



## 概 述

EP7000系列电气阀门定位器(以下简称定位器)是引进国外最新技术,由我厂研制成功的新产品。其技术性能均达到国外同类产品水平。经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站检验合格,获国家级防爆合格证书。它与气动调节阀、气动球阀、气动蝶阀等配套使用,把电动调节器的直流电流信号转换成气压力,控制阀门动作,同时根据阀门的位移或转角进行反馈,从而构成闭环控制回路。用以提高阀门的控制精度。克服填料函与阀杆的摩擦力,克服介质压差对阀门不平衡力。提高阀门动作速度,可实现分程控制(段幅信号),可改变阀的作用方式,可控制非标准操作压力的各类型气动执行机构。它被广泛应用于石油、化工、电站、冶金、轻工等工业部门。

## 特 点

### 1、适用范围广:

本定位器的放大器既适用于单作用型执行器,又适用于双作用型执行器。

### 2、气动功率大,动作速度快,力平衡采用多回路,不易振荡,动作性能相当稳定。

### 3、本定位器正反作用的作用方式,可很简单方便地调换校正,仅需凸轮反馈机构可接插固定式互换。

### 4、一般定位器的恒节流孔经常会阻塞不通,导致定位器不正常工作的现象很多,而本定位器设计制造的恒节流孔机构,通针可以动作,方便疏解通孔,保持工作气路畅通无阻。

### 5、具有良好的复合防爆功能:

由于线圈部件与接线盒采用可靠的防爆结构,各机构设计成组件化,所以该产品具有良好的复合防爆功能,它可同时具备本质安全型i、(ia II CT6),隔爆型d、(d II BT6),附:本定位器是具备内部体内防爆结构功能,不是传统的表壳防爆结构。

### 6、结构紧凑,精密可靠:

本产品零部件精密压铸,外形及内部结构制作工艺精致,各机构经优化组合设计,整机结构紧凑,采用不锈钢紧固件和先进的喷涂工艺处理、生产制造标志永久性等,具备了良好的防腐性能。

### 7、调校简单,安装方便:

本定位器不需打开外壳亦可实现调整零点,行程范围调节方便,范围宽度大。定位器表壳(罩盖)用两只不锈钢螺钉紧固,安装打开可靠方便,表壳(罩盖)螺钉无散乱脱落和咬死现象。在定位器底(面)部设有安装用的螺孔和根据要求附配过渡联接安装板,从而可以适用于各种气动执行机构的方便地安装。

## 主要技术参数

### 1、输入信号: 4~20mA. DC(标准型、常规产品)

(4~12mA. DC、12~20mA. DC)

0~10mA. DC(变型产品)

(0~5mA. DC、5~10mA. DC)

### 2、输出压力: 0.02~0.7Mpa

### 3、耗气量:

单作用执行器: 5NL/min(供气0.14Mpa)

双作用执行器: 15NL/min(供气0.14Mpa)

### 4、输出特征: 线性,等百分比,非线性

### 5、气源压力: 0.14~0.7Mpa

### 6、额定行程: 0~(10~100)mm。

[角行程(转角行程) 0~(50°~90°)]

### 7、基本误差: ±1%(单作用); ±1.5%(双作用)

### 8、回 差: 1%(单作用); 1.5%(双作用)

### 9、死 区: 0.2%(单作用); 0.4%(双作用)

### 10、环境温度: -35℃~+60℃

### 11、相对湿度: ≤90%

### 12、防爆型式: 隔爆型d(d II BT6),

本质安全型i(ia II CT6)

### 13、输入阻抗: 4~20mA. DC/250Ω±5%(20℃时)

### 14、气源接口: Rc1/4(标准型);

附可订: 过渡气源接头口M10×1(3只);

联接铜管为Φ6×1或Φ8×1

### 15、电源接口: G1/2(标准型)

### 16、外壳材料: 铝合金 喷塑工艺处理

### 17、外型尺寸: 210mm(长)×225mm(宽)×75mm(高)

### 18、重 量: 1.7Kg





## 订货谱式

EP 7 □ □ □

电气阀门定位器

设计序号 (7000型系列)

防爆 (防护) 型式:

①—隔爆型d (d II BT6)

②—本安型i (ia II CT6)

作用型式:

①—单作用 (压力表最大刻度0.4MPa)

②—双作用 (压力表最大刻度1MPa)

动作型式:

①—直行程 ②—角行程式

如: EP7111 表示: 隔爆型、直行程、单作用的电气阀门定位器。

## 工作原理

定位器是按力平衡原理设计工作的, 其工作原理方框图见 (图一)。

图中:

 $\Delta I$ : 输入电流 $\Delta P_{\text{背}}$ : 喷嘴挡板背压增加

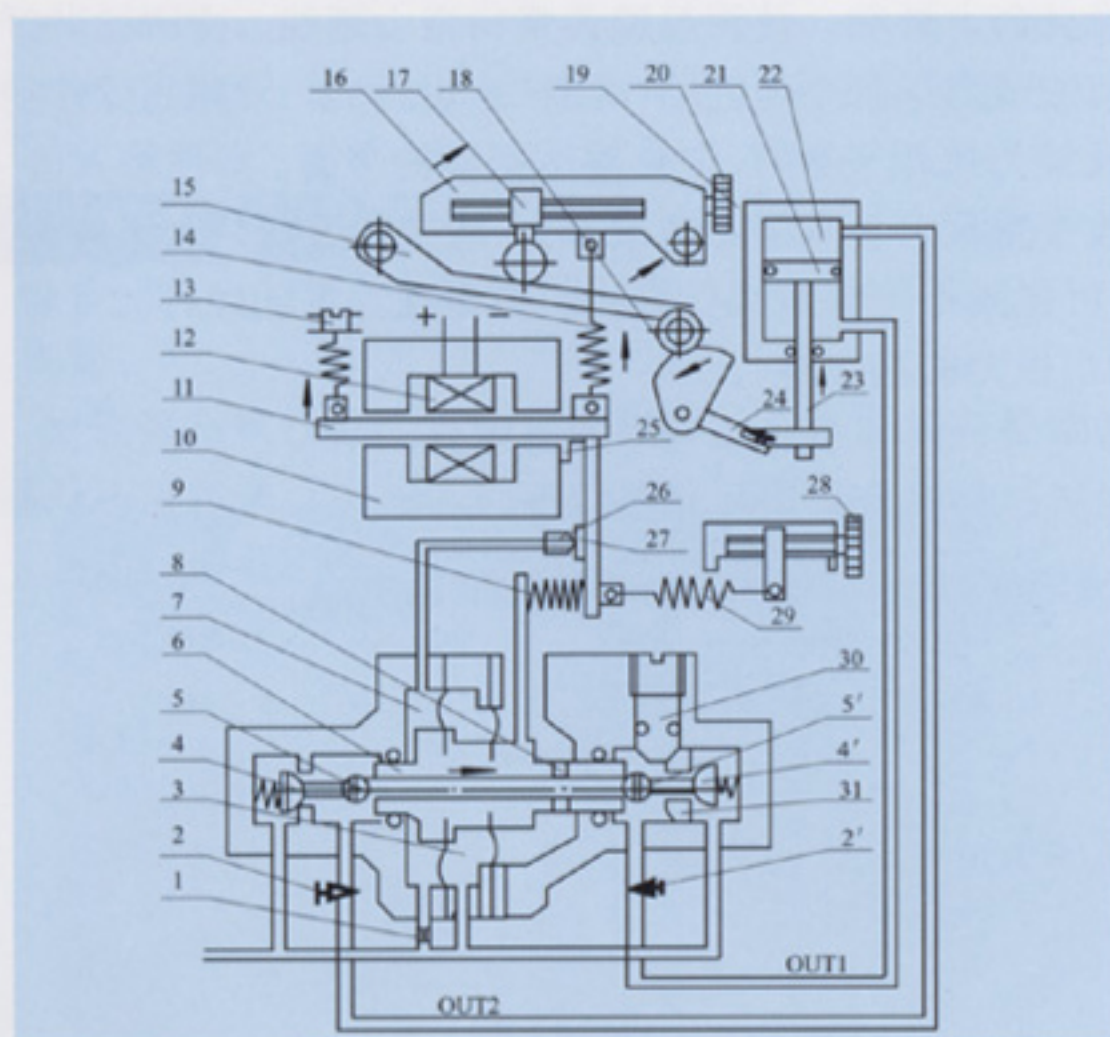
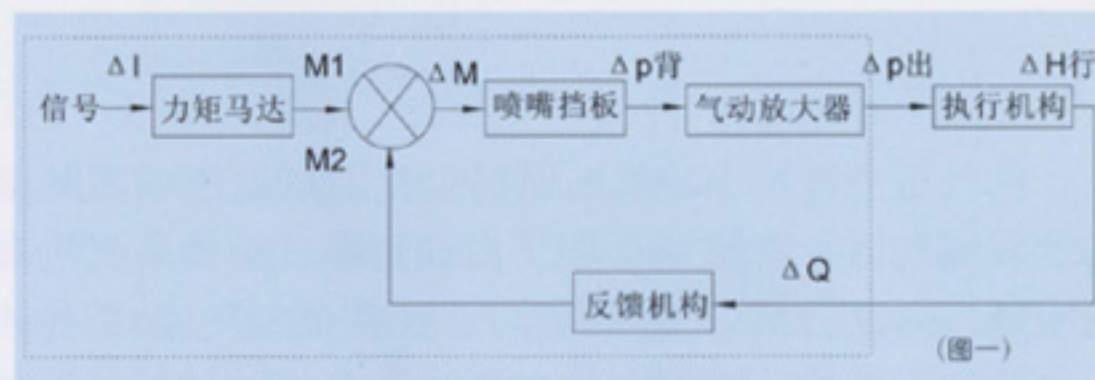
M1: 电磁力矩

 $\Delta P_{\text{出}}$ : 输出压力增加

M2: 反馈力矩

 $\Delta H_{\text{行}}$ : 阀门行程增加 $\Delta M$ : 电磁力矩增加 $\Delta Q$ : 反馈转角增加

## 1、双作用式工作原理 (图二)



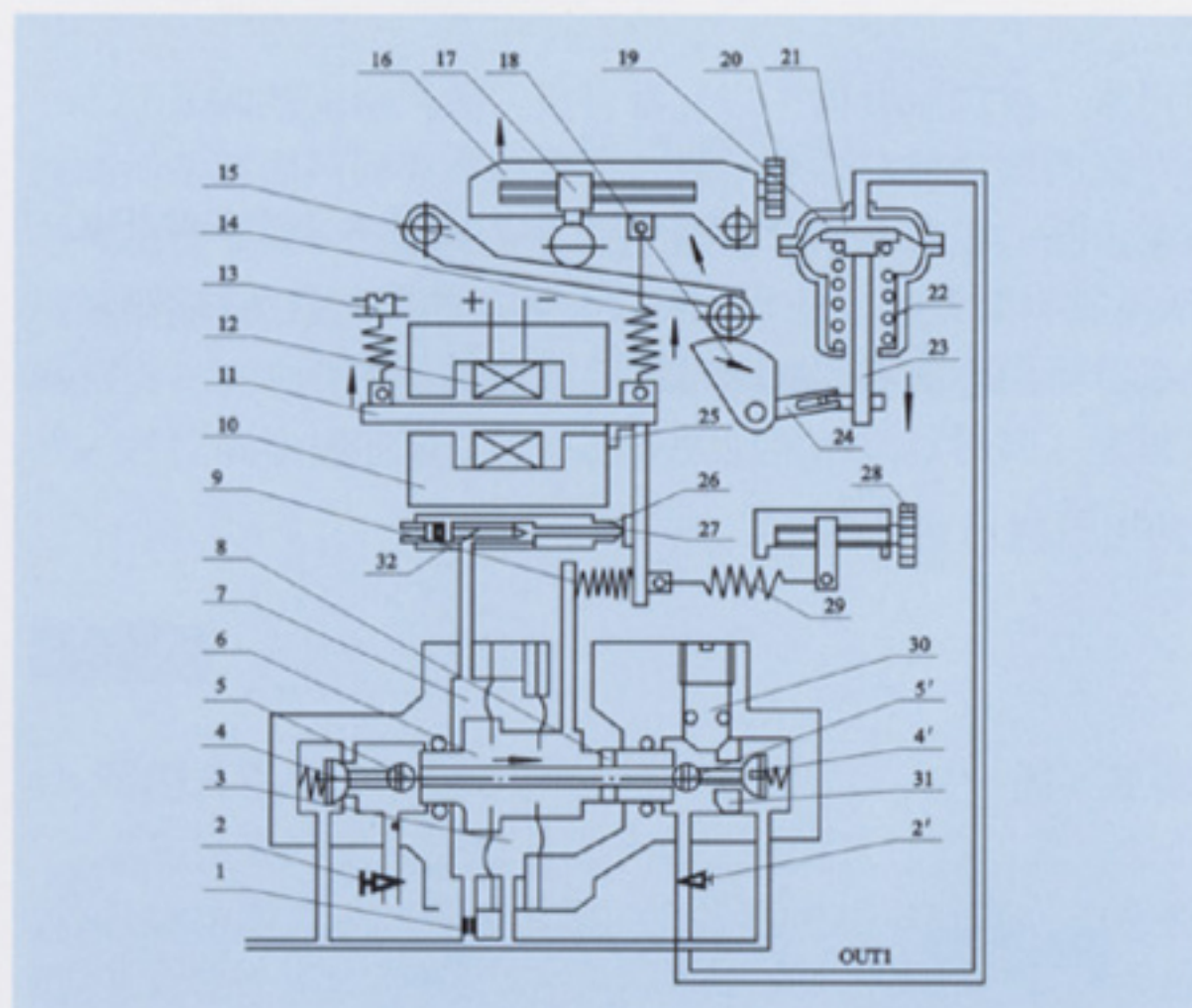
- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 恒节流孔    | 16 反馈弹簧臂 |
| 2 2' 节流针阀 | 17 滑块    |
| 3 环室      | 18 凸轮    |
| 4 4' 阀芯   | 19 下气缸   |
| 5 5' 气门   | 20 量程旋钮  |
| 6 膜片组     | 21 活塞    |
| 7 背压室     | 22 上气缸   |
| 8 排气孔     | 23 活塞杆   |
| 9 负载弹簧    | 24 反馈杆   |
| 10 轭铁     | 25 支点板弹簧 |
| 11 衔铁     | 26 喷嘴    |
| 12 线圈     | 27 挡板    |
| 13 外调零螺钉  | 28 调零旋钮  |
| 14 反馈弹簧   | 29 调零弹簧  |
| 15 凸轮随动臂  | 30 平衡螺钉  |
|           | 31 滑阀座   |

供气压力经恒节流孔1, 进入背压室7, 由喷嘴26排入大气。来自调节器4-20mA DC电流信号, 作用在力矩马达线圈12时, 在磁场作用下衔铁11以支点板弹簧25为支点, 按图示方向移动, 使挡板27靠近喷嘴26间隙减小, 喷嘴背压随之升高。放大器膜片组6在供气环室3的作用下向右移动, 推动气门5', 将阀芯4' 打开气源压力由OUT1管进入下气缸19, 与此同时, 上气缸22的气压由OUT2管经打开的气门5, 从膜片组的排气孔8向外排气。因此在活塞21上下产生压差, 活塞向上运动。活塞23带动反馈杆24与凸轮18逆时针方向转动。随之凸轮随动臂15与反馈弹簧臂16向上转动, 使得反馈弹簧14张力增加, 喷嘴26与挡板27间隙增加。在反馈弹簧14张力与输入电流对衔铁11的吸力达到平衡之前, 活塞是运动的。当定位器的输入信号产生的电磁力矩与定位器通过机械传动得到的反馈力矩相平衡时, 定位器达到新的平衡。实现输入信号与阀门行程成对应的比例关系。旋钮20调整滑块17可改变量程, 使其增加或减小。旋钮28为初始点调零旋钮, 13为外部调零螺钉。节流针阀2、2' 为输出OUT1, OUT2流量调节, 以适应不同气缸的相应调节速度, 提高稳定性。





## 2、单作用式工作原理（图三）



(图三)

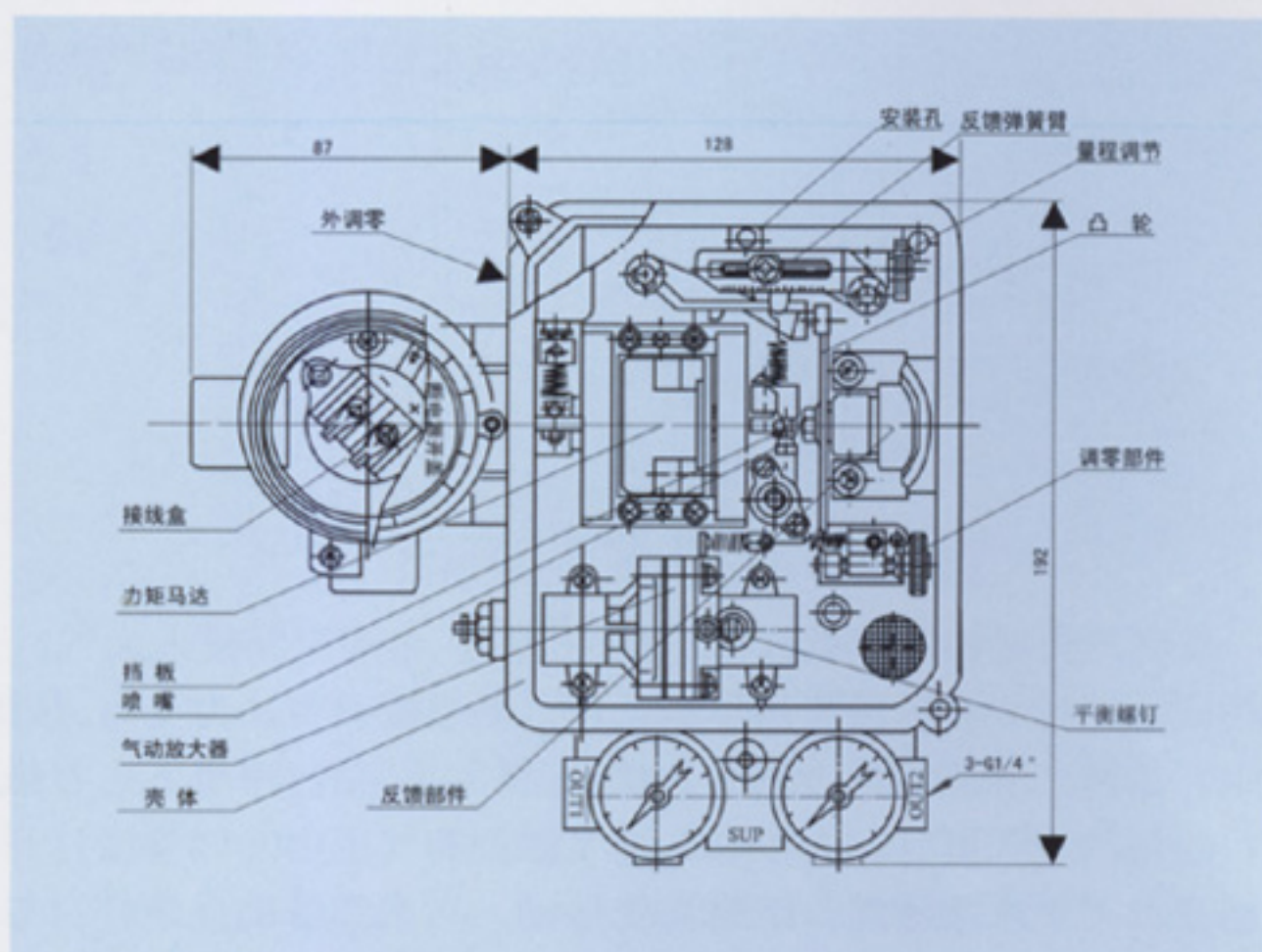
- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 恒节流孔    | 17 滑块    |
| 2 2' 节流针阀 | 18 凸轮    |
| 3 环室      | 19 波膜气室  |
| 4 4' 阀芯   | 20 量程旋钮  |
| 5 5' 气门   | 21 波纹膜片  |
| 6 膜片组     | 22 弹簧    |
| 7 背压室     | 23 阀杆    |
| 8 排气孔     | 24 反馈杆   |
| 9 负载弹簧    | 25 支点板弹簧 |
| 10 轭铁     | 26 喷嘴    |
| 11 衔铁     | 27 挡板    |
| 12 线圈     | 28 调零旋钮  |
| 13 外调零螺钉  | 29 调零弹簧  |
| 14 反馈弹簧   | 30 平衡螺钉  |
| 15 凸轮随动臂  | 31 滑阀座   |
| 16 反馈弹簧臂  | 32 手动螺钉  |

供气压力经恒节流孔1，进入背压室7，由喷嘴26排入大气。来自调节器4-20mA DC电流信号，作用在力矩马达线圈12时，在磁场作用下衔铁11以支点弹簧25为支点，按图示方向移动，使挡板27靠近喷嘴26间隙减小，喷嘴背压随之升高。放大器膜片组6在供气环室3的作用下，向右移动，推动气门5'，将阀芯4'打开。气源压力由OUT1管进入波膜气室19压力上升。波纹膜片21克服弹簧22反力使阀杆23下移，阀杆23带动反馈杆24与凸轮18顺时针方向转动。随之凸轮随动臂15与反馈弹簧臂16向上转动，使得反馈弹簧14张力增加，挡板27与喷嘴26间隙增加。在反馈弹簧14张力与输入电流对衔铁11的吸力达到平衡之前，阀杆是运动的，当定位器的输入信号产生的电磁力矩与定位器通过机械传动得到的反馈力矩相平衡时，定位器达到新的平衡。实现输入信号与阀门行程成对应的比例关系。旋钮20调整滑块17可改变量程，使其增加或减小。旋钮28为初始点调零旋钮。13为外部调零螺钉。针阀2'为输出OUT1流量调节，可提高不同容量执行机构的稳定性。手动螺钉32可将喷嘴节流，实现手控作用。负载弹簧9的改变，可提高输出压力的稳定性。

## 机械结构

EP7000型系列电气阀门定位器主要有壳体、气路板、接线盒、力矩马达、气动放大器、喷嘴、挡板、反馈弹簧臂、量程调节、内调零部件、外调零部件及反馈部件等部件组成。定位器的整体结构，如（图四）所示。

(图四)



## 防爆型式及防爆措施

## 1、防爆型式：

隔爆型：d IIBT6 合格证号GYB99165

本安型：ia IICT6 合格证号GYB99166，必须配关联设备。

## 2、防爆措施：

隔爆型定位器符合GB3836.1-83《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》及GB3836.2-83《爆炸性环境用

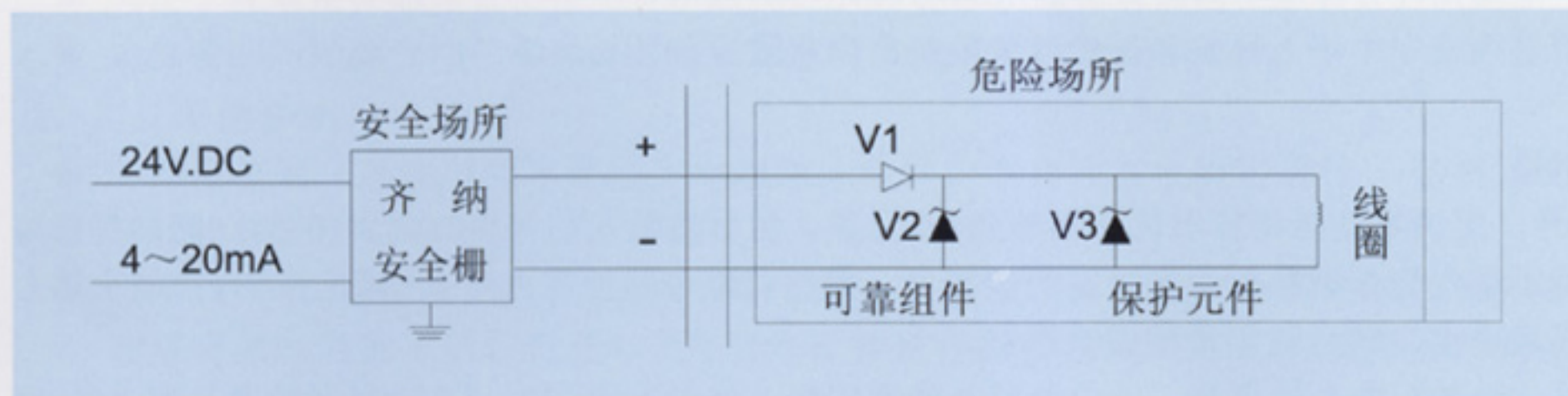




防爆电气设备隔爆型电气设备“d”》有关规定要求。从设计、结构、制造上保证电气设备内部规定的爆炸性气体混和物爆炸时不能点燃设备周围同一爆炸性气体混和物。

本安型定位器符合GB3836.1-83《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》及 GB3836.4-83《爆炸性环境用防爆电气设备本质安全电路和电气设备“i”》有关规定要求。在设计结构电气线路上采取防爆措施,使电路在正常工作和故障状态下产生的电火花和热效应,均不能点燃规定的爆炸性混和物。

本质安全型定位器防爆保护措施如图五所示:



(图五)“本安电路”

### 3、保护措施:

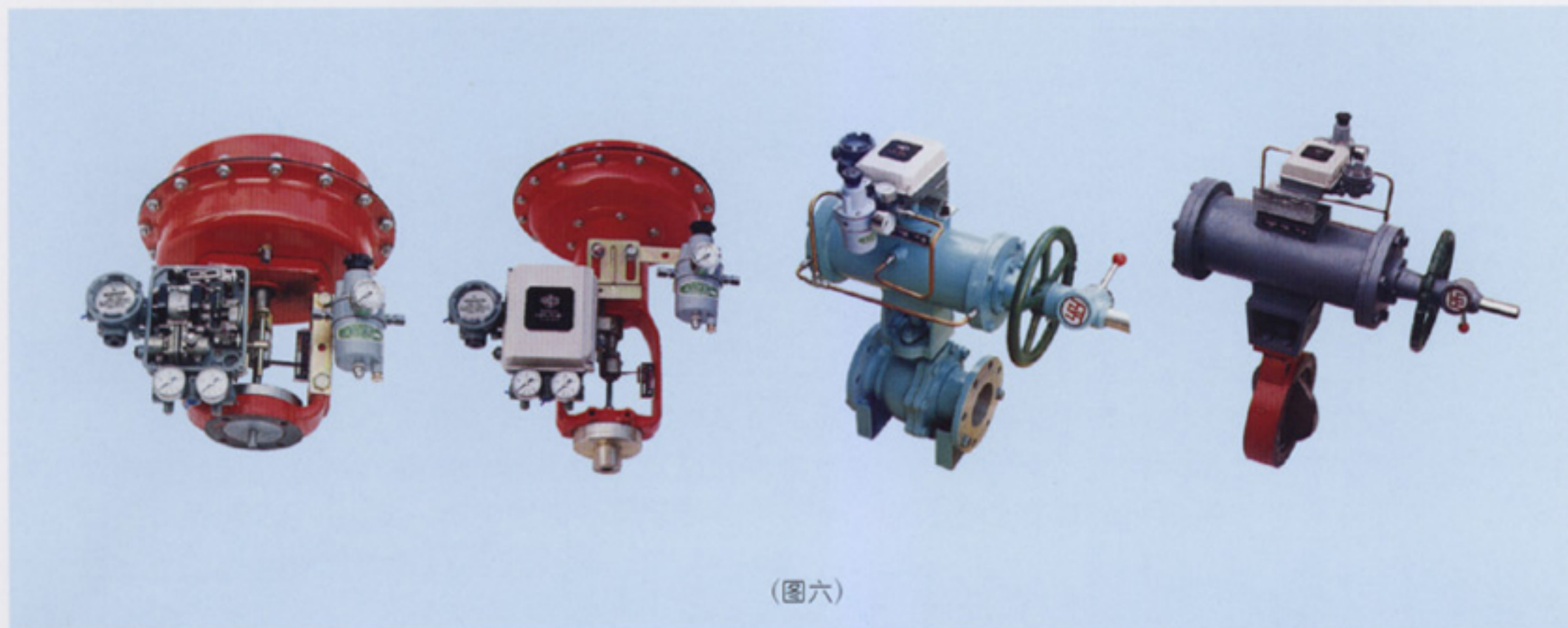
本安型定位器必须与关联设备齐纳安全栅 LB828、LB928、LB878、MTL728、MTL787S、MTL4728、Z728、Z715、KFD2-CD-EX1.32、KFD0-CS-EX2.52、KE987、等配套使用,组成本质安全防爆系统。

定位器力矩马达中的线圈为高能储能元件,线圈中并联的两只齐纳二极管V2、V3为保护性元件。如(图五)所示,在正常工作时,线圈通过4~20mA.DC电流时V2、V3处于截止状态,当处于故障状态下(突然断电、电路开路、短路或接地)储能线圈中的能量将通过V2、V3与线圈构成的回路释放能量,不能点燃设备周围爆炸性气体混和物。故V2、V3称之为保护元件。本质安全电路中串联有V1二极管,用于输入信号单向导通。如若定位器信号接反,信号加不到线圈中去,定位器不能工作,否则将失去保护元件应有的作用。

## 安装使用及调整

### 1、安装:

定位器与执行机构安装正确与否,直接影响定位器的使用效果。合理安装就是将固定在安装联板上的定位器与连接在执行机构上的定位器安装附件合理地连接成一体,如(图六)所示:



(图六)

- (1) 首先将定位器与安装联板固定在一起,方法是将定位器上表壳(罩盖)打开,用三只M5×20螺钉穿过壳内三孔与安装联板连接。
- (2) 将定位器的反馈部件与执行机构连接。将调节阀上阀杆螺帽松开,将反馈部件中支板插在指示器与连接螺母之间固紧。





- (3) 将装有定位器的安装联板与执行机构支架两螺孔由M10×15螺钉按所需位置固定好。
- (4) 将反馈部件中的反馈连接板上的连接销插入定位器凸轮反馈杆开口槽中指示的行程位置。
- (5) 不同型式的执行机构都应保证当阀位在50%时, 凸轮反馈杆应处于水平位置。
- (6) 将安装连接的各部位调整好后, 固定锁紧。
- (7) 隔爆型定位器, 外壳可靠接地, 断电源后开盖, 引入电缆护套外径 $\Phi 6 \pm 1\text{mm}$ , 要拧紧压紧螺母。
- (8) 本安型定位器, 外壳可靠接地, 断电源后开盖, 引入电缆为屏蔽电缆, 屏蔽层要在安全场所与安全栅汇流条相接, 电缆允许分布电容 $\leq 0.08\mu\text{F}$ , 允许分布电感为 $2\text{mH}$ 。
- (9) 用户安装使用必须遵守中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程。

## 2、调整

### (1) 零位及行程调整

先输入50%信号, 用调零旋钮将输出位移调整到50%位置。然后将输入信号由0%调到100%, 观察行程与信号对应与否, 可用量程旋钮调整行程在规定的位上。量程调整可能使零点略有变化, 因此需按上述方法反复调整直至满足要求, 然后锁定量程调整螺钉。

在使用安装时, 一般不做上述调整, 可只调解外调零旋钮(位置见图四)。当行程不能满足要求时, 可适当调整反馈连接板的位置。

### (2) 分程控制(段幅信号)

段幅信号4~12mA. DC或12~20mA. DC调整时可用调零和调量程来实现。

### (3) 作用方式的调整

#### (a) 配薄膜式单作用执行机构

气关式: 信号增加时, 输出增加阀杆下移使阀芯关闭如(图七-1)。

气开式: 信号增加时, 输出增加阀杆向上移动使阀芯打开如(图七-2)注: 用反面R凸轮。

改变作用方式: 将气关式改变成气开式时如(图七-3)需把OUT1和OUT2调换位置, 将OUT1压力表移到OUT2, 将D面凸轮换成R面凸轮。

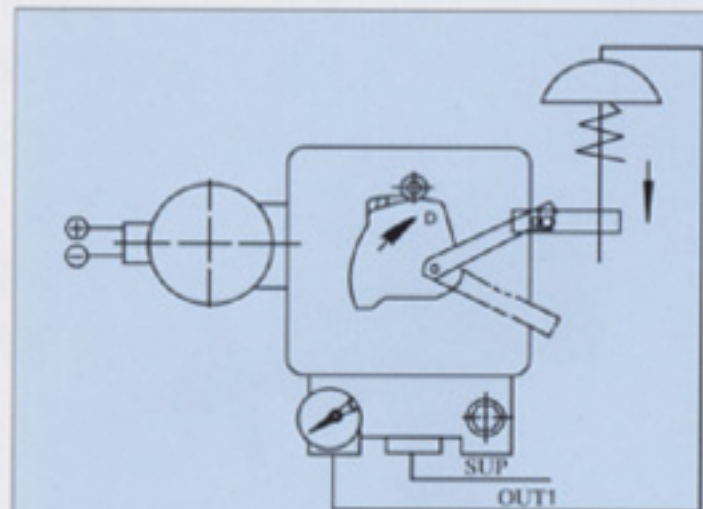
#### (b) 配气缸式双作用执行机构

气关式: OUT1接气缸上端, 信号增加时, OUT1增加, OUT2减少, 阀杆下移, 使阀芯关闭如(图七-4)。

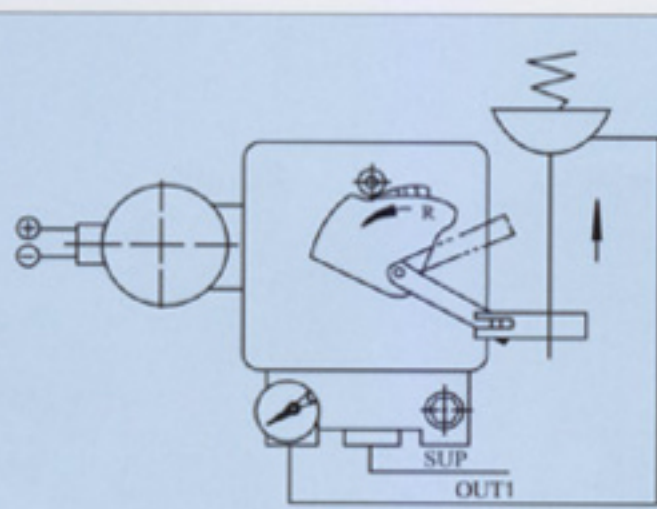
气开式: OUT1接气缸下端, 信号增加时, OUT1增加, OUT2减少, 阀杆上移, 使阀芯打开如(图七-5)。

注: 用反面R凸轮。

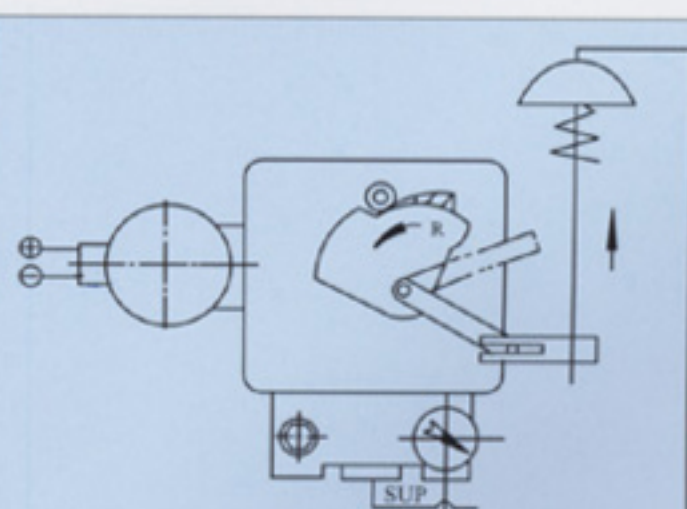
配角行程: 当信号增加时, OUT1增加阀杆右移。如若改变旋转方向, 可将凸轮换D面, 把OUT1和OUT2连接管互换方向即可如(图七-6)。



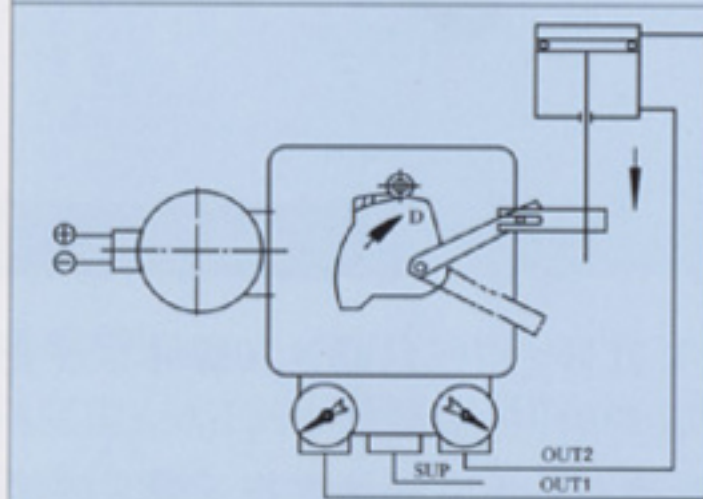
图七-1



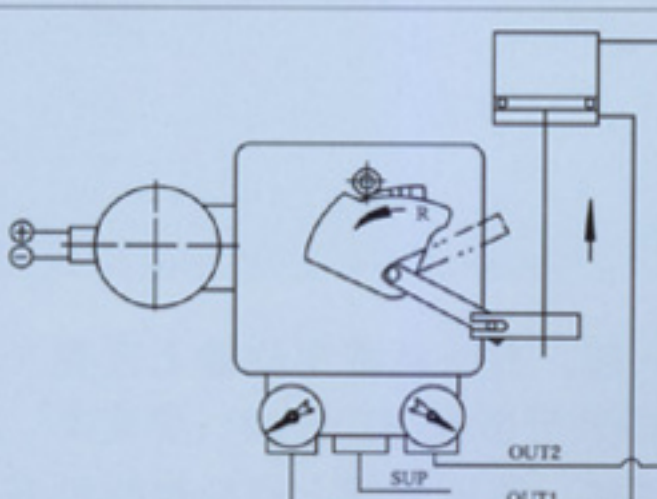
图七-2



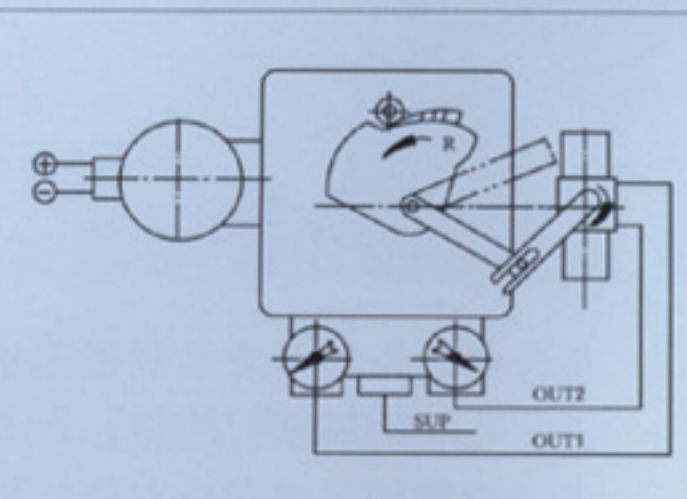
图七-3



图七-4



图七-5



图七-6



**维护修理和常见故障****1、定位器的维护和修理**

- 定位器为现场仪表，应定期进行维护和保养。定位器的气源应保持干燥、清洁。定期对定位器相应配合使用的空气过滤器、减压阀进行放水和排污，以免进入定位器放大器影响定位器正常工作。
- 定位器的连接反馈附件因长期工作，可能有松动情况，应定期检查螺钉是否有松动。如发现松动，拧紧后必须对定位器进行零位调整。
- 为便于观察定位器是否正常工作，应保持气源和输出压力表的清洁醒目。
- 定位器的防爆部分维护和保养，应按国家有关规定进行检查和维护。

**2、定位器的修理**

- 防爆定位器（隔爆型和本安型）电器部分检修，不允许在危险区进行。应拆下定位器移至非危险区进行检修。
- 气动放大器的修理：气动放大器长期工作，气源中气体可能有杂质混入，影响放大器正常工作。修理时将放大器拆下后，拆开A、B体对内部件进行清理。清理后应对O型环和滑阀处涂润滑脂。注意不允许拆动A体上的平衡螺钉。
- 定位器分解组装后应经性能试验后方能使用。

**3、常见故障**

常 见 故 障	故 障 主 要 原 因	处 理 方 法
有气源、有信号 无输出	1、信号正负极接反 2、喷嘴挡板接触不良 3、节流孔堵塞 4、力矩马达短路	1、正确接线 2、使喷嘴与挡板接触好 3、压节流滑阀通针1~3次 4、找出短路原因并解除
给定信号后阀位 超越或滞后	1、反馈连杆支点位置不对应 2、量程调节不当 3、零点调节不当 4、磁钢退磁	1、调准确反馈杆位置 2、用量程旋钮调准量程 3、用零点旋钮调准零点 4、更换磁钢
小行程阀振荡 双作用执行机构 振荡	1、放大器平衡螺钉调整不当 2、输出节流针阀开度大 3、连接反馈件松动没紧固	1、调整好放大器平衡螺钉位置 2、将输出节流针阀顺时针旋转至合适位置 3、检查反馈件各螺丝并固定紧
信号给定后阀杆 动作迟缓 放大器充排气不 匹配	1、气源供气压力不足 2、减压阀输出流量小 3、喷嘴挡板接触不良 4、平衡螺钉调节不当 5、执行机构气室或膜片漏气	1、加大气源压力 2、调大减压阀流量 3、使喷嘴与挡板接触好 4、适当调节好平衡螺钉 5、找专业人员，解决执行机构的漏气问题

**运输和贮存**

- 1、贮运前检查各种标志完整、齐全、包装箱是否牢固。最后检查包扎的可靠性和安全性。
- 2、运输时轻装轻卸，严禁撞击和受压受潮及损坏机件。
- 3、贮存在温度为5~40℃，相对湿度不大于90%的室内，空气不含有腐蚀仪表的有害杂质。
- 4、按包装箱表面标记放置，不应倒置。

**订货须知**

- 1、订货时请注明型号，例如：EP7111 即可正常供货，输入信号为4~20mA，隔爆型直行程单作用。
- 2、如要分程，请注明输入信号范围。
- 3、执行机构行程若为100mm或超过100mm时，请用户注明。
- 4、正反作用可方便调换校正，不必注明，常规供货为正作用。