

EXR 系列防爆工业机器人

防爆使用手册

声 明

感谢您购买埃夫特机器人产品，为确保已对产品进行正确的设置，请您在使用本产品之前，务必仔细阅读本手册。本声明及手册所提及的内容涉及您的人身及财产安全，若不遵循或不按照手册的说明与警告而擅自操作，可能会给您和周围的人带来人身伤害或给埃夫特机器人或周围的其他物品造成财产损失。本声明及手册为截至本批次产品出厂前的最新版本，后续请通过访问 www.efort.com.cn 官方网站以获取更新的信息。

本手册仅作为对产品进行正常使用和维护的指导，在产品使用过程中，埃夫特公司并不对除产品缺陷外的其他原因引发的人身伤害、财产损失承担责任。埃夫特公司郑重建议：参与机器人搬运、操作、示教、维护、维修、点检等相关活动的人员，在学习完毕埃夫特公司准备的培训课程前，请勿赋予其对机器人的操作使用权限。

版本号：V 1.0.4

目录

第 1 章 安全 1

 1.1 使用须知 1

 1.2 符号介绍 1

 1.2 安装和连接中的注意事项 2

 1.4 责任声明 3

第 2 章 防爆柜结构与原理说明 4

 2.1 概述 4

 2.2 开箱检查防爆柜的存储条件 6

 2.3 M 防爆柜的气路连接 7

 2.4 S 防爆柜的气路连接 8

第 3 章 防爆电柜操作流程 11

 3.1 M 型防爆柜启动方法 11

 3.2 S 型防爆柜启动方法 12

第 4 章 防爆柜故障排查 14

 4.1 防爆故障排查 14

修订记录 14

第1章 安全

1.1 使用须知

根据国家和当地的有关法律、法规、条例，在使用包括机器人在内的工业系统时，安全防范是最基本的关注点。在因使用机器人而导致的意外中（包括但不限于人身伤害、财产损失等），使用机器人的工厂是负有责任的。因此，除了理解本手册及其相关资料外，必须理解所有有关健康和安全的法规和标准，并请一定遵守。

本手册介绍了我司 EXR 系列防爆工业机器人防爆电柜连接和使用方法。在进行任何操作之前，务必完整阅读、充分理解本手册和安全手册的相关内容，并请严格遵守所有的安全规定。本手册记载的安全相关信息作为一个总则，并没有完全包括机器人应用系统的各方各面。所以，在使用机器人时，应当根据系统及其应用环境的实际情况，采取必要的安全措施，并严格遵守。

本手册介绍了正确使用防爆电柜的相关必要信息，具体内容见下文，交由合格的专门技术人员阅读。为了安全可靠地进行设备安装和使用，首先要求按照该手册进行正确的安全培训，需将该文件发放给具有必要相关知识、了解正确操作方法的专业人员。在您完整阅读和充分理解本手册之前，请务必注意，不要进行任何操作。对于只按照本手册中某一部分而导致的事故或伤害，本公司将不负任何责任。

该手册对应的产品出厂时的初始状态没有故障，经过调试具备所有安全配置。为了保持机器人正常安全运行必须按照厂商注明的方法操作。机器人的正常安全运行要求合理运输、正确存放、小心操作。该手册可以预定单独发货，但它仍属于产品发货的一部分。如果您有任何其他问题，请联系埃夫特智能机器人股份有限公司相关售后人员。

1.2 符号介绍

实施安装和连接作业前，请务必熟读本手册及其它附属文件，请在充分掌握设备知识、安全信息以及全部注意事项后进行相关作业。在本手册中，下列符号的内容需要特别注意。为了确保防爆柜产品的正确安全安装连接与使用、防止生产事故、人员伤害和财产损失的发生，请遵守下述符号表达的信息。

 危险	表示处理有误时，会导致使用者死亡或者负重伤，且危险性非常高的情形。
 警告	表示处理有误时，会导致使用者死亡或者负重伤的情形。



表示处理有误时，会导致使用者轻伤或者发生财产损失的情形。

另外,本手册只给出了一些特别重要符号及对应图标的解释,作业现场可能有部分本手册未标注的符号或图标。所以,在使用本手册进行相关工作时,也需要参照实际的工作环境 with 操作情况。

为保证每项工作的安全,请阅读并完整理解安全手册和相关的法律、法规、条例及其相关资料中各种有关安全的解释和描述,同时请为各项工作采取合适的安全措施。从而维护自己以及相关作业同事的安全。紧急情况时如处理适当,可以大大减轻伤害。

1.2 安装和连接中的注意事项

对于防爆柜安装和连接的所有操作,请严格遵守下列事项,同时参考下国内国际(GB 11291.1-2011/ISO 10218-1:2006)相关标准的要求。

1. 作业前,请完整阅读和理解所有手册、规格说明和 EFORT 公司提供的其他相关文件。同时,确认所有的安全措施到位并有效。
2. 作业时,为了防止被防爆柜或者外围设备等金属部件碰伤、刺伤等,参与操作的人员应做以下几项保护措施:
 - (1) 穿戴适合于作业动作及作业内容的工作服及手套。有旋转部件工作时务必脱下手套后作业。
 - (2) 穿戴安全鞋,安全鞋应具备绝缘、内置金属盖护脚等功能。
 - (3) 穿戴安全帽。尽量使用透气、坚固、舒适的安全帽,从而保证人员在长时间作业时仍然可以坚持穿戴,避免因不透气等原因在操作过程中脱掉而造成不必要的安全风险。
3. 防爆柜输入气体只能使用惰性气体或者工业压缩空气(清洁干燥)。鉴于外部物质的材质不确定,必须要使用三联件进行过滤。
4. 对于充气系统,其必须配置有监控仪表,以便及时自动发现供气不正常的情况。
5. 注意保护气体气源应处在非危险性场所,保护气体温度不超过 40℃,充气程序应采用我司标准程序。
6. 注意保护气体应有备用供给,如果在保护气体的主要供给失效的情况下需要有一个备用供给,且每个供给都应能独立地保持需要的压力水平或保护气体供给速率。两个气源可以共用同一个管道系统或管路。备用供给也应满足 1.2 章节第 3 条、第 4 条、第 5 条的要求。
7. 如果机器人在工作过程中会产生废料、金属尘粒、细小粒子等,请在机器人、机器人控制

箱、周边装置上罩上合适的罩壳，并在点检维护要求、正压型“p”“pD”型防爆电气设备检查与维护规范要求之上及时清洁机器人、机器人控制箱、周边装置及其罩壳上方的粉尘，以免对机器人产品性能和使用安全造成影响。

8. 防爆柜内调压阀的设定压强不得超过 $0.07 \pm 0.005 \text{Mpa}$ 。

1.4 责任声明

以下任意一种或几种原因导致的防爆设备损坏不在责任和质保范围内：

1. 错误使用防爆柜；
2. 防爆柜安装和维修不当；
3. 在防爆柜上使用有缺陷的保险装置或不稳定的、不符合要求的保险装置；
4. 私自处理压力柜或其组件部分；
5. 不遵循本手册中的说明进行运输、存放、安装、使用或维修；
6. 未经授权私自改动单个零部件或者系统整体；
7. 维修不当或其他人为疏忽。

第 2 章 防爆柜结构与原理说明

2.1 概述

EFORT 防爆工业机器人采用内部增压的防爆形式，对机器人进行防爆设计。为了保证安全使用与运行，务必严格遵守防爆手册及相关手册说明。

2.1.1 防爆柜外观说明

防爆工业机器人 M 型防爆柜外形尺寸图 2-1 所示（单位：mm）。

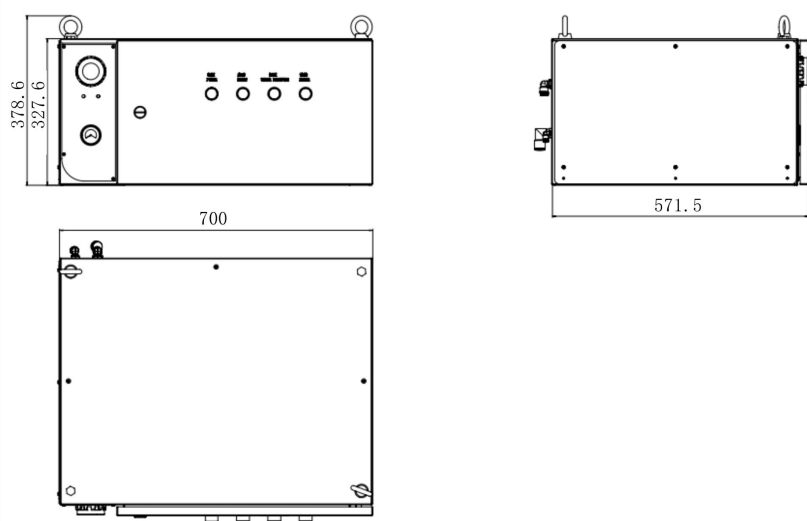


图 2-1 M 型防爆柜外形尺寸

防爆工业机器人 S 型防爆柜外形尺寸图 2-2 所示（单位：mm）。

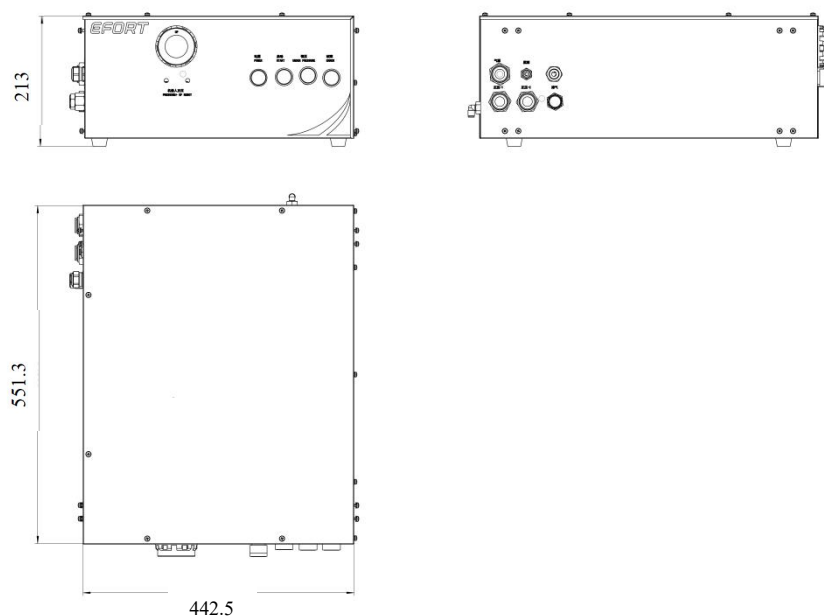


图 2-2 S 型防爆柜外形尺寸

防爆工业机器人防爆柜外部指示灯如图 2-3 所示。

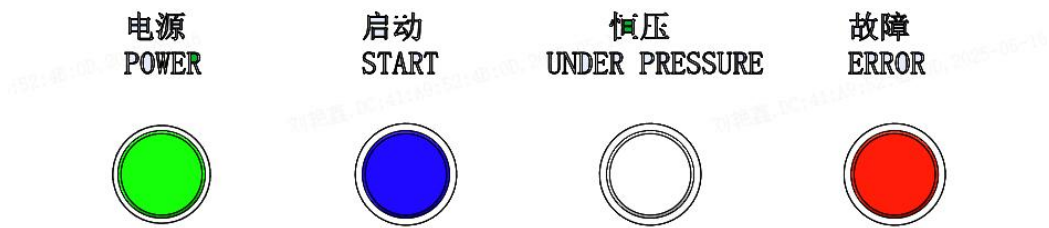


图 2-3 防爆柜外部指示灯

1. 防爆柜电源指示灯（绿色）；
2. 防爆柜工作启动按钮（蓝色）；
3. 防爆柜恒压指示灯（白色）；
4. 防爆柜故障指示灯（红色）。

2.1.2 防爆柜内部结构说明

防爆电柜内部的电气结构、布局与接线如下图 2-4 所示：

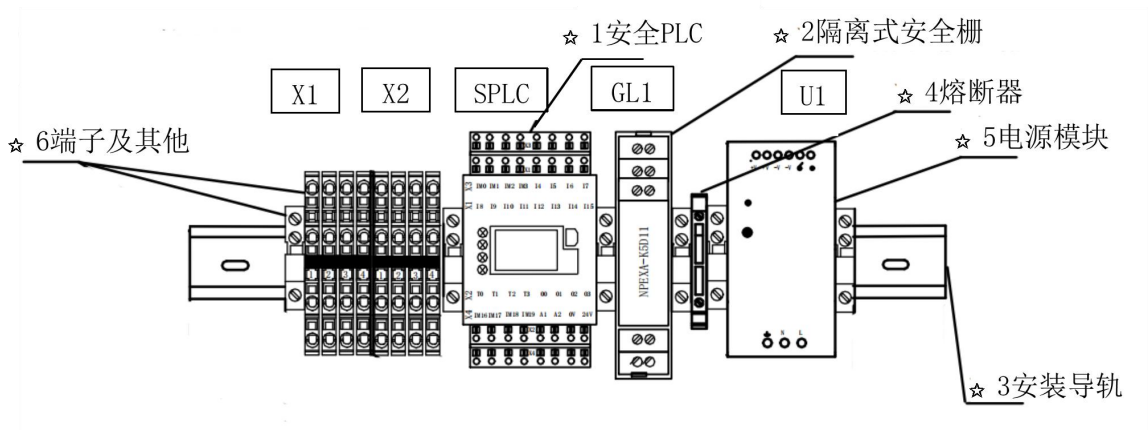


图 2-4 内部的电气结构

1. Pilz 安全 PLC；
2. 隔离式安全栅；
3. 安装导轨；
4. 熔断器；
5. 电源模块；
6. 端子及固定座。

M 型防爆电柜内部的气路结构、布局与接线如下图 2-5 所示：



图 2-5 M 型防爆电柜内部的气路结构

S 型防爆电柜内部的气路结构、布局与接线如下图 2-6 所示：

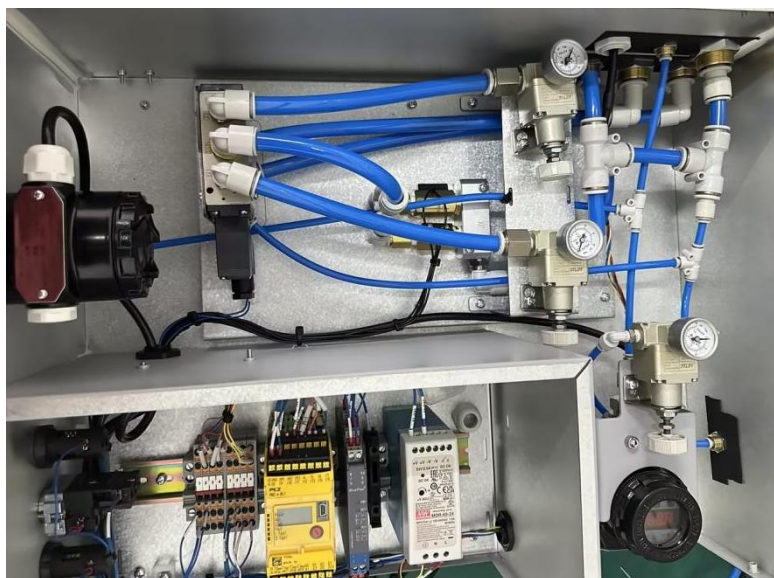


图 2-6 S 型防爆电柜内部的气路结构

2.2 开箱检查防爆柜的存储条件

下列条件为允许的机器人防爆柜存储条件：

1. 操作期间其环境温度应在 0 至 40℃ 之间，恒温下 95% 无凝露；
2. 搬运及维修期间应为 -10 至 55℃，恒温下 95% 无凝露；
3. 湿度必须低于结露点(相对湿度 10% 以下)；
4. 灰尘、粉尘、油烟、水较少的场所；
5. 作业区内不允许有易燃品及腐蚀性液体和气体；

6. 对防爆柜的振动或冲击能量小的场所(振动在 0.5G 以下)；
7. 没有与移动设备(如叉车)碰撞的潜在危险。

2.3 M 防爆柜的气路连接

M 型防爆柜在启动前，有 4 路气路需要与本体或气源连接，其中 3 路管径为 $\phi 16$ ，1 路管径为 $\phi 6$ 。M 型防爆柜快换接头实物如下图 2-7 所示，EXR210 系列（包含 EXR210-2700、EXR150-2700）机器人本体端快换接头示意如图 2-8 所示，保护气源如图 2-9 所示。

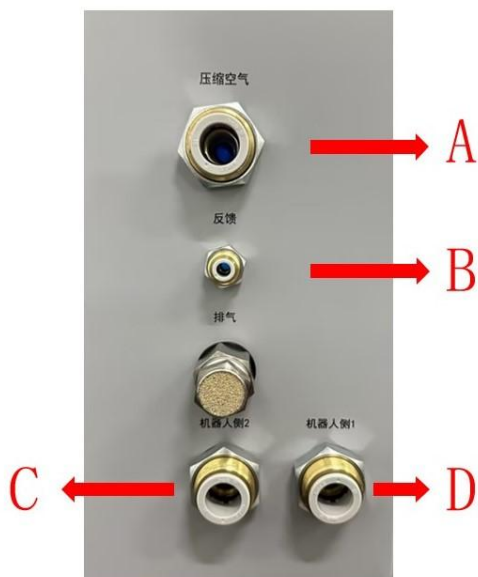


图 2-7 M 型防爆控制柜快换接头实物

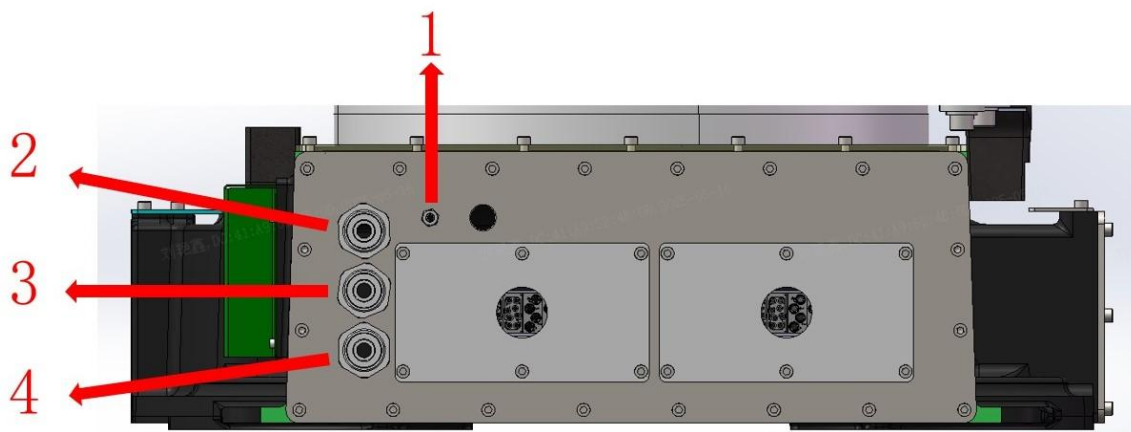


图 2-8 EXR210 系列机器人底座快换接头示意

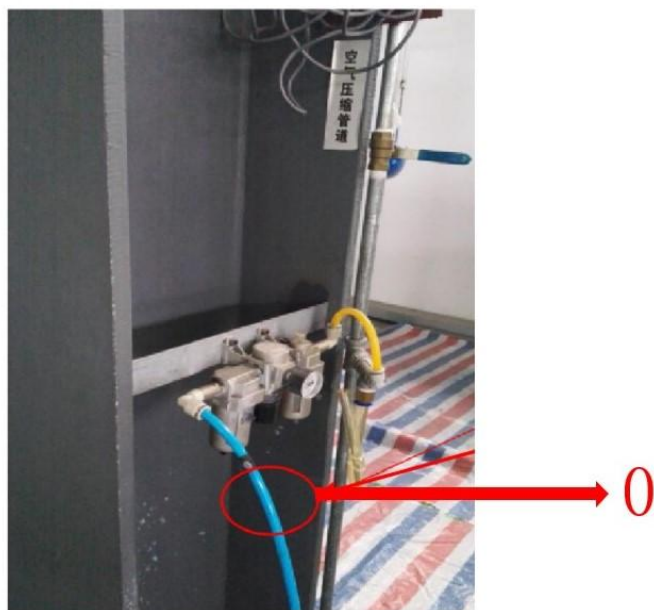


图 2-9 保护气源实物图



主气路在接入防爆柜之前，务必经过三联件进行过滤，干燥和润滑处理；为减少不必要的风险，保护气源必需满足该手册 1.2 章节第 3、第 4、第 5、第 6 条的要求。

将需要连接的快换接头分别定义为 0、1、2、3、4、A、B、C、D，具体如图 2-7、图 2-8、图 2-9 所示，在控制柜通电前，需完全按照下述要求，使用聚氨酯管连接气源、电柜与本体。

1. 0 与 A 间，使用 $\Phi 16$ 气管相连；
2. 1 与 B 间，使用 $\Phi 6$ 气管相连；
3. 2 与 D 间；使用 $\Phi 16$ 气管相连；
4. 4 与 C 间；使用 $\Phi 16$ 气管相连；
5. 3 为预留气管，可根据实际使用情况，使用 $\Phi 16$ 气管与独立气源相连。

2.4 S 防爆柜的气路连接

S 型防爆柜在启动前，有 4 路气路需要与本体或气源连接，其中 3 路管径为 $\Phi 16$ ，1 路管径为 $\Phi 6$ 。S 型防爆柜快换接头实物如下图 2-10 所示，EXR12 系列（包含 EXR12-1400、EXR12-900、EXR10-1100、EXR8-1300）机器人本体端快换接头示意如图 2-11 所示，EXR50 系列（包含 EXR50-1900、EXR25-1300）机器人本体端快换接头示意如图 2-12 所示，保护气源如图 2-9 所示。

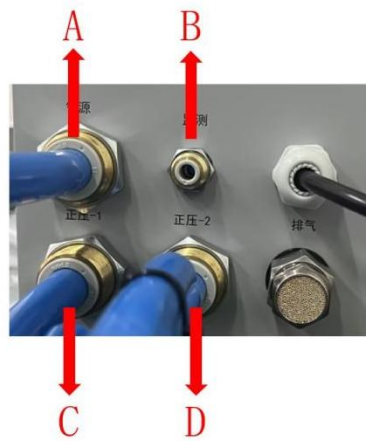


图 2-10 S 型防爆控制柜快换接头实物

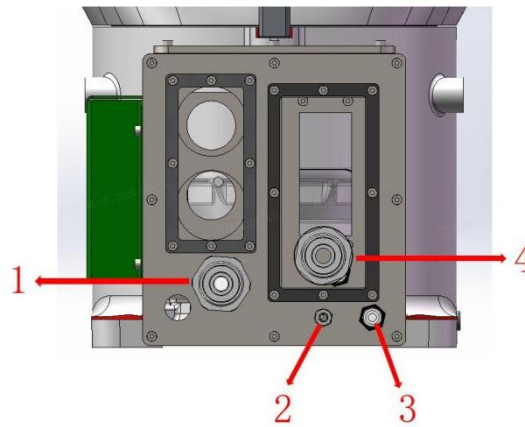


图 2-11 EXR12 系列机器人底座快换接头示意

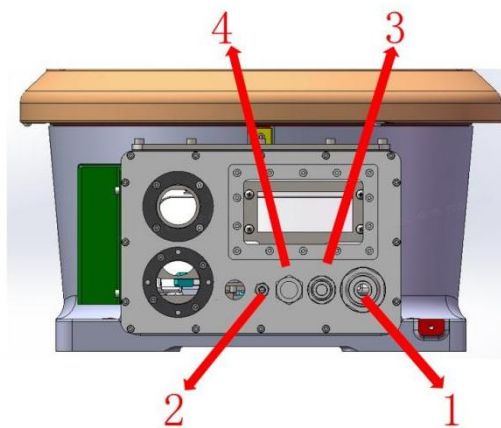


图 2-12 EXR50 系列机器人底座快换接头示意

将需要连接的快换接头分别定义为 0、1、2、3、4、A、B、C、D，具体如图 2-9、图 2-10、图 2-11、图 2-12 所示，在控制柜通电前，需完全按照下述要求，使用聚氨酯管连接气源、电柜与本体（EXR12 系列、EXR50 系列均可按照下述要求连接）。

1. 0 与 A 间，使用 $\Phi 16$ 气管相连；
2. 1 与 D 间，使用 $\Phi 6$ 气管相连；
3. 2 与 B 间；使用 $\Phi 16$ 气管相连；
4. 4 与 C 间；使用 $\Phi 16$ 气管相连；
5. 3 为预留气管，可根据实际使用情况，使用 $\Phi 10$ （EXR50 系列）或 $\Phi 6$ （EXR12 系列）气管与独立气源相连。

第3章 防爆电柜操作流程

本章对防爆电柜的使用步骤与操作方法做出了具体描述，在进行任何操作之前，务必完整阅读、充分理解本手册和安全手册的相关内容，并请严格遵守所有的安全规定。在您完整阅读和充分理解本手册之前，请务必注意，不要进行任何操作。对于只按照本手册中某一部分内容进行操作而导致的故事或伤害，本公司将不负任何责任。

3.1 M 型防爆柜启动方法



第一步：

旋转机器人控制柜主电源开关，使其指示位置处于 ON。



第二步：

观察防爆柜电源灯是否点亮（正常状态为电源灯（绿灯）亮起）。



第三步：

按下启动按钮（蓝色）

此时启动按钮蓝色灯常亮

机器人本体内开始清扫；



第四步：

观察启动按钮蓝灯是否为闪烁状态（正常状态为启动按钮不断闪烁）。



第五步：

700s 内清扫结束，蓝灯启动按钮停止闪烁；
恒压灯常亮，此时防爆功能启动且处于正常工作状态。

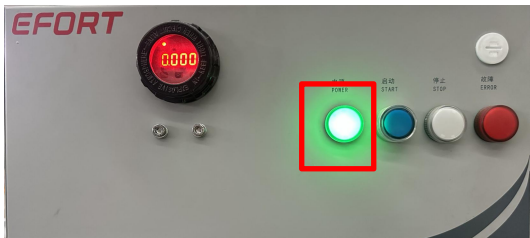
 注意	当防爆功能发生故障时，红色故障灯常亮！
 警告	防爆柜内元器件和相关接线不得私自替换与更改！

3.2 S 型防爆柜启动方法



第一步：

向上拨动机器人控制柜主电源开关。



第二步：

观察防爆柜电源灯是否点亮（正常状态为电源灯（绿灯）亮起）。



第三步：
按下启动按钮（蓝色）
此时启动按钮蓝色灯常亮
机器人本体开始清扫；



第四步：
观察启动按钮蓝灯是否为闪烁状态（正常状态
为启动按钮不断闪烁）。



第五步：
200s（其中 EXR12-1400、EXR12-900、
EXR10-1100、EXR8-1300 是 200s 内；
EXR50-1900、EXR25-1300 是 500s 内）内清扫
结束时，蓝灯启动按钮停止闪烁；
恒压灯常亮，此时防爆功能启动且处于正常工
作状态。

 注意	当防爆功能发生故障时，红色故障灯常亮！
 警告	防爆柜内元器件和相关接线不得私自替换与更改！

第 4 章 防爆柜故障排查

4.1 防爆故障排查

本节介绍了防爆柜使用过程中一些常见的故障及对应的排查方法。若遇到本手册未提及的故障请及时联系我司售后服务人员或专业的技术人员，切勿私自维修，由此导致的相关事故或财产损失我司概不负责。

故障	可能的原因	解决办法	维修人员
防爆柜不启动	没有供电	检查供电线	设备维护人员
	熔断器熔芯损坏	检查接线，更换熔芯	设备维护人员
启动按钮按下后 蓝色指示灯不亮	没有供气	检查供气线连接	设备维护人员
	气压不足	检查气源压力应在 4~8 bar	设备维护人员
	漏气量过大	检查输气管是否漏气	设备维护人员
		检查机器人本体是否漏气	EFORT 技术人员
	电磁阀故障	检查电磁阀	EFORT 技术人员

修订记录

版本	修订日期	修订细节	修订人工号
V1.0.4	2025/7/22	初版记录	2991

服务热线：400-052-8877

本产品的额定功率、规格、外部尺寸等如需改变而进行变更，恕不另行通告。技术数据和插图仅作为供货参考，保留更改权利。

EFORT | 股票代码
688165

埃夫特智能机器人股份有限公司

EFORT Intelligent Robot Co., Ltd.

中国（安徽）自由贸易试验区芜湖片区万春东路 96 号

No.96 East Wanchun Road, China(Anhui) Pilot

Free Trade Zone Wuhu Area, Wuhu, Anhui Province, China

网址: <http://www.efort.com.cn>

