

技术手册

压力控制式水阀 WVFX 和 WVS 型



WVFX 和 WVS型压力控制水阀用于带有水冷冷凝器的制冷装置中水流量的调节。

这些水阀可调整冷凝压力，并且在制冷装置的整个工作过程中维持其恒定。当制冷装置停机后，冷却水流将自动关闭。

压力控制水阀可用于可燃制冷剂。制冷剂侧和水路侧之间的双层密封可以确保在波纹管损坏及制冷剂泄漏的情况下，制冷剂不会进入水路。这严格限制了所涉及的安全问题。

也就是说，该阀可与套管式换热器配合使用。这种系统中的水路不需要被视作可燃制冷剂的安装部分（EN 378 - 1:2008, 条款4.4.2.2）。

特点

- 介质：淡水和中性盐水，
- 制冷剂：HCFC、HFC和HC
- 无需电源——自力式，
- 在冷凝压力上升时打开
- 1.4 - 300 立方米/小时的完整流量范围
- 低流量型的WVFX - 0,63 立方米/小时，
(按客户要求)
- 对灰尘不敏感
- WVFX 10 - 25 可提供不锈钢外壳
- 适用于可燃制冷剂
- 可以在下列 EX 范围内使用：类别 3（2区）

技术参数

型号	冷凝器侧				液体侧			K _v 值 ¹⁾ [立方米/小时]	
	制冷剂	控制压力可调 开启压力 [bar]	最大工作 压力 PS/MWP [bar]	最大测试 压力 P _e [bar]	介质	最大工作 压力 PS/MWP [bar]	最大测 试压力 P _e [bar]		
WVFX 10	R22, R1270, R134a, R290, R404A, R407A, R407C, R407F, R410A ⁴⁾ , R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R600, R600a, R717 ⁵⁾	3.5 – 16.0	26.4	29.0	淡水, 中 性盐水, 海水 ³⁾	16	24	1.4	
WVFX 10 ²⁾		4.0 – 23.0	26.4	29.0		16	24	1.4	
WVFX 10		15.0 – 29.0	45.2	60.0		16	24	1.4	
WVFX 15		3.5 – 16.0	26.4	29.0		16	24	1.9	
WVFX 15 ²⁾		4.0 – 23.0	26.4	29.0		16	24	1.9	
WVFX 15		15.0 – 29.0	45.2	60.0		16	24	1.9	
WVFX 20		3.5 – 16.0	26.4	29.0		淡水, 中 性盐水	16	24	3.4
WVFX 20 ²⁾		4.0 – 23.0	26.4	29.0			16	24	3.4
WVFX 20		15.0 – 29.0	45.2	60.0			16	24	3.4
WVFX 25		3.5 – 16.0	26.4	29.0			16	24	5.5
WVFX 25 ²⁾		4.0 – 23.0	26.4	29.0			16	24	5.5
WVFX 25		15.0 – 29.0	45.2	60.0			16	24	5.5
WVFX 32		4.0 – 17.0	24.1	26.5	10		10	11.0	
WVFX 40		4.0 – 17.0	24.1	26.5	10		10	11.0	
WVS 32		2.2 – 19.0	26.4	29.0	淡水, 中 性盐水		10	16	12.5
WVS 32		15.0 – 29.0	45.2	60.0			10	16	12.5
WVS 40		2.2 – 19.0	26.4	29.0			10	16	21.0
WVS 40		15.0 – 29.0	45.2	60.0			10	16	21.0
WVS 50		2.2 – 19.0	26.4	29.0		10	16	32.0	
WVS 50		15.0 – 29.0	45.2	60.0		10	16	32.0	
WVS 65		2.2 – 19.0	26.4	29.0		10	16	45.0	
WVS 65		15.0 – 29.0	45.2	60.0		10	16	45.0	
WVS 80		2.2 – 19.0	26.4	29.0		10	16	80.0	
WVS 80		15.0 – 29.0	45.2	60.0		10	16	80.0	
WVS 100	2.2 – 19.0	26.4	29.0	10		16	125.0		
WVS 100	15.0 – 29.0	45.2	60.0	10		16	125.0		

¹⁾ K_v值为水在通过阀的压差等于 1 bar 时的流量, 单位为 [立方米/小时], 密度 ρ = 1000 千克/立方米。

²⁾ 完全打开阀则需要比使用压力范围为 3.5-16 bar 的 WVFX 阀压力高 33% 的压力,

³⁾ WVFX 15、WVFX 20 和 WVFX 25 型水阀可提供不锈钢阀体。

⁴⁾ 仅为高压制冷剂版本 (45,2 MWP)

⁵⁾ WVS, WVFX 10 – 25 和 WVO 仅有活接头版本; 毛细管版本或焊接版本不兼容 R717 制冷剂。WVFX 32 和 WVFX 40 不兼容 R717 制冷剂

WVFX 10 – 40 为直接驱动调节阀

WVS 32 – 100 为伺服操作调节阀

介质温度范围

WVFX 10 – 25: -25 – 130 °C

WVFX 32 – 40: -25 – 90 °C

WVS: -25 – 90 °C

如果一个 WVS 型调节器需要 1 - 10 bar 的开启压力差时, 必须更换阀的伺服弹簧。见“订货”部分。

开启压力差

WVFX 10 – 25:

WVFX 32 – 40:

WVS 32 – 40:

WVS 50 – 100:

低于最大负荷的 20% 时, WVS 实际上将作为一个开关调节器。

最大 10 bar
最大 10 bar
最小 0.5 bar:
最大 4 bar
最小 0.3 bar;
最大 4 bar

订货

WVFX, 商用型

类型	连接 ¹⁾		范围	代码
	水侧	冷凝器侧	[bar]	
WVFX 10	G 3/8	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	3.5 – 16	003N1100
WVFX 10	G 3/8	1 1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N1105
WVFX 15	G 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	3.5 – 16	003N2100
WVFX 15	G 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N2105
WVFX 15	G 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口螺母	4.0 – 23	003N2205 ²⁾
WVFX 20	G 3/4	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	3.5 – 16	003N3100
WVFX 20	G 3/4	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N3105
WVFX 20	G 3/4	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口螺母	4.0 – 23	003N3205 ²⁾
WVFX 25	G 1	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	3.5 – 16	003N4100
WVFX 25	G 1	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N4105
WVFX 32	G 1 1/4	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 17	003F1232
WVFX 40	G 1 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 17	003F1240

¹⁾ ISO 228-1

²⁾ 带有 1 米毛细管的 WVFX 15 和带有阀门压板的喇叭口连接螺母

WVFX, 海上型 (不锈钢型)

类型	连接 ¹⁾		范围	代码
	水侧	冷凝器侧	[bar]	
WVFX 15	G 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	3.5 – 16	003N2101
WVFX 15	G 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N2104
WVFX 20	G 3/4	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N3104
WVFX 25	G 1	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	3.5 – 16	003N4101
WVFX 25	G 1	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	4.0 – 23	003N4104

¹⁾ ISO 228-1

WVFX, 商用型 (高压制冷剂, 最大工作压力 45.2 bar)

类型	连接 ¹⁾		范围	代码
	水侧	冷凝器侧	[bar]	
WVFX 10	G 3/8	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	15.0 – 29.0	003N1410
WVFX 15	G 1/2	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	15.0 – 29.0	003N2410
WVFX 20	G 3/4	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	15.0 – 29.0	003N3410
WVFX 25	G 1	1/4 英寸 / 6 毫米喇叭口	15.0 – 29.0	003N4410

¹⁾ ISO 228-1

订货
(续)

WVS, 商用型

类型	连接 ¹⁾	代码				
		阀体	导阀单元 ³⁾	用于 R410A 和 R744 3 的导阀单元 ²⁾	法兰部件 ⁴⁾	用于压差范围为 1 - 10 bar 的伺服弹簧
WVS 32	G 1 ¼ ¹⁾	016D5032	016D1017	016D1018	-	016D1327
WVS 40	G 1 ½ ¹⁾	016D5040	016D1017	016D1018	-	016D0575
WVS 50	2 英寸焊接法兰	016D5050 ²⁾	016D1017	016D1018	027N3050	016D0576
WVS 65	2 ½ 英寸焊接法兰	016D5065 ²⁾	016D1017	016D1018	027N3065	016D0577
WVS 80	3 英寸焊接法兰	016D5080 ²⁾	016D1017	016D1018	027N3080	016D0578
WVS 100	4 英寸焊接法兰	016D5100 ²⁾	016D1017	016D1018	027N3100	016D0579

¹⁾ ISO 228-1

²⁾ 零件包括: 阀体, 法兰垫片, 法兰螺栓和导阀螺钉。

³⁾ 零件包括: 控制元件和弹簧套。

⁴⁾ 零件包括: 2 个法兰

附件

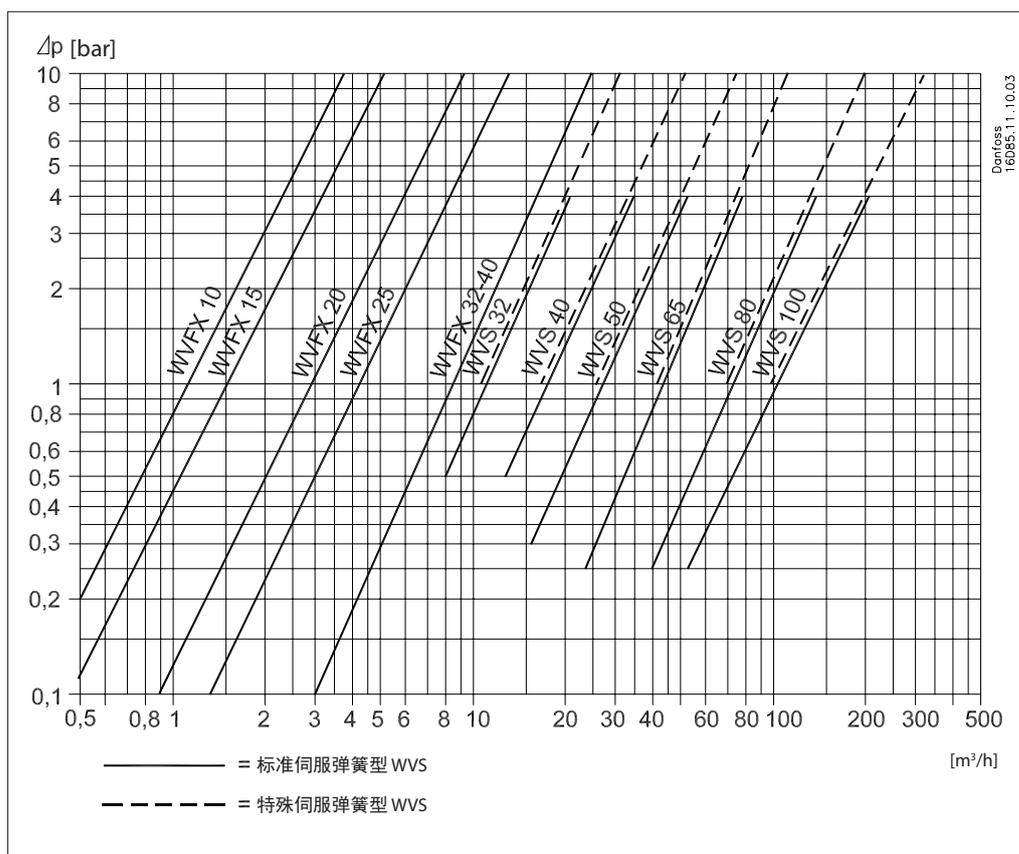
说明	代码
1 米长毛细管, 两端带有 ¼ 英寸 (6 毫米) 喇叭口连接螺母	060-017166
用于 WVFX 10 - 25 的固定架	003N0388

安装

WVS 和 WVFX 32、WVFX 40 须安装在冷却水进口处, 箭头方向为水流方向, 波纹管元件朝上。必须采用水平安装。

WVFX 10、WVFX 15 和 WVFX 25 可安装在任何位置。不要求采用水平安装。

容量



水阀偏移量——冷凝压力增加

类型	[bar] Δp
WVFX 10	2.0
WVFX 15	2.5
WVFX 20	3.0
WVFX 25	3.5
WVFX 32 - 40	3.0
WVS 32	0.6
WVS 40	0.7
WVS 50 - 80	0.8
WVS 100	0.9

容量曲线表示单个阀门的容量 (水量单位为 [立方米/小时]) 取决于通过阀门的压降。

给定容量适用于 85% 阀门开启, 并且是在以下偏移时获得的 (冷凝压力增加)。

设计/功能

冷凝压力脉冲通过波纹管组件传递至阀锥, 使得阀门即使在很小的压力变化下也可以适应冷凝器要求的水量。

这些阀门释放压力的方式使得水压变化不会影响其设置。

为了保护制冷设备不受冷凝器供水中断导致的高水头压力的影响, 高压侧应安装安全开关KP 或 RT。

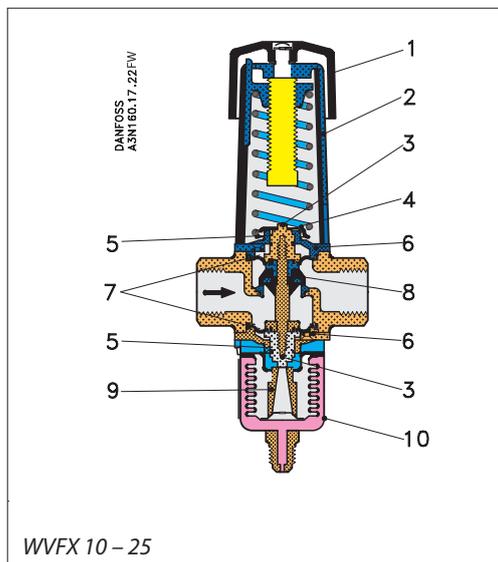
水侧连接为内置 BSP, 压缩机排气端连接为 1/4 英寸 / 6 毫米的喇叭口。

WVFX 10 – 25 的阀体为热锻黄铜制成, WVFX 32 – 40 的阀体为铸铁。WVFX 15、WVFX 20 和 WVFX 25 也可以提供不锈钢阀体。

阀门所有金属外部部件均为经过抗冷凝物等腐蚀处理的表面。

可以订购WVFX 的反向作用的阀, 该阀在制冷剂压力下下降时打开。

反向作用阀多用于旁通管路和热泵应用。



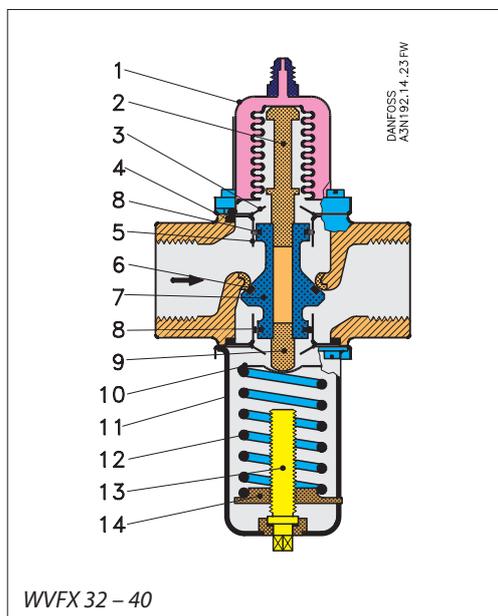
1. 手轮
2. 弹簧套
3. 轴导柱
4. 弹簧座圈
5. O型圈
6. 导套
7. 膜片
8. 阀锥
9. 止推垫
10. 波纹管元件

阀锥 (8) 为黄铜片, 带有人造橡胶的硫化层, 形成针对阀座的弹性密封。阀门由膜片从外部密封 (7)。

阀片支架的顶部和底部被带有O型圈 (5) 的导柱延伸, 以确保内部运行部件正常移动。这些与膜片装配好的O型圈同时提供额外保护, 防止外部泄漏。

阀座由不锈钢制成, 被压入阀体内。

弹簧套 (2) 为铝制, 有一个为弹簧支架提供的导向槽, 弹簧支架以指针的形式伸出。相应的指示标签与外壳铆接, 并分为 1 – 5 级。



1. 波纹管元件
2. 上压力轴
3. 顶板
4. 导套压盖
5. 导套
6. T型圈
7. 阀锥
8. O型圈
9. 下压力轴
10. 弹簧座圈
11. 弹簧套
12. 调节弹簧
13. 调节轴
14. 弹簧支架

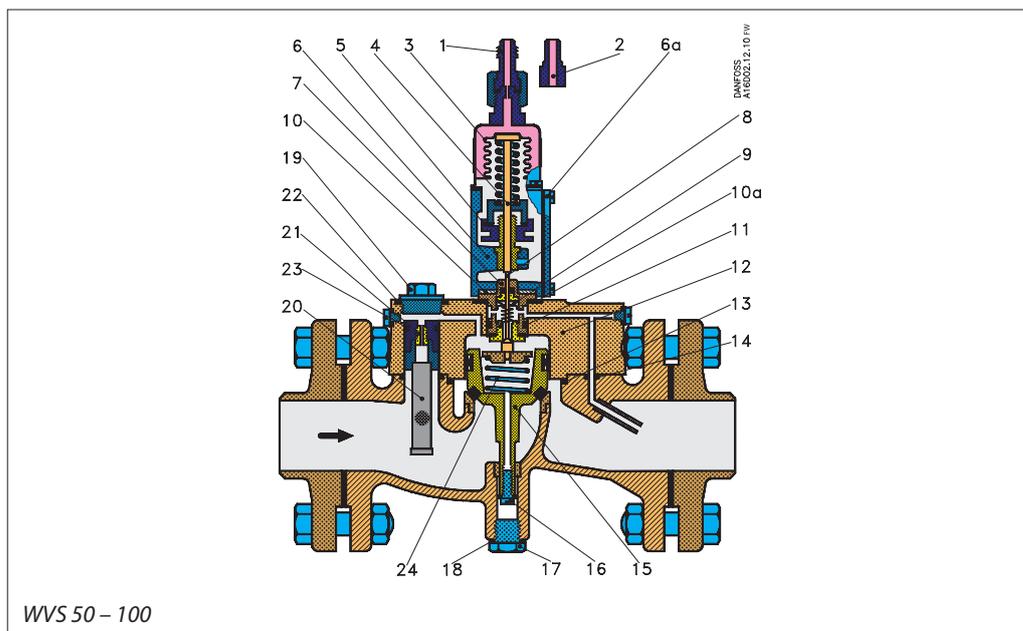
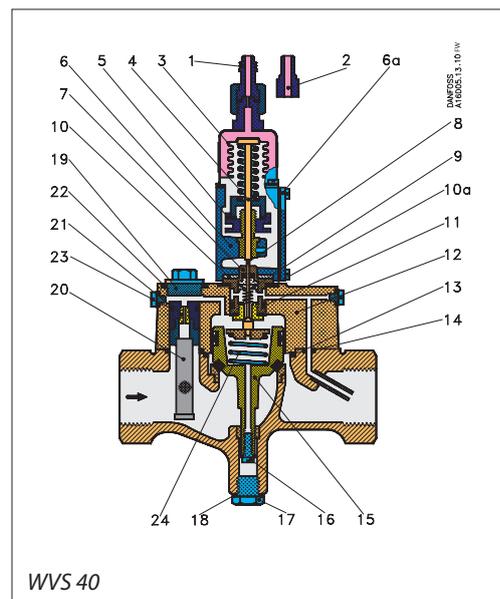
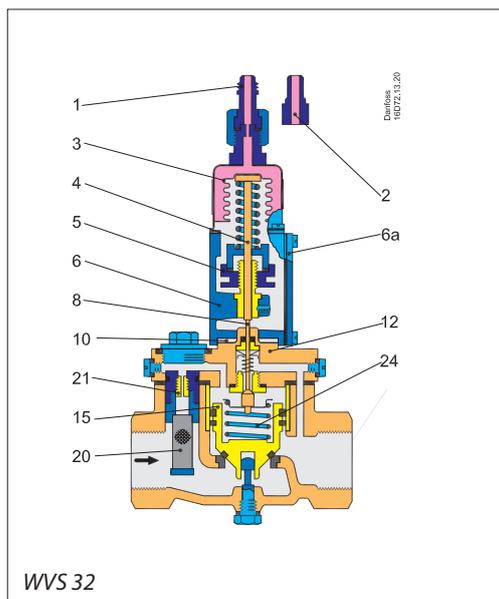
阀锥 (7) 为黄铜材料, 带有人造橡胶制的 T 型圈 (6), 形成针对阀座的弹性密封。O 型圈 (8) 为外部密封件, 用于冷却水。

阀锥导套 (5) 经过专门处理, 用于中和来自汽缸内的冷却水的水垢, 并将阀门内的摩擦减少到最小程度。

阀座由不锈钢制成, 被压入阀体内。

调节轴 (13) 安装在弹簧套内的导柱内, 弹簧套有一个用于弹簧支架 (14) 的凹口。弹簧支架也用作指示器。

设计/功能
(续)



1. 压力连接 (喇叭口接头)
2. 压力连接 (焊接接头)
3. 波纹管元件
4. 推杆
5. 调节螺母
6. 弹簧套
- 6a. 上盖
7. 导向装配
8. 导向锥的轴
9. 特氟龙套管
10. 绝缘垫圈
- 10a. 垫圈
11. O型圈
12. 阀门上盖
13. O型圈
14. O型圈
15. 伺服活塞
16. 底部螺钉
17. 排水塞
18. 垫圈
19. 滤网装配, 整套
20. 自清洁滤网装配
21. 导向孔
22. 垫圈
23. O型圈
24. 伺服弹簧

WVS 32 – 40 阀门有内部 BSP 连接, WVS 50 – 100 可以提供 BSP 连接或焊接法兰。

与设备冷凝器的连接可以是紫铜管或钢管, 阀门可以提供紫铜管的 1/4 英寸 (6 毫米) 喇叭口接头和 ø6 毫米 / ø10 毫米钢管的焊接接头

阀门由三个主要组件构成:

1.带伺服活塞的主阀门
主阀体为铸铁制, 带有压入式青铜座。伺服活塞为炮铜制, 有套管和异形橡胶密封圈。

2.导向阀
导向阀为炮铜制, 导向锥和阀座为不锈钢制, 导向孔为黄铜制。这些材料对水腐蚀有很强的耐受性。但是, 阀门对海水没有抗腐蚀性。

导向孔前方的滤网为镍制纱网。

导向阀的打开程度 (与超过装置打开压力的冷凝压力增加相对应) 决定主阀门的打开程度, 并由此决定水流量。

3.与冷凝器连接的波纹管装置
波纹管装置由铝和防腐蚀钢制成。

选型

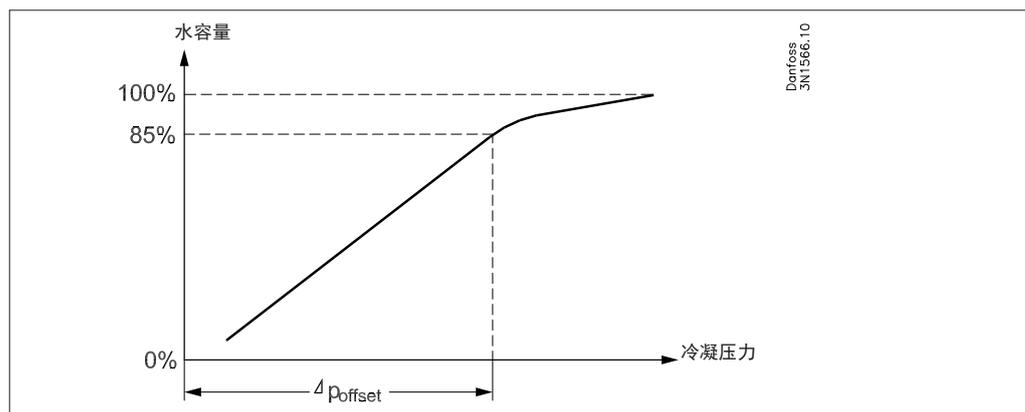
在进行水阀选型时,最重要的是确保阀门在任何时候都可以提供必要量的冷却水。

为了选择合适的阀门尺寸,需要了解所需冷却水的准确量。

另一方面,为了避免调节不稳定(震荡)的风险,阀门尺寸不应过大。

总之,目标应该是选择能够提供所需流量的最小阀门。

为了得到精确控制,建议您仅使用 85% 的容量。在 85% 以下时,流量和冷凝差压之间的比率为线性。大于 85% 时,该比率不再为线性。如需达到 100% 的容量,水阀需要大幅增加冷凝压力。参见下图



类型	[bar] Δp 偏移量
WVFX 10	2.0
WVFX 15	2.5
WVFX 20	3.0
WVFX 25	3.5
WVFX 32 - 40	3.0
WVS 32	0.6
WVS 40	0.7
WVS 50 - 80	0.8
WVS 100	0.9

阀门尺寸

在进行水阀选型时使用以下数据:

- 冷凝器的制冷量
- 冷却介质温度升高
- 通过阀门的压差
- 冷凝温度
- 冷却介质的特定热容量
- 制冷剂

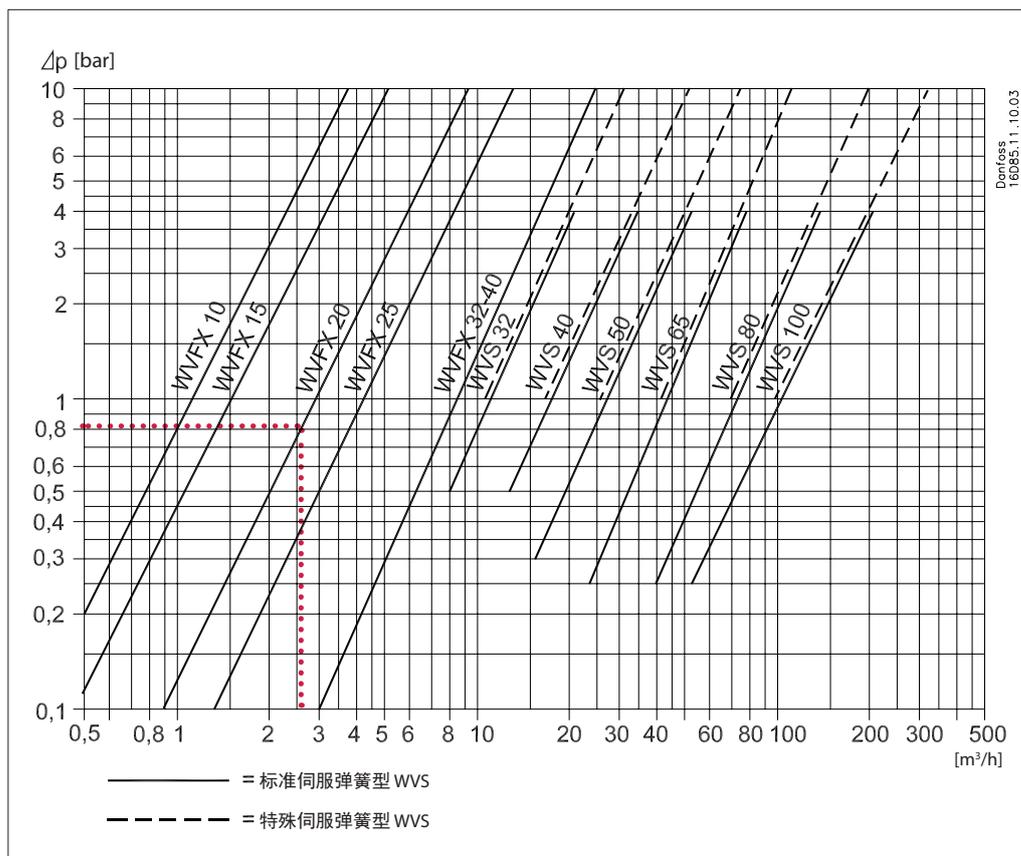
选型示例

例 1:
 冷凝器制冷量 Q_c : 30 kW
 冷凝温度 t_0 : 35 °C
 制冷剂: R404A
 冷却介质: 水

水的特定热容量 C_p : 4.19 kJ/(kg*K)
 水入口温度 t_1 : 15 °C
 水出口温度 t_2 : 25 °C
 通过阀门压降 Δ_p : 最大 1.0 bar

必要的质量流量	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{30}{4.19 \cdot (25 - 15)} \cdot 3600 = 2577 \text{ 千克/小时}$
体积流量	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{2577}{1000} \approx 2.6 \text{ 立方米/小时}$

选择尺寸



选择 WVFX 20

 产品代码
 R404A 的饱和压力
 $T_c = 35\text{ °C} \Rightarrow P_c = 15.5\text{ bar}$
选择压力范围为 4 – 23 bar 的 WVFX 20

 例 2:
 冷凝器容量 Q_c : 20 kW
 冷凝温度 t_c : 35 °C
 制冷剂: R134a
 冷却介质: 盐水
 盐水密度 ρ : 1015 千克/立方米

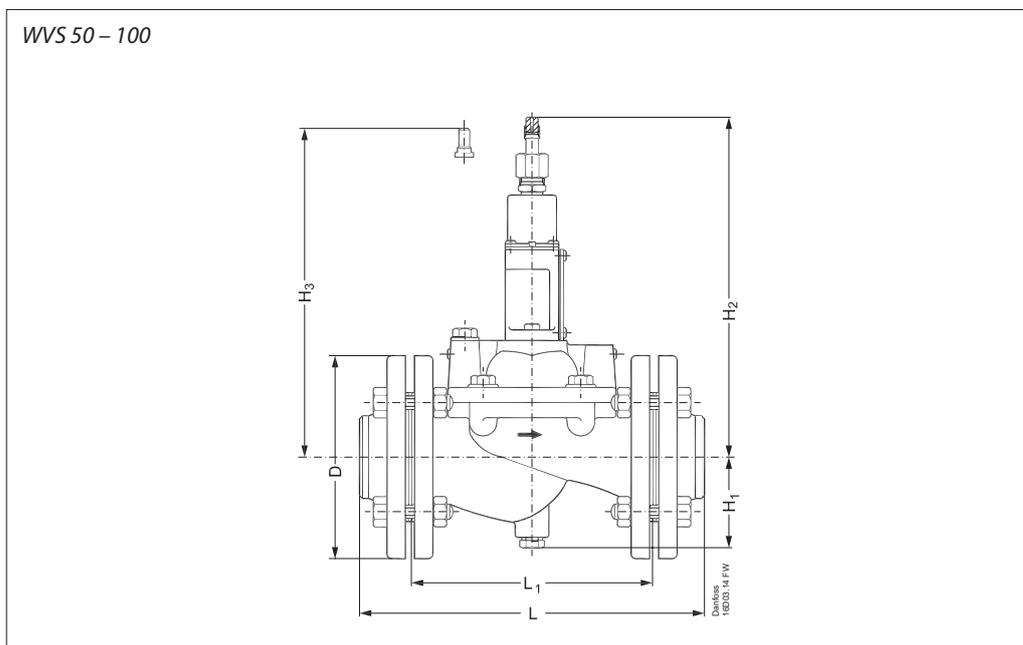
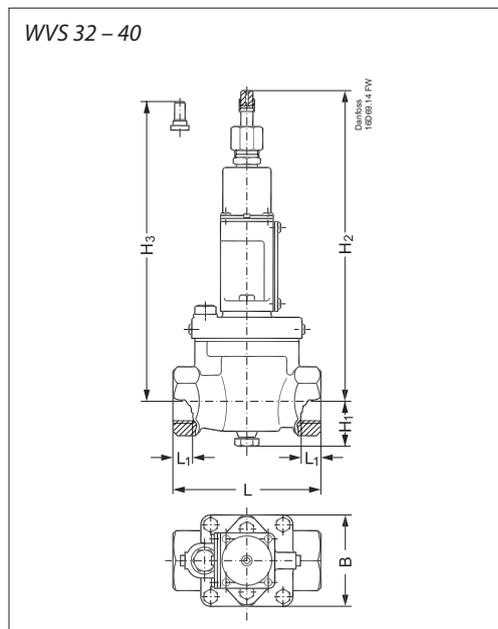
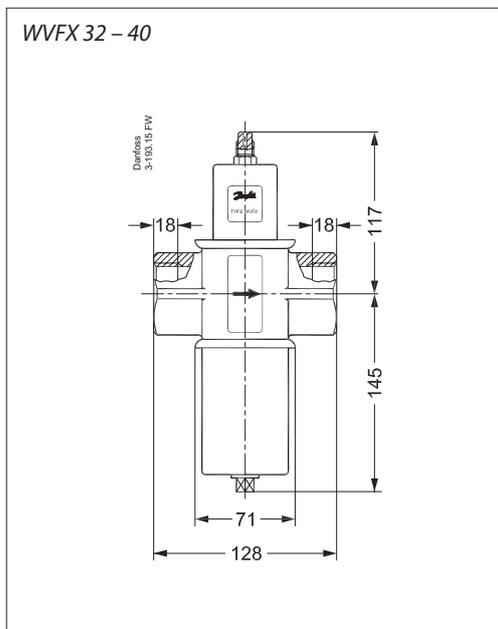
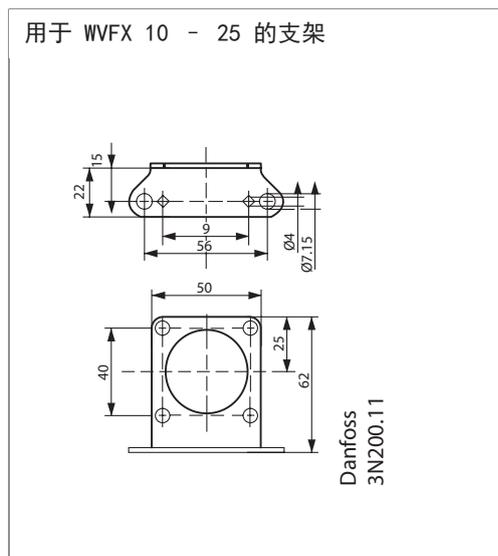
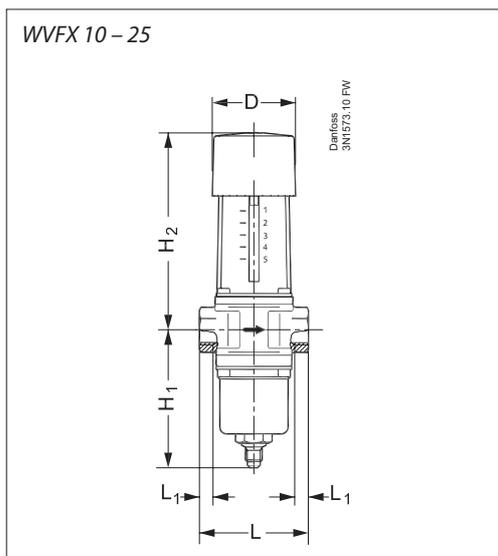
 水的特定热容量 C_p : 4.35 kJ/(kg*K)
 水入口温度 t_1 : 20 °C
 水出口温度 t_2 : 25 °C
 通过阀门压降 Δp : 最大 2.0 bar

必要的质量流量	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{20}{4.35 \cdot (25 - 20)} \cdot 3600 = 3310\text{ 千克/小时}$
体积流量	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{3310}{1015} \approx 3.26\text{ 立方米/小时}$
K_v 值	$K_v \geq \frac{\dot{V}}{\sqrt{\frac{1000 \cdot \Delta p}{\rho}}} = \frac{3.26}{\sqrt{\frac{1000 \cdot 2.0}{1015}}} = 2.32\text{ 立方米/小时}$

 选择 WVFX 20 的尺寸
 $K_v \geq 2.32\text{ 立方米/小时} \Rightarrow$ **WVFX 20**
 WVFX 20 的 $K_v = 3.4\text{ 立方米/小时}$, 必要容量低于满容量的 85%。

 产品代码
 R134a 的饱和压力
 $T_c = 35\text{ °C} P_c = 7.9\text{ bar}$
选择压力范围为 3.5 – 16 bar 的 WVFX 20

尺寸 [毫米] 和重量 [千克]



尺寸 [毫米] 和重量 [千克]
(续)

压力控制式水阀

类型	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁	B	∅	净重
WVFX 10	91	133	–	72	11	–	55	1.0
WVFX 15	91	133	–	72	14	–	55	1.0
WVFX 20	91	133	–	90	16	–	55	2.0
WVFX 25	96	138	–	95	19	–	55	2.0
WVS 32	42	243	234	138	20	85	–	4.0
WVS 40	72	271	262	198	30	100	–	7.0
WVS 50	78	277	268	315	218	–	165	19.0
WVS 65	82	293	284	320	224	–	185	24.0
WVS 80	90	325	316	370	265	–	200	34.0
WVS 100	100	345	336	430	315	–	220	44.0

压力控制式水阀

类型	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁	B	∅	净重
WVS 32	42	259	250	138	20	85	–	4.0
WVS 40	72	287	278	198	30	100	–	7.0
WVS 50	78	293	2684	315	218	–	165	19.0
WVS 65	82	309	300	320	224	–	185	24.0
WVS 80	90	341	332	370	265	–	200	34.0
WVS 100	100	361	352	430	315	–	220	44.0