

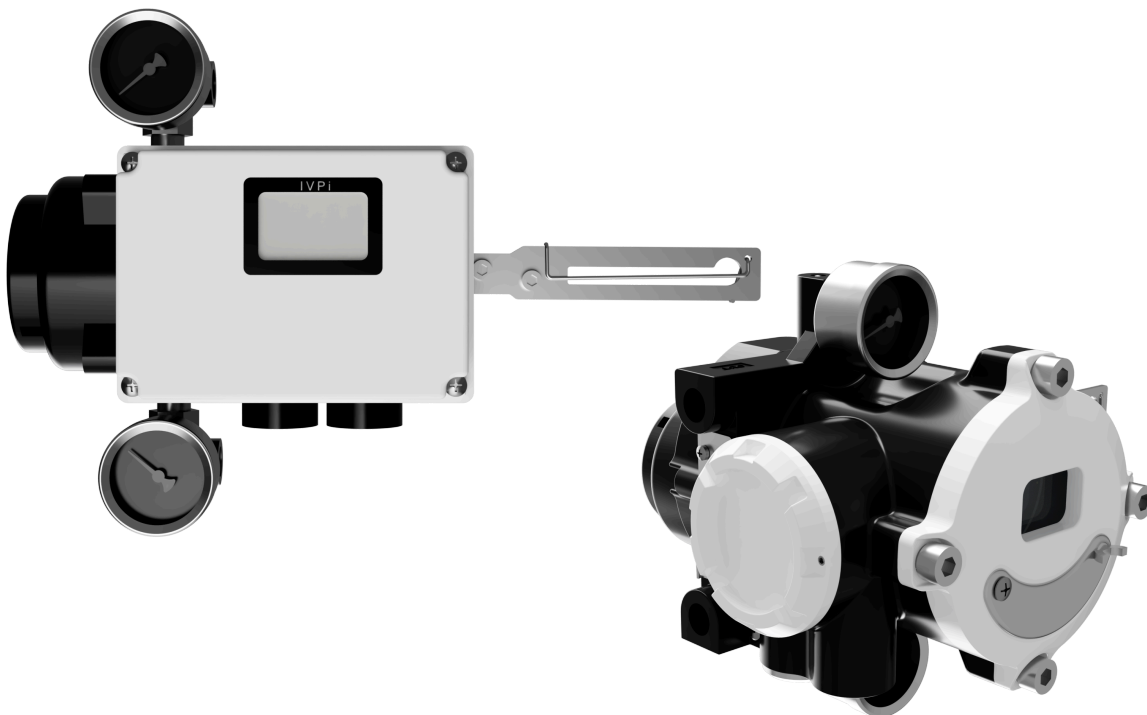


智能阀门定位器

智能 · 精准 · 可靠

IVP 系列智能阀门定位器说明书

适用型号：IVPi（本安型） / IVPd（隔爆型）



IVP 系列智能阀门定位器说明书

文件编号	IVP-IM-001	版本	V1.0 (送审草稿)
产品名称	智能阀门定位器	产品系列	IVP 系列
适用型号	IVPi / IVPd	制造商	杭州樟数控制阀技术有限公司

本说明书适用于 IVP 系列智能阀门定位器的安装、接线、调试、运行和维护。

本说明书中的图片、参数、端子定义、菜单名称及防爆标志如与产品铭牌、认证文件、接线图或随机资料不一致，应以产品铭牌、认证文件、订货文件和随机技术文件为准。

本版本为送审草稿，涉及认证参数、精度、耗气量、外形尺寸、重量、环境温度范围等项目，应在型式试验或最终设计冻结后确认。

修订记录

版本	日期	修订内容
V1.0	2026-04	初版框架

目录

- [1. 概述](#)
- [2. 特点](#)
- [3. 接线方式与系统构成](#)
- [4. 功能规格](#)
- [5. 型号说明](#)
- [6. 供气条件](#)
- [7. 安全注意事项](#)
- [8. 产品结构与名称](#)
- [9. 安装](#)
- [10. 气路连接](#)
- [11. 电气接线](#)
- [12. 显示与按键操作](#)
- [13. 自动设定与调试](#)
- [14. 参数说明](#)
- [15. 故障处理](#)
- [16. 维护与保养](#)
- [17. 运输与贮存](#)
- [18. 质保与服务](#)

1. 概述

IVP 系列智能阀门定位器接收来自控制系统的 **4–20 mA DC** 输入信号，并根据输入信号与自身阀位测量信号比较计算进行闭环控制，调节气动执行机构输出气压，使调节阀开度与输入信号相对应。

IVP 系列产品适用于气动直行程或角行程调节阀，可直接用于单作用执行机构；如用于双作用执行机构，需选购双作用放大器。

本产品具备自动设定、现场显示、按键调节、阀位反馈输出、HART 通讯和故障提示等功能，用于工业过程控制系统中的调节阀定位控制。

2. 使用特点

- **自动识别气开气关阀**

定位器正确安装于阀体支架左侧可正确识别气开气关方向，角行程需安装时阀门处于关闭状态。

- **安装方便**

反馈杆支持较大摆角，无需在 50% 阀位时使反馈杆处于水平位置。

- **自动设定**

自动设定功能可自动完成阀门零点、满量程和初始控制参数设定。安装完成后，用户可通过本机按键或通讯工具启动自动设定程序。

- **现场显示与设定**

产品配有 LCD 显示窗口和操作按键，可在现场进行状态查看、零点调整、满量程调整、动作方向设置和参数修改。

- **HART 通讯**

支持 HART 通讯的型号可通过 HART 手操器或上位系统进行参数配置、状态读取。

- **紧密关闭功能**

当输入信号达到设定的低端或高端阈值时，定位器可强制输出，使阀门完全关闭（默认）或完全打开（可选），提高阀门关闭可靠性。

- **故障提示功能**

产品可提示输入信号异常、反馈异常、调节齿轮异常、阀位偏差过大等状态，便于现场维护。

- **适用于多种气动执行机构**

薄膜/活塞/气缸/拨叉执行机构；单作用 / 双作用执行机构；

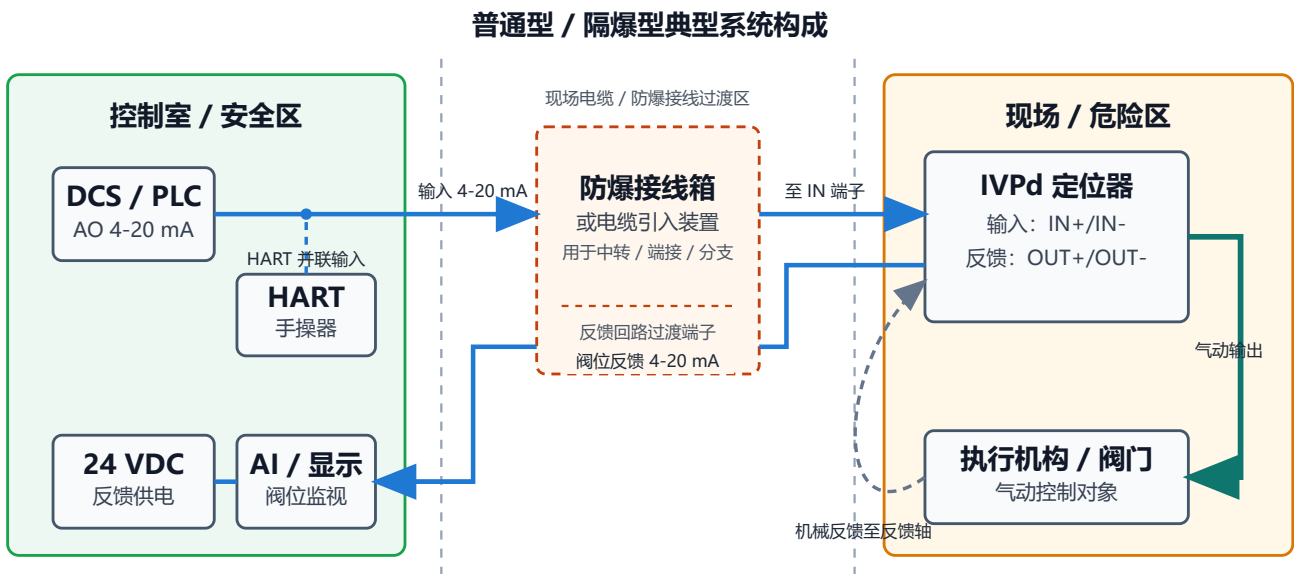
3. 接线方式与系统构成

IVP 系列智能阀门定位器作为普通型或隔爆型电-气动定位器使用时，通常将控制系统的 4–20 mA DC 输入信号直接接入定位器输入端子。配置 HART 通讯时，HART 手操器或上位机并联接入输入回路。

配置阀位反馈输出时，反馈输出回路应按产品接线图接入独立的电源及上位监控系统。

IVPi 本安型产品不得将非本安电源或非本安信号直接接入现场端子，输入回路和阀位反馈回路应分别通过经认证且参数匹配的安全栅或隔离式安全栅接入。

3.1 普通型 / 隔爆型典型系统构成



隔爆型现场电缆引入装置、密封附件、堵头及接线箱应满足现场防爆等级要求。
如无中转或分支，可由定位器合格电缆引入装置直接出线；反馈回路在危险区中转时也应使用符合防爆要求的接线箱。

图 3-1 普通型 / 隔爆型典型系统构成

3.2 本安型典型系统构成

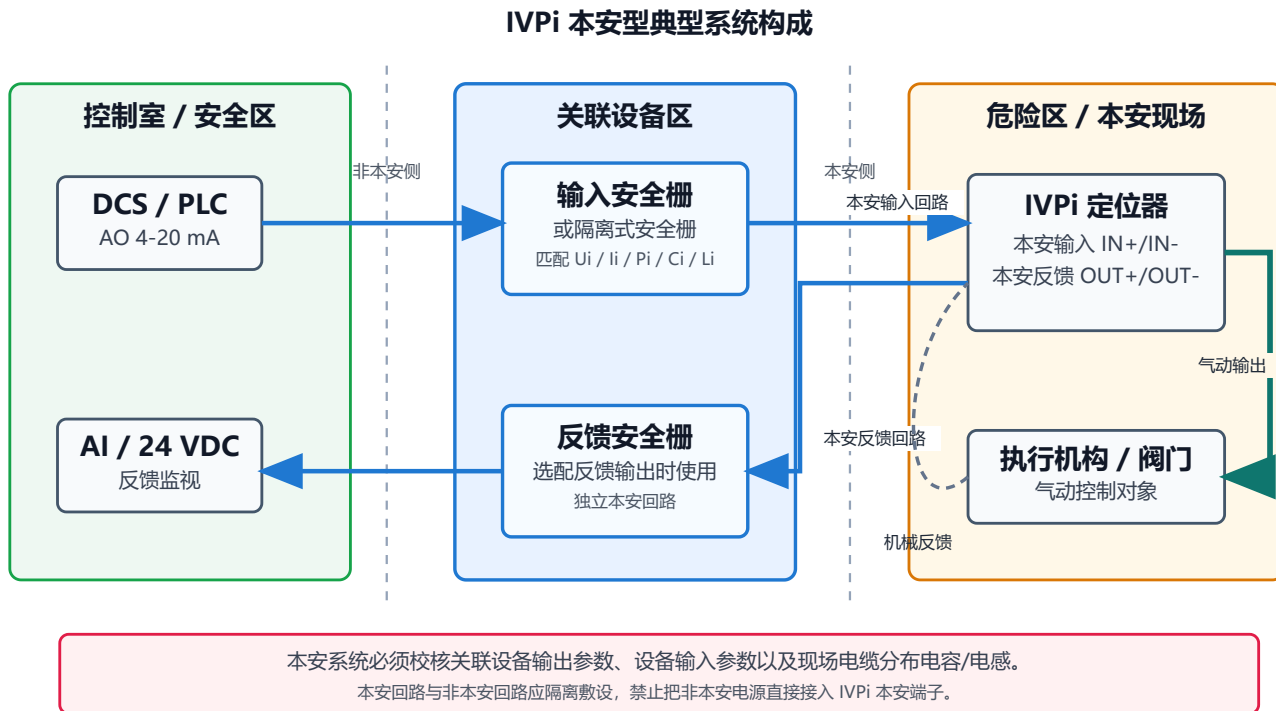


图 3-2 IVPi 本安型典型系统构成

3.3 接线概要

回路	端子	普通 / 隔爆型	本安型
输入信号回路	IN+ / IN-	接收控制系统 4-20 mA DC 输入信号，可叠加 HART	经输入安全栅或隔离式安全栅接入
阀位反馈回路	OUT+ / OUT-	输出阀位反馈 4-20 mA DC 信号，接独立供电和监视系统	经反馈安全栅或隔离式安全栅接入；选配反馈输出时使用
HART 通讯	IN+ / IN- 回路	手操器或 HART 调制解调器并联输入回路	应接在符合本安要求的位置，且不破坏本安参数匹配
接地	E / 接地端	用于外壳接地或屏蔽接地，按实际结构确认	按本安系统接地和屏蔽要求执行

本安型系统应同时校核安全栅输出参数、定位器输入参数以及现场电缆的分布电容和分布电感；本安回路与非本安回路应分开敷设并清晰标识。

4. 功能规格

4.1 电气规格

项目	规格
负载电压 (20 mA)	≤ 7.4 VDC (非 HART) ; ≤ 12.4 VDC (HART)
阻抗 (20 mA)	≤ 370 Ω (非 HART) ; ≤ 620 Ω (HART)
反馈输出负载能力	反馈输出回路供电最高 36 VDC, 最大负载电阻 800 Ω
反馈回路供电	24 VDC 典型
浪涌保护	GB/T 17626.5, 线-线 ±1.0 kV, 线-地 ±2.0 kV, 性能判据 B
电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4, ±1.0 kV, 性能判据 B
静电放电抗扰度	GB/T 17626.2, 接触放电 ±4 kV、空气放电 ±8 kV, 性能判据 B
电气连接	1/2 NPT 或 M20×1.5 内螺纹; 实际按订货代码确认
接地方式	按接线图和现场规范确认

4.2 气动规格

项目	规格
供气压力	140–700 kPa
输出压力	随控制输出变化
空气消耗量 (单作用)	140 kPa 时 ≤5 NL/min, 280 kPa 时 ≤6 NL/min, 500 kPa 时 ≤7 NL/min, 输出 50% 稳态条件
最大输出流量 (单作用)	140 kPa 时最大 110 NL/min
气路连接	1/4 NPT 内螺纹
气源介质	清洁、干燥、无油仪表空气

4.3 环境条件

项目	规格
IVPi 本安型环境温度	-40–+60 °C; 粉尘本安场所可参考 -40–+50 °C
IVPd 隔爆型环境温度	-40–+75 °C; 部分认证型式可为 -20–+55 °C
环境湿度	10–90%RH
防护等级	IP66 / NEMA Type 4X
振动条件	2 g, 5–400 Hz
安装位置	户内 / 户外按防护等级及现场条件确认

项目	规格
壳体材料	铸铝
重量	约 2.5 kg; 带过滤减压阀约 3.2 kg; 双作用换向附件增加约 0.3 kg; 最终以实测为准

4.4 性能

项目	规格
基本误差	±1.0% F.S.
回差	±1.0% F.S.
死区	自适应
阀位反馈精度	±1.0% F.S.
适用行程范围	反馈杆角度 ±50° 内; 角行程 ±180° 内

4.5 防爆参数

项目	IVPi 本安型参考	IVPd 隔爆型参考
防爆型式	Ex ia 本质安全型	Ex db 隔爆型
气体防爆标志	Ex ia IIC T4 Ga	Ex db IIC T6 Gb
粉尘防爆标志	按隔爆认证文件确认	按隔爆认证文件确认
允许环境温度	气体: -40~+60 °C	-40~+75 °C 或 -20~+55 °C, 取决于认证型式
输入回路本安参数	Ui=30 V, li=100 mA, Pi=1 W, Ci=5 nF, Li=0.22 mH; HART 型可参考 Ci=41 nF	不适用
反馈输出回路本安参数	Ui=30 V, li=100 mA, Pi=1 W, Ci=22 nF, Li=0.22 mH	不适用
关联设备 / 电缆引入	必须使用认证且参数匹配的安全栅或隔离式安全栅	电缆引入装置和堵头必须满足 Ex db IIC 要求

5. 选型说明

型号表示: 基础型号(1)-(1)(2)(3)(4)

组成顺序: IVP + i/d - 行程形式 - 通讯 - 反馈 - 电气螺纹

型号示例: IVPi-L-H-F-M20 本安/直行程/HART通讯/带阀位反馈/M20电气螺纹

组成段	可选代码	含义	说明
基础型号	IVP	产品系列	智能阀门定位器
基础型号(1)	i	本质安全型	与安全栅或隔离式安全栅配套使用
基础型号(1)	d	隔爆型	采用隔爆外壳及隔爆引入装置
(1) 行程形式	L	直行程	随机附带反馈杆
(1) 行程形式	R	角行程	随机附带延长轴
(2) 通讯	N	无通讯	仅支持 4–20 mA DC 模拟输入
(2) 通讯	H	HART 通讯	支持 HART 通讯
(3) 反馈	N	无阀位反馈	不配置 4–20 mA DC 阀位反馈输出
(3) 反馈	F	阀位反馈	配置 4–20 mA DC 阀位反馈输出
(4) 电气螺纹	N12	1/2 NPT	电缆引入口 1/2 NPT 内螺纹
(4) 电气螺纹	M20	M20×1.5	电缆引入口 M20×1.5 内螺纹
固定接口	1/4 NPT	气路接口	气源和输出口固定为 1/4 NPT 内螺纹

6. 供气条件

产品应使用清洁、干燥、无油的仪表空气。气源质量不良可能导致定位不稳、动作迟缓、喷嘴或气路堵塞，并降低产品使用寿命。

6.1 气源质量

项目	要求
固体颗粒	建议最大粒径不大于 3 μm
含油量	建议小于 1 ppm (质量比)
气源湿度	露点应至少低于设备最低工作温度 10 $^{\circ}\text{C}$ ，避免冷凝
气源压力	140–700 kPa

为满足仪表空气要求，建议在气源入口前设置过滤减压装置，并定期排水、排污和检查滤芯状态。

6.2 空气供应注意事项

典型供气系统应由仪表空气主管、截止阀、过滤减压阀、压力表和至 IVP 的供气管路组成。现场安装时应注意：




- 气源必须清洁、干燥、无油，不得含有水分、油污、铁锈、密封碎屑或粉尘；
- 气源露点应至少低于设备最低工作温度 10 $^{\circ}\text{C}$ ，寒冷或温差较大的场合应防止管路冷凝、结冰；
- IVP 供气入口前应设置截止阀，便于调试、维护和故障隔离；

- 建议在 IVP 供气入口前设置带过滤器的减压阀，过滤精度应满足表 6-1 要求；
- 供气压力应在产品允许范围内，并按执行机构所需压力设定减压阀。

7. 安全注意事项

使用本产品前，应阅读本说明书并理解下述安全信息分级。安装、接线、调试、运行与维护中须遵守与分级相符的要求，以避免人身伤害与财产损失。

7.1 安全信息分级

级别	符号	英文	含义
危险		DANGER	若不可避免， 可能导致死亡或严重人身伤害。
警告		WARNING	若不可避免， 可能导致人员伤害或设备损坏。
注意		CAUTION 或 NOTICE	不涉及人身安全，但 应特别留意 ，以免造成设备损坏或影响运行。

7.2 一般安全注意事项

危险 (DANGER)

- 禁止在危险场所带电开盖；
- 禁止在通电或带压状态下拆卸产品；
- 本安型产品必须与经认证且参数匹配的关联设备配套使用；
- 隔爆型产品开盖前必须确认现场环境安全，并切断电源。

警告 (WARNING)

- 安装、接线、调试和维护应由经过培训的专业人员进行；
- 不得超过产品铭牌、规格书或认证文件规定的电气参数和气源压力；
- 不得擅自改动产品结构、电路、气路或防爆相关零部件；
- 现场接线应符合相关电气、防爆和仪表安装规范。

注意 (CAUTION 或 NOTICE)

- 产品应避免剧烈振动、强腐蚀、高温辐射和严重粉尘环境；
- 使用过程中不得踩踏产品或将其作为支撑物；
- 打开端盖、接线腔盖或维护时，应防止螺纹、边缘和金属零件划伤；
- 显示窗和压力表应避免机械撞击。

7.3 防爆产品特别说明

以下针对本安型与隔爆型产品的附加要求，与 7.2 一并适用。在爆炸性环境中，尚须遵守产品认证文件及适用的安装、维护规范。

7.3.1 本安型产品

- 必须与经认证且参数匹配的安全栅或隔离式安全栅配套使用；
- 本安回路参数应满足系统本安要求；
- 现场电缆分布电容、电感应纳入系统计算；
- 接线、维护和更换部件时应遵守本安设备使用要求。

7.3.2 隔爆型产品

- 电缆引入装置、堵头和密封附件必须符合隔爆要求；
- 隔爆接合面不得磕碰、划伤、锈蚀或涂覆影响隔爆性能的材料；
- 未使用的电缆引入口必须采用合格堵头封堵；
- 端盖、紧固件和引入装置必须安装到位并可靠拧紧。

7.4 适用性确认

订购和使用本产品前，用户应自行确认其适用于目标用途、使用条件及适用的法规、标准和规范。

- 本说明书中的结构示意、应用示例和参数表仅供设计参考；用户须结合阀门、执行机构、工艺及安全要求，自行验证适用性与功能是否满足现场需要。
- 尽管本公司致力于提高产品可靠性，电子设备仍可能发生故障。对人身、设备、工艺及环境安全有要求的场合，用户应在系统层面采取必要的安全设计，例如：
 - **误操作防止**：即使发生误操作，系统仍能保持安全；
 - **失效安全**：即使设备或部件失效，系统仍能保持安全；
 - **故障避免**：采用高可靠性设计，降低故障发生概率；
 - **容错**：采用冗余等技术，在局部故障时维持安全或降级运行。
- 若产品失效或不能满足适用性要求，用户应自行采取上述及其他必要的保护与安全措施。

7.5 用途限制与特殊应用

本产品为**工业用**智能阀门定位器，一般供具备相应资质的人员在工业装置中安装、调试和维护。除另有书面约定外，应注意以下限制：

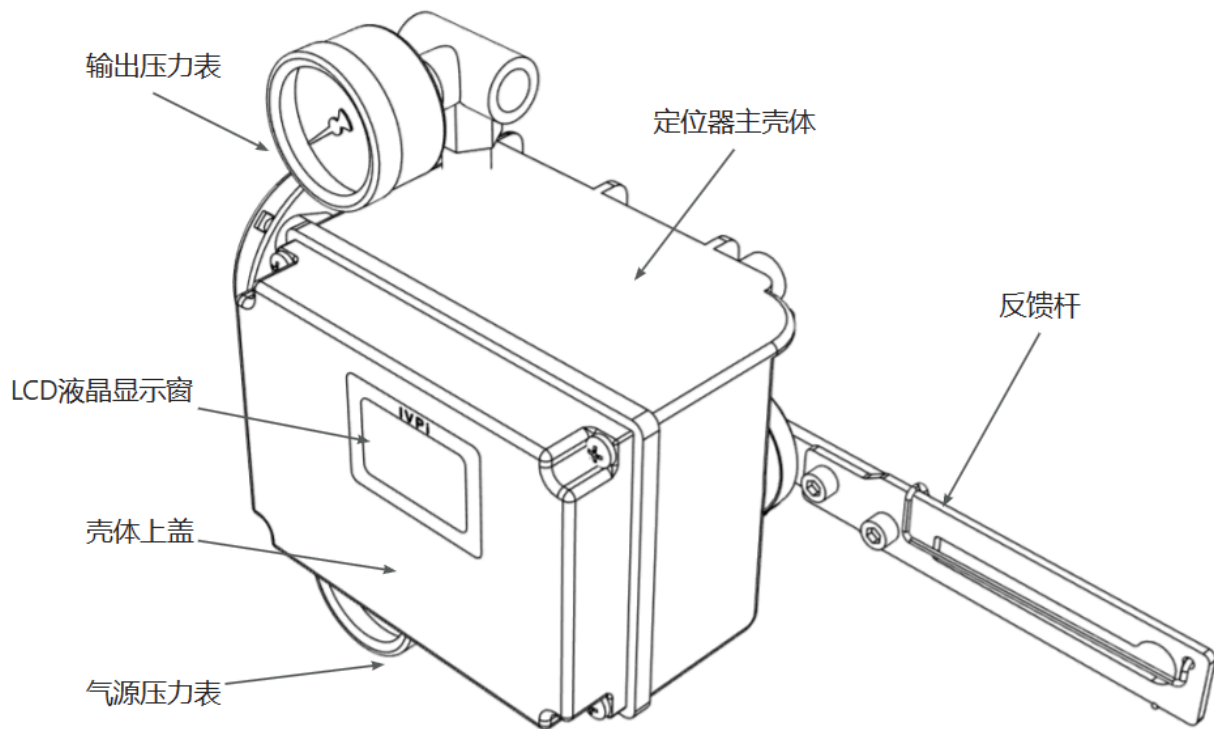
1. **核电与辐射管理区域**：除经专门认证并明确允许用于相应区域的型号外，本产品不应用于核设施辐射管理区域及相关设备。
2. **医疗器械**：原则上不得将本产品用于医疗器械或直接影响人身生命安全的医疗设备。
3. **非专业用户**：一般消费者不应自行拆箱安装、接线或改造；如产品拟用于特殊渠道或成套供货，应事先向本公司销售或技术支持确认。
4. **未载明工况**：用于本说明书、产品规格书、铭牌、认证文件或订货文件**未明确记载**的条件、环境或系统时，应事先咨询本公司并书面确认。

5. **高安全可靠场合**：用于下列或类似场合时，须事先与本公司确认，并通过技术文件核实详细规格与注意事项：

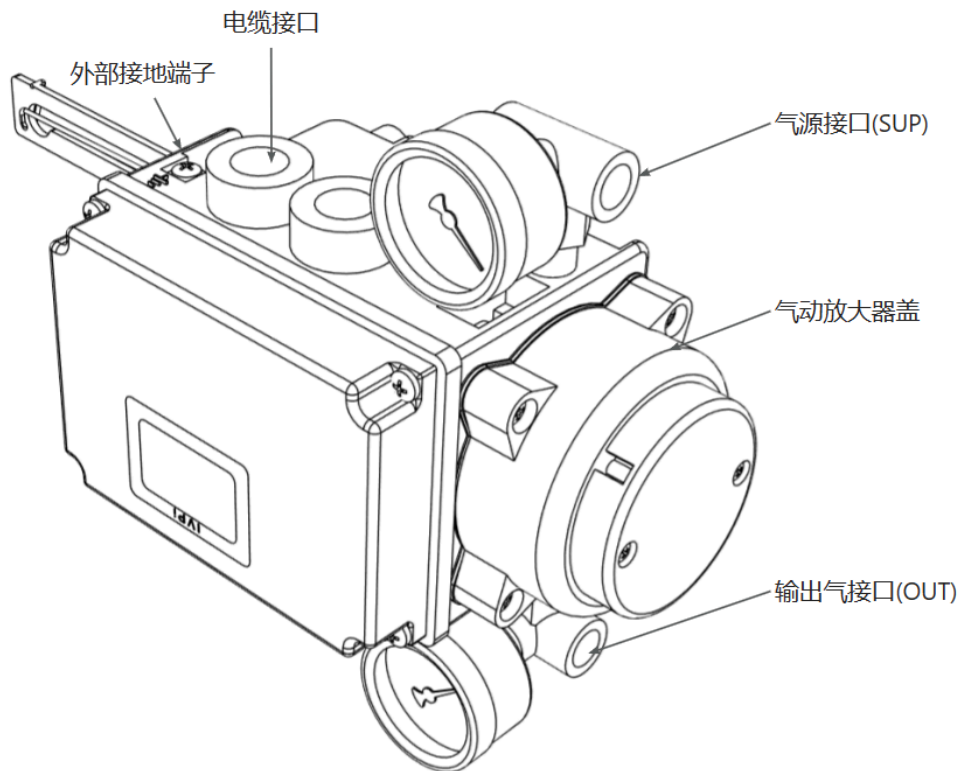
- 航空航天、深海、轨道交通、船舶及车辆等运输设备；
 - 大规模供电、供气、供水、通信或交通控制系统；
 - 受政府或行业法规特别限制的装置；
 - 可能直接危及人身或重大财产安全的设备；
 - 其他对安全性、可靠性有极高要求的系统。
-

8. 产品结构与名称

8.1 IVPi 本安型产品结构示意图



(a) 顶部视图



(b) 底部视图

图 8-1 IVPi 本安型产品结构示意图

8.2 IVPd 隔爆型产品结构示意图

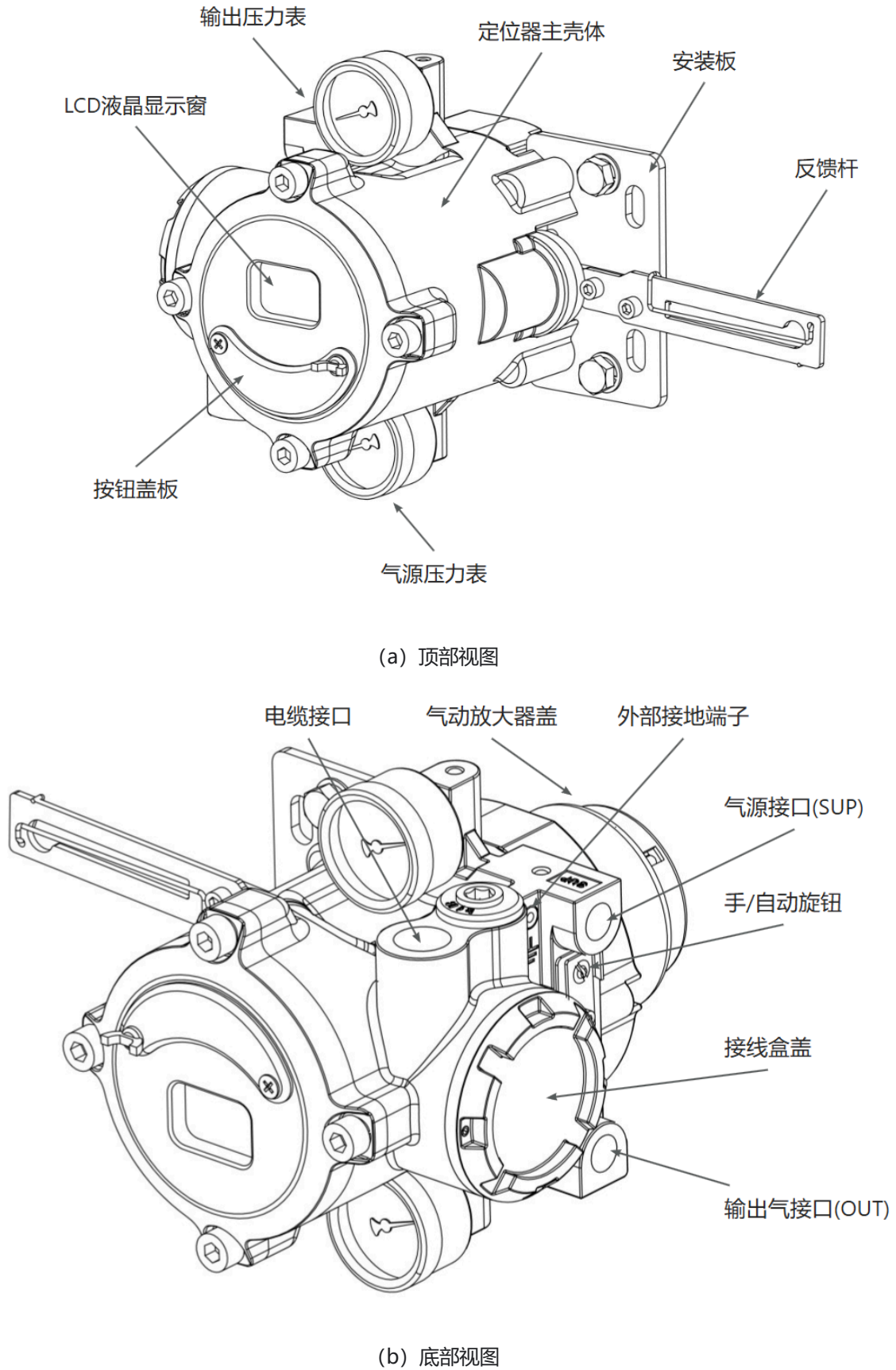


图 8-2 IVPd 隔爆型产品结构示意图

9. 安装

9.1 安装前确认

安装前应确认以下事项：

- 产品型号、防爆型式和订货要求一致；
- 执行机构类型、行程范围和安装附件匹配；
- 现场环境符合产品使用条件；
- 气源、电气回路和安装空间满足要求；
- 反馈杆、连杆和安装支架无变形、损伤。

9.2 安装位置

定位器应安装在便于观察显示、操作按键、接线和维护的位置。安装时应避免：

- 高温热源直接辐射；
- 强烈振动；
- 强腐蚀气体；
- 大量粉尘或水流直接冲刷；
- 影响反馈机构动作的机械干涉。

9.3 安装与反馈机构连接

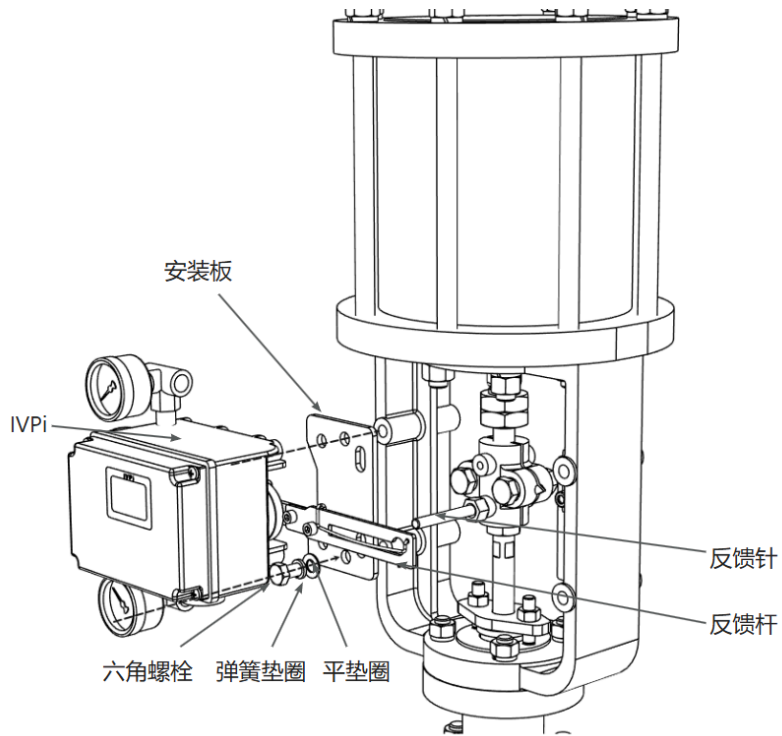


图 9-1 IVPi 本安型直行程安装示意图

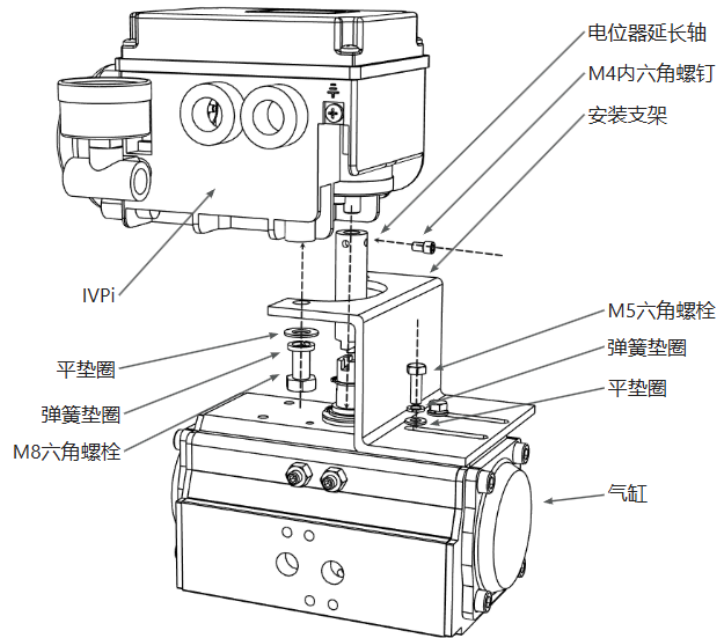


图 9-2 IVPi 本安型角行程安装示意图

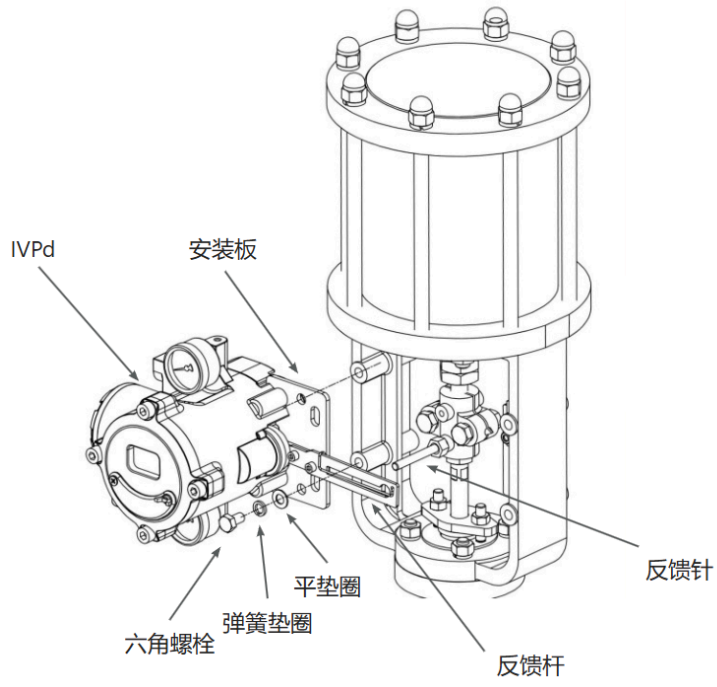


图 9-3 IVPd 隔爆型直行程安装示意图

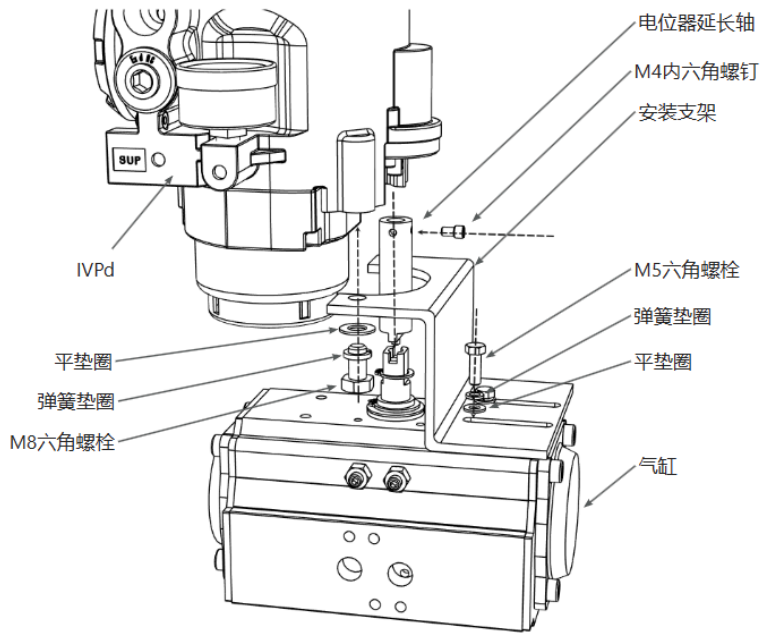


图 9-4 IVPd 隔爆型角行程安装示意图

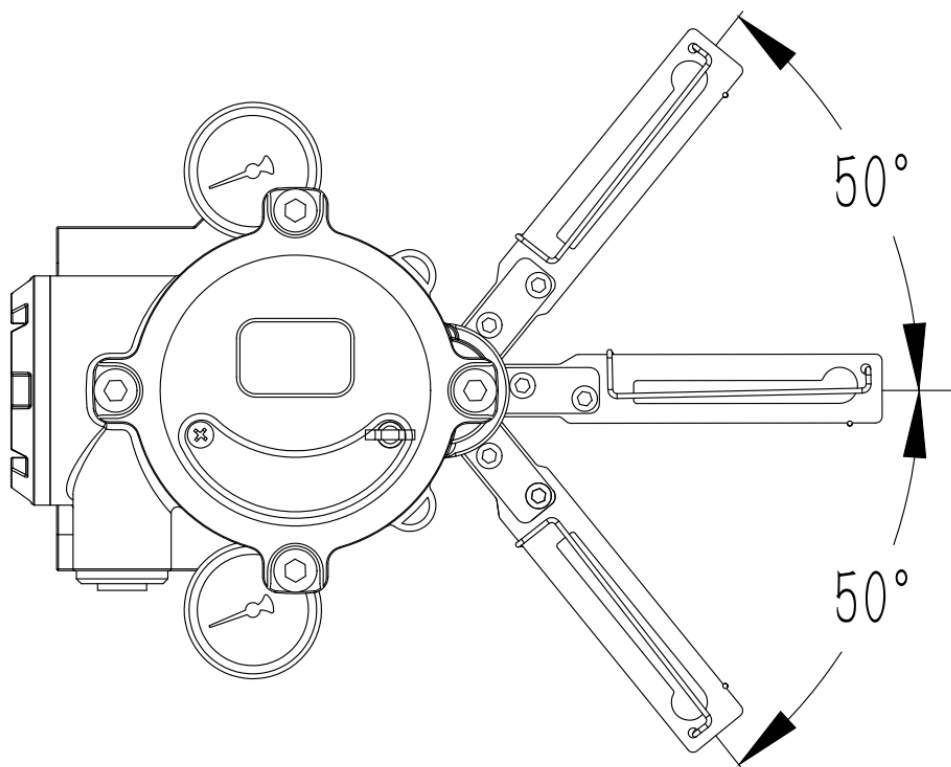


图 9-5 反馈杆最大角度范围 (IVPi 相同)

⚠ 警告 (WARNING)

- 安装前应确认现场环境安全，禁止在通电或带压状态下进行安装操作；
- 安装板与执行机构两个固定螺栓必须全部拧紧，禁止只装一个螺栓倾斜安装；
- 直行程反馈杆全行程摆角必须在限位螺钉范围内（约 $\pm 50^\circ$ ），并保留一定余量，否则会导致电位器损坏；角行程反馈轴可 360° 旋转，安装时仍应保证同轴；
- 角行程安装时反馈轴应与执行机构转轴保持同轴，不得强行偏装。

9.3.1 直行程安装步骤

1. 将反馈杆与电位器连杆连接，可根据需要安装延长杆；
 2. 将定位器固定在安装板上；
 3. 将安装板固定在执行机构上；同时阀杆反馈针插入反馈杆；
 4. 紧固所有螺栓、螺母和连接件；
- 确保反馈杆弹簧压紧在反馈针上。

9.3.2 角行程安装步骤

1. 确认角行程执行机构处于阀门关闭位置；
2. 将定位器安装在支架上；
3. 将延长轴安装到电位器转轴并拧紧螺钉；
4. 将电位器延长轴末端与执行机构输出轴同心对正；
5. 安装支架固定到执行机构；
6. 紧固 M4、M5、M8 等连接螺栓，检查无松动、无偏斜、无机械干涉；

- 角行程安装前应确认阀门处于关闭位置，否则需整定结束后在菜单反转阀门开关方向。

9.4 安装孔位尺寸

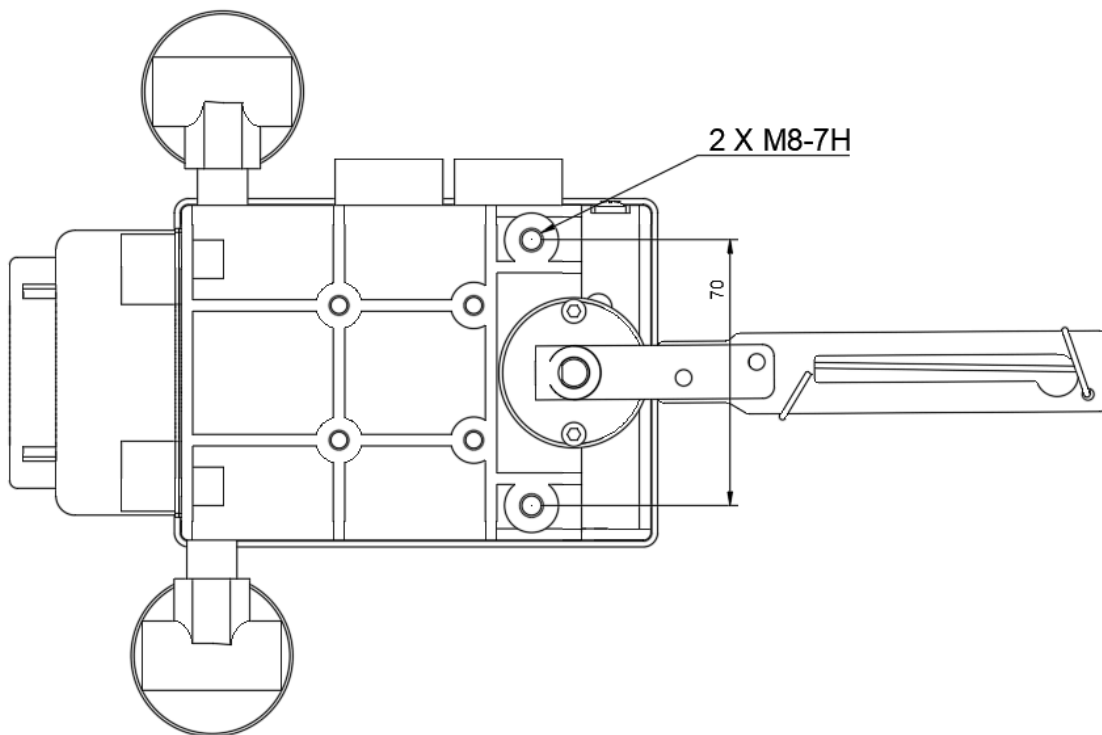


图 9-6 IVPi 本安型安装孔位尺寸图

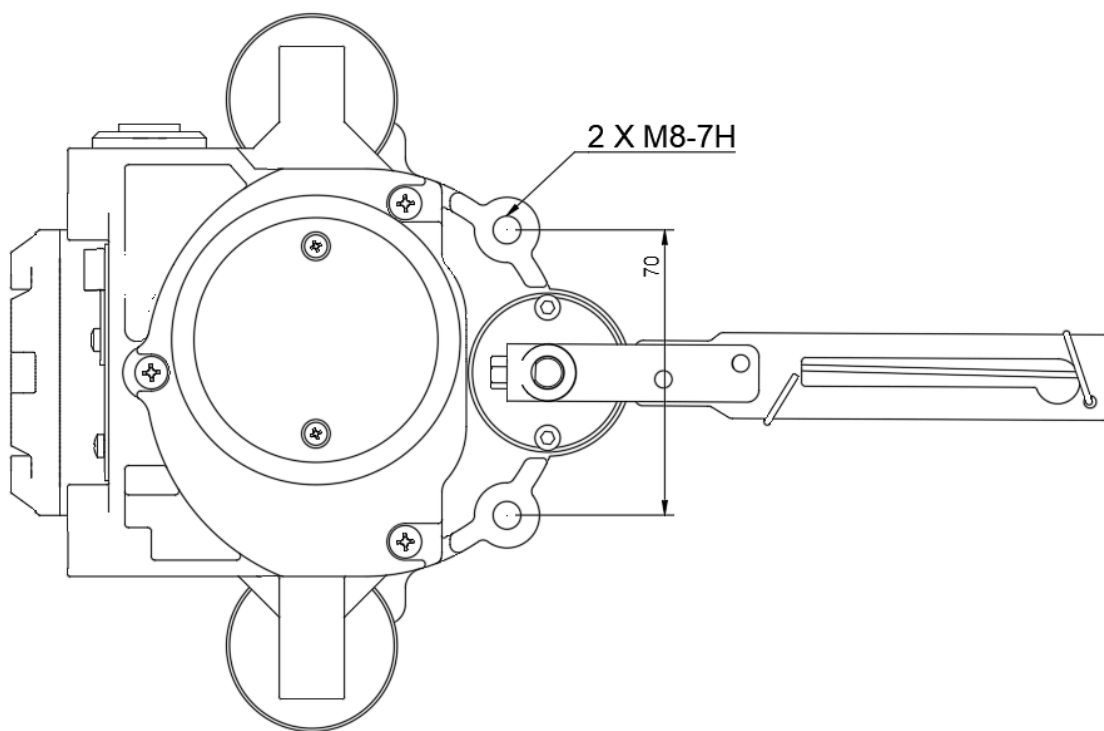


图 9-7 IVPd 隔爆型安装孔位尺寸图

9.5 双作用放大器安装

当 IVP 用于无弹簧双作用执行机构时，应选配双作用放大器。双作用放大器将定位器气动输出转换为两路输出气压，用于分别驱动执行机构两个气室；实际接管方向应按执行机构动作方式、随机气路图和现场气开 / 气关要求确认。

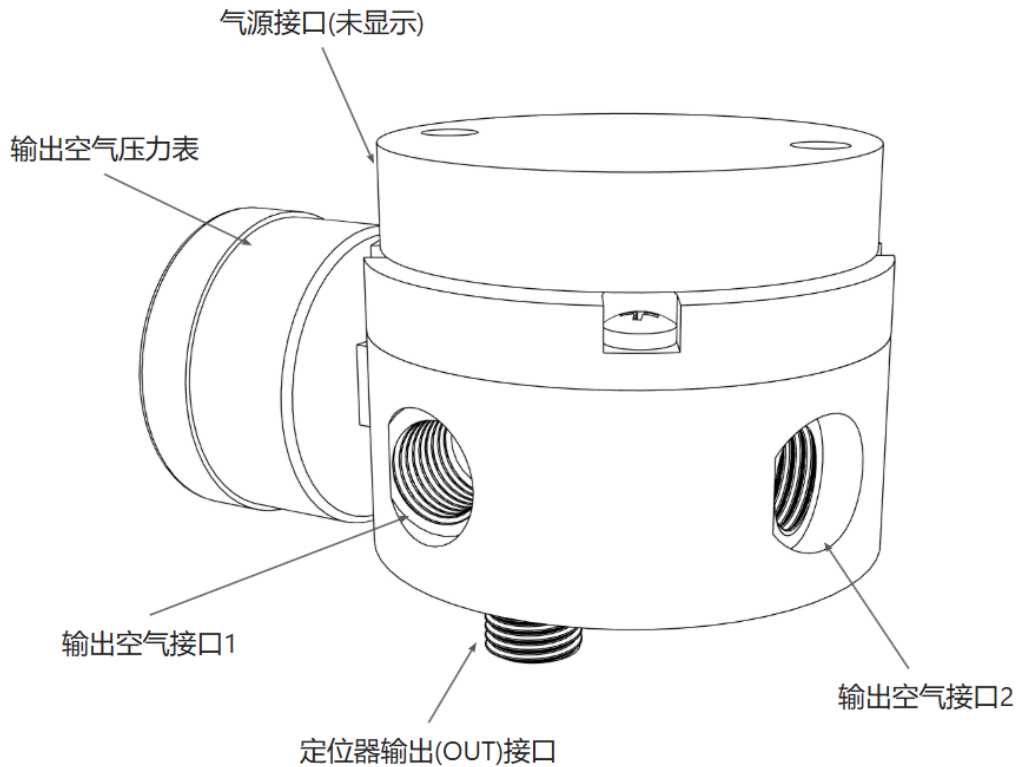


图 9-8 双作用放大器结构及接口示意图

注意 应确保双作用放大器底部的空气配管连接和气压范围符合 IVP 要求。

双作用放大器有两个空气输出接口：

- 空气输出接口 1（OUT1）：通过 IVP 的气压输出；
- 空气输出接口 2（OUT2）：与供气压力平衡，用于双作用执行机构另一气室。

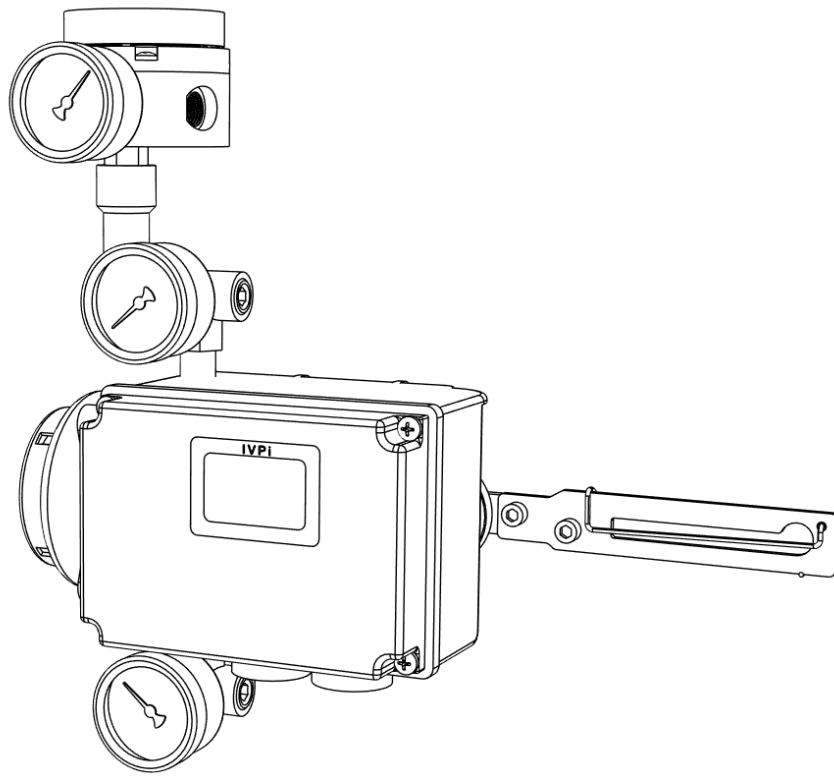


图 9-9 IVPi 本安型双作用放大器安装示意图

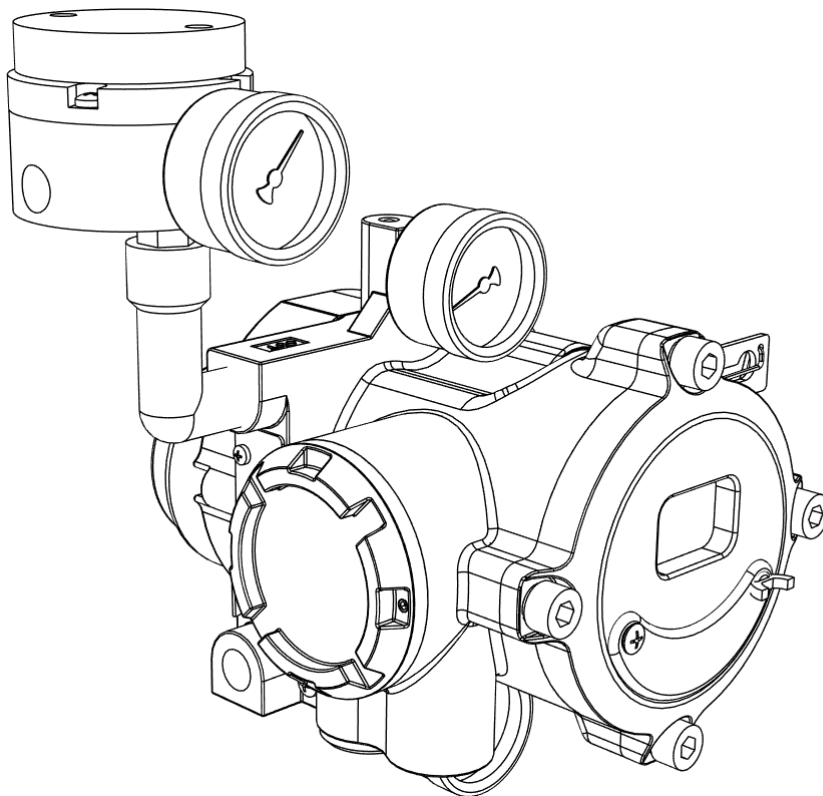


图 9-10 IVPd 隔爆型双作用放大器安装示意图

安装时需要通过直角弯头将双作用放大器安装到定位器顶部输出气口并可靠密封。接管前应确认密封胶、密封带或密封垫不会进入气道；安装完成后，应在通气条件下检查各连接处是否泄漏。

10. 气路连接

10.1 气路接口

标识	说明
SUP	气源输入口
OUT	输出至执行机构（气动口）

10.2 气路连接示意图

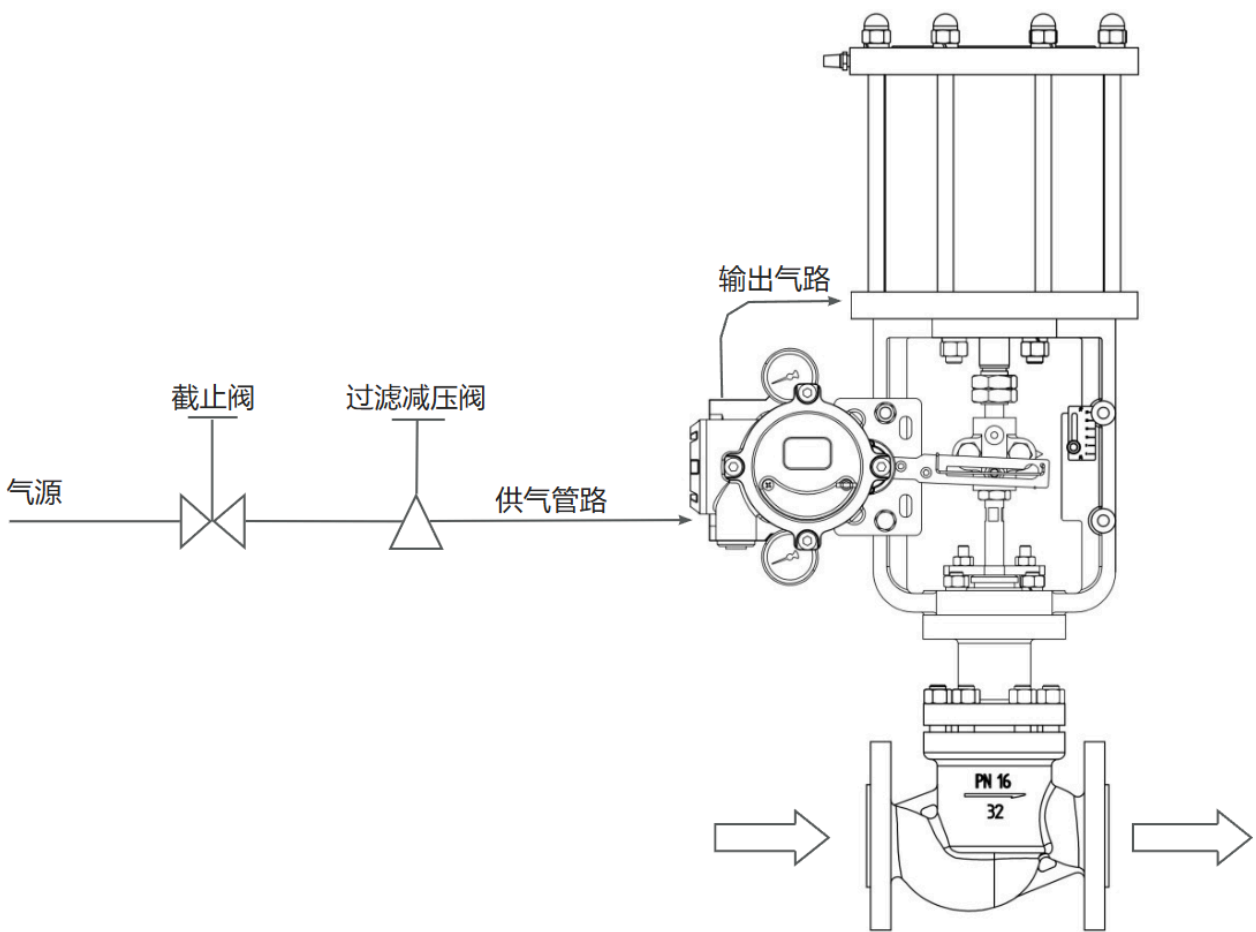


图 10-1 气路连接示意图

10.3 气路注意事项

注意 (NOTICE)

- 接管前应彻底吹扫供气管路，确认无杂质后再接入 IVP；
- 不得使用含油、含水或含杂质较多的气源，否则可能导致喷嘴堵塞或定位不稳；
- 管路连接应密封可靠，密封带、密封胶或液体密封剂不得进入气道；
- 初次通气和维护后应检查所有接头、压力表、过滤减压阀和管路是否泄漏；
- 排气口应保持畅通，不得封堵。

10.4 推荐管道实践

- 供气管内径建议不小于 6 mm；长距离或高流量场合建议选用更大管径；
- 管道材质应适合现场环境；腐蚀、潮湿或户外环境应选用耐腐蚀管材和接头；
- 所用接头应与 IVP 气路接口和现场管道规格匹配；
- 管路长度应尽量短，避免不必要的弯头、三通和过长软管；
- 管路应固定牢靠，避免振动、拉扯或外力导致接头松动；
- 投运前应确认过滤减压阀排水、压力设定和压力表指示正常。

11. 电气接线

11.1 接线前注意事项

警告 (WARNING)

接线前应切断输入信号、反馈回路供电及相关电源。危险场所接线应符合防爆安装要求。

接线前应确认：

- 端子定义与接线图一致；
- 电缆规格符合现场要求；
- 本安型产品已确认安全栅参数；
- 隔爆型产品已确认电缆引入装置和堵头符合要求。

11.2 布线指南

- IVP 输入信号为 4–20 mA DC，输入回路同时为设备供电；控制系统、隔离器或安全栅输出能力应满足本说明书电气规格要求；
- HART 型回路应满足 HART 通讯所需回路阻抗，HART 手操器或调制解调器通常并联接入输入回路；
- 接地应按现场接地系统和防爆要求执行，保护接地电阻建议小于 100 Ω；

- 电缆截面积、绝缘等级和外径应与现场规范、电缆引入装置和端子规格匹配；
- 建议使用屏蔽双绞电缆；屏蔽层接地方式应按系统设计执行，避免形成接地环路；
- 输入信号电缆、反馈输出电缆和动力电缆应分开敷设，避免与电机、变频器、大容量变压器等强干扰设备的电缆并行或同管敷设；
- 本安型产品的本安回路与非本安回路应分开敷设，并校核安全栅参数及电缆分布电容、电感；
- 隔爆型产品的电缆引入装置、密封件和堵头应满足现场防爆等级要求，未使用引入口必须可靠封堵。

11.3 接线端子位置

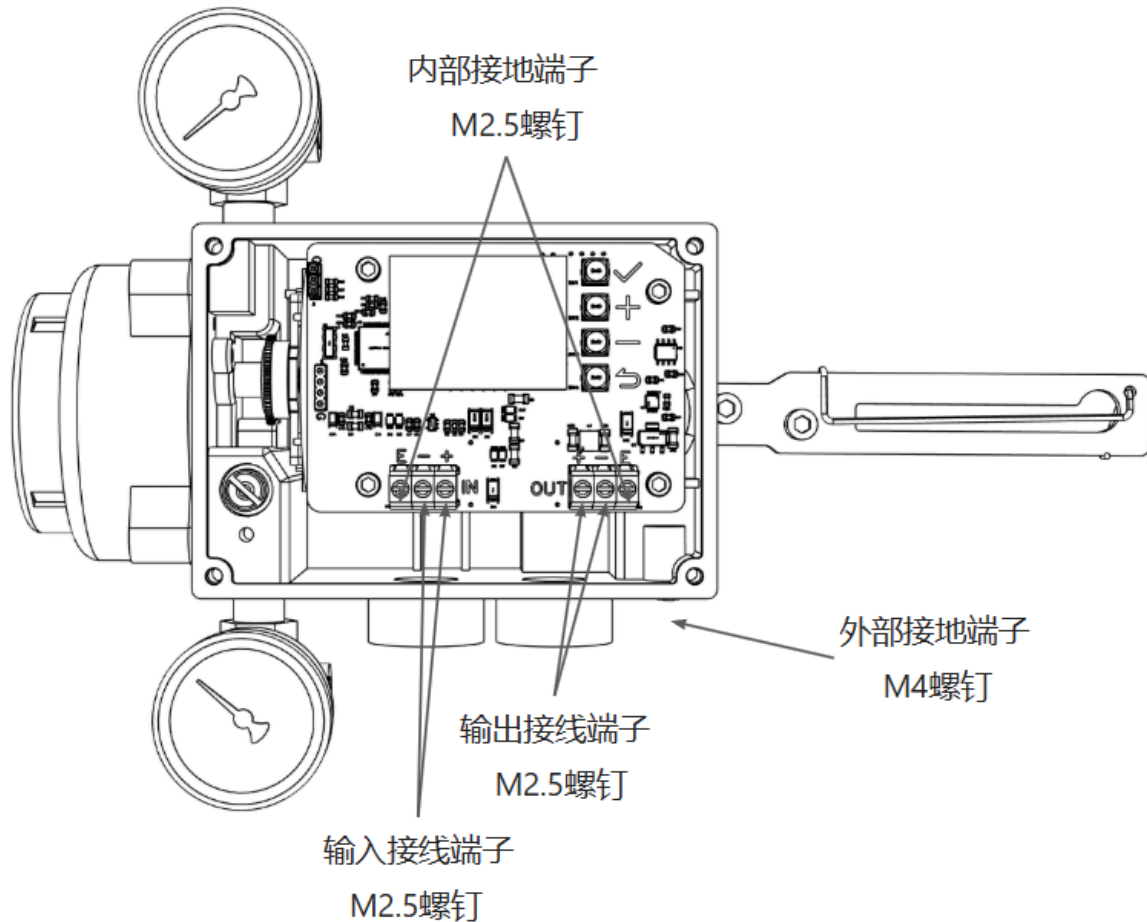


图 11-1 IVPi 本安型接线端子位置示意图

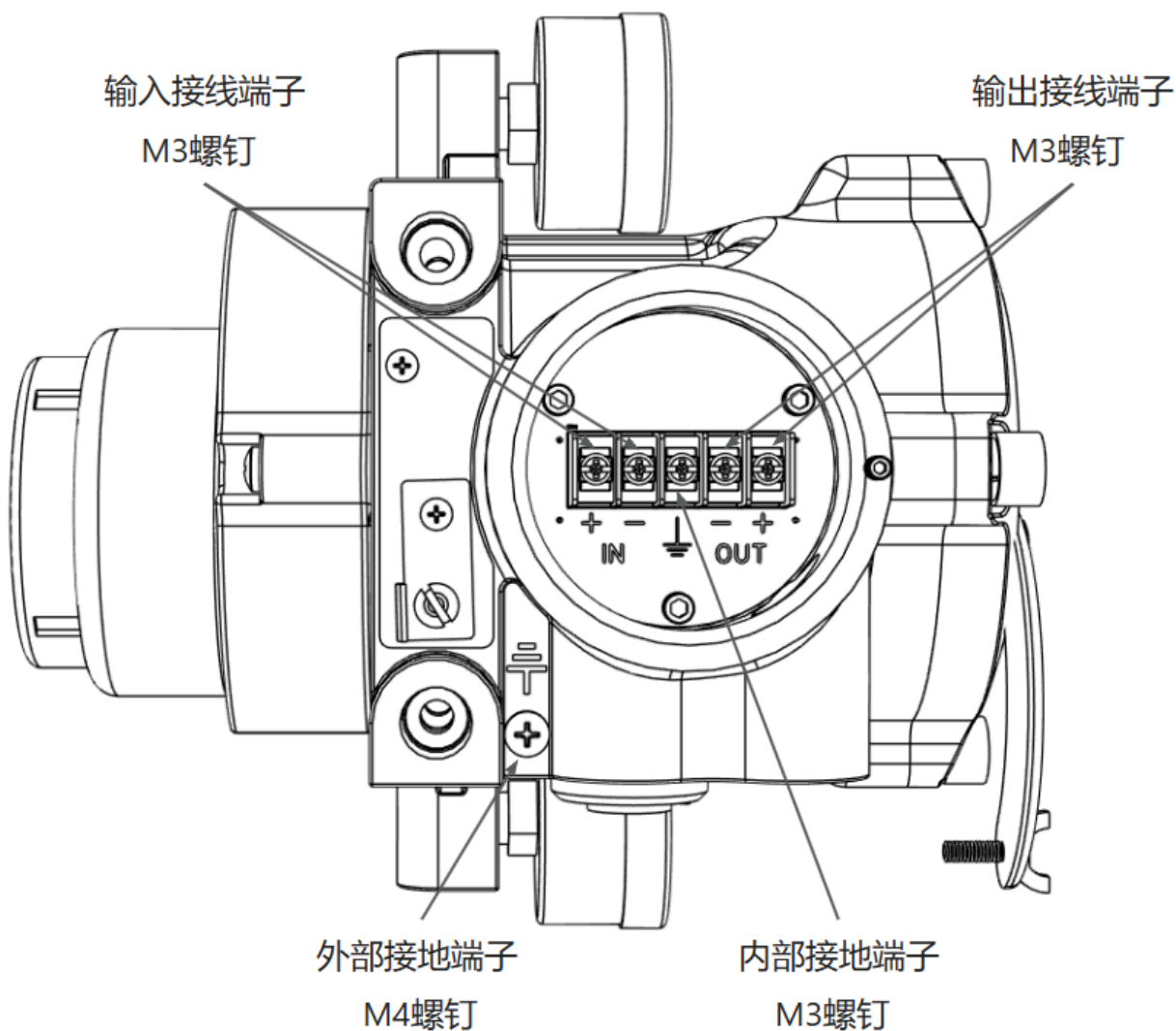


图 11-2 IVPd 隔爆型接线端子位置示意图

接线腔内设有输入端子、输出端子和内部接地端子，壳体外侧设有外部接地端子。实际端子排列、丝印和接地螺钉位置应以产品实物及随机接线图为准。

11.4 端子定义

端子 / 接地点	用途	接线说明
IN+	输入信号正端	接控制系统 4-20 mA DC 输出正端；本安型经输入安全栅或隔离式安全栅接入
IN-	输入信号负端	接控制系统 4-20 mA DC 输出负端
OUT+	阀位反馈输出正端	选配阀位反馈输出时接反馈回路正端
OUT-	阀位反馈输出负端	选配阀位反馈输出时接反馈回路负端
内部接地端子	接线腔内接地	用于内部接地或屏蔽处理，按系统设计和随机接线图执行

端子 / 接地点	用途	接线说明
外部接地端子	壳体外部接地	用于保护接地或等电位连接，接地线规格按现场规范执行

型号	输入接线端子	输出接线端子	内部接地端子	外部接地端子
IVPi 本安型	M2.5 螺钉	M2.5 螺钉	2.5 螺钉	M4 螺钉
IVPd 隔爆型	M3 螺钉	M3 螺钉	M3 螺钉	M4 螺钉

11.5 回路接线

- 输入信号回路按极性接至 IN+、IN-；输入回路具备防反接保护，反接时设备不应损坏，但不能正常工作，应按接线图更正；
- 阀位反馈输出为选配功能，配置时按极性接至 OUT+、OUT-，并按接线图接入独立供电和监视回路；反馈输出回路具备防反接保护，反接时输出不应损坏，但监视回路可能无有效信号，应按接线图更正；
- HART 通讯信号叠加在 4–20 mA 输入回路上，HART 手操器或调制解调器通常并联接入输入回路；
- 本安型输入回路和反馈回路应分别通过参数匹配的安全栅或隔离式安全栅接入；
- 接地和屏蔽层处理应按系统设计执行，不得随意将不同接地系统混接。

11.6 接线步骤

1. 切断输入信号、反馈回路供电及相关电源；
2. 按产品结构打开接线腔或端盖，并妥善保管紧固件和密封件；
3. 将电缆穿过电缆引入装置，按端子位置预留合适长度，去除护套并剥线；
4. 按接线图将输入信号线接至 IN+、IN-，将选配反馈输出线接至 OUT+、OUT-；
5. 按系统设计连接内部接地、外部接地和屏蔽层；
6. 拧紧端子螺钉和电缆引入装置，确认导体无外露毛刺，绝缘层未压入导电接触区；
7. 复查端子极性、回路隔离、接地连续性和电缆夹紧状态；
8. 合上接线腔或端盖，确认密封件就位，危险场所应按防爆要求紧固。

11.7 接线要求

- 端子连接应牢固可靠；
- 电缆绝缘层不得压入端子导电接触区；
- 屏蔽层接地方式应按系统设计要求执行；
- 本安回路与非本安回路应按规范隔离；
- 隔爆型电缆引入装置、密封附件和堵头应满足现场防爆等级要求；
- 电缆引入口应密封可靠，未使用引入口应可靠封堵；
- 接线完成后应复查端子极性、接地连续性、端盖密封和电缆夹紧状态。

12. 显示与按键操作

12.1 显示内容

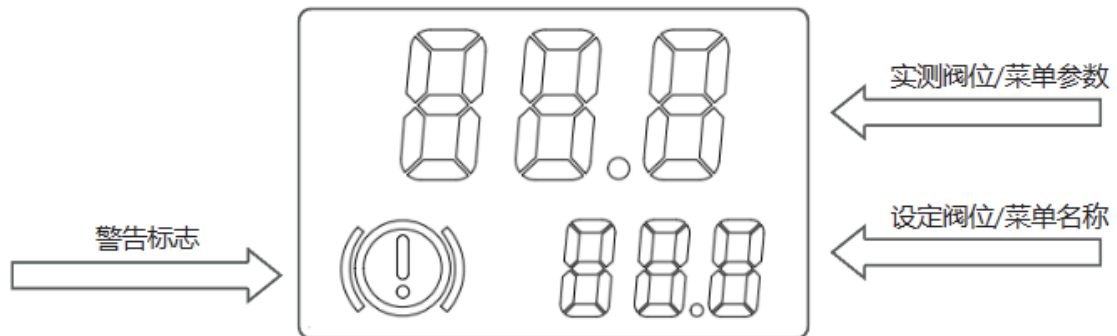


图 12-1 液晶面板

LCD 主界面通常显示设定阀位和实测阀位：

显示项	含义	说明
SP	设定阀位	由输入电流换算得到的目标阀位，单位为 %
PV	实测阀位	由反馈机构换算得到的实际阀位，单位为 %
参数代码		如 L-R、O-C、FO、P、I、D 等
故障代码	设备故障提示	如 E-1 至 E-6
警告标志	编辑、安装或故障状态	常亮表示编辑或自整定状态，闪烁表示安装模式或故障状态

12.2 按键功能

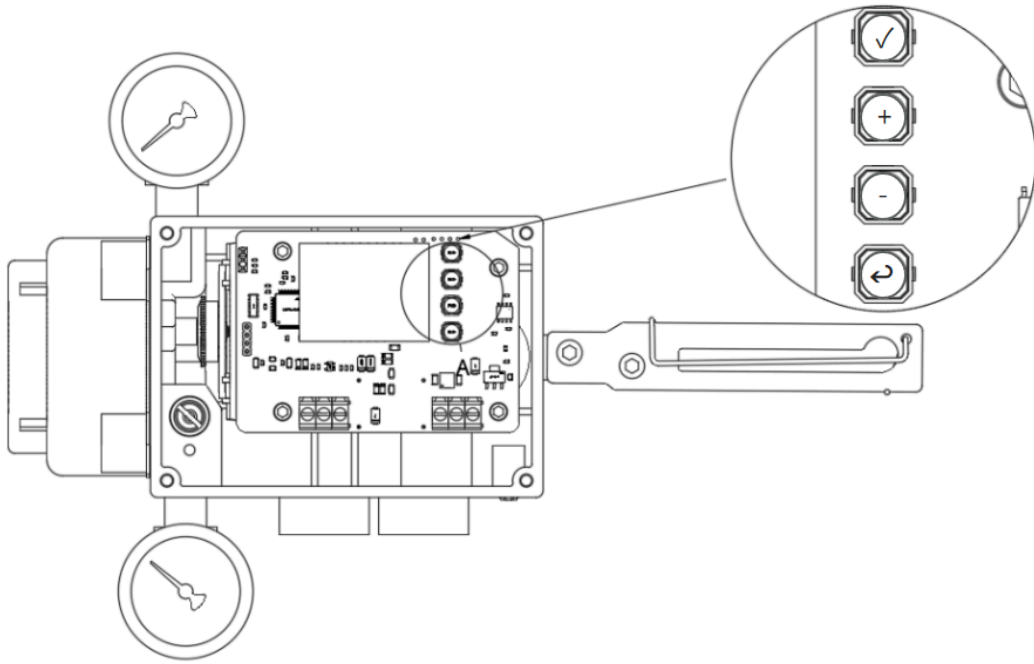


图 12-2 IVPi 本安型按键布局

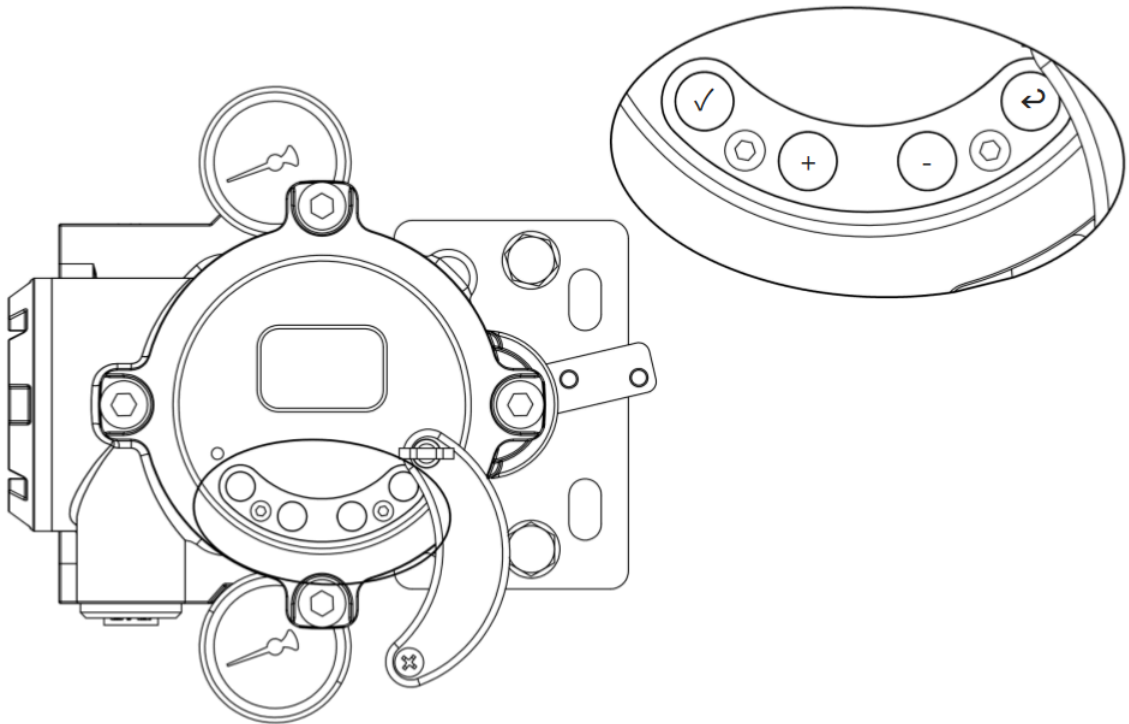
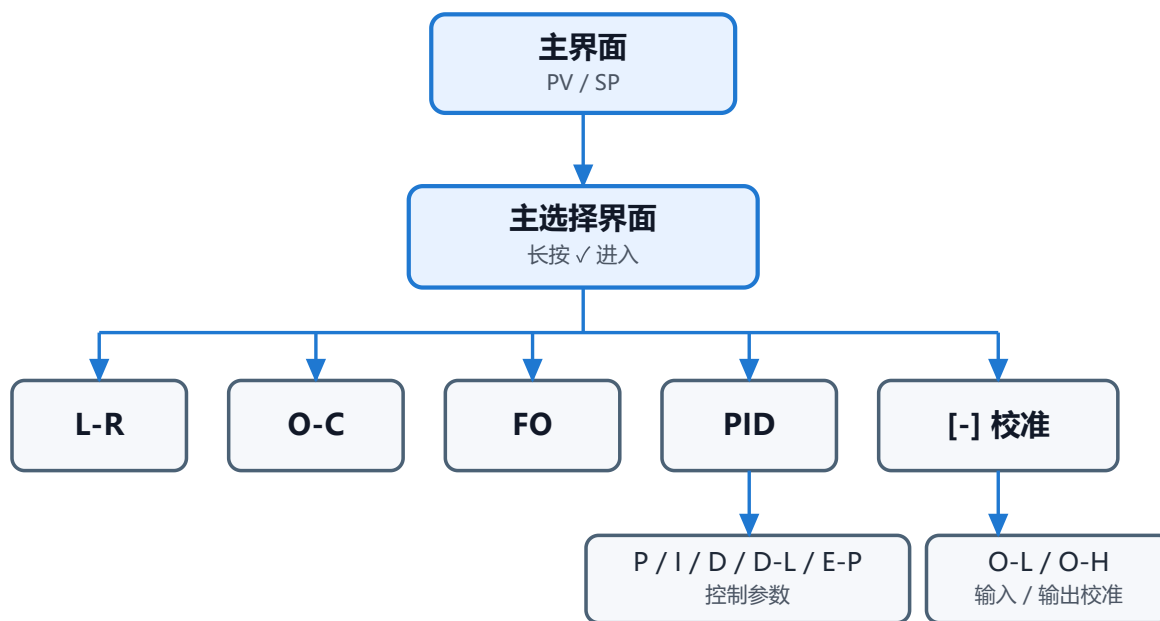


图 12-3 IVPd 隔爆型按键布局

按键	功能
√	长按进入菜单；编辑状态下保存参数
↶	返回上一级菜单；编辑状态下取消修改
+	菜单上翻；编辑状态下增加数值或切换选项
-	菜单下翻；编辑状态下减少数值或切换选项

实际按键丝印可能因面板版本不同略有差异，应以实物为准。

12.3 菜单结构



√ 保存，↶ 返回；非安装模式 10 秒无操作自动回主界面。

图 12-4 菜单结构

菜单级别	菜单名	菜单意思	设置范围 / 显示内容	说明
主界面	PV / SP	运行显示	0.0-100.0%	显示当前阀位和设定值
主选择	L-R	行程模式	L / R	L 为直行程，R 为角行程
主选择	O-C	阀门开关位置反转	0-0 / 0-1	用于安装方向与开关方向修正
主选择	FO	完全打开使能	0 / 1	设定值接近 99% 时强制全开
PID 子菜单	P	比例系数	0.1-3.0 %	调整控制响应速度

菜单级别	菜单名	菜单意思	设置范围 / 显示内容	说明
PID 子菜单	I	积分系数	0.1–3.0 %	调整稳态偏差消除能力
PID 子菜单	D	微分系数	0.1–3.0 %	调整动态抑制能力
PID 子菜单	D-L	死区	0.1–3.0 %	阀门摩擦较大或振荡时调整
PID 子菜单	E-P	排气 P 补偿	0.1–3.0 %	排气方向比例补偿系数
校准子菜单	[-]	输入信号校准	SP 值	校准 4 mA / 20 mA 输入
校准子菜单	O-L	4 mA 输出校准	-200+200	微调反馈输出低端
校准子菜单	O-H	20 mA 输出校准	-200+200	微调反馈输出高端

12.4 进入和退出菜单

1. 在主界面长按 \checkmark 进入菜单；
2. 使用 + 或 - 选择菜单项；
3. 按 \checkmark 进入编辑状态，警告标志常亮；
4. 使用 + 或 - 修改参数；
5. 按 \checkmark 保存，或按 \leftarrow 放弃修改；
6. 非安装模式下，10 秒无操作自动返回主界面。

12.5 快捷操作

操作	触发条件	功能	注意事项
长按 \checkmark	输入信号 21 mA \pm 0.5 mA	进入安装模式	安装模式不自动超时退出，用于齿轮调节，用户一般无需操作
长按 \checkmark	其他输入信号	进入常规菜单	10 秒无操作自动返回
长按 +	输入信号 21 mA \pm 0.5 mA	校准上限角	用于出厂校准，用户一般无需操作
长按 -	输入信号 21 mA \pm 0.5 mA	校准下限角	用于出厂校准，用户一般无需操作
长按 \leftarrow	输入信号 18 mA \pm 0.5 mA	启动自整定	自整定期间阀门会动作

13. 自动设定与调试

13.1 调试前确认

执行自动设定前，应确认：

- 定位器安装牢固；
- 反馈机构连接正确；
- 气路连接正确且无泄漏；
- 输入信号接线正确；
- 阀门可在全行程范围内动作；
- 现场具备安全调试条件。

13.2 自动设定步骤

1. 接通气源；
2. 接通输入信号；
3. 将输入信号置于 $18\text{ mA} \pm 0.5\text{ mA}$ ，长按 \leftarrow 启动自整定；
4. 等待自整定完成，确认无故障代码；LCD 会显示当前整定进度，通常约 3-5 分钟完成；
5. 分别给定 0%、25%、50%、75%、100% 对应电流，检查阀门动作和显示；
6. 若动作异常，检查齿轮位置、安装方向、反馈机构、气路和执行机构后重新设定。

13.3 安装模式

安装模式用于齿轮异常调节。进入安装模式后，线包输出固定，控制回路暂停正常调节，LCD 警告标志闪烁。

项目	说明
进入条件	主界面输入信号 $21\text{ mA} \pm 0.5\text{ mA}$ 时长按 \checkmark
输出状态	线包输出固定，用于机械调整
现场操作	调整喷嘴齿轮或反馈机构，使阀位接近 50%
退出方式	按 \leftarrow 手动退出
超时退出	无自动超时退出

13.4 调试注意事项

警告 (WARNING)

- 自动设定过程中阀门可能全开或全关，调试前应确认阀门动作不会造成工艺危险；
- 调试前应确认现场具备安全操作条件，相关工艺管路已做好安全隔离或保护措施。

13.5 现场验收项目

检查项目	判定要求
零点动作	4 mA 给定时阀门到达低端位置，显示稳定
满量程动作	20 mA 给定时阀门到达高端位置，显示稳定
中间点动作	8 mA、12 mA、16 mA 给定时动作平稳，无明显振荡
动作方向	气开 / 气关方向符合工艺要求
气密性	气源、输出口和管接头无明显泄漏
报警状态	LCD 无故障代码，HART 状态无设备故障位

14. 参数说明

14.1 基本参数

参数	菜单显示	说明	建议
行程模式	L-R	选择直行程或角行程算法	按阀门结构设置
阀门开关位置反转	O-C	修正安装方向导致的开关位置反向	自整定后按现场动作确认
完全打开	FO	SP 接近 99% 时强制输出全开	需要全开保证时启用
紧密关闭	软件内置	SP 接近 1% 时强制关闭	出厂默认按应用设定

14.2 PID 参数

参数	菜单显示	范围	影响
比例系数	P	0.1-3.0	增大后响应更快，但过大可能振荡
积分系数	I	0.1-3.0	增大后稳态偏差消除更快，但过大可能过冲
微分系数	D	0.1-3.0	增大后可抑制快速变化，过大可能导致响应迟缓
死区	D-L	0.1-3.0 %	增大后可降低小幅振荡，但会降低小信号灵敏度
排气 P 补偿	E-P	1.0-3.0	排气方向补偿，改善开关方向响应差异

一般情况下应先执行自整定。仅当阀门仍有振荡、迟缓或偏差过大时，再小幅调整 PID 参数。

14.3 校准参数

参数	菜单显示	操作方法	用途
输入信号校准	[-]	输入 4 mA 时长按 - ，输入 20 mA 时长按 +	校准输入采样
4 mA 输出校准	O-L	用 + / - 微调输出，外部表计达到 4.00 mA 后保存	校准反馈输出低端
20 mA 输出校准	O-H	用 + / - 微调输出，外部表计达到 20.00 mA 后保存	校准反馈输出高端

14.4 HART 参数

参数	默认值	说明
协议版本	HART 7	支持通用命令、常用实践命令和设备特定命令
轮询地址	0	多点模式可设为 0-63
PV	阀位百分比	单位为 %
SV	输入电流	单位为 mA
TV	内部温度	单位为 °C
QV	预留	按软件版本定义

15. 故障处理

15.1 LCD 故障代码

故障发生时，LCD 可在 PV 显示和故障代码之间交替显示，警告标志点亮或闪烁。

LCD 显示	故障类型	检测说明	处理方法
E-1	阀位超限	PV 低于下限或高于上限	检查反馈机构、行程范围和阀门机械限位
E-2	设定信号超限	SP 低于下限或高于上限	检查输入电流、DCS 输出和接线
E-3	电位器故障	反馈采样通讯连续失败	检查反馈电位器、连接线和采样电路

LCD 显示	故障类型	检测说明	处理方法
E-4	温度超限	内部温度超出设定范围	检查环境温度、保温伴热和安装位置
E-5	PV-SP 偏差过大	阀位与设定值长期偏差过大	检查气源压力、执行机构、阀门卡涩和 PID 参数
E-6	喷嘴齿轮故障	初始化或自整定后偏置值超出范围	进入安装模式，重新调整喷嘴齿轮位置

15.2 常见故障处理

现象	可能原因	处理方法
阀门不动作	无输入信号、无气源或接线错误	检查输入信号、气源和接线
阀位偏差大	自动设定不正确或反馈机构松动	检查反馈机构并重新自动设定
动作迟缓	气源不足、管路堵塞或执行机构故障	检查气源、管路和执行机构
输出不稳定	控制参数不合适或阀门摩擦大	优化参数并检查阀门机械部分
无反馈输出	回路未供电或接线错误	检查 24 VDC 供电和 OUT 接线
HART 通讯异常	接线不正确或回路阻抗不满足	检查 HART 接入方式和回路条件
自动设定失败	行程异常、反馈方向错误或机构卡滞	检查安装、反馈机构和气路

16. 维护与保养

16.1 定期检查

建议定期检查以下项目：

- 外壳、端盖和紧固件是否完好；
- 电缆入口是否松动；
- 气路连接是否漏气；
- 压力表显示是否正常；
- 反馈杆和连杆是否松动或磨损；
- LCD 显示和按键是否正常。

16.2 维护注意事项

危险 (DANGER)

- 维护前必须切断电源、输入信号和气源；
- 危险场所维护应遵守防爆作业要求，禁止在爆炸性环境中带电开盖。

⚠ 警告 (WARNING)

- 不得随意更改防爆结构；
- 更换防爆相关部件时，应使用符合要求的零部件。

16.3 长期使用与建议更换周期

含电子元件的定位器在长期运行后，可能出现绝缘劣化、接触不良等现象，存在冒烟、起火、漏电等风险。除产品规格书、铭牌或订货文件另有规定外，建议：

- 产品**使用寿命一般不超过 10 年**（自交付用户或投入使用起计，以较早者为准）；
- 继电器、开关等有动作寿命的部件，以及电解电容等易老化元件，宜按使用条件**每 5 ~ 10 年**评估更新或整机更换；
- 与定位器配套的控制阀、执行机构及现场仪表亦会随运行、腐蚀和磨损而老化，应按工艺重要性和企业设备管理制度制定检查与更换周期。

到期或发现异常时，应停止使用并联系本公司或授权服务渠道评估检修、升级或更换。

17. 运输与贮存

17.1 运输

产品运输过程中应防雨、防潮、防剧烈冲击。不得倒置、抛掷或重压。

17.2 贮存

产品应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体的室内。长期贮存时应定期检查包装、防潮状态和外观情况。

18. 质保与服务

除供货合同、报价单或双方书面约定另有规定外，本章约定适用于 IVP 系列智能阀门定位器。若本章与合同冲突，**以合同为准**。

18.1 保修期与保修范围

- **保修期**：自购货之日起或产品交付至指定场所之日起 **1 年**（以较早到达者为准，具体以合同及出厂记录为准）。
- **保修范围**：在保修期内，因本公司制造或材料原因导致产品不能正常工作的，本公司负责免费修理或更换同型号（或同等功能）产品或部件。

18.2 保修除外情形

下列情形不属于免费保修范围（本公司可酌情提供有偿维修）：

1. 未按本说明书、产品规格书、铭牌或认证文件要求安装、使用、调试和维护；
2. 故障由本公司产品以外的原因引起（含工艺、阀门、执行机构、气源、电源、安全栅、电缆及控制系统等）；
3. 未经本公司授权的人员拆解、改装、修理或更换部件；
4. 操作不当、超范围使用或违反适用规范；
5. 产品出厂时科学技术水平尚不能合理预见的原因；
6. 自然灾害、事故或第三方行为所致损坏。

责任限制：上述保修仅针对产品本身；对因产品故障引起的停产损失、间接损失、预期利益损失等，本公司不承担赔偿责任，法律另有强制性规定的除外。

18.3 服务范围

产品价格一般**不包含**下列现场服务费用；如需下列服务，应与本公司另行商定并支付相应费用：

1. 现场安装、调整、指导及试运行；
2. 现场维护、巡检、校验和修理；
3. 技术培训与工艺咨询；
4. 按用户指定条件进行的特殊试验或检验。

在核设施辐射管理区域或同等严格管控环境中，本公司通常**不提供**现场服务；用户应遵守当地法规并选用符合要求的服务单位。

18.4 规格变更与产品停产

- 为产品改进等原因，本说明书及公开技术资料中的规格、外形、结构或功能可能变更，**恕不另行通知**；订购与验收以当时有效的合同、订货确认及随机文件为准。
- 产品可能因市场或供应链原因停产；停产后本公司一般可提供一定期限的维修服务（通常不超过停产后 5 年），具体取决于备件供应情况。系统成套件中的定位器亦可能因停产而无法以同型号更换。

18.5 其它约定

用户应完整阅读并理解本说明书、产品规格书及随机资料中的条件、环境要求和安全信息，并严格遵守危险、警告、注意等事项。

18.6 技术支持联系信息

联系技术支持时，请尽量提供以下信息：

- 产品型号；
- 出厂编号；
- 防爆型式；
- 使用工况；

- 故障现象;
 - 接线及安装方式;
 - 现场照片或故障记录。
-

附录 A 本安型产品补充说明

A.1 使用条件

本安型产品必须与经认证并匹配的关联设备配套使用。系统本安参数应满足相关标准要求。

A.2 本安回路要求

- 关联设备输出参数不得超过本产品允许输入参数；
- 电缆分布电容、电感应纳入系统本安校核；
- 本安回路与非本安回路应按规范隔离；
- 本安端子和接线应保持清晰标识；
- 禁止在危险场所带电开盖接线。

A.3 本安参数参考

回路	参考参数
输入回路	$U_i=30\text{ V}$, $I_i=100\text{ mA}$, $P_i=1\text{ W}$, $C_i=5\text{ nF}$, $L_i=0.22\text{ mH}$
HART 型输入回路	$U_i=30\text{ V}$, $I_i=100\text{ mA}$, $P_i=1\text{ W}$, C_i 可参考 41 nF, $L_i=0.22\text{ mH}$
阀位反馈输出回路	$U_i=30\text{ V}$, $I_i=100\text{ mA}$, $P_i=1\text{ W}$, $C_i=22\text{ nF}$, $L_i=0.22\text{ mH}$
允许环境温度	气体本安可参考 $-40\text{--}+60\text{ }^\circ\text{C}$ ；粉尘本安可参考 $-40\text{--}+50\text{ }^\circ\text{C}$

A.4 正式版需固化内容

- 防爆标志；
- U_i 、 I_i 、 P_i ；
- C_i 、 L_i ；
- 允许环境温度范围；
- 本安端子定义；
- 特殊安全使用条件。

附录 B 隔爆型产品补充说明

B.1 使用条件

隔爆型产品应使用符合要求的隔爆电缆引入装置和堵头。未使用的引入口必须可靠封堵。

B.2 安装要求

- 隔爆接合面不得损伤；
- 外壳紧固件必须齐全并拧紧；
- 电缆引入装置应与防爆等级匹配；
- 开盖检修前应切断电源并确认现场安全；
- 不得改变壳体结构、螺纹结构或隔爆接合面尺寸。

B.3 隔爆参数参考

项目	参考参数
气体防爆标志	Ex db IIC T6 Gb
允许环境温度	可参考 -40~+75 °C；部分认证型式可为 -20~+55 °C
防护等级	可参考 IP66
电缆引入装置	应采用与 Ex db IIC 相匹配的认证电缆引入装置或堵头

上表在编制阶段可对照同类机型的公开技术资料整理，仅作设计对照。**IVP 产品**的隔爆、防护与环境范围，以**本公司认证文件、产品铭牌及随机技术文件**为准。

B.4 正式版需固化内容

- 防爆标志；
- 温度组别；
- 环境温度范围；
- 电缆引入口规格；
- 隔爆接合面要求；
- 特殊安全使用条件。

附录 C HART 通讯命令摘要

C.1 通讯信息

项目	内容
设备类型	V-318-i 智能阀门定位器
供应商代码	0x0036
设备类型码	0x0014
协议版本	HART 7
默认轮询地址	0

C.2 通用命令

命令	名称	主要用途
0	读取唯一标识	读取供应商、设备类型、唯一 ID 等
1	读取主变量	读取 PV 阀位百分比
2	读取电流和百分比	读取输入电流和 PV
3	读取动态变量	读取 PV、SV、TV、QV
6	写入轮询地址	设置轮询地址
9	读取设备变量	读取指定变量及状态
13	读取标签/描述符/日期	读取设备标识信息
18	写入标签/描述符/日期	写入设备标识信息
20	读取长标签	读取 32 字节长标签
22	写入长标签	写入 32 字节长标签

C.3 常用实践命令

命令	名称	主要用途
33	读取设备变量	读取变量代码、单位、值和状态
38	重置配置变更标志	清除 CONFIG_CHANGED 标志
40	设置固定回路电流模式	设置或退出固定电流输出
41	执行设备自检	触发设备自检
48	读取附加设备状态	读取扩展故障状态
54	读取设备变量信息	读取单个变量详细信息

命令	名称	主要用途
110	读取所有动态变量	读取 4 个动态变量

C.4 设备特定命令

命令	名称	主要用途
232	恢复出厂设置	清除配置并恢复默认参数
233 / 234	读取 / 写入 PID 参数	读取或写入控制参数
235 / 236	读取 / 写入 PID 系数	读取或写入系数和死区
239 / 240	读取 / 写入水平角	直行程模式角度参数
241 / 242	读取 / 写入 PV 限位	设置阀位限位
243 / 244	读取 / 写入 SP 限位	设置设定值限位
245 / 246	读取 / 写入温度限位	设置温度报警范围
247 / 248	读取 / 写入偏差限位	设置 PV-SP 偏差报警
249 / 250	读取 / 写入阀门配置	设置气开/气关和行程模式

附录 D 安装附件示意

以下示意图仅供参考。不同厂家的阀门结构和接口尺寸可能存在差异，现场安装时应选用与阀门、执行机构匹配的安装附件。

D.1 直行程安装板

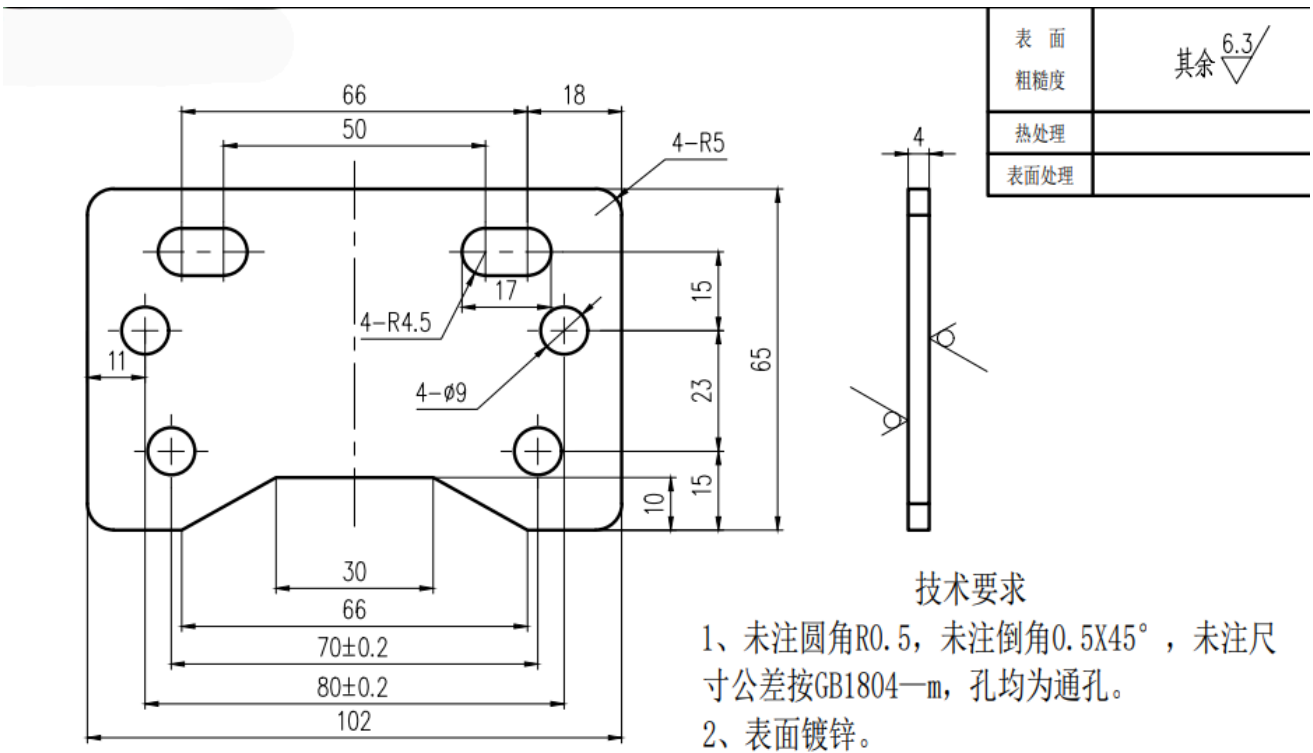


图 D-1 直行程安装板 (示意)

D.2 角行程安装支架

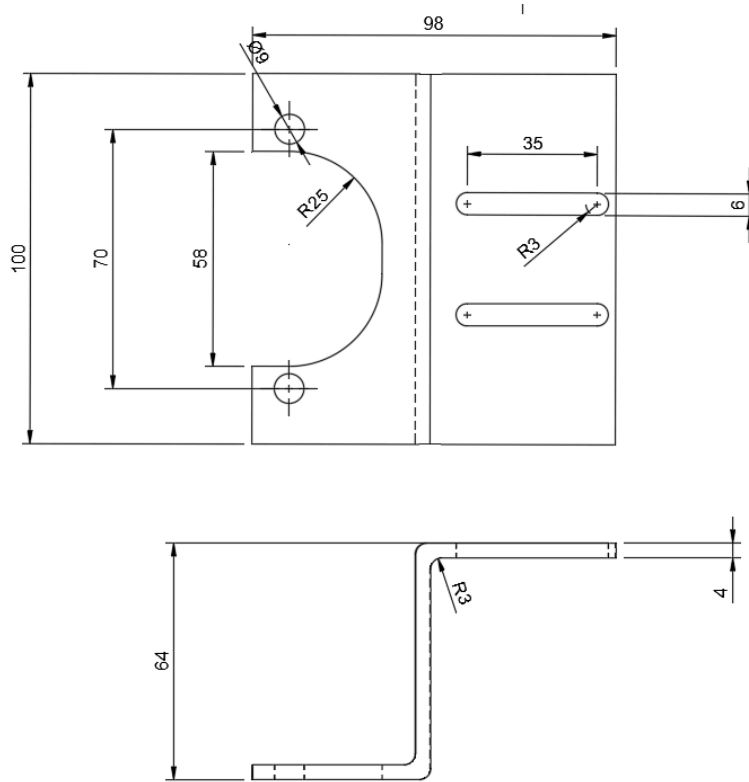


图 D-2 角行程安装支架 (示意)

D.3 电位器延长轴

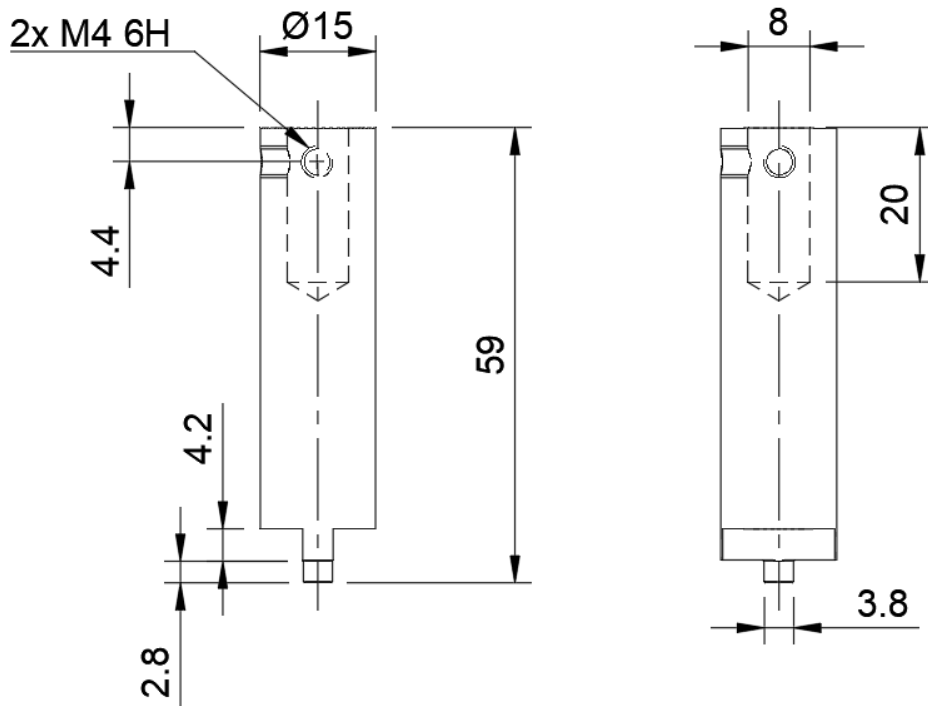


图 D-3 电位器延长轴 (示意)

附录 E 外形尺寸图

E.1 IVPi 本安型外形尺寸图

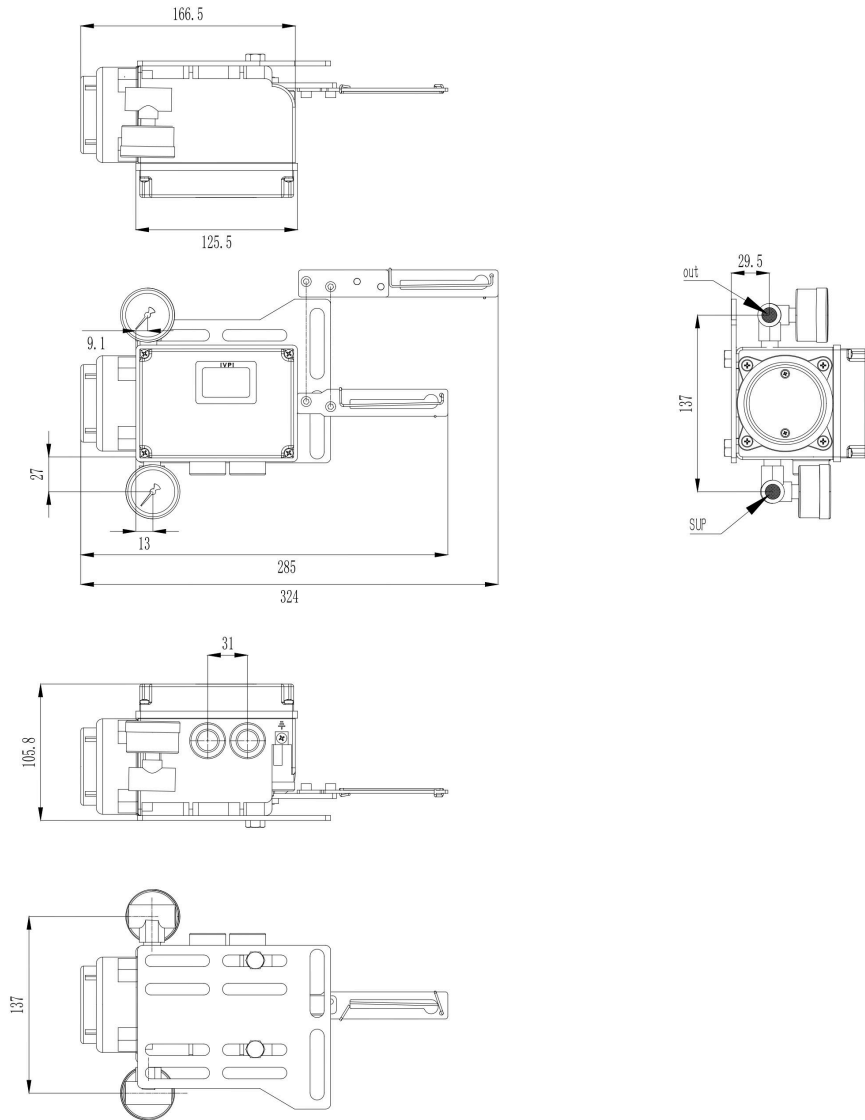


图 E-1 IVPi 本安型外形尺寸图

E.2 IVPd 隔爆型外形尺寸图

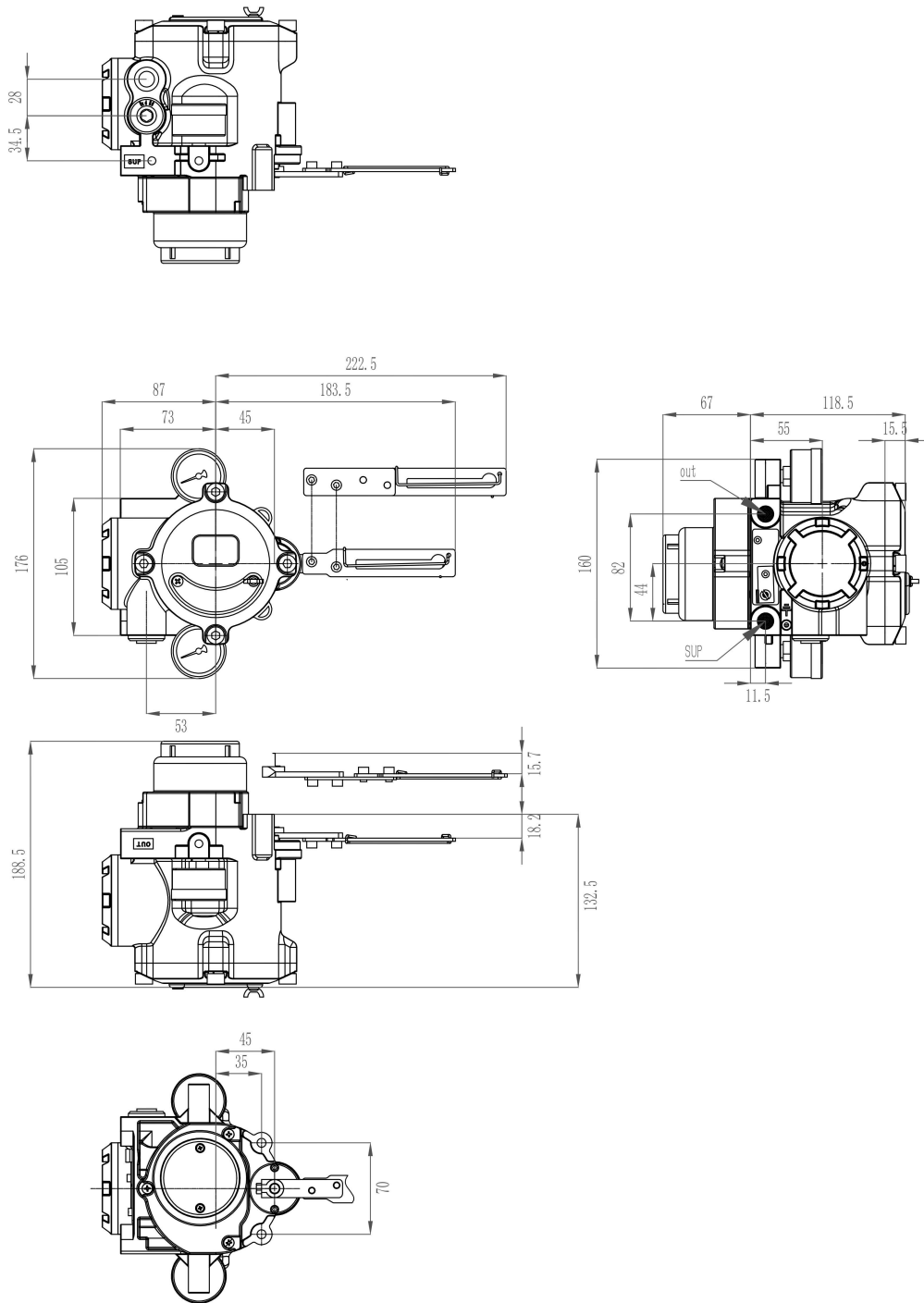


图 E-2 IVPd 隔爆型外形尺寸图

杭州樟数控制阀技术有限公司