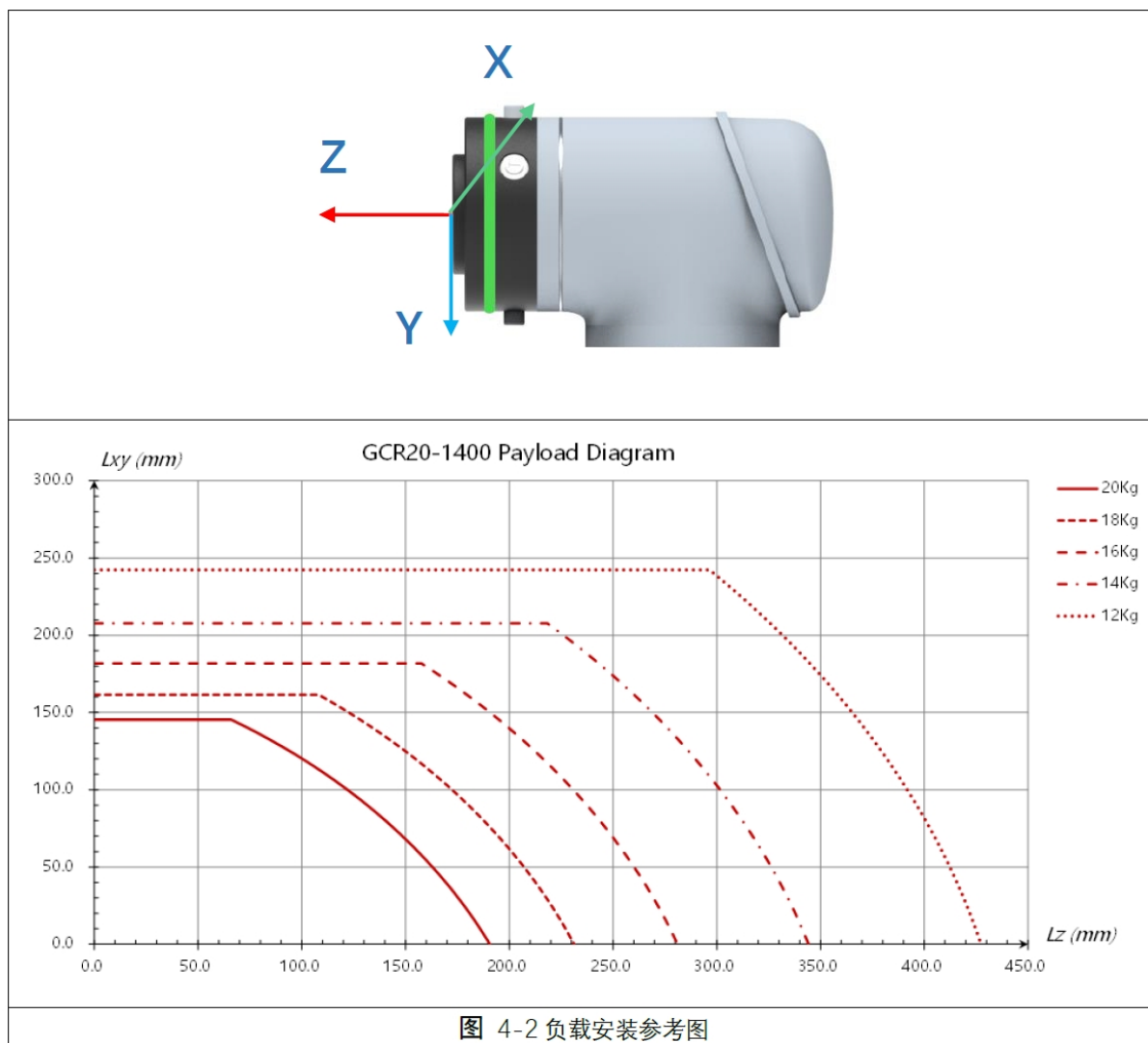
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
---	---

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.8.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1：

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

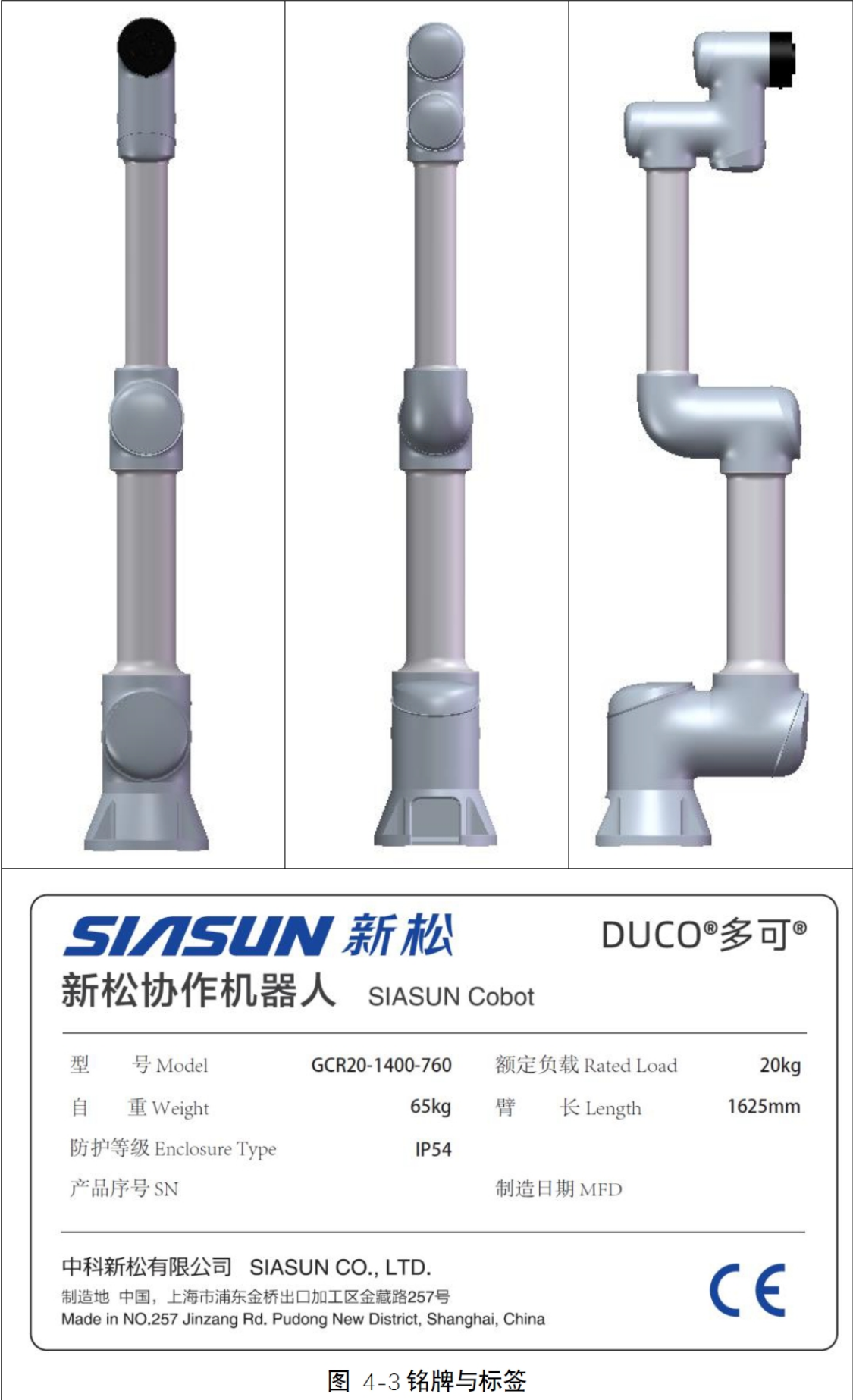
下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	33	323
A2	36	408
A3	23	264

2.8.4 铭牌与标签

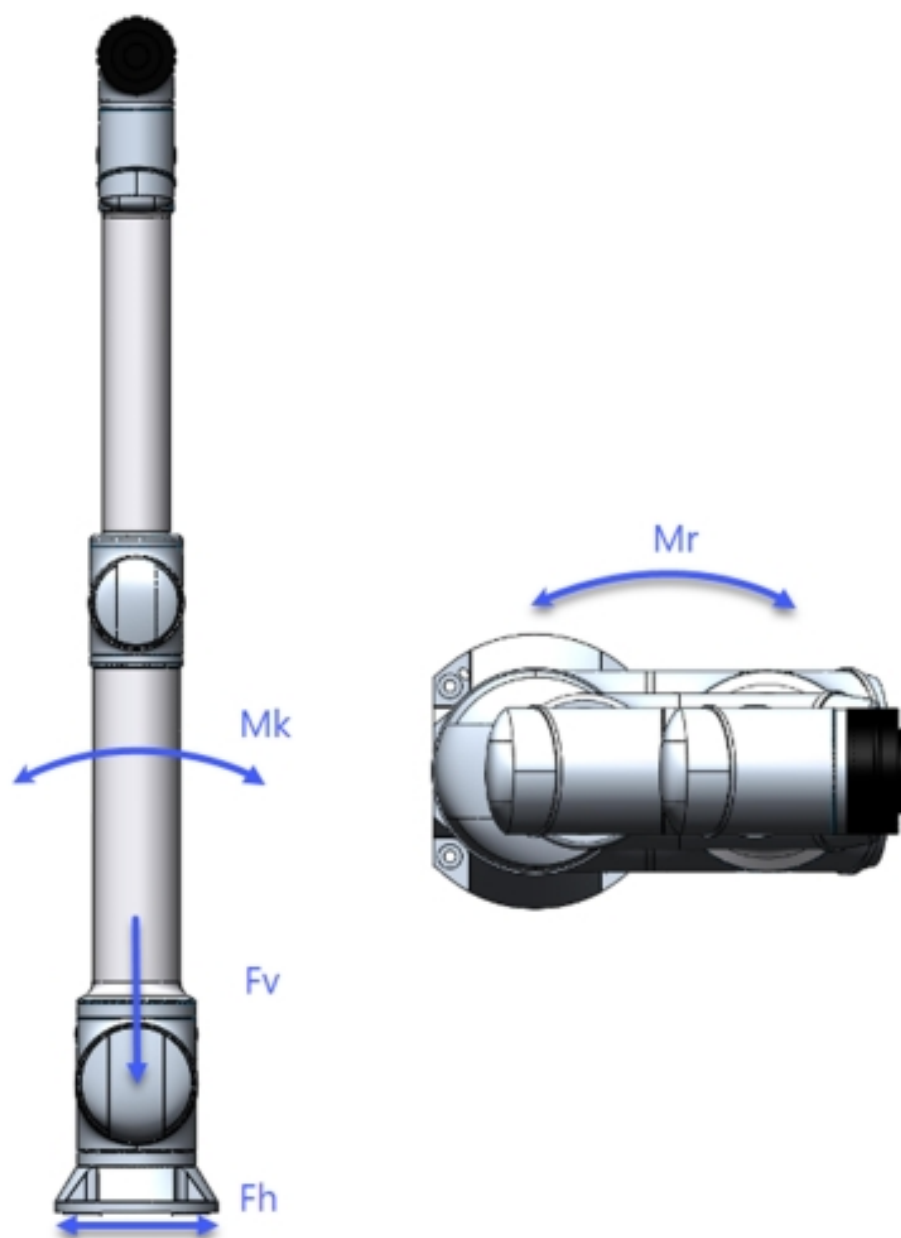
机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。



2.8.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。



正视图

俯视图

图 4-4 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	1160 N
水平力 F_h	1212 N
倾斜力矩 M_k	875 Nm
1 轴扭矩 M_r	915 Nm



警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M10（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 $\varnothing 6$ 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 11mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 $80\text{N} \cdot \text{m}$ 扭矩紧固。

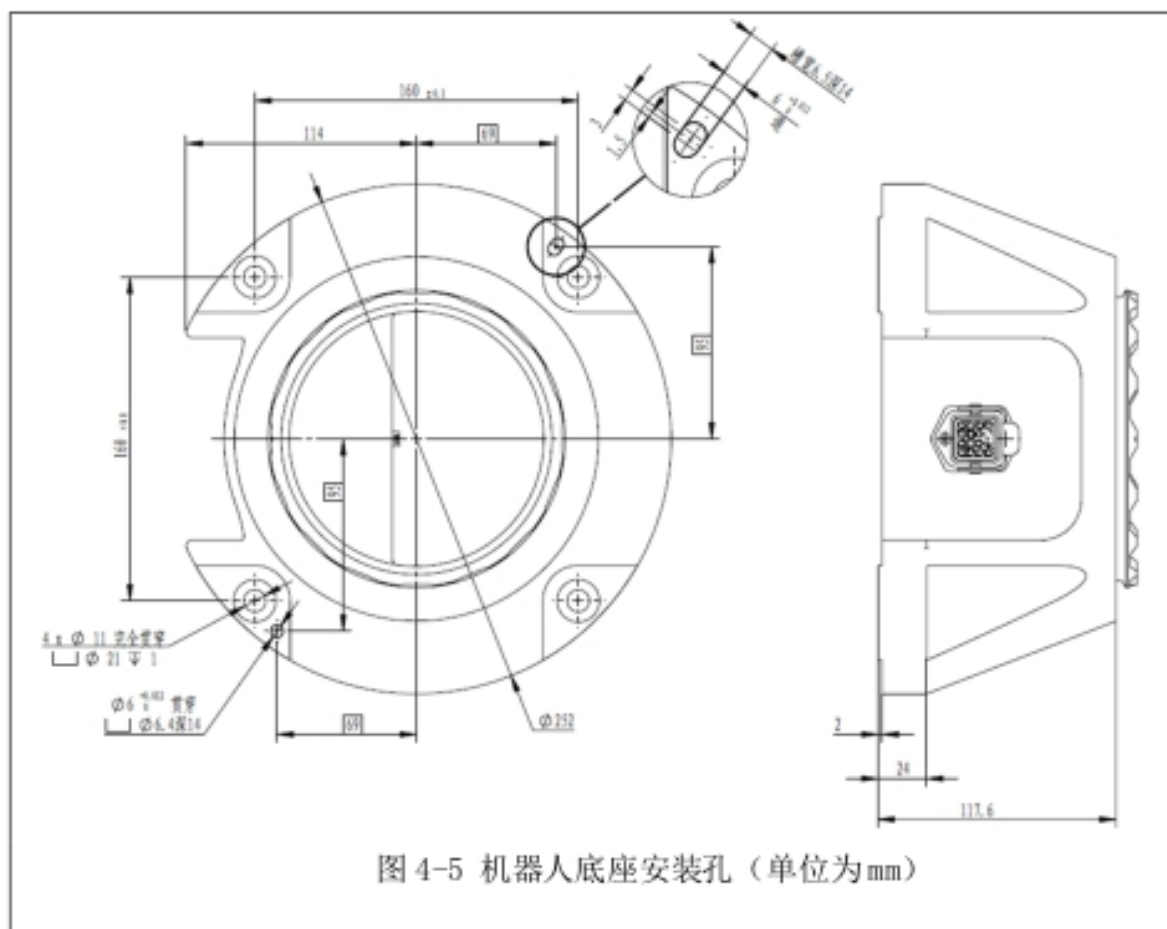


图 4-5 机器人底座安装孔 (单位为 mm)

机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

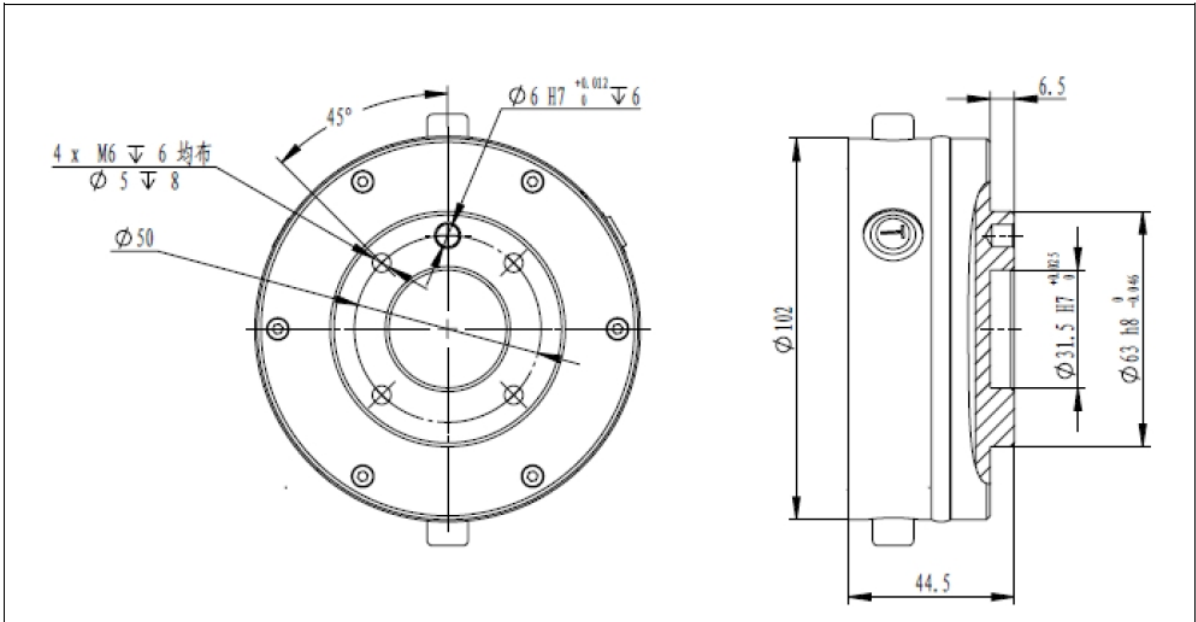


图 4-6 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	20 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	12.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4- M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

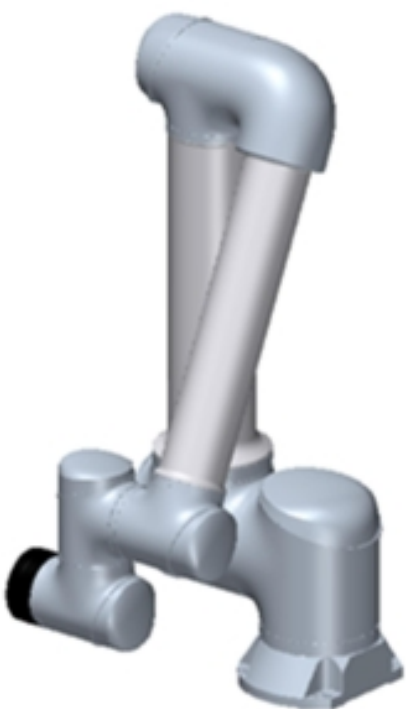
机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

注意

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

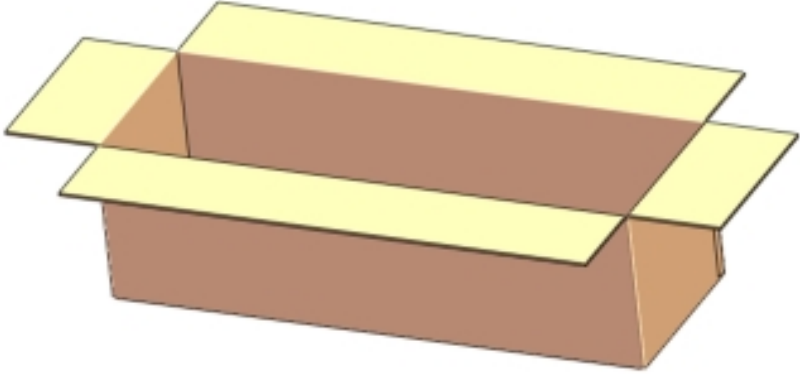
机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	155
J4	25
J5	0
J6	0

运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

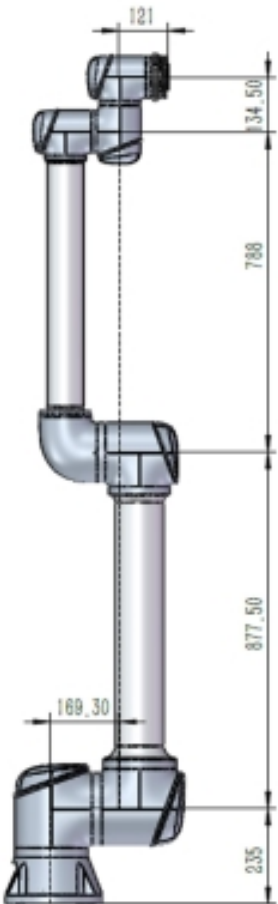

机械臂包装箱参考尺寸：1060×500×600mm 75kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 20kg

2.9 GCR25-1800 机器人

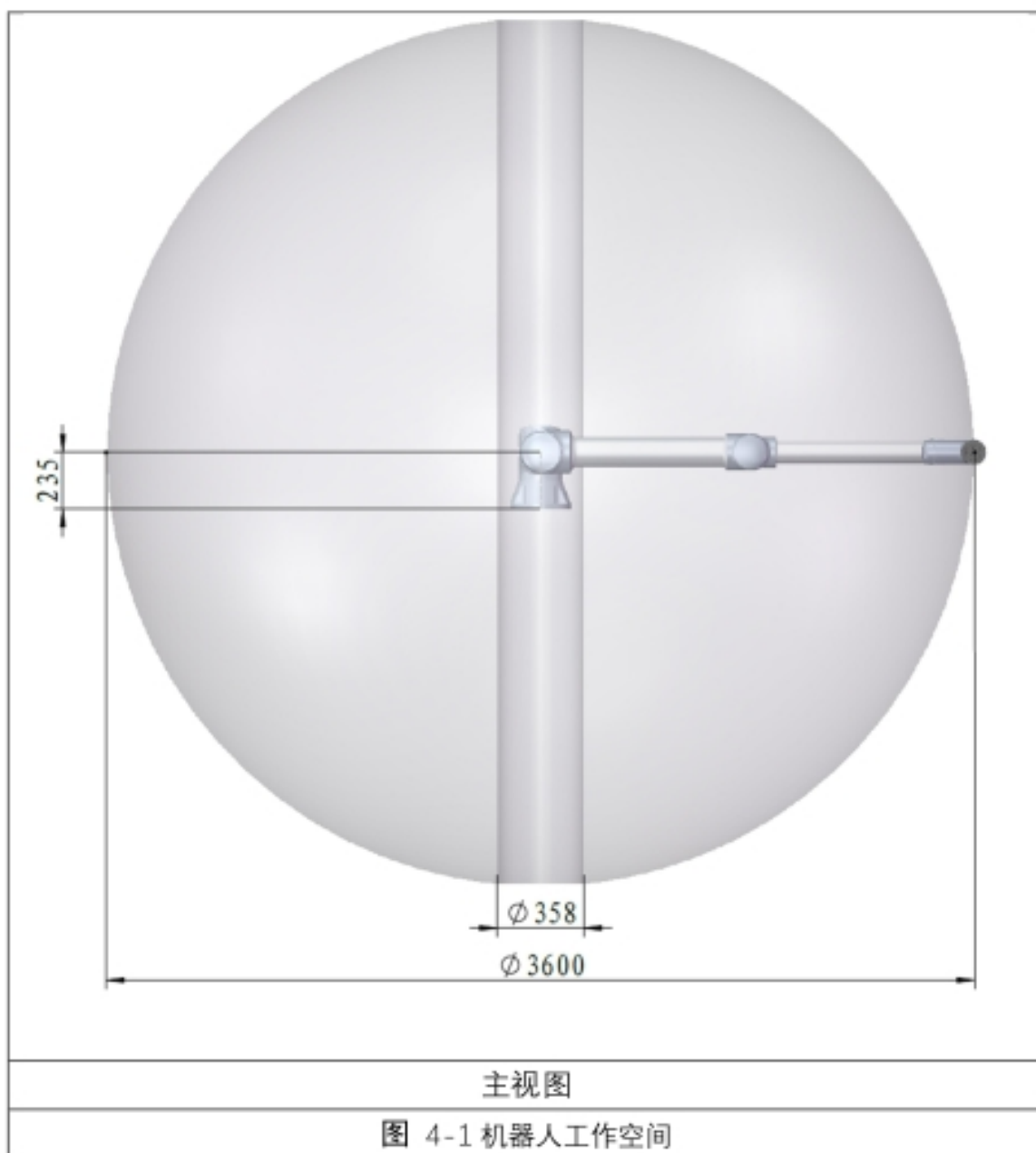
2.9.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数	
有效负载		25kg	
自由度		6 个旋转自由度	
重量		61.6kg	
单臂水平工作空间		1800mm	
重复定位精度		±0.05mm	
	关节	运动范围	最大速度(°/s)
	J6	+360° to -360 °	225
	J5	+360° to -360 °	225
	J4	+360° to -360 °	225
	J3	+160° to -160 °	150
	J2	+360° to -360 °	100
	J1	+360° to -360 °	120
躯干外形尺寸		2090x 440x 252mm	
运输尺寸		1295×540×515mm	
控制柜尺寸		410×306×292mm	
运输尺寸		480×395×376mm	
安装方式		置地式	
环境温度		-10℃ ~45℃	
存储温度		-40℃~55℃	
IP 等级		IP54	
运行时间		35,000h	
噪声		≤75dB(A)	

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.9.2 负载

负载基本参数

额定负载	25kg
J5 允许的最大惯量	2.2kgm ²
J6 允许的最大惯量	1.1kgm ²
负载重心的最大距离 L _{xy}	81.5mm
负载重心的最大距离 L _z	119.8mm

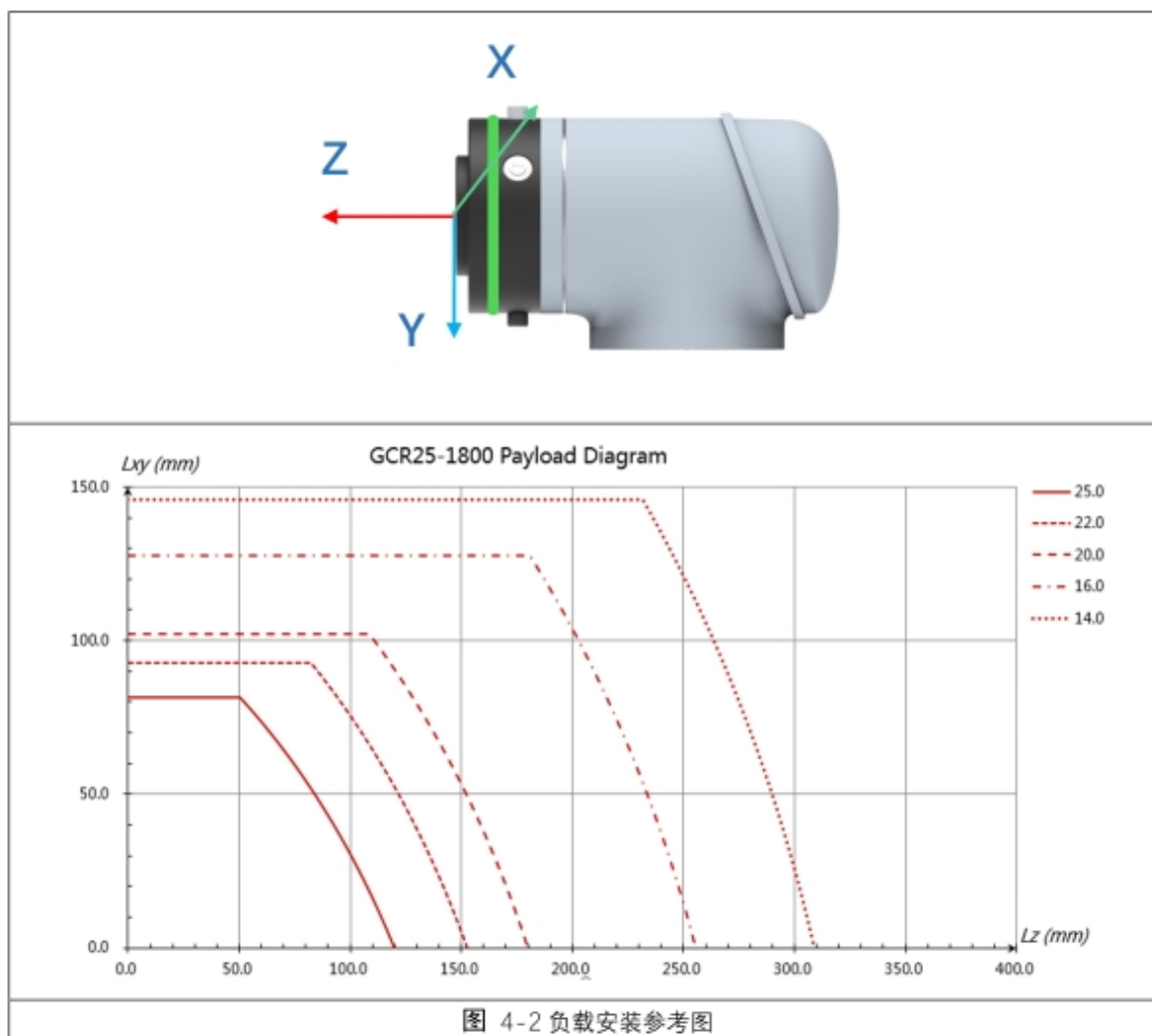
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
---	---

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.9.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1：

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	18.1	218
A2	27.5	290
A3	26.4	288

2.9.4 铭牌与标签

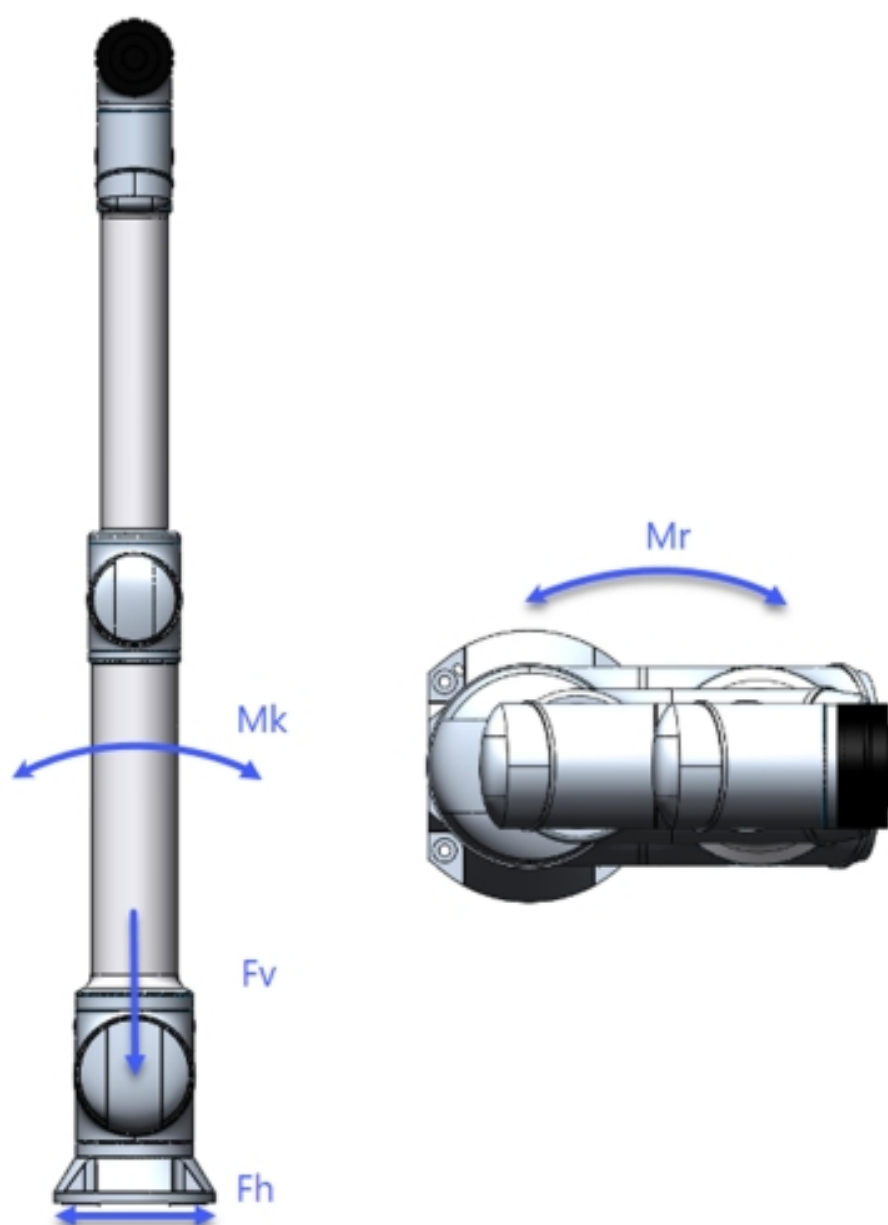
机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。



2.9.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。



正视图

俯视图

图 4-4 机器人底座加装与安装

力类型	力/力矩
垂直力 F_v	1160 N
水平力 F_h	1212 N
倾斜力矩 M_k	875 Nm
1 轴扭矩 M_r	915 Nm



警告

- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M8 (10.9 级及以上) 螺栓、2 颗 Ø6 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 9mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 $35\text{N} \cdot \text{m}$ 扭矩紧固。

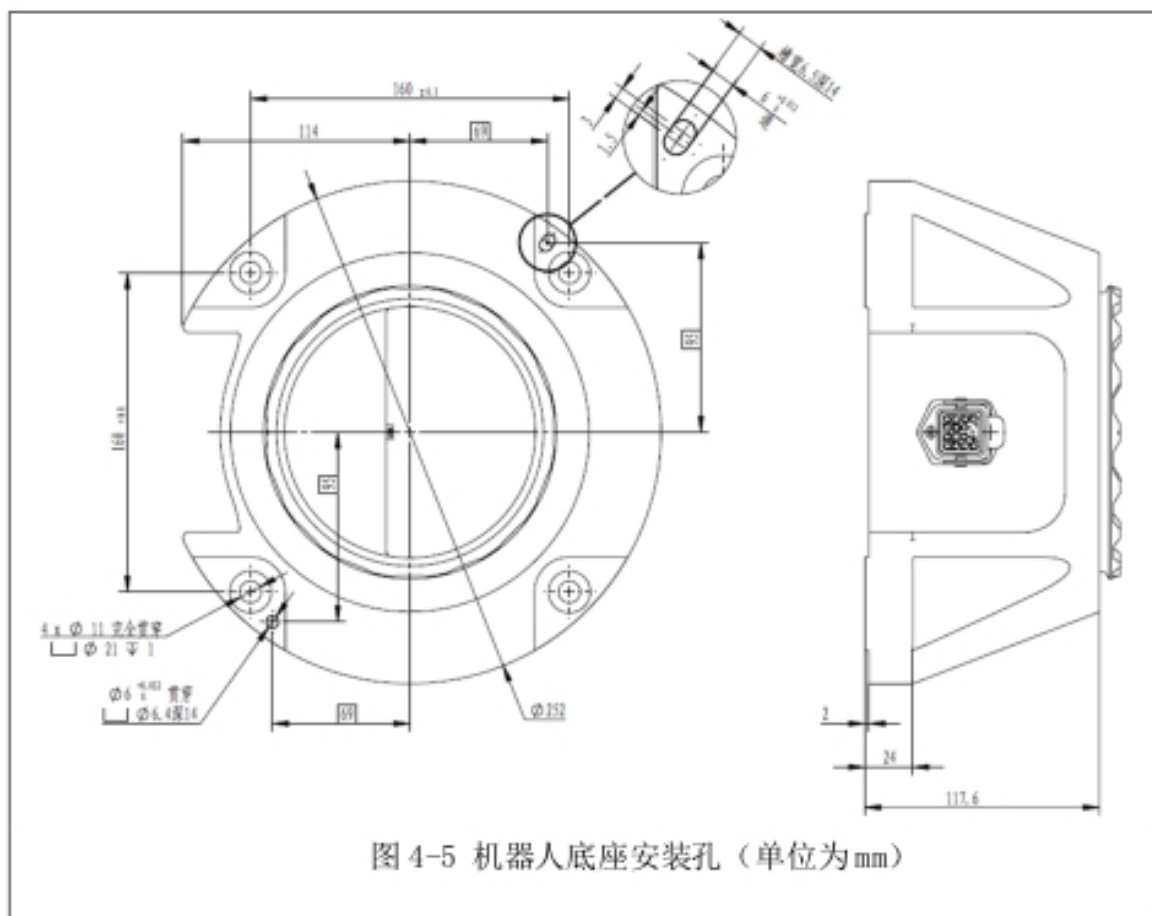


图 4-5 机器人底座安装孔 (单位为 mm)

机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



危险

- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

基本参数

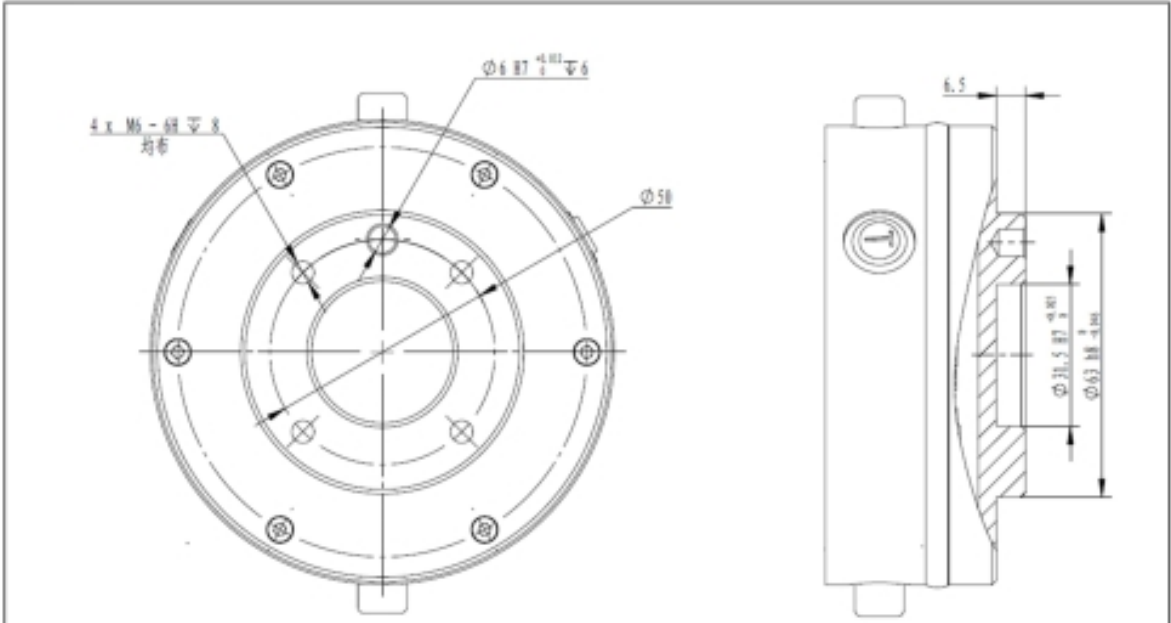


图 4-6 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	25kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	12.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4 M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

**注意**

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

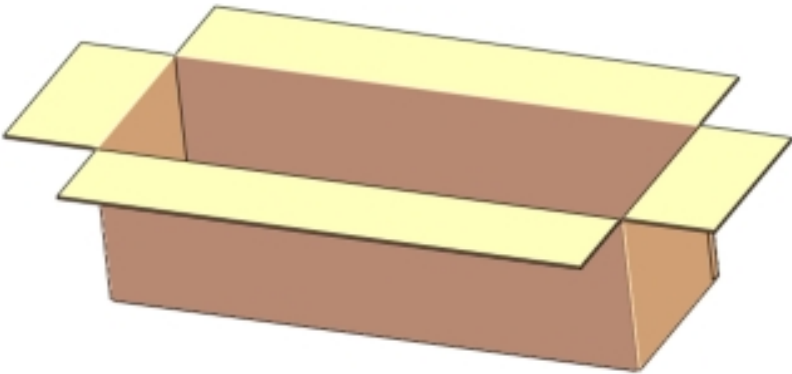
打包姿态

机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。

	
关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	165
J4	15
J5	0
J6	0

运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。

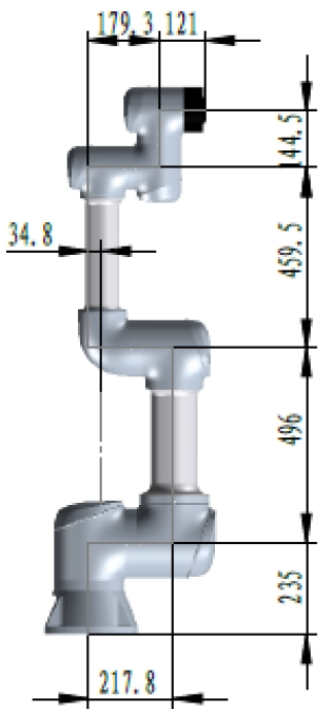

机械臂包装箱参考尺寸: 1295×540×515 70kg

控制柜包装箱参考尺寸: 608×508×516mm 26kg

2.10 GCR30-1100 机器人

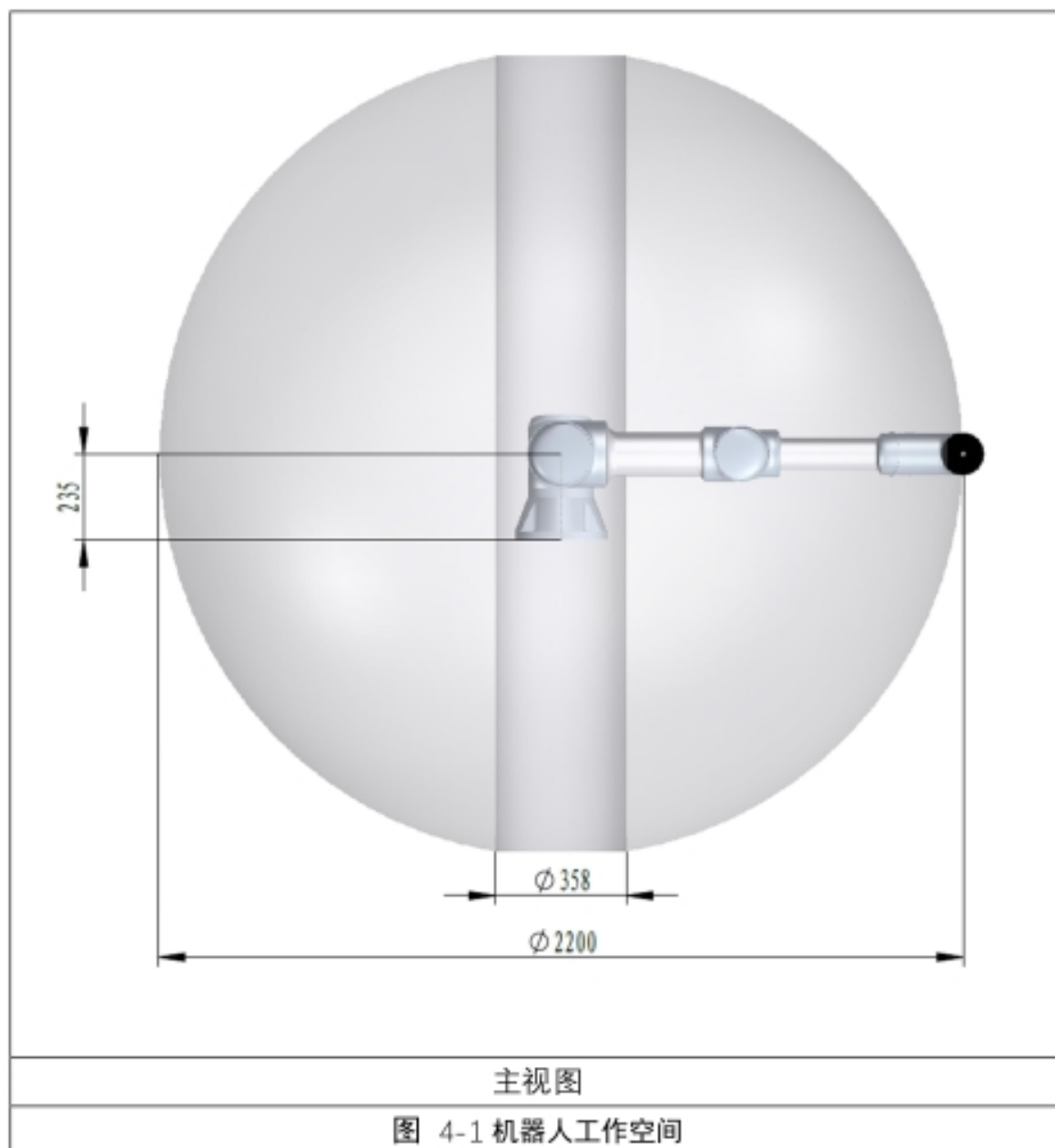
2.10.1 机器人技术参数

基本参数

特性		参数	
有效负载		30kg	
自由度		6 个旋转自由度	
重量		65kg	
单臂水平工作空间		1100mm	
重复定位精度		±0.05mm	
	关节	运动范围	最大速度(°/s)
	J6	+360° to -360 °	225
	J5	+360° to -360 °	225
	J4	+360° to -360 °	225
	J3	+160° to -160 °	180
	J2	+360° to -360 °	120
	J1	+360° to -360 °	120
机械臂外形尺寸		1395×420×290mm	
运输尺寸		1060×500×600mm	
控制柜尺寸		410×306×292mm	
运输尺寸		480×395×376mm	
安装方式		置地式、倒挂式、悬臂式	
环境温度		-10℃ ~45℃	
存储温度		-40℃~55℃	
IP 等级		IP54	
运行时间		35,000h	
噪声		≤75dB(A)	

工作空间

协作机器人工作空间的形状和尺寸如下：



2.10.2 负载

负载基本参数

额定负载	30kg
J5 允许的最大惯量	2.2kgm ²
J6 允许的最大惯量	1.1kgm ²
负载重心的最大距离 L _{xy}	96.9mm
负载重心的最大距离 L _z	122.0mm

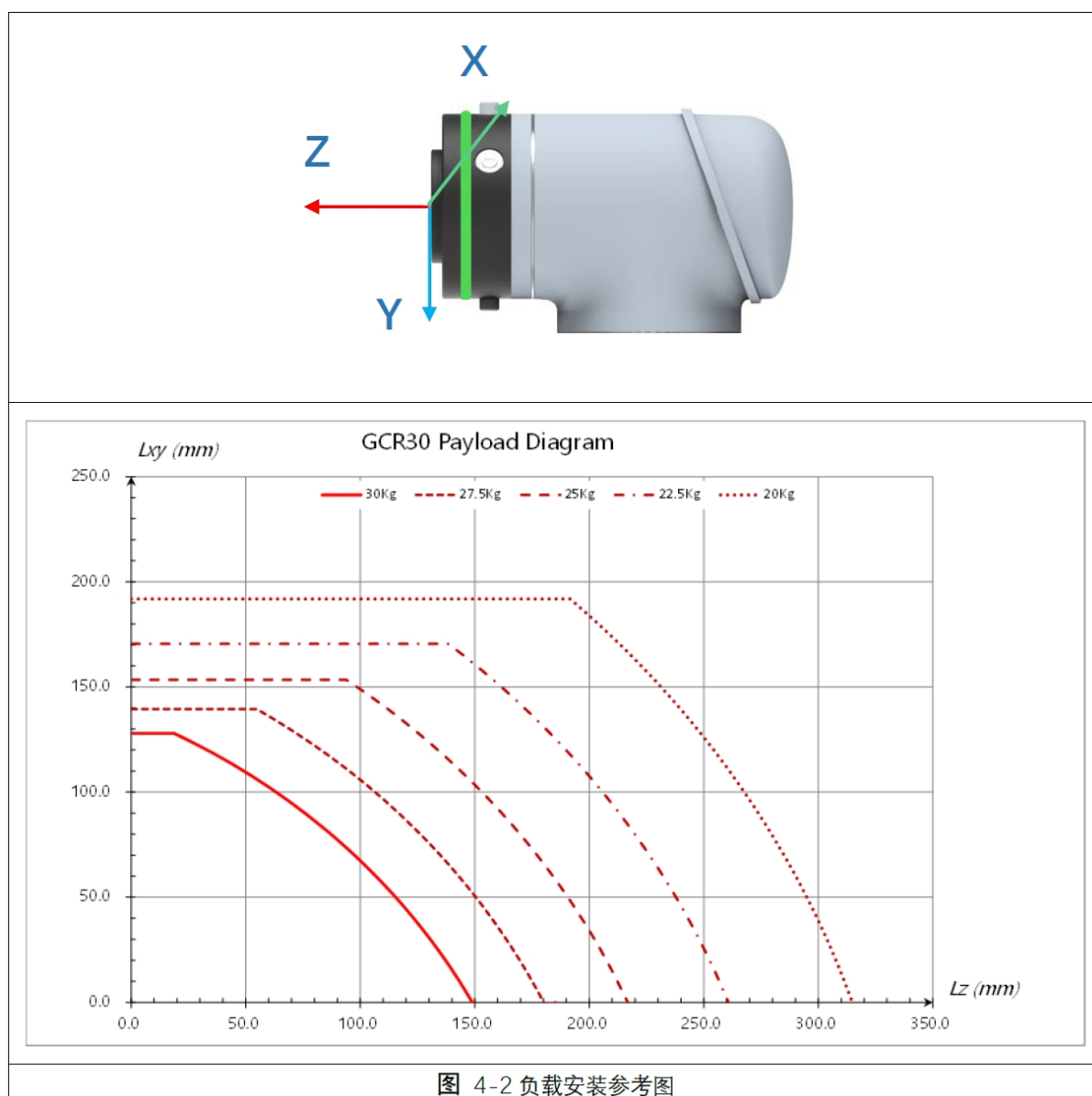
负载图

额定负载大小与负载重心到末端轴法兰面的距离有关。对于一定的负载，负载重心与末端法兰中心的额定偏移距离如图 4-17 的负载曲线所示。

 注意	请勿超载使用！超出负载的使用会影响机器人的使用寿命，甚至会造成危险。
---	---

该负载曲线对应于最大的负载能力。每次加载都必须检查两个值（负载质量和惯性矩）。超出时会影响机器人的使用寿命。

在此得到的负载质量和惯性矩在规划机器人的使用时非常重要。按照相应的操作及编程指南规定，将机器人投入运行时需要将负载质量和惯性矩输入到机器人控制系统中。



2.10.3 停止时间与停止距离

基本说明

关于停止参数的一般信息说明：

- 停止距离是指机器人从触发停止信号至完全停止时的转角。
- 停止时间是指机器人从触发停止信号至完全停止时所用的时间。
- 所示的数据针对基轴 A1、A2、和 A3。基轴是偏转最大的轴。
- 轴的运动相互重叠时可能会导致停止行程变长。
- 延时运行的行程和时间按 DIN EN ISO 10218-1。
- 停机类别：

停机类别 0 » Stop0

停机类别 1 » Stop1

按照 IEC 60204-1:

- 针对停机 0 的给出值是通过试验和模拟得出的参考值。它们是平均值，满足 DIN EN ISO 10218-1 规定的要求。实际的停止距离和停止时间可能会因对制动力矩的内外部影响而不同。因此建议在必要时于机器人使用现场的实际条件下测定停止行程和停止时间。
- 按运行方式、机器人使用情况以及触发的 Stop0 的数量而定，可能会出现不同的制动器磨损情况。因此建议至少每年检查一次停止距离。

轴 1 至轴 3 在 Stop0 的停止时间和停止距离

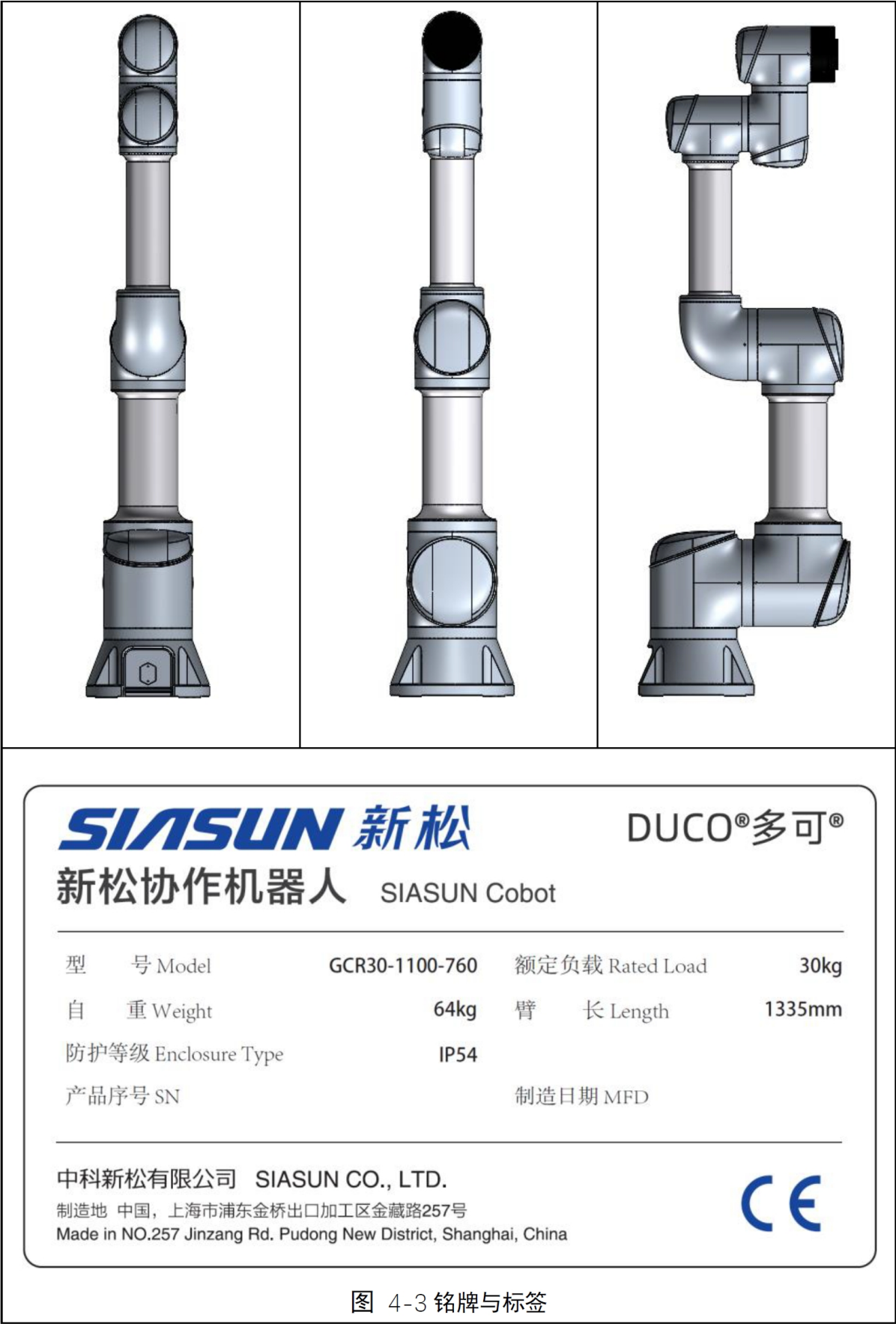
下表为在触发停机类别为停机 0 时的停止距离和停止时间。这些数据针对以下配置：

- 作用范围 l = 100 %
- 速度倍率 POV = 100 %
- 质量 m = 最大负载

轴	停止距离 (°)	停止时间 (ms)
A1	30	297
A2	33	368
A3	22	251

2.10.4 铭牌与标签

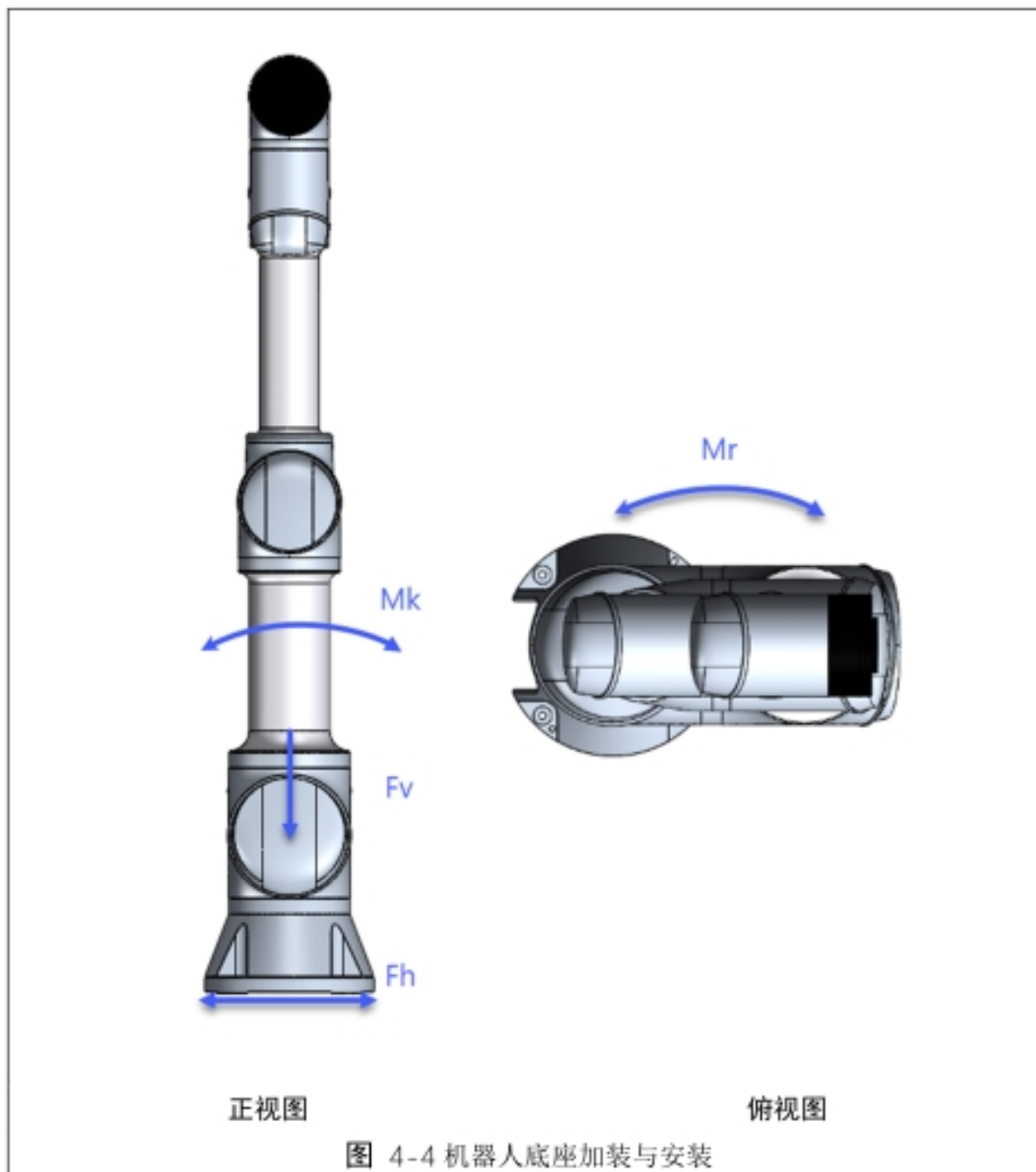
机器人和控制系统上装有下列铭牌与标签。不允许将其去除或使其无法识别。必须更换无法识别的铭牌与标签。



2.10.5 机械安装

底座参数

下面给出了底座安装所需要的特定的力和力矩，已经包括了机器人的负载和惯性力。



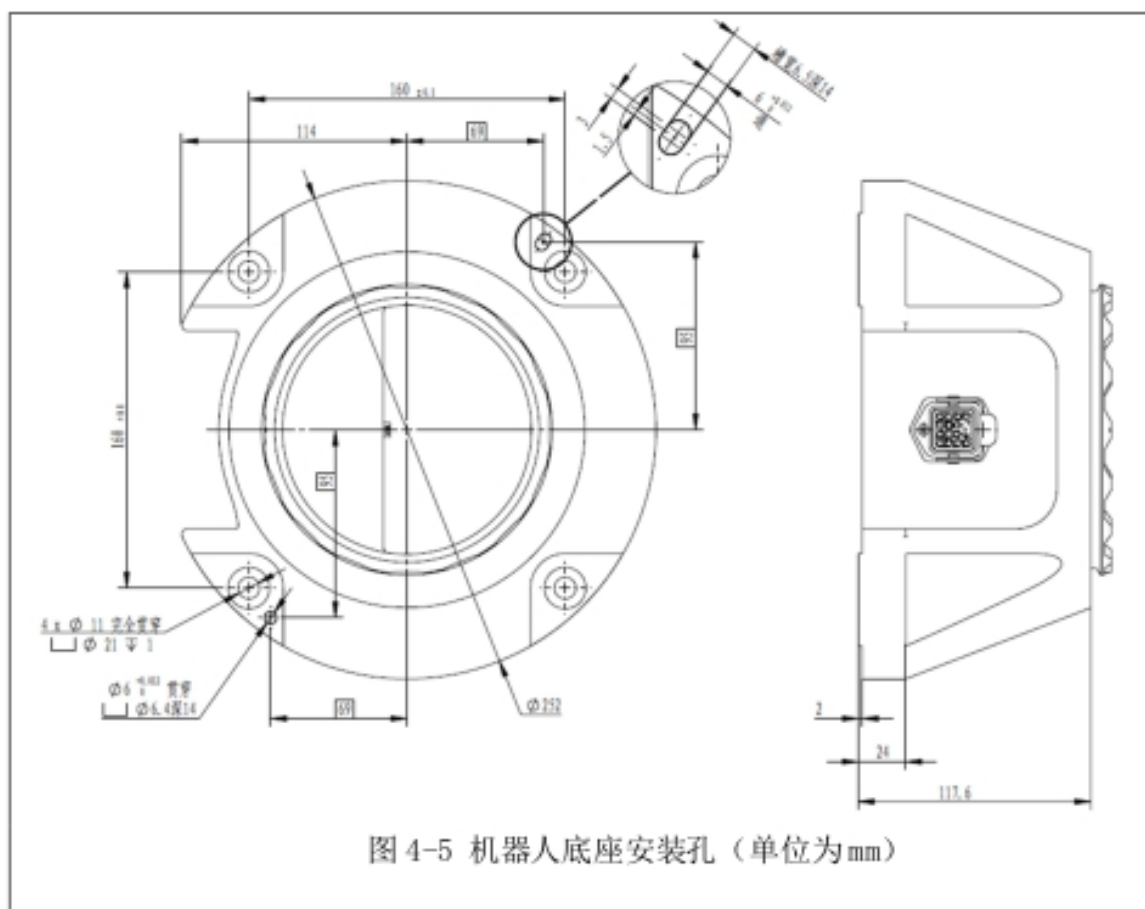
力类型	力/力矩
垂直力 F_v	1160 N
水平力 F_h	1212 N
倾斜力矩 M_k	875 Nm
1 轴扭矩 M_r	915 Nm



- 表中给出的底座负载是出现的最大负载。计算底座负载时必须使用这些数据，并且为了安全起见必须遵守这些数据。如不遵守，则可能会造成人员伤害或财产损失。

底座安装

机器人本体使用 4 颗 M10（10.9 级及以上）螺栓、2 颗 Ø6 的销钉，通过机器人底座上的 4 个 11mm 孔和 2 个销孔来安装定位。螺栓建议以 80N·m 扭矩紧固。



机器人必须安装在一个坚固的表面上，该表面应当足以承受至少 10 倍的底座关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人手臂的重量。此外，该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装底座的加速度应很低，高加速度会导致机器人触发保护性停止。



- 确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。
- 控制柜的 IP 防护等级与放置方向有关。

腕部法兰参数

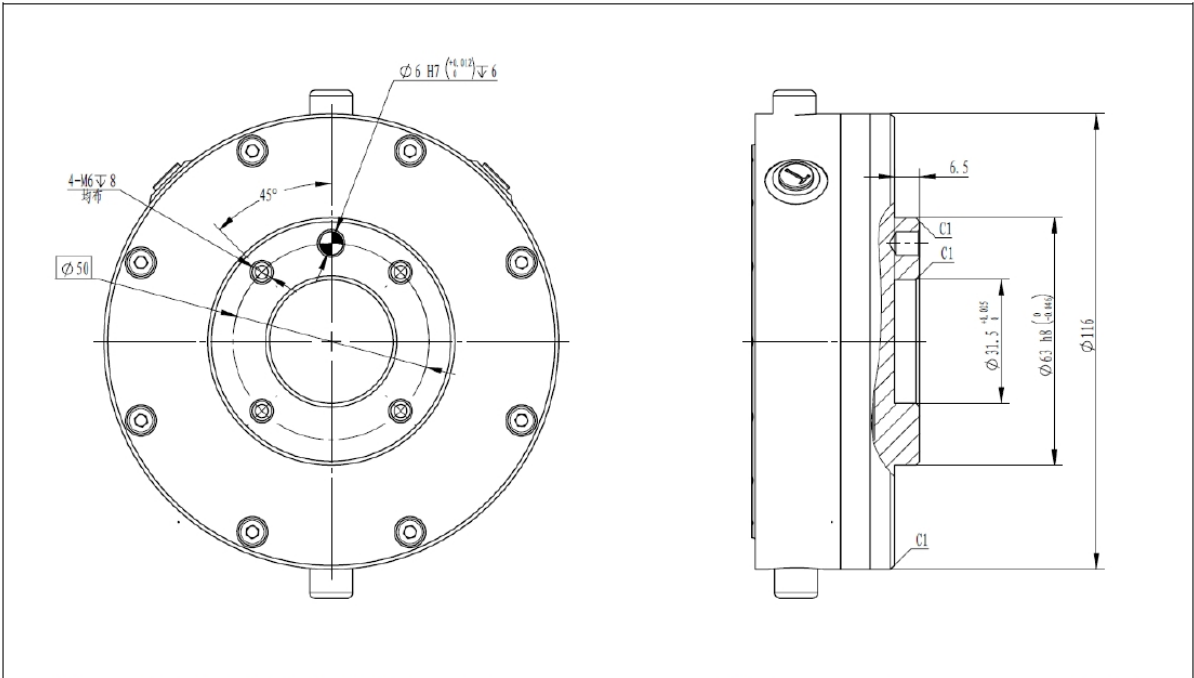


图 4-6 工具输出法兰（符合 GB/T 14468.1-50-4-M6 暨 ISO 9409-1-50-4-M6 标准）

额定负载	30 kg
EMC Resistance	EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4
防护等级	IP 54
接口螺栓等级	12.9
接口螺栓尺寸	M6
接口标准	GB/T 14468.1-50-4- M6 ISO 9409-1-50-4-M6

工具安装

机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。需要以 15N · m 的扭矩紧固这些螺孔。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以用 Ø6 的销孔，加销固定。图 4-23 显示了销孔位置和螺丝安装位置。

**注意**

- 确保工具正确并安全的安装到位。
- 确保工具已安全紧固，不会有零件意外坠落造成危险。

打包姿态

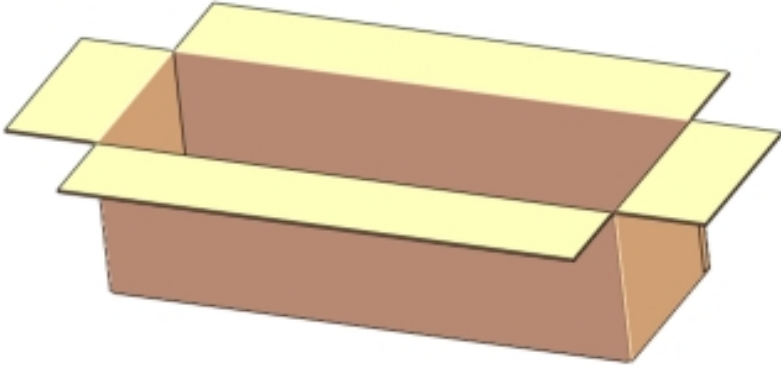
机器人在打包前需要移动至打包姿态。打包姿态对应的各关节角度如下表所示。



关节	角度 (°)
J1	0
J2	0
J3	155
J4	25
J5	0
J6	0

运输尺寸

提供的包装箱尺寸如下。


机械臂包装箱参考尺寸：1060×500×600mm 75kg

控制柜包装箱参考尺寸：480×395×376mm 20kg

2.11 运输存放

本章包含了运输、存储机器人的信息。主要介绍运输存储机器人系统的各个部件应注意的基本事项。

2.11.1 运输

前提条件

机器人：

运输时保持好原包装，将包装材料保存在干燥处。之后可能需要包装并移动机器人。从机器人的包装材料中将机器人移至安装位置时，同时抬升机器人手臂管。扶住机器人直至机器人底座的所有螺栓全部紧固好。整个运输过程中直到机器人被固定好前，机器人都应该保持打包位姿（请详见第 5 章）。

控制系统：

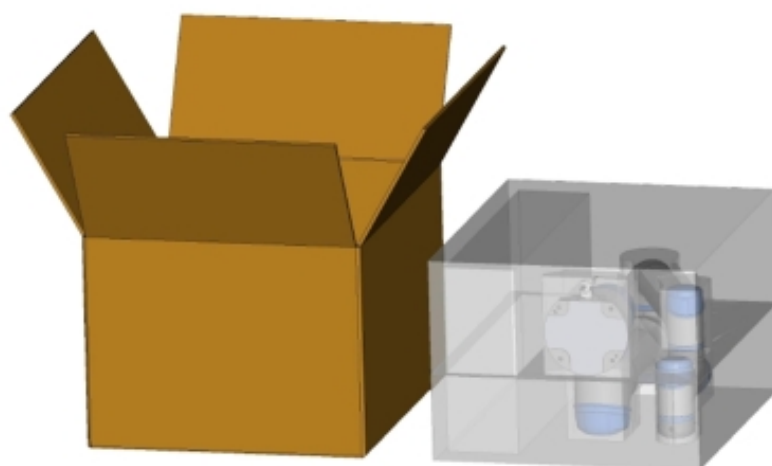
控制柜在运输及放置时应保持竖直，运输过程要避免振动与碰撞，以免造成控制系统损坏。

 警告	● 确保安装机器人时严格遵守第 4、5 章的安装说明。 ● 无原包装运输及运输过程中的振动要求请详询经销商。
---	--

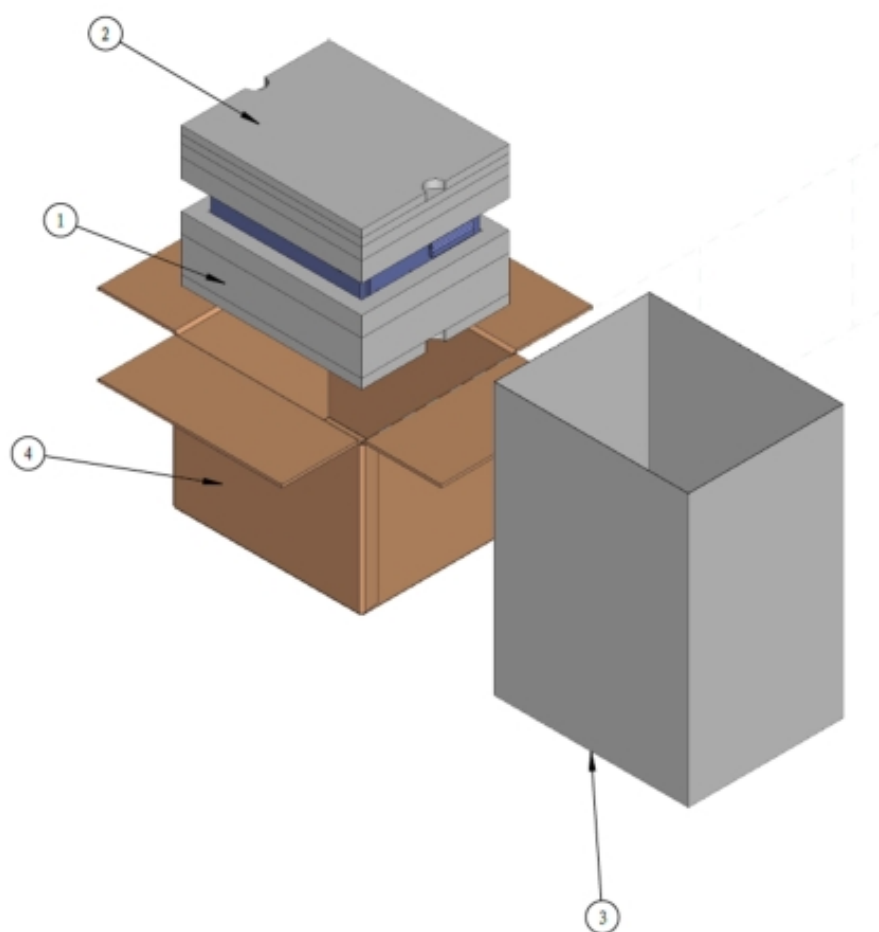
机器人的包装

包装步骤如下：

1. 松开并拔下任何外部工具及外围设备。
2. 将机器人移动至打包姿态，关闭机器人电源。
3. 松开并断开机器人和控制柜的连接。
4. 拔出接地安全引线，拆除安装螺钉。
5. 清洁并干燥机器人。
6. 将机器人放入包装箱中。
7. 将机器人和控制柜包装到指定包装箱中，务必确保机器人和控制柜方向正确。



机器人包装示意图



控制柜包装示意图

2.11.2 存放

前提条件

长时间存放机器人必须注意下列各点：

- 存放地点应干燥无尘
- 避免温度波动
- 避免形成冷凝水
- 避免阳光直射
- 避开气流
- 选择合理的存放温度范围
- 选择不会使包装受损的存放地点
- 只能将机器人控制系统存放在封闭的空间内

操作步骤

存放机器人的步骤如下：

- 1、松开并拔下外围设备接口。
- 2、将机器人移动至打包姿态, 关闭机器人电源。
- 3、松开并断开机器人和控制柜的连接。
- 4、拔出接地安全引线, 拆除安装螺钉。
- 5、清洁并干燥机器人。
- 6、将机器人放入包装箱中。
- 7、准备将机器人仓储。

机器人长期存放后操作

机器人采用谐波齿轮技术，关节部分密封并具备自润滑功能（在使用寿命内无需更换或添加油脂）。正常运行期间内，润滑油会自然分布在齿轮和轴承周围，以保持机械系统的正常润滑。机器人在存储或者停止时间超过 1 个月以上，或者长期关节处于极小范围运动时，建议周期性采取如下措施，这将有助于机器人的使用寿命。

1. 在接通电源前，请将机器人置于室温（如存放在较冷的环境中）；
2. 接通机器人电源，使其保持在静止状态 30min，这将使机器人达到其内部工作温度并软化润滑脂；
3. 手动模式下，一一缓慢运动所有关节，注意先不要加载任何有效载荷以及工具；
4. 创建一个程序，至少让所有关节缓慢连续运动 20min（建议采用默认加速度，速度设置在 10°/s 左右，并让关节转动尽可能大的角度）。

2.12 维护维修

维护维修工作必须严格遵守本手册的所有安全指示。

维护、校准、维修工作必须根据最新的服务手册进行操作。

2.12.1 安全指示

维护维修后，必须重新对系统的安全级别进行核对。核对时必须遵守有效的标准以及安全法律法规。还应对所有安全功能进行检测，确保能够正常工作。

维护维修工作的目的是为了确保系统正常运转，或在故障状态时，帮助系统恢复正常运转状态。维修包括故障诊断和实际的维修。

维修维护操作时应采取的安全措施包括：

维护前的首要条件：

- 机器人必须保持关机状态，并具有可防止意外重启的保护措施。
- 移除主输入电缆以确保完全断电，断开连接的其他能源。采取预防措施以避免系统能源在维修期间重新接通。
- 重启系统前请检查接地连接是否良好。
- 等待 5 分钟，直至中间回路完全放电。避免拆分控制柜内的供电系统。控制柜关闭后其供电系统内仍可留存高压达数小时。
- 拆分机器人手臂或控制柜时应按 ESD 准则作业。
- 气动系统是独立于机器人和夹具的部分系统。机器人主电源关闭后，空气压力仍然存在。必须先切断机器人的电源并释放压力后进行安装或维修夹具。

注意事项：

- 不要改变软件安全配置中的任何信息（比如力限制）。安全配置在手册中有介绍。如果安全参数变更，整个机器人系统应被视为新系统，这就意味着所有安全审核过程，比如风险评估，都必须更新。
- 使用部件号相同的新部件或批准的相当部件替换故障部件。
- 维修维护完成后立即重新激活所有禁用的安全措施。
- 书面记录所有维修操作，并将其保存在整个机器人系统相关的技术文档中。

2.12.2 维护

完成设备调试之后，要按照规定维护期限执行保养工作。

维护期限规定表格

维护活动	定期	每1个月	每6个月	每12个月	每36个月
清洁活动					
清洁控制柜（更换控制柜风扇滤网）	X		X		
清洁机器人	X		X		
检查活动					
检查机器人底座安装螺栓	X	X			
检查机器人末端工具安装螺栓	X	X			
检查机器人关节安装螺栓	X	X			
检查灯带密封圈	X	X			
检查关节缝隙处是否有油脂溢出	X				
检查信息标签与铭牌	X			X	
检查盘间电缆	X		X		
检查机器人关节后盖及螺栓	X	X			
检查急停	X	X			
检查示教器三位置使能开关	X	X			
检查控制柜安全输入输出	X	X			
检查示教器线缆以及接头	X		X		
检查控制柜风扇滤网	X			X	
检查控制柜IO端子排	X	X			
检查控制柜电源接口	X			X	

定期:

指要定期执行相关维护，实际的间隔取决于机器人的操作周期、工作环境与运动模式。一般来说，操作周期越短，工作环境污染越严重，运动模式越苛刻，定期维护的间隔也应越短。执行保养清单中某项工作时，必须根据以下要点进行一次目视检查：

- 检查安全装置、插头连接及印刷线路板是否安装牢固；
 - 检查标签、铭牌是否清晰完整；
 - 检查电缆是否损坏；
 - 检查接地电位均衡导线的连接；
- 检查所有设备部件是否磨损或损坏。

机器人清理

可以使用清洁布料和水或 10%乙醇擦去机器人手臂上观察到的灰尘/污垢/油污。在一些极端情况，可能会有少量的油脂从关节处溢出，这并不影响关节的性能以及寿命。

控制柜清理

控制柜包两侧含两个风扇防护罩，并配备有 IP44 级滤网，主要用于控制柜内部散热。

注意不同控制柜的放置形式，需要调整控制柜风扇防尘盖方向，否则会影响 IP 防护等级。

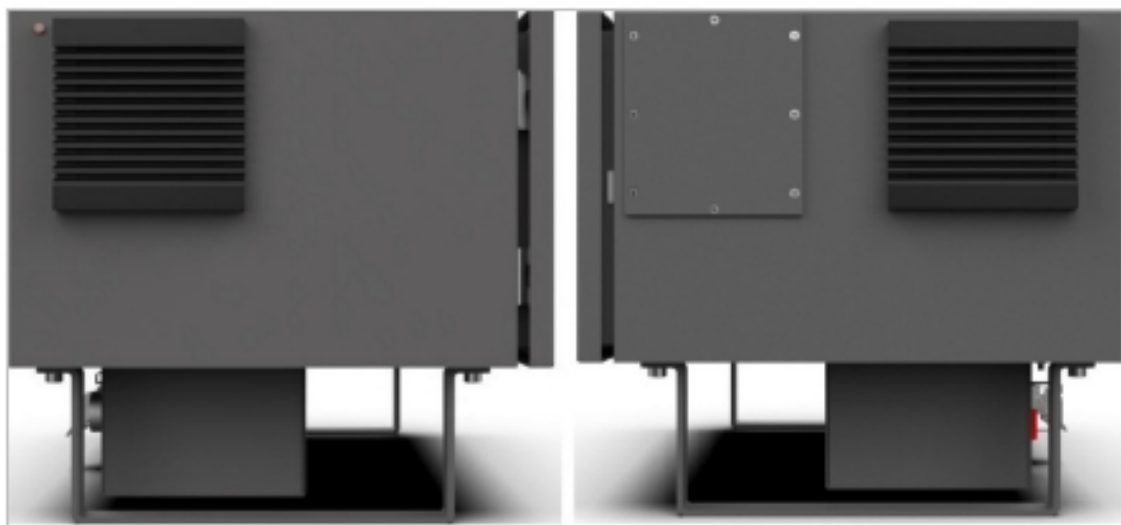


图 6-81 控制柜侧面安装风扇防尘盖示意图

风扇滤网清理操作步骤：

- 1) 如下图示, 红色框位置有两个豁口，使用小一字螺丝刀插入豁口并向外撬，防尘盖松动后即可取下；
- 2) 将滤网取出，根据滤网实际情况确认采用低压气体清理或者直接更换滤网，清理滤网时需要多次正反面反复清理，确保滤网清理彻底。



图 6-82 控制柜滤网清理

2.12.3 维修

只有经过相应培训的用户，才允许在机器人控制器上进行修理工作。设备组件内的修理工作则只允许受过专业培训的人员进行。维修必须根据最新的维护手册进行操作。



警告

维修必须由授权的系统集成商或机器人制造商进行。

附录 A 参考标准

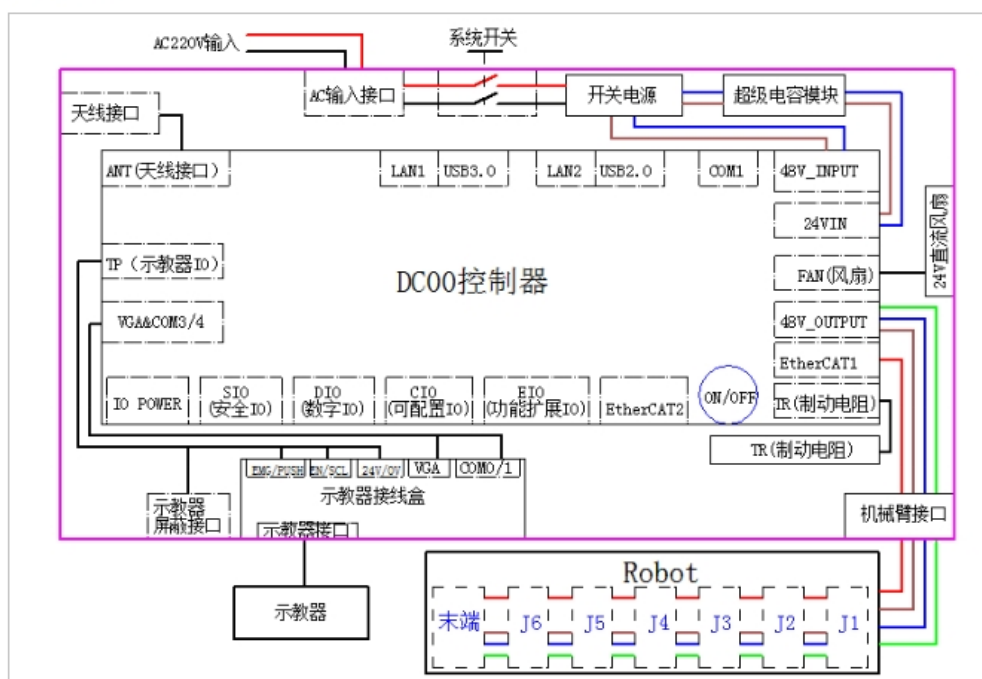
以下列出所参考的标准：

标准编号	定义
GB 5226.1	机械电气设备通用技术条件
GB/T 15706	机械安全设计通则：风险评估与风险减小
GB 11291.1	机器人安全要求
GB 11291.2	机器人系统与集成安全要求
GB/T 17799.2	电磁兼容通用标准：工业环境中的抗扰度试验
GB 17799.4	电磁兼容通用标准：工业环境中的发射
GB 16754	机械安全：急停设计原则
GB/T 16855.1	机械安全中控制系统有关安全：设计通则

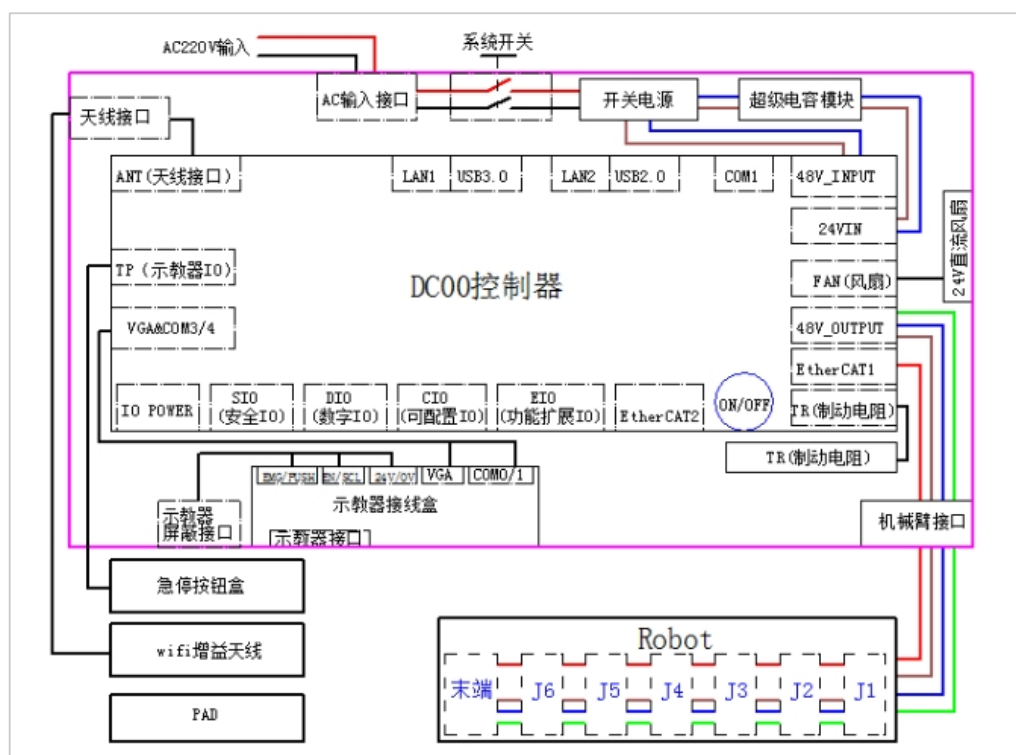
标准	定义
ISO 13849-1	Safety of machinery — Safety-related parts of control systems —Part 1:General principles for design
ISO 13849-2	Safety of machinery —Safety-related parts of control systems Part 2: Validation
ISO 13850	Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design
ISO 12100	Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction
ISO 10218-1	Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots
ANSI/RIA R15.06	Industrial Robots and Robot Systems – Safety Requirements
CAN/CSA Z434-14	Industrial Robots and Robot Systems – General Safety Requirements
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
IEC 61000-6-4	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments
IEC 61326-3-1	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements

IEC 60947-5-5	Low-voltage switchgear and controlgear Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 60320-1	Appliance couplers for household and similar general purposes Part 1: General requirements
ISO 9409	Manipulating industrial robots – Mechanical interfaces Part 1: Plates
IEC 61140/A1	Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment
IEC 60068-2-1	Environmental testing Part 2-1: Tests - Test A: Cold
IEC 60068-2-2	Environmental testing Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat
IEC 60068-2-27	Environmental testing Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock
IEC 60068-2-64	Environmental testing Part 2-64: Tests - Test Fh: Vibration, broadband random and guidance
IEC 61784-3	Industrial communication networks – Profiles Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions
IEC 60204-1/A1	Safety of machinery – Electrical equipment of machines Part 1: General requirements
IEC 60664-1	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 60664-5	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm
ISO 9787	Manipulating industrial robots, coordinate systems, and motion nomenclatures
ISO 9283	Manipulating industrial robots, performance criteria, and related test methods
EN 614-1	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment

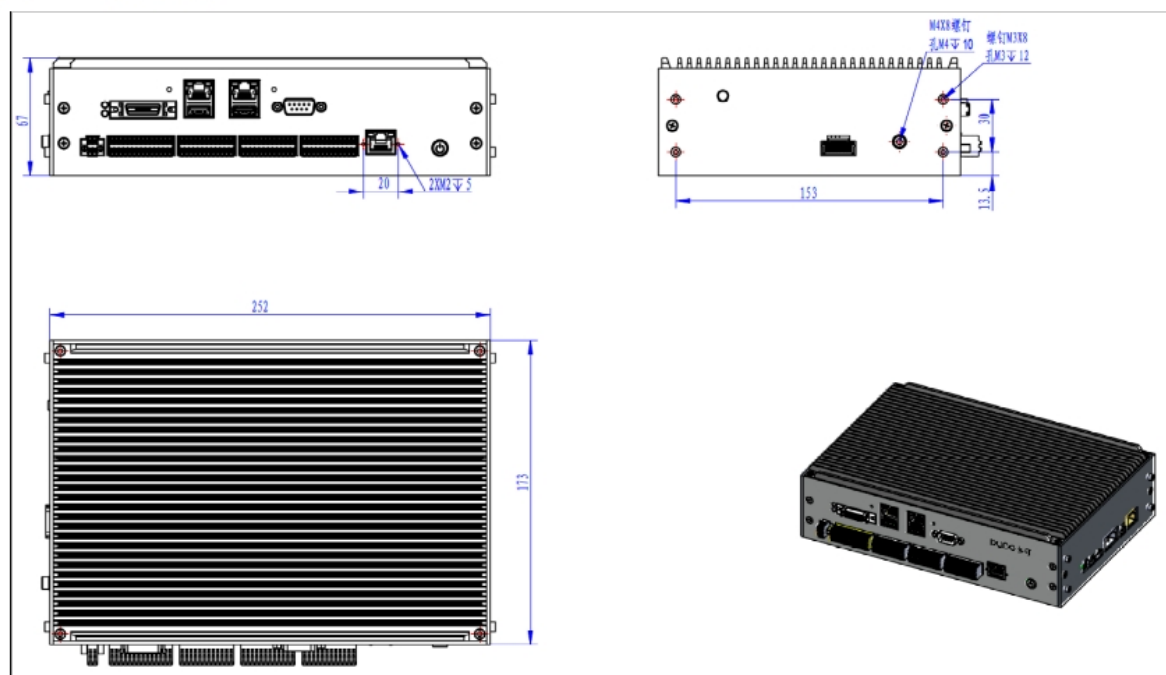
附录 B: 电气系统框图 (接示教器)



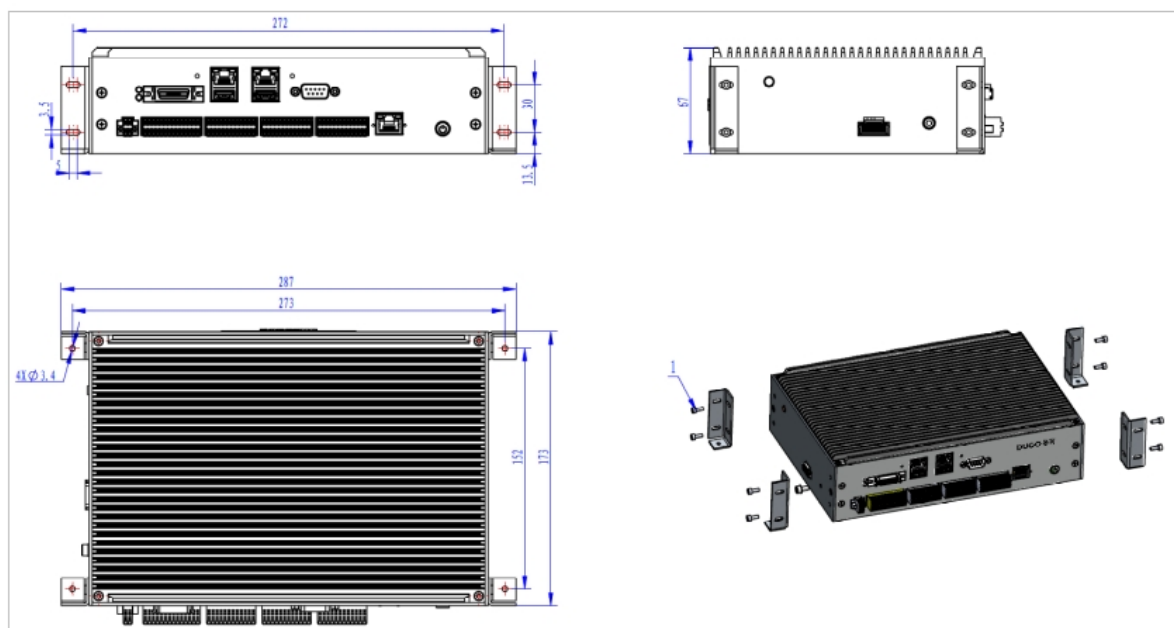
附录 C: 电气系统框图 (无线 Pad)



附录 D: DC00 控制器外形尺寸



附录 E: DC00 控制器安装尺寸



附录 F: DC15S/DC300 控制柜外形尺寸

