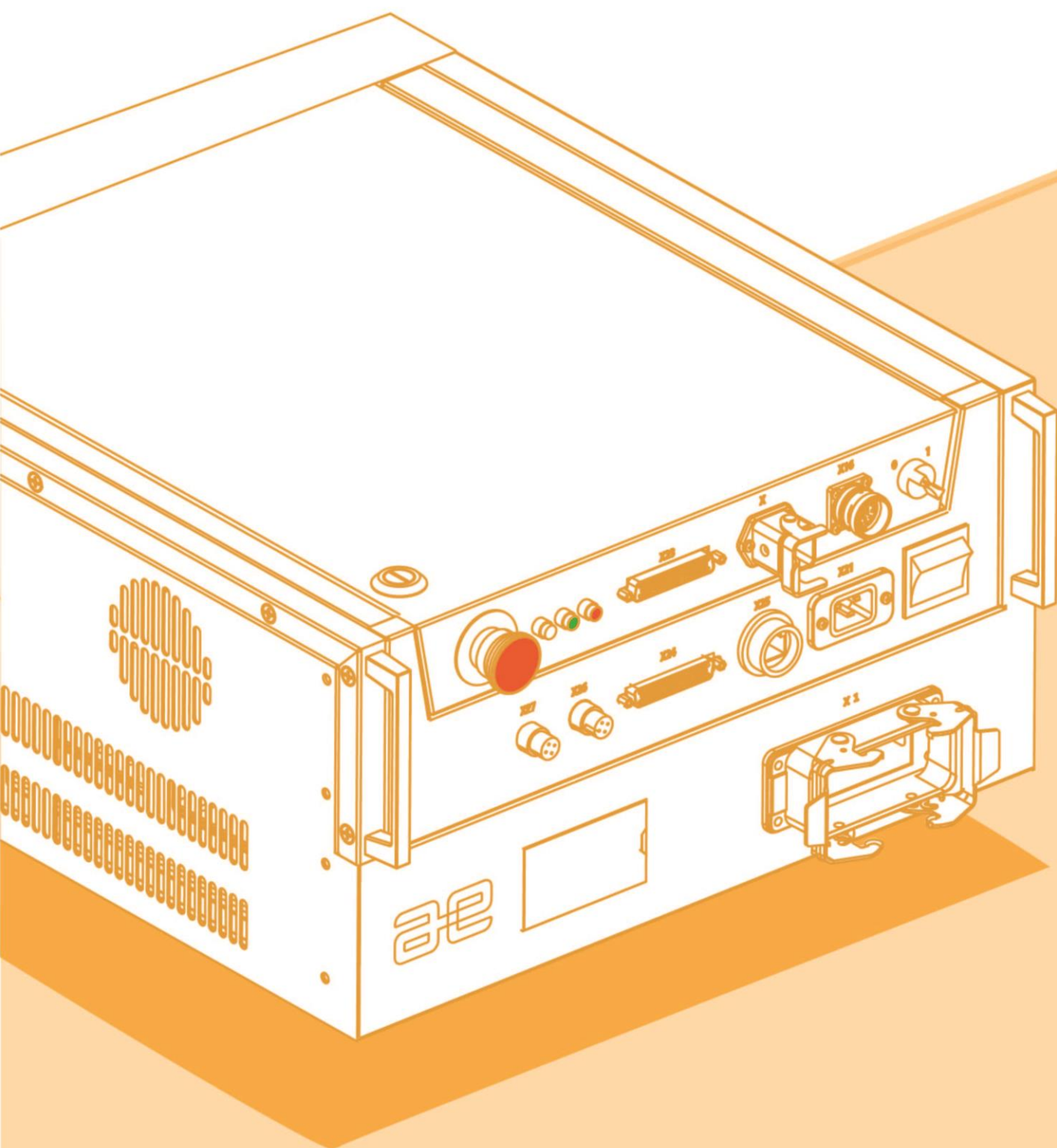


inCube12 控制柜手册

V1.4.0



引言

关于本手册

本手册是为了让技术人员快速、正确、安全地安装、使用 inCube12 控制柜，熟悉相关注意事项以及对控制柜做定期常规维护工作。

操作前提

在操作机器人前，请务必仔细阅读产品的**通用安全说明**和**安全预防措施**，用户需在了解安全知识和基础操作知识之后，才可操作机器人。

请在必要时参阅：

- 《AIR20-1700A 型工业机器人操作机手册》
- 《AIR-TP 示教器操作手册》
- 《ARL 编程手册》
- 《AIR20-1700A 工业机器人系统快速入门手册》




目标群体

- 操作人员
- 产品技术人员
- 技术服务人员
- 机器人示教员

常见标识含义

手册中出现标识及其含义详见下表 1。

表 1 本文中使用的标识

标志	含义
 危险	如不按照说明进行操作，可能会发生事故，导致严重或致命的人员伤害
 警告	如不按照说明进行操作，可能发生事故，导致中等程度伤害或轻伤事故，也可能仅发生物质损失
 注意	提示您需要注意的环境条件和重要事项，或快捷操作方法
 提示	提示您参阅其他文献和说明，以便获取附加信息或更加详细的操作说明

手册说明

本手册内容会有补充和修改，请定时留意我公司网站的“下载中心”，及时获取最新版本的手册。

我公司网站网址：<http://robot.peitian.com/>

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

表 2 文档修订记录

版本	发布时间	修改说明
V1.4.0	2020.12.01	对手册的排版进行优化

文档编号及版本

文档编号及版本信息见表 3。

表 3 文档相关信息

文档名称	《inCube12 控制柜手册》
文档编号	UM-P0511000024-001
文档版本	V1.4.0

适用安全标准的声明

工业机器人系统设计符合的要求详见表 4。

表 4 适用安全标准的声明

标准	说明	版本
2006/42/EC	机械指令： 欧洲议会和欧洲理事会于 2006 年 5 月 17 日颁布的包括对 95/16/EC 进行更改的机械指令 2006/42/EC（新版）	2006
2014/30/EU	电磁兼容指令： 欧洲议会和欧洲理事会于 2014 年 2 月 26 日颁布的、为均衡各成员国之间的电磁兼容性法规的 2014/30/EU 指令	2014
2014/68/EU	压力设备指令：	2014

标准	说明	版本
	欧洲议会和欧洲理事会于 2014 年 5 月 15 日颁布的、为均衡各成员国之间的压力设备法规的 2014/68/EU 指令 (仅适用于带液压气动式平衡配重的机器人。)	
ISO 13850	机械安全: 紧急停机设计原理	2015
ISO 13849-1	机械安全: 控制系统安全性部件; 第 1 部分: 一般设计原理	2015
ISO 12100	机械安全: 一般设计原理、风险评估和减小风险	2010
ISO 10218-1	工业机器人-安全要求: 第 1 部分: 机器人 (提示: 内容符合 ANSI/RIAR.15.06-2012, 第 1 部分)	2011
61000-6-2	电磁兼容性 (EMC): 第 6-2 部分: 专业基本标准; 工业环境中的抗扰性	2005
61000-6-4 + A1	电磁兼容性 (EMC): 第 6-4 部分: 通用标准; 工业环境中的辐射干扰	2011
60204-1 + A1	机械安全: 机械的电气装备; 第 1 部分: 一般性要求	2009
IEC 60529	外壳防护等级 (IP 代码): 本标准使用于额定电压超 72.5kv 借助外壳防护电气设备防护等级	2001

通用安全说明

感谢贵公司购买本公司操作机，本说明资料为安全使用操作机而需要遵守的内容，在使用操作机之前，请务必仔细阅读相关手册，并且在理解该内容的前提下正确使用操作机。

有关操作机的详细功能，请用户通过相关说明书充分理解其规格。

安全注意事项

一般情况下，操作机不能单个进行作业，只有安装上末端执行器，构架起外围设备和系统才可以进行作业。



在考虑其安全性时，不能将操作机独立起来考虑，而应将其置于系统环境中考虑。

在使用操作机时，务必对安全栅栏采取相应措施。


警告、注意和提示

本说明书包括保证操作人员人身安全以及防止操作机损坏的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在文中以“警告”和“注意”来叙述，有关补充说明以“提示”来描述。

用户在使用操作机之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“提示”中所叙述的事项。

 警告	如果错误操作，有可能造成操作者或其他作业人员死亡或重伤。
 提示	如果错误操作，有可能造成操作者或其他作业人员轻伤或损坏设备。

一般注意事项

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 在连接或断开相关外围设备（如安全栅栏等）和操作机各类信号时，务必确认操作机处于停止状态，以避免错误连接。 ■ 不要在下面所示情形下使用操作机。否则，不仅会给操作机和外围设备造成不良影响，而且还可能导致作业人员伤亡： <ul style="list-style-type: none"> ● 在可燃性环境中使用 ● 在爆炸性环境中使用 ● 在存在大量辐射的环境中使用 ● 在水中或高湿度环境中使用 ● 以运输人或动物的目的使用。 ● 作为脚架使用（如爬在操作机上面，或悬垂在下面）
---	---

- 使用操作机的作业人员应佩戴下面所示的安全用具后再进行作业：
 - 适合于作业内容的工作服
 - 安全鞋
 - 安全帽



提示

进行编程和维护作业的人员，必须通过本公司的相关培训接受适当的培训。

安装时注意事项



警告

- 在搬运和安装操作机时，务必按照本公司手册所示的方法正确进行。如果以错误方法进行作业，有可能由于操作机翻倒而导致作业人员伤亡。
- 安装好后首次使用操作机时，务必以低速进行，然后逐渐加快速度，并确认是否存在异常。

操作时注意事项



警告

- 在使用操作机时，务必确认安全栅栏内没有人员后再进行作业。同时，检查是否存在潜在危险，当确认存在潜在危险时，务必排除危险之后再行作业。
- 在使用示教器操作时，由于戴上手套操作可能出现操作上失误，因此，务必在摘下手套后再进行作业。



提示



程序和系统变量等信息，可以保存在存储卡等存储介质中。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失，建议用户定期备份数据。

编程时注意事项




警告

- 编程时尽可能在安全栅栏外进行，因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项：
 - 仔细查看安全栅栏内情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
 - 要做到随时都可以按下急停按钮。
 - 应以低速运行操作机。
 - 应在确认整个系统的状态后进行作业，避免由于针对外围设备的遥控指令或动作等而导致作业人员陷入危险境地
- 使用操作机的作业人员应佩戴下面所示的安全用具后再进行作业：
 - 适合于作业内容的工作服

	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全鞋 ● 安全帽 ■ 编程时尽可能在安全栅栏外进行，因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项： <ul style="list-style-type: none"> ● 仔细查看安全栅栏内情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。 ● 要做到随时都可以按下急停按钮。 ● 应以低速运行操作机。 ● 应在确认整个系统的状态后进行作业，避免由于针对外围设备的遥控指令或动作等而导致作业人员陷入危险境地。
 <p>注意</p>	<p>在编程结束后，务必按照规定步骤进行测试运转，此时，作业人员务必在安全栅栏外进行操作。</p>
 <p>提示</p>	<p>进行编程和维护作业的人员，务必通过本公司的相关培训。</p>

维护作业时注意事项

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 当接通电源时，部分维护作业有触电的危险，应尽可能在断开操作机及系统电源的状态下进行维护作业；应根据需要指定专业维护人员进行维护操作；维护作业时应避免其他人员接通电源；即使是在必须接通电源后才能进行作业的情况下，也应按下急停按钮后再进行作业。 ■ 需要更换部件时，请向我公司咨询。 ■ 客户独自更换部件，可能导致意想不到的事故，致使操作机损坏，作业人员受伤。 ■ 在进入安全栅栏内部时，要仔细查看整个系统，确认没有危险后再入内。如果存在危险的情况且不得不进入栅栏，则必须把握系统状态，同时要十分小心谨慎。 ■ 如需更换部件，务必使用本公司指定部件。若使用指定部件以外的部件，有可能导致操作机的损坏。 ■ 在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机吊运等措施后再拆除，以避免操作机手臂等落下。 ■ 进行维修作业时，因迫不得已而需要移动操作机时，应注意如下事项： <ul style="list-style-type: none"> ● 务必确保逃生通道畅通，应在把握整个系统操作情况下再进行作业，以避免操作机和外围设备堵塞退路 ● 时刻注意周围是否存在危险，做好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮 ■ 在移动电机和减速器等具有一定重量的部件单元时，应使用起重机等辅助设备，以避免给作业人员带来过大的作业负担。同时，需避免错误操作，否则可能导致作业人员伤亡。
---	---

- 注意不要因为洒落在地面上的润滑油而摔倒，应尽快擦掉落在地面上的润滑油，排除可能发生的危险。
- 在进行作业时，不要将身体任何部位搭放在操作机任何部分，禁止爬在操作机上面，以免造成不必要的人身伤害或对操作机造成不良影响。
- 以下部分会发热，需要注意。在发热情况下迫不得已需要触摸设备时，应准备好耐热手套等保护用具：
 - 伺服电机
 - 减速器
 - 与电机/减速器临近部件
 - 控制柜内部
- 在更换部件时拆下来的零件（如螺钉等），应正确装回其原来部位，如果发现零件不够或者零件有剩余，则应再次确认并正确安装。
- 在进行气动系统、液压系统维修时，务必将内部压力释放至 0 后再进行操作。
- 更换完部件后，务必按照规定方法进行测试运转。此时，作业人员务必在安全栅栏外进行操作。
- 维护作业结束后，应将操作机周围和安全栅栏内部洒落在地面上的润滑脂、碎片和水等彻底清理干净。
- 更换部件时，应避免灰尘等异物进入操作机内部。
- 进行维护和修理作业的作业人员，务必接受本公司的培训并通过相关考核。
- 进行维护作业时，应配备适当照明器具，但需要注意不应使该照明器具成为导致新危险的根源。
- 务必参照本说明书进行定期维护，如果不能定期维护，会影响到操作机使用寿命，并可能导致意外事故。

安全预防措施

在运行操作机和外围设备及其组成的操作机系统前，必须充分研究作业人员和系统的安全预防措施，图 1 为工业机器人安全工作示意图。

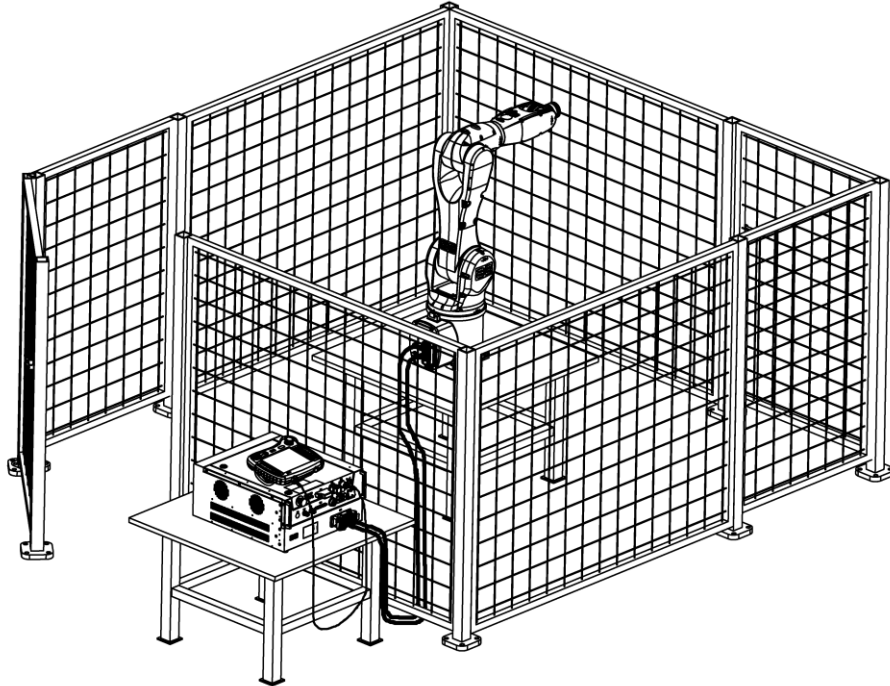


图 1 工业机器人安全工作示意图

作业人员定义

操作机的作业人员主要分为操作员、示教员、维护工程师三种，这三种作业人员需满足的条件描述如下：

操作员

- 进行操作机电源 ON/OFF 的操作；
- 通过操作面板来启动操作机程序；
- 无权进行安全栅栏内的作业。

示教员

- 具备操作员的职能；
- 可以在安全栅栏内进行操作机示教等。

维护工程师

- 具备示教员的职能；
- 可以进行操作机维护（修理、调整、更换等）作业。

作业人员的安全

在进行操作机操作、编程、维护时，操作员、示教员、维护工程师必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业：

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

在运用自动系统时，必须设法确保作业人员安全，进入操作机作业范围是十分危险的，应采取防止作业人员进入操作机动作范围的措施。

下面列出一一般性注意事项，请妥善采取确保作业人员安全的相应措施：

- 运行操作机系统的作业人员，应接受本公司的培训并通过相关考核。
- 在设备运行时，即使操作机看上去已经停止，也有可能是因为操作机在等待启动信号而处在即将动作的状态。此状态也应该视为操作机处在操作状态。为了确保作业人员安全，应当以警报灯等的显示或响声等来确认操作机处在操作状态。
- 务必在系统周围设置安全栅栏和安全门，使得不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应该设置互锁开关、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，操作机就会停下。
- 外围设备均应电气接地。
- 应尽可能地将外围设备设置在操作机动作范围之外。
- 应采用在地板上画上线条等方式来标清操作机动作范围，使得操作者清楚包括操作机上配备的机械手等工具在内的操作机动作范围。
- 应在地板上设置垫片开关或者安装光电开关等，以便当作业人员将要进入操作机动作范围时，通过蜂鸣器和光等发出警报，使得操作机停下，由此确保作业人员安全。
- 应根据需要，设置一把锁，除负责操作的作业人员外，不能接通操作机电源。
- 在进行外围设备的单个调试时，务必断开操作机的电源。

操作员的安全

操作员无权进行安全栅栏内的作业：

- 不需要操作操作机时，应断开操作机控制柜电源，或者按下急停按钮。
- 应在安全栅栏外进行操作机系统操作。
- 为了防止无关人员误入操作机工作范围，或者为了避免操作员进入危险场所，应设置防护栅栏和安全门。
- 应在操作员伸手可及范围之内设置急停按钮。



提示

操作机控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过该连接，在按下外部急停按钮时，可以使操作机停止。

示教员的安全

在进行操作机示教作业时，某些情况下需要进入操作机工作范围内，此时尤其要注意安全：

- 在不需要进入操作机动作范围的情况下，务必在操作机动作范围外进行作业。
- 在进行示教作业之前，应确认操作机或外围设备处在安全状态。
- 在迫不得已情况下需要进入操作机动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置（如急停按钮，示教器紧急自动停机开关等）的位置和状态等。
- 示教员应特别注意，勿使其他人员进入操作机动作范围。
- 在操作机启动前，应充分确认操作机动作范围内没有人员且没有异常后再执行。
- 在示教结束后，务必按照下列步骤执行测试运转：
 - 在低速下，单步执行至少执行一个循环，确认没有异常。
 - 在低速下，连续运转至少一个循环，确认没有异常。
 - 在中速下，连续运转至少一个循环，确认没有异常。
 - 在运转速度下，连续运转一个循环，确认没有异常。
 - 自动运行模式下执行程序。
- 示教员在操作机进行自动运转时，务必撤离到安全栅栏外。

维修工程师的安全

为了确保维修工程师的安全，应充分注意下列事项：

- 在操作机运转过程中，切勿进入操作机动作范围内。
- 尽可能在断开控制装置电源的状态下进行维修作业。应根据需要用锁等来锁住主断路器，以避免其他人员接通电源。
- 在通电中迫不得已的情况需要进入操作机工作范围内时，应在按下控制柜或示教器急停按钮后再进入。此外，作业人员应挂上“正在维修作业”的标牌，提醒其他人员不要随意操作操作机。
- 进行维修作业前，应确认操作机或者外围设备处在安全状态。
- 当操作机动作范围内有人时，切勿执行自动运转。
- 在墙壁和器具等旁边进行作业时，或者几个作业人员距离较近时，应注意不要堵住其他作业人员的逃生通道。
- 当操作机上备有刀具时，以及除操作机外还有传送带等可动器具时，应充分注意这些装置的动作。
- 作业时应在操作面板、操作箱的旁边配置一名熟悉操作机系统且能够察觉危险的人员，使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- 在更换部件或重新组装时，应注意避免异物粘附或者异物混入。
- 在检修控制装置内部时，如要接触到单元、印刷电路板等时，为了预防触电，务必先断开控制装置主断路器的电源，再进行作业。
- 更换部件务必使用本公司指定部件。

- 维修作业结束后重新启动操作机系统时，应事先充分确认操作机动作范围内没有人，操作机及外围设备处于正常状态。

外围设备的安全

程序相关的注意事项

- 为检测出危险状态，应使用限位开关等检测设备，根据该检测设备的信号，视需要停止操作机。
- 当其他操作机或外围设备出现异常时，即使该操作机没有异常，也应采取相应措施，如停下操作机等。
- 如果是操作机与外围设备同步运转的系统，需要特别注意避免相互之间干涉。
- 为了能够从操作机掌控系统内所有设备的状态，可以使操作机和外围设备互锁，并根据需要停止操作机的运转。

机械相关的注意事项

- 操作机系统应保持整洁，并应在不会受到油脂、水、尘埃等影响的环境中使用。
- 不要使用性质不明的切削液和清洗剂。
- 应使用限位开关和机械制动器，对操作机的操作进行限制，以避免操作机和外围设备之间相互碰撞。
- 操作机内不得追加用户电缆和软管等。
- 操作机外安装线缆等时，请注意避免妨碍机械的移动。
- 操作机内电缆露出在外部的机型，请勿进行阻碍电缆露出部分动作的改造。
- 将外部设备安装在操作机上时，应充分注意避免与操作机的其它部分干涉。
- 对于动作中的操作机，通过急停按钮等频繁进行断电停止操作时，会导致操作机故障。

操作机机械安全

操作时的注意事项

通过慢速进给方式操作操作机时，不管在什么样的情况下，作业人员都应保持高度警惕，迅速应对各种问题的发生。

有关程序的注意事项

在多台操作机动作范围相互重叠时，应充分注意避免操作机相互之间干涉。

务必对操作机程序设定好规定的作业原点，创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序，使得从外边也能清楚看出操作机作业是否已经结束。

机构方面的注意事项

应保持操作机工作环境的清洁，使操作机在不受到油脂、水、尘埃等影响的环境中使用。

末端执行器的安全

在对各类传动装置(气动、液压、电气)进行控制时,在发出控制指令后,应充分考虑指令到实际动作之前的时间差,进行具有一定伸缩余地的控制。

应在末端执行器上设置检测单元,监控末端执行器状态,控制操作机动作。

目录

引言	I
通用安全说明	IV
安全预防措施	VIII
目录	i
1 inCube12 控制柜概述	1
1.1 工业机器人概览	1
1.2 控制柜基本构成	2
1.3 控制柜标签及含义	3
1.4 控制柜基本规格	5
1.5 控制柜安装环境	6
2 inCube12 控制柜运输与搬运	7
2.1 搬运姿态	7
2.2 叉车搬运	7
3 inCube12 控制柜拆包	8
3.1 拆包方式及顺序	8
3.2 包装材料的安全处置	9
4 inCube12 控制柜安装与连接	10
4.1 检查项目	10
4.2 安装尺寸	10
4.3 安装方式	11
4.4 控制柜接口	12
4.5 控制柜连接	13
4.6 控制柜电气连接定义	14
5 inCube12 控制柜安全使用	17
5.1 控制柜接地	17
5.2 机器人系统安全	17
5.3 机器人停止方式	18
5.4 工业用漏保开关	18

6	inCube12 控制柜接口使用说明	20
6.1	控制柜指示灯说明	20
6.2	控制柜操作按钮说明	20
6.3	控制柜对外接口使用说明	22
7	inCube12 控制柜启动	30
8	例行维护项目和周期	31
9	常见故障及处理	34
10	存储条件	35
附录 A	inCube12 控制柜配件列表	36
附录 B	inCube12 控制柜配件说明	37

1 inCube12 控制柜概述

1.1 工业机器人概览

工业机器人由下列部件构成：

- 操作机
- 控制柜
- 示教器
- 连接（供电）线缆等

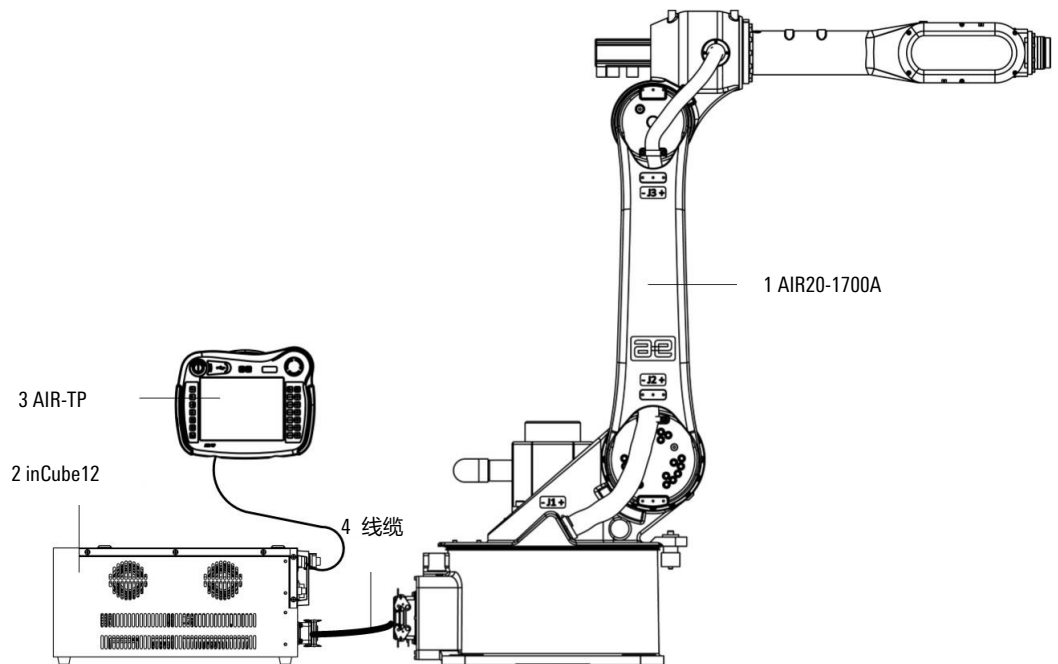


图 1-1 机器人系统的构成

图 1-1 为工业机器人系统构成的示例，其中：

- | | |
|-------|------------|
| 1.操作机 | 2.控制柜 |
| 3.示教器 | 4.连接（供电）线缆 |

机器人本体

机器人本体，是指机器人系统中用来抓取或移动物体（工具或工件）的机构，也称为操作机。

控制柜

控制柜中安装了控制机器人所需的电气设备，包括电机驱动器、安全模块、电源模块、运动控制模块等部件，并提供与机器人本体以及其它外部设备的连接接口。

示教器

示教器与机器人控制柜的主控制系统连接，用于远程操控机器人手动自动运行、记录运行轨迹、显示回放或记录示教点并根据示教点编程。

1.2 控制柜基本构成

控制柜中安装了控制机器人所需的电气设备，包括电机驱动器、安全模块、运动控制模块等部件，并提供与机器人本体及其它外部设备的连接接口。控制柜外观及其各个部分名称如图 1-2~图 1-4 所示。

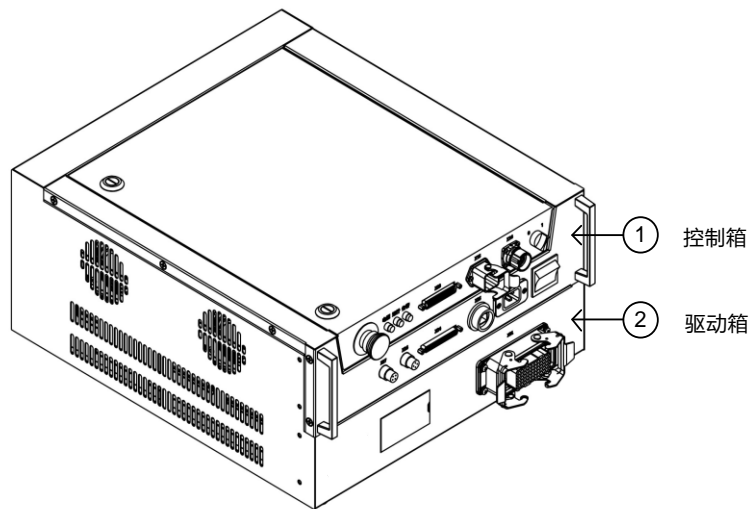


图 1-2 控制柜外观

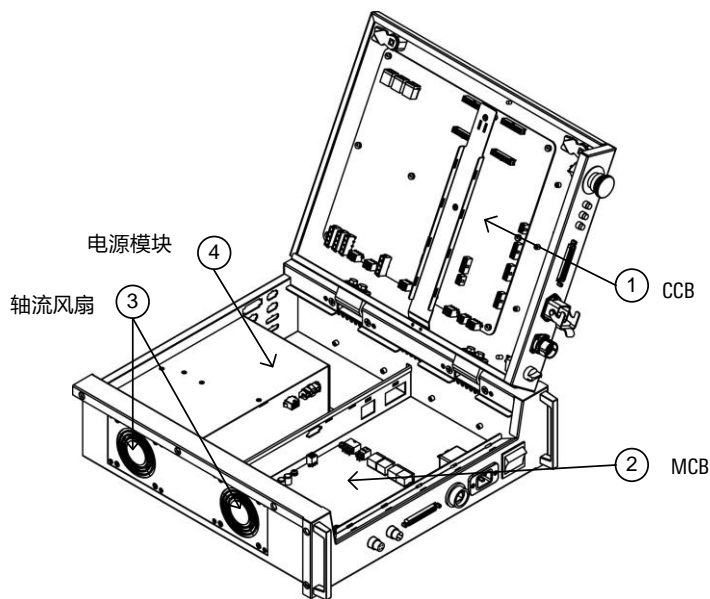


图 1-3 控制箱内部器件示意图

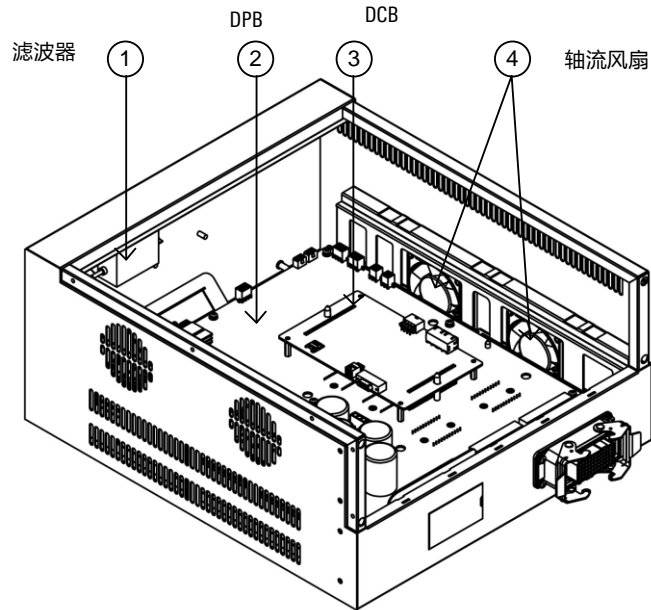


图 1-4 驱动箱内部器件示意图

1.3 控制柜标签及含义

inCube12 控制柜包含图 1-5 中所示的标签。

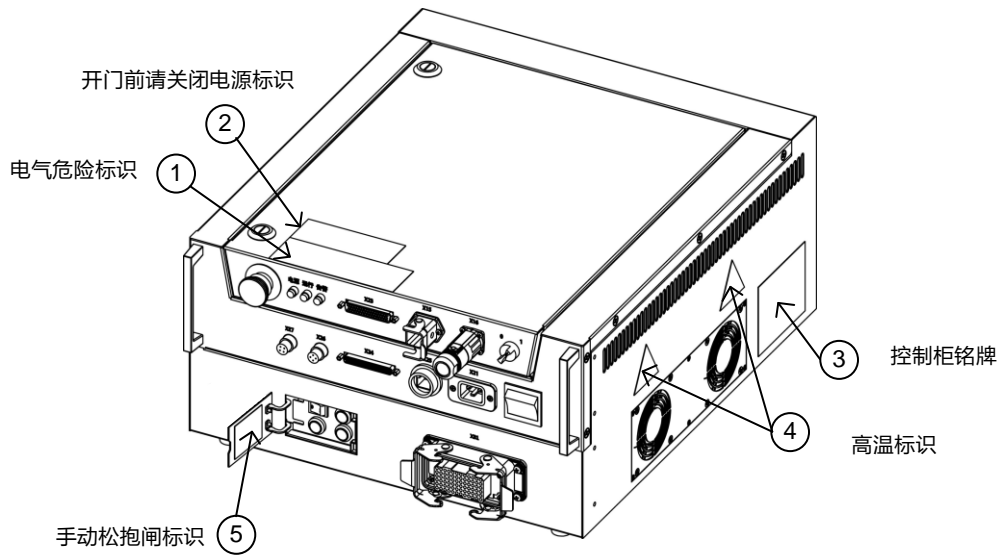


图 1-5 控制柜所含标签位置示意图

电气危险标识

电气危险标识如图 1-6 所示。



图 1-6 控制柜电气危险标识

开门前请关闭电源标识

开门前请关闭电源标识标识如图 1-7 所示。



图 1-7 控制柜开门前请关闭电源标识

高温标识

在贴有高温标识（见图 1-8）的地方可能发热，看到该标识，应予以注意，避免被烫伤。如若在发热状态下因不得已要触摸设备，请务必使用耐热手套等保护用具再触碰。



图 1-8 控制柜高温标识

手动松抱闸标识

图 1-9 中为手动松抱闸标识及具体操作步骤。



第1步: 将  按至“1”档;

第2步: 按住 , 即可拖动对应轴。

图 1-9 控制柜手动松抱闸标识

1.4 控制柜基本规格

inCube12 控制柜的各项基本规格见表 1-1。

表 1-1 inCube12 控制柜基本规格

参数		inCube12	
柜体类型		19 寸机柜	
颜色		黑色	
重量		33kg	
防护等级		IP20 (可选 IP54 护罩)	
轴数		6 轴, 可外扩 2 轴	
噪音		50dB (A)	
额定电源电压		AC220V ± 10%	
电源频率		49~61Hz	
最大输入功率		3.5KVA	
熔断电流		20A	
热耗		Max.400W	
振动工况		工作	运输
振动加速度		0.37g	0.37g
振动频率		4~120Hz	
冲击	瞬时	2.5g	10g
	持续	0.1g	0.37g
冲击波形/周期		半正弦/11ms	
工作温度		0~45℃	
温度变化率		<1.1K/min	
储存温度		-25~45℃	

参数	inCube12
工作湿度	3K3 湿度等级
储存湿度	3K3 湿度等级
海拔	海拔 1000m 下正常工作
	海拔 1000-4000m 降额 5%/1000m 使用

1.5 控制柜安装环境

- 环境温度要求为 0-45℃。
- 相对湿度要求为 20-80%RH。
- 安装环境中的灰尘、油雾、水汽保持在最小限度。
- 环境必须没有易燃、易腐蚀液体或气体。
- 设备安装要求远离撞击和震源。
- 控制柜与周围安装环境至少保持 20cm 的散热距离。

2 inCube12 控制柜运输与搬运

2.1 搬运姿态

- 确保控制柜柜门处于关闭状态。
- 确保控制柜面板上所有连接器均被拔下。
- 确保控制柜以水平姿态搬运。

2.2 叉车搬运

建议控制柜使用叉车进行搬运，搬运时控制柜下方放置搬运托盘，参考图 2-1。

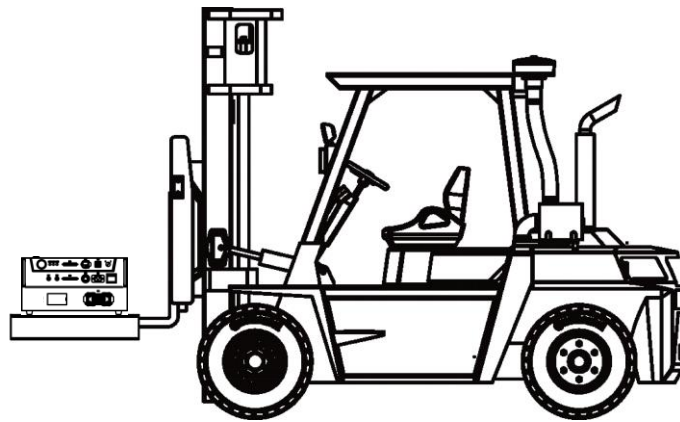


图 2-1 控制柜叉车搬运

3 inCube12 控制柜拆包

3.1 拆包方式及顺序

inCube12 控制柜以及 AIR-TP 示教器包装箱示意图如图 3-1 所示，图中各部分的名称详见表 3-1。

表 3-1 控制柜以及示教器包装箱各部分名称

序号	名称
1	箱体
2	inCube12 控制柜
3	珍珠棉-机柜-1
4	珍珠棉-机柜-2
5	AIR-TP 示教器-包装
6	珍珠棉-机柜-底
7	珍珠棉-机柜-3
8	木箱盖
9	珍珠棉-机柜-盖
10	M10
11	M10 × 55
12	电缆

图 3-1 控制柜及示教器拆包装箱示意图

拆包步骤：

步骤1. 使用 16MM 内六角扳手将内六角圆柱头螺钉 M10 × 55 以及平垫圈 M10 从木箱盖拆下，打开木箱盖。

步骤2. 向上取出 AIR-TP 示教器-包装与电缆放于一旁待安装使用。

步骤3. 向上取出珍珠棉-机柜-盖。

步骤4. 向上取出珍珠棉-机柜-3。

步骤5. 向上取出 inCube12 控制柜，放于一旁待安装使用。

inCube12 控制柜以及 AIR-TP 示教器取出后，需对包装箱各部件进行妥当保存，以备运输时再包装使用。

3.2 包装材料的安全处置

- 为了便于再包装，请妥善保存木箱、底托和所有连接使用的螺钉和螺母以及其它零部件，请将以上物料保存在干燥、清洁的室内场所，防止物料受潮、受压、受热或接近火源。

如果不需要保留以上物料，请按照工业废品的相关处理方法妥善处理。

- 包装袋和氯化钙干燥剂拆包后无法再次使用，请按照工业废品的相关处理方法妥善处理。

4 inCube12 控制柜安装与连接

4.1 检查项目

在进行控制柜安装前，以下所列项目必须严格遵守：

- 确保安装人员必须通过本公司的相关培训，并且在遵守国际和当地法律法规的情形下才能进行安装工作。
- 开箱后确定控制柜无磕碰，损坏。
- 确保控制柜安装环境符合本手册第 1.5 章节的要求。

4.2 安装尺寸

inCube12 控制柜为 5U 高度控制柜，支持在 19 寸机柜的安装，具体尺寸详见图 4-1。

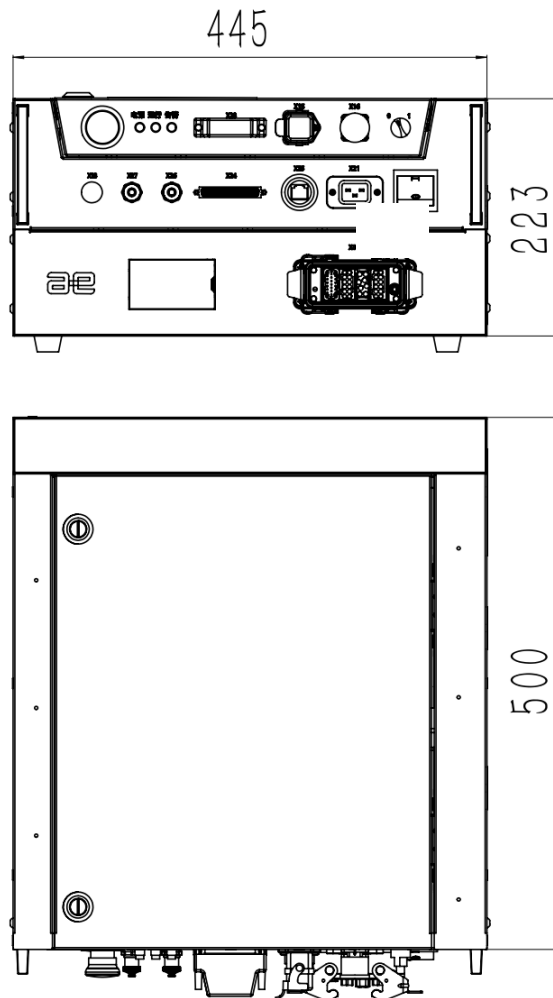


图 4-1 机柜外形尺寸图

4.3 安装方式

直接安装

inCube12 控制柜可直接放置在满足安装环境的平台上，平台不允许是运动平台，平台与控制柜四个脚垫的接触点处于一个平面。

要求：

- 正常放置时，平台和四个脚垫均有接触。控制柜放置面允许有一定角度的倾斜，但倾斜角度不大于 30°。
- 控制柜的上表面允许放置一定重量的负载，但负载重量不大于 60kg，负载接触面积不小于柜体上表面的 80%。

19 寸机柜安装

inCube12 可安装在 19 寸机柜中，要求机柜深度方向大于 600mm，左右两侧留有通风口。可选用图 4-2 所示配件进行安装，安装控制柜可能需要的配件信息详见本手册附录 A inCube12 控制柜配件列表。

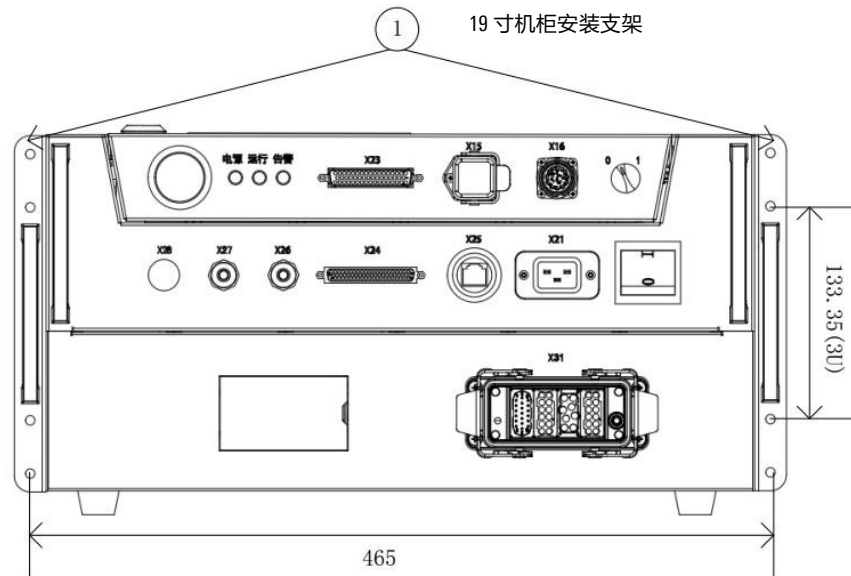


图 4-2 机柜安装图

当机柜安装在 19 寸机柜中时，要求使用高强度螺钉（如内六角圆柱头螺钉，12.9 级，M5X12 等），同时在控制柜底部安装 19 寸机柜托盘。

机柜叠放

inCube12 控制柜最多支持三个机柜的叠加放置，对于使用到多台控制柜且对控制柜占地空间有较高要求的场合，可采用图 4-3 所示的方式将机柜叠加放置。叠加放置使用到的物料信息参考本手册附录 A inCube12 控制柜配件列表。

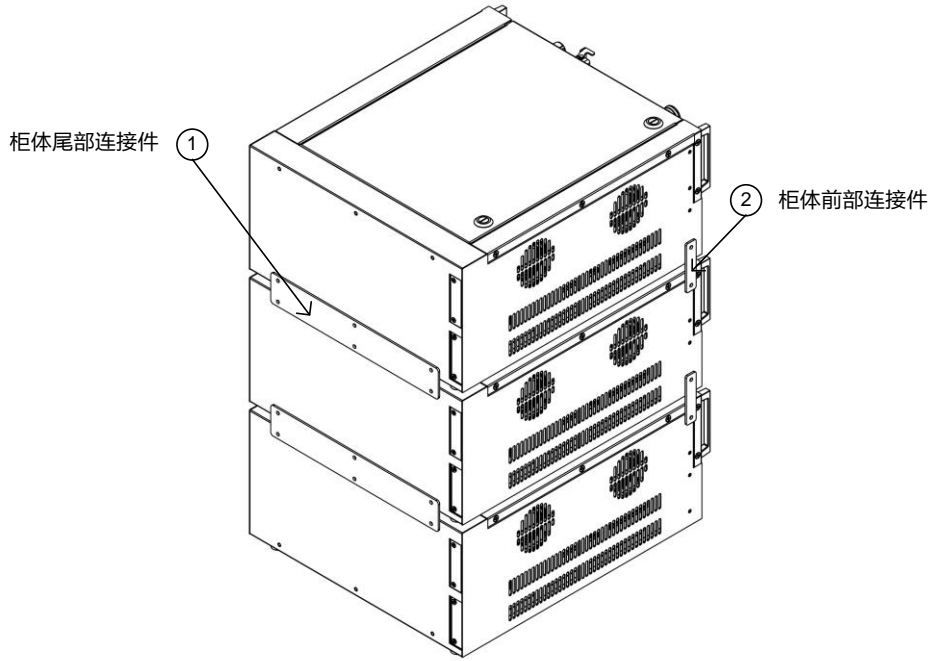


图 4-3 机柜叠加放置

4.4 控制柜接口

inCube12 控制柜所有操作按钮、指示说明、连接接口均设计在前面板上，如图 4-4 所示，每个接口的名称及作用详见表 4-1。

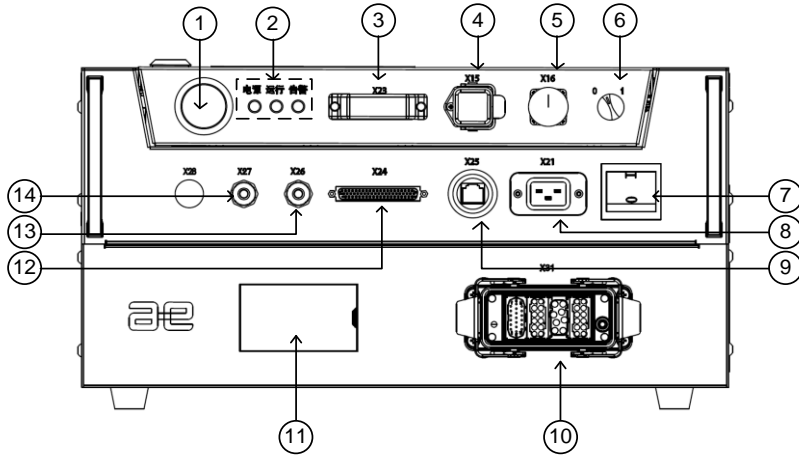


图 4-4 inCube12 接口示意图

表 4-1 inCube12 接口示意说明

图示序号	接口标示	接口名称
1	X11	急停按钮
2	X12	指示灯组
3	X23	系统 I/O 接口

图示序号	接口标示	接口名称
4	X15	外扩轴 Ethercat 通讯口
5	X16	示教器接口
6	X13	示教器插拔旋钮
7	X22	电源开关
8	X21	电源线入口
9	X25	用户 Ethercat 接口
10	X31	动力编码器本体 I0 接口
11	X6X	松抱闸盒
12	X24	用户 I0 接口
13	X27	用户 RS232 接口
14	X26	外扩 MF 接口



提示

上述接口的使用说明参考手册第 6 章节控制柜接口使用说明。

4.5 控制柜连接

示教器连接

inCube12 控制柜面板右上角 X16 为示教器连接接口，如图 4-5 所示，采用快插式连接器连接，连接时将 1 号插头平面与 2 号插座平面对齐，此时，插头和插座上三角形对齐符号对准，然后将连接器推入，顺时针旋转插头 45°，将插头插座卡紧。拆除时，逆时针旋转插头 45 度，使 1 号插头平面和 2 号插座平面对齐，进而拔出插头。

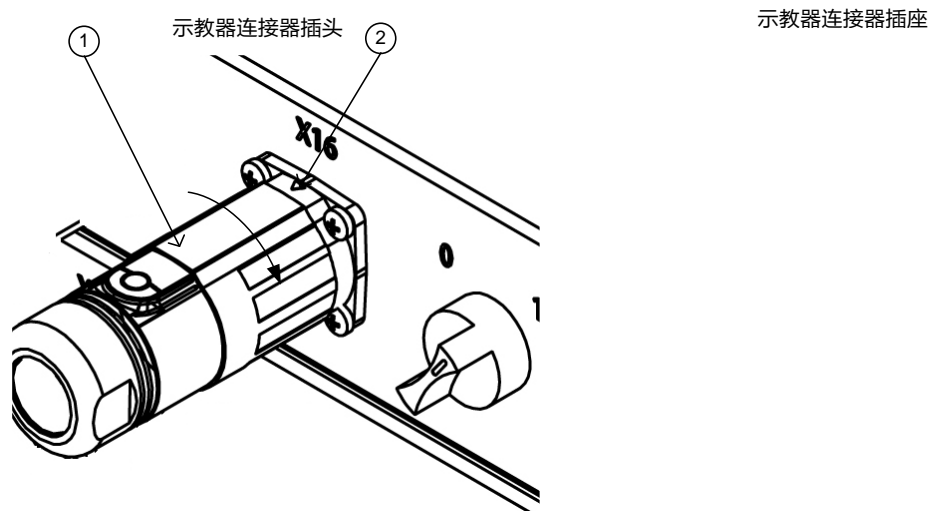


图 4-5 示教器连接

操作机动力编码器连接

inCube12 控制柜右下角 X31 为操作机动力编码器连接接口，采用重载连接器，重载连接器带有卡紧及防错插功能，连接时，将重载连接器公插插头插入母插插体，扣紧锁扣即可。

其他接口连接

“其他接口”主要为 inCube12 控制柜为用户预留的接口。

对于带有机锁扣机构的用户接口连接时，如 X15 外扩轴 Ethercat 通讯接口，连接时将 RJ45 插头插入插座，扣紧卡扣。

对于带有螺纹锁紧机构的用户接口连接时，如 X24 用户 I0 接口、X23 系统 I0 接口、X26 外扩 MF 接口、X27RS232 接口，连接时须将螺纹拧紧。

对于无锁紧机构的用户接口连接时，如 X25 用户 Ethernet 接口，连接时须将水晶头完全插入插头中；如 X21 电源线接口，连接时，将品字形电源插头完全插入在插座中。



提示

上述接口的连接线缆信息参考附录 A inCube12 控制柜配件列表。

4.6 控制柜电气连接定义

示教器连接器定义

inCube12 控制柜 X16 示教器接口如图 4-6 所示，连接器接口针脚号定义详见表 4-2。

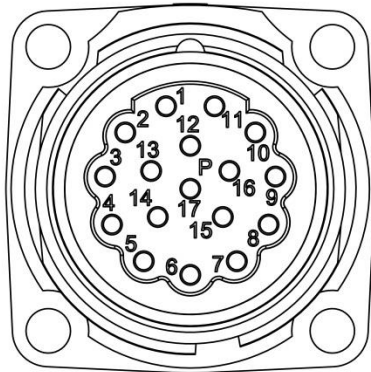


图 4-6 示教器接口 X16

表 4-2 示教器连接器接口针脚号定义

针脚号	信号名	线色	针脚号	信号名	线色
1	ESTOP_INT+	白色	9	+24VD	黑色
2	ESTOP_INT-	棕色	10	+24VD_RTN	紫色
3	ESTOP_SAF+	绿色	12	TX+	白/橙

针脚号	信号名	线色	针脚号	信号名	线色
4	ESTOP_SAF-	黄色	13	TX-	橙
5	ENA_INT+	灰色	14	RX+	白/绿
6	ENA_INT-	橙色	15	RX-	绿
7	ENA_SAF+	蓝色	17	屏蔽层	壳
8	ENA_SAF_	红色			

动力编码器本体 IO 连接器定义

inCube12 控制柜 X31 重载连接器定义如图 4-7 所示，动力线编码器接口 X31 定义详见表 4-3~表 4-6。

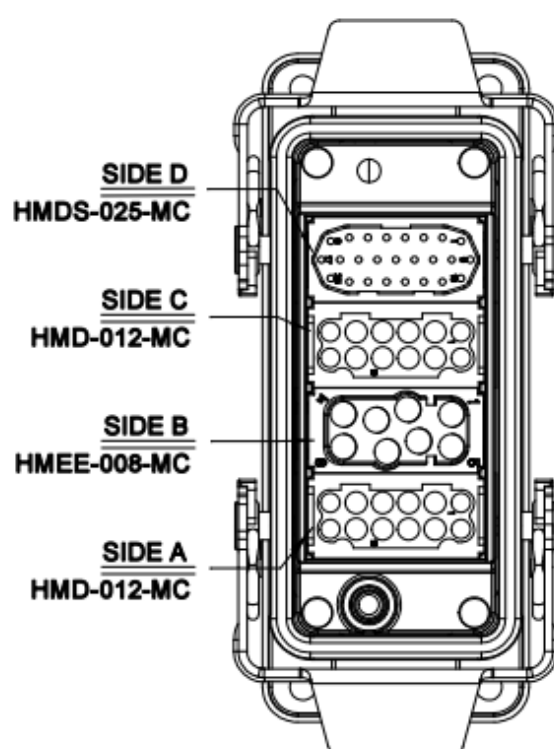


图 4-7 动力线编码器接口 X31

表 4-3 动力线编码器接口 X31 (SIDE A) 定义

引脚号	定义	引脚号	定义
1	GND	7	A1&A2_BR_24V+
2		8	
3	PE	9	PE
4	U3	10	U5
5	V3	11	V5
6	W3	12	W5

表 4-4 动力线编码器接口 X31 (SIDE B) 定义

引脚号	定义	引脚号	定义
1	PE	5	PE
2	U2	6	U1
3	V2	7	V1
4	W2	8	W1

表 4-5 动力线编码器接口 X31 (SIDE C) 定义

引脚号	定义	引脚号	定义
1	GND	7	A3&A4_BR_24V+
2	GND	8	A5&A6_BR_24V+
3	PE	9	PE
4	U6	10	U4
5	V6	11	V4
6	W6	12	W4

表 4-6 动力线编码器接口 X31 (SIDE D) 定义

引脚号	定义	引脚号	定义	引脚号	定义	引脚号	定义
1	J1_5V	2	J1_0V	3	J1_PS+	4	J1_PS-
5	J2_5V	6	J2_0V	7	J2_PS+	8	J2_PS-
9	J3_5V	10	J3_0V	11	J3_PS+	12	J3_PS-
13	J4_5V	14	J4_0V	15	J4_PS+	16	J4_PS-
18	J5_5V	19	J5_0V	20	J5_PS+	21	J5_PS-
22	J6_5V	23	J6_0V	24	J6_PS+	25	J6_PS-

5 inCube12 控制柜安全使用

5.1 控制柜接地

inCube12 控制柜必须有可靠的地连接，接地连接的主要目的有：

- 接地使得 inCube12 控制柜内所有单元电路都有一个公共的参考零电位，使得各个电路的地之间没有电位差，保证系统稳定的工作。
- inCube12 控制柜可靠的地连接可防止外界电磁场的干扰。机壳接地为瞬态干扰提供了泄放通道，可使因静电感应而积累在机壳上的大量电荷通过大地泄放。
- 能够保证安全的工作。当发生直接雷电的电磁感应时，可避免电子设备损坏；当工频交流电源的输入电压因绝缘不良或者其他原因直接与机壳相通时，可避免操作人员触电。

inCube12 控制柜通过 X21 接口中 PE 脚接地，必须确保和控制柜连接的线缆输入端具有可靠的地连接，正常情况下，要求线缆输入端 PE 与大地之间的电阻不大于 100 Ω 。

5.2 机器人系统安全

本文所指的机器人系统（操作机、控制柜、示教器及其包含的全部软件和硬件）只有构架起外围设备和系统才能正常作业。这些外围设备和系统必须包括机器人安全使用所必须的安全栅栏、外部急停装置、外部安全输入装置。

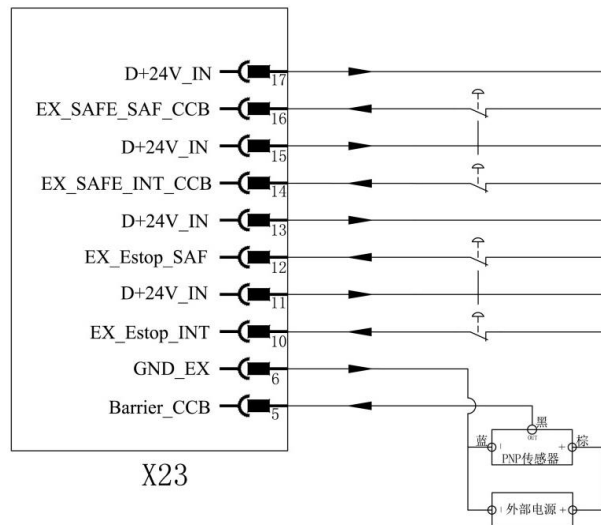


图 5-1 X23 安全输入连接说明

表 5-1 安全输入信号说明

引脚号	信号名	信号意义	信号类型
5	Barrier_CCB	安全栅栏	电平输入 高有效
6	GND_EX		
10	EX_Estop_INT	外部急停 (双路备份)	电平输入 高有效
11	D+24V_IN		
12	EX_Estop_SAF		

引脚号	信号名	信号意义	信号类型
13	D+24V_IN		
14	EX_SAFE_INT_CCB	外部安全 (双路备份)	电平输入 高有效
15	D+24V_IN		
16	EX_SAFE_SAF_CCB		
17	D+24V_IN		

inCube12 控制柜 X23 系统 IO 接口中固定了上述安全装置的信号定义，只有将上述安装信号接入 X23 接口，控制柜才能正常使用，否则控制柜告警。X23 安全信号的连接参考图 5-1，图中引脚号的名称及意义详见表 5-1。

安全输入信号包括安全栅栏信号、外部急停信号和外部安全信号。

- 安全栅栏信号主要为安全围栏所配备的安全光幕信号，支持 PNP 型传感器，须配备外部 DC24V 电源。
- 外部急停输入信号主要为和机器人协同完成作业的外部系统的急停信号，当拍下外部系统急停按钮时，控制柜外部急停信号有效，机器人按照 STOP0 停止。外部急停输出信号需要有两路，其中一路作为安全链路备份，外部急停输入信号高电平有效。
- 外部安全输入信号主要为和机器人协同完成作业的外部系统的安全(故障)信号，控制柜将根据外部系统的状态判断是否需要停止机器人。外部安全输入信号为高电平有效。

5.3 机器人停止方式

根据 GB5226.1-2008《机械电气安全-第 1 部分：通用技术条件》9.2.2 停止功能定义，并结合机器人具体设计，定义 3 种停止方式及相应说明见表 5-2：

表 5-2 停止方式及相应说明

类型	说明	
STOP0	Case1	CCB 告警 stop0 indicate, DCB 执行立即停止, 不保持轨迹, 之后 CCB 延时控制通过可控硅使能切断动力电, 属于不可控停止
	Case2	DCB 发生不可控故障, 触发自由停止或抱闸停止, 属于不可控停止
	Case3	外部突然断电, DCB 无法执行立即停止, 触发抱闸停止, 属于不可控停止
STOP1	使机器人快速停止, 保持当前规划路径, 当机器人停止后, 控制驱动器 serve_off, 并通过可控硅切断动力电源, 属于可控停止	
STOP2	使机器人快速停止并且需要保持当前规划路径, 当机器人停止后, 不 serve_off, 不切断动力电源, 属于可控停止	

5.4 工业用漏保开关

值得注意的是，漏保开关跳闸问题出现的原因是 SERVO ON 以后，系统随着 IPM 的通断对从相线到 PE 之间的电流不断地充放电，进而引起高频($\geq 8\text{kHz}$)地电流变化而产生的。

因此，现在采用的漏保开关对高频过于灵敏，建议用户使用工业用漏保开关，推荐使用工业用漏保开关具体厂家及型号见下表 5-3：

表 5-3 工业用漏保开关具体厂家及型号

厂家名称	型号
正泰	NB1L-40-C16

6 inCube12 控制柜接口使用说明

6.1 控制柜指示灯说明

X12 指示灯组

inCube12 控制柜提供 3 个指示灯，其中：

- 白色指示灯为电源指示灯，控制柜启动时灯亮。
- 绿色指示灯为运行指示灯，在驱动动力电接通时灯亮。
- 红色指示灯为告警指示灯，在控制系统异常时亮。

6.2 控制柜操作按钮说明

X22 电源开关

inCube12 控制柜电源开关为带灯船型开关，开关上印有 0/I 字样，正常使用情况下：

- 当开关置于 I 档时，表示控制柜处于开启状态，此时开关内指示灯亮。
- 当开关置于 0 档时，表示控制柜处于关闭状态，此时开关内指示灯不亮。



提示

控制柜的正常启动流程参考[第 7 章节](#)。



注意

机柜不使用时，须将开关置于 0 档。

X11 急停按钮

inCube12 控制柜急停按钮为蘑菇型急停按钮，按下急停按钮，机器人立刻停止（STOP1）。需要解除安全状态时，应先按照按钮上提示的方向旋起急停按钮。



注意

请勿将急停按钮作暂停功能使用，否则可能导致操作机损坏。

X13 示教器插拔旋钮

inCube12 控制柜 X13 接口为示教器插拔旋钮，旋钮有 0/1 两个档位：

- 当旋钮置于 1 档时，表示必须连接示教器才能正常使用，否则控制柜告警。
- 当旋钮置于 0 档时，表示可将示教器拔下，此时机器人系统仍可继续运行。

使用示教器插拔旋钮时，须先将拔旋钮置于 1 档，并连接器示教器，通过示教器加载控制程序，对于控制指令已固定的工作系统，此时无须示教器进行控制，可将旋钮置于 0 档，拔下示教器，通过外部控制旋钮等控制机器人系统运行。



对于拔下示教器仍须运行的系统，拔下前应确认控制柜接有外部控制装置。

手动松抱闸盒

inCube12 控制柜提供手动松抱闸功能。

手动松抱闸按钮位于控制柜面板左下角的手动松抱闸盒中，打开手动松抱闸盒盖板后会看到图 6-1 所示的松抱闸按钮。

图 6-1 中所示的按钮名称及作用表 6-1。

表 6-1 手动松抱闸按钮名称及作用

名称	作用
X61	手动松抱闸使能开关
X62	1 轴&2 轴松抱闸按钮
X63	3 轴&4 轴松抱闸按钮
X64	5 轴&6 轴松抱闸按钮

根据手动松抱闸盒盖板背面的松抱闸操作说明进行如下步骤：

步骤1. 按下使能开关至 1 档（此时示教器界面提示“手动松抱闸被使能”）。

步骤2. 长按松抱闸按钮，手动拖动本体对应轴到您期望的位置。

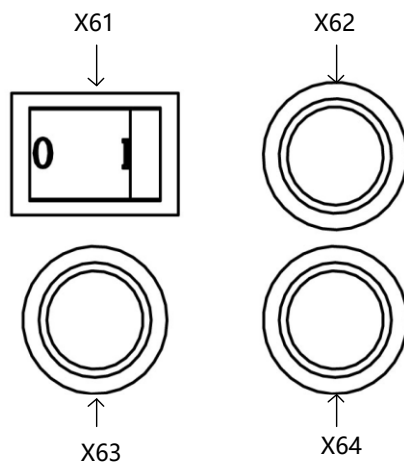


图 6-1 手动松抱闸按钮



按下松抱闸按钮后，须防止本体因为重力作用而导致的下落，造成对系统的损坏。

注意

6.3 控制柜对外接口使用说明

X23 系统 IO 接口

inCube12 控制柜 X23 接口为系统 IO 接口，接口信号包含外部急停输入、急停输出、外部暂停、外部自动运行，安全栅栏状态、LED 灯塔、外部伺服开关、外部安全信号、程序号等信号，系统 IO 接口各信号定义固定，用户不可配置。

X23 接口中的安全输入信号已在手册[第 5 章节](#)进行了说明，其他信号将根据输入和输出信号分别进行说明。X23 在柜体侧是一个 DB50 的母端子，通过一根专用端子模块线缆连接到一个 50 pin 的端子台上。用户接线一般连接到端子台上。为了方便使用，现在分别对柜体侧和端子台侧进行引脚定义的说明。

X23 系统 IO 接口中提供 LED 灯塔、蜂鸣器、急停输出、上电状态输出等输出信号，信号使用方式参考图 6-2（柜体侧）和图 6-3（端子台侧）。

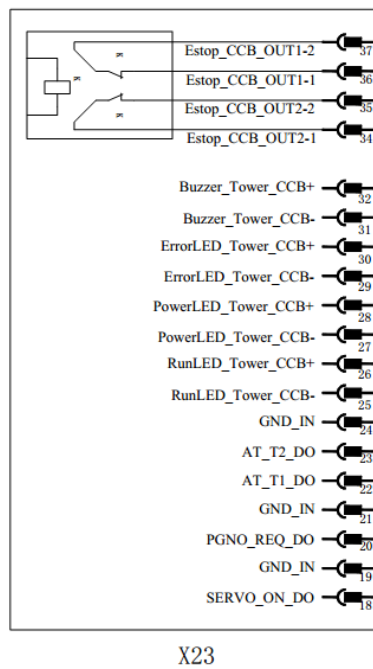
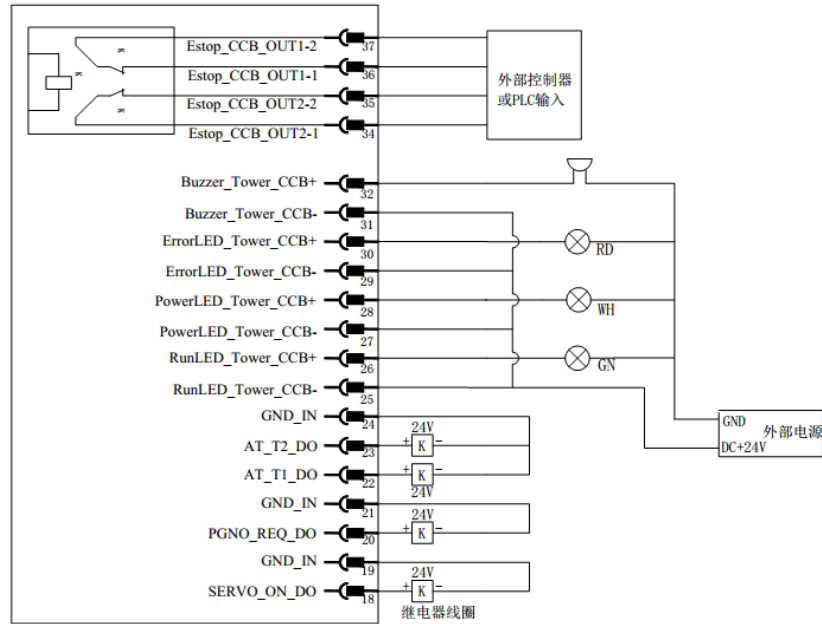


图 6-2 X23 系统 IO 输出信号（柜体侧）



X23

图 6-3 X23 系统 IO 输出信号（端子台侧）

信号定义参考表 6-2。

表 6-2 X23 系统 IO 输出信号列表

柜体侧引脚号	端子台侧引脚号	信号名	信号意义	信号类型
18	18	SERVO_ON_DO	上电状态输出	电平输出，高有效 Max20mA
19	19	GND_IN		
20	20	PGNO_REQ_DO	请求程序号信号 DO 端口号	电平输出，高有效 Max20mA
21	21	GND_IN		
22	22	AT_T1_DO	手动低速模式	电平输出，高有效 Max20mA
23	23	AT_T2_DO	手动高速模式	
24	24	GND_IN	自动模式	
25	25	RunLED_Tower_CCB-	LED 灯塔运行灯信号	触点输出
26	26	RunLED_Tower_CCB+		
27	27	PowerLED_Tower_CCB-	LED 灯塔电源灯信号	触点输出
28	28	PowerLED_Tower_CCB+		
29	29	ErrorLED_Tower_CCB-	LED 灯塔告警灯信号	触点输出
30	30	ErrorLED_Tower_CCB+		
31	31	Buzzer_Tower_CCB-	蜂鸣器信号	触点输出
32	32	Buzzer_Tower_CCB+		
34	34	Estop_CCB_OUT2-1	告警输出信号 2	触点输出
35	35	Estop_CCB_OUT2-2		

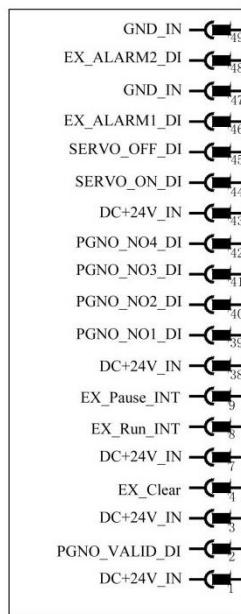
柜体侧引脚号	端子台侧引脚号	信号名	信号意义	信号类型
36	36	Estop_CCB_OUT1-1	告警输出 信号 1	触点输出
37	37	Estop_CCB_OUT1-2		

表 6-2 中，Pin22-24 为系统 I/O 中手动高速、手动低速、自动模式输出信号，通过组合的方式输出三种状态，组合方式参考表 6-3。

表 6-3 手动高速、手动低速、自动模式输出组合

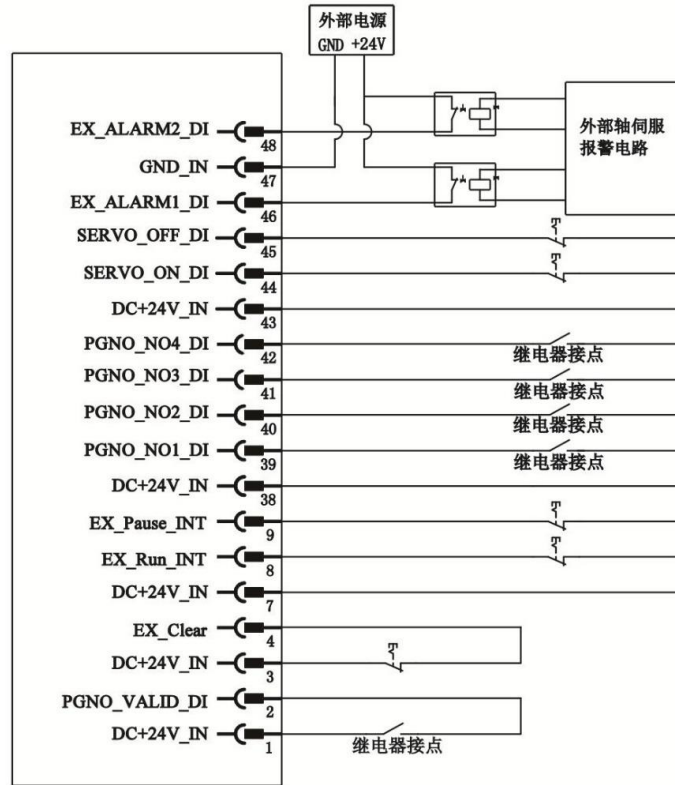
		AT_T1_DO	
		高电平	低电平
AT_T2_DO	高电平		手动高速模式
	低电平	手动低速模式	自动模式

X23 系统 I/O 接口中提供外部暂停、外部运行、外部清除告警、外部上下电、程序号位灯输入信号，信号使用方式参考图 6-4 和图 6-5。



X23

图 6-4 系统 I/O 输入信号（柜体侧）



X23

图 6-5 系统 I/O 输入信号（端子台侧）

信号定义参考表 6-4。

表 6-4 X23 系统 I/O 输入信号列表

柜体侧引脚号	端子台侧引脚号	信号名	信号意义	信号类型
1	1	DC+24V_IN	程序号有效信号	电平输入 上升沿有效
2	2	PGNO_VALID_DI		
3	3	DC+24V_IN	外部清告警信号	电平输入 上升沿有效
4	4	EX_Clear		
7	7	DC+24V_IN	外部运行 信号 外部暂停 信号	电平输入 上升沿有效
8	8	EX_Run_INT		
9	9	EX_Pause_INT		
38	38	DC+24V_IN	程序号位 1	电平输入 高有效
39	39	PGNO_NO1_DI		
40	40	PGNO_NO2_DI		
41	41	PGNO_NO3_DI		
42	42	PGNO_NO4_DI	程序号位 4	
43	43	DC+24V_IN	外部上电 信号	电平输入 高脉冲有效
44	44	SERVO_ON_DI		

45	45	SERVO_OFF_DI	外部下电信号	
46	46	EX_ALARM1_DI	外轴 1 告警输入	电平输入高有效
47	47	GND_IN		
48	48	EX_ALARM2_DI	外轴 2 告警输入	电平输入高有效
49	空	GND_IN		

X24 用户 IO 接口

inCube12 控制柜为用户提供 16 路 DI 和 16 路 DO 接口。使用 DI、DO 接口时，须使用外部电源。X24 在柜体侧是一个 DB62 的母端子，通过一根用户 IO 端子模块线缆连接到一个 50 pin 的端子台上。用户接线时一般连接到端子台上。同样，为了方便使用，现在分别对 X24 的柜体侧和端子台侧进行引脚定义的说明。DI 接口使用信息参考柜体侧和端子台侧分别参考图 6-6 和图 6-7。

可将 PNP 传感器信号、开关信号、继电器接点信号作为用户 DI 的输入。inCube12 控制柜支持 PNP 型传感器输入，当使用到 NPN 型传感器时，需要用继电器进行装换。

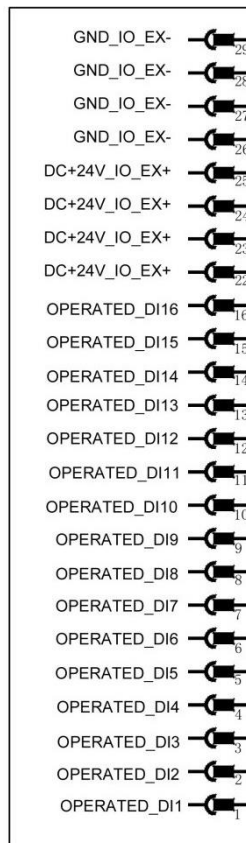


图 6-6 X24-DI 接口使用说明（柜体侧）

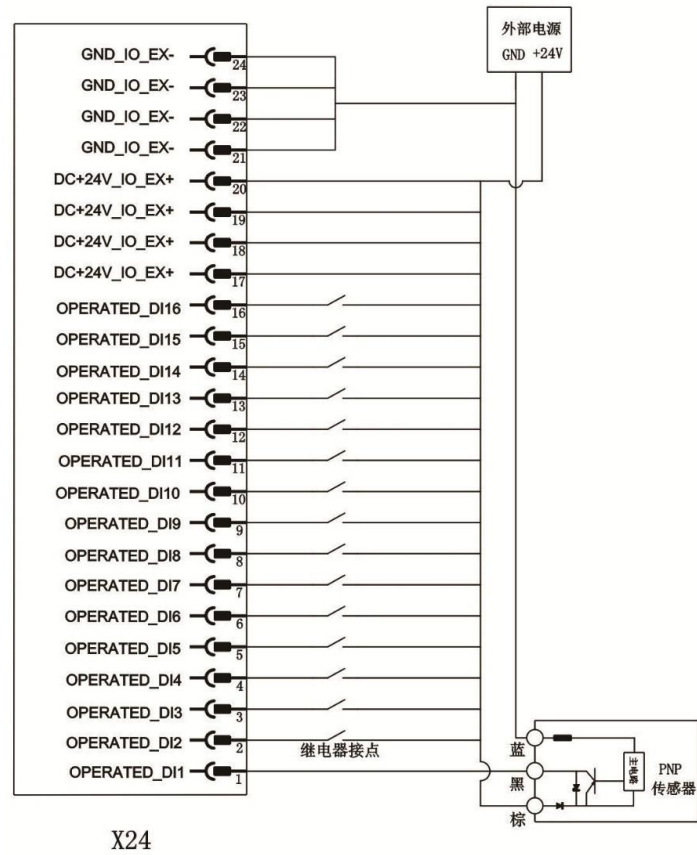


图 6-7 X24-DI 接口使用说明(端子台侧)

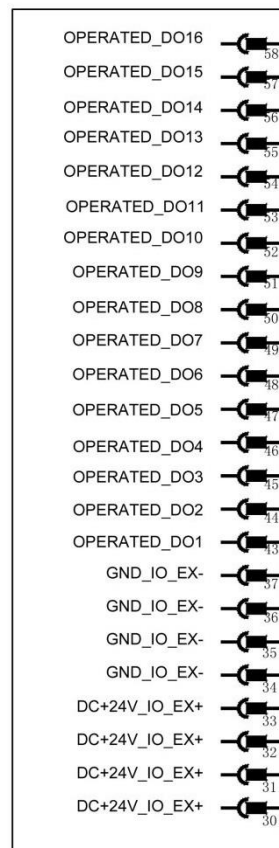
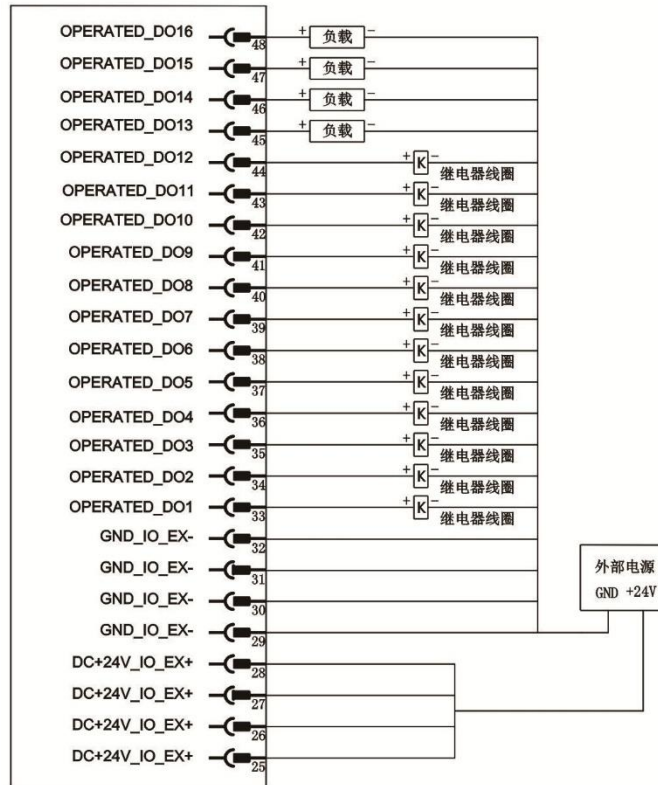


图 6-8 X24-DO 接口使用说明 (柜体侧)



X24

图 6-9 X24-D0 接口使用说明（端子台侧）

inCube12 控制柜为用户提供 16 路 DO 接口，其中 D01~12 为晶体管输出，最大 160mA，D013~16 为继电器输出，最大 500mA。用户 DO 接口使用时，须使用外部电源。DO 接口使用信息参考柜体侧和端子台侧分别参考图 6-8 和图 6-9。

X27 用户 RS232 接口

inCube12 控制柜 X27 接口是为用户提供的 RS232 通讯接口，X27 接口为标准型 M12 连接器，当使用到该接口时，可根据附录 A inCube12 控制柜配件列表选择和 X27 配对的线缆，线缆具有黑色、棕色、蓝色三种颜色，线缆定义参考表 6-5。

表 6-5 X27 接口定义图

接口	引脚	线缆颜色	线缆定义
X27	4	黑色	RXD
	1	棕色	TXD
	3	蓝色	GND

X26 外扩 MF 接口

inCube12 控制柜的 X26 接口为外扩 MF 接口。当使用到的 IO 数量超过系统预留的 16 路 DI 和 16 路 DO 时，inCube12 控制柜提供了扩展 IO 的 MF 模块，MF 模块具有 40 路 DI 和 40 路 DO 信号，通过 Modbus 协议与控制柜通讯。

X26 接口为标准型 M12 连接器，当使用到该接口时，可根据附录 A inCube12 控制柜配件列表和 X26 配对的线缆，线缆具有黑色、棕色、蓝色三种颜色，线缆定义参考表 6-6。

表 6-6 X26 接口定义图

接口	引脚	线缆颜色	线缆定义
X26	1	黑色	RS485+
	3	棕色	RS485-

X25 外扩以太网接口

inCube12 控制柜为用户提供了一个以太网接口，该接口用于连接工业以太网和用以太网通讯的传感器。

X15 外扩轴 Ethercat 通讯口

inCube12 控制柜预留 1 个 EtherCAT 接口，作为扩展外轴接口，以及 EtherCAT 协议转换口。最大支持扩展 6 路外轴。

外轴扩展使用方式为：外轴驱动器外置，紧凑柜不提供外轴电机与外轴驱动器供电，不提供外轴抱闸供电，外轴与紧凑柜通过 EtherCAT 总线通信，外轴驱动器告警通过安全 IO 接口连接紧凑柜。



提示

- 建议将外轴动力电源入口（RST）串入接触器或继电器，并由控制柜的告警输出控制电源开合。
- inCube12 控制柜外扩轴 Ethercat 通讯口连接时可选用附录 A inCube12 控制柜配件列表所示的接头进行安装连接。

7 inCube12 控制柜启动

为保证 inCube12 控制柜能够正常的启动及使用，务必严格按照以下步骤进行启动操作：

- 步骤1.** 目检控制柜外观，检验柜体是否被磕碰、变形。
- 步骤2.** 确认控制柜无凝露和水滴，开机前应确保柜体内无水滴。
- 步骤3.** 安装控制柜，参考[第 4.3 章节](#)。
- 步骤4.** 连接动力编码器线缆，参考[第 4.5 章节](#)。
- 步骤5.** 连接器示教器，参考[第 4.5 章节](#)。
- 步骤6.** 确保示教器插拔旋钮置于 I 档，参考[第 6.2 章节](#)。
- 步骤7.** 连接控制柜电源线，参考[第 4.5 章节](#)。
- 步骤8.** 连接 X23 的安全输入，参考[第 5.2 章节](#)。
- 步骤9.** 打开控制柜开关，参考[第 6.2 章节](#)。
- 步骤10.** 配置外部 I/O 接口，参考控制柜操作手册。

8 例行维护项目和周期

inCube12 控制柜支持打开柜门对控制柜进行维护，控制柜柜门打开步骤如下：

步骤1. 将 8mm 及以上宽度一字螺丝刀放入控制柜圆柱锁一字槽中。

步骤2. 顺时针转动螺丝刀 90 度，打开柜门，参考图 8-1。

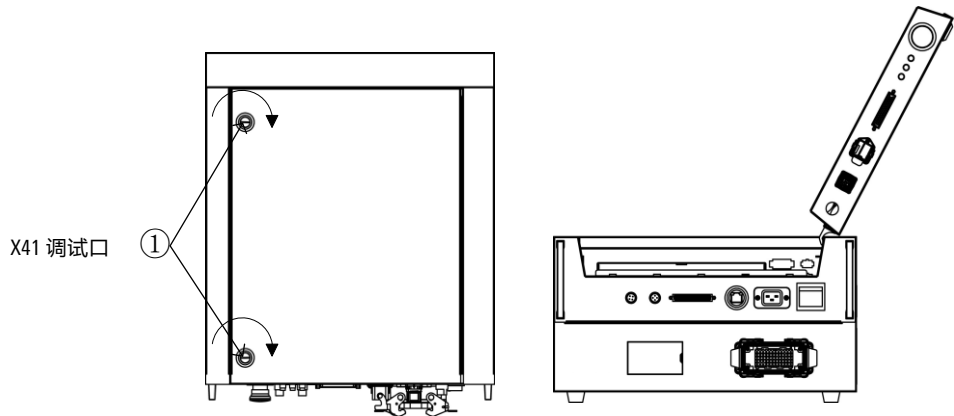


图 8-1 控制柜上盖打开方式

inCube12 控制柜多轴驱动调试接口 X41 位于控制柜上箱体中间钣金上，参考图 8-2，当调多轴驱动参数时，须使用 RS422 转 USB 线缆连接到 X41 接口。具体调试说明参考操作手册。

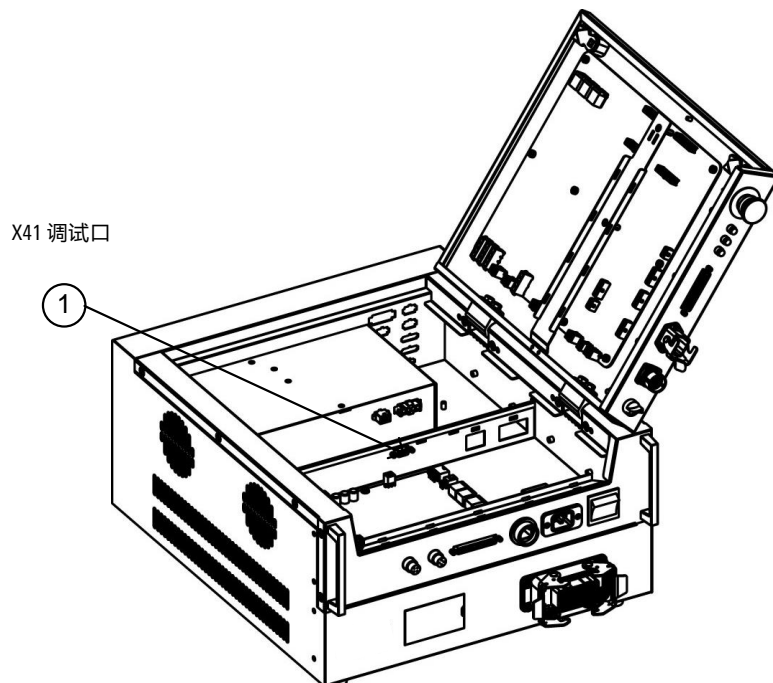


图 8-2 X41 调试口位置示意图

inCube12 控制柜支持控制箱和驱动箱分离的方式进行柜体故障的定位和柜体的维护，控制箱和驱动箱分离维护的方式参考图 8-3。分离前须将控制箱和驱动箱固定的 10 个螺钉（左右两侧各 5 个）拆出。

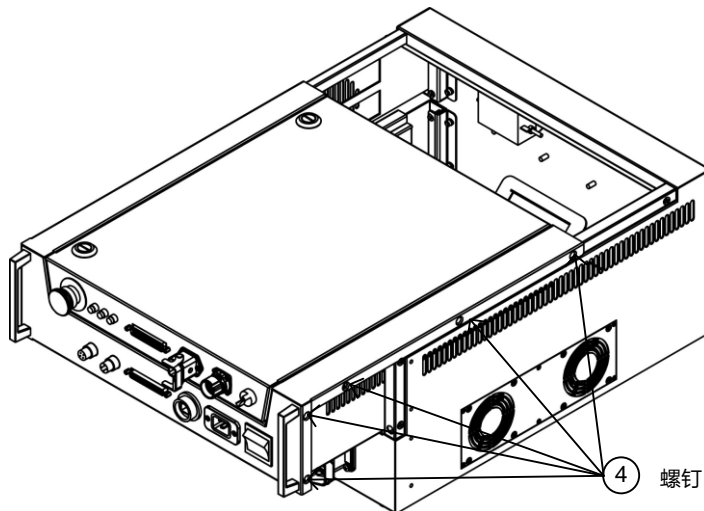


图 8-3 控制箱驱动箱分离

机柜分离时，控制箱抽出距离不大于 150mm。控制箱抽离至一定位置后，可将控制箱尾部连接器拔下，进而取出控制箱进行控制柜维护。

inCube12 控制柜的例行维护项目和周期见表 8-1。

表 8-1 例行维护项目和周期

维护项目	维护周期
急停开关	6 个月
电源开关	6 个月
指示灯	6 个月
重载连接器	6 个月
风扇及风道	6 个月
连接器	6 个月

维护流程

检查柜内接线是否牢靠，连接器是否有松动，电源开关、急停按钮、是否能够正常按下或拍下，插拔旋钮是否能够旋转，指示灯等指示装置是否能正常发出信号，重载连接器连接是处否有松动，风扇是否正常旋转，柜内是否积累较多灰尘。

防尘网更换

inCube12 控制柜在风道入口处安装有两个防尘网，参考图 8-4，正常使用情况下，控制柜防尘网应每 3 个月进行清洗，隔一年进行更换；当环境恶劣的情况下，应该缩短更换及清洗周期。

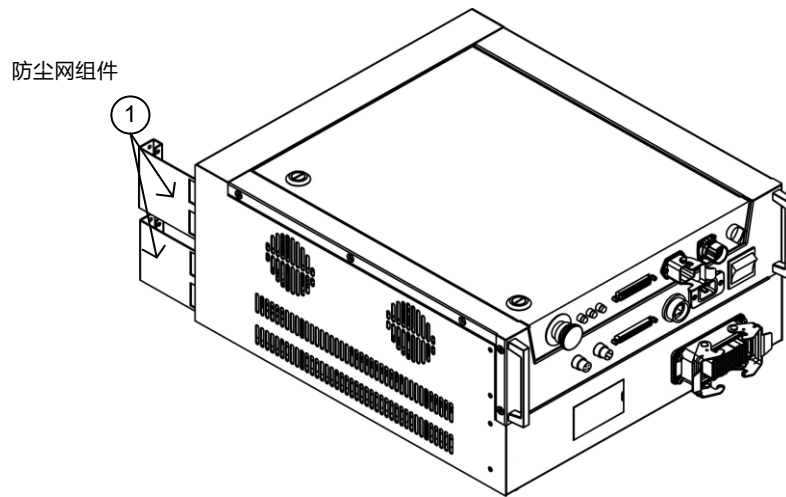


图 8-4 防尘网更换或清洗

9 常见故障及处理

指示灯

指示灯等指示装置不能正常发出信号时，首先确定连接线路有无故障；如线路无故障则更换指示装置，观察是否能正常发出信号。

重载连接器

当重载连接器等连接装置出现松动时应将重载连接器插头与插座部分分离重新插接并紧固，确保连接可靠。

风扇

当风扇不正常转动时，首先确定连接线束有无故障；如线路无故障则更换风扇，观察是否正常转动。

保险丝

当出现控制柜电源指示灯亮，但某些电气元件不能上电的情况时，请检查转接板上相应的保险丝是否烧坏，若有烧坏的情况请根据表 9-1 更换保险丝。

表 9-1 各保险丝作用及更换说明

标号	对应端口	型号	参数	意义
F104	X104	287002	2A/32VDC	示教器电源
F112	X112	215016	16A/250VAC	多轴驱动板 220V 电源
F113	X113	3921160	1.6A/250VAC	预留 220V 电源
F116	X116	287015	15A/32VDC	控制系统 24V 数字电源
F119	X119	287002	2A/32VDC	主控板 24V 电源
F120	X120	287004	5A/32VDC	多轴驱动板 24V 电源
F121	X121	287005	5A/32VDC	抱闸 24V 电源
F122	X122	287002	2A/32VDC	预留 24V 电源
F114_1	X114	3921160	1.6A/250VAC	数字电源供电用 电源模块 220V 电源
F114_2	X114	3921160	1.6A/250VAC	抱闸电源供电用 电源模块 220V 电源
F24		287002	2A/32VDC	CCB 本板隔离 24V 电源
F1	X312	215016	16A/250VAC	功率板入口电源

10 存储条件

inCube12 控制柜在长期储存时应放置在避免阳光直射、防水的阴凉处，具体环境要求如下表 10-1。

表 10-1 控制柜长期储存环境条件

参数	数值
最低环境温度	-25° C
最高环境温度（无电池）	+70° C
最高环境温度（带电池）	+40° C
最大湿度	恒温条件下 95%无凝露

附录 A inCube12 控制柜配件列表

表 1 inCube12 控制柜安装配件列表

配件名称	配件料号	版本	数量	配件属性
搬运拉手	P01035000188	R1.0	2	选配
柜体尾部连接件	P01035000261	R1.0	1	选配
柜体前部连接件	P01035000262	R1.0	2	选配
示教器支架	P01035000263	P1.0	1	选配

表 2 inCube12 控制柜线缆配件列表

配件名称	配件料号	对应接口	配件属性
二合一重载线缆组件	P04082000345	X31	标配 (长度 5 米)
ARCC-示教器外部线束	P04082000346	X16	标配 (长度 5 米)
电源线	P04082000321	X22	标配 (长度 5 米)
系统 IO 端子模块线缆	P04082000261	X23	标配
系统 IO 端子模块	P05050000010	X23	标配
用户 IO 端子模块线缆	P04082000262	X24	标配
用户 IO 端子模块	P05050000011	X23	标配
RS232 线束	P04082000278	X27	选配
工业网线 Profinet/EtherCAT	P04082000279	X25	选配
外扩 MF 线束	P04082000280	X26	选配
PLC-MF DI 输入线	P04082000105	X26	选配
PLC-MF DO 输出线	P04082000106	X26	选配
CON_IO 模块	P05050000007	X26	选配
APLC-MF-24DC-40-40-B	P05050000001	X26	选配
外扩 EtherCAT 线束	P04082000281	X15	选配
USB 转 RS422/RS485 线缆	P04082000251	X41	选配

附录 B inCube12 控制柜配件说明

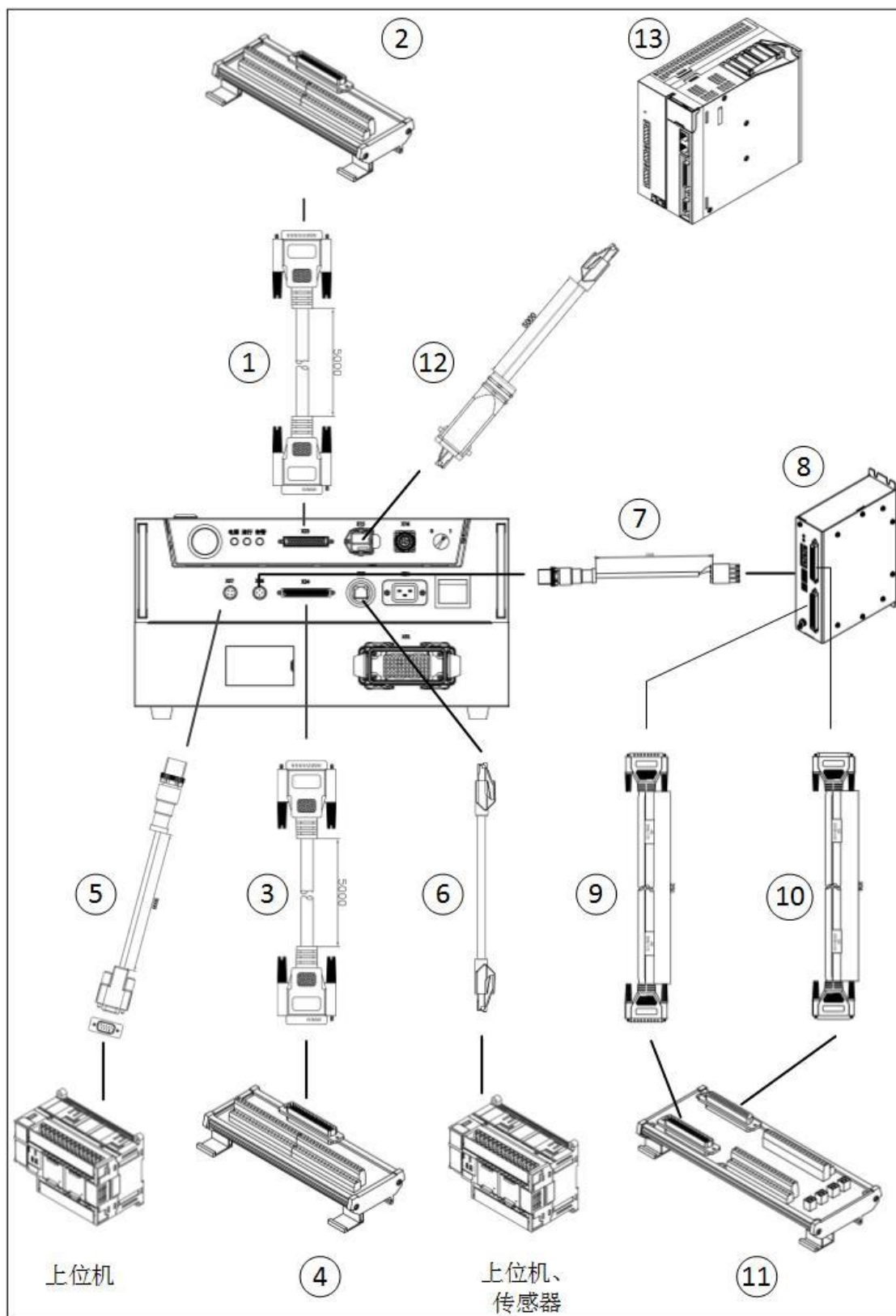


图 1 inCube12 控制柜配件图

搬运拉手

搬运拉手的基本规格及安装方式详见表 1。

表 1 搬运拉手基本规格及安装方式

序号	名称	搬运拉手	器件代号	P01035000188
长	223mm	宽	35mm	
高	20mm	板厚	1.5mm	
安装方式	参考第 4 章节	安装螺钉	4 个内六角沉头螺钉 M5X8	
用途	用于安装在 19 寸机柜中。安装时柜子左右两侧通过搬运拉手和 19 寸机柜固定，底部需放置机柜托板来承重			

柜体前部连接件

柜体前部连接件的基本规格及安装方式详见表 2。

表 2 柜体前部连接基本规格及安装方式

序号	名称	柜体前部连接件	器件代号	P01035000262
长	88mm	宽	20mm	
高	2mm	板厚	2mm	
安装方式	参考第 4 章节	安装螺钉	2 个十字槽盘头组合螺钉 M5X10	
用途	与柜体尾部连接件配合使用，用于柜体叠放			

柜体尾部连接件

柜体前部连接件的基本规格及安装方式详见表 3。

表 3 柜体尾部连接基本规格及安装方式

序号	名称	柜体尾部连接件	器件代号	P01035000261
长	350mm	宽	55mm	
高	2mm	板厚	2mm	
安装方式	参考第 4 章节	安装螺钉	6 个十字槽盘头组合螺钉 M5X10	
用途	与柜体前部连接件配合使用，用于柜体叠放			

示教器支架

柜体前部连接件的基本规格及安装方式详见表 4。

表 4 示教器支架基本规格及安装方式

序号	名称	示教器支架件	器件代号	P01035000263
长	232mm	宽	55mm	
高	872mm	板厚	1.5mm	
安装方式	参考第 4 章节	安装螺钉	3 个十字槽盘头组合螺钉 M5X10	
用途	安装示教器			

X31 接口外部配线

X31 接口外部配线具体步骤如下：

步骤1. 二合一重载线缆组件柜体侧连接器线序对应本体侧连接器线序均一一对应。

步骤2. 机器人控制柜侧 X31 接口序号对应机器人本体侧重载接口序号均一一对应。

步骤3. X31 端的定义参考第 4 章节，二合一重载线缆组件基本规格见表 5。

表 5 二合一重载线缆组件基本规格

序号	名称	二合一重载线缆组件	器件代号	P04082000345
柜体侧连接器	重载，金属上壳，组合公插芯，公插针，塑料保护盖			
本体侧连接器	重载，金属上壳，组合母插芯，母插针，塑料保护盖			
线缆	动力线，36 芯 0.75mm ² 编码器线，24 芯	线缆长度	5 米（标配）	

X16 接口外部配线

X16 端的定义参考第 4 章节，ARCC-示教器外部线束基本规格详见表 6。

表 6 ARCC-示教器外部线束基本规格

序号	名称	ARCC-示教器外部线束	器件代号	P04082000346
A 端连接器	M23 母头			
B 端连接器	示教器			
线缆	共 14 芯，其中 4 芯为超 5 类网线，剩余 10 芯直连	线缆长度	5 米	

X21 接口外部配线

电源线线束基本规格详见表 7。

表 7 电源线基本规格

序号	名称	电源线	器件代号	P04082000321
A 端连接器	国标 16A 插头			
B 端连接器	散线，匹配 SCHURTER-4795.0000 电源连接器插头			
线缆	3 芯，1.5mm ²	线缆长度	5 米	

X23 接口外部配线

系统 I0 端子模块线缆基本规格详见表 8，X23 接口外部配线具体步骤如下：

步骤1. 系统 I0 端子模块线缆两端线序一一对应。

步骤2. 系统 I0 端子模块端子序号和控制柜 X23 接口序号一一对应。

表 8 系统 I0 端子模块线缆基本规格

序号	1	名称	系统 I0 端子模块线缆	器件代号	P04082000261
A 端连接器	D_SUB, DB50 公头, 插头, 金属外壳				
B 端连接器	D_SUB, DB50 公头, 插头, 金属外壳				
线缆	48 芯 0.14mm ²	线缆长度	5 米		

X24 接口外部配线

表 9 用户 I0 端子模块线缆基本规格

序号	3	名称	用户 I0 端子模块线缆	器件代号	P04082000262
A 端连接器	D_SUB, DB62 公头, 插头, 金属外壳				
B 端连接器	D_SUB, DB50 母头, 插头, 金属外壳				
线缆	48 芯 0.14mm ²	线缆长度	5 米		

表 10 用户 I0 端子模块基本规格

序号	4	名称	用户 I0 端子模块	器件代号	P05050000011
输入端	D_SUB, DB50 公头, PCB 板连接器				
输出端 1、用户 I0 端子模块线缆线序 DB62 (1-16, 22-37, 43-	Terminal 锁螺丝型端子, 两层, 共 50pin				
使用说明	使用 0.3~0.5mm ² 线缆, 使用欧式端子 C0.5-8 压接后拧入输出端				

用户 I0 端子模块线缆基本规格和用户 I0 端子模块基本规格分别见表 9 和表 10, X24 接口外部配线具体方式如下:

步骤1. 用户 I0 端子模块线缆线序 DB62 (1-16, 22-37, 43-58) 分别对应 DB50 (1-16, 17-32, 33-48)。

步骤2. 用户 I0 端子模块端子序号 (1-16,17-32,33-48) 对应控制柜 X24 接口序号 (1-16, 22-37, 43-58)。

X27 接口外部配线

RS232 线束基本规格详见表 11。

表 11 RS232 线束基本规格

序号	5	名称	RS232 线束	器件代号	P04082000278
A 端连接器	M12 直头连接器	品牌/型号	TE/RPC-M12-MS-3CON-PUR-5.0		
B 端连接器	D_SUB, DB9 公头, 插头, 塑封外壳				
线缆	3 芯 0.25mm ²	线缆长度	5 米		



注意

M12 直头连接器黑色接 DB9 中 2 引脚, 棕色接 DB9 中 3 引脚, 蓝色接 DB9 中 5 引脚。

X25 接口外部配线

表 12 工业网线 Profinet/EtherCat 网线基本规格

序号	6	名称	工业网线 Profinet/EtherCat 网线		器件代号	P04082000279
A 端连接器	RJ45 水晶头		品牌/型号		HRS/TM21P(88P)	
B 端连接器	RJ45 水晶头		品牌/型号		HRS/TM21P(88P)	
线缆	4 芯 AWG26		线缆长度		5 米	

工业网线 Profinet/EtherCat 网线基本规格详见表 12。

X26 接口外部配线

表 13 外扩 MF 线束基本规格

序号	7	名称	外扩 MF 线束		器件代号	P04082000280
A 端连接器	M12 直头连接器		品牌/型号		TE/PC-M12-MS-3CON-PUR-5.	
B 端连接器	3.81Terminal 插头		品牌/型号		DECA/MPE050-381-4 配套插头或 MC421-38104 (MF 标配)	
线缆	2 芯 0.25mm ²		线缆长度		5 米	

表 14 APLC-MF-24DC-40-40-B 基本规格

序号	8	名称	APLC-MF-24DC-40-40-B		器件代号	P05050000001
说明	可扩展用户 IO 数量至 40 路 DI, 40 路 DO (可级联两个, 最大有 80 路 DI, 80 路 DO)					

表 15 PLC-MF-DI 输入线基本规格

序号	9	名称	PLC-MF-DI 输入线		器件代号	P04082000105
A 端连接器	D_SUB, DB62 公头, 黑色胶芯, 前镍后锡壳					
B 端连接器	D_SUB, DB62 母头, 黑色胶芯, 前镍后锡壳					
线缆	52 芯 0.14mm ²			线缆长度	350mm	


表 16 PLC-MF-D0 输出线基本规格

序号	10	名称	PLC-MF-D0 输出线	器件代号	P04082000106
A 端连接器	D_SUB, DB62 母头, 黑色胶芯, 前镍后锡壳				
B 端连接器	D_SUB, DB62 公头, 黑色胶芯, 前镍后锡壳				
线缆	52 芯 0.14mm ²	线缆长度	350mm		

表 17 Con_IO 模块基本规格

序号	11	名称	Con_IO 模块	器件代号	P05050000007
说明	将 PLC_MF 上 D_SUB 接头转换成便于接线的 Terminal 螺纹式端子				

X26 接口外部配线相关配件基本规格详见表 13~表 17。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外扩 IO 数量推荐使用 PLC-MF 及配套线缆。 ■ M12 直头连接器黑色接魏德米勒连接器 1 脚, 棕色接魏德米勒连接器 2 脚。 ■ DI 输入线、DO 输出线两端 DB62 引脚一一对应。
--	--

X15 接口外部配线

表 18 外扩 Ethercat 线缆基本规格

序号	12	名称	外扩 Ethercat 线缆	器件代号	P04082000281
A 端连接器	H3A RJ45 插头	品牌/型号	TE/RPC-M12-MS-3CON-PUR-5.		
B 端连接器	RJ45 水晶头	品牌/型号	HRS/TM21P(88P)		
线缆	4 芯 AWG26	线缆长度	5 米		

表 19 驱动器基本规格

序号	13	名称	驱动器	器件代号	
说明	AE5115Ethercat 总线型驱动器				

外扩 Ethercat 线缆基本规格详见表 18, 驱动器基本规格详见表 19。

X41 接口外部配线

USB 转 RS422/RS485 线缆基本规格详见表 20。

表 20 USB 转 RS422/RS485 线缆基本规格

序号	名称	USB 转 RS422/RS485 线缆	器件代号	P04082000251
A 端连接器	DB9	品牌/型号	Z-TEK	
B 端连接器	USB	品牌/型号	Z-TEK	
线缆	5 芯	线缆长度	1.8 米	

配天机器人



微信公众号



官方网站

服务热线：400-990-0909

官方网站：<http://robot.peitian.com>

UM-P05110000024-001 / V1.4.0 / 2020.12.01

© 版权所有 2011-2020 配天机器人保留所有权利。

有关产品特性和可用性说明并不构成性能保证，仅供参考。所交付产品和所执行的服务范围以具体合同为准。