



CBT-200 码垛机器人 用户手册



北京赛佰特科技有限公司

www.cyb-bot.com

● 引言:

非常感谢贵公司购买了北京赛佰特科技有限公司的 CBT 系列码垛机器人。本系统是将上流传送带传送过来的产品按一定的堆放形状放置到托盘上的码垛机器人设备。

本操作手册主要针对 CBT 机器人的本体的操作进行说明。

在使用本设备前,请务必认真阅读本手册,充分理解本机器的功能、能力与操作流程等事项。

● 注意:

- (1) 请保证最终客户持有本操作手册。
- (2) 未经许可的情况下,禁止复制本手册的部分或全部内容。北京赛佰特科技有限公司拥有所有版权。
- (3) 本手册内容如有修改或变更,恕不另行通知。
- (4) 如对本操作手册的内容有所疑问,请与我们联系。

北京赛佰特科技有限公司

Beijing cyberrobot Technology Co,LTD

地址:北京市海淀区金码大厦 A 座

电话: 010-83738980

网址: www.cyb-bot.com

邮箱: shwb@cyb-bot.com

目录

1. 注意事项	1
1.1 一般注意事项	1
1.2 操作前的注意事项	1
2. 机器人	2
2.1 技术指标	2
2.2 机器人主要部件名称	3
2.3 机器人动作范围	4
2.4 各轴驱动系统及主要部件	5
2.5 机器人腕部结构	6
2.6 机器人底部与底座连接	7
2.7 机器人主要零部件	8
3. 起吊、装运和贮存	9
3.1 机器交付	9
3.2 包装或拆箱	9
3.3 机器的起吊搬运	10
3.4 没有包装的机器的起吊和搬运	11
3.5 仓库存贮	13
4. 开始安装及准备	13
4.1 环境	13
4.2 必要的工作空间	14
4.3 机械安装	14
4.3.1 机座的安装	14
4.3.2 机器人本体的安装	16
4.3.4 机器人抓手运动姿态水平的调整	16
4.4 电气连接	17
4.5 气动连接	18
5. 润滑	19
5.1 润滑位置	19
5.2 D轴减速器的维护	20
5.2.1 润滑脂	20
6. 维修保养计划书	21
7. 问题及解决方法	22

1. 注意事项

1.1 一般注意事项

- (1) 本机器人必须由被授权的和接受培训过的人员来操作。
- (2) 一旦出现紧急情况，请立即按下紧急停止按钮（在控制面板以及示教盒上面都设有紧急停止按钮）。
- (3) 如果要进入机器人的动作区域（安全防护栏内），请务必关闭控制电源，停止机器人运行。
- (4) 在运行过程中请千万不要越过防护栏进入防护区域。
- (5) 在机器人运行过程中，请不要用手触摸限位开关以及光电开关等传感器，否则可能会引起机器人的错误动作。
- (6) 请定期检查空气过滤器，适时将冷凝水排出。
- (7) 请不要使用不良的托盘：
 - 托盘的尺寸误差许可范围为 $\pm 10\text{mm}$ （长度和宽度）和 $\pm 5\text{mm}$ （高度）；
 - 托盘如存在边框、底盘的破损，铁钉突出等现象，请务必将其修复后才能投入使用。

1.2 操作前的注意事项

- (1) 确认安全防护栏已关闭，以及其他的防护装置已处于正确的工作状态。否则不允许启动机器人。
- (2) 确认没有人在机器人的动作区域之内。
- (3) 检查空气压力是否正确，调整调压阀把压力设定到 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。
- (4) 确认抓手的手指已完全固定。
- (5) 确认空托盘已处于指定的位置。

(6) 确认机器人及前后配套设备没有异常。

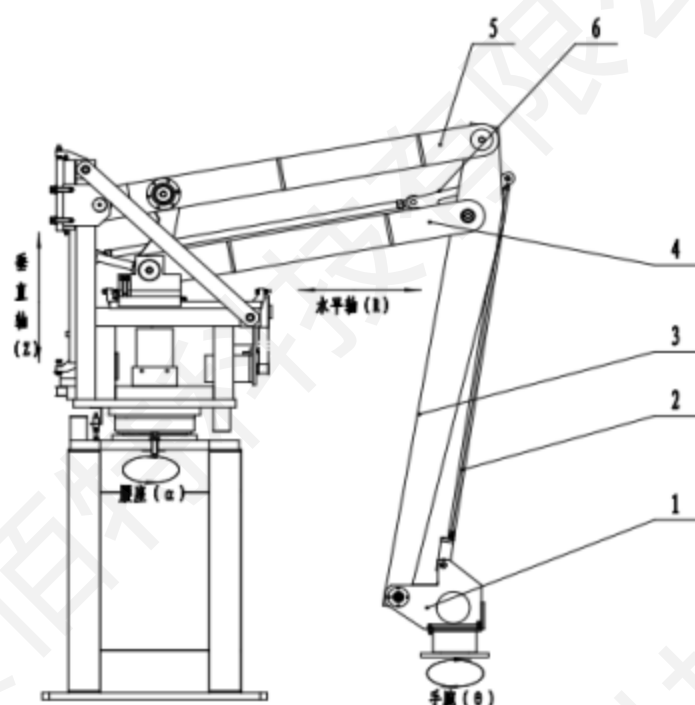
(7) 确认没有妨碍运行的障碍物。

2. 机器人

2.1 技术指标

机械结构		串并联多关节机器人	
动作方式		圆筒坐标型	
负载重量（含抓手）		200kg	
作业节拍		1400c/h	
动作轴		标准四轴（可拓展五轴）	
动作范围	Z 轴（垂直）	2400mm	
	R 轴（水平）	1600mm	
	α 轴（腰座）	330°	
	θ 轴（手腕）	360°	
驱动方式		AC 伺服电机驱动	
位置重复精度		$\pm 0.5\text{mm}$	
抓手		夹板、叉子、吸盘以及其他种类	
抓取尺寸		可根据客户产品规格，量身定制	
码垛物品		袋装物品、箱类物品、桶装物品机其他类型物品	
堆码图谱		以2横3竖为一层，交叉堆垛，每垛8-10层	
码垛记忆能力		标准60种，最多120种。	
示教方法		在线示教，示教支援	
运行功率		5.5KW（380V 3PH 50HZ）	
压缩空气		0.6Mpa $\geq$ 气压 $\geq$ 0.5Mpa	
机器人重量 （不含抓手）		1200kg	

2.2 机器人主要部件名称



1	手腕
2	水平保持杆 2
3	小臂
4	前方大臂
5	后方大臂
6	回转托架

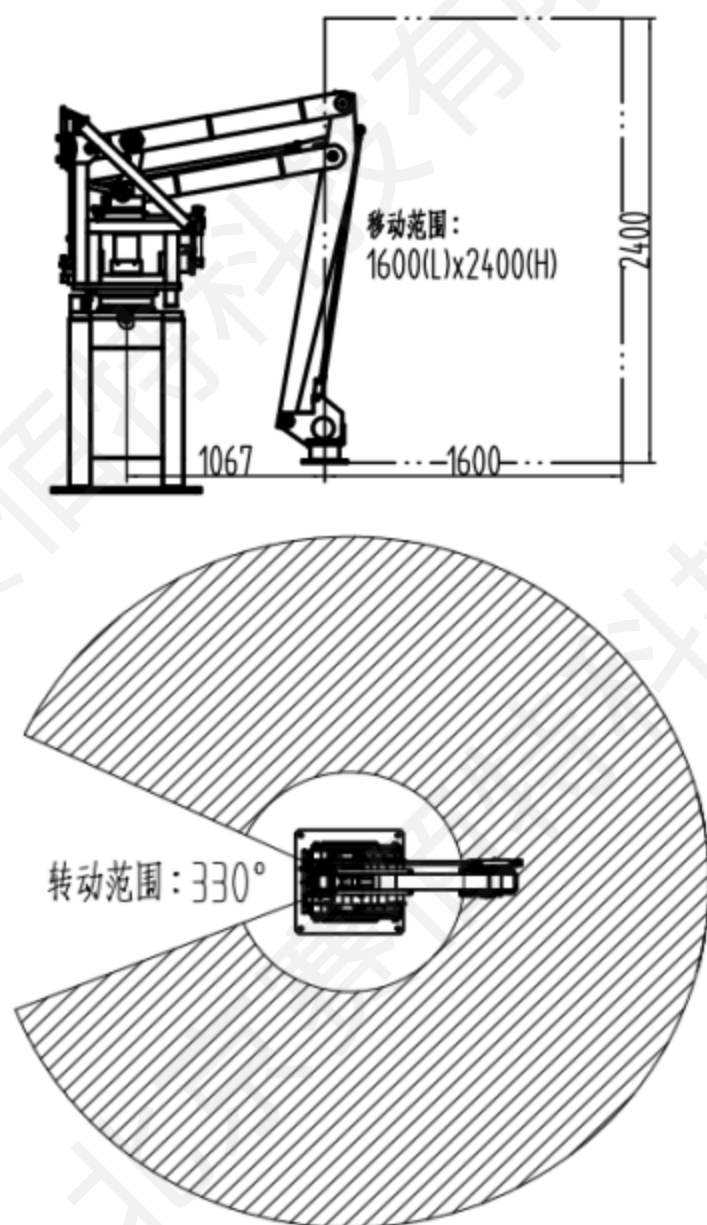
Z 轴——垂直方向运动轴

R 轴——水平方向运动轴

α 轴——本体回转轴

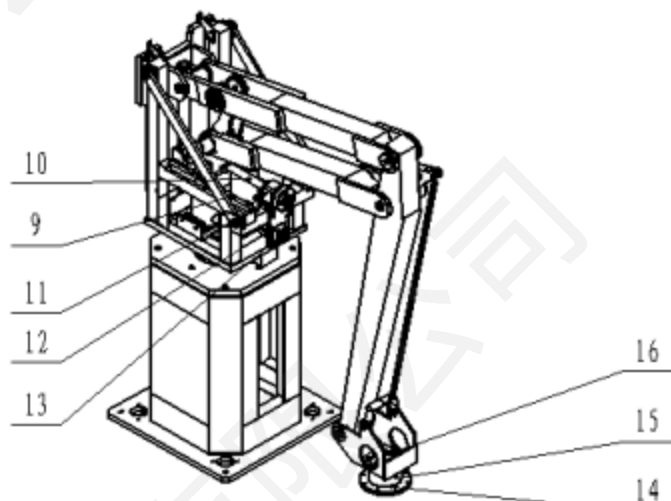
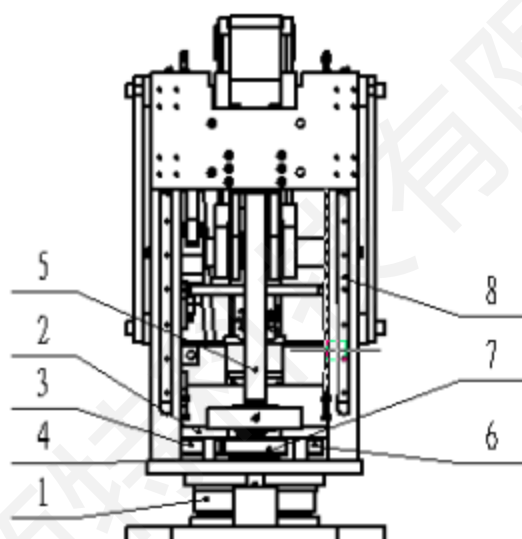
θ 轴——手腕回转轴

2.3 机器人动作范围



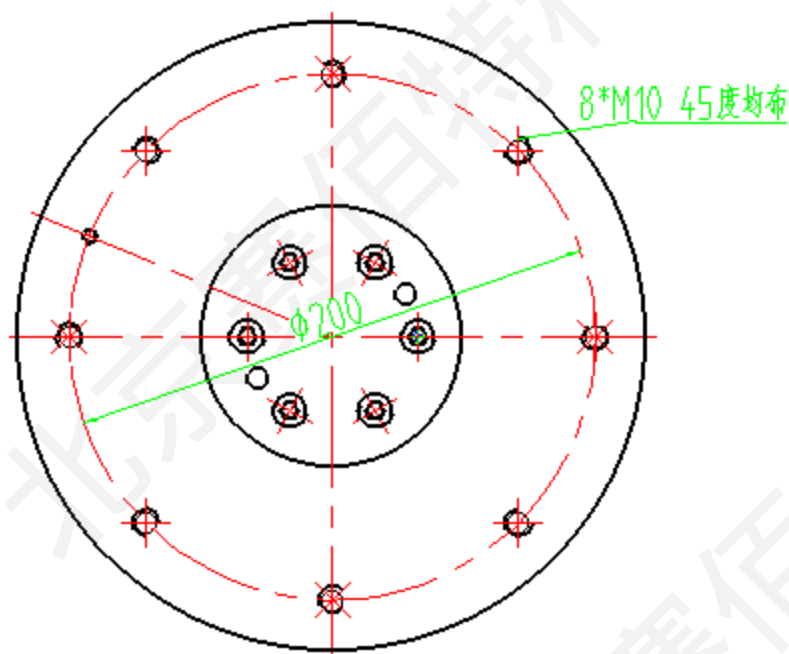
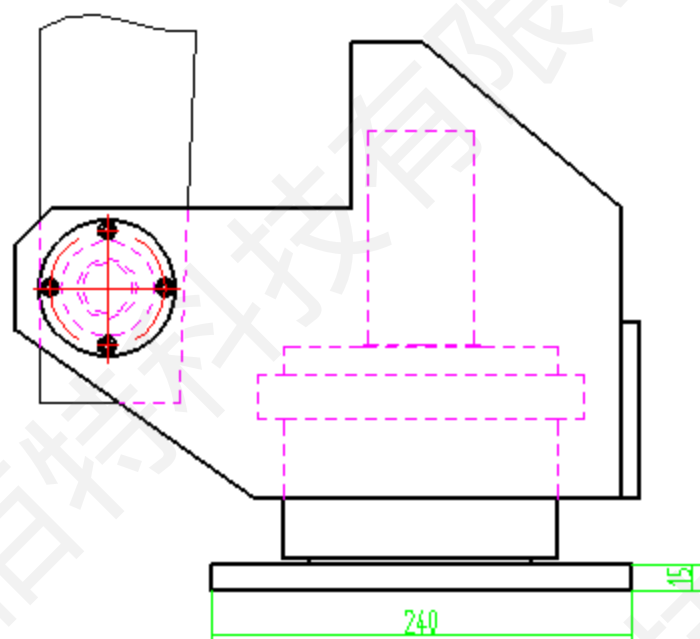
注：以上显示的是机器人的可能动作范围，Z轴的活动距离扩展到2400mm，根据客户需求，可在各轴进行软件限位及机械限位以进一步控制机器人活动范围。

2.4 各轴驱动系统及主要部件



1	腰座减速机
2	腰座伺服电机
3	腰座伺服电机同步带轮
4	腰座减速机带轮
5	垂直丝杠
6	垂直伺服电机同步带轮
7	垂直丝杠带轮
8	垂直导轨
9	水平导轨
10	水平丝杠
11	水平丝杠同步带轮
12	水平伺服电机
13	水平伺服电机同步带轮
14	手腕连接法兰盘
15	手腕减速机
16	手腕伺服电机安装位置

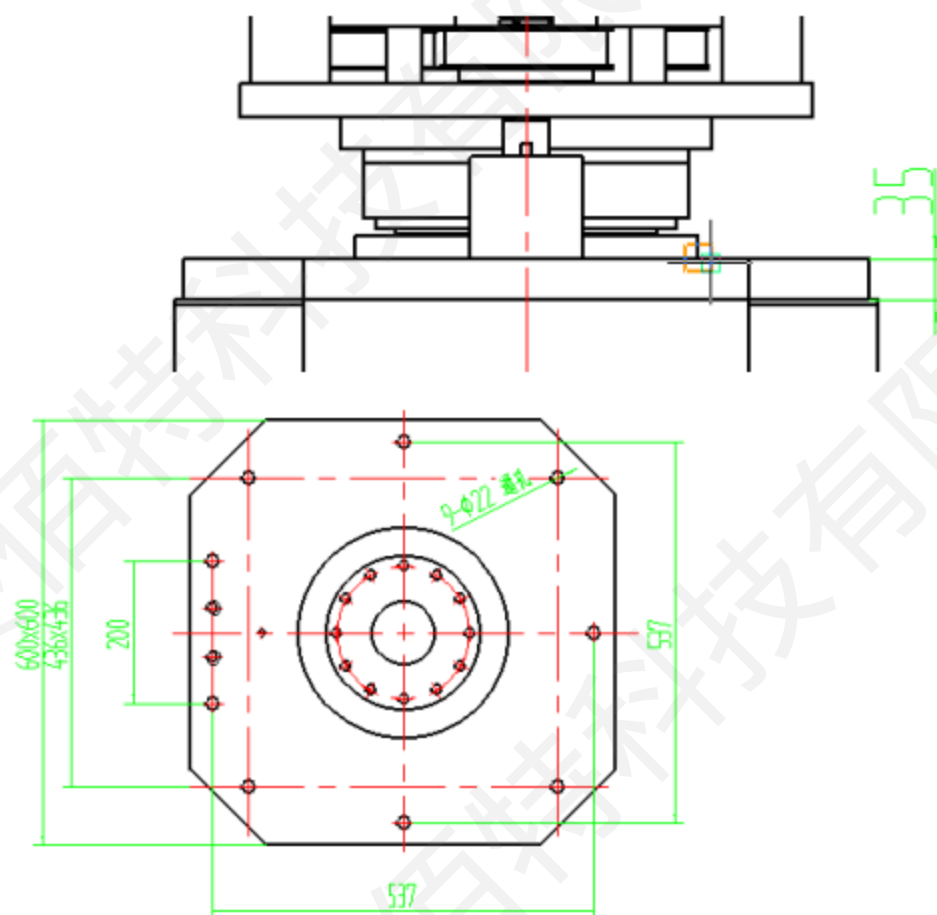
2.5 机器人腕部结构



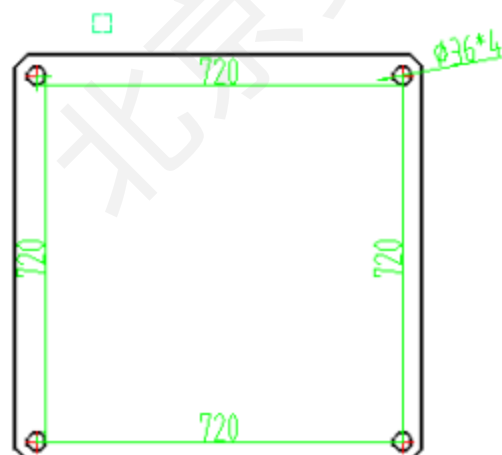
机器人腕部通过 8 支 M10 螺栓与各种夹具进行连接

2.6 机器人底部与底座连接

机器人腰座固定板连接尺寸



机器人底板连接尺寸



2.7 机器人主要零部件

序号	名称	型号	供货商
1.	腰座减速器	F2CF-C55-89	日本住友
2.	垂直轴丝杠	SFS05020-3.8	TBI
3.	水平轴丝杠	SFU04010-4	
4.	垂直轴导轨	HGH30CA	HIWIN
5.	水平轴导轨	HGH30CA	
6.	谐波减速器	XB3-80-100	中技克美
7.	腰座伺服电机	MDME202GCH	日本松下
8.	腰座伺服驱动	MEDHT7364	
9.	垂直伺服电机	MDME202GCH	
10.	垂直伺服驱动	MEDHT7364	
11.	水平伺服电机	MSME152GCH	
12.	水平伺服驱动	MDDHT5540	
13.	手腕伺服电机	MSME022G1V	
14.	手腕伺服驱动	MADHT1507	
15.	腰座小带轮	5M-39齿	盖茨
16.	腰座大带轮	5M-80齿	
17.	垂直小带轮	5M-28齿	
18.	垂直大带轮	5M-96齿	
19.	水平小带轮	5M-22齿	

20.	水平大带轮	5M-72齿	
21.	腰座同步带	5M-625-29	
22.	垂直同步带	5M-935-29	
23.	水平同步带	5M-670-29	
24.	制动电阻	R15-500	定制
25.	限位开关	E2E-X10ME1	欧姆龙
26.	光电开关	E3Z-D82	欧姆龙
27.	电磁阀	SY5120/7120	SMC
28.	压包气缸	MQPL20-75Z	SMC
29.	抓手气缸	CDG1BA63-75	SMC
30.	轴承	///	NSK

3. 起吊、装运和贮存

3.1 机器交付

- 所有材料在发送以前，制造商已仔细清点。
- 当收到机器后，检查机器在运输过程中是否损坏，内部零件包装是否破坏，零件是否缺少，根据装箱单清点货物及随机资料。
- 当开箱后发现有包装损坏的零件，应立即存放，以免丢失。
- 如果机器损坏或零件短缺，应拍照并立即通知运输公司和制造商。

3.2 包装或拆箱

- 包装情况视客户的距离和选择的运输工具而定，机器可以不包装运输。
- 如果包装，就是木箱。
- 机器部件由支架或其他东西固定在底面上，以防止机器在水平及垂直方向移

动。

- 粘贴在包装箱外面的纸上，包含以下内容：

- ① 制造商
- ②地址
- ③毛重
- ④起吊说明
- ⑤起吊点
- ⑥拆箱

- 把机器搬运到靠近安装地。

- 拆掉塑料保护膜。

- 包装材料处理（如果有）：

木头：无污染材料，可再生利用。

塑料：有污染材料，不要燃烧（毒烟），也不要丢弃在环境中。

根据所在国法律规定处理。

3.3 机器的起吊搬运

用以下方法起吊机器：

第 11 页 共 33 页

- ①吊车（叉车）

- ②桥式起重机或悬式吊索起重机

- 吊车（叉车）

叉车：起重能力超过机器+包装的重量（在箱外显示）

叉子长度超过 1500mm

在箱底中心位置插入叉子（有三角形标记），并使两叉子之间保持最大距离（图 4.1）

• 悬式吊索起重机

使用完好的绳索或钢索，确保负载能力超过机器+包装的重量，从箱脚的外侧穿入两根绳索，以免绳索向木箱中心滑动。

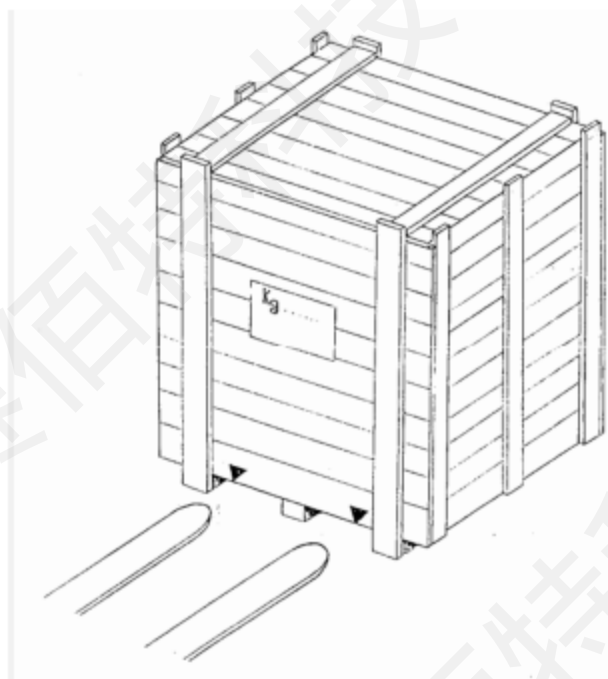


图 4.1

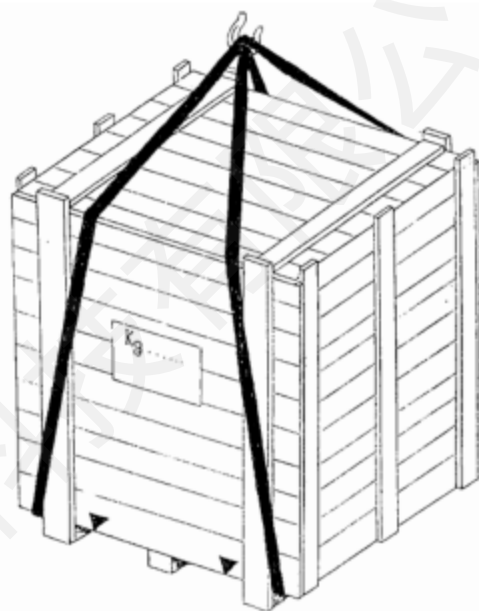


图 4.2

3.4 没有包装的机器的起吊和搬运

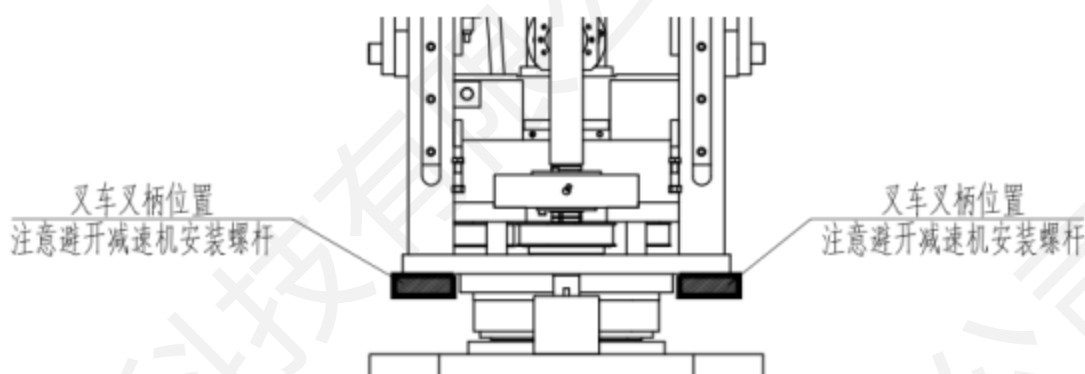
注意：

- 搬运中有损坏机器的危险
- 公路上运输机器，转鼓必须拆掉，以免垂直轴和轴承损坏
- 起吊分离机：用一叉车，确保

①叉车的起重量高于设备的重量；

②叉车的柄超过 1.5m

叉车叉起的方向如图（图 4.3）



注意

- 机器翻覆的危险
- 压伤、撞伤人的危险
- 在起吊和搬运时一定要小心，以免伤人毁物
- 由有经验的人来执行起吊搬运
- 核实在危险区域内无人
- 所有的机器起吊的周边区域被视作危险区。
- 在确保重物平衡和良好视线的前提下，应保持重物在起吊运行过程中尽可能的低。
- 在货物送达目的地后，由于机器的搬运造成的破损，制造商不对此负责。

所有部件保持一定高度搬运，并保证机器的重心、位置和足够载荷，以防机器翻覆或不平稳。

3.5 仓库存贮

机器的贮存，不管有无包装，必须存放在符合 5.1 所规定的温度和湿度条件下的地方。

4. 开始安装及准备

4.1 环境

机器工作于有顶厂房，厂房内必须具备稳定的温度，一定的湿度和灰尘。

除非在定单中做了不同的说明，机器的设计和测试是在以下所述常规环境条件下进行。

- 海拔高度：机器安装地的海拔高度不能超过海平面以上 1000m

- 温度：

最低室温：+5℃

最高室温：+40℃

- 大气条件：

电气设备正常工作的大气条件是相对湿度不超过 50%，温度 40℃，温度变化在 90%时间内不超过 20℃（无空调）

注：若室温低于 0 度，则要求在气动管路及气动件加装伴热线及保温措施，压缩空气需保证水分含量低于 1%。

- 照明

工厂照明系统对人身安全及工作品质非常重要，客户有必要知道所在国关于事故防范和劳动保护的法规标准，这些标准详细说明了工厂管理者的职责，他必须确保工厂良好的生产秩序及设备运行状况。

照明的计量单位为 lux (1lux=1lumex/m²)

最小照明高度：能正确分辨各种符号和记号（从 300 到 500lux）

最大亮度；避免操作者有刺眼感觉

机器不能工作于有爆炸和火灾隐患的环境中。

如有此隐患客户在订购时应特别说明这个环境，区别于对人生安全有危险的场所。

4.2 必要的工作空间

选择机器安放地点对提高工作效率是重要的（维修、安全等），划定操作者的工作区域，要预见到一般操作，机器维修和人员进出的空间。

周边环境及生产条件不能对机器控制产生任何干扰，机器操作空间包含了维修及人员的活动空间。

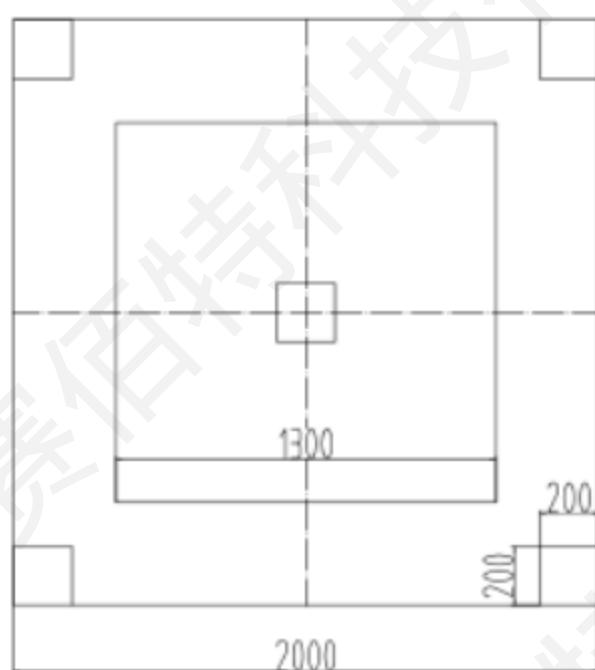
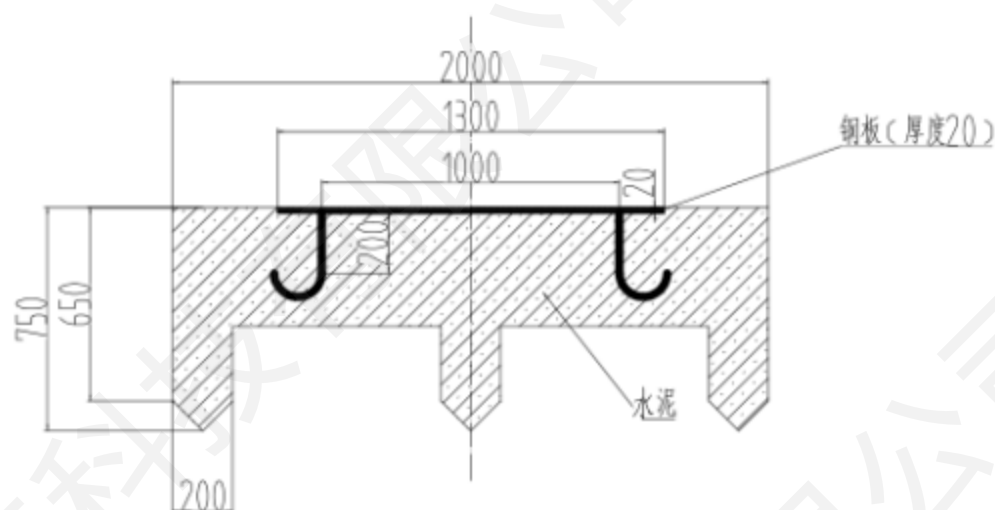
4.3 机械安装

设备在运转的过程中，有非常大的冲击力，所以必须要按照牢固；机器人本体为了适应系统的高度，都会安装在一个机座上。

4.3.1 机座的安装

机座安装的地板承载强度大于 2500kg/m^2 （工业水平），水泥层厚度大于等于 150mm 。用膨胀螺丝将机座固定在地面上，机座的上表面（跟机器人连接的平面）必须水平。

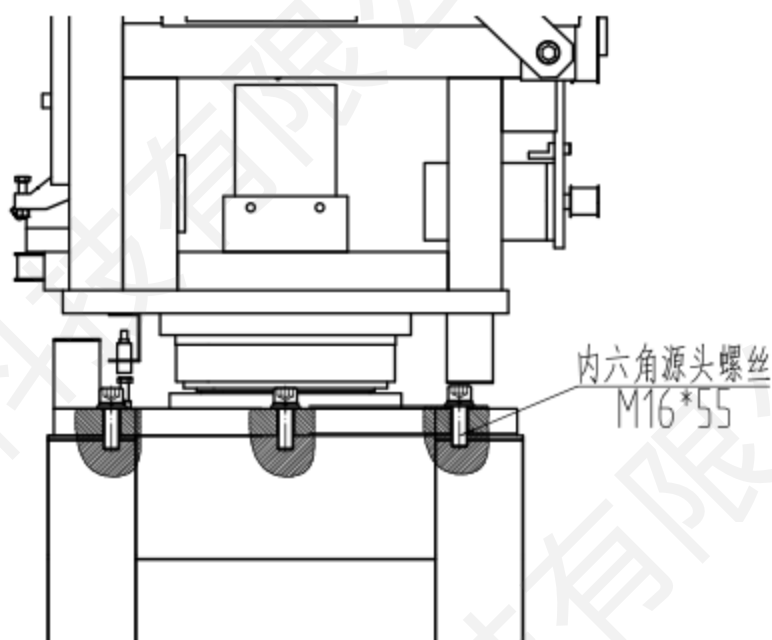
如地面不能达到如上要求，要求在地面预埋铁板，方法如图



将机座焊接在预埋铁上，机座的上表面（跟机器人连接的平面）必须水平

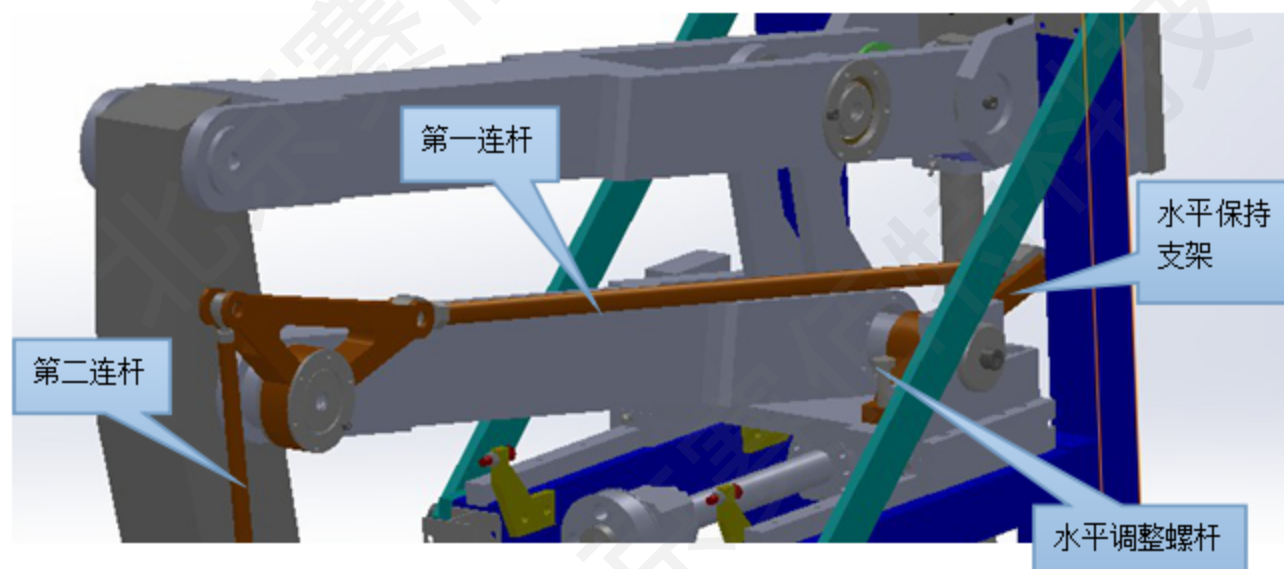
4.3.2 机器人本体的安装

将机器人用螺栓锁在机器人底座上。螺栓用乐泰 262 防松。



4.3.4 机器人抓手运动姿态水平的调整

机器人出厂时，抓手已按照在机器人本体上，并已调整好运动姿态的水平；如抓手运动姿态水平不好，会导致抓手在运动过程中姿态扭动，产品摆放不整齐。



检查水平，如水平不好，请按如下步骤调至水平

(1) 检测 第一连杆的尺寸(用卷尺)，并调节两边的关节轴承至表中尺寸：



名 称	长 度
第一连杆	1150

(2) 将前后的水平姿态调节螺丝调整到水平状态

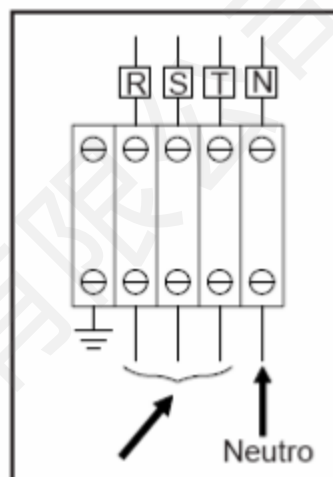
(3) 调整第一连杆长度，直到抓手水平

(4) 将松动的第一连杆、E 臂螺母锁紧即可

4.4 电气连接

在执行电气连接之前：

- 确认线电压与铭牌指示的电压对应。
- 所有的电气连接必须在设备开关关闭的时候执行(开关切换到“关”位置)。



4.5 气动连接

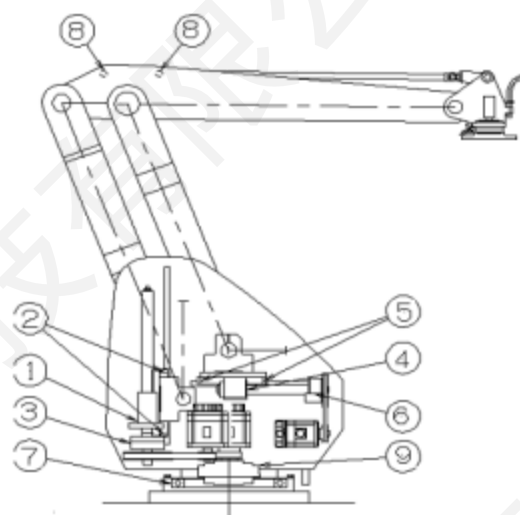
除了电气连接，设备还使用压缩空气。I

因此需要分配给它压缩空气。

设备经过一个气动组合（过滤空气和减压）连接气源。

5. 润滑

5.1 润滑位置



NO.	部件名	润滑脂	更新时间	方法
1	Z 轴滚珠丝杆	00#润滑脂 (长城)	连续运行8小时开启一次润滑油泵, 每次持续时间15-30s(随室内温度降低延长供油时间)	由油泵自动打油
2	Z 轴直线导轨			
3	Z 轴滚珠丝杆支撑轴承			
4	R 轴滚珠丝杆			
5	R 轴直线导轨			
6	R 轴滚珠丝杆支撑轴承			
7	θ 轴轴承	SHELL 壳牌 ALBANIA EP-2	每3~6个月更新 根据油膜的破损情况	使用加油枪适量添加
8	回转手臂球关节	SHELL 壳牌 ALBANIA EP-2	每3~6个月更新 根据油膜的破损情况	用新油脂涂抹表面
9	RV 减速机	SHELL 壳牌 ALBANIA RA	12个月	打开排油螺栓, 从加油口注入油脂, 直至排油口有新油流出

5.2 D-轴减速器的维护

当你更换或大修机器人的 θ 轴的减速箱时，请务必注意以下要点。

5.2.1 润滑脂

用于 θ -轴减速箱的润滑脂型号不同于 α -轴减速箱、滚珠丝杆和直线导轨等所用的润滑脂。

请不要将其使用在 θ 轴减速箱上。

推荐使用的润滑脂型号为：

- (1) Kyodo Yushi MULTEMP ET Nr.00 (协同油脂)
- (2) Shell Oil Alvania EPR.0 (壳牌石油)

注意：* 以上润滑脂不能混用。

安装减速机时，为了防止润滑脂泄露，造成减速机的损坏。在减速机和减速机机座的接触面；及减速机和抓手法兰的接触面，必须使用液体垫片小心地将结合面进行密封。

我们公司所使用的初始液体垫片为：乐泰/ LOCTITE 518

6. 维修保养计划书

序号	检查项目	要领、方法、基准	检查及保养周期				
			每天	每周	每月	每季	运行 2 万小时
1	抓手的紧固	目视	●				
2	抓手的紧固	用工具试		●			
3	压缩空气的过滤减压阀	排水	●				
4	机器人本体的螺栓有无松动	加固			●		
5	皮带轮有无间隙松动	加固·目视·听诊			●		
6	同步皮带有无异常	目视·触诊			●		
7	滚珠丝杆有无异常	润滑·目视·摩擦			●		
8	直线导轨有无异常	润滑·磨损			●		
9	直线导轨有无间隙	加固			●		
10	两端的机械限位是否正确	加固·限位点基准			●		
11	电机有无异常音	听诊			●		
12	电机插入接口有无松动	触诊			●		
13	限位用限位开关动作是否确实	手动确认			●		
14	限位用挡块有无松动	触诊·加固			●		
15	D 轴减速机是否漏油	目视有无油渍		●			
16	B 轴滚珠丝杆	润滑				●	
17	B 轴直线导轨	润滑				●	
18	B 轴滚珠丝杆支撑轴承	润滑				●	
19	C 轴滚珠丝杆	润滑				●	
20	C 轴直线导轨	润滑				●	
21	C 轴滚珠丝杆	润滑				●	
22	A 轴支撑轴承	润滑				●	
23	回转手臂球关节轴承	润滑				●	
24	A 轴减速机	润滑					●
25	D 轴减速机	润滑					●

7. 问题及解决方法

序号	问题	原因	解决方案
1	抓手打开/关闭缓慢	确认气压是否正常	压力调整到0.5-0.6mpa
		确认管路是否漏气	排除漏气故障，更换漏气部件
		确认是否存在管路结冰现场	1、保证气源供气质量，排除压缩空气内部水分（气源必须纯净）
			2、管路及气动件增加加热保温措施（只能延缓结冰现象，气源的水分仍然会对气动机构造成损伤）
			3、若有条件，保证设备环境温度保持在零度以上
2	两侧抓手动作不一致	气缸流量不一致	调节气缸流量调节阀开合度，使两侧开合一致，调整完毕后锁紧亮亮调节阀螺母，防止松动
		单侧管路结冰	参照序号1第3条
3	抓手不动作	确认气源是否正常	正常压力不低于0.5MPa
		确认抓手电磁阀连线	电磁阀使用24v电压，手动打开抓手，两线电压是否存在，若无电压，检查线路
		电磁阀损坏	若电磁阀电压正常但无动作，则电磁阀线圈损坏或本体柱塞卡住，更换线圈或整体
4	无法回零	本体对应轴接近开关无信号	示教器诊断界面下，在输入状态，用铁质物体碰触接近开关，检查接近开关尾灯是否发亮--若无发亮，则接近开关电源线故障；若发亮但示教器诊断无数值变化，则接近开关三芯线中黑色的信号线故障，依照电气图查找排除故障
5	机械臂晃动	检查机械臂铰链螺丝	检查前方小臂与后方大臂、前方大臂铰链处螺丝是否松动
		底座地脚是否松动	重新紧固地脚螺母
		固定电机的固定座是否松动	紧固电机固定座
		电机同步带或者电机同步轮是否松动	重新调节同步带螺母或同步带轮
		检查其它部位螺丝是否松动	紧固松动螺丝并使用乐泰紧固胶紧固
		检查驱动参数是否正常	联系CBT工程师

6	机械臂运动启停点中 小幅跳动	丝杠端部锁紧螺母松动	观察机械臂跳动方向，确认垂直/水平丝杠引起，查看该丝杠轴端锁紧螺母并紧固（注意：部分螺母有顶丝）
7	异常声音	在低速操作模式下，确认异常音是否出现	调节同步带的松紧
		确认机械的安装是否有干扰	去除机械干扰源
8	抓手不水平	确认机械本体基座是否水平	重新调节基座水平
		检测并调节水平调节螺栓是否失去水平位置	调整至水平（参照手册4.3.4）
		确认三脚架处万向轴承是否有磨损或者有缝隙	检查关节轴承
9	机械臂未按指定要求 运转	外部信号或参数问题	1、检查手动是否动作--确保示教器伺服准备按键呈按下状态 2、在示教器诊断界面，输入检测状态下，遮挡抓取平台光电开关，观察是否有输入（数值是否变化） 3、在快捷参数中，检查单/双抓手，单/双踪参数是否正确 4、上次停机前是否碰到电子限位未清除，重新启动、回零后观察故障是否排除
10	伺服显示	电机过载报警	1、检查该轴是否存在机械卡死现象，如存在，排除即可
	err 16.0		2、示教器伺服准备状态下，检查抱闸线是否有电压（无电压则电机无法松闸，导致过载）
11	伺服显示	动力电缺失	检查是否按下机柜伺服上电按钮；若伺服无法上电，检查伺服上电接触器是否吸合（依据电气图检查）
	err 16.0		
12	伺服显示	编码器通讯中断	每台伺服电机顶端均有一5芯编码器线，首先从电机侧插头查看是否焊点脱落；再检查机柜航插对应编码器线是否脱落
	err 21.0		
13	伺服显示	编码器通讯受到干扰	每台伺服电机顶端均有一5芯编码器线，其中一根是屏蔽线，屏蔽线脱焊或损坏会导致机器人与伺服电机通讯收到干扰（参照123检查）
	err 24.0		

8. 基本操作

8.1 操作前注意



危险

操作机器人前，抬起控制柜前门及示教盒上的急停键，并确认伺服电源被切断。伺服电源切断后，示教盒上的伺服准备灯熄灭。

紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。

解除急停后再接通伺服电源时，要解除造成急停事故后再接通伺服电源。

由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。

在机器人动作范围内示教时，请遵守以下事项：

—保持从正面观看机器人；

—遵守操作步骤；

—考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案；

—确保设置躲避场所，以防万一。

进行以下作业时，请确认机器人的动作范围内没人，并且操作者处于安全位置操作：

—接通电源时；

—用示教盒操作机器人时；

—试运行时；

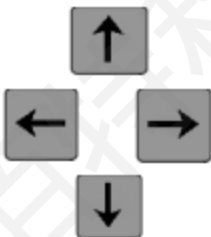
—自动再现时；

不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生接触，都有可能引发人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即拍下急停键。

急停键位于控制柜前门及示教盒的右侧。

2 操作简介

2.1 “示教器”的按键

【急停键】 	按下此键，伺服电源切断。 切断伺服电源后，“示教器”的伺服指示灯熄灭。
【光标】 	按此键时，光标朝箭头方向移动。根据画面的不同，光标的大小、可移动的范围和区域有所不同。
【选择】 	选择“下拉界面”，修改确认。
【回车】 	执行命令或数据的登录，机器人当前位置的登录，与编辑操作等相关的各项处理时最后的确认键。 此键在操作其他页面时等同于【选择】键。
【停止】 	按下此按钮，机器人停止再现运行。 此键只在“再现模式”下有效
【启动】 	按下此按钮，机器人开始再现运行。 此键只在“再现模式”下有效

【模式旋钮】 	选择“再现（自动）模式”、“示教模式”。 “再现模式”：可对示教完的程序进行再现运行。 “示教模式”：可用“示教器”进行轴操作和数据编辑。在此模式中，外部设备发出的启动信号无效。
【伺服准备】 	按下此键，伺服电源有效接通。 由于急停、超程等原因使伺服电源被切断后，此键可有效接通伺服电源。
【退格】 	删除光标前面的一个字符。
【清除】 	按下此键，返回上级页面或清除错误警告消息框，在编辑数据块时，按下【转换】 + 【清除】，对数据块进行重新设置。
【转换】 	功能键，与其他键构成组合键。例如：【转换】 + 【左右键】可以在【系统信息】和【参数快捷设置】等页面中进行选项卡切换。
【手动速度键】 	手动操作时，机器人运行速度的设定键。 手动速度有 4 个等级(微动、低、中、高)。 每按一次[高]，速度按以下顺序变化： “微动”>>“低” >>“中”>>“高” 每按一次[低]，速度按以下顺序变化： “高”>>“中”>>“低”>>“微动” 被设定的速度显示在状态区域。

【轴操作键】 X- X+ S- S+ Y- Y+ L- L+ Z- Z+ U- U+ X- X+ R- R+	手动控制机器人单轴的动作。 四组按键分别对应： 本体左右回旋，沿水平方向移动，沿垂直方向移动，抓手回旋。
--	---

2.2 机器人状态显示

“示教器”屏幕右边的一栏为控制器状态的显示区，各个图标的含义如下：

连接指示：



：连接



：未连接

自动与示教：



：示教



：再现（自动）

手动速度：



：微动



：低速



：中速



：高速

执行中的状态：



：停止



：暂停



：急停



：报警



：运行

3 “示教器”操作方法简述

在充分确认外部系统处于正常状态下（如电力、气压、外部系统无错误、急停开关已复位等），确认机器人动作范围内无人员活动，系统可上电启动。

此码垛机器人系统界面与手机系统类似，主页面如下，包含 9 个图标，每个图标为对应的功能入口。图标在没有被选中时是灰色背景，使用导航键将光标移动到需要的功能所对应的图标上面，图标将变成蓝色背景。这时按下【选择键】将进入对应的功能页面（有些功能暂未实现，按下时没有反应）。

主页面如图所示：



图 3.1 主页面

九个图标分别为“编辑块数据”、“设置”、“示教”、“参数快捷设置”、“诊断”、“系统信息”、“数据备份”、“初始化”和“参数”。

编辑块数据：编辑数据块里面的数据，这些数据包括产品的尺寸和托盘的尺寸，以及其它的码垛相关信息。

垛型管理：可以进行垛型的查看与添加，暂时未使用。

示教：示教码垛经过的路径点信息，确定每一个路径点的位置。

参数快捷设置：快捷地设置常用的参数，包括每个轴的速度和加速度以及软极限位置等。

诊断：输入输出状态的实时显示和输出状态的设置。

系统信息：可修改用户权限，并显示报警历史和版本信息。

数据备份：暂未实现。

初始化：实时显示机器人的当前位置，可以进行回零操作。

参数：控制器参数的显示和设置。

页面的组织方式为层叠方式，新打开的页面将覆盖原有的页面。在主页面下选中【编辑块数据】图标，按下【选择键】。这时将打开【数据列表】页面，如图 3.2 所示：

数据列表					
3X3D	2	AAAAA	AAA	5	
2X2D	7	DALONG	HUANGDUO	10	
CCC	GGG	13	14	15	
CCC	17	18	19	HJL	
XiangZi	22	3X3D	24	stuv	0

图 3.2

在这个页面下调整光标使其指向按钮 1，按下【选择键】，将打开【编辑数据块】页面，如图 3.3：

编辑数据块

块名称: 3X3D

堆垛数: 三垛 垛形相同 当前: 第一垛

产品信息		托盘信息		隔离层信息	
长	5000 0.1毫米	长	20000 0.1毫米	长	0 0.1毫米
宽	5000 0.1毫米	宽	20000 0.1毫米	宽	0 0.1毫米
高	1500 0.1毫米	高	1000 0.1毫米	高	0 0.1毫米

产品类型	袋形货物	总层数	10
奇偶层	异序	速度	100 %
笔迹设置	抓面准久占		

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.3

在这时候按下【清除键】，将回到【数据列表】页面。在【数据列表】页面下再次按下【清除键】，将回到主页面。其它页面与此同类。

3.1 数据控件的编辑方法

页面上主要有三种类型的控件，分别为“输入框”、“下拉选择框”和“按钮”。

输入框的编辑方法如下：

第一步：将光标移动到所要编辑的数据项上面。

编辑数据块

块名称:

堆垛数: 垛形相同 当前:

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

产品类型 袋形货物	总层数 10
奇偶层 异序	速度 100 %
等待位置 抓面准点占	

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.1.1

第二步: 按下【选择键】, 进入编辑状态, 如下图所示。

编辑数据块

块名称:

堆垛数: 垛形相同

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

产品类型 袋形货物	总层数 10
奇偶层 异序	速度 100 %
等待位置 抓面准点占	

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.1.2

第三步：通过【退格键】，可以删除原有数据。通过【数字键】输入数据。

编辑数据块

块名称:

堆垛数: 垛形相同

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

产品类型 袋形货物	总层数 10
奇偶层 异序	速度 100 %
等待位置 抓面准点占	

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.1.3

第四步：输入完成后，再次按下【选择键】，完成编辑操作。

编辑数据块

块名称:

堆垛数: 垛形相同

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

产品类型 袋形货物	总层数 10
奇偶层 异序	速度 100 %
等待位置 抓面准点占	

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.1.4

下拉选择框的编辑方法如下:

第一步: 将光标移动到对应的下拉选择框, 如下图所示:

编辑数据块

块名称:

堆垛数: 三垛 垛形相同 当前: 第一垛

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

产品类型 袋形货物	总层数 10	
奇偶层 异序	速度 100 %	
等待位置 抓面准点占		

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.1.5

第二步: 按【选择键】, 调出下拉菜单, 如下图所示:

编辑数据块

块名称: 3X3D

堆垛数: 三垛 垛形相同 当前: 第一垛

产品信息		托盘信息		隔离层信息	
长	5000	长	20000 0.1毫米	长	0 0.1毫米
宽	5000	宽	20000 0.1毫米	宽	0 0.1毫米
高	1500 0.1毫米	高	1000 0.1毫米	高	0 0.1毫米

产品类型: 袋形货物 总层数: 10

奇偶层: 异序 速度: 100 %

等待位置: 抓面准久占

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 3.1.6

第三步: 用【上下键】选取所需要的选项。

第四步: 按【选择键】完成选择。

图 3.1.7

4 权限管理

4.1 三种权限

控制器一共有三种权限, 分别为“操作权限”、“查看权限”和“管理权限”, “查看权限”和“管理权限”各有不同的密码, “操作权限”开机直接进入无需密码。

4.2 “操作权限”

这是最低权限，开机后自动获取。可以进行轴操作，以及自动运行程序。
可以打开的页面有：【初始化】和【系统信息】。

4.3 “查看权限”

这是次高权限，需要密码获取。可以查看数据块和参数，但是都不能修改，可以在【初始化】页面进行回零操作。

可以打开的页面：所有页面。

4.4 “管理权限”

这是最高权限，需要密码获取。可以进行任何控制器提供的操作，为了安全起见，请谨慎向别人提供“管理权限”。

可以打开的页面：所有页面。

4.5 切换权限

在主页面中点击【系统信息】图标，转到权限修改的页面，如下图所示：

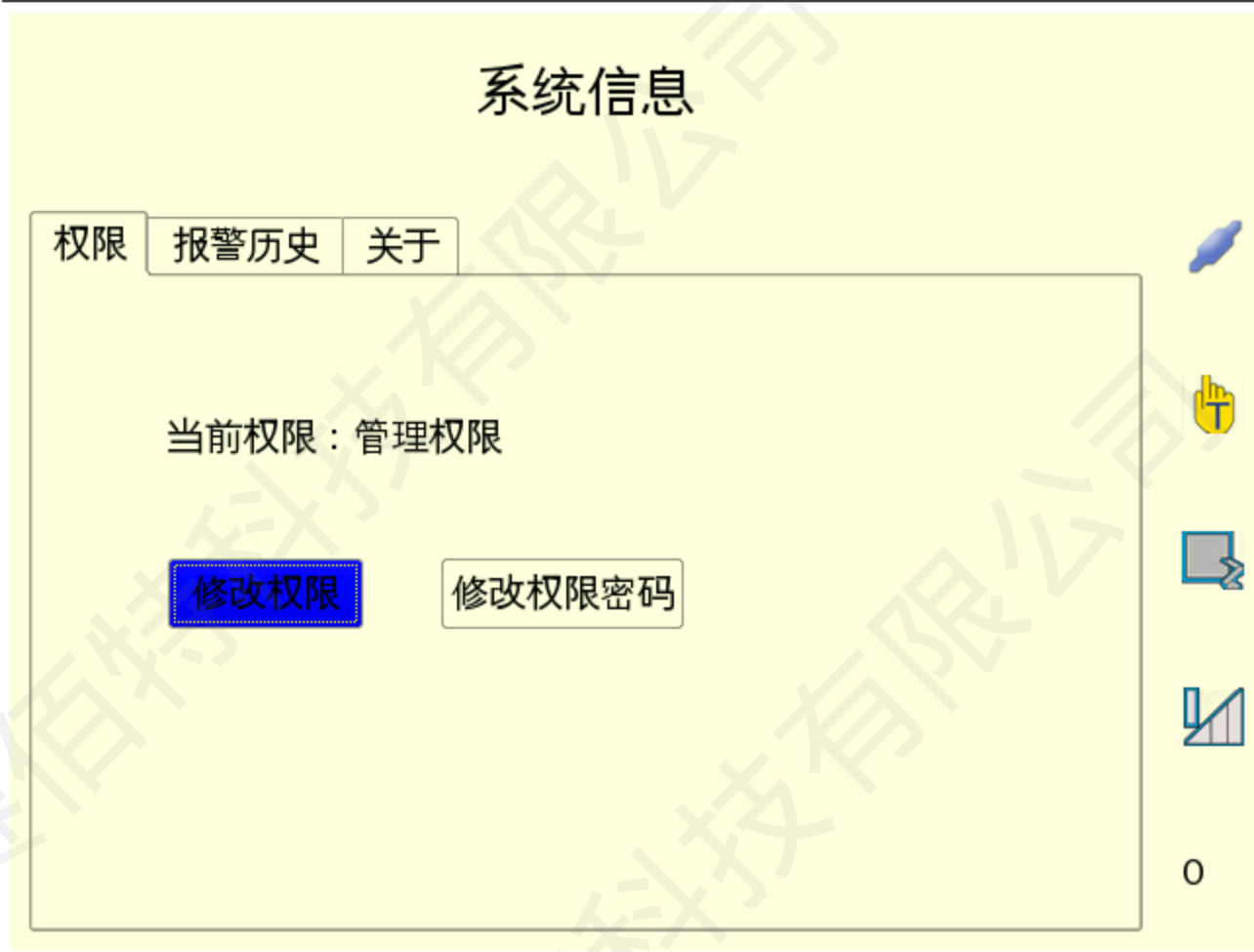


图 4.5.1

选中修改权限按钮，按下【选择键】，打开如下对话框：

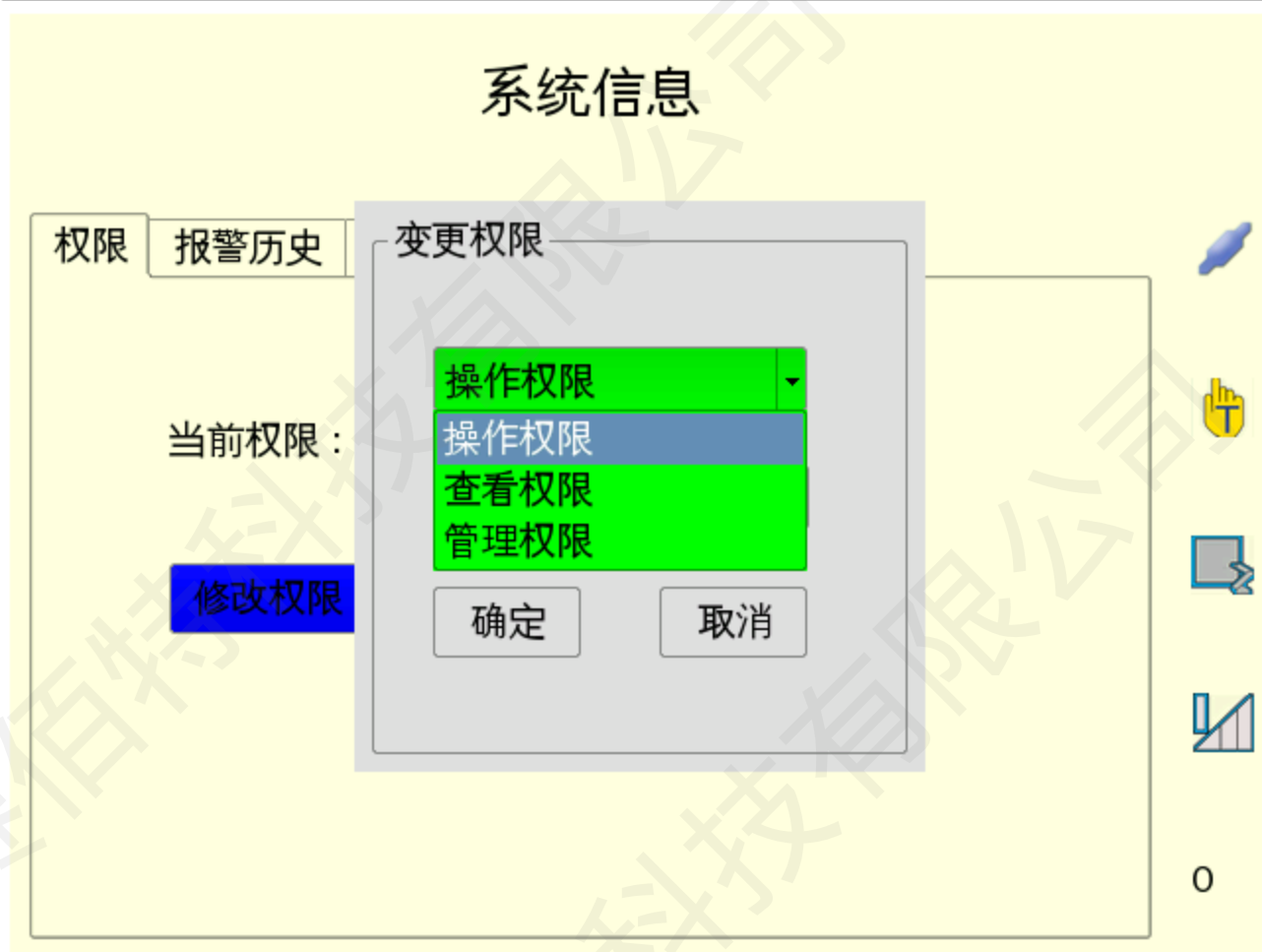


图 4.5.2

选择您需要的权限，输入正确的密码，点击确定即可。如果修改成功会有相应的提示，如果修改失败会提示相关的错误信息。（注：切换到“操作权限”时不需要也不能输入密码，直接点击确定即可）

权限修改成功的提示如下图所示：

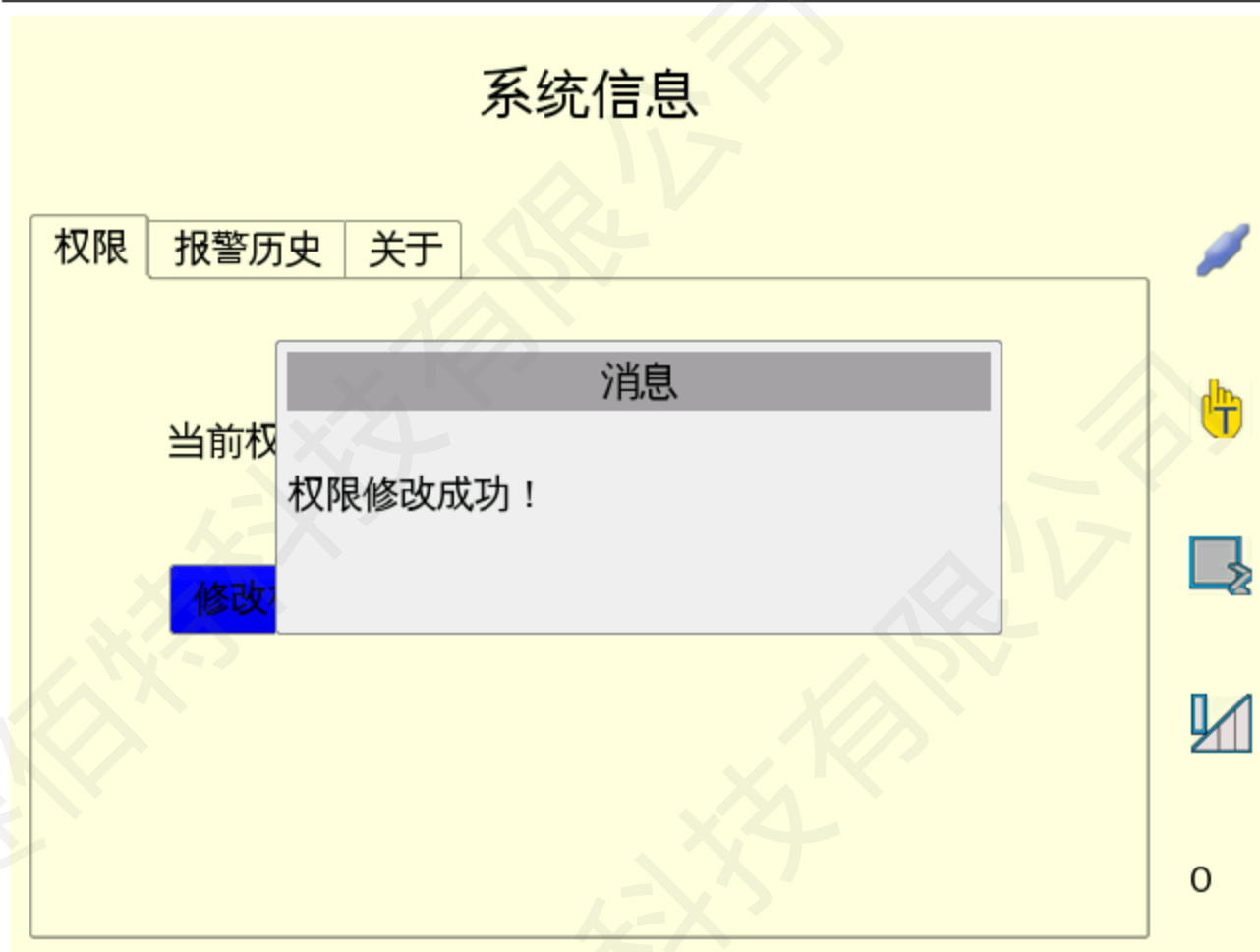


图 4.5.3

5 示教与再现

5.1 “示教模式”与“再现模式”

控制器存在两种操作模式，“示教模式”与“再现模式”。

当前模式由【模式选择开关】决定。【模式选择开关】在“示教器”的左上角，如下图所示



图 5.1.1

如果权限许可，“示教模式”下机器人可以分轴进行动作和对码垛数据信息进行编辑，还可以设置机器人的原点以及修改机器人的参数。对码垛程序的编辑和示教都要在此模式下进行。另外，此模式下页面可以自由切换，可以访问所有的功能页面。

“再现模式”下控制器的大部分功能都被屏蔽。只可以运行当前数据块对应的码垛程序。

5.2 示教前的准备

5.2.1 急停键的确认

操作机器人之前，先分别按下控制器机柜和“示教器”上的【急停键】，确认伺服电源是否被切断。

注意：在运动机器人之前一定要将急停键复原。

5.2.2 机器人原点的确认

机器人原点是机器人坐标的基准点，必须保证其正确性。

验证机器人原点的方法如下：

1. 在主页面中选择初始化图标，按【选择键】进入。打开伺服准备。
2. 对于每一个轴，使用【轴操作键】，使其向正方向运动，直到接近开关通过并远离相应的基准位置（如：20，-82，20，30）时停下来。
3. 完成上面的操作后，将手动速度调至最低，按下【前进（回零）键】，当右侧图标变为此时各个轴将向接近开关基准点（负方向）运动，直到接近开关（回零开关）接通时会自动停止，等到轴停止运动时放开【前进键】（注：如果在回原点过程中出现任何异常，请再按下【前进（回零）键】停止回零动作，并且重复步骤 2。）

4. 观察此时的坐标值，如果是预设的原点坐标值（或者相差极小）则说明原点正常，如果与预设的坐标值不同（相差较大）则说明原点不正确，此时需要获取足够的权限（“查看权限”或“管理权限”）进行如下操作。

5.3 示教

5.3.1 示教流程

在做好示教前的准备之后，示教一个码垛过程请遵循以下流程：

1. 明确各项数据。主要包括产品的尺寸、类型，托盘的尺寸，堆垛的个数，每垛的层数、位置以及码垛方式等。
2. 进入【编辑数据块】页面，在数据列表里面选择一个以前没有使用过的项（如果数据项已经用完那么可以选择一个过时的数据项，并将其数据清空，清空操作的方法将在 5.3.5 做介绍），填写里面所需的信息。
3. 进入【示教】页面，手动控制机器人以确定码垛所需要的各个点的位置。

5.3.2 码垛所需信息

1. 码垛模型。就生产线数量与堆垛数量来说，当前的控制系统支持五种码垛模型：
 - “单生产线单垛”：将数据块中的“堆垛数”设为单垛。同时还需要将 286 号参数设为 0 或者 1。
 - “单生产线双垛”：将数据块中的“堆垛数”设为双垛，并且在示教过程中将两垛的【抓取点】设为同一点。同时还需要将 286 号参数设为 0 或者 1。
 - “双生产线双垛”：将数据块中的“堆垛数”设为双垛，并且两垛的两个【抓取点】设置为两个不同的点。同时还需要将 286 号参数设为 2。
 - “单生产线三垛”：将数据块中的“堆垛数”设为三垛，并且在示教过程中将三个垛的【抓取点】设为同一点。同时还需要将 286 号参数设为 0 或者 1。同时注意 288 号参数（避障点个数）设置为 0 或者为 1，根据实际情况确定。
 - “三生产线三垛”：将数据块中的“堆垛数”设为三垛，并且在示教过程中将三个垛的【抓取点】设为不同的点。同时还需要将 286 号参数设为 3。同时注意 288 号参数（避障点个数）设置为 0 或者为 1，根据实际情况确定。

根据需要在上面的三种模型中选取一种所需的码垛模型。

2. 每个托盘的位置与每个【抓取点】位置：必须事先明确这些基本位置信息之后才能进行码垛示教。
3. 每一垛的层数以及码放方式和朝向：包括奇偶层是否异序，每一层如何码放，每个箱子码放的先后顺序。
4. 产品尺寸以及托盘尺寸，必须经过仔细的测量获得。

在获得了以上的基本信息之后必须仔细核准该码垛方案是否可行。主要从以下两点进行检查：

1. 每一个货物的摆放位置是否在机器人的活动范围之内。
2. 在每一层货物依次码放的过程中是否可能会出现先前摆放的货物干扰后面要摆放的货物的情况。

5.3.3 编辑数据块

在明确了码垛的各项信息之后，需要将这些信息保存在数据块当中，控制器才能使用这些信息。在主页面中点击【编辑数据块】图标，出现【数据列表】页面：

数据列表

3X3D	2	AAAAA	AAA	5	
2X2D	7	DALONG	HUANGDUO	10	
CCC	GGG	13	14	15	
CCC	17	18	19	HJL	
XiangZi	22	3X3D	24	stuv	0

图 5.3.1

移动光标选择适当的数据块之后，按下【选择键】，将进入【编辑数据块】页面，如下所示：

编辑数据块

块名称: **3X3D**

堆垛数: **三垛** 垛形相同 当前: **第一垛**

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

产品类型 **袋形货物** 总层数

奇偶层 **异序** 速度 %

等待位置 **抓取准备点**

垛型选择 (垛一未设置, 垛二未设置)

图 5.3.2

页面中列出的各项数据按照实际的情况填写。

注意:

- “产品信息”与“托盘信息”各项数据的单位为 0.1 毫米。
- “产品类型”有两个选择: “袋形货物”、“箱形货物”。
- “堆垛数”有两个选择: “单垛”、“双垛”。
- “奇偶层”有两个选择: “同序”、“异序”。
- “总层数”要认真考虑, 过多可能会超出机器人活动范围的上限, 而且需要为机器人在上面预留一定的活动空间。
- “速度”填写 1 到 100 之间的值, 默认为 100。
- “等待位置”有两个选择: “抓取准备点”、“抓取点”。代表机器人等待货物到来的位置。只在单垛时有效, 双垛时只在【抓取准备点】等待。
- “抓取准备点高度”必须大于货物高度, 代表【抓取准备点】在【抓取点】上方的位置。
- “放置后抬起高度”同样要大于货物高度, 否则可能出现抓手撞箱子事故。
- “块名称”可以填写字母、数字和名称。(设置方法下一节会在下一节叙述。)

5.3.4 块名称的编辑

当光标处于块名称上时, 按下【选择键】, 将会出现如下的软键盘, 如下图所示:

编辑数据块

块名称: 3X3D

堆垛数: 三垛 垛形相同 当前: 第一垛

产品信息	托盘信息	隔离层信息
长 5000 0.1毫米	长 20000 0.1毫米	长 0 0.1毫米
宽 5000 0.1毫米	宽 20000 0.1毫米	宽 0 0.1毫米
高 1500 0.1毫米	高 1000 0.1毫米	高 0 0.1毫米

字母 符号 数字

A B C	J K L	S T U
D E F	M N O	V W X
G H I	P Q R	Y Z 小写

图 5.3.3

此时块名称进入编辑状态，软键盘的使用规则如下所述：

【退格键】删除上一个字符。

【转换】+【左右键】切换软键盘的输入组别（共有字母、符号和数字三组）。

【左右键】移动蓝色标志框，确定当前选定范围。如下图所示：

字母 符号 数字

A B C	J K L	S T U
D E F	M N O	V W X
G H I	P Q R	Y Z 小写

图 5.3.4

键盘上的【数字键】1到9根据所在的方位分别对应当前选定范围中的一个字符，例如在上图所在的模式下7对应A，3对应I等。

在“字母”模式下，如果要改变字母的大小写请按照上一条规则选定“小写”（或“大写”）按钮。

输入数字请切换到数字模式，直接通过键盘上的【数字键】输入。如下图所示：

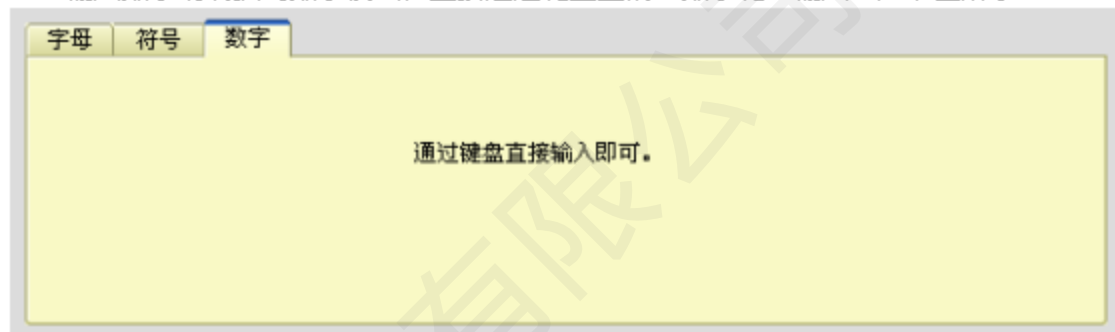


图 5.3.5

编辑完成按下【清除键】，软键盘将关闭。

5.3.6 码垛所需点的确定

回到主页面，在主页面中选择“示教”图标，按下【选择键】，将进入【数据块选择】页面，如下图所示：

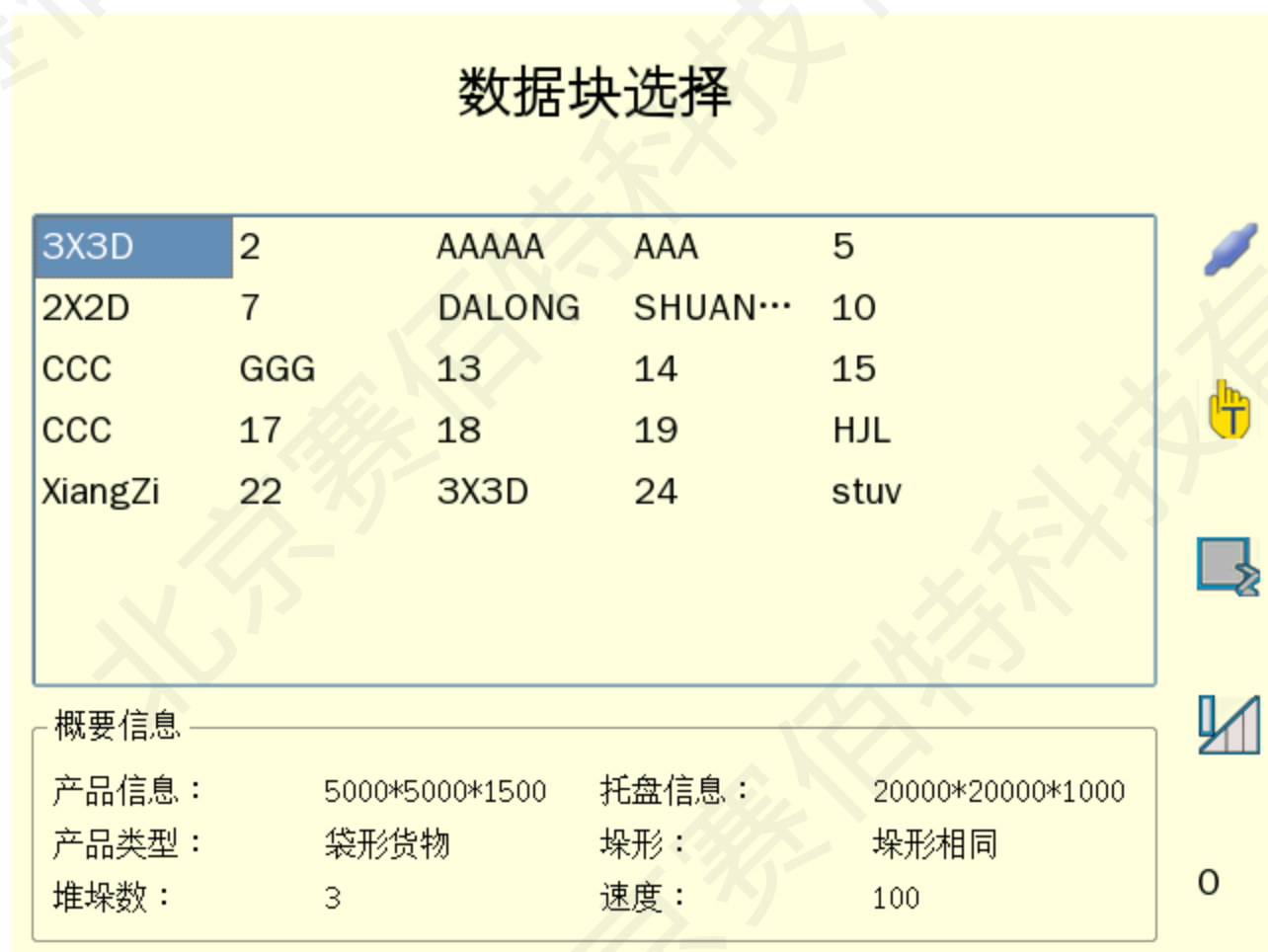


图 5.3.8

将光标移动到刚刚填写过基本信息的数据块，此时页面下方的概要信息一栏将显示数据块的基本信息，按下【选择键】将进入【示教程序】页面。如下图所示：

示教程序

方案名： 1
货物信息 5000*5000*1500
托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴 度

二轴 度

三轴 度

四轴 度

一垛

奇层

0

图 5.3.9

每一点的确定方法如下所述：

1. 【抓取点】

【抓取点】是指机器人抓取货物的位置，每垛有且只有一个，所以不需要插入，也不能删除，只能修改坐标位置。机器人在运行过程中会每次从【抓取点】抓取货物，依次摆放在该垛的【放置点】上。【抓取点】的设置方法如下：

首先以较低的速度将机器人移动到该垛所需要的【抓取点】的位置。请注意，在调整位置的过程中，速度尽量慢一些，这样可以使到达的位置更加精确，并且避免发生碰撞。

将光标移动到【抓取点】那一行，如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴	0.000000	度	二轴	-90.000000	度
三轴	0.000000	度	四轴	0.000000	度

0

图 5.3.10

按下【选择键】，此时会弹出一个操作选择小窗口，如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴
-4.780000	-111.00
-27.900000	-111.00
-99.910000	-70.288
-102.500...	-78.710
-113.300...	-118.68

选择编辑操作

- ☒ 插入抓取点
- ☐ 插入避障点
- ☐ 插入放置点

速度： 20

- ☐ 修改坐标
- ☐ 删除

确定 取消

机器人当前位置

一轴 0.000000 三轴 0.000000 度 四轴 0.000000 度

一垛 奇层 0

图 5.3.11

在三个选项中选择【修改坐标】项，如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴
-4.780000	-111.00
-27.900000	-111.00
-99.910000	-70.288
-102.500...	-78.710
-113.300...	-118.68

选择编辑操作

- ☐ 插入抓取点
- ☐ 插入避障点
- ☐ 插入放置点
- 速度： 20
- ☒ 修改坐标
- ☐ 删除

确定 取消

机器人当前位置

一轴 0.000000

三轴 0.000000 度 四轴 0.000000 度

一垛

奇层

0

图 5.3.12

然后点击【确定】按钮，小窗口自动消失，【抓取点】将被设定为机器人当前的位置。【抓取点】设置完成。这里的点的速度默认为 100。

【抓取点】不能删除，如果选择了删除操作，将会提示错误。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111			
-27.900000	-111			
-99.910000	-70.			
-102.500...	-78.			
-113.300...	-118			

提示

至少需要一个抓取点！

机器人当前位置

一轴	0.000000	度	二轴	-90.000000	度
三轴	0.000000	度	四轴	0.000000	度

一垛 ▼

奇层 ▼

0

图 5.3.13

2. 【避障点】

【避障点】是为了避免机器人在码垛过程中撞击到障碍物而设置的点，机器来回都会经过【避障点】，保证机器人不会撞到【避障点】下方的东西。所以【避障点】应该设置在障碍物的上方，且不能设置在托盘上方避免挂袋子。【避障点】针对单垛、双垛每垛有且只有一个，所以不需要插入，也不能删除，只能修改坐标位置。针对三垛，【避障点】可以有两到三个。

【避障点】的设置：首先将光标移动到【避障点】所在行，设置位置的方法同【抓取点】。

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴 度 二轴 度

三轴 度 四轴 度

一垛

奇层

0

图 5.3.14

注意事项：

- 【避障点】一定要在【抓取点】和【放置准备点】之间，否则会造成错误。
- 【避障点】会大大影响机器人的搬运效率，所以【避障点】应该设置为一个合理的高度。
- 【避障点】高度会随着【放置抬起点】高度的增加而增加。

3. 【放置准备点】

【放置准备点】针对箱形货物（需要从一侧整齐码放的货物），对袋形货物（直接从上面抛下的货物）无效，所以袋形货物不必设置。

【放置准备点】每垛有且只有一个，所以不需要插入，也不能删除，只能修改坐标位置。而且只需设置第一层的【放置准备点】位置，以后的每一层的【放置准备点】在第一层的基础上按照货物的高度逐次升高。

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴 度 二轴 度

三轴 度 四轴 度

一垛

奇层

0

图 5.3.15

箱形货物在到达【放置点】之前，会先经过【放置准备点】。【放置准备点】的作用主要是使机器人摆放箱子的动作更加明确，减少随机性，避免发生箱子碰撞等现象。

【放置准备点】的位置一般应该选择在托盘距离【抓取点】最近的一个角的外侧，如下图所示：

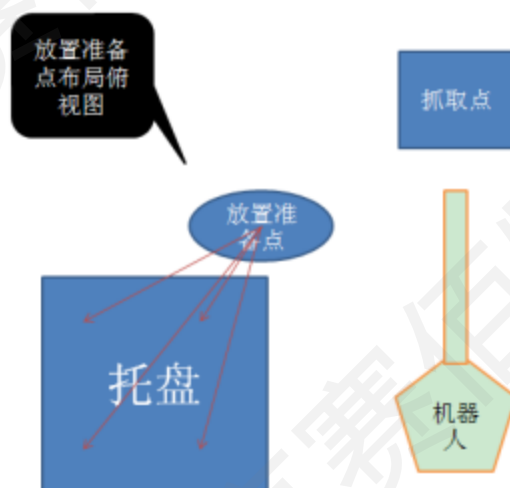


图 5.3.16

为了防止机器人碰撞托盘，【放置准备点】的位置一定要高于【放置点】。具体位置的选择以使机器人运行流畅为佳。

4. 【放置点】

【放置点】是货物摆放的位置，在实际的应用当中应该有一个或者多个，而且互相之间有前后顺序。【放置点】的先后顺序应该遵守以下原则：先放置的箱子不影响后面的箱子的摆放。

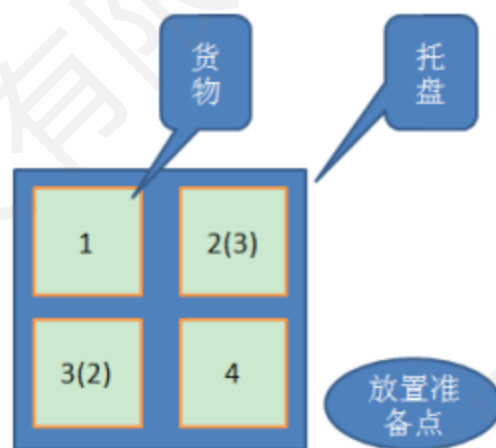


图 5.3.17

如上图，必须先放里面的货物（货物 1），不然外面的任何一个货物放置后都会对货物 1 的摆放造成影响。

【放置点】的设置方法如下：

- 首先将机器人移动到第一个（往往是最远离【放置准备点】的一个）【放置点】的位置，注意抓手不能紧贴托盘，至少保持一公分的距离。
- 在示教程序页面按下选择键弹出菜单窗口，菜单窗口的操作选项中选择插入【放置点】，这里的点的速度默认为 100。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴
-4.780000	-111.0000
-27.900000	-111.0000
-99.910000	-70.2880
-102.5000	-78.7100
-113.3000	-118.6800

选择编辑操作

☐ 插入抓取点
☐ 插入避障点
☒ 插入放置点

速度： 20

☐ 修改坐标
☐ 删除

机器人当前位置

一轴 0.000000

三轴 0.000000 度 四轴 0.000000 度

一垛

奇层

0

图 5.3.18

- 按下【确定】之后，该点将被保存为第一个【放置点】。页面将会多出一行【放置点】。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴 度 二轴 度

三轴 度 四轴 度

一垛

奇层

0

图 5.3.19

- 将【放置点】依次插入即可。
- 【放置点】可以删除。只需将光标移动到所要删除的【放置点】上面，在菜单窗口中选择删除后确认即可。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

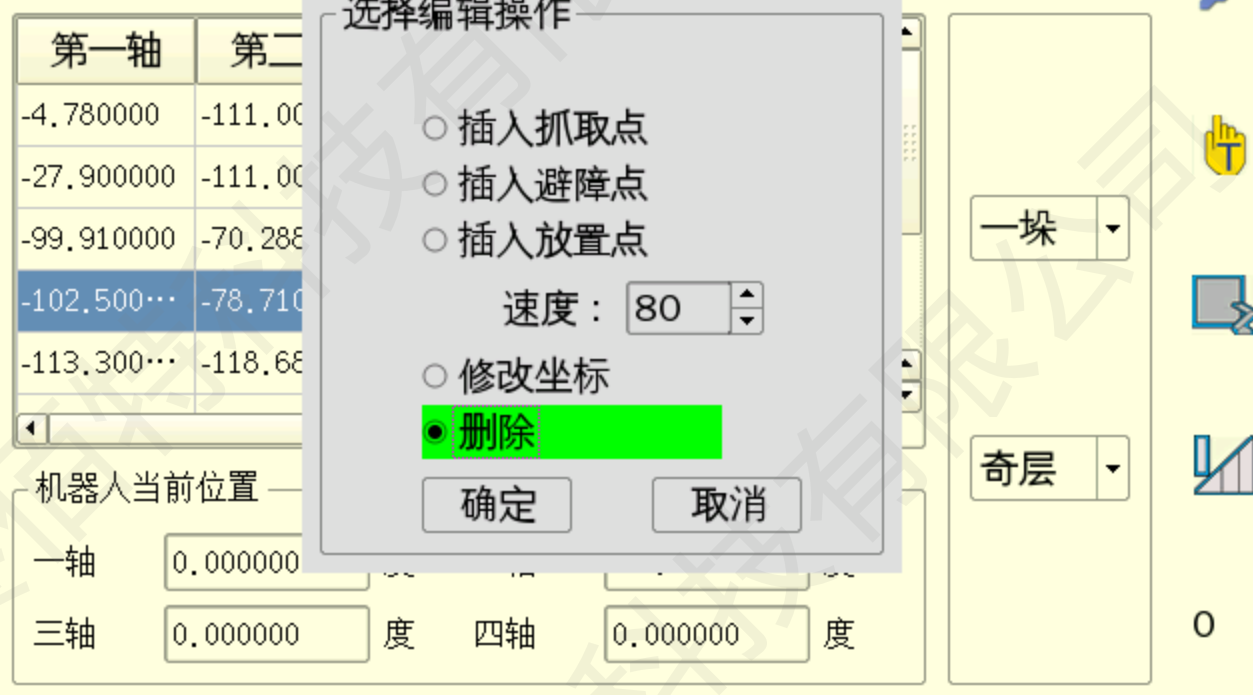


图 5.3.20

- **【放置点】**可以重设坐标。只需将光标移动到所要重设坐标的**【放置点】**上面，在菜单窗口中选择修改坐标后确认即可，该**【放置点】**的坐标将被替换为机器人当前的位置。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴
-4.780000	-111.000000
-27.900000	-111.000000
-99.910000	-70.288000
-102.500000	-78.710000
-113.300000	-118.680000

选择编辑操作

- ☐ 插入抓取点
- ☐ 插入避障点
- ☐ 插入放置点
- 速度： 20
- ☒ 修改坐标
- ☐ 删除

确定 取消

机器人当前位置

一轴 0.000000 三轴 0.000000 度 四轴 0.000000 度

一垛 奇层 0

图 5.3.21

注意事项：

- 袋形货物的【放置点】只需设置在实际需要摆放位置上方的某一适当高度处即可。
- 示教程序页面中的【放置点】按顺序排列，为了将插入的【放置点】作为最下面的一个【放置点】，必须将光标移动到当前最下面的【放置点】上面，再执行插入【放置点】的操作。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

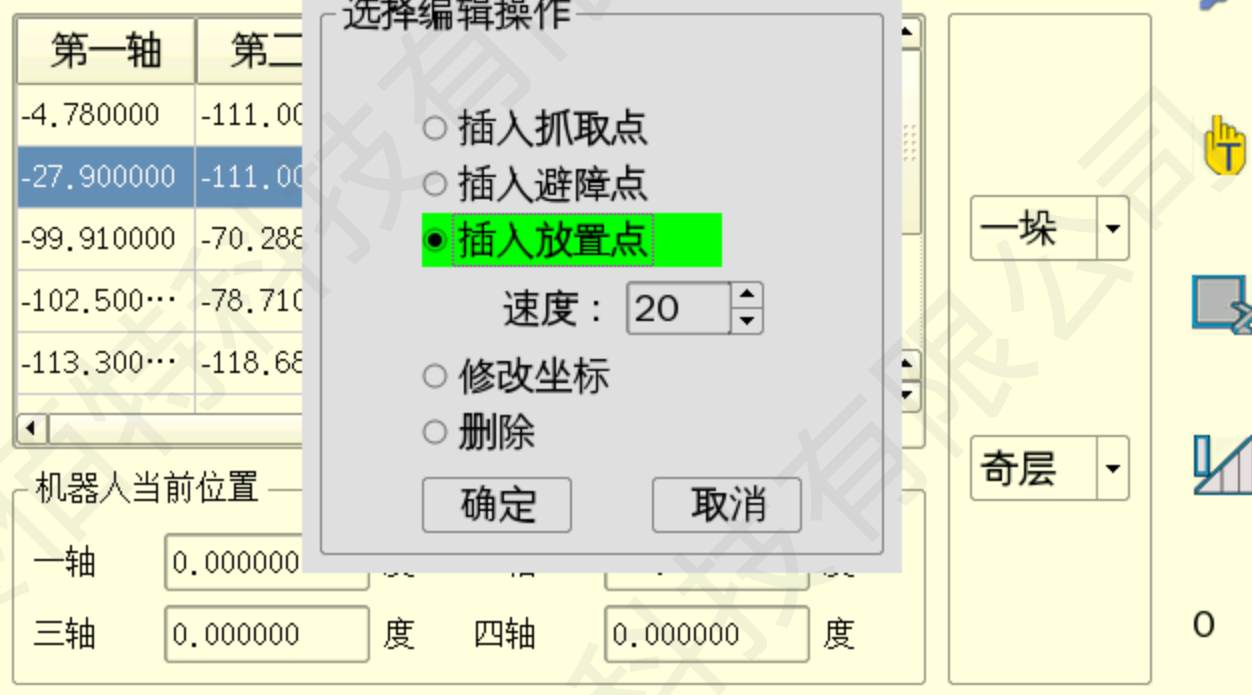


图 5.3.22

5. 奇偶层分别示教

如果设置了奇偶层异序，那么在示教过奇层的【放置点】之后，还需示教偶层的【放置点】。在示教偶层的【放置点】时需要先将第一层的货物摆在托盘上面，并且以第一层的货物作为托盘示教【放置点】。示教方法与示教第一层的【放置点】方法大体一致。

示教偶层的方法如下：

- 首先按下【右键】，此时点列表区变灰，光标来到右侧的选择区。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴 度 二轴 度

三轴 度 四轴 度

一垛

奇层

0

图 5.3.23

- 将奇层改选为偶层。
- 按下【左键】，光标回到点列表区，选择区变灰。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-27.900000	-111.000...	58.624000	-3.520000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴	0.000000	度	二轴	-90.000000	度
三轴	0.000000	度	四轴	0.000000	度

一垛

奇层

0

图 5.3.24

- 然后按照示教奇层的方法示教偶层。

注意：奇层与偶层的【抓取点】、【避障点】、【放置准备点】是一致的，不需要再重新设置。

6. 两垛分别示教

如果设置了两垛，那么在示教过一垛之后还要示教二垛。三垛类似。

二垛与一垛没有任何关联，所有的点都必须重新示教。包括【抓取点】、【避障点】、【放置准备点】、【放置点】。

示教二垛的方法与一垛完全一致，只需先将右侧选择区的一垛改成二垛，然后按照示教一垛的方法进行示教即可。如下图所示：

示教程序

方案名： 1 货物信息 5000*5000*1500 托盘信息 20000*20000*1000

第一轴	第二轴	第三轴	第四轴	描述
-4.780000	-111.000...	65.888000	-3.520000	抓取点
-19.030000	-110.864...	44.322000	-4.032000	避障点
-99.910000	-70.288000	72.738000	80.640000	放置准备点
-102.500...	-78.710000	77.170000	88.870000	放置点
-113.300...	-118.680...	77.170000	88.870000	放置点

机器人当前位置

一轴	0.000000	度	二轴	-90.000000	度
三轴	0.000000	度	四轴	0.000000	度

二垛

奇层

0

图 5.3.25

5.4 “再现模式”

在示教完成之后，将【模式转换开关】旋至“再现模式”。将进入“码垛数据块信息修改”页面，如下图所示：

码垛数据块信息修改

基本信息

码垛信息

一垛:第	1	层,第	0	个	已满
二垛:第	1	层,第	1	个	未满
三垛:第		层,第		个	未满
四垛:第		层,第		个	未满

一轴	-15.713637	度	二轴	-110.895650	度
三轴	49.435902	度	四轴	6.817277	度

第一垛层数	20	速度	50	%
-------	---------------------------------	----	---------------------------------	---

0

图 5.4.1 单线双垛自动运行界面

码垛数据块信息修改

基本信息		码垛信息			
一垛:第	1	层,第	0 个	已满 ▾	货物总数: 123
二垛:第	1	层,第	1 个	未满 ▾	货物总数: 164
三垛:第		层,第	个	未满 ▾	
四垛:第		层,第	个	未满 ▾	
一轴	-15.713637	度		二轴	-110.895650 度
三轴	49.435902	度		四轴	6.817277 度
第一垛层数 ▾	20	速度	50	%	

图 5.4.2 双线双垛自动运行

“再现模式”下系统将被锁定在这一页面，按下【返回（清除）键】将不能返回上一级页面。而且在此模式下不能对数据块和示教信息做任何的修改，只能在此界面做一些操作，除了满垛信号和货物总数（此数值只有在双线双垛和三线三垛时出现）其他都不可以更改，也不能手动操作机器人，只能自动运行一个码垛程序。

此页面显示了当前码垛程序的概要信息，包括层数、堆垛数、产品类型、等待位置、奇偶层以及运行速度。需要注意的是，这里面的速度与数据块里面的速度不是同一个值。这个速度的设置范围为 1 到 100。这些信息之中，只有层数、满垛信号、货物总数和速度是可以修改的，但是也只能在“示教模式”下修改，如果在自动模式下进行修改，会出现对应的提示信息，修改也不会成功。其它的信息都是不可以修改的，事实上当某一个数据块示教之后（以是否已经插入【放置点】为标准），这些信息在任何地方都已经不能修改！

页面下半部分实时显示机器人的当前位置信息，还包括当前的码垛完成情况。

如果有其它的需要必须切换至“示教模式”进行操作和修改，如下图

码垛数据块信息修改

基本信息

码垛信息

一垛:第	1	层,第	0	个	已满
二垛:第	1	层,第	1	个	未满
三垛:第		层,第		个	未满
四垛:第		层,第		个	未满

一轴	-15.713637	度	二轴	-110.895650	度
三轴	49.435902	度	四轴	6.817277	度

第一垛层数		20	速度	50	%
-------	-------------	---------------------------------	----	---------------------------------	---

0

图 5.4.3 单线双垛示教模式

码垛数据块信息修改

基本信息		码垛信息					
一垛:第	1	层,第	0	个	已满 ▾	货物总数:	123
二垛:第	1	层,第	1	个	未满 ▾	货物总数:	164
三垛:第		层,第		个	未满 ▾		
四垛:第		层,第		个	未满 ▾		
一轴	-15.713637	度	二轴	-110.895650	度		
三轴	49.435902	度	四轴	6.817277	度		
第一垛层数 ▾	20	速度	50	%			

图 5.4.4 双线双垛示教模式

此时，处于示教模式，码垛的层数、第几层第几个、满垛信号、速度等都是可以修改的。

码垛数据块信息修改

基本信息 码垛信息

当前数据块号:1 类型:袋形货物 垛堆数:三垛

	每层点数	等待点	奇偶是否异序
一垛	5	回到抓取准备点	奇偶层异序
二垛	5	回到抓取准备点	奇偶层异序
三垛	5	回到抓取准备点	奇偶层异序
四垛	0	回到抓取准备点	奇偶层同序

6

图 5.4.3

此界面显示了当前运行的码垛文件的一些相关信息。灰色的是不包含的参数，即上图所示是 1 号码垛文件只有三垛，没有第四垛。

5.4.1 启动与暂停

【启动】按钮和【暂停】按钮位于“示教器”显示器的上方，实物图如下所示：



图 5.4.4

5.4.2 如何启动一个码垛程序

在“再现模式”下，如果此时没有任何的提示信息（没有消息框），机器人也不是在报警状态（没有报警窗口，并且状态栏显示的不是），并且机器人没有任何其它异常，处于停止状态或暂停状态，此时按

下【启动】按钮，机器人将开始运行，机器人状态图标将变成运行状态：。

注意：如果示教有错误，按下【启动】按钮机器人将会报警提示，并且不会自动运行。

5.4.3 启动之前的注意事项

1. 必须要保证生产线已经安置完善，机器人工作范围内的人员都已经撤离。
2. 如果是新示教的程序必须先将速度值设为 20 以下低速运行一次，如果有任何异常请立即停止运行或者拍下急停（在有可能造成事故的情况下）。
3. 运行之前必须要检查界面显示的各项码垛信息是否为所需的设置。
4. 抓手必须呈打开状态。
5. 两侧托盘必须为空托盘。

5.4.4 暂停运行

在机器人运行时，按下【暂停】按钮，机器人暂停运行，所有码垛状态保持，机器人图标将变成暂停状态：。按下【启动】按钮，机器人恢复运行。

5.4.5 运行停止

如果在运行过程中想让机器人停止运行，并且希望下一次运行时一切从头开始，那么就将【模式选择开关】旋至“示教模式”。此时机器人状态为停止状态：。恢复运行需要先将【模式选择开关】旋至“再现模式”，然后按下【启动】按钮。

6 码垛流程简介

为了更简单的介绍码垛流程，先来介绍几种不同类型的点：

1. **【抓取点】**。生产线上货物到达的位置，也是机器人每次抓取货物的位置，每条生产线对应一个**【抓取点】**。
2. **【放置点】**。托盘上放置货物的位置，机器人按顺序摆放货物的位置，每一垛都可以有一个或多个**【放置点】**。如果奇偶层同序，只需示教第一层**【放置点】**；如果奇偶层异序，需要示教第一层和第二层，上面各层自动生成。**【放置点】**有先后顺序。
3. **【避障点】**。为了躲避某些障碍物而设置的点，每垛对应一个，其中同时码三垛的，有可能有两个或者三个避障点。
4. **【抓取准备点】**。**【抓取点】**上方的点，距离**【抓取点】**的高度由**【抓取准备点高度】**数据项决定。每垛对应一个。
5. **【放置准备点】**。针对箱形货物，在每个箱子放置之前经过的点。
6. **【放置后抬起点】**。机器人放置后抬起所到的点，在每个**【放置点】**的正上方，与**【放置点】**的距离可以保证不小于**【放置后抬起高度】**数据项所确定的距离。
7. **【抓取后抬起点】**。机器人抓取货物后竖直抬起所到的点，可能每次抓取不一样。抬起的高度可以保证不低于**【抓取准备点】**和**【避障点】**。
8. **【放置后返回点】**。机器人从**【放置后抬起点】**回到生产线上方的点，可以保证不低于**【抓取准备点】**和**【避障点】**，并且位于**【抓取准备点】**的正上方（有可能重合）。

根据不同的码垛模型，码垛流程简介如下。

6.1 单线单垛

示意图如下：

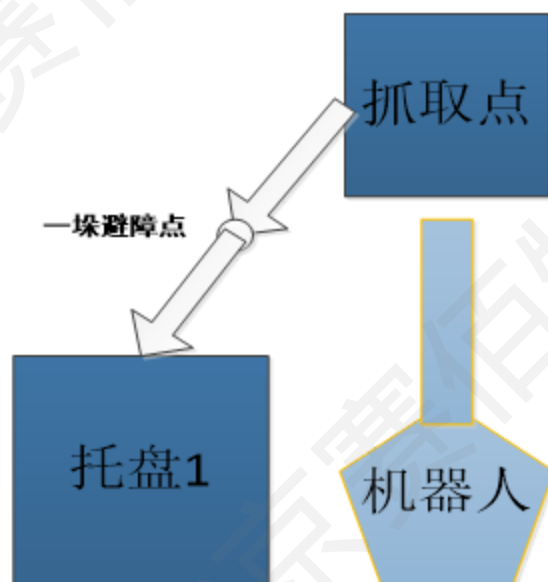


图 6.1.1

流程如下：

1. 等待，直到货物到位信号和托盘准备好信号都收到。
2. 到【抓取点】（如果将抓取等待位置设为【抓取点】，则不需要这一步）。
3. 关闭抓手，抓取货物。
4. 到【抓取后抬起点】。
5. 到【避障点】。
6. 到【放置准备点】（如果是袋形货物，需要设置快捷参数当中的放置准备点高度）。
7. 到【放置点】，【放置点】的选取根据层数由低到高，示教顺序由后向前选取。
8. 打开抓手，放置货物。
9. 到【放置后抬起点】。
10. 到【避障点】。
11. 到【抓取准备点】。
12. 到【抓取点】（如果将抓取等待位置设为【抓取准备点】，则不需要这一步）。
13. 回到步骤 1。

6.2 单线双垛

示意图如下：

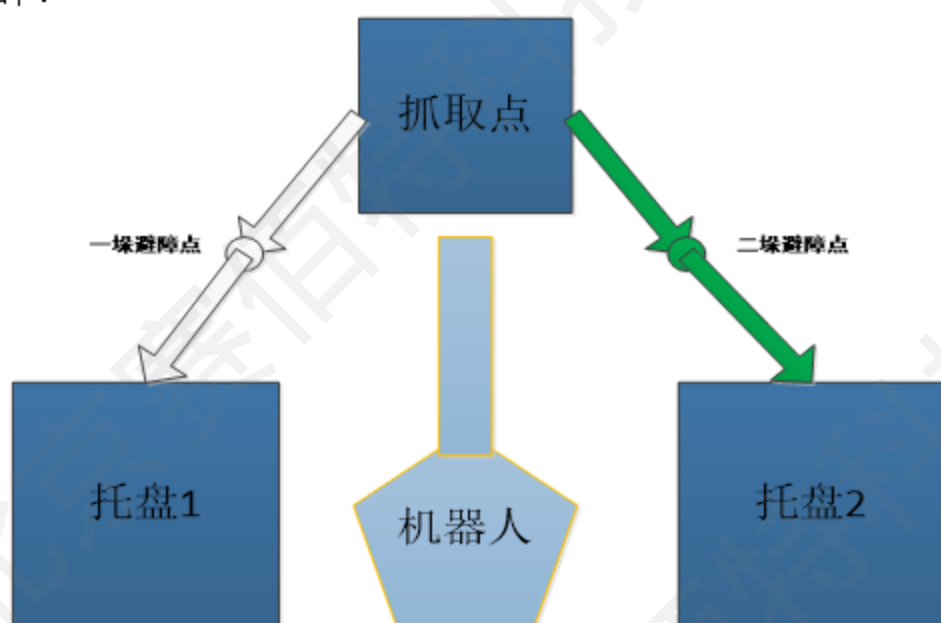


图 6.2.1

流程如下：

1. 等待，直到货物到位信号和某一垛的托盘准备好信号都收到。如果上一次码放的垛的托盘已经准备好，则继续码放这一垛；否则，如果是另一垛的托盘准备好，则切换到另一垛，直到另一垛的托盘准备好信号不再收到（即垛已码满），再次切换码垛。
2. 到当前垛的【抓取点】。

3. 关闭抓手，抓取货物。
4. 到当前垛的【抓取后抬起点】。
5. 到当前垛的【避障点】。
6. 到当前垛的【放置准备点】（如果是袋形货物，需要设置快捷参数当中的放置准备点高度）。
7. 到当前垛的【放置点】，【放置点】的选取根据层数由低到高，示教顺序由后向前选取。
8. 打开抓手，放置货物。
9. 到当前垛的【放置后抬起点】。
10. 到当前垛的【避障点】。
11. 到当前垛的【抓取准备点】。
12. 回到步骤 1。

6.3 双线双垛

示意图如下：

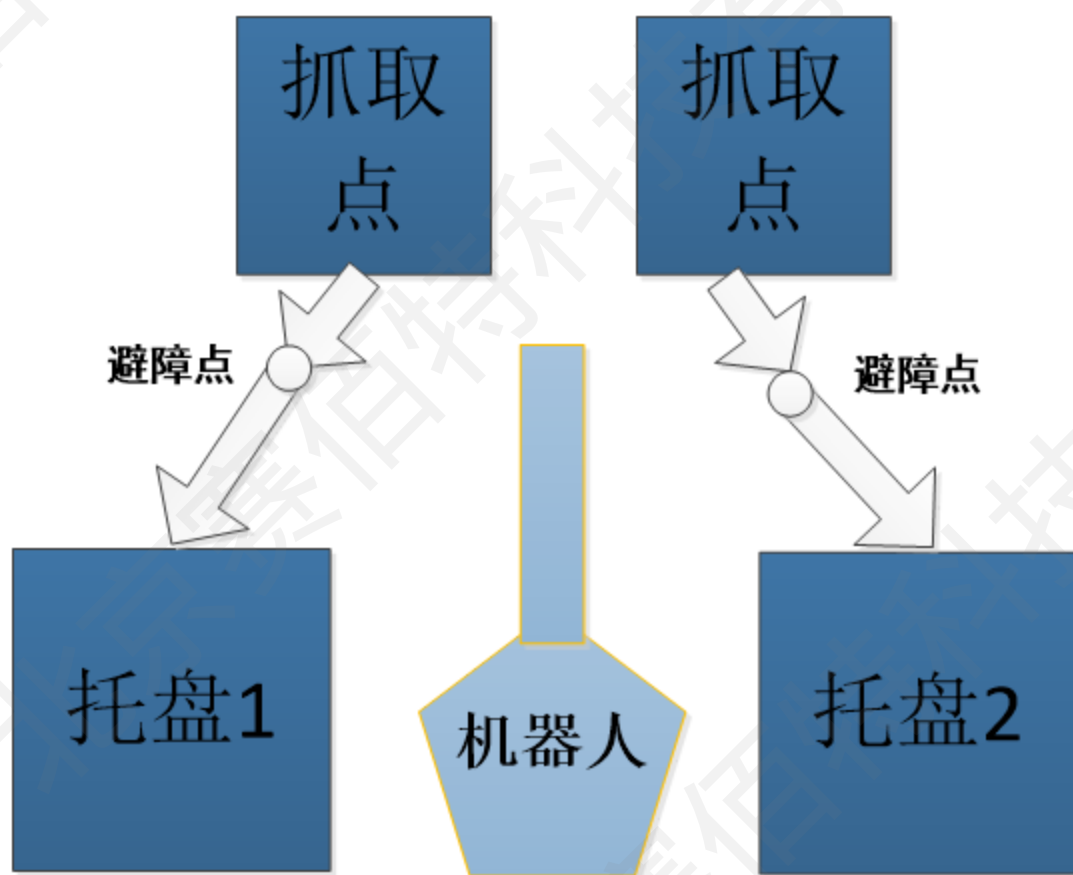


图 6.4.1

流程如下：

1. 等待，直到某一垛的货物到位信号和托盘准备好信号都收到。

2. 到该垛的【抓取点】。
3. 关闭抓手，抓取货物。
4. 到该垛的【抓取后抬起点】。
5. 到该垛的【避障点】。
6. 到该垛的【放置准备点】（如果是袋形货物，需要设置快捷参数当中的放置准备点高度）。
7. 到该垛的【放置点】，【放置点】的选取根据层数由低到高，示教顺序由后向前选取。
8. 打开抓手，放置货物。
9. 到该垛的【放置后抬起点】。
10. 到该垛的【避障点】。
11. 到该垛的【抓取准备点】。
12. 回到步骤 1。

注意：如果两垛的货物都已经到位，并且托盘都已经准备好，那么将优先码放第一垛。

7 报警

作为重要的安全措施，当用户出现误操作，或者机器人运行出现不正常时，控制器将发出报警，机器人也将停止运行，以防止事故的发生和扩大。

7.1 报警的显示

报警窗口如下图所示：

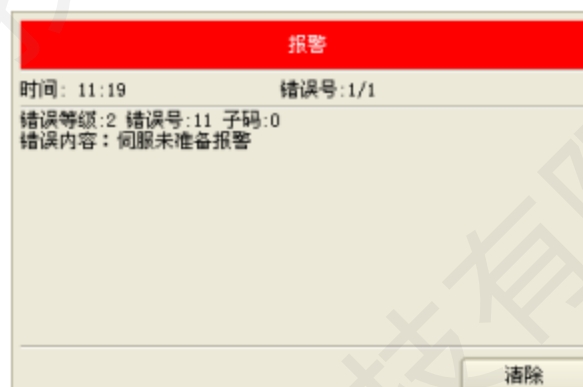


图 7.1.1

当出现报警时，此窗口自动弹出。看到此窗口时必须格外注意，认真查看错误内容。常见的简单的报警可以参照操作说明书，或者参照报警的内容将其清除。如果在操作书中找不到解决办法，根据报警内容也不能找到解决办法，请及时与管理员联系。

在报警窗口显示时，按下【清除键】，报警窗口即隐藏。**但是请注意**，此时问题并没有解决，还需根据报警的内容进行对应的操作。

7.2 常见报警

- 伺服未准备

产生原因：在使机器人动作之前必须要伺服准备。如果在伺服未准备的情况下手动操作机器人或者自动运行码垛程序，会发出伺服未准备报警。

解决办法：用【清除键】将报警窗口清除。切换至手动模式，按【伺服准备】按钮，如果成功，此时机器人会发出清脆的声音，“示教器”上的伺服准备指示灯也将亮起。

- 某一轴超出软极限报警

产生原因：当进行手动操作或者自动运行码垛程序时，如果机器人某一轴的坐标超过软极限的设定值，将会产生对应轴的超出软极限报警。

解决办法：用【清除键】将报警窗口清除。如果所需要到达的位置在软极限以外，请调整软极限的设定。

7.3 报警的记录

“示教器”可以保存最近两百次的报警以及每次报警的时间。

如果需要查看以前的报警，在主页面中选择【系统信息】页面，进入之后通过【转换】+【右键】切换至【报警历史】选项卡，如下图所示：

系统信息		
权限	报警历史	关于
错误编号	错误内容	错误产生时间
500505060	一垛抓取点超出软极限	1970/01/01 08:47
500505060	一垛抓取点超出软极限	1970/01/01 08:47
500505060	一垛抓取点超出软极限	1970/01/01 08:39
500505060	一垛抓取点超出软极限	1970/01/01 08:39
500505060	一垛抓取点超出软极限	1970/01/01 08:34
500505060	一垛抓取点超出软极限	1970/01/01 08:31
200117001	一轴伺服报警	1970/01/01 08:00
500555005	参数输入错误，正确的范围是：	1970/01/01 09:02
200117001	一轴伺服报警	1970/01/01 09:02

图 7.2.1

在此页面，用【上键】和【下键】上下移动光标，用【左键】和【右键】上下翻页。用【转换键】+【清除键】可以将当前的报警记录清空。用【刷新键】可以加载在打开此页面之后发生的报警。

致 谢

(1) 再次感谢您此次购买北京赛佰特的设备。

(2) 如有建议或意见，请您和我们联系。

技术咨询：13341194554

售后电话：18612535501

总部电话：010-83738980

