

# 电子膨胀阀应用手册

DPF (T01/TS1) 系列

LPF 系列

DPF (S03) 系列

DPF (0) 系列



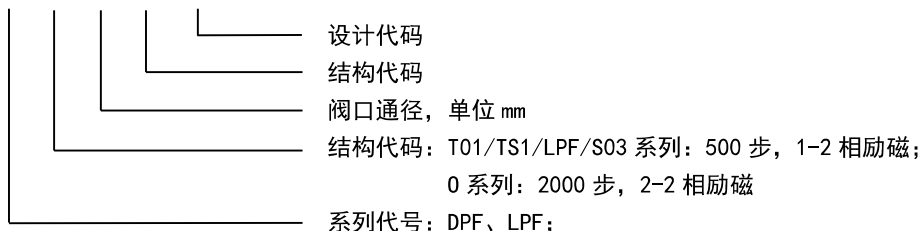
三花制冷



## 目录

1 型号命名规则.....	3
2 产品概述.....	3
3 技术参数.....	3
3.1 DPF-TS1/S03、LPF 系列技术参数.....	3
3.2 DPF-0 系列技术参数.....	5
4 电子膨胀阀的选型.....	6
4.1 电子膨胀阀的选型原则.....	6
4.2 电子膨胀阀的驱动.....	7
4.3 驱动注意事项.....	7
5 安装指南.....	9
5.1 阀体安装.....	9
5.2 阀体焊接.....	9
5.3 检查与确认.....	10
5.4 安装注意事项.....	10
6 外形尺寸.....	11
6.1 DPF-TS1/S03、LPF 系列外形尺寸.....	11
6.2 DPF-0 系列外形尺寸.....	12
.....	12

# 1 型号命名规则



注: LPF 命名方式中阀口口径 10、14、18、24 实际代表 1.0mm、1.4mm、1.8mm 和 2.4mm 口径。

**表 1: DPF 系列规格**

阀口口径	0.8	1.0	1.3	1.4	1.65	1.8	2.0	2.2	2.4	3.0	3.2	4.0	4.5	5.5	6.5
DPF (T01)			●		●	●	●	●	●	●	●				
DPF (TS1)			●		●	●	●	●	●	●	●				
LPF	●	●		●		●			●						
DPF (S03)												●	●	●	●

**表 2: DPF (0) 系列规格**

阀口口径	1.3	2.0	2.4	3.2	3.2	4.0	5.2	6.4	8.0
DPF (0)	●	●	●	●	●	●	●	●	●

## 2 产品概述

电子膨胀阀主要用于制冷、空调和热泵系统中,实现制冷剂流量的自动调节,使系统在最佳工况下运行,并达到快速制冷或制热,精确控温和节能等目的。

三花电子膨胀阀种类较多,以下是三花最常见的 5 个系列电子膨胀阀:

T 系列 (T01、TS1) 主要应用于空调热泵和工业空调(如机房空调)。T01 系列是闭阀有流量的,即在阀全闭状态下刻意维持一定的小流量,闭阀有流量应用于小型转子或者全封闭活塞压缩机时可以实现停机时系统高低压的快速平衡,减小压缩机再次启动的扭矩,多用于家用或者小型设备;而 TS1 系列则是闭阀无流量的,主要应用于商用空调系统。

LPF 系列因其低内漏设计,主要应用于闭阀后对内漏要求较高的商用冷冻冷藏系统。

S03 系列为大口径阀,主要应用于商用空调热泵及冷冻冷藏系统。

0 系列阀总脉冲数为 2000,流量控制精度高,采用三级齿轮减速传动,输出扭矩大,噪音低,特别适用于多联机内机应用。

## 3 技术参数

### 3.1 DPF-TS1/S03、LPF 系列技术参数

**通用特性**

- 适用制冷剂: R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507A, R32, R290 等
- 适用环境温度: -40°C~+60°C (通电率 50%以下); 相对湿度: 95% 以下

- 适用介质温度（入口温度）：  
DPF-TS1/S03：-40℃~+85℃（通电率 50%以下）；  
LPF：-40℃~+70℃（通电率 40%以下）
- 冷媒流动方向：  
DPF-TS1/S03：双向流动，侧进下出最大动作压差 3.5Mpa，逆向使用最大动作压差见表 3；  
LPF：侧进下出（入口自带 100 目滤网）
- 全开脉冲：500 步；开阀脉冲：32±20 步
- 认证：UL&CUL、VDE、CQC，符合 LVD 或 PED 指令

**电气参数**

- 额定电压：12V DC(±10%)，矩形波
- 驱动电机类型：永磁型单极步进电机，直动式
- 励磁方式：1-2 相励磁
- 励磁速度：S03/LPF/TS1 系列：推荐 30pps~40pps，最高不超过 90pps
- 励磁结束保持时间：0.1s~1.0s
- 线圈电流：DPF (T01/TS1)/LPF：260mA/相(20℃)，DPF (S03)：375mA/相(20℃)
- 线圈电阻：DPF (T01/TS1)/LPF：46±3.7Ω/相(20℃)，DPF (S03)：32±3.2Ω/相(20℃)
- 线圈绝缘等级：E 级
- 防护等级：IP67

**表 3：DPF-TS1/S03 系列阀体技术参数**

产品型号	名义容量* [kW]					Kv [m <sup>3</sup> /h]	最大工作 压力 [MPa]	最大工作 压差 [MPa]	逆向开阀 压差 [MPa]
	R22	R134a	R407C	R404A/ R507A	R410A				
DPF (TS1) 1.3C-21	5.2	4.1	5.4	3.6	6.1	4.9	3.5	≥ 2.5	
DPF (TS1) 1.65C-36	8.9	6.9	9.2	6.2	10.4				
DPF (TS1) 1.8C-69	10.6	8.3	10.9	7.4	12.4				
DPF (TS1) 2.0C-33	13.1	10.2	13.5	9.2	15.3				
DPF (TS1) 2.2C-24	14.1	11.0	14.5	9.9	16.5				
DPF (TS1) 2.4C-40	16.6	12.9	17.1	11.6	19.4				
DPF (TS1) 3.0C-29	27.8	21.7	28.6	19.4	32.5			≥ 1.5	
DPF (TS1) 3.2C-30	30.3	23.7	31.3	21.2	35.5				
DPF (S03) 4.0C-01	50.4	39.3	51.9	35.3	59.0			≥ 0.7	
DPF (S03) 4.5C-01	67.9	53.0	70.0	47.6	79.5				
DPF (S03) 5.5C-01	78.2	61.0	80.6	54.7	91.5				
DPF (S03) 6.5C-02	95.6	74.5	98.4	66.9	111.8				3.1

\*额定工况：蒸发温度  $T_e=5^{\circ}\text{C}$ ；冷凝温度  $T_c=38^{\circ}\text{C}$ ；过冷度  $S_c=0^{\circ}\text{C}$ ；过热度  $S_h=0^{\circ}\text{C}$

**表 4： LPF 系列阀体技术参数**

阀系列	口径 [mm]	额定制冷量 [KW]										Kv 值 [m <sup>3</sup> /h]	最大工 作压力 [MPa]	最大工 作压差 [MPa]
		R22	R134a	R404A	R410A	R448A	R449A	R450A	R452A	R513A	R290			
LPF08	0.8	2.93	2.23	1.96	3.43	2.98	2.60	1.80	1.90	1.70	2.99	0.02	4.2	3.5
LPF10	1.0	4.44	3.35	2.51	4.10	3.72	3.72	2.84	2.62	2.70	4.57	0.04		
LPF14	1.4	8.28	6.24	4.67	7.64	6.94	6.93	5.29	4.89	5.04	8.52	0.08		
LPF18	1.8	11.70	8.83	6.60	10.80	9.81	9.80	7.48	6.90	7.12	12.04	0.12		
LPF24	2.4	15.96	12.03	9.00	14.73	13.37	13.36	10.19	9.41	9.71	16.41	0.2		

额定工况：蒸发温度  $T_e = -35^{\circ}\text{C}$ ；冷凝温度  $T_c = 40^{\circ}\text{C}$ ；过冷度  $S_c = 0\text{K}$ ；过热度  $S_h = 10\text{K}$

**表 5： DPF-TS1/S03、LPF 系列线圈常用规格**

适用阀系列	线圈型号	线长 (mm)	端子型号
DPF (TS1)	PQ-M10012-001059	700	XHP-5
	PQ-M10012-001091	1500	
	PQ-M10012-001002	2000	
DPF (S03)	PQ-M03012-001004	2000	
LPF	PQ-M24012-000007	1500	
	PQ-M24012-000008	3000	
	PQ-M24012-000009	6000	
	PQ-M24012-000010	9000	

### 3.2 DPF-0 系列技术参数

#### 通用特性

- 适用制冷剂：R22, R134a, R404A, R407C, R410A 等
- 适用环境温度： $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ （通电率 40%以下）相对湿度：95% 以下
- 适用介质温度（入口温度）： $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ （通电率 40%以下）；
- 冷媒流动方向：双向流动
- 全开脉冲：2000 步；开阀脉冲：50~140 步

#### 电气参数

- 额定电压：12V DC ( $\pm 10\%$ )，矩形波
- 驱动电机类型：永磁型单极步进电机，直动式
- 励磁方式：2-2 相励磁
- 励磁速度：100pps~250pps
- 结束励磁模式保持时间：0.1s~1.0s
- 线圈电流：80mA/相 ( $20^{\circ}\text{C}$ )；线圈电阻：150 $\pm$ 15 $\Omega$ /相 ( $20^{\circ}\text{C}$ )
- 线圈绝缘等级：E 级
- 防护等级：IP 67

**表 6：DPF-0 系列技术参数**

型号	通径 mm	R22 名义容量		最高动作压力差 (MOPD) MPa	阀口泄漏 ml/min	最高工作压力 MPa
		kW	USRT			
DPF (0) 1.3	1.3	5.3	1.5	4.2	≤600	4.2
DPF (0) 2.0	2.0	8.8	2.5			
DPF (0) 2.4	2.4	10.6	3.0			
DPF (0) 3.2	3.2	14.1	4.0			
DPF (0) 3.2	3.2	17.6	5.0		≤1000	
DPF (0) 4.0	4.0	21.1	6.0			
DPF (0) 5.2	5.2	28.2	8.0			
DPF (0) 6.4	6.4	35.2	10.0			
DPF (0) 8.0	8.0	46.8	13.3	3.5		

注：1) 名义容量工况：蒸发温度 $T_e=5^{\circ}\text{C}$ ；冷凝温度 $T_c=38^{\circ}\text{C}$ ；过冷度 $S_c=0\text{K}$ ；过热度 $S_h=0\text{K}$ ；

2) 名义容量按直线型流量曲线全开流量的2/3开度核算

## 4 电子膨胀阀的选型

### 4.1 电子膨胀阀的选型原则

电子膨胀阀主要安装在系统主液路或经济器辅路上，阀的型号大小必须根据系统蒸发器的制冷量或者辅路经济器热交换量来确定。

型号选择不当可能会引起各种问题。选型过小，将会使蒸发器供液不足，产生过大的过热度对系统性能造成不利影响。反之，如果阀型号过大会引起震荡，间歇性的使蒸发器供液不足和供液过量，导致系统低压、吸气过热度剧烈波动，甚至有可能出现“液击”现象。

电子膨胀阀选型要点：

- 1) 选型的必要条件：制冷剂、制冷量、蒸发温度、冷凝温度、过热度、过冷度、阀前压降、阀后压降；
- 2) 阀前压降包括：分液头及分配毛细管阻力损失、液体管路阻力损失及弯头、阀件等部件阻力损失；
- 3) 阀后压降包括：膨胀阀至蒸发器进口管路阻力损失、阀部件阻力损失；
- 4) 过冷度：制冷系统需有一定的过冷度，避免节流阀前液体闪发，阀前压降不能超过过冷度所允许的最高压降(表 7 列出了不同制冷剂在不同冷凝温度下  $1^{\circ}\text{C}$  饱和温度对应的压降)；若带补气增焓系统，应考虑过冷度对选型的影响；
- 5) 推荐系统冷量为电子膨胀阀在相应工况下全开时冷量的 30~100%；应根据不同的运行工况进行校核，选择合适的电子膨胀阀；

表 7 几种常用制冷剂在不同冷凝温度下  $1^{\circ}\text{C}$  饱和温度对应的压降

制冷剂 \ 压降	冷凝温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]			
	35	40	45	50
R22	0.34	0.38	0.40	0.45
R410a	0.53	0.59	0.64	0.70
R134a	0.24	0.27	0.30	0.33
R404A	0.39	0.43	0.47	0.52

注：具体阀体冷量选型，可参阅三花电子膨胀阀冷量扩展表，或者使用三花选型软件“QuickFinder”进行型号选型。

(冷量扩展表和选型软件均可从“三花制冷”微信公众号下载)

## 4.2 电子膨胀阀的驱动

### 4.2.1 线圈接线 (DPF-TS1/S03、LPF 系列)

表8:

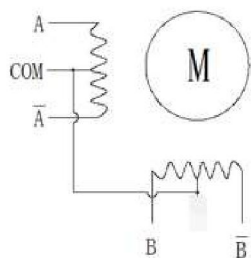


图 1

相编号	线圈引线颜色			励磁状态							
	TS1系列	S03系列	LPF系列	1	2	3	4	5	6	7	8
A	橙	白	橙	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Ā	黄	橙	黄	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
B	红	黄	红	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
B̄	黑	蓝	黑	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
COM	灰	红	灰	-							

动作顺序：开阀：1→2→3→4→5→6→7→8；闭阀：8→7→6→5→4→3→2→1

1、(图 1) 线圈 5 根引线中有 1 根为公共引线，该公共引线必须接电源正极，并确保线圈工作电压在允许范围内 (DV12V±10%)；

2、(表 8) 为励磁方式与开闭阀对应关系图。

### 4.2.2 线圈接线 (DPF-0 系列)

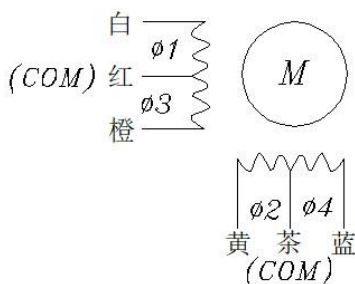


图 2

表9:

相编号	引线颜色	励磁状态			
		1	2	3	4
1	白	ON	OFF	OFF	ON
2	黄	ON	ON	OFF	OFF
3	橙	OFF	ON	ON	OFF
4	蓝	OFF	OFF	ON	ON
COM	红	-			
COM	茶				

1、(图 2) 线圈 6 根引线中有 2 根为公共引线 (5 根线的线圈，有一根为公共线)，该公共引线必须接电源正极，并确保线圈工作电压在允许范围内 (DV12V±10%)；

2、(表 9) 为励磁方式与开闭阀对应关系图。

## 4.3 驱动注意事项

### 4.3.1 驱动注意事项 (DPF-TS1/S03、LPF 系列)

1、控制器的输出电压必须与线圈的制定电压一致，如果施加电压与规定电压不符，会引起线圈烧毁 (冒烟、着火)、动作不良等现象；

2、使用 DC12V 线圈时，控制电子膨胀阀线圈的工作电压在 DC12V±10%范围内，特别是对于多个电子膨

胀阀同时动作时要防止电压下降到标准电压以下，波形在阀驱动状态下可用示波器进行检查确认；

- 3、请将励磁速度设定在规定范围内；
- 4、调零设置：
  - a、全闭点为调零参考点；
  - b、机组开机启动或断电重启时（记忆当前开度），需全闭调零，全闭脉冲数推荐为当前开度+60 脉冲；开机启动或断电重启时无法记忆当前开度的机组，推荐采用 560 脉冲进行闭阀调零；
  - c、机组正常运行停机，建议电子膨胀阀在当前开度+8 脉冲进行闭阀调零。
- 5、电子膨胀阀的驱动及保持：
  - a、停止驱动时，需在停止的励磁相上再施加 0.5sec 以上的励磁保持；
  - b、开始驱动时，需在前回停止励磁相上再施加 0.5sec 以上的励磁保持，然后进行驱动运转；
  - c、倒转方向驱动时，需在倒转前的励磁相上再施加 0.5sec 以上的励磁保持，然后进行倒转驱动；
  - d、停止驱动后，保持阀体开度，不需要进行保持阀开度的通电励磁；
  - e、正常控制再次驱动时，上一次驱动的结束相位需作为下一次驱动的起始相位。

#### 4.3.2 驱动注意事项（DPF-0 系列）

- 1、控制器的输出电压必须与线圈的额定电压一致，如果施加电压与规定电压不符，会引起线圈烧毁（冒烟、着火）、动作不良等现象；
- 2、使用 DC12V 线圈时，控制电子膨胀阀线圈的工作电压在 DC12V±10%范围内，特别是对于多个电子膨胀阀同时动作时要防止电压下降到标准电压以下，波形在阀驱动状态下可用示波器进行检查确认；
- 3、请将励磁速度设定在规定范围内；
- 4、开阀动作时，请在 0~2000 脉冲范围内驱动动作；
- 5、起点调整方法推荐如下：
  - a、切断电源时：通电后施加 2200 脉冲来进行闭阀动作；
  - b、控制时：现有开度+200 脉冲的闭阀动作；
- 6、电子膨胀阀的驱动及保持：
  - a、在控制状态发生变化时请施加 0.1s 以上的前期励磁；
  - b、停止驱动后，保持阀体开度，不需要进行保持阀开度的通电励磁；
  - c、正常控制再次驱动时，上一次驱动的结束相位需作为下一次驱动的起始相位。



## 5 安装指南

### 5.1 阀体安装

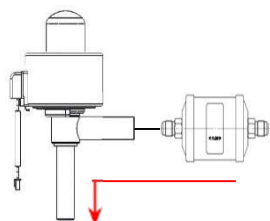


图 3

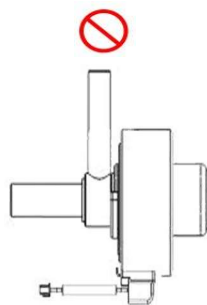
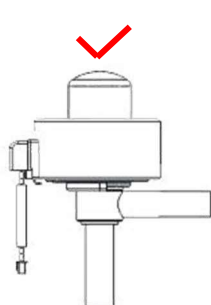


图 4

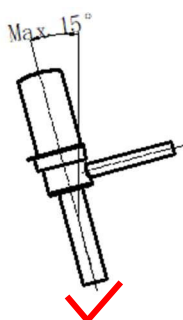
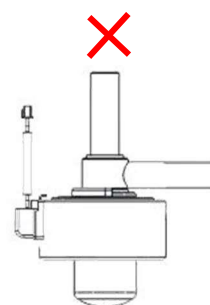


图 5

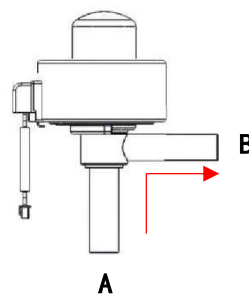
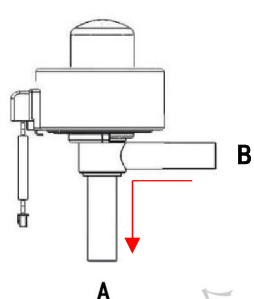


图 6

- 1、(图 3) 在膨胀阀制冷剂入口前加 100 目以上的过滤器，如果是双向系统（制冷剂双向流动），则建议在膨胀阀进出口各安装一个双向过滤器；
  - 2、(图 4) 在任何情况下都不能将阀门倒置安装，即不能将线圈朝下；
  - 3、(图 5) 阀体安装时以阀体及线圈的圆柱中心为轴，建议线圈垂直轴线偏差度在  $\pm 15^\circ$  内；
  - 4、(图 6) 冷媒流动方向推荐：热泵用：A→B（制热）、B→A（制冷），单冷用：B→A；
- 注：打“⊘”表示该安装方式不推荐，打“×”表示该安装方式不允许。

### 5.2 阀体焊接

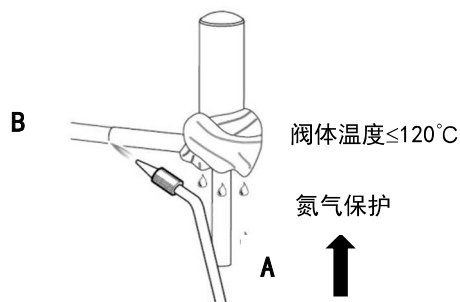


图 7

1、焊接时，火焰需对准管口部位，不要对着阀本体，且需向阀体内部充入氮气，以防止氧化物的产生；焊接过程中，必须采取有效的冷却保护措施，使阀本体的温度不超过 120℃，且必须防止冷却水进入阀体内部，焊接时产品必须处于开阀状态；

2、焊接 B 接管时，氮气流动方向是从 A 流向 B；焊接 A 接管时，氮气流动方向是从 B 流向 A；

3、保温、冷却和清洁：焊接完成后需要进行空冷（5-10s），空冷后才能水冷。建议用氮气或者压缩空气（0.1-0.2bar）对阀体内部进行吹气清洁。

### 5.3 检查与确认

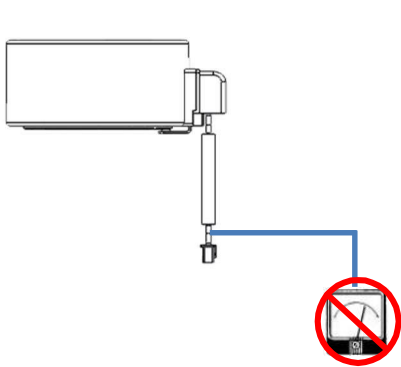


图 8

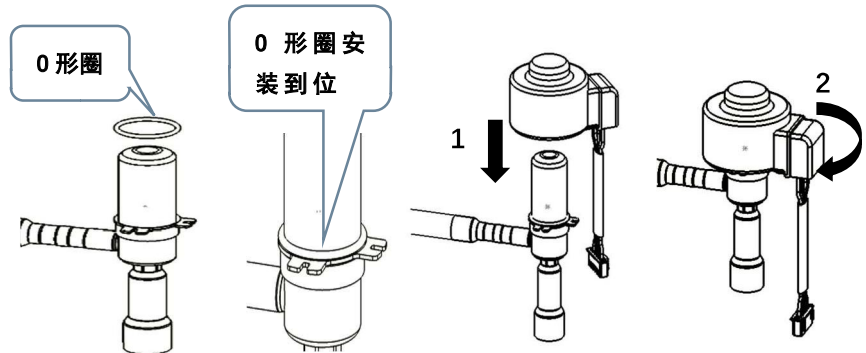


图 9

#### 5.3.1（图 8）检查线圈

- 1、通电时线圈会变热（接近 90℃），线圈未安装在阀体上时不能通电防止烧毁线圈；
- 2、确认电源电压与线圈标记电压一致；

#### 5.3.2（图 9）安装线圈

1、请使用与阀体规格配套的线圈规格（具体见阀体认可图有关阀体代号和配套线圈代号），线圈上定位卡扣的凸台与阀体的线圈固定架凹部配合（带 O 形圈型号的膨胀阀在线圈装配时切勿忘记安装 O 形圈）。LPF 电子膨胀阀配套的线圈为带 O 型圈的设计，能够有效防止湿气进入阀体与线圈之间的间隙。应急情况下 LPF 也可以搭配 TS1 系列的线圈工作，但是阀体与线圈之间将失去上述保护，不推荐在冷冻冷藏场合使用。

### 5.4 安装注意事项

1、电子膨胀阀周转过程中，需确保阀体外壳不得发生变形，否则可能会造成转子与外壳干涉，影响转子的正常动作，产品如果不慎掉落地上，请不要直接使用，退回本公司检查合格后方可使用；

2、阀体在安装过程中确保阀体内清洁、无杂质等残留物，同时必须避免阀体内部进水，否则会引起动作不良；

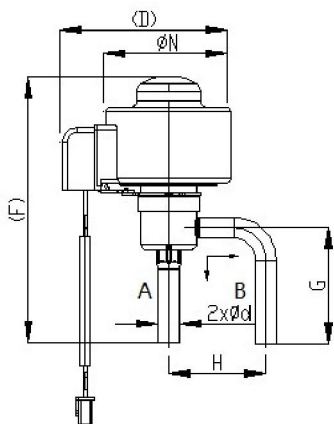
3、请做好阀体装机振动评估，对于振动较大及运输中阀体存在受力的场合，需对阀体两根接管进行固定处理，防止接管疲劳断裂；

4、阀体与控制器之间的所有导线均要固定好，防止导线振动。如果要弯曲导线，不要锐角弯曲，要有充分的圆弧过渡；

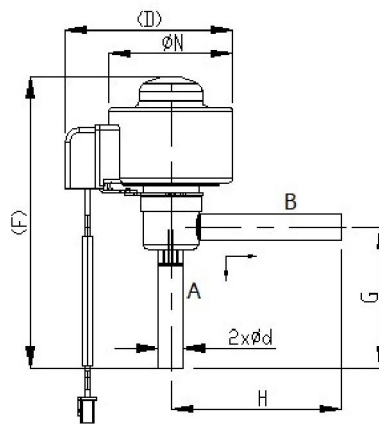
5、在低温时不要触摸导线，因为线皮硬化，会引起脱落、断线。

## 6 外形尺寸

### 6.1 DPF-TS1/S03、LPF 系列外形尺寸



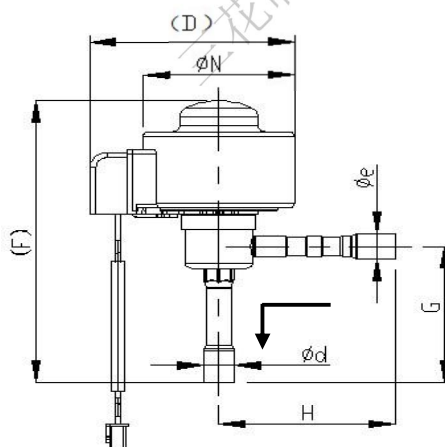
DPF (TS1) 1.3 ~ 2.4



DPF (TS1) 3.0 ~ 3.2、DPF (S03) 4.0 ~ 6.5

表10:

阀系列	尺寸 (单位, mm)					
	F	G	H	Ød 接管	ØN	D
DPF (TS1) 1.0~2.4	83	36	30	6.35	38.5	52
DPF (TS1) 3.0~3.2	90	43	53	7.94		
DPF (S03) 4.0~6.5	153	64.7	63.4	15.88		



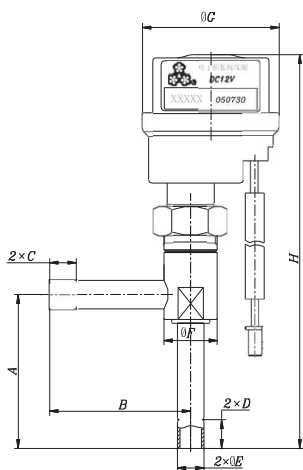
LPF08~24

表11:

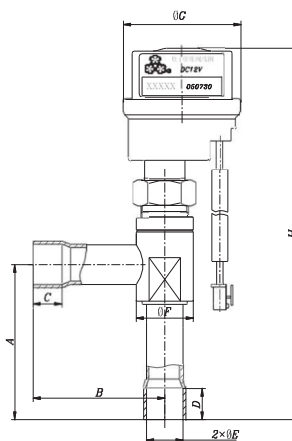
阀体型号	尺寸						
	F	G	H	Øe 入口	Ød 出口	ØN	D
LPF08-001	95	46	49	3/8	1/2	39	52
LPF08-002	91	42	45	1/4	1/4		
LPF10-002	95	46	49	3/8	1/2		
LPF10-003				1/4	3/8		
LPF14-002				3/8	1/2		
LPF14-003				1/4	3/8		
LPF18-002				3/8	1/2		

LPF24-002	95	46	49	3/8	1/2	39	52
LPF10-004				10mm	12mm		
LPF10-005				6mm	10mm		
LPF14-004				10mm	12mm		
LPF14-005				6mm	10mm		
LPF18-003				10mm	12mm		
LPF24-003				10mm	12mm		

## 6.2 DPF-0 系列外形尺寸



DPF (0) 1.3~3.2



DPF (0) 3.2~8.0

表12:

型号	外形尺寸, mm							
	A	B	C	D	E	F	G	H
DPF (0) 1.3	43	42.5	8	8	7.94	16	41.2	110
DPF (0) 2.0	43	42.5	8	8	7.94	16	41.2	110
DPF (0) 2.4	43	42.5	8	8	7.94	16	41.2	110
DPF (0) 3.2	43	42.5	8	8	7.94	16	41.2	110
DPF (0) 3.2	50	46	10	10	12.8	20	41.2	119
DPF (0) 4.0	50	46	10	10	12.8	20	41.2	119
DPF (0) 5.2	50	46	10	10	12.8	20	41.2	119
DPF (0) 6.4	50	46	10	10	12.8	20	41.2	119
DPF (0) 8.0	50	46	10	10	12.8	20	41.2	119

说明：引线长度标准系列推荐：500mm，700mm，1000mm，1500mm。