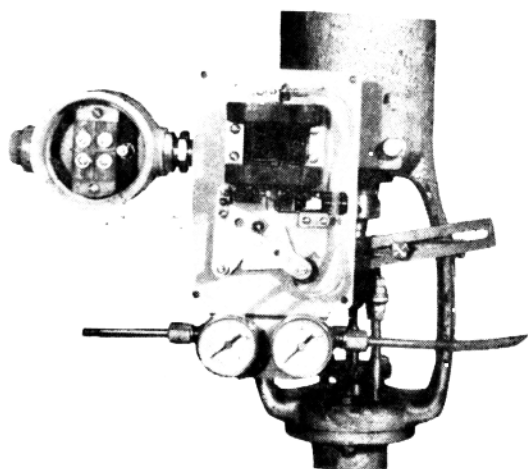


电气伐门定位器

DIANQI FA MENDINGWEI QI



北京自动化技术研究所附属工厂



电—气阀门定位器安装图

目 录

一、用途.....	1
二、主要技术指标.....	1
三、工作原理.....	2
四、结构说明.....	3
五、仪表的安装与调校.....	5
六、仪表的保管与维修.....	7

一、用 途

DQF-100 型电—气阀门定位器是沟通电动单元组合仪表与气动执行机构的一个辅助执行单元,它是实现重要自动化系统调节的一个不可缺少的产品。它把电动单元组合仪表的调节信号 $0\sim 10\text{ mA D. C.}$ 转换成 $0.2\sim 1\text{ kgf/cm}^2$ 的气压信号去驱动气动薄膜调节阀,并利用气动薄膜调节阀阀杆的位移进行反馈,达到改善阀门位置的线性度,用来克服阀杆的各种附加摩擦力和消除被调介质压力的变化等影响。从而实现阀门位置能按调节信号正确定位。本仪表相当于电—气转换器与气动阀门定位器的组合,但它具有结构简单、灵敏度高、反应迅速、使用方便、安装维护容易等特点,因此广泛应用于化工、石油、冶金、电站等工业部门。

DQF-100 型电气阀门定位器有下列主要用途:

1. 当气动薄膜调节阀使用在下述场合时建议配用电气阀门定位器,可提高阀门调节精度:
 - 1)用以克服调节阀阀前、阀后压差较大时所产生的不平衡力;
 - 2)用以克服高压阀由于密封填料的紧密而引起的阀杆附加摩擦力;
 - 3)用以克服调节阀由于粘性介质或固体、微粒、悬浮物等介质所引起的阀杆阻力。
2. 当调节仪表与阀门远距离操作或采用大容积气动执行机构时,配用电—气阀门定位器,可提高动作速度。
3. 能实现正反两个作用:

正作用:即电气阀门定位器输入 $0\sim 10\text{ mA D. C.}$ 输出为 $0.2\sim 1\text{ kgf/cm}^2$; 调反作用:即电气阀门定位器输入 $0\sim 10\text{ mA D. C.}$ 输出为 $1\sim 0.2\text{ kgf/cm}^2$ 。
4. 用一个调节器控制二个电—气阀门定位器,实现断幅操作。即:第一个电—气阀门定位器输入信号 $0\sim 5\text{ mA}$, 输出 $0.2\sim 1\text{ kgf/cm}^2$; 第二个电—气阀门定位器输入信号 $5\sim 10\text{ mA}$, 输出 $0.2\sim 1\text{ kgf/cm}^2$ 。
5. 可把来自调节仪表的 $0\sim 10\text{ mA D. C.}$ 标准信号通过阀门定位器(只要把气室压力提高到 2.5 kgf/cm^2)就可以去操作 $0.4\sim 2\text{ kgf/cm}^2$ 信号压力的气动薄膜调节阀。

二、主要技术指标:

1. 输入信号: $0\sim 10\text{ mA}$ 。
2. 输出信号: 正作用: $0.2\sim 1\text{ kgf/cm}^2$ 。
反作用: $1\sim 0.2\text{ kgf/cm}^2$ 。
3. 线圈阻抗: $<1\text{ K}\Omega$ 。
4. 基本误差: $\pm 1\%$ (精度: 1级)。
5. 来回变差: $\leq$ 基本误差。
6. 灵敏限: $\leq 0.1\%$ (指输出为满刻度时所需输入信号的百分数)。
7. 调节阀行程: $10\sim 80\text{ mm}$ (并能实现正反两个作用)。

8. 气源压力: $1.4 \text{ kgf/cm}^2 \pm 10\%$ 。
9. 耗气量: 200—300公升/小时。
10. 环境温度变化影响: 在仪表允许使用温度范围内, 温度每变化 20°C 仪表允许 1.5 % 的附加误差。
11. 工作条件:
 - (i) 环境温度: $-10^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$;
 - (ii) 相对湿度: $\leq 95\%$;
 - (iii) 振动: 振幅 $\leq 0.1 \text{ mm}$ (双振幅); 频率 $\leq 25\text{Hz}$;
 - (iv) 外磁场: ≤ 5 奥斯特 (400 安匝/米)。
12. 仪表重量: ≈ 5 公斤。
13. 外型尺寸: $220 \times 350 \times 130 \text{ mm}$ 。

三、工 作 原 理

仪表的工作原理见图 1, 从调节器或计算机、直控仪来的控制信号电流送入线圈 1, 使动铁 3 磁化, 由于动铁是处于永久磁场之中, 两个磁场相互作用使得动铁偏转, 而动铁偏转又带动固定在其上的挡板 4 偏离 (或者靠近) 喷嘴 5, 从而使得放大器的背压下降 (或升高), 放大器的输出压力升高 (或下降), 输出压力送入气动薄膜调节阀膜头 6,

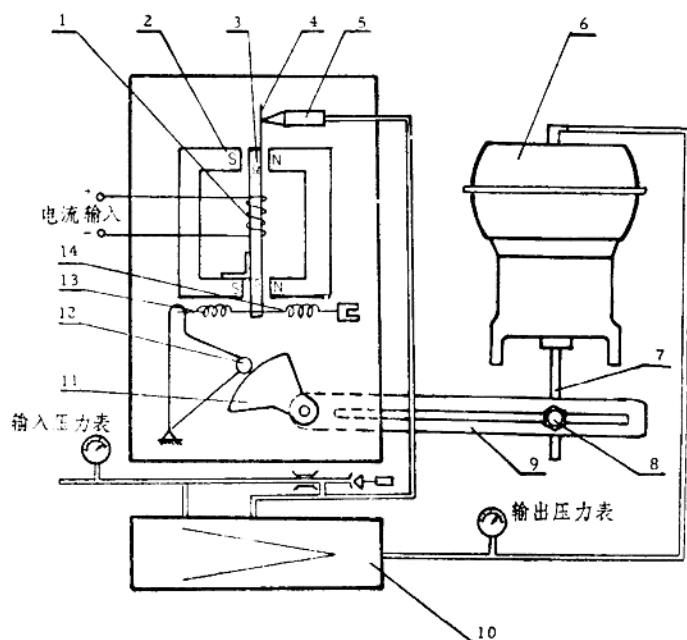


图1 工作原理图

- 1.线圈 2.磁极 3.动铁 4.挡板 5.喷嘴 6.薄膜调节阀 7.阀杆 8.外调整螺母
9.比例臂 10.气动放大器 11.凸轮 12.反馈杆 13.反馈弹簧 14.调零弹簧

使阀杆7向下(或向上)移动,阀杆的移动通过连接杆带动比例臂9、凸轮11转动,从而带动反馈杆12转动,传递到反馈弹簧13上产生一个反馈力。当这个反馈力与输入电流信号所产生的电磁力平衡时,阀杆7就稳定在某一位置上,从而实现了控制电流信号与阀门位置成比例的作用,即实现了阀门的正确定位。

放大器的工作原理:背压升高,输出下降;背压降低,输出升高。

四、结 构 说 明

本仪表具有如下特点:

1. 结构简单:采用了新型放大器结构,只有一级杠杆反馈系统,线圈用环氧树脂浇注,具有防爆、防腐特点。
2. 性能可靠。
3. 调整使用方便,带有两个压力表,便于观察。盖上帽子可以进行调零点、调量程、手动自动切换、微调量程等多种操作。
4. 用途广泛:可配用10~80 mm行程的薄膜调节阀;能实现正反二个作用及断幅操作。

本仪表的结构由5个部件组成(图2),各部件的作用简述如下:

1. 电磁部件:

电磁部件包括:线圈2,磁极1,动铁8和永久磁钢3。永久磁钢用环氧树脂粘在磁极上形成一永久磁切,其极性如图1所示。动铁使用坡莫合金材料用弹簧片固定于磁极上,由于它被线圈包围,处于永久磁场中,因此当线圈有电流通过时,二个磁场相互作用,使动铁带动挡板产生偏离。

2. 反馈部件:

反馈部件由反馈杆组件和传动轴组件组成。反馈杆组件由反馈弹簧、反馈杆和滑轮组成。传动轴组件由凸轮传动轴、比例臂、外调正螺母组成。调节阀杆的位移通过连接杆带动传动轴组件转动,经滑轮传递到反馈杆组件进行一次放大,使反馈弹簧变形产生反馈力,与送入线圈的电流产生的电磁力平衡,达到阀杆定位的目的。由于采用一级杠杆结构,使性能可靠、调正方便。

调节调正螺母在比例臂上的位置,可以实现调节阀杆量程的作用。旋动电位器25,可以实现微调量程。

3. 调零部件:

调零部件包括调零弹簧、调零螺钉、调零架、固定架。由于调零部件通过调零螺钉伸出在壳体13外面,可以很方便的调零。

4. 气路部件:

气路部件装有输入输出压力表,便于现场观察;同时配有手—自动切换螺钉,当仪表发生故障时,为不中止调节过程,可以直接由“自动”位置切换到“手动”位置,进行手动操作。

5. 喷咀、挡板和气动放大器部件:

图2中的4、5、18分别是挡板、喷咀和气动放大器。

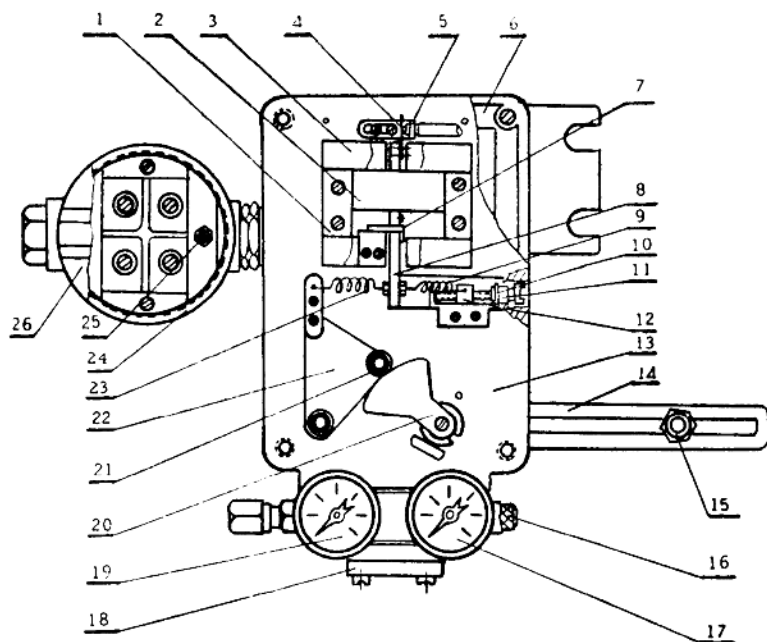


图2 结 构 图

- 1.磁极 2.线圈 3.永久磁钢 4.挡板 5.喷嘴 6.盖 7.弹簧片 8.动铁 9.调零弹簧
10.固定架 11.调零螺钉 12.调零架 13.壳体 14.比例臂 15.外调整螺母
16.手—自动切换螺钉 17.输出压力表 18.气动放大器 19.气源压力表 20.凸轮
21.滑轮 22.反馈杆 23.反馈弹簧 24.接线盒 25.电位器 26.接线盒盖

气动放大器的内部构如图3所示。当喷嘴背压升高时，弹性膜片2带动硬芯3向下顶钢球4，克服簧片5的力将气门关上，使输出气压减小；反之，当喷嘴背压下降时，靠簧片5的压力上顶克服背压力，使气门打开，输出增加。由于采用此种新型放大器结构，给仪表调试带来很大方便。

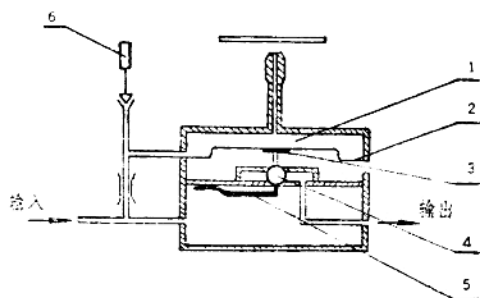


图3 放 大 器 原 理 图

- 1.背压室 2.弹性膜片 3.硬芯 4.钢球 5.簧片 6.手动—自动切换

五、仪表的安装与调校

一、仪表的安装:

本仪表安装质量的好坏,直接影响仪表的使用性能。图4所示为本仪表与气动薄膜调节阀的组装方式。

组装步骤:

- (1) 首先把本仪表的安装板用螺钉紧固在薄膜调节阀膜头的连接孔上,如图4所示。
- (2) 把仪表通过连接螺钉用 M8 螺母紧固在安装板上。
- (3) 把安装附件紧固在薄膜调节阀的阀杆上,保证比例臂上的滚轮能在槽板内自由移动。
- (4) 用 $\phi 6 \times 1$ 紫铜管分别接入仪表输入(供气)输出压力,并与薄膜调节阀膜头连接,用螺母固紧,连接处不得漏气。

二、仪表的调校:

仪表在现场安装前,最好在校验室进行一次调校,以便做到现场调校心中有数。调校连接方法如图5所示。

(1) 调校前的准备:

- i. 首先检查好薄膜调节阀的行程,应符合所规定的行程值。
- ii. 仪表与薄膜调节阀配用正反作用时,必须按调校方法中第8条按不同控制方法调校,仪表出厂均按膜下弹簧正作用出厂。

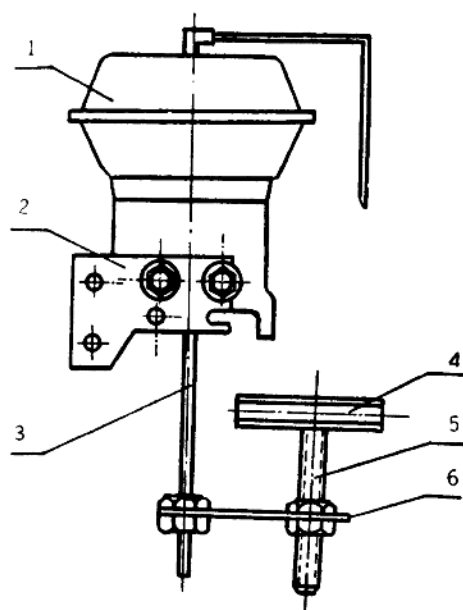


图4 电气阀门定位器与调节阀的组装图

1. 薄膜调节阀 2. 安装板 3. 阀杆 4. 槽板 5. 螺杆 6. 连接片

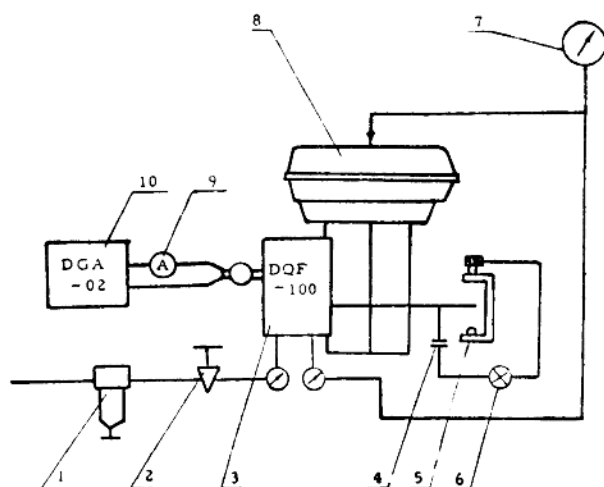


图 五

1. 过滤器 2. 减压阀 3. DQF-100mm 阀门定位器 4. 6.3伏电源 (交直流均可)
5. 千分尺 6. 6.3伏指示灯 7. 0.5级压力表 8. 气动薄膜调节阀
9. 0.5级毫安表 (0~10 m. a.) 10. DGA-02恒流给定器

(2) 调校方法:

下面以膜下弹簧正作用薄膜调节阀为例说明仪表的调校方法:

1. 把“手—自动”螺钉切换到“手动”位置上, 即反时针旋转 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ 圈。
2. 校准凸轮中点: 气源输入 0.6 kgf/cm^2 , 这时阀杆应位移50%行程, 此时调节安装附件上的螺杆, 使槽板与比例臂都处于水平位置, 并保证槽板与比例臂平行, 滚轮能在槽板内左右移动。然后用外调整螺母把滚轮固定在与阀杆行程相对应的比例臂的刻度上。再把凸轮中心线与小轴承切点重合, 并把凸轮固紧。
3. 把“手—自动”螺钉切换到“自动”位置上, 即顺时针将螺钉旋紧。然后把气源升到 1.4 kg/cm^2 。
4. 调零: 在无信号时, 调节调零螺钉, 使输出为 0.2 kg/cm^2 左右, 此时阀杆应移动 $0.05 \sim 0.1 \text{ mm}$ 。
5. 用恒流源输入 10 mA D. C. 电流信号, 看输出是否在 1 kg/cm^2 左右, 此时阀杆应走完全行程, 通过调节外调整螺母在此例臂上的位置, 可使阀杆走完全行程。如行程过大时, 外调整螺母向左移, 反之向右移。微量量程时可以通过调节接线盒内的分流电位器来达到。
6. 输出电流信号为 5 mA D. C. 时, 阀杆行程应走完50%。
7. 将4、5、6项反复校验数次后, 拆下校验时所用的输入信号, 把调节仪表的输出信号接到定位器的输入信号, 此时定位器可投入运行。
8. 下面把电—气阀门定位器在不同情况下的使用方法列表说明:

调节阀式	控制方式	阀门执行机构作用形式	调整方法
膜下弹簧	输入0~10mA D. C. 时阀关	正作用输出 0.2~1 kgf/cm ²	按出厂形式使用
		反作用输出 1~0.2 kgf/cm ²	把接线端子对调* 并调节调零弹簧使无信号时阀杆处于阀关位置。
	输入0~10mA D. C. 时阀开	正作用输出 0.2~1 kgf/cm ²	按出厂形式使用
		反作用输出 1~0.2 kgf/cm ²	把接线端子对调* 并调节调零弹簧使无信号时阀杆处于阀开位置。
膜上弹簧	输入0~10mA D. C. 时阀关	正作用输出 0.2~1 kgf/cm ²	把凸轮翻转180°安装
		反作用输出 1~0.2 kgf/cm ²	把凸轮翻转180°安装同时把接线端子对调* 并调节调零弹簧使阀杆处于阀关位置。
	输入0~10mA D. C. 时阀开	正作用输出 0.2~1 kgf/cm ²	把凸轮翻转180°安装
		反作用输出 1~0.2 kgf/cm ²	把凸轮翻转180°安装同时把接线端子对调* 并调节调零弹簧使阀杆处于阀开位置。

* 即把原来的“+”端接电流的“-”端，原来的“-”端接电流的“+”端。

六、仪表的保管与维修

一、仪表的保管：

仪表在严寒或酷热的地方开箱时，至少在室内放置3小时后再开箱。

整箱仪表应有：

- (1) DQF-100 型电一气阀门定位器一台。
- (2) 安装附件一套、安装板一个。
- (3) 产品合格证。
- (4) 产品安装使用说明书一份。

仪表存放于环境温度为+5~+35℃、相对湿度不大于80%、周围空气不应含有腐蚀仪表的有害物质的场合。

二、仪表的维修：

仪表在现场正确安装投入运行后，使用过程中注意下列事项：

- (1) 气源压力要合乎要求。
- (2) 不要随便打开仪表外罩，调整零位量程和“手—自动”切换均可在仪表外部进行。
- (3) 安装附件中的螺母必须锁紧。
- (4) 各转动部分定期加钟表油以保证灵活转动。
- (5) 仪表一般故障产生原因和修理方法见下表：

故障名称	产生原因	修理方法
输出压力缓慢或 无输出压力	(1) 气源是否正常 (2) 信号是短路或开路 (3) 放大器气阻是否阻塞 (4) 喷嘴挡板机构工作不良 (5) 气路阻塞	(1) 检查气源 (2) 检查导线 (3) 检查气阻 (4) 调正喷嘴位置 (5) 检查气路
输出压力不正常	(1) 转动部分卡死造成无反馈力 (2) 放大器球阀受脏物影响关不严 (3) 输出或输入管道漏气 (4) 调节阀膜室漏气	(1) 消除卡死原因，并加钟表油润滑 (2) 清除脏物 (3) 检查气路密封性 (4) 检查膜室或更换膜片
切换开关漏气	当切换开关使用频繁密封面会磨损，使“手—自动”失去作用	调换密封垫圈材料丁腈耐油橡胶

(6) 建议用户定期检修。