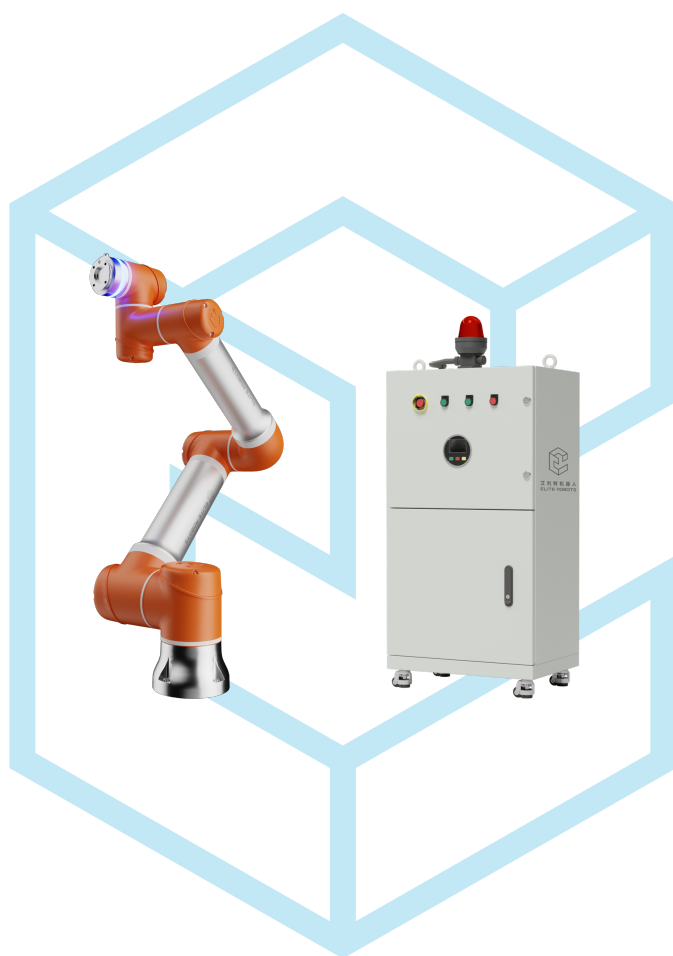


ELITE ROBOTS CS系列

用户手册



防爆手册

艾利特智能机器人股份有限公司

2026-08-13

版本：Ver2.16.1

使用前请仔细阅读本手册

本手册涵盖设备的设计、结构、安装、操作等相关内容。为确保您使用的权益，并避免无谓的损失，请您在使用之前务必详读，并按各项操作要求作业。如按本手册规范地安装、操作和维护，设备将为您提供多年满意的服务。若有问题，请立即与我司联络，公司将派专人为您提供最完善的售后服务。

产品保证

保证是基于本设备按产品使用说明书正常使用的情况。未经授权的改造或超出使用限制、不正确操作、缺少保养等，将会影响我们对您的保证。

交货确认

用户自提，用户应对本设备的正确性、完整性、完好性进行确认，并在交货单上签字。由本公司安排发运，在承运者代表与用户在场的情况下，对本设备的正确性、完整性、完好性进行确认，并在交货单上签字。

安装前存放

设备应存放在干燥、通风、无腐蚀性物质的仓库中。

此文档未经艾利特智能机器人股份有限公司同意，不得随意进行更改。我司保留对本手册的修改权利，当产品与手册不符时，请以实际产品为准，恕不另行通知。

气源保证

单独购买防爆机器人本体（不含防爆柜）进行防爆应用的用户需要保证气源洁净度（控制气源的含水、粉尘量）。若不良气源和过高气压导致本体出现码盘污染和防护失效，我司不承担相关责任。

整套购买防爆机器人的用户同样需要注意气源洁净度（控制气源的含水、粉尘量）。若使用不良气源导致本体出现码盘污染，我司不承担相关责任。

目录

1 概述	1
2 环保与安全	3
3 基本信息	5
3.1 设备特点	5
3.2 防爆标志	5
3.3 适用环境	6
3.4 外形设计	6
3.5 技术规格	6
3.6 工作原理	8
4 硬件	9
4.1 正压腔	9
4.1.1 控制面板	9
4.1.2 正压腔控制室	10
4.2 控制腔	11
4.2.1 调气调压阀	11
4.3 进排气口	13
5 安装	15
5.1 安装注意事项	15
6 使用与维护	17
6.1 使用指南	17
6.1.1 操作要点	17
6.1.2 调试前准备	21

6.1.3	气路恢复出厂设置流程	22
6.1.4	气路调试流程	22
6.1.5	安全指示	24
6.1.6	参数设定	25
6.2	维护指南	26
6.2.1	维护注意事项	26
6.2.2	故障处理	26
7	附录	29
7.1	防爆正压控制柜外形图	29
7.2	防爆正压控制柜气路及电路图	30
7.2.1	气路组件图	30
7.2.2	气路原理图	31
7.2.3	自动控制系统图	32
7.2.4	控制器逻辑图	33
7.2.5	控制原理图	34

第 1 章 概述

本防爆正压型控制柜（以下简称：正压柜）是由艾利特智能机器人股份有限公司设计并生产的，用于安装各种非防爆检测仪表、分析仪表、显示仪表、电器元件。该产品依据国家标准 GB3836《爆炸性气体环境用电气设备第 2 部分：正压型“p”》设计、制造和检验，适用于石油、化工、轻纺、医药等存在爆炸性气体或粉尘的危险场所。

正压柜通过防爆控制箱内的智能控制系统与压力控制系统协同工作，将洁净、安全的压缩空气引入正压腔体内，使腔内保持微正压状态，从而有效阻止外界危险气体和粉尘进入，达到防爆保护的目的。

该产品具备智能集中控制、液晶文字显示、自动换气、延时自动供电、失压自动补气、故障报警及危险状态下自动切断电源等功能。

正压柜的最大优势在于能够解决高功耗、大发热量器件在防爆柜体内难以散热的问题；同时，也为操作复杂的分析仪器以及触摸屏等人机界面在防爆箱体内的安装与操作提供了可靠的解决方案。

第 2 章 环保与安全

电气设施使用环保与安全

电气元件中存在危险电压，能够引起严重的人身伤害（触电）和设备损坏。为确保本设备中的电气设施在安全状态下使用，调试时，使用单位必须认真执行以下安全事项：

- 在进行任何调整、维修、接线或者接触电气装置的工作部件之前，所有装置都必须断电和隔离，以防止与活动或移动部件的偶然接触。
- 控制柜使用期间，应随时清除尘埃。定期检查各电器元件接触部位是否良好，如有不良，应立即进行维修或更换。
- 保持控制柜使用环境通风良好。
- 控制柜内严禁存放异物，特别是导电的物品。不要在控制柜上放置杂乱物品。
- 切勿用湿布擦拭控制柜，以避免潜在静电风险。
- 初次开机或者长时间停用后再次开机时，应将电器元件接线螺丝重新紧固，并做控制柜主回路、电机绝缘电阻测试。
- 只有专业或授权人员使用正确的绝缘工具才能进行通电调整。
- 长期停机时，应将控制柜锁好，并将电源断电。
- 通电运行时必须确认所有电控箱门把都处于关闭状态。

第 3 章 基本信息

3.1 设备特点

本防爆协作机器人系统根据以下规定进行设计、制造：

- GB/T 3836.1 — 2021 《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》
- GB/T 3836.2 — 2021 《爆炸性环境第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的设备》
- GB/T 3836.3 — 2021 《爆炸性环境第 3 部分：由增安型“e”保护的设备》
- GB/T 3836.4 — 2021 《爆炸性环境第 4 部分：由本质安全型“i”保护的设备》
- GB/T 3836.5 — 2021 《爆炸性环境第 5 部分：由正压外壳“p”保护的设备》
- GB/T 3836.9 — 2021 《爆炸性环境第 9 部分：由浇封型“m”保护的设备》
- GB/T 3836.31 — 2021 《爆炸性环境第 31 部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的设备》

正压协作机器人系统防爆标志为：**Ex db eb ib mb pxb IIC T6 Gb** 和 **Ex ib mb pxb tb IIIC T80°C Db**。

3.2 防爆标志

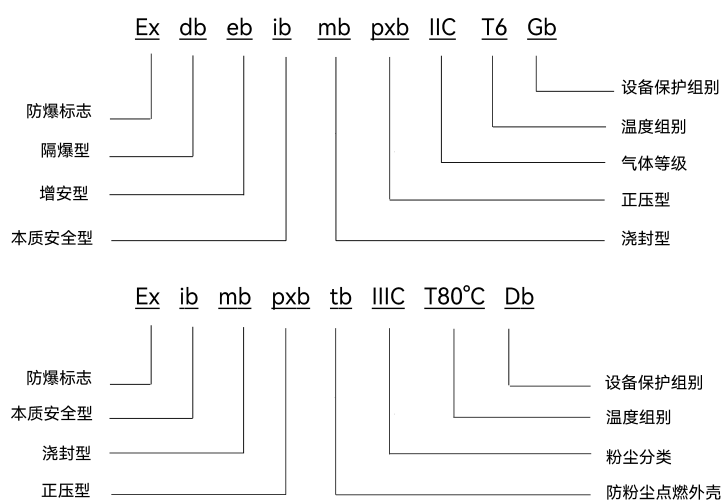


图 3-1: 防爆标志

3.3 适用环境

- 大气压力：80—110 kPa。
- 环境温度：-10℃—50℃。
- 空气相对湿度：90% 相对湿度（非冷凝）。
- 适用于工厂具有 IIA、IIB、IIC 级，引燃温度组别为 T1-T6 组的 1 区、2 区可燃性气体或蒸汽与空气形成的爆炸性混合物的场所及 21 区、22 区可燃性粉尘与空气形成的爆炸性混合物的场所。
- 无剧烈振动和冲击的环境。
- 能提供经过滤净化的 0.4-0.8 Mpa 洁净、安全空气的场所。

3.4 外形设计

正压控制柜外形尺寸为 1300*600*400mm，外壳采用 2~3mm 的冷轧钢板焊接而成，进出电缆采用穿板管接头和电缆引入压紧装置。

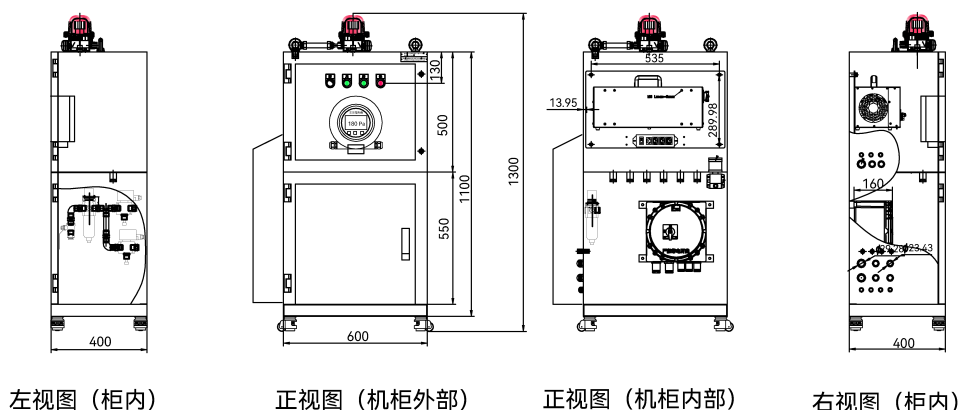


图 3-2: 防爆正压控制柜外形尺寸（单位：mm）

3.5 技术规格

正压控制柜主要技术参数如下：

表 3-1. 正压控制柜主要技术参数

主要参数	数值
额定电压	220V AC
额定电流	35 A
防护等级	IP66
防爆等级	Ex db eb ib mb pxb IIC T6 Gb / Ex ib mb pxb tb IIIC T80°C Db
正压气源	洁净、安全的压缩空气或惰性气体
报警压力	80 Pa
断电压力	50 Pa
气源压力	0.4-0.8 Mpa
正压容积	120 L
正常运行压力	80-400 Pa
吹扫时间	10 min

正压控制柜适配的防爆机器人参数如下：

表 3-2. 防爆机器人参数

机器人型号	CS66-Ex	CS612-Ex	CS620-Ex
工作半径	914 mm	1304 mm	1800 mm
自重	20 kg	34 kg	60 kg
负载	6 kg	12 kg	20 kg

3.6 工作原理

系统启动后，首先对正压外壳进行预冲洗换气，将壳内可燃性气体浓度降至爆炸下限以下，方可投入电路运行。运行过程中，正压外壳内压力维持在 80-400 Pa 之间。压力设定值为 80 Pa。

表 3-3. 压力状态与系统响应

压力状态	系统响应
压力值 < 80 Pa	触发报警
压力值 < 50 Pa	自动断电

正压控制器实时显示正压外壳内压力。

运行逻辑

按下「启动」键，电磁阀励磁开启，接通进气管道，压缩空气经过滤减压阀进入正压腔，对腔内原有危险气体进行置换吹扫。正压腔内的危险气体经排气稳压阀排出。

待正压腔内危险气体换至安全值时，大流量换气结束后，吹扫电磁阀关闭，转为通过节流阀进行小流量补气，以维持正压。如压力正常，联锁触点自动闭合，此时正压腔内的电器和仪表方可正常工作。

防爆要点

- 机器人的电气部件安装在正压腔内，通过正压控制系统，确保机器人工作时腔内压力始终高于外部压力，从而有效阻止外部危险气体进入腔体。
- 机器人正常工作时，腔体表面最高温度不超过 80℃。
- 防爆声光报警器和电磁阀均选用已取得防爆合格证的产品，确保关键部件符合防爆规范要求。
- 吹扫保护气体为温度不超过 40℃ 的洁净空气。

第4章 硬件

本章介绍防爆正压控制柜的硬件结构。

正压控制柜由正压腔、控制腔、进排气口、报警指示灯等组成。正压腔用于安装各种非防爆的仪表或电器、控制箱及压力控制系统。正压腔柜门设有仪表显示盘和手动按钮。控制腔装有各路调节阀和电源开关，用于气路调节和电源控制。

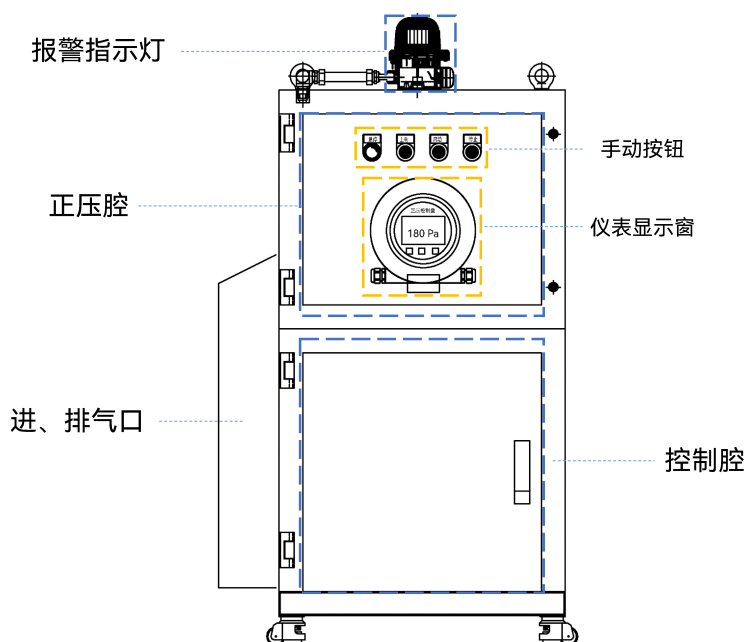


图 4-1: 防爆正压控制柜外部预览

正压柜上方配置有报警指示灯，用于提示异常。控制柜侧面设有正压进、排气口，便于气体流通。

4.1 正压腔

4.1.1 控制面板

正压腔的柜门配备有控制面板，包括手动按钮和仪表显示盘两部分：



图 4-2: 控制面板

• 手动按钮

- 急停按钮：如遇紧急或危险情况，按下急停按钮。
- 上电按钮：用于控制柜开机。
- 启动/停止：出厂默认连接控制柜的 I0/I1 信号，具体功能可根据需求自行配置。
- 仪表显示盘用于仪表显示和气路调节，可同时监控正压柜和机械臂的正压值。

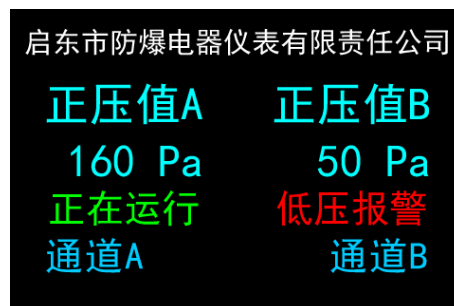


图 4-3: 仪表显示盘显示界面

4.1.2 正压腔控制室

正压腔门锁打开后，控制室内部如图 4-4 所示。

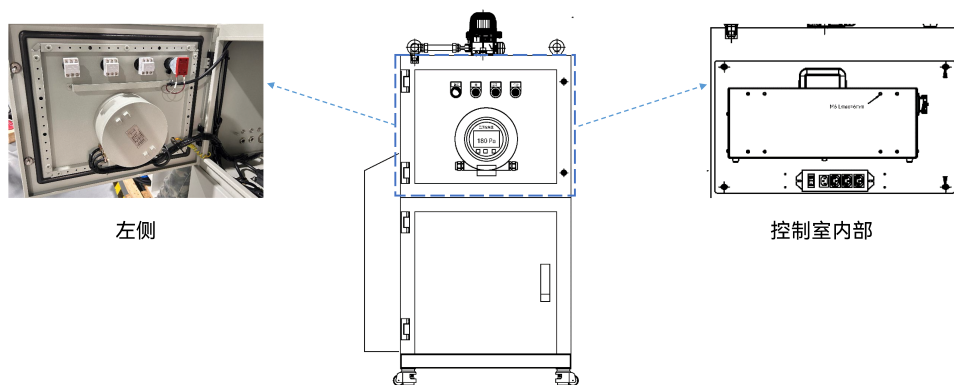


图 4-4: 正压腔内部预览

控制室内置机组控制器。使用中内部会充气，吹扫完成后空开得电，向控制柜供电。

4.2 控制腔

控制腔门锁打开后，控制腔内部如图 4-5 所示。



图 4-5: 控制腔内部预览

4.2.1 调气调压阀

控制腔内部各路调节阀如下：

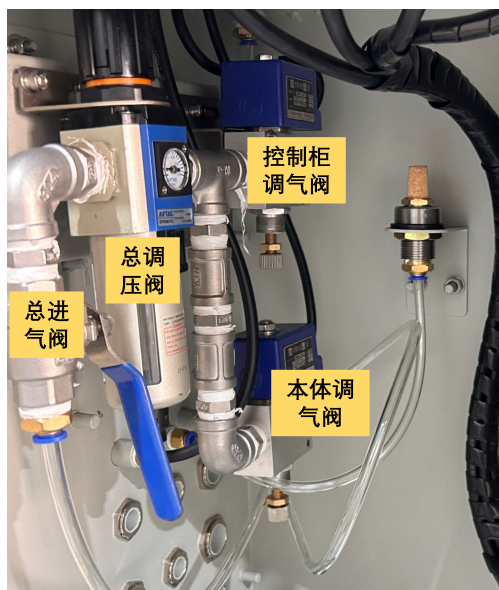


图 4-6: 调气调压阀

- 总调气阀：控制总气源的进气。
- 总调压阀：控制总气源的压力。
- 本体调气阀：控制机器人本体的供气。
- 控制柜调气阀：控制控制柜的供气。

提示



部分出厂批次的防爆柜内，机器人本体吹扫回路增加了一个节流阀。该阀门的开度已在出厂前调试阶段完成确认并锁死，客户使用时请勿调节该阀门（见图 4-7）。



图 4-7: 本体吹扫节流阀

4.3 进排气口

正压进、排气口设置在外壳相对侧，便于气体流通。



图 4-8: 进排气口

进排气口位置可根据危险气体和保护空气的比重调换。对于重于空气的气体或蒸气，保护气进气口靠近正压外壳的顶部，排气口靠近外壳底部；对于轻于空气的气体或蒸气，反之。排气口连接有颗粒消声器，用于降低排气噪声并改善气流排放。

第 5 章 安装

本章主要介绍正压控制柜安装时的一些注意事项，请务必认真阅读并严格进行操作。

5.1 安装注意事项

危险



严禁在爆炸性环境等危险场所打开防爆箱体！

本正压控制柜适用于存在有 IIA、IIB、IIC 类、T1-T6 组的可燃性气体或蒸气同空气形成的爆炸性混合物的 1 区、2 区场所和粉尘 21/22 区。安装时，请注意以下事项：

- 检查产品在运输中是否受损，需重点检查焊缝、密封面。
- 检查产品技术参数、外形尺寸是否符合要求，包括防爆等级、压力范围、气源接口尺寸等，需与现场环境匹配。
- 检查密封条、垫、圈，及气路元件是否完好。
- 电源电压应与额定电压一致。
- 压力参数
 - 工作压力应为：80-400 Pa。
 - 气源压力应为：0.4-0.8 MPa。
- 启动前，产品应进行换气，换气时间为 10 min，最小吹扫流量为 60 LPM，气源为洁净空气。换气结束后，产品才能通电工作。
- 当正压腔内部压力降低到低于 50 Pa 时，机器人报警并切断电源。
- 机器人需吹扫完成后方可启动。
- 应确保保护气体可持续供给，应有备用气源，条件允许时应有备用电源。
- 正压系统供给的保护气体温度不应超过 40°C。

第 6 章 使用与维护

本章主要介绍正压控制柜使用及维护方面的一些事项，请认真阅读并务必按照说明进行操作。

6.1 使用指南

本节主要介绍设备调试及运行时的一些操作步骤及注意事项。调试步骤的目的在于调节控制柜正常工作、快速吹扫的压力值，调试完成后设备才能正常运行。

提醒



1. 第一次上电、上气前，必须检查总气源、机器人进气、机器人测压、机器人排气四根气管连接正常，电源电压极性连接正常！
2. 机器人固定时，必须确认机器人基座出口处气管无弯折！

6.1.1 操作要点

防爆正压控制柜出厂前已完成调试，并统一执行了恢复出厂操作，确保交付时处于原厂设定状态。

(1) 操作流程

收到机器后，请在通气前务必检查设备当前状态。

- 若确认处于出厂设置状态，则可直接开始气源调试。
- 若确认处于非出厂状态，则需进行气路恢复出厂设置（操作流程详见第 6.1.3 小节），复位完成后方可开始调试。

吹扫换气结束后，接通电源，防爆系统进入正常工作状态。

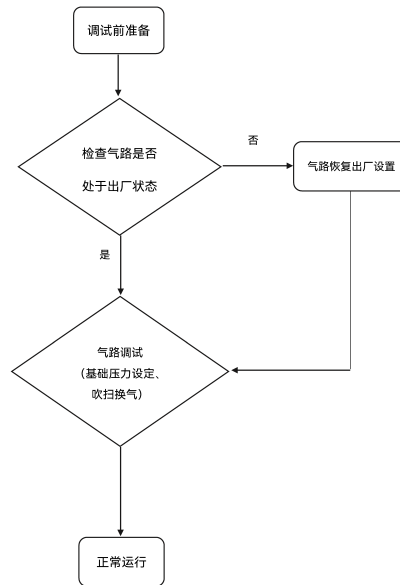


图 6-1: 操作流程

(2) 仪表盘界面操作

主界面如下所示：

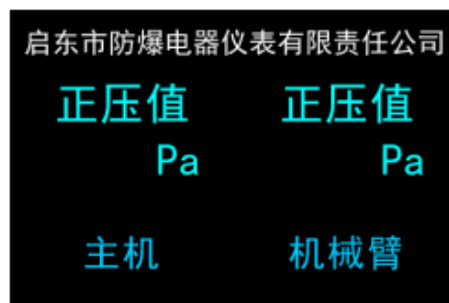


图 6-2: 主界面

在主界面状态下：

- 按下「启动」键，进入控制柜正压界面。
- 按下「消音」键，进入机器人正压界面。

进入控制柜/机器人正压界面后，长按「启动」键，返回主界面。

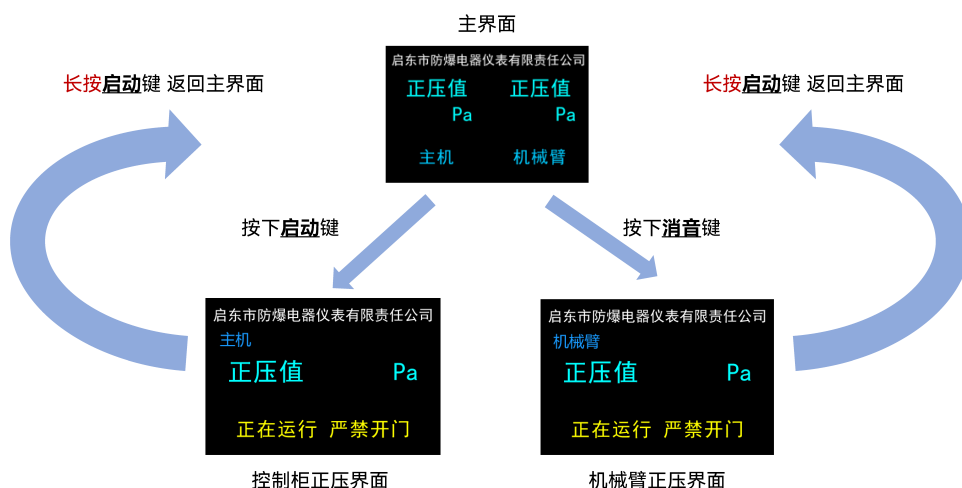


图 6-3: 仪表显示盘界面操作说明

(3) 不同状态下操作说明

① 待机状态

控制板通电后等待几秒启动时间进入主界面。

- 若压差大于启动值，系统提示按启动进入预冲洗。
- 若压差低于启动值，系统提示正压过低 禁止启动。
- 若外接信号中断，系统提示信号中断 禁止启动。

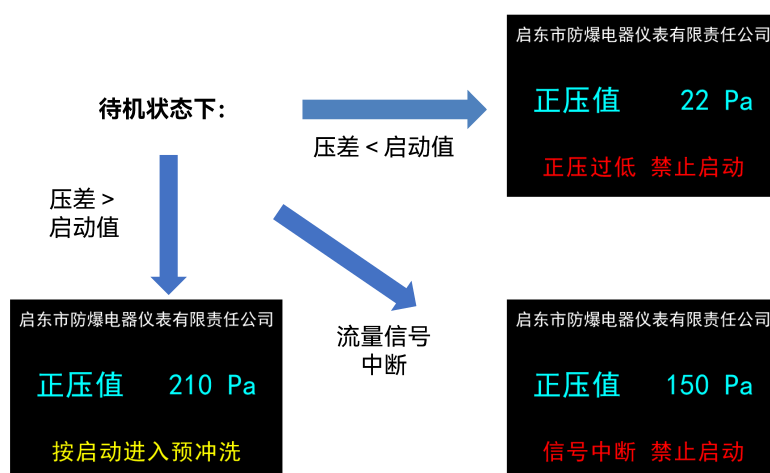


图 6-4: 待机状态变化

② 启动阶段

按「启动」键进入预冲洗。

预冲洗过程中，若压差低于跳闸值，系统将直接停机并报警，停止吹扫。此时需按一次「消音」键，进入待机状态。

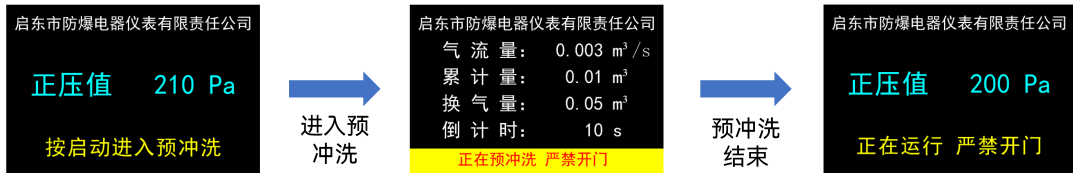


图 6-5: 启动阶段

③ 运行状态

预冲洗结束后进入运行状态。

- 若压差低于报警值但高于跳闸值，此时系统提示低压报警 注意观察。
- 若压差小于跳闸值，则系统跳闸，电源被切断，此时提示正压过低 连锁停机。此时需按一次「消音」键，进入待机状态。

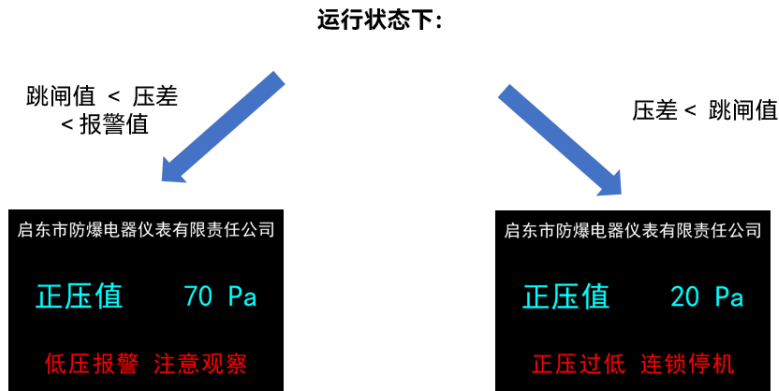


图 6-6: 运行状态

④ 调试状态

调试状态用于气路调试，分为控制柜调试状态和本体调试状态两部分。

分别在控制柜界面和机器人本体界面内长按「停止」键 3s，进入对应的调试状态。控制柜和机器人本体均显示已进入调试状态后，控制柜强制上电。

⑤ 参数设置

待机状态下，长按「消音」键 3s 进入参数设置界面，输入密码后，根据屏幕提示，按下相应的键设定参数。

6.1.2 调试前准备

调试前需做如下准备：

1. 将四根气管及一根电源线连接至对应位置。
 - 将进气管接入总气源供气系统。
 - 将机器人进气管与机器人末端的 $\Phi 8$ 接口相连。
 - 将机器人排气管、机器人测压气管分别与机器人基座的两个 $\Phi 8$ 接口相连。

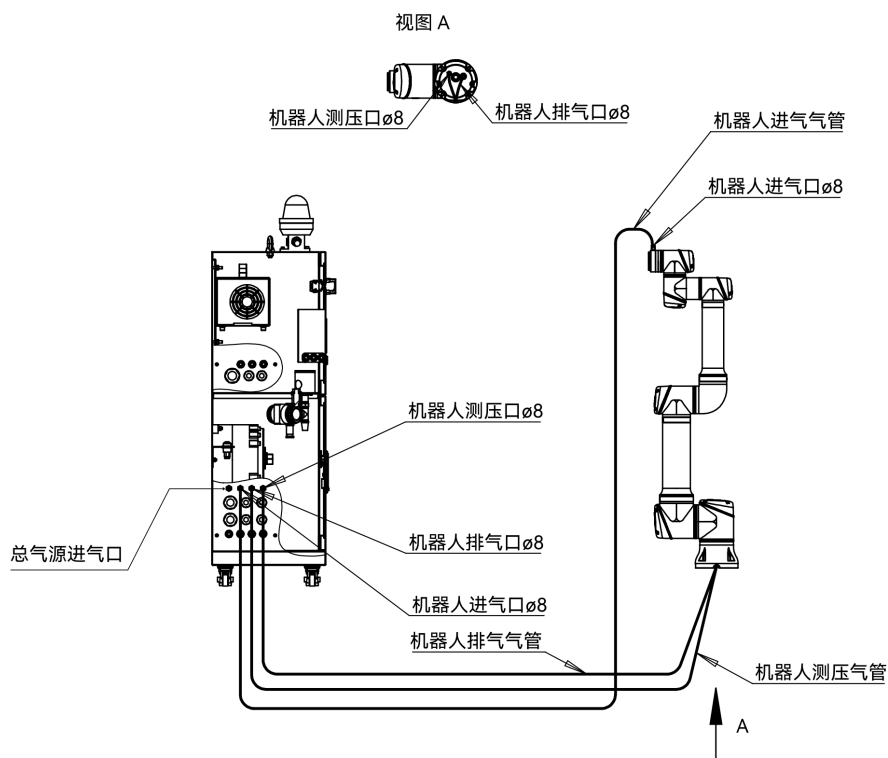


图 6-7: 将气管与机器人相连

2. 检查机器人正压室和控制柜正压室的密封情况，确保正压室外壳的所有门/盖螺栓已拧紧。
3. 打开气源、电源。

6.1.3 气路恢复出厂设置流程

提示



上电、上气前，需确认气路是否处于出厂默认状态！

按照以下流程进行气路恢复出厂设置：

1. 关闭**总进气阀**。
2. 关闭**总调压阀**（拔出后逆时针旋转至没有阻力）。
3. 关闭**控制柜调气阀**（逆时针旋转到底）。
4. 关闭**本体调气阀**（逆时针旋转到底）。

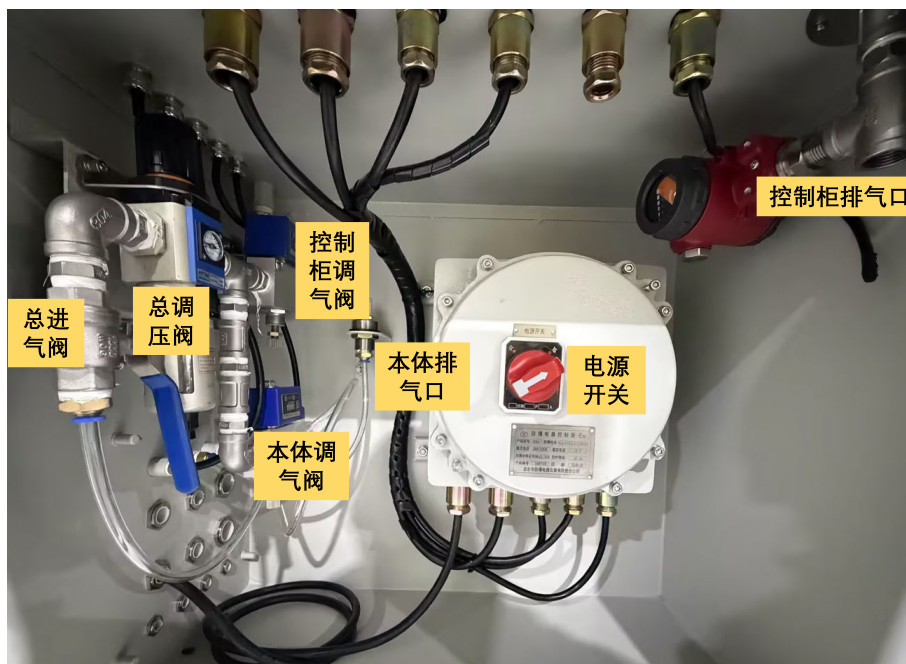


图 6-8: 控制腔内部结构说明

6.1.4 气路调试流程

1. 将气源压力缓慢调节至 0.4 MPa（推荐范围：0.4 - 0.6 MPa）。
2. 打开**总进气阀**。
3. 缓慢打开**总调压阀**（拔出后顺时针旋转，调节至表显示约 0.1 MPa）。

4. 打开电源开关。缓慢打开**控制柜调气阀**（顺时针旋转），调整至屏幕显示主机压力约 250 Pa。
5. 缓慢打开**本体调气阀**（顺时针旋转），调整至屏幕显示机器人压力为 250 Pa 左右。
6. 在主界面按「启动」键，进入控制柜吹扫准备界面（见图 6-10）。



图 6-9: 步骤 4&5 完成后的主界面



图 6-10: 主界面状态下按启动键

7. 在控制柜吹扫界面下按「启动」键，开始吹扫（见图 6-11）。
8. 控制柜吹扫完成后，长按「启动」键，返回至主界面。
9. 在主界面按「消音」键，进入本体吹扫准备界面（见图 6-12）。



图 6-11: 控制柜吹扫界面下按启动键



图 6-12: 主界面状态下按消音键

10. 在本体吹扫界面下按「启动」键，开始吹扫（见图 6-13）。
11. 吹扫完成后，长按「启动」键，返回至主界面（见图 6-14）。



图 6-13: 本体吹扫界面下按启动键



图 6-14: 吹扫完成后长按启动键

12. 控制柜与本体吹扫完成后，屏幕将显示正在运行 严禁开门，此时防爆系统已进入正常工作状态。

提示



出厂默认参数：

- 报警压力：80 Pa
- 断电压力：50 Pa
- 断电后自动复位处于关闭状态
- 自动补气处于开启状态
- 自动补气压力：180 Pa（本体和控制柜运行过程中，压力低于 180 Pa 时会自动补气）

6.1.5 安全指示

- 柜内的工作压力出厂时一般设置在 150 Pa 左右。
- 柜内正压值 >250 Pa 时自动排气。
- 柜内正压值小于 80 Pa 大于 50 Pa 时，自动报警。
- 柜内正压值 <50 Pa 时，自动切断电源。

6.1.6 参数设定

待机状态下，长按「消音」键 3s，输入密码，进入参数设置界面。根据屏幕提示，按下相应的键设置参数，进入下一页。

可设置的参数如下：

表 6-1. 参数设定表

设定项目	建议设定值	出厂默认值	说明
柜容积	0.5 m ³	根据实际容积设计	换气量 5 倍柜容积
启动压力值	60-100 Pa	80 Pa	高于此值可以启动
报警压力值	60-100 Pa	80 Pa	低于此值报警
断电压力值	50-60 Pa	50 Pa	低于此值跳闸
修改密码			
压力零位			设定压差零位。必须打开柜门后才能保证参考压力零值
冷却时间开	000min 或根据柜内实际降温要求设置		两个值同时为非零时才启用此功能
冷却时间关	000min 或根据柜内实际降温要求设置		
断电后自动复位		关闭	意外停机自启动
自动补气		开启	
自动补气压力值		180 Pa	机器人和控制柜运行过程中，压力低于 180 Pa 时会自动补气
报警吹扫输出		关闭	
通讯地址		01	设置通讯地址

6.2 维护指南

本节主要介绍正压控制柜的维护注意事项及故障问题处理。

6.2.1 维护注意事项

- 系统投入运行后应定期维护、检查、修理，以保证接头无松动，零件齐全，气路密封良好等。
- 不得随意变更防爆结构及内部元器件。
- 密封条、垫、圈是保证系统不泄露的关键零件。用户应向生产厂商购置足够备件，以备维修中及时更换。

6.2.2 故障处理

(1) 出厂工作状态设定

出厂时，防爆正压柜的工作状态设置为：

- 开机执行预冲洗程序，进行倒计时。
- 倒计时结束后显示柜内压力值。
- 柜内压力低于 80 Pa 时触发报警（不自动断电）。
- 柜内压力低于 50 Pa 时自动断电并报警。此时可按消音键消除报警声，按停止键停机。

出厂正常压力设定值约为 180 Pa。设备到达现场后，因电缆进出线等因素影响，实际压力值可能有所下降，但维持在 150 Pa 左右即为正常。

(2) 柜内压力异常故障处理

柜内压力值出现以下任一情况，均视为异常：

表 6-2. 压力异常状态说明

状态	说明
压力值 < 100 Pa	偏低，需排查

状态	说明
压力值 < 80 Pa	触发报警
压力值 < 50 Pa	自动断电并报警
无压力值显示	

处理步骤如下：

- 检查柜内电缆进出线口的密封是否完好，柜门是否完全关闭。
- 检查气源压力是否正常。

若上述检查均无问题，可通过以下方法调节压力：

防爆电磁阀阀体下方装有单向节流阀，单向节流阀下方为流量调节针阀。该针阀出厂时已用小螺母锁紧。调节时，用扳手松开这个螺母，旋转针阀调整流量，观察压力变化，将柜内压力调整至 150 Pa 左右即可。

(3) 供气管道流量不足故障处理

另一种常见故障为：倒计时结束后，压力值迅速下降，随后触发报警（或断电），但压力值仍显示在 50 Pa 以上。此情况通常是供气管道流量不足所致。

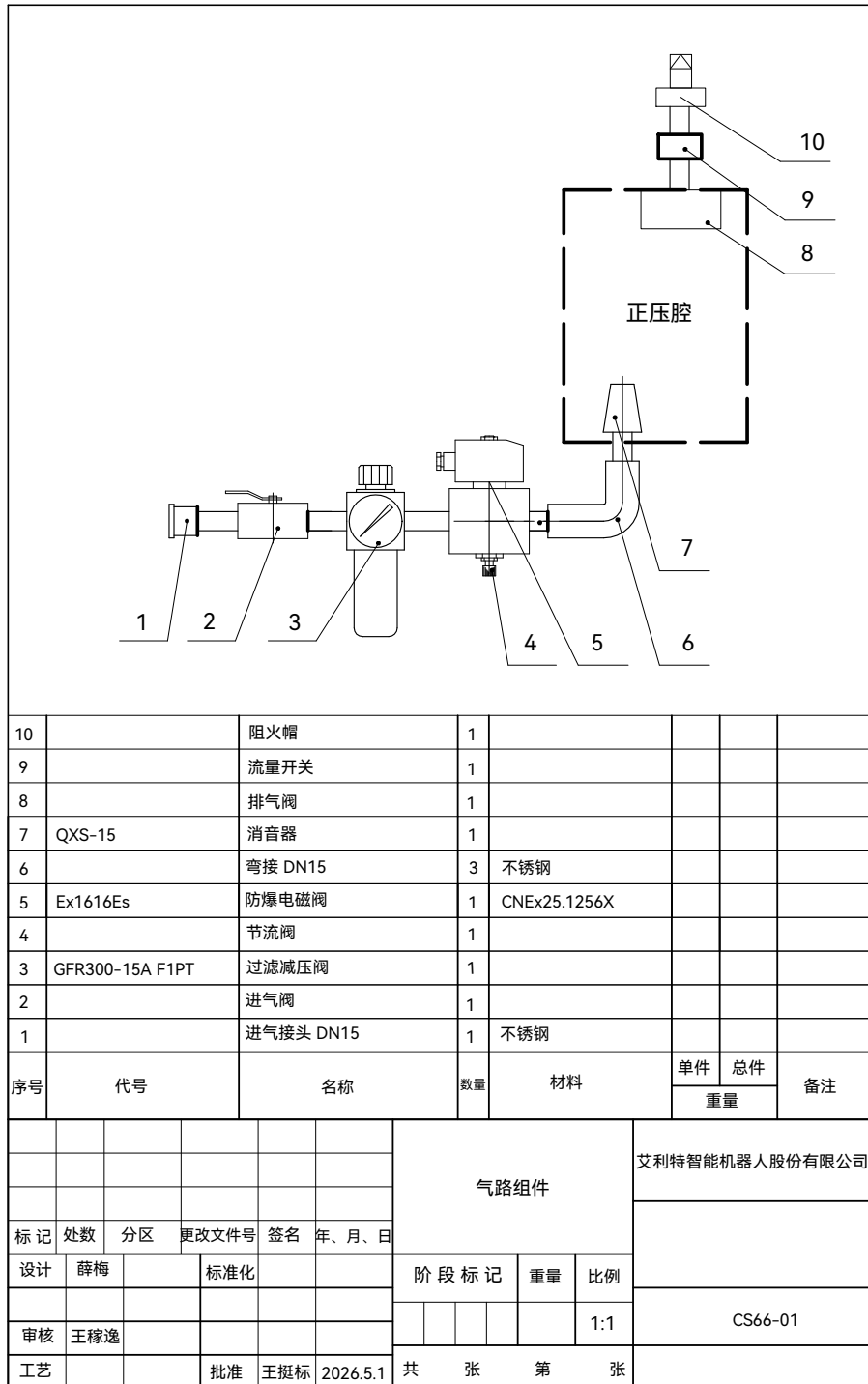
验证方法及处理措施

关闭总进气阀，按下「启动」键进入倒计时。待倒计时剩余 10 秒时，打开总进气阀。该操作方式可在倒计时阶段减少气体消耗，待进入正常运行阶段再开启进气，从而确保供气流量满足正压维持要求，使防爆正压控制柜正常运行。

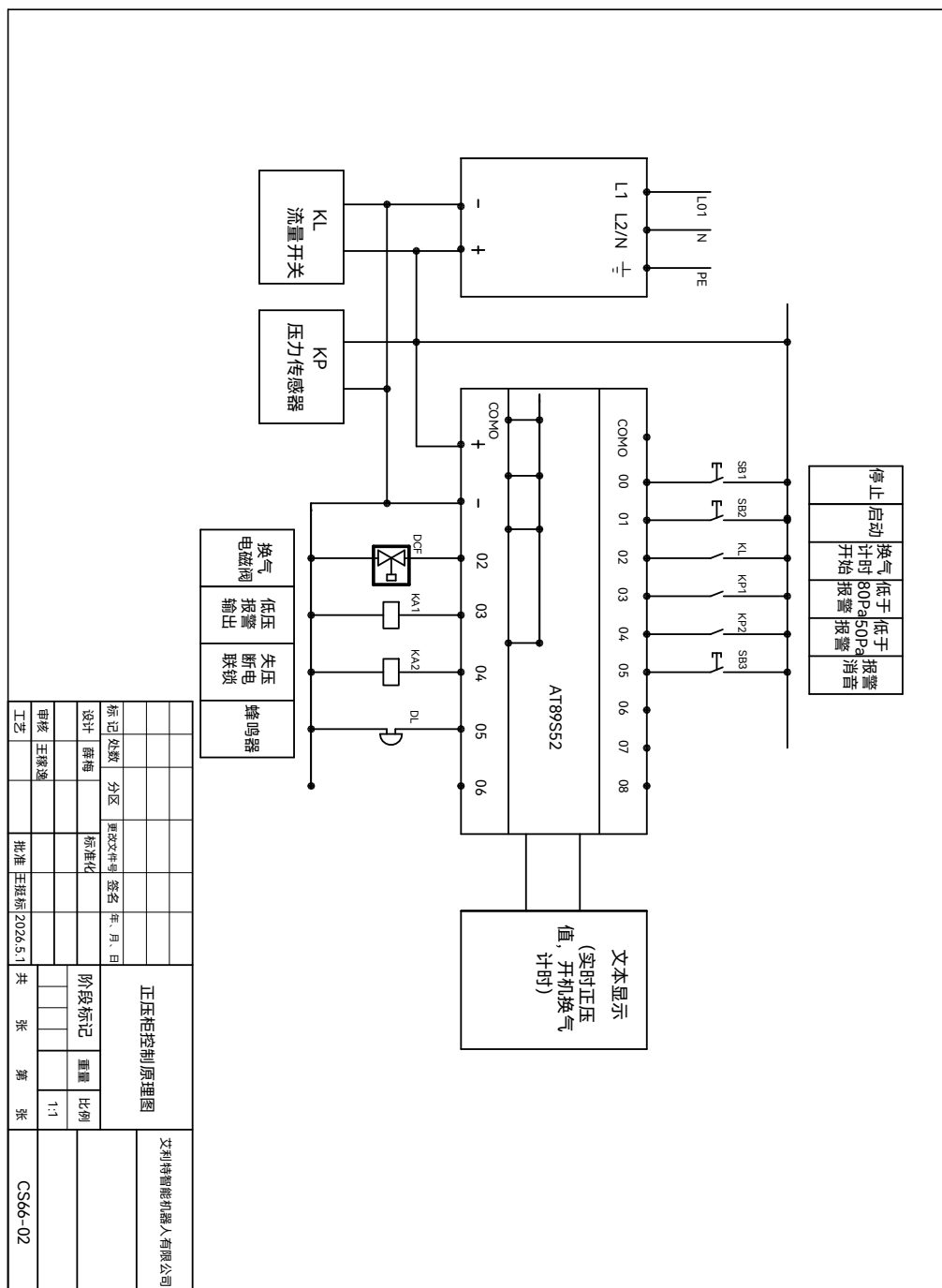
按上述步骤操作后，若防爆正压柜能够正常运行，则确认原因为供气管道流量不足，需进一步检查并加大供气流量或优化管道配置。

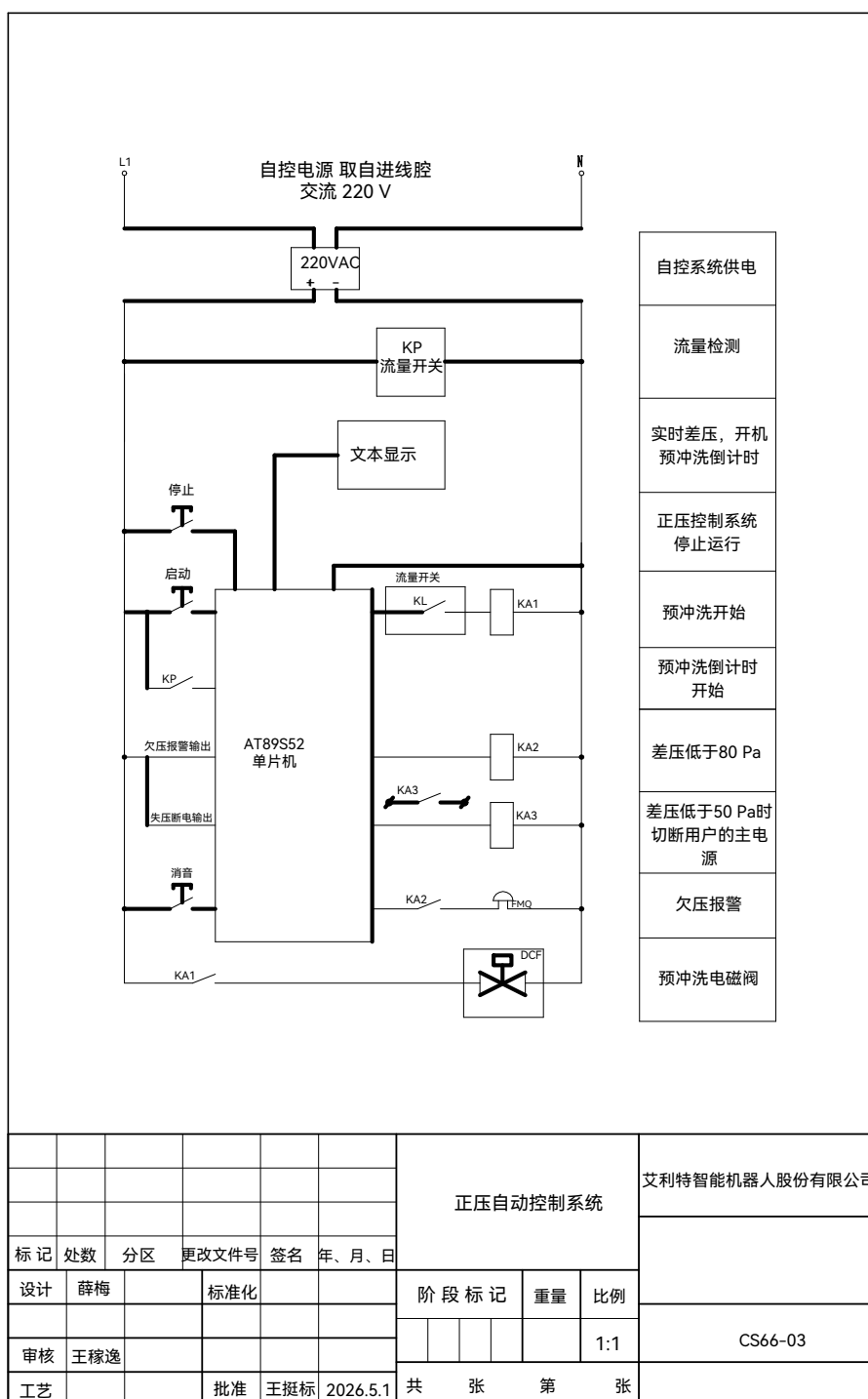
7.2 防爆正压控制柜气路及电路图

7.2.1 气路组件图

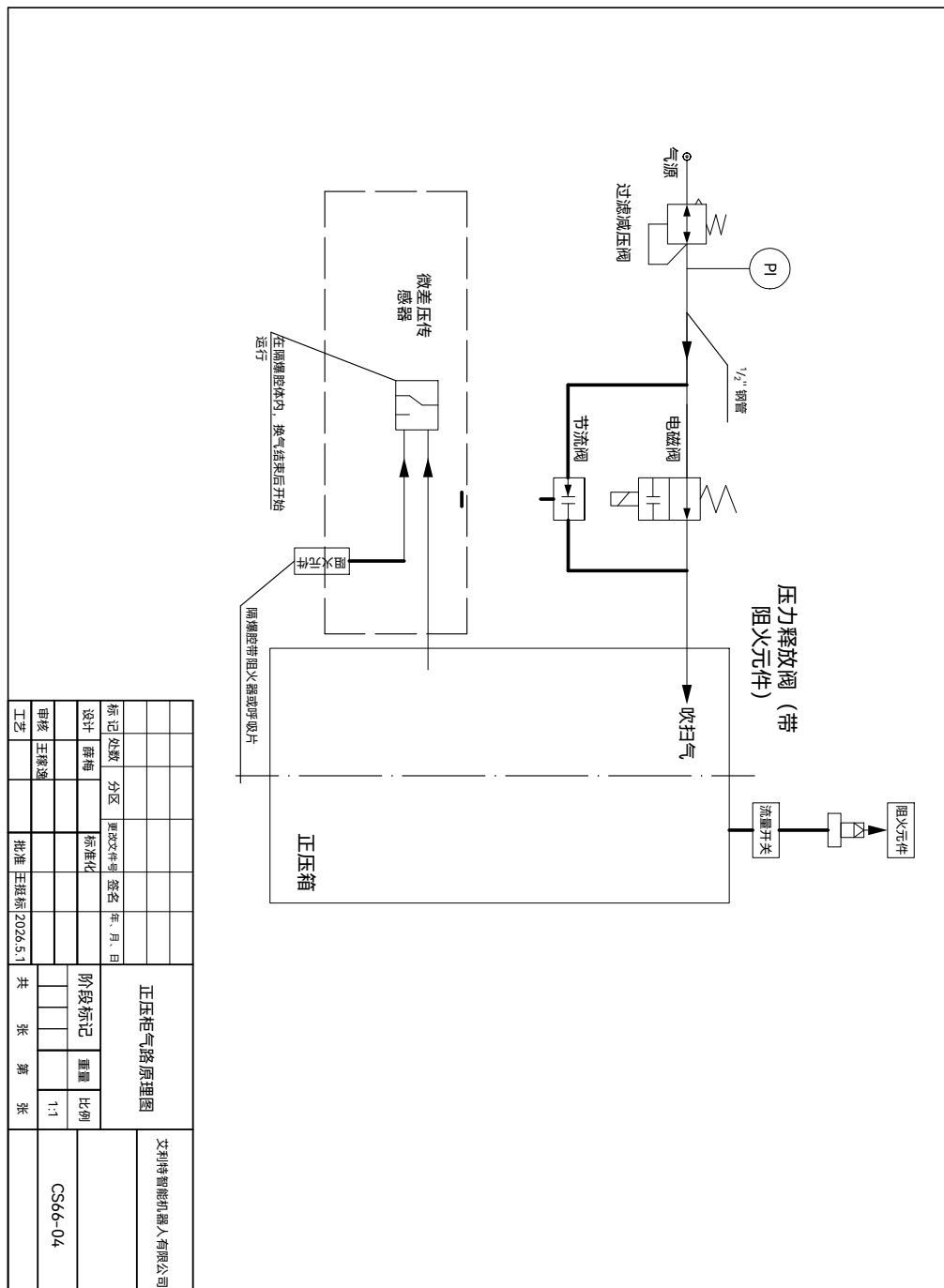


7.2.2 气路原理图





7.2.4 控制器逻辑图



明天比今天更简单一点

- 联系我们

商务合作: market@elibot.cn

技术咨询: technical@elibot.cn

- 苏州公司 (总部基地)

苏州市工业园区长阳街 259 号中新钟园工业坊 4 栋

+86-400-189-9358

- 北京公司

北京市经济技术开发区荣华南路 10 号院 5 号楼 611 室

- 上海公司 (国际业务运营中心)

上海市浦东新区张江人工智能岛川和路 55 弄 20 号楼 3 层

- 深圳公司

深圳市宝安区航空路泰华梧桐岛科技创新园 1A 栋 202 室

- 郑州公司 (中原总部基地)

郑州市经济技术开发区经开第二十一大街 88 号 3 号楼

- 美国公司

10521 Research Dr., Ste. 104, 37932, Knoxville, TN (USA)

- 德国公司

Münchener Str. 53, 85290, Geisenfeld, Bavaria (Germany)

- 日本公司

1F, RT Shirakawa Building, 2-6-1 Sakae, Naka-ku,
Nagoya, Aichi 460-0008, Japan

- 墨西哥服务中心

Calzada del pedregal 523, fraccionamiento el pedregal



关注公众号了解更多