

VPF 系列电子膨胀阀应用手册

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。

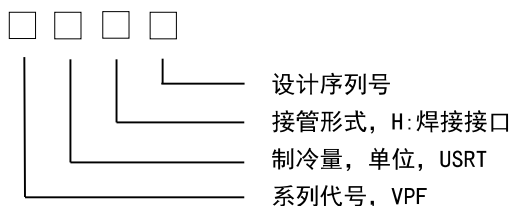


目录

1 型号命名规则.....	3
2 技术参数.....	3
2.1 通用特性.....	3
2.2 电气参数.....	3
2.3 技术参数.....	4
3 电子膨胀阀的选型.....	4
3.1 电子膨胀阀的选型原则.....	4
3.2 电子膨胀阀的控制.....	5
3.3 电子膨胀阀控制注意事项.....	5
4 安装指南.....	6
4.1 警告.....	6
4.2 安装.....	6
4.3 焊接.....	7
4.4 电子膨胀阀安装注意事项.....	7
5 外形尺寸.....	8

三花制冷

1 型号命名规则



2 技术参数

2.1 通用特性

- 适用于所有常见的 HCFC、HFC 和 HFO 制冷剂，如：R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507A, R1234ze
- 介质温度：-40℃~+90℃（通电率 50% 以下）
- 环境温度：-40℃~+60℃（通电率 50% 以下）
- 相对湿度：0~100% RH，包装存贮湿度：65%RH 以下
- 认证：UL, TUV 符合 PED 指令

表 1:

产品系列	总脉冲数（全开）	开阀脉冲	最大工作压力, MPa	最大工作压差（正/逆), MPa
VPF12.5	2600	≥ 110	5.0	3.9
VPF25	2600			
VPF50	2600	≥ 165	5.0	3.9
VPF100	3500			
VPF150	3800			
VPF250	3800		4.5	3.5
VPF400	3800			

2.2 电气参数

- 额定电压：12V DC(±10%)，矩形波
- 驱动电机类型：永磁型双极步进电机，直动式
- 励磁方式：2 相励磁
- 励磁速度：300pps（定电流控制），150pps（定电压控制）
- 结束励磁模式保持 0.1s~1.0s
- 相位电流：100mA RMS/相（使用截波驱动）
- 相位电阻：52±5.2Ω（20℃）
- 线圈绝缘等级：E 级
- 防护等级：IP 67

2.3 技术参数

表 2：名义制冷量

产品系列	KV ²⁾ m ³ /h	全开 步数	名义制冷 ¹⁾													
			R22		R134a		R407A ²⁾		R407C ²⁾		R407F ²⁾		R404A/R507A		R410A	
			KW	RT	KW	RT	KW	RT	KW	RT	KW	RT	KW	RT	KW	RT
VPF12.5	0.8	2600	69	20	54	15	69	20	74	21	78	22	50	14	82	23
VPF25	1.3	2600	143	41	112	32	144	41	153	44	163	46	105	30	171	49
VPF50	2.4	2600	287	82	226	64	289	82	307	87	328	93	210	60	343	97
VPF100	4.0	3500	406	115	319	91	409	116	435	124	463	132	298	85	485	138
VPF150	7.7	3800	730	207	574	163	736	209	782	222	833	237	535	152	872	248
VPF250	12.0	3800	1133	322	892	254	1143	325	1215	345	1294	368	832	236	1354	385
VPF400	17.0	3800	1901	540	1495	425	1916	545	2037	579	2170	617	1394	396	2271	646

注: 1) 额定工况: 蒸发温度 $T_e=5^{\circ}\text{C}$; 冷凝温度 $T_c=38^{\circ}\text{C}$; 阀前液体温度 $T_l=37^{\circ}\text{C}$

2) 数据基于露点工况

3) Kv值基于制冷剂正向流动工况

3 电子膨胀阀的选型

3.1 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 3 列出了不同制冷剂在不同冷凝温度下 1°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 3 几种常用制冷剂在不同冷凝温度下 1°C 饱和温度对应的压降 (bar)：

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）

3.2 电子膨胀阀的控制

3.2.1 线圈接线

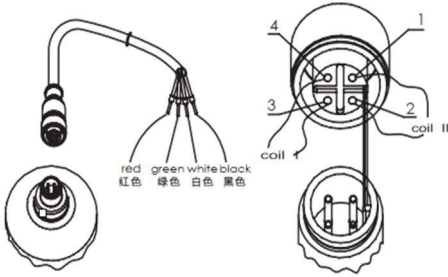


图 6

表 4:

	步序	绕组一		绕组二		
		红色	绿色	白色	黑色	
关阀 ↑	1	+	-	+	-	开阀 ↓
	2	+	-	-	+	
	3	-	+	-	+	
	4	-	+	+	-	
	1	+	-	+	-	

接线和步进电机的电气检查:

- 1、(图 6) 线圈额定电压为 $DC12V \pm 10\%$, 绕组一和绕组二电阻: $52 \pm 5.2 \Omega$ ($20^\circ C$);
- 2、(表 4) 为励磁方式与开闭阀对应关系图;

3.3 电子膨胀阀控制注意事项

- 1、控制器的输出电压必须与线圈的规定电压一致, 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 12V 线圈时, 控制电子膨胀阀线圈的工作电压在 $DC12V \pm 10\%$ 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、电子膨胀阀驱动电流为 $100mA \text{ RMS} -4\%+15\%$, 使用非三花品牌的驱动器应进行匹配试验;
- 4、当驱动器与膨胀阀传动机构之间的电缆线长度超过 10m 可能出现自感应, 使传输功率降低及相序混乱, 导致步进连续丢失或对电机驱动电流产生影响。使用第三方线缆, 特别是长线缆时, 请确保满足阀门驱动所需电流值;
- 5、全闭点控制: 全闭点为阀体流量调节的基准位置, 165 脉冲以下时阀体仍可能处于闭阀位置;
- 6、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, 需全闭调零, 全闭脉冲推荐值见表 5;
 - c、机组正常运行中复位, 当前开度+200 脉冲复位调零。

表 5:

产品系列	全开步数	全闭脉冲推荐值
VPF12.5、VPF25、VPF50	2600	3000
VPF100	3500	4000
VPF150、VPF250、VPF400	3800	4400

4 安装指南

4.1 警告

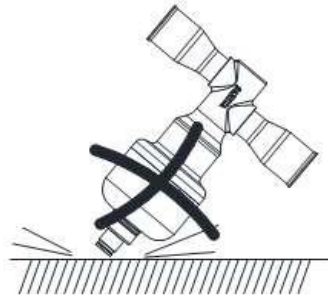
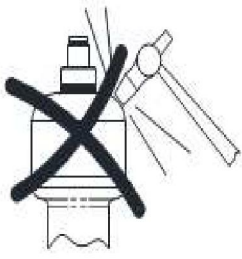


图 1

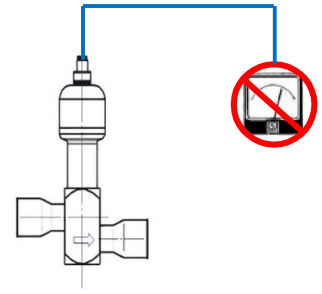


图 2

- 1、（图 1）请保护电缆线连接接口，避免受到任何伤害。
- 2、（图 2）请仅将阀门连接于合适的控制器/驱动器，勿直接与交流或直流电源连接。

4.2 安装

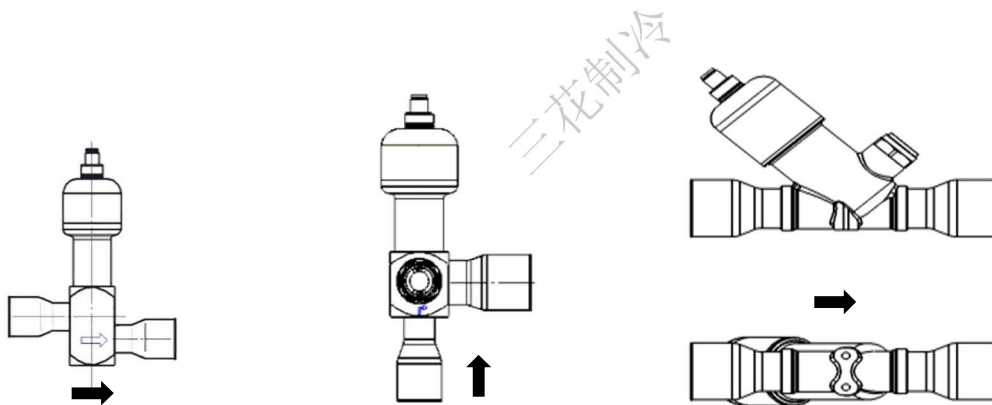


图 3

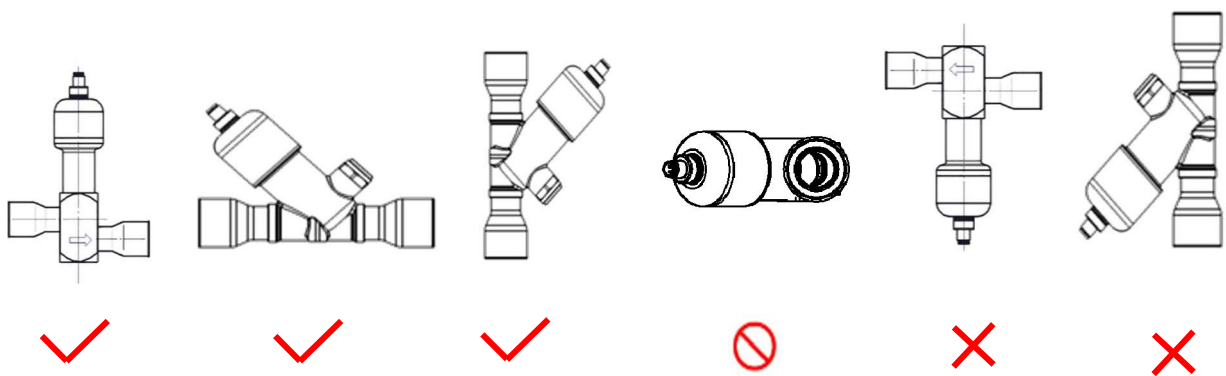


图 4

1、(图 3) 正向流方向如箭头所示，样本 Kv 值基于制冷剂正向流动工况。

2、(图 4) 如图所示，允许竖直或横向安装，严禁电机朝下安装。

注：打“○”表示该安装方式不推荐，打“×”表示该安装方式不推荐

4.3 焊接

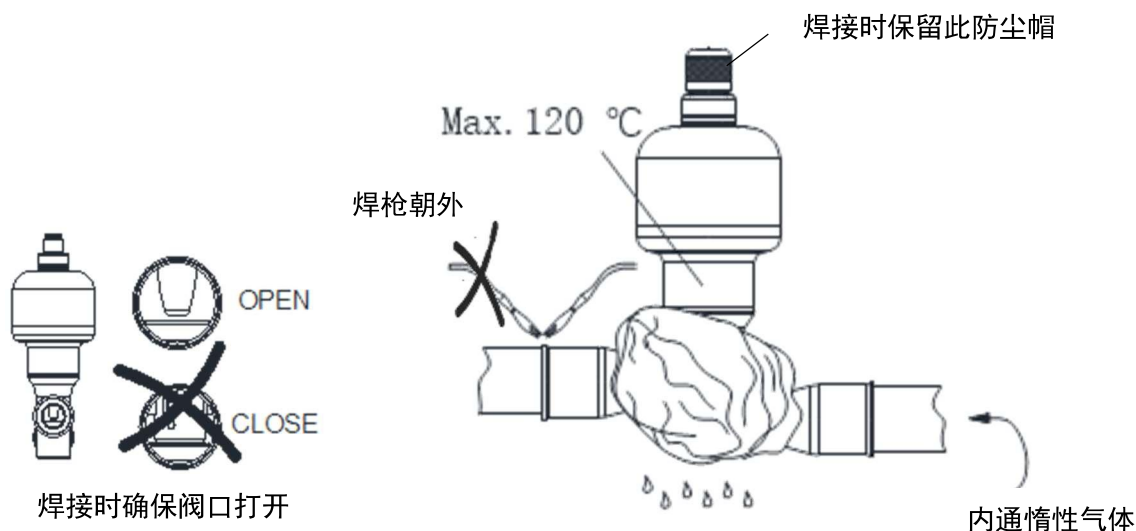


图 5

- 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惰性气体，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、焊接时应保留电气接口处的防尘帽，避免电气接口烧伤；
- 3、焊接时焊枪火焰朝外，火焰加热位置在现有紫铜管的焊接工艺基础上略向紫铜配管侧移动 3mm 左右。

4.4 电子膨胀阀安装注意事项

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，则需要报废处理。

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；

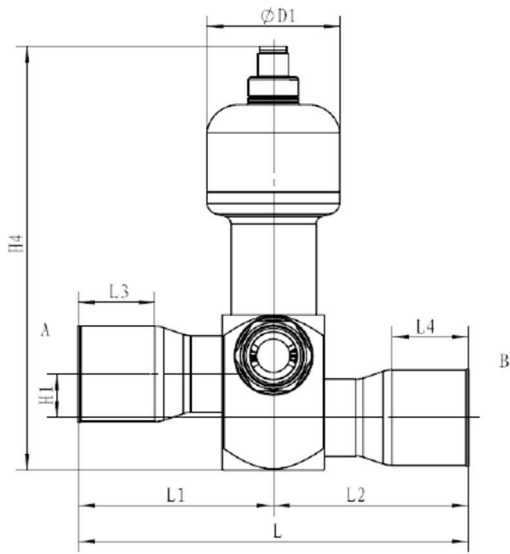
3、使用过程中应避免阀体电气接口部位受潮、浸水，否则引起电气绝缘不良；

4、使用过程中禁止拆下视液镜，避免发生外漏；

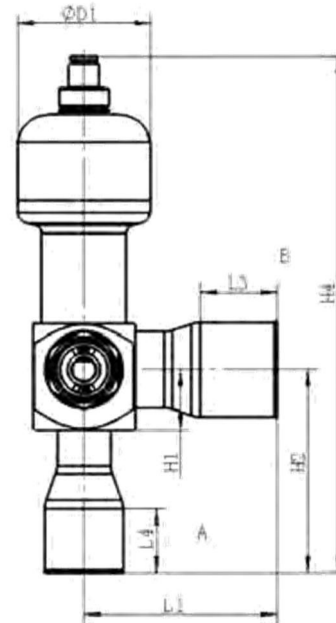
5、请做好阀体装机振动评估，对于振动较大及运输中阀体存在受力的场合，需对阀体两根接管进行固定处理，防止接管疲劳断裂。

6、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；

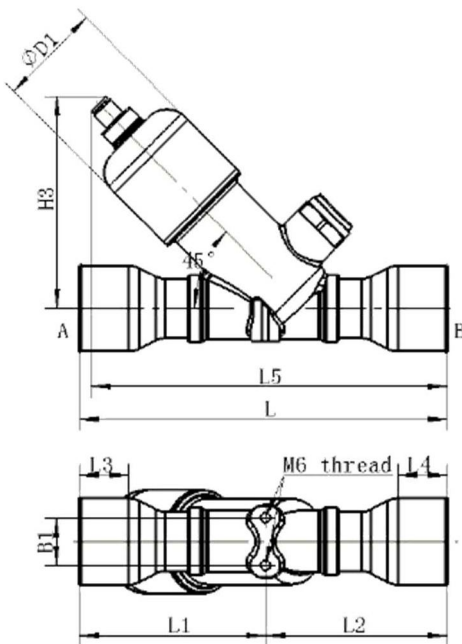
5 外形尺寸



阀体直通型: VPF12.5, VPF25, VPF50, VPF100



阀体 L型: VPF12.5, VPF25, VPF150



阀体直通型: VPF250, VPF400

三花制冷

表6

产品型号	接管 ODF 钎焊		阀体形状	带视液镜 (是/否)	外形尺寸 (单位, mm)								
	入口 A x 出口 B In. mm				L	L1	L2	L3	L4	H1	H2	H4	ΦD1
VPF12.5H5	5/8 x 5/8	16 x 16	直通型	否	120	60	60	13	13	25,6	13	136	52
VPF12.5H5	7/8 x 7/8	22 x 22			120	60	60	20	20	25,6	13	136	52
VPF12.5H5	5/8 x 5/8	16 x 16	L 型		-	60	-	13	13	22,5	66,5	178	52
VPF12.5H5	7/8 x 7/8	22 x 22			-	60	-	20	20	22,5	66,5	178	52
VPF25H52	5/8 x 5/8	16 x 16	直通型	否	120	60	60	13	13	25,6	13	136	52
VPF25H53	7/8 x 7/8	22 x 22			120	60	60	20	20	25,6	13	136	52
VPF25H58	5/8 x 5/8	16 x 16	L 型		-	60	-	13	13	22,5	66,5	178	52
VPF25H59	7/8 x 7/8	22 x 22			-	60	-	20	20	22,5	66,5	178	52
VPF50H51	7/8 x 7/8	22 x 22	直通型	否	112	56	56	20	20	17	20,5	166	52
VPF50H52	7/8 x 1-1/8	-			122	56	66	20	25	17	20,5	166	52
VPF50H53	1-1/8 x 1-1/8	-			132	66	66	25	25	17	20,5	166	52
VPF50H54	1-1/8 x 1-3/8	-			142	66	76	25	30	17	20,5	166	52
VPF50H56	-	22 x 28			122	56	66	20	25	17	20,5	166	52
VPF50H57	-	28 x 28			132	66	66	25	25	17	20,5	166	52
VPF50H58	-	28 x 35			142	66	76	25	30	17	20,5	166	52
VPF50H01	7/8 x 7/8	22 x 22			直通型	是	112	56	56	20	20	17	20,5
VPF50H02	7/8 x 1-1/8	-	122	56			66	20	25	17	20,5	166	52
VPF50H03	1-1/8 x 1-1/8	-	132	66			66	25	25	17	20,5	166	52
VPF50H04	1-1/8 x 1-3/8	-	142	66			76	25	30	17	20,5	166	52
VPF50H06	-	22 x 28	122	56			66	20	25	17	20,5	166	52
VPF50H07	-	28 x 28	132	66			66	25	25	17	20,5	166	52
VPF50H08	-	28 x 35	142	66			76	25	30	17	20,5	166	52
VPF100H51	1-1/8 x 1-1/8	-	直通型	否			132	66	66	25	25	17	20,5
VPF100H52	1-1/8 x 1-3/8	-			142	66	76	25	30	17	20,5	166	52
VPF100H53	1-1/8 x 1-3/8	35 x 35			152	76	76	30	30	17	20,5	166	52
VPF100H54	-	28 x 28			132	66	66	25	25	17	20,5	166	52
VPF100H55	-	28 x 35			142	66	76	25	30	17	20,5	166	52
VPF100H01	1-1/8 x 1-1/8	-	直通型	是	132	66	66	25	25	17	20,5	166	52
VPF100H02	1-1/8 x 1-3/8	-			142	66	76	25	30	17	20,5	166	52
VPF100H03	1-1/8 x 1-3/8	35 x 35			152	76	76	30	30	17	20,5	166	52
VPF100H05	-	28 x 35			142	66	76	25	30	17	20,5	166	52
VPF100H06	-	28 x 28	直通型	是	132	66	66	25	25	17	20,5	166	52
VPF150H01	1-1/8 x 1-3/8	-	L 型	是	-	76	-	30	25	24	70	195	52
VPF150H02	1-5/8 x 1-5/8	-			-	76	-	25	25	33,5	89	212	52
VPF250H01	1-1/8 x 1-1/8	-	直通型	是	166	84	82	25	25	170	107	24	52
VPF250H02	1-3/8 x 1-3/8	35 x 35			186	94	92	30	30	180	107	24	52
VPF250H03	1-5/8 x 1-5/8	-			186	94	92	25	25	180	107	24	52
VPF250H04	-	28 x 28			166	84	82	25	25	170	107	24	52
VPF250H05	-	42 x 42			186	94	92	25	25	180	107	24	52
VPF400H01	1-5/8 x 1-5/8	-	直通型	是	203	104	99	30	30	198	118	24	52
VPF400H02	-	42 x 42			203	104	99	30	30	198	118	24	52
VPF400H03	2-1/8 x 2-1/8	54 x 54			240	121	119	30	30	218	118	24	52

注：1) 订货代码仅包含阀体，电缆线请单独选购；

表 7：备用件：M12 角型电缆线

型号	长度 [m]
Y02A	2
Y08A	8

- 注：1) 电缆线用以连接阀体步进电机接口与控制器
2) VPF电缆线防护等级为IP67

三花制冷