



安全手册

本手册记载了正确使用机器人系统的注意事项。使用机器人系统前，请务必阅读。

阅读之后请妥善保管，以便随时取阅，如有不明之处，请再次阅读。

RC800-A
翻译版

Main doc.No. MD002

© Seiko Epson Corporation 2024

Rev. 2
SCM247B6533F

目录

1. 前言	5
1.1 前言	6
1.2 商标	6
1.3 注意	6
1.4 制造商	6
1.5 进口商	7
1.6 联系方式	7
1.7 报废	10
1.8 关于电池报废	11
1.8.1 致欧盟客户	11
1.8.2 致台湾地区客户	12
1.8.3 致加州客户	12
2. 本产品的安全须知	13
2.1 本产品的用途	14
2.2 安装环境	14
2.3 残余风险	15
2.4 符合性声明	16
2.5 安全相关要求	18
2.6 CE标志的注意事项	20
2.7 UKCA标志的注意事项	20

3. 安全注意事项	21
3.1 关于正文中的符号	22
3.2 开箱和搬运时的注意事项	23
3.3 设置和连接时的注意事项	24
3.4 示教和编程时的注意事项	29
3.5 自动运行时的注意事项	31
3.6 保养时的注意事项	34
3.7 控制器标签	37
3.7.1 警告标签	37
3.7.2 标签	38
3.7.3 标签位置	39
3.8 机械手	40
3.8.1 警告标签	40
3.8.2 标签	41
3.8.3 标签位置	42
3.8.3.1 GX-C系列	42
3.8.3.1.1 GX4-C	42
3.8.3.1.2 GX8-C	44
3.8.3.1.3 GX10-C/GX20-C	46
3.9 安全功能	48
3.10 保护功能	50

4. 安全管理人员的作用和培训	52
4.1 安全管理人员的作用	53
4.1.1 密码管理	53
4.1.2 开展培训	54
4.2 操作机器人系统所需的知识和培训	55
5. 本产品的各种手册	56
5.1 手册类型	57
5.2 各手册的阅读方法	58
5.3 安装软件和手册	59
6. 从开箱到废弃的流程	60
6.1 关于从开箱到废弃的处理	61
7. 附录	63
7.1 附录：中国RoHS	64

1. 前言

1.1 前言

感谢您购买本公司的机器人系统。本手册记载了正确使用机器人系统的所需事项。安装该机器人系统前，请仔细阅读本手册与其他相关手册。阅读之后请妥善保管，以便随时取阅，如有不明之处，请再次阅读。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。但是如果在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

本手册阐述了本公司可以预见的危险和问题。请务必遵守本手册中的安全注意事项，安全正确地使用机器人系统。

1.2 商标

Microsoft, Windows, Windows标识为美国Microsoft Corporation在美国及其它国家的注册商标或商标。其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

1.3 注意

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。
本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。
如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

1.4 制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

邮编：392-8502 地址：日本长野县诹访市大和3-3-5

URL : <https://www.epson.jp/company/>

URL : <https://www.epson.jp/prod/robots/>

丰科工厂 制造解决方案部

邮编：399-8285 地址：日本长野县安云野市丰科田沢6925

TEL : 0263-72-1530

FAX : 0263-72-1685

1.5 进口商

- **欧盟进口商**

- **EPSON EUROPE B. V.**

- Azie building, Atlas ArenA, Hoogoorddreef 5, 1101

- BA Amsterdam Zuidoost The Netherlands

- TEL: +31-20-314-5000

- FAX: +31-20-314-5010

- **英国进口商**

- **EPSON EUROPE B. V.**

- Floor 3&4, The Clarendon Works, 37-39 Clarendon Road,

- Watford WD17 1JA, U.K.

- TEL: +44-1442-261144

- FAX: +44-1442-227227

1.6 联系方式

销售商（国家或地区）

- **北美与南美 Epson America, Inc.**

- Factory Automation/Robotics

- 3131 Katella Ave., Los Alamitos, CA 90720,

- U. S. A

- TEL : +1-562-981-3840

FAX : +1-562-981-5220
E-MAIL : info@robots.epson.com



- **欧洲 Epson Deutschland GmbH**
Manufacturing Solutions
Schiebsstrasse 49, 40549 Dusseldorf
Germany
TEL : +49-(0)-211-54229-009
FAX : +49-(0)-211-54229-001
E-MAIL : service.ms@epson.eu
URL : www.epson.de/robots

- **中国大陆地区 Epson (China) Co., Ltd.**
Robotics Division
4F, Tower 1, China Central Place,
81 Jianguo Road, Chaoyang District,
Beijing, 100025, PRC
TEL : +86-(0)-10-8522-1199
FAX : +86-(0)-10-8522-1125



- **台湾地区 Epson Taiwan Technology & Trading Ltd.**
Manufacturing Solutions Business Unit

15F, No.100, Song Ren Road, Sinyi Dist. Taipei City 11073,
Taiwan

TEL : +886-(0)-2-8786-6688

FAX : +886-(0)-2-8786-6600

E-MAIL : info.ms@exc.epson.com.tw

URL : <https://www.epson.com.tw/robot-tech#>

INQUIRY WEB PAGE: <https://www.epson.com.tw/contactrobot>



■ **韩国 Epson Korea Co., Ltd.**

MS Business Team

10F Posco Tower Yeoksam, Teheranro 134(Yeoksam-dong)
Gangnam-gu, Seoul, 06235

Korea

TEL : +82-(0)-2-3420-6632

FAX : +82-(0)-2-558-4271

E-MAIL : info.ms@epson.co.kr

URL : www.epson.co.kr

■ **东南亚 Epson Singapore Pte. Ltd.**

Factory Automation System

438B Alexandra Road,
Block B Alexandra TechnoPark, #04-01/04,
Singapore 119968

TEL : +65-(0)-6586-5500

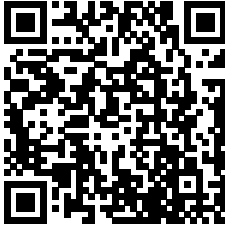
FAX : +65-(0)-6271-7066

■ **印度 Epson India Pvt. Ltd.**

Sales & Marketing (Factory Automation)

12th Floor, The Millenia, Tower A, No. 1,

Murphy Road, Ulsoor, Bangalore,
India 560008
TEL : +91-80-4566-5000
FAX : +91-80-4566-5005



■ **日本 Epson Sales Japan Corporation**

〒160-8801

29th floor, JR Shinjuku Miraina Tower, 4-1-6 Shinjuku, Shinjuku-
ku, Tokyo 160-8801 Japan

Implementation and Business negotiation support

TEL : 03-5919-5257

E-MAIL : epson-robot@exc.ehb.epson.co.jp

Engineering and Repair support

TEL : 042-847-3035

E-MAIL : Robot.Tech@exc.ehb.epson.co.jp

URL : www.epson.jp/products/robots/



1.7 报废

报废本产品时，请根据各国或各地区的法律法规进行报废处置。

1.8 关于电池报废

有关如何拆卸并更换电池的详细说明，请参考以下手册。

“服务手册”

1.8.1 致欧盟客户



产品上贴有打叉的带轮垃圾桶标签，表示该产品及内置电池不得作为一般垃圾处理。

为防止危害环境和人类健康，请将该产品和电池与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。

Pb、Cd或Hg化学符号，表示电池中使用了这些金属。

要点

此信息适用于所有欧盟客户，并遵守取代了《指令 91/157/EEC》的《2006年9月6日颁布的 欧盟会议和理事会 2006/66/EC 电池和蓄电池及废电池和蓄电池指令》和相关法律法规。同时也适用于例如欧洲、中东和非洲地区 (EMEA)，具有类似法规的国家和地区。

对于其他国家，请咨询当地政府调查回收产品的具体操作。

1.8.2 致台湾地区客户



已使用的电池应与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。

1.8.3 致加州客户

本品所用的纽扣型二氧化锰锂电池含高氯酸盐材料，须进行特殊处理，请参阅下述内容。

<https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

2. 本产品的安全须知

2.1 本产品的用途

本产品是爱普生工业机器人的专用设备，用于在隔离的安全区域内搬运和组装零件。

2.2 安装环境

为正确安全使用机器人系统的功能，需要有合适的环境。请将机器人系统安装于符合下述条件的场所。

■ 环境温度

安装：5~40° C

运输或存放：-20~60° C

■ 环境相对湿度（不得结露）

安装：10~80%（GX-C）、20~80%（RC800-A）

运输或存放：10~90%

■ 电快速瞬变脉冲群抗扰度

1 kV或以下（信号线）

■ 静电抗扰度

4 kV或以下

■ 海拔

GX4-C、GX8-C：2000m或以下

GX10-C、GX20-C：1000m或以下

■ 环境

- 设置在室内
- 避免阳光直射
- 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑或其他污染物
- 远离易燃、腐蚀性液体与气体
- 不得与水接触
- 不传递冲击与振动等

- 远离电气干扰源
- 远离爆炸危险区域
- 避免大量辐射

2.3 残余风险

本公司的机械手和控制器手册的各章节中，均有关于残留风险的警告或注意事项。请务必仔细阅读。

2.4 符合性声明

EPSON

- Original -
Translation French (FR)

DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY

DÉCLARATION D'INCORPORATION POUR LES QUASI-MACHINES

According to the Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II, Part I, sector B for a partly completed machinery.
En accord avec la directive machine 2006/42/CE, Annexe II, Partie I, Secteur B pour une quasi-machine.

Manufacturer /Fabricateur:	SEIKO EPSON CORPORATION	www.epson.com
Address /Adresse:	3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi Nagano-ken 392-8502 Japan	Telephone /Téléphone: +81-266-52-3131 Fax /Fax: +81-266-52-8409

Representative /Représentant:	EPSON EUROPE B.V.	www.epson.eu
Address /Adresse:	Atlas Arena, Asia Building, Hoogoorddreef 5, 1101 BA Amsterdam Zuidoost The Netherlands	Telephone /Téléphone: +31-20-314-5000

Declares under our sole responsibility that the product:
Déclare sous notre seule responsabilité que le produit :

Brand Name /Nom de la marque:	EPSON
Product Name /Nom du produit:	Industrial Robot/ Robot Controller GX4-C, GX8-C, GX10-C, GX20-C
Model /Modèle:	R131X(X=A or B)(RC800-A) (Serial number G*****0001 - G*****9999) (Serial number R8A***0000 - R8A***FFFF) <Note> *: 0 - 9, A - Z

For more details, please refer to the product description
Pour plus de détails, merci de vous référer à la description du produit

Options /Options:
See Technical Data File

Fulfills the following essential health and safety requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC:
Répond aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive machine 2006/42/CE.

- 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

The manufacturer undertakes to electronically supply the relevant technical documentation, referred to in Annex VII part B for the partly completed machinery, to national authorities upon reasoned request.

La fabricant s'engage à fournir électroniquement la documentation technique pertinente aux autorités Nationales sur demande motivée, selon l'annexe VII Partie B pour les Quasi-machines.

This partly completed machine must not be put into service until the machinery into which it is to be incorporated, has been declared in conformity with the provisions of the Machinery Directive.

La quasi-machine ne doit pas être mise en service tant que l'équipement d'incorporation n'aura pas été déclarée conforme aux dispositions de la directive machine.

Furthermore this partly completed machinery fulfils all relevant provisions of the directive:
En outre, cette quasi-machine remplit toutes les dispositions pertinentes de cette directive:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) 2014/30/EU
- Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)2011/65/EU (except options)

Following harmonized norms and specifications are applied:
L'harmonisation des normes et des spécifications suivantes sont appliquées :

Safety:	EMC:
EN ISO 10218-1 2011 IEC 61508-1 2010	EN 55011 2016/A1:2017/A11:2020 Group1 Class A
EN ISO 12100 2010 IEC 61508-2 2010	EN 61000-6-2 2005
EN 60204-1 2018 IEC 61508-3 2010	EN 61000-6-4 2007/A1:2011
EN ISO 13850 2015	EN 61000-6-7 2015
EN 61800-5-1 2007/A11:2021	
EN 61800-5-2 2017	RoHS:
EN ISO 13849-1 2015	EN IEC 63000 2018
IEC 62061 2021	



	DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY
--	---

According to Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, SCHEDULE2, PART2, sector 1.B. for a partly completed machinery.

Manufacturer	SEIKO EPSON CORPORATION	www.epson.com	
Address	3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi Nagano-ken 392-8502 Japan	Telephone	+81-266-52-3131
		Fax	+81-266-52-8409
Representative	Epson (U.K.) Limited	www.epson.co.uk	
Address	Floor 3&4, The Clarendon Works, 37-39 Clarendon Road, Watford WD17 1JA, U.K.	Telephone	+44-1442-261144

Declares under our sole responsibility that the product:

Brand Name	EPSON		
Product Name	Industrial Robot/ Robot Controller		
Model	GX4-C,GX8-C,GX10-C,GX20-C R131(x=A or B)(RC800-A)		(Serial number G****0001 - G****9999) (Serial number R8A***0000 - R8A****FFF) <Note> * : 0 - 9, A - Z
	For more details, please refer to the product description		

Options

See Technical Data File

Fulfills the following essential health and safety requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008:

- 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

The manufacturer undertakes to electronically supply the relevant technical documentation, referred to in Part7 sector B for the partly completed machinery, to national authorities upon reasoned request.

This partly completed machine must not be put into service until the machinery into which it is to be incorporated, has been declared in conformity with the provisions of the Machinery (Safety) Regulations.

Furthermore this partly completed machinery fulfils all relevant provisions of the directive:

- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (except options)

Following harmonized norms and specifications are applied:

Safety:		EMC:	
EN ISO 10218-1	2011	IEC 61508-1	2010
EN ISO 12100	2010	IEC 61508-2	2010
EN 60204-1	2018	IEC 61508-3	2010
EN ISO 13850	2015		
EN 61800-5-1	2007/A11:2021		
EN 61800-5-2	2017	RoHS:	
EN ISO 13849-1	2015	EN IEC 63000	2018
IEC 62061	2021		
		EN 55011	2016/A1:2017/A11:2020 Group1 Class A
		EN 61000-6-2	2005
		EN 61000-6-4	2007/A1:2011
		EN 61000-6-7	2015

2.5 安全相关要求

机械手和控制器手册中，记载了确保安全使用的具体公差和使用条件。请一并阅读。

设置和操作机器人系统时，请务必遵守各个国家或地区的安全标准要求。以下列举了部分与机器人系统相关的安全标准和其他相关安全准备。

请参考这些标准，采取相应的安全措施。

注) 以下仅列举了部分安全标准。

■ ISO 10218-1

Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 1: Robots

机器人和机器人设备—工业环境用机器人的安全要求—第1部分：机器人

■ ISO 10218-2

Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 2: Robot systems and integration

机器人和机器人设备—工业环境用机器人的安全要求—第2部分：机器人系统和集成

■ ANSI/RIA R15.06

American National Standard for Industrial Robots and Robot Systems -- Safety Requirements

工业机器人和机器人系统的安全要求

■ ISO 12100

Safety of machinery -- General principles for design -- Risk assessment and risk reduction

机械安全—通用设计原则—风险评估和降低风险

■ ISO 13849-1

Safety of machinery -- Safety-related parts of control systems -- Part 1: General principles for design

机械安全—控制系统的安全相关功能—第1部分：通用设计原则

■ ISO 13850

Safety of machinery -- Emergency stop function-- Principles for design

机械安全—紧急停止—设计原则

■ ISO 13855

Safety of machinery -- Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body.

机械安全—安全保护装置的安装位置需要考虑到身体接近机器的速度

■ ISO 13857

Safety of machinery -- Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.

机械安全—防止上、下臂触及危险区的安全距离

■ ISO14120

Safety of machinery -- Guards -- General requirements for the design and construction of fixed and movable guards

机械安全—防护装置—固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求

■ IEC 60204-1

Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements

机械安全—机械的电气设备—第1部分：一般要求

■ CISPR11

Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment -- Electromagnetic disturbance characteristics -- Limits and methods of measurement

用于工业，科学和医疗设备(ISM设备)的电磁骚扰特性的限值 and 测量方法

■ IEC 61000-6-2

Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-2: Generic standards -- Immunity for industrial environments

电磁兼容性(EMC) 6-2部分：通用标准—工业环境中的抗扰度

2.6 CE标志的注意事项

由于本公司的机器人系统(机械手和控制器)是被用于组装在用户的系统(设备)中的产品,因此它是欧洲机械指令(2006/42/EC)第1条(试用范围)第1款(g)项中定义的“半成品机械”(partly completed machinery)。并且,根据欧洲机械指令中第13条(半成品机械的程序)中的定义,我们在半成品机械声明书(Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery)中声明,本产品符合欧洲机械指令、欧洲EMC指令(2014/30/EU)和欧洲RoHS指令(2011/65/EU)。(更多详情请参阅机器人系统出厂随附的半成品机械宣言书。)因此,本公司的机械手没有张贴CE标志。

由于机器人控制器RC800-A被归类于“成品”,因此我们声明其本体符合欧洲EMC指令和欧洲RoHS指令,并张贴有CE标志。

2.7 UKCA标志的注意事项

由于本公司的机器人系统(机械手和控制器)是被用于组装在用户的系统(设备)中的产品,因此它是英国机械法规(The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008)第6条第1款中定义的“半成品机械”(partly completed machinery)。并且根据英国机械法规中第8条,我们在半成品机械声明书(Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery)中声明,本产品符合英国机械法规、英国EMC法规(The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016)和英国RoHS法规(The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012)。(更多详情请参阅机器人系统出厂随附的半成品机械宣言书。)因此,本公司的机械手没有张贴UKCA标志。

由于机器人控制器RC800-A被归类于“成品”,因此我们声明其本体符合英国EMC法规和英国RoHS法规,并张贴有UKCA标志。

3. 安全注意事项

本章介绍安全使用机器人系统的注意事项。使用机器人系统前，请务必阅读。如果在未理解遵守事项的情况下使用机器人系统，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

3.1 关于正文中的符号


使用下述标记来记载安全注意事项。请务必阅读。

 **警告**

如果用户忽视该指示或处理不当，可能会导致死亡或重伤。

 **警告**

表示如果无视该标识并进行错误使用，则可能会因触电而导致受伤的内容。

 **注意**

如果用户忽略该指示或处理不当，可能会导致人身伤害或财产损失。

3.2 开箱和搬运时的注意事项

机械手与相关设备的开箱、搬运需由经过本公司和销售商的机器人入门培训的人员进行。并且，请务必遵守各国家或地区的法律法规。请遵守下述安全注意事项。

警告

- 搬运机械手时，请将机械手恢复到交货时的相同状态，并使用台车等工具进行搬运。请在搬运前，拆下机械手的末端夹具和周边设备。否则机械手可能会失去平衡并翻到，导致重伤或重大损害。
- 司索、吊车和叉车作业搬运机械手时，请由具有资格的人员进行操作。无从业资格的人员进行操作非常危险，可能会导致重伤或重大损害。
- 吊起机械手时，请用手扶住以确保平衡。起吊不稳则可能会因机械手掉落而导致重伤或重大损害，非常危险。
- 搬运时，作业参与人员应佩戴头盔等个人防护装备。此外，请确保周围没有其他人员。

注意

- 运输机械手时请避免过度振动或冲击。过度振动或冲击可能会导致设备损坏或机械手故障。
- 拆卸固定在运输托盘上的，机械手固定螺栓和安装螺栓时，请支撑并保持平衡，以防机械手翻倒。若未支撑机械手而直接拆卸固定螺栓和安装螺栓，则可能会因机械手掉落而夹伤您的手脚。
- 安装完成之前，请勿取下固定机械臂的扎带。如果取下扎带，可能会被机械手夹伤手指。
- 搬运机械手时，需将其固定至搬运器具，或按照各机械手手册中指定的搬运方法和人数进行操作。请勿将手放在搬运时禁止触摸的位置。

3.3 设置和连接时的注意事项

机器人系统的安装和连接，需由经过本公司和销售商的机器人入门培训的人员进行。请遵守下述安全注意事项。

警告

- 控制器中记载了所对应机械手的序列号。请勿弄错连接关系。如果弄错连接关系，不仅机器人系统无法正常动作，还可能会造成安全问题。
- 请在各手册记载的使用环境条件下使用机器人系统。本产品的设计和制造以在通常的室内环境下使用为前提。如果在未满足使用环境条件的环境中使用，则不仅会缩短产品的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。
- 请在规定的规格范围内使用机械手系统。如果在超出产品规格的状态下使用，则不仅会缩短产品的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。
- 安装机器人系统时，应至少穿戴以下防护装置。作业时不穿戴防护装置可能会造成严重的安全问题。
 - 适合作业的工作服
 - 头盔
 - 安全鞋
- 当使用本产品设计机器人系统时，请参阅控制器手册中的“设计安全的机器人系统”和安全标准，安装安全防护栅。如果不安装安全防护栅，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 务必安装紧急停止装置，使操作人员可以立即停止系统。如果不安装紧急停止装置，可能会导致重伤或机械手系统重大损害，非常危险。
- 将机械手安装在具有足够空间的位置，确保当机械手搬运工件并延伸机械臂时，末端夹具或工件尖端不会碰撞到墙壁或安全防护栅。如果工具或工件的尖端碰到侧壁及安全防护栅，则非常危险，可能会导致人员重伤或重大设备损害。

请根据ISO10218-2规定设置安全防护栅、工具与工件之间的距离。有关停止时间和停止距离的信息，请参阅以下手册。

“机器人手册 - Appendix B: 紧急停止时的停止时间和停止距离”

机器人手册“Appendix C: 安全防护开启时的停止时间和停止距离”

- 安装与操作机械手之前，请确保机械手的所有部件就位且无外部缺陷。部件缺失或不良可能会导致机械手操作不当。这样可能会导致重伤或重大损害，极其危险。
- 请勿在产生强电磁力的设备附近使用机械手。否则可能会导致机械手故障或不良。
- 请勿在可能有电磁干扰、静电放电、射频干扰风险的场所使用机械手。否则可能会导致机械手故障。
- 请勿在暴露于易燃气体、易燃粉尘、汽油和可能会爆炸或着火的溶剂等易燃液体的场所使用机械手。否则会有受伤、包括死亡的严重事故或火灾的危险。
- 请勿将手或手指靠近机械手的移动部件。否则会有因夹手而导致受伤的危险。
- 请勿倒置或倾斜安装机器人控制器。
- 关于防护型规格

安装机械手后，请立即将电源电缆连接器和信号电缆接头连接到连接板。否则无法保证IP65防护等级。

还可能会导致触电或机器人系统故障。

- 如果将机械手安装在移动平台（直角坐标机器人、轮式平台、AGV等）上，并按下紧急停止开关停止机械手，务必将系统设计为移动平台也停止。如果移动平台不停止并继续移动，可能会导致重伤或机械手系统重大损害，并可能造成严重的安全问题，非常危险。

 **警告**

- 电源电缆请务必使用电源插头或断开连接的设备。切勿将其直接连到工厂电源上。
- 除维护时外，请勿打开控制器或机械手外罩。打开控制器外罩非常危险，即使关闭主电源，由于内部的高压充电单元，也可能导致触电。
- 连接或断开电缆之前，请确保机器人系统的电源关闭。在通电状态下连接或断开电缆非常危险，可能会导致触电或控制器故障。

- 请使用有高电压保护的电缆，连接时，切实将电缆连接至控制器。请注意不要在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。
- 连接插头以安装至工厂插座时，确保由具有资格的作业人员进行。连接插头时，必须将控制器上绿色/黄色的AC电源电缆的地线连接至工厂内电源的接地端子上。设备在任何时候都必须正确接地，以避免触电危险。
- 请务必在控制器电源电缆上使用漏电断路器。如果未使用漏电断路器，则可能会导致触电或故障。
- 将控制器电源连接到变压器时，确保AC电源电缆的N、PE端子与变压器的中性端子相连接。
- 安装本公司各类选件前，请先经过本公司和销售商的机器人系统培训。安装前，始终确保机器人系统的主电源关闭，并且电源插头已断开连接。主电源开启或高压充电区域未完全放电时进行安装作业非常危险，可能会导致触电或造成严重的安全问题。
- 打开控制器前盖时，务必断开电源插头。通电期间触摸控制器内的电源接线端子非常危险，可能会导致触电或造成严重的安全问题。
- 通过与控制器的连接来实施机械手的接地。确保安装控制器并连接电缆。如果未可靠地连接地线，则可能会导致火灾或触电。
- 请务必在关闭控制器与相关设备电源并拉起警告标志（例如请勿通电）之后进行配线。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。
- 使用制动解除单元、外部短接连接器时
连接/更换制动解除单元或外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。
- 请勿触摸端子。否则可能会导致触电、产品损坏或故障。

注意

- 网络安全的组织措施必要性
应采取以下组织措施来应对网络安全风险。
 - 根据与组织资产有关的安全威胁和漏洞进行风险分析。

- 制定安全政策以应对风险，并为相关人员提供教育和培训。
- 应制定处理安全问题的准则，并在组织中进行宣传。
- 本公司的机器人系统旨在于封闭的局域网中使用。请不要连接到可以连接互联网的网络。如需与互联网连接，建议采取必要的技术措施*，以避免经由互联网的恶意攻击和针对漏洞的攻击。

*：假设有访问控制、防火墙、数据二极管等，但不限于这些。

- 请勿将手册中指定设备以外的任何设备连接到本产品的外部连接端子。此外，请勿将外部连接端子用于手册中指定用途以外的任何用途。可能会发生未经授权的登录、信息篡改、信息泄露和机器人系统关闭等故障。建议采取物理措施，确保只有管理员和经管理员授权的人员可以接触控制器和控制设备。此外，建议采取技术和物理措施，以防止访问与本产品相连的网络。
- 使用远程I/O时，请始终确保以下事项。在不满足条件的情况下使用，可能会导致系统故障或引起安全问题。
 - 设置远程I/O信号时，为输入/输出正确地分配远程功能并进行正确地配线。
 - 开启系统前请确保功能与正确的输入/输出信号对应。
 - 确认机器人系统操作时，做好初始设定或配线失败的准备。

如果机械手因初始设置或配线失败而工作异常，立即按紧急停止开关以停止机械手。

- 根据安装台面的刚性情况，操作期间可能发生振动（共振）。如果发生振动，提高台面刚性或改变机械手的速度或加/减速。
- 请由经过认定的作业人员或有资格的人员进行配线作业。如果由不具备相关知识的人员进行配线作业，则可能会导致受伤或故障。
- 侧壁安装和吊顶安装
侧壁安装和吊顶安装时，请将机械手固定在具有足够强度和刚性的墙面或天花板上。同时，请采取措施防止机械手底座掉落。如果机械手振动或掉落，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 注意勿使加工粉尘、线切割废料或污染物进入控制器。否则可能会导致故障和火灾。
- 连接电缆时请勿使连接器受到冲击或负载。

- 连接电缆时请勿强行拉扯电缆。
- 请勿弄错连接关系。如果弄错连接关系，不仅机器人系统无法正常动作，还可能会造成安全问题。
- 对连接器进行连接前，请确认针脚没有弯曲。连接时如果针脚弯曲，可能会损坏连接器或导致机器人系统故障。
- 使用制动解除单元、外部短接连接器时
如果在未连接制动解除单元或外部短接连接器的情况下操作机械手，则无法释放制动器并可能会导致其损坏。
使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机械手，或检查制动解除单元连接器的连接。

3.4 示教和编程时的注意事项

示教和编程人员应遵守下述安全注意事项。

警告

- 安全功能设置不当可能会导致严重的安全问题。
- 务必确保安全防护互锁功能处于正常工作的状态。请勿在开关无法开启/关闭的情况下进行操作。（例如：将胶带绕在开关上使其禁用的情况）开关无法正常工作时进行操作是非常危险的，因为安全防护输入的功能不起作用，从而可能会造成严重的安全问题。
- 接通电源或操作机械手之前需进行固定。否则，可能会因机械手掉落而导致重伤或机械手系统重大损害，非常危险。
- 未经过培训的人员切勿靠近处于通电状态的机械手。另外，请勿进入到动作区域内。即使看到机械手似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。为防止机械手发生意外动作或操作员操作不当而造成的危险，请制定安全操作指南，并遵守指南安全操作。
- 正式进入运转之前，请确认紧急停止开关与互锁开关等安全功能的动作状态正常。如果在开关不能正常动作的状态下进行运转，发生紧急状况时则无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 示教器上的模式切换开关不符合功能安全要求。
- 在示教或调试时，请将机器人系统设置为示教模式，并将紧急停止开关放在随时可按下的位置。因为机械手可能会进行意想不到的动作，造成严重的安全问题，非常危险。
- 在安全防护栅内作业时，请使用示教操作模式（低速、低功率）。

注意

- 原则上一个人操作机器人系统。如果需要多人操作该机器人系统，请确保所有相关人员相互告知正在进行何种操作并采取所有必要的安全措施。在机器人附近进行作业时，请采取相应的安全防范措施，例如除了操作员之外再指派一名管理监督员。

- 水平多关节机器人

按下制动解除开关期间，请注意因末端夹具自重而产生的下降和旋转。否则可能导致手指被夹住、机械手损坏或故障。

3.5 自动运行时的注意事项

执行程序并进行自动运行的人员应遵守下述安全注意事项。

警告

- 自动运行期间请勿进入到动作区域内。即使看到机械手似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。
- 当机械手在自动运行过程中因不明原因停止动作时，请勿马上靠近机械手。靠近机械手前，请按下紧急停止开关，或关闭主电源。关闭主电源时，请小心因此引发的其他危险。
- 如果在自动运行过程中中断程序并重启机器人系统时，请在重新执行程序前，确认与周边设备之间的安全性。
- 操作机器人系统之前，请确认安全防护栅内侧没有人。机械手进行意想不到的动作时，可能会造成严重的安全问题。
- 如果在操作机器人系统期间机械手异常动作，请立即按下紧急停止开关。如果在机器人异常动作时继续操作机器人系统，则可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 务必确保安全防护互锁功能处于正常工作的状态。请勿在开关无法开启/关闭的情况下进行操作。（例如：将胶带绕在开关上使其禁用的情况）开关无法正常工作时进行操作是非常危险的，因为安全防护的功能不起作用，从而可能会造成严重的安全问题。
- 如果由于故障或异常导致人员被机械手夹住或缠住，使用制动解除功能移动机械手并摆脱。
 - 水平多关节机器人
请直接手动移动不带电磁制动器的关节。对于有制动器的关节（第3和第4关节），在控制器主电源开启状态下，按下机械手上的制动解除开关，以用手移动机械手。
- 移动平台（直角坐标机器人、轮式平台、AGV等）正在移动时，请勿操作机械手。使用机械手时，必须使用安全栅将其围住。如果移动平台正在移动时操作机械手，可能会导致重伤或机械手系统重大损害，非常危险。

- 操作时请勿触摸机械手或控制器。操作期间会变高温，可能造成灼伤。

警告

- 除维护时外，请勿打开控制器或机械手外罩。打开控制器外罩非常危险，即使关闭主电源，由于内部的高压充电单元，也可能导致触电。
- 请勿用湿手触摸或操作机器人控制器。用湿手触摸或操作可能会导致触电或故障。

注意

- 水平多关节机器人
 - 第1、2和4关节

如果在动作角度小于5度的范围内重复操作关节，机械手可能由于移动期间轴承未被润滑脂覆盖而过早损坏。重复操作可能会导致过早损坏。为防止过早损坏，请操作机械手，使各轴移动大于50度，大约每小时进行一次。

- 第3关节

如果末端夹具的上下移动距离小于或等于10 mm，请将关节移动最大行程一半以上，每小时维护一次。

- 根据机械手动作速度、机械臂方向与末端夹具负载的组合情况可能连续发生振动（共振）。振动为机械臂的自然振动频率所致，可以通过以下措施进行控制。
 - 改变机械手速度
 - 改变示教点
 - 改变末端夹具负载
- 将机械手安装在移动平台上时，移动平台操作期间务必停止机械手。全部轴上的电机关闭时机械手停止（伺服自由状态）。如果无法关闭电机，将功率模式设为“Low”后执行移动平台和机械手单独控制，使其不同时移动。
- 机械手可能会因电机发热或类似原因发热。在温度下降之前请勿触摸机械手。另外，确保机械手温度下降且触摸时不热。然后再执行示教或维护。

- 使用制动解除单元、外部短接连接器时

如果在未连接制动解除单元或外部短接连接器的情况下操作机械手，则无法释放制动器并可能会导致其损坏。

使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机械手，或检查制动解除单元连接器的连接。

3.6 保养时的注意事项

进行检查或更换部件之前，请仔细阅读本章节以充分理解安全保养的操作。

机器人系统的维护须由接受过本公司和销售商的维护培训的人员进行。

警告

- 请勿擅自拆卸分解维护手册中未记载的部件，请正确按照手册中的方法进行维护。如果进行错误的拆卸或维护，不仅会导致机器人系统故障，还可能造成严重的安全问题。
- 未经过培训的人员切勿靠近处于通电状态的机械手。另外，请勿进入到动作区域内。即使看到机械手似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。为防止机械手发生意外动作或操作员操作不当而造成的危险，请制定安全操作指南，并遵守指南安全操作。
- 请务必在更换部件后确认机械手的动作情况。请在安全防护栅外进行检查操作。否则，动作确认之前的机械手可能会进行意想不到的动作，并可能造成严重的安全问题。
- 正式进入运转之前，请确认紧急停止开关、互锁开关的动作状态正常。如果在开关不能正常动作的状态下进行运转，发生紧急状况时则无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 如维护时需触摸控制器或连接器外部的端子，请关闭控制器并切断电源以免触电。
- 清洁或紧固端子螺丝之前，务必切断电源。如果不切断所有相的电源，可能会导致触电、产品损坏或故障。

警告

- 维修时，请拔掉电源插头。

如有必要，出于安全考虑应上锁。详情请参阅以下手册。

“控制器手册”

- 进行更换作业前，请设置更换作业中的指示牌，并关闭机器人系统与相关装置电源，拔出电源插头。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。
- 请勿在保持电源打开的状态下连接或断开电机连接器。机械手可能会发生故障，非常危险。此外，如果在通电状态下作业，可能会导致触电或故障。
- 请使用有高电压保护的电缆，连接时，切实将电缆连接至控制器。请注意不要在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。

注意

- 在使用酒精、液态垫圈和粘合剂时，请仔细阅读各产品的注意事项以确保安全。还需注意以下几点。酒精、液态垫圈或粘合剂使用不当可能会导致火灾或安全问题。
 - 禁止将酒精、液态垫圈或粘合剂放置在火源附近。
 - 使用酒精、液态垫圈或粘合剂时需对室内通风。
 - 请佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。
 - 如果酒精、液态垫圈或粘合剂沾在皮肤上，需用水与肥皂彻底清洗。
 - 如果酒精、液态垫圈或粘合剂进入眼睛或嘴里，需用清水彻底冲洗眼睛或口腔，然后立即就医。
- 请在加注润滑脂期间佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。
 - 进入眼中时
请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。
 - 进入口中时
若不慎吞咽请勿强行呕吐，应立即就医。进入嘴里时，请用水充分漱口。
 - 粘附到皮肤上时
请用水与肥皂冲洗干净。
- 机械手可能会因电机发热或类似原因发热。在温度下降之前请勿触摸机械手。另外，确保机械手温度下降且触摸时不热。然后再执行示教或维护。

- 进行机械手维护时，确保机械手周围约50 cm的空间。
- 清洁机械手时，请勿用酒精或苯等用力擦拭。否则可能会导致涂装面光泽度降低。

3.7 控制器标签






控制器和机械手上贴有警告标签和标识。

在贴有这些标签的位置附近存在特定危险。请谨慎操作。

务必遵守标签上的说明与警告，以安全操作和维护机器人系统。切勿撕扯、损坏或清除标签。

3.7.1 警告标签

A

	警告 警告	内部危险电压。开机过程中或关机后5分钟内请勿打开机盖。 内部危险电压。开机过程中或关机后5分钟内请勿打开机盖。	维修设备之前锁定和挂牌电源 维修设备之前断电和挂牌电源	该控制器没有防尘、防滴漏或防爆结构。为了减少火灾或触电的危险，请安装在污染等级为2级的环境中。 控制柜没有防尘、防滴漏或防爆结构。为降低火灾或触电风险，请安装在污染等级为2的环境中。
WARNING		HAZARDOUS VOLTAGE INSIDE. DO NOT OPEN THE COVER DURING POWER ON OR FOR 5 MINUTES AFTER POWER OFF.	LOCKOUT AND TAGOUT POWER BEFORE SERVICING EQUIPMENT	THE CONTROLLER DOES NOT HAVE A DUSTPROOF, DRIP-PROOF, OR EXPLOSION-PROOF CONSTRUCTION. TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC SHOCK, INSTALL IN A POLLUTION DEGREE 2 ENVIRONMENT.
AVERTISSEMENT		TENSION INTERNE DANGEREUSE. NE PAS OUVRIRE LE CAPOT PENDANT LA MISE SOUS TENSION OU JUSQU'A 5 MINUTES APRES LA MISE HORS TENSION.	VERROUILLER ET APOSER UNE PANCARTE SUR L'ALIMENTATION AVANT TOUTE INTERVENTION DE MAINTENANCE.	LE CONTRÔLEUR N'EST PAS ÉTANCHE À LA POUSSIÈRE, AUX GOUTTES D'EAU OU À L'EXPLOSION. POUR RÉDUIRE LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, INSTALLEZ-LE DANS UN ENVIRONNEMENT AVEC UN DEGRÉ DE POLLUTION 2.
ADVERTENCIA		VOLTAJE PELIGROSO EN EL INTERIOR. NO ABRA LA CUBIERTA DURANTE EL ENCENDIDO O 5 MINUTOS DESPUÉS DEL APAGADO.	BLOQUEO Y ETIQUETADO DE ALIMENTACIÓN ANTES DE DAR SERVICIO AL EQUIPO	EL CONTROLADOR NO TIENE UNA CONSTRUCCIÓN APROBADA DE POLVO, GOTEJO O EXPLOSIÓN. PARA REDUCIR EL RIESGO DE INCENDIO O DESCARGA ELÉCTRICA, INSTÁLELO EN UN ENTORNO CON GRADO DE CONTAMINACIÓN 2.
ATENÇÃO		TENSÃO PERIGOSA INTERNAMENTE NÃO ABRA A TAMPÃO APOS LIGAR OU 5 MINUTOS APOS O DESLIGAMENTO.	BLOQUEAR A ENERGIA ANTES DA MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO	O CONTROLADOR NÃO É À PROVA DE POEIRA A PROVA DE GOTEJAMENTO, OU À PROVA DE EXPLOSAO. PARA REDUZIR O RISCO DE INCENDIO OU CHOQUE ELÉCTRICO, INSTALAR NUM AMBIENTE COM UM GRAU DE POLUICAO 2.
ОСТОРОЖНО		ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ВНУТРИ. НЕ ОТКРЫВАЙТЕ КРЫШКУ ВО ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ ИЛИ В течение 5 МИНУТ ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ.	БЛОКИРОВКА И ПИТАНИЕ ПЕРЕД ОБСЛУЖИВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ	КОНТРОЛЛЕР НЕ ИМЕЕТ ПЫЛЕПРОНИЦАЕМОЙ, КАПЛЕЗАЩИЩЕННОЙ ИЛИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ. ЧТОБЫ СНИЗИТЬ РИСК ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, УСТАНАВЛИВАЙТЕ КОНТРОЛЛЕР В СРЕДЕ СО СТЕПЕНЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ 2.
경고		내부의 위험한 전압 전원을 켜거나 전원을 끈 후에도 5 분 동안 기어를 열지 마십시오.	기기를 정비하기 전에 전원을 차단해 주십시오.	컨트롤러는 방진, 방적, 방후 구조가 아닙니다. 화재나 감전의 위험을 줄이려면 "오염도 2(사무실 같은 환경)"에 설치하십시오.
警告		内部に感電の危険。電源を入れている間、または電源を切ってから5分間は、カバーを開けしないでください。	機器をメンテナンスする前のロックアウトおよびタグアウト	コントローラーは、防塵・防滴・防爆構造になっていません。火災や感電の危険を減らすために、汚染度2の環境に設置してください。
		  		300s

机器人通电时存在危险电压。

关闭电源后300秒之内，请勿打开外罩。残留电压可能会导致触电。

开始维护和修理作业前，请关闭电源开关并上锁。

B

请勿在其TP端口进行以下连接。否则可能会因信号配置不同，导致装置故障。

- OPTIONAL DEVICE模拟插头
- 操作盒 OP500
- 操作盒 OP500RC
- 步进控制板JP500
- 示教盒 TP-3**
- 操作面板 OP1
- 示教器 TP1
- 示教器 TP3

3.7.2 标签

1

Battery:
CR2032

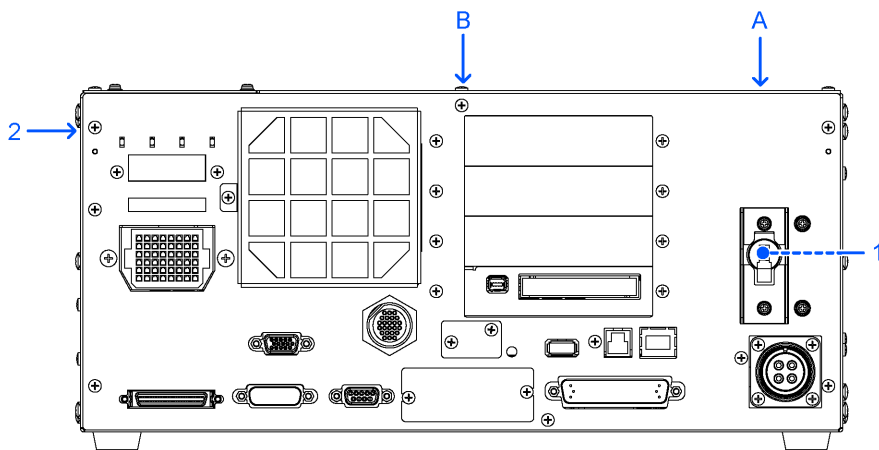
电池类型的标签。贴在内部。

2

记载了产品名称、型号、序列号、相应的法律法规信息、产品规格 (Rated、Full load Current、SCCR、Weight、Largest Motor Rating)、Main document No.、生产商、进口商、生产日期和生产国家等。

详情请参阅贴在产品上的标签。

3.7.3 标签位置



3.8 机械手

控制器和机械手上贴有警告标签和标识。

在贴有这些标签的位置附近存在特定危险。请谨慎操作。

务必遵守标签上的说明与警告，以安全操作和维护机器人系统。切勿撕扯、损坏或清除标签。

3.8.1 警告标签

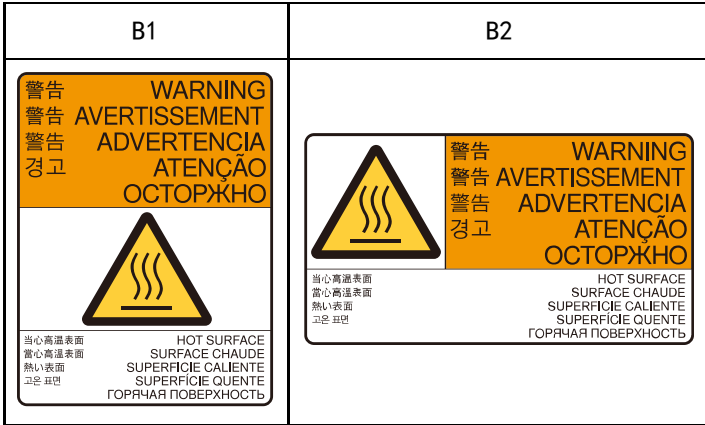
A



如果在通电时触碰控制器内部通电零件，可能会触电。

有关GX4洁净型&ESD规格及ESD规格，由于长期运行而使机器内部电缆磨损并在内部短路时，配管可能会带电。如果在通电时触碰配管，可能会触电。

B1, B2



机械手在运行过程中或刚停止运行时，表面温度较高，可能会导致灼伤。

3. 8. 2 标签

1

记载了产品名称、型号、序列号、相应的法律法规信息、产品规格 (Weight、MAX. REACH、MAX. PAYLOAD、AIR PRESSURE、Motor Power)、Main document No.、生产商、进口商、生产日期和生产国家等。

详情请参阅贴在产品上的标签。

2

BRAKE RELEASE

制动解除开关的位置

3



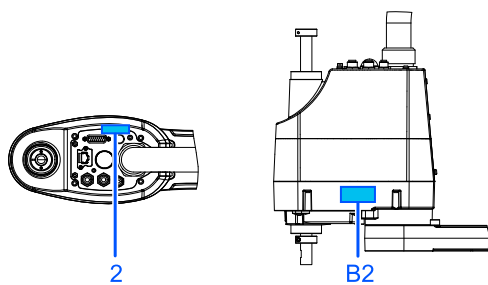
吊环螺栓的螺孔位置指示标签

3.8.3 标签位置

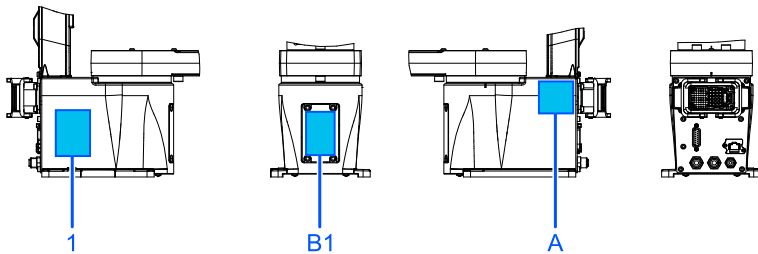
3.8.3.1 GX-C系列

3.8.3.1.1 GX4-C

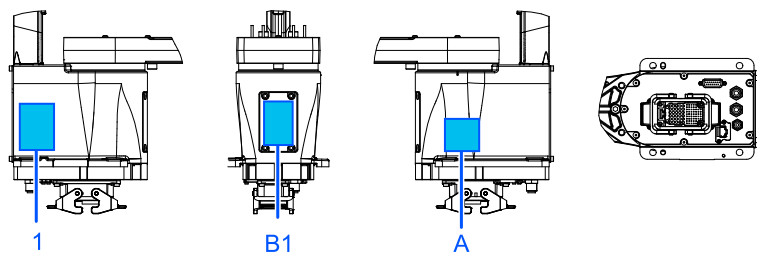
通用（第2机械臂）



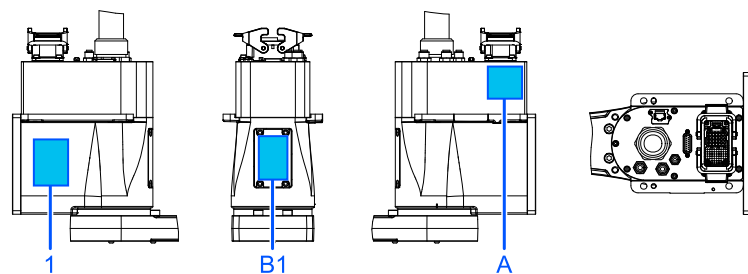
台面安装



台面安装（电缆向下出线）

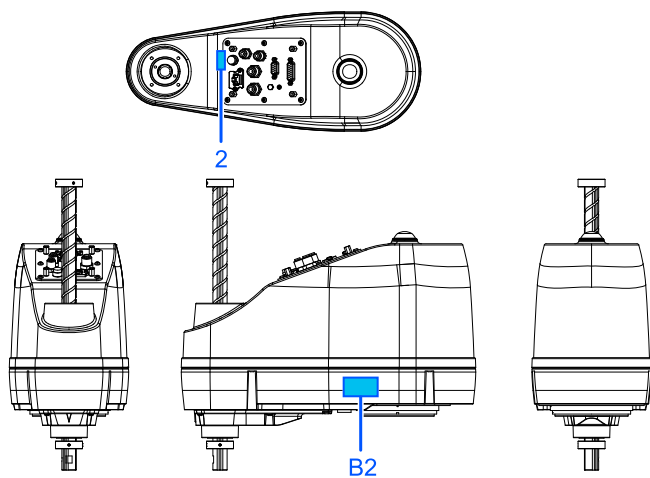


复合安装

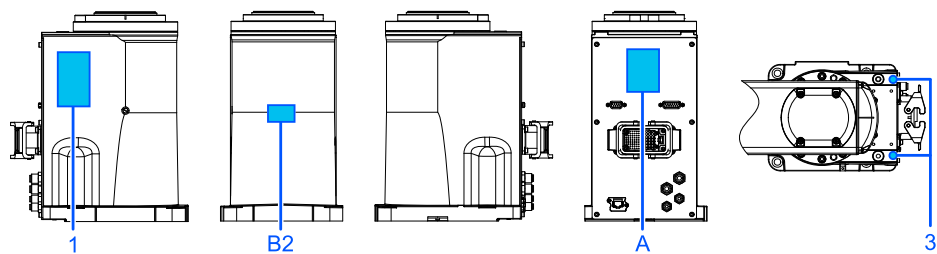


3. 8. 3. 1. 2 GX8-C

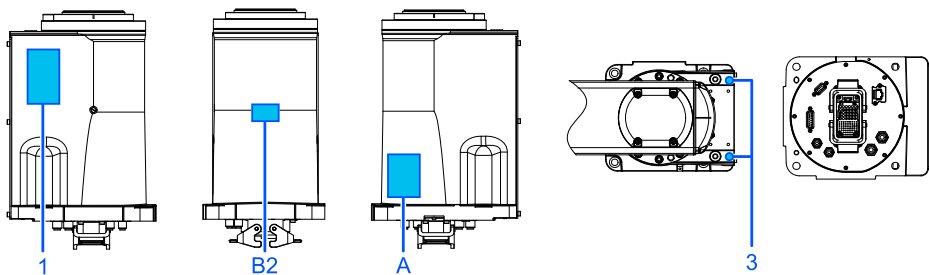
通用（第2机械臂）



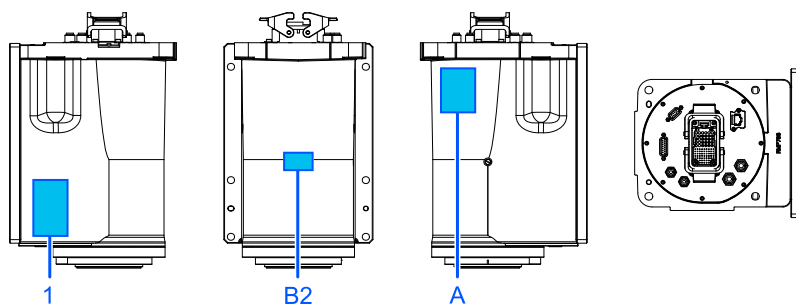
台面安装



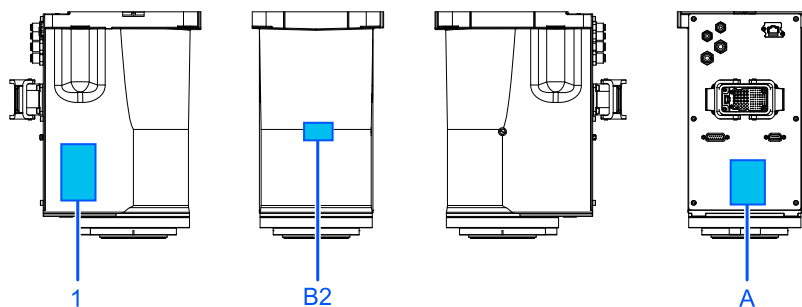
台面安装（电缆向下出线）



侧壁安装

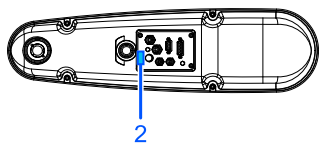


吊顶安装

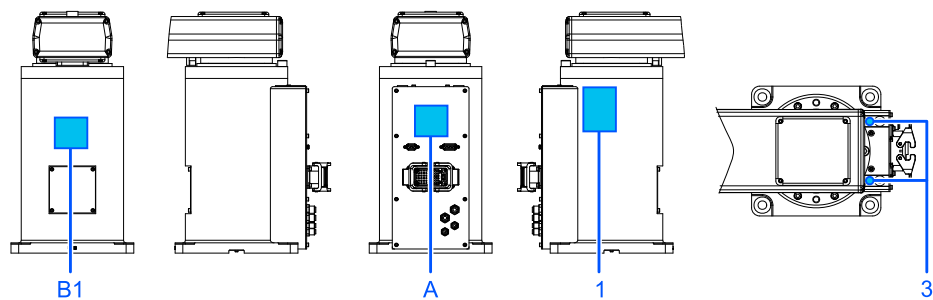


3. 8. 3. 1. 3 GX10-C/GX20-C

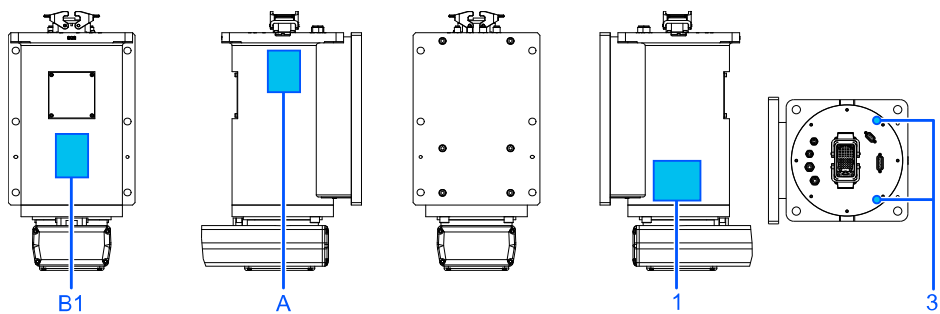
通用



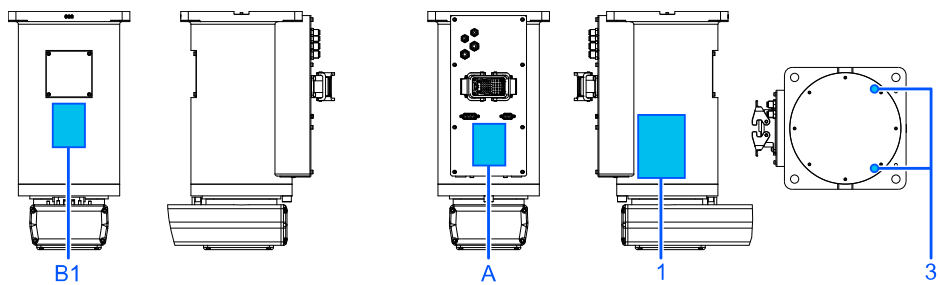
台面安装



侧壁安装



吊顶安装



3.9 安全功能

机器人系统有以下安全功能。在使用机器人系统前，请确保这些功能正常运行，以确保安全操作。

Controller Safety Function 标准功能：

■ 安全扭矩关闭 (STO)

从机器人控制器输入的信号打开继电器，切断电机的电源使机器人处于停止状态。成为机器人控制器的安全状态。

STO是从紧急停止或保护停止等间接操作。无法直接操作。

■ 紧急停止

通过紧急停止输入连接器或安全I/O连接器上安装的紧急停止开关或安全继电器的信号输入使机器人紧急停止的功能。信号输入后执行SS1，电机停止后进入紧急停止状态。紧急停止状态时，机器人控制器的7段LED上会显示EP。机器人控制器的紧急停止路径有3个。

- 紧急停止输入连接器 (E-Stop)
- 已进行紧急停止设置的安全I/O连接器的端口 (Safety Input)
- 示教器上附带的紧急停止开关 (E-Stop、TP)

■ 安全防护 (SG)/安全门 (保护停止)

通过从安装在安全I/O连接器上的安全外围设备输入的信号使机器人进入保护停止的功能。输入信号之后会执行SS1，并在电机停止之后进入保护停止状态。机器人控制器的7段LED上会显示S0。

如下所述为机器人控制器安全防护 (SG) 路径。

- 已设为安全防护 (SG) 的安全I/O连接器的端口

■ 启用

启用是安装示教器时连接启用开关的路径。仅可连接EPSON示教器，不能连接客户的启用开关。

检测到示教器启用开关处于中间位置以外的位置时，执行SS1后进入STO状态。

■ 轴软限位

监控机器人的各关节处于其运动范围内。如果机器人各轴超出限制范围，则会执行机器人的紧急停止以及STO，使机器人控制器成为紧急停止状态。

在专用软件 (安全功能管理器) 中设置机器人各轴的限制范围。

■ 安全输出

将外部的安全设备连接到机器人控制器的安全输出上，以通知安全功能的On/Off状态。

通过在专用软件（安全功能管理器）中分配设置，可输出以下安全信号。

- STO状态
- 紧急停止开关的状态
- 启用开关状态
- 安全极限速度（SLS）的启用/停用状态
- 安全极限位置（SLP）的启用/停用状态

Controller Safety Function收费选项功能：

■ 安全极限速度（SLS）

监控机器人的运动速度。如果机器人超过最大速度，则执行机器人的紧急停止以及STO，使机器人控制器成为紧急停止状态。

机器人的安全限制速度由专用软件（安全功能管理器）设定。

要点

可将示教时的速度监控功能用作标准功能。

■ 安全极限位置（SLP）

监控机器人的位置和关节角度。如果机器人超过监控区域或关节角度极限，则执行机器人的紧急停止以及STO，使机器人控制器成为紧急停止状态。

机器人的监控区域和关节角度极限由专用软件（安全功能管理器）设定。

3.10 保护功能

机器人系统配备了保护功能，用于保护周边设备和机器人系统本身。但只是为应对一些不可预见的情况。

低功率模式

在该模式下电机功率降低。

如果执行功率模式变更命令，则可切换为受限状态（低功率模式），而与安全门的打开、关闭或操作模式无关。低功率模式可确保作业人员的安全，降低因不小心操作而导致破坏与损坏外围设备的风险。

动态制动器

动态制动器电路由电动机电源电缆在电动机一侧短路（制动器动作）的继电器构成。输入紧急停止时或检测出以下异常时，动态制动器则会起动并停止电动机旋转。（编码器断线检测、过载检测、转矩异常检测、速度异常检测、位置偏差溢出检测、速度偏差溢出检测、CPU异常检测、存储器异常检测、过热检测）

过载检测

检测超出电动机规格能力的负载。

转矩异常检测

检测电动机输出的异常。

速度异常检测

检测电动机速度异常。

位置偏差溢出检测

检测动作指令与当前位置之差的异常。

速度偏差溢出检测

检测速度指令与实际速度之差的异常。

CPU异常检测

利用监视计时器检测出控制电动机的CPU异常。另外，控制器内的系统管理CPU与电动机控制CPU始终监视相互的状态。

存储器异常检测

检测存储器的校验和错误。

过热检测

检测电动机驱动器模块的温度异常。

继电器熔焊检测

检测继电器接点的熔焊或开路故障。

过电压检测

检测控制器的过电压异常。

电源电压下降检测

检测电源电压的过低异常。

温度异常检测

检测控制器的温度异常。

风扇异常检测

检测风扇转数的异常。

4. 安全管理人员的作用和培训

4.1 安全管理人员的作用

安全管理人员应执行以下工作。

- 密码管理
- 开展培训

4.1.1 密码管理

安全管理人员应管理以下密码。

- Epson RC+ 安全用户密码
- 安全功能密码
- 控制器连接以太网用密码

4.1.2 开展培训

安全管理人员应确认进行机械手和机器人系统编程、操作和维护的作业人员经过适当的培训。同时确认作业人员具备安全进行作业的专业技术。

培训内容应至少包括以下内容：

- 机器人制造商和系统设计人员对标准安全步骤及安全相关建议的说明。
- 对紧急情况或异常情况的反应说明（例如，被机械手夹住时的逃脱方法）。
- 对涉及作业的明确说明。
- 对作业所需的所有控制装置及其功能的说明。
- 对作业涉及的潜在危险的说明。
- 安全作业步骤和避免潜在危险的具体方法。
- 安全装置和互锁功能测试及确认是否正常工作的方法说明。
- 检查安全功能参数及正确设置安全功能参数的方法说明。

4.2 操作机器人系统所需的知识和培训

使用人员的定义	作业内容	作业所需的资格和培训
操作员	关于机器人系统	接受“安全培训” ^{*1} 的人员
	日常检查/定期维护 (不需要拆卸的作业)	
安装程序 /示教作业人员	安装作业 ^{*4}	-接受“安全培训” ^{*1} 的人员以及
	示教作业	-接受“入门培训” ^{*2} 的人员
维修工程师	修理	-接受“安全培训” ^{*1} 的人员以及 -接受“维护培训” ^{*3} 的人员
	检修	
	将选件板卡安装到控制器	

*1 “安全培训”是指参加各国法律与法规规定的“工业机器人作业人员的安全课程”。

“工业机器人作业人员的安全课程”必须包括下述内容。

- 工业用机器人的知识
- 操作和示教工业用机器人的知识
- 检查等业务作业相关知识。
- 相关法令/法规等的知识。

*2 “入门培训”是指本公司和销售商进行的培训。

*3 “维护培训”是指本公司和销售商进行的培训。

*4 利用起重机/叉车进行搬运作业、进行电源插头安装作业（例如将电源插头安装至工厂的电源插座）时，请由具有所需资格/技能的人员进行作业。

5. 本产品的各种手册

5.1 手册类型

以下为本产品具有代表性的手册类型及说明概要。

■ 安全手册（印刷本、PDF）

该手册记载的安全注意事项，适用于所有使用本公司产品的用户。并说明了从开箱到使用的步骤以及接下来要阅读的手册。

请首先阅读本手册。

- 关于机器人系统的安全注意事项和残余风险
- 符合性声明
- 培训
- 从开箱到使用的流程

■ 机器人控制器 安全功能手册（PDF）

介绍本产品的安全功能设置步骤以及设置用的软件。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

■ RC800-A手册（PDF）

该手册介绍了机器人系统的安装方法，以及控制器的规格和功能。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

- 机器人系统的安装步骤（从开箱到使用的具体细节）
- 控制器的日常检查
- 控制器规格和基本功能

■ xx系列手册（PDF）（xx：机械手系列名称）

该手册介绍了机械手的规格和功能。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

- 机械手安装方法、设计所需的技术信息、功能和规格等
- 机械手的日常检查

■ 状态代码和错误代码（PDF）

该手册记载了控制器上显示的代码编号，以及软件的信息区中显示的信息代码。该手册主要面向机器人系统的设计或编程人员。

■ Epson RC+用户指南（PDF）

该手册包含了程序开发软件的所有信息。

- **Epson RC+ SPEL+语言参考 (PDF)**
该手册介绍了机器人编程语言“SPEL+”。
- **其他 (PDF)**
机器人系统或软件各类选件手册。

维护手册不是出厂随附品。请由经过本公司或销售商维护培训的专业人员，进行机器人维护。有关详细信息，请咨询当地销售商。

5.2 各手册的阅读方法

用户可从Epson RC+软件和桌面浏览PDF手册。

Epson RC+ 8.0:

选择Epson RC+ 8.0菜单 -[帮助]-[手册]。从桌面上单击[开始] - [程序] - [Epson RC+ 8.0] - [Epson机器人手册]。

从桌面上双击[Epson机器人手册]图标。

也可以在以下网站浏览。

URL: <https://download.epson.biz/robots/>

5.3 安装软件和手册

首先，确保电脑已连接到互联网。

1. 将产品附带的软件光盘插入电脑。运行光盘上的EpsonRobotSoftwareInstallerSetup.exe，然后根据画面上的指示开始安装。

要点

- 有关Epson Robot Software Installer的安装步骤，请参阅光盘上的Epson Robot Software Installer手册。
- 从互联网保存Epson RC+安装文件进行安装时，将安装最新的软件和手册。

2. 显示选择选项对话框时，确认已勾选手册，然后进入下一步。

要点

- 安装可能需要几分钟时间。
- 手册均为PDF文件。请使用Windows自带的PDF阅读器查看手册。或安装Adobe Acrobat Reader等软件。

3. 显示完成画面时，安装完成。

要点

当显示提示您重启的消息时，请重启电脑。

6. 从开箱到废弃的流程

6.1 关于从开箱到废弃的处理


设备寿命周期		作业概要
1. 开箱、运输 2. 安装、连接		开箱产品*，运输到安装地点安装 产品*，进行配线作业
3. 示教、编程	-	接通控制器电源，检查初始运行情况
	第一步	<ul style="list-style-type: none"> - Epson RC+ 7.0初始设置 - 确认安全功能参数 - 安全功能参数的初始设置（只针对想要编辑安全功能的客户） - 确认安全设备（紧急停止SW、安全门）动作状态 - 将机械手移到初始位置
	第二步	连接外部设备（周边设备）
	-	<ul style="list-style-type: none"> - 机械手示教 - 创建SPEL程序
4. 试运转 5. 自动运行		程序试运转 运行程序、自动运行
6. 保养		<ul style="list-style-type: none"> - 产品*日常检查 - 产品*定期维护 - 产品*检修（更换部件）
7. 保管、废弃 8. 故障排除		产品*保管、产品*废弃 产品*发生故障或错误时的处理

*：机械手和控制器

有关详细信息，请参阅您使用的产品手册。

有关各手册的阅读方法，请参阅以下内容。

“本产品的各种手册（p. 56）”

 要点

若发生错误时，请注意以下两点。

- 可以根据控制器或示教器上显示的错误编号，确认导致错误的原因。当发生错误时，请查找相应的错误编号，并参阅以下手册采取适当的处理。
“状态代码和错误代码”
- 如果是由于本公司机器人系统个体原因发生的错误，超过了用户可处理的范围，请联系本公司的售后部门（销售商）。

7. 附录

7.1 附录：中国RoHS

本表格及产品上的环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关法律与法规而制定，中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。

产品中有害物质的名称及含量

机器人型号名称	GX4 GX8 GX10 GX20 系列					
部件名称	有害物质					
	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴二苯醚
	(Pb)	(Hg)	(Cd)	(Cr(VI))	(PBB)	(PBDE)
机械手臂	×	○	○	○	○	○
电机(执行器单元、电机单元)	×	○	○	○	○	○
减速机单元	×	○	○	○	○	○
电磁制动器	×	○	○	○	○	○
同步皮带	○	○	○	○	○	○
电池单元(电池、电池固定架、电池板)	×	○	○	○	○	○
密封(密封垫圈、油封、润滑脂封、垫片、O型环)	×	○	○	○	○	○
润滑脂	○	○	○	○	○	○
电缆(M/C电缆、连接电缆)	×	○	○	○	○	○
散热片	○	○	○	○	○	○
LED指示灯	○	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○
外罩	○	○	○	○	○	○
滚珠丝杠花键	○	○	○	○	○	○
制动解除开关	×	○	○	○	○	○
波纹管	×	○	○	○	○	○
FPC单元	×	○	○	○	○	○
扎带	○	○	○	○	○	○
原点标记	○	○	○	○	○	○
气管接头	×	○	○	○	○	○
<p>本表格依据SJ/T 11364的规定编制。</p> <p>○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量在GB/T 26572规定的限量要求以下。</p> <p>×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。</p> <p>本产品中含有的有害物质的部件皆因全球技术发展水平限制而无法实现有害物质的替代。</p>						
<p>产品环保使用期限的使用条件</p> <p>关于适用于在中华人民共和国境内销售的本产品的环保使用期限，在遵守该产品的安全及使用注意事项的条件下，从生产日期开始计算，在标志的年限内，本产品中含有的有害物质不会对环境造成严重污染或对人体、财产造成严重损害。</p> <p>附注：本表格及环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关规定而制定，中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。</p> <p>Note: This sheet and Environment Friendly Use Period label on the product are based on the laws and regulations in Chinese mainland. These are not applicable outside of Chinese mainland.</p>						

产品中有害物质的名称及含量

机器人型号名称		GX4 GX8 GX10 GX20 系列					
		有害物质					
部件名称		铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴二苯醚
		(Pb)	(Hg)	(Cd)	(Cr(VI))	(PBB)	(PBDE)
选件	相机安装板	×	○	○	○	○	○
	托架	×	○	○	○	○	○
	壁挂式选件	×	○	○	○	○	○
	外部接线单元	×	○	○	○	○	○
	工具适配器 (支架)	×	○	○	○	○	○
	耦合器	×	○	○	○	○	○
	波纹管	×	○	○	○	○	○
	S250 series (力传感器)	×	○	○	○	○	○
<p>本表格依据SJ/T 11364的规定编制。</p> <p>○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量在GB/T 26572规定的限量要求以下。</p> <p>×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。</p> <p>本产品中含有的有害物质的部件皆因全球技术发展水平限制而无法实现有害物质的替代。</p>							
<p>产品环保使用期限的使用条件</p> <p>关于适用于在中华人民共和国境内销售的本产品的环保使用期限，在遵守该产品的安全及使用注意事项的条件下，从生产日期开始计算，在标志的年限内，本产品中含有的有害物质不会对环境造成严重污染或对人身、财产造成严重损害。</p> <p>附注：本表格及环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关规定而制定，中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。</p> <p>Note: This sheet and Environment Friendly Use Period label on the product are based on the laws and regulations in Chinese mainland. These are not applicable outside of Chinese mainland.</p>							

产品中有害物质的名称及含量

控制器型号名称		RC700-E					
部件名称		有害物质					
		铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴二苯醚
		(Pb)	(Hg)	(Cd)	(Cr(VI))	(PBB)	(PBDE)
控制器		×	○	○	○	○	○
	机壳	○	○	○	○	○	○
	电路板	×	○	○	○	○	○
	开关电源	×	○	○	○	○	○
	风扇	×	○	○	○	○	○
	线束	×	○	○	○	○	○
	电源保护装置	×	○	○	○	○	○
	存储卡	×	○	○	○	○	○
	电池	○	○	○	○	○	○
	连接器附件	×	○	○	○	○	○
<p>本表格依据SJ/T 11364的规定编制。</p> <p>○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量在GB/T 26572规定的限量要求以下。</p> <p>×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。</p> <p>本产品中含有的有害物质的部件皆因全球技术发展水平限制而无法实现有害物质的替代。</p>							
<p>产品环保使用期限的使用条件</p> <p>关于适用于在中华人民共和国境内销售的本产品的环保使用期限，在遵守该产品的安全及使用注意事项的条件下，从生产日期开始计算，在标志的年限内，本产品中含有的有害物质不会对环境造成严重污染或对人身、财产造成严重损害。</p> <p>附注：本表格及环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关规定而制定，中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。</p> <p>Note: This sheet and Environment Friendly Use Period label on the product are based on the laws and regulations in Chinese mainland. These are not applicable outside of Chinese mainland.</p>							

产品中有害物质的名称及含量

控制器型号名称		RC700-E					
部件名称		有害物质					
		铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴二苯醚
		(Pb)	(Hg)	(Cd)	(Cr(VI))	(PBB)	(PBDE)
选项	USB密钥	×	○	○	○	○	○
	电缆 (MC电缆、TP转换电缆、控制器转换电缆 等)	×	○	○	○	○	○
	Hot Plug Kit	×	○	○	○	○	○
	OP1	×	○	○	○	○	○
	TP2	×	○	○	○	○	○
	TP3	×	○	○	○	○	○
	TP4	×	○	○	○	○	○
	再生模块	×	○	○	○	○	○
	接线端子	×	○	○	○	○	○
	通信板卡	×	○	○	○	○	○
	布线单元	×	○	○	○	○	○
	扩展I/O套件 (电路板/电缆)	×	○	○	○	○	○
	紧急停止开关	×	○	○	○	○	○
	I/O连接器	×	○	○	○	○	○
	传送带跟踪套件 (控制器/电缆)	×	○	○	○	○	○
	选件模块 (面板/操作模块/电缆)	×	○	○	○	○	○
	脉冲发生套件 (控制器/连接器)	×	○	○	○	○	○
	GigE相机	×	○	○	○	○	○
	相机镜头 (HF Series)	×	○	○	○	○	○
	AC适配器	×	○	○	○	○	○
	分光相机	×	○	○	○	○	○
	USB相机	×	○	○	○	○	○
	相机延长管	×	○	○	○	○	○
	相机三脚架适配器	×	○	○	○	○	○
	CV1	×	○	○	○	○	○
	CV2	×	○	○	○	○	○
	CV2-B	×	○	○	○	○	○
	GigE相机触发连接器	×	○	○	○	○	○
VRT (减振装置)	×	○	○	○	○	○	
本表格依据SJ/T 11364的规定编制。 ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量在GB/T 26572规定的限量要求以下。 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。 本产品中含有的有害物质的部件皆因全球技术发展水平限制而无法实现有害物质的替代。							
产品环保使用期限的使用条件							
关于适用于在中华人民共和国境内销售的本产品的环保使用期限，在遵守该产品的安全及使用注意事项的条件下，从生产日期开始计算，在标志的年限内，本产品中含有的有害物质不会对环境造成严重污染或对人体、财产造成严重损害。 附注：本表格及环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关规定而制定，中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。 Note: This sheet and Environment Friendly Use Period label on the product are based on the laws and regulations in Chinese mainland. These are not applicable outside of Chinese mainland.							