

技术手册

压力控制式水阀 WVO 型



WVO 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。

压力控制式水阀可调节冷凝压力，从而使其保持恒定运行。当冷冻设备停止运行时，冷却水供水自动关闭。

压力控制式水阀可用于可燃性制冷剂。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。这是安全规定的严格限制。

这意味着阀门可以搭配墙式热交换器使用，而且在此系统中供水回路无需作为可燃性制冷剂的必要装置（EN378-1:2008，条款 4.4.2.2）。

特点

- 结构紧凑
- 原厂设置的设定压力（可选）
- HCFC、HFC 和 HC
- NPT 螺纹（按需提供）
- 毛细管（可选）
- 不锈钢版本（按需提供）
- 适用于可燃性制冷剂
- 符合 ATEX 2区要求

技术参数

	供水侧	制冷剂侧
最大工作压力 PS/MWP	16 bar/232 psig	26.4 bar/383 psig
最大测试压力 PT	24 bar/ 350 psig	38 bar/551 psig
介质	淡水和中性盐水	HCFC、HFC 和 HC
最大压差	10 bar/145 psi	—
温度范围	-25 - 130 °C/-13 - 266 °F	

型号	流口尺寸		k_v 值 ¹⁾	C_v 值 ²⁾
	[mm]	[in.]	[m ³ /h]	[gal/min]
WVO 10 LF	10	$\frac{2}{5}$	0.63	0.7
WVO 10	10	$\frac{2}{5}$	1.4	1.6
WVO 15	15	$\frac{3}{5}$	1.9	2.2
WVO 20	20	$\frac{4}{5}$	3.4	3.9
WVO 25	25	1	5.5	6.4

¹⁾ k_v 值表示阀门压降为 1 bar, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 时的水流量 [m³/h]

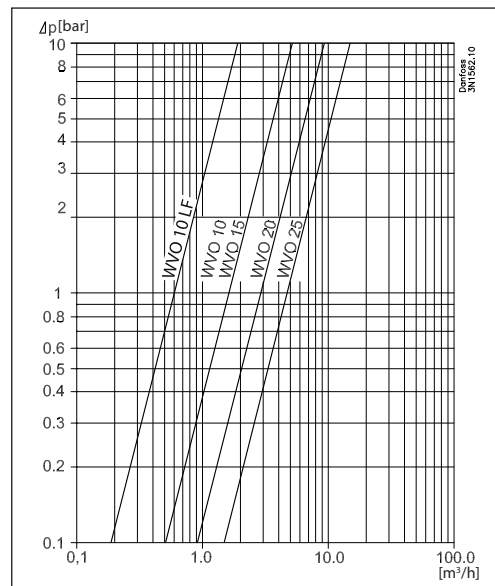
²⁾ C_v 值表示阀门压降为 1 psi, $\rho = 10 \text{ lbs/gal}$ 时的水流量 [gal/min]

容量

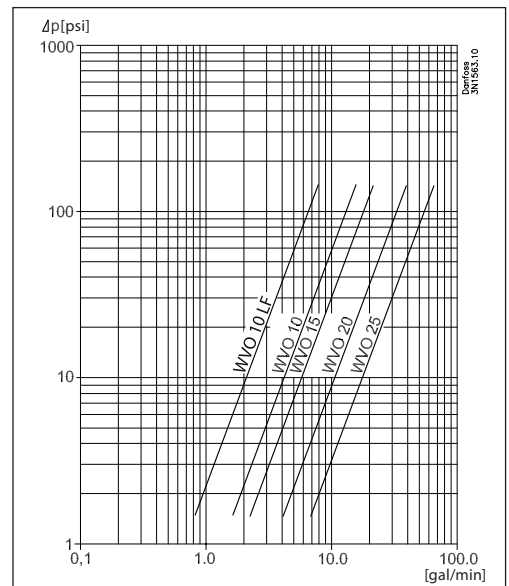
容量曲线显示了不同压降情况下各个型号水阀 (水流量 [m³/h]) 的流通量。

这里显示的是阀门 85% 开启时的流通量, 其偏差在第 4 页中显示。

国际标准单位



美制单位



订购

型号	接口类型	连接标准	压力范围		代码
			[bar]	[psig]	
WVO 10 LF	G 3/8	ISO 228-1	8 - 12	115 - 175	003N8053 ²⁾
WVO 10 LF	G 3/8	ISO 228-1	14 - 18	200 - 260	003N8054 ²⁾
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	8 - 12	115 - 175	003N5203
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	14 - 18	200 - 260	003N5206
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	16 - 20	232 - 290	003N5207
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	16 - 22	232 - 320	003N6220 ¹⁾
WVO 15	G 1/2	ISO 228-1	按需提供		
WVO 20	G 3/4	ISO 228-1	按需提供		
WVO 25	G 1	ISO 228-1	按需提供		
WVO 10	NPT 3/8	ANSI/ASME B1.20.1	6 - 10	85 - 145	003N8052
WVO 10	NPT 3/8	ANSI/ASME B1.20.1	14 - 18	200 - 260	003N8056
WVO 15	NPT 1/2	ANSI/ASME B1.20.1	6 - 10	85 - 145	003N8062
WVO 15	NPT 1/2	ANSI/ASME B1.20.1	14 - 18	200 - 260	003N8066
WVO 20	NPT 3/4	ANSI/ASME B1.20.1	14 - 18	200 - 260	003N8076
WVO 25	NPT 1	ANSI/ASME B1.20.1	按需提供		

¹⁾ 带 0.8 m 毛细管和阀门开启器。

²⁾ WVO 10 低流量版本, k_v 值: 0.63 m³/h

以上阀体代码预制出厂设定, 其它规格和压力范围可按需提供。

配件

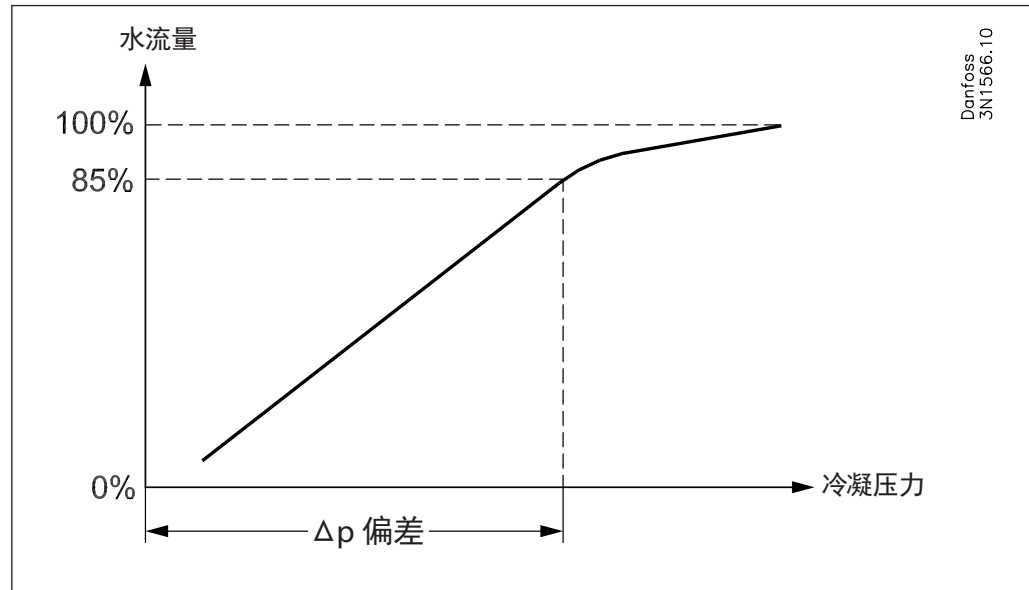
描述	代码
1 m (39 in.) 长毛细管 1/4 in. (6 mm) 螺纹连接螺帽 (各端)	060-007166
支架	003N0388

选型

在选型和选择水系统调节阀时, 最重要的是确保阀门在任何时候都能提供所需流量的冷却水。在选择适当规格的阀门时, 需要知道准确的所需制冷量。

另一方面, 为了避免不稳定调节(震荡), 阀门规格不应过大。一般来说, 遵循的原则是在满足所需流量前提下选择最小的阀门。

为了实现精确控制, 建议采用 85% 的流量。流量低于 85% 时, 流量和冷凝压差之间呈线性关系。流量高于 85% 时, 不再是线性关系。为了使流量达到 100%, WVO 阀门需要大幅提高冷凝压力。参阅页面底部的表格。

偏差


型号	Δp 偏差	
	[bar]	[psi]
WVO 10 LF	1.6	23
WVO 10	2.0	30
WVO 15	2.5	35
WVO 20	3.0	43
WVO 25	3.5	50

阀门规格

选择 WVO 阀门规格时需使用以下数据:

- 冷凝器换热量,
- 冷却介质温升,
- 阀门两端差压,
- 冷凝温度,
- 冷却介质比热容,
- 制冷剂。

计算规格 (国际标准单位)

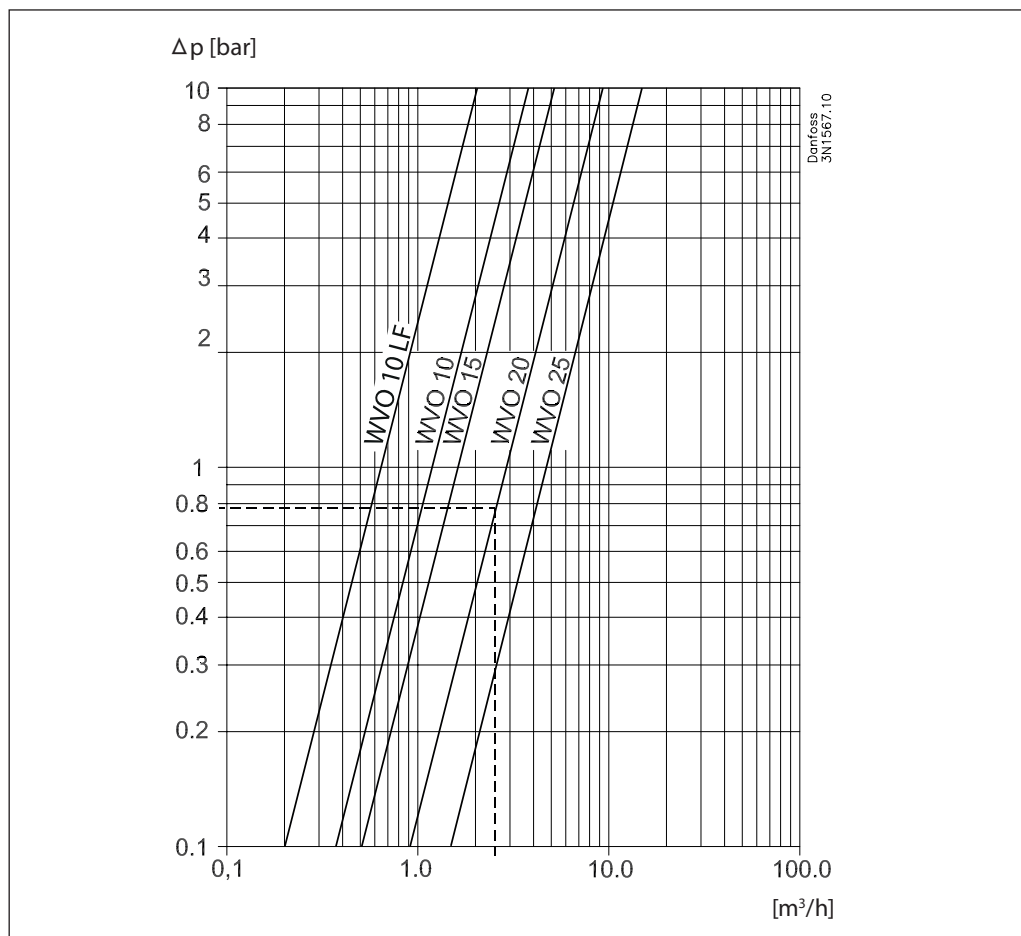
示例 1:

- 冷凝器换热量 Q_c : 30 kW,
- 冷凝温度 t_0 : 35 °C,
- 制冷剂: R404A,
- 冷却介质: 水,

- 水的比热容
 C_p : 4.19 kJ/(kg·K),
- 进水温度 t_1 : 15 °C,
- 出水温度 t_2 : 25 °C.
- 过阀压降 Δp : 最高 1.0 bar

必要质量流量	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{30}{4.19 \cdot (25 - 15)} \cdot 3600 = 2577 \text{ kg/h}$
容积流量	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{2577}{1000} \approx 2.6 \text{ m}^3/\text{h}$

选择规格



选择 WVO 20 代码

R404A 饱和压力
 $T_c = 35 \text{ °C} \Rightarrow P_c = 7.9 \text{ barg}$

选择 WVO 20 (6-10 barg)。

计算规格 (国际标准单位)
(续)

示例 2:

- 冷凝器换热量 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 kg/m³.

- 盐水比热容
 C_p : 4.35 kJ/(kg*K),
- 盐水进水温度 t_1 : 20 °C,
- 盐水出水温度 t_2 : 25 °C,
- 阀门压降 Δp : 最高 2.0 bar。

必要质量流量	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{20}{4.35 \cdot (25 - 20)} \cdot 3600 = 3310 \text{ kg/h}$
容积流量	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{3310}{1015} \approx 3.26 \text{ m}^3/\text{h}$
k_v 值	$k_v \geq \frac{\dot{V}}{\sqrt{\frac{1000 \cdot \Delta p}{\rho}}} = \frac{3.26}{\sqrt{\frac{1000 \cdot 2.0}{1015}}} = 2.32 \text{ m}^3/\text{h}$

选择 WVO 20

代码

$k_v \geq 2.32 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{WVO 20}$
 WVO 20 的 $k_v = 3.4 \text{ m}^3/\text{h}$, 必要流量低于 85%
 全流量。

R134a 饱和压力
 $T_c = 35 \text{ °C } P_c = 7.9 \text{ barg}$

选择 WVO 20 (6–10 barg)。

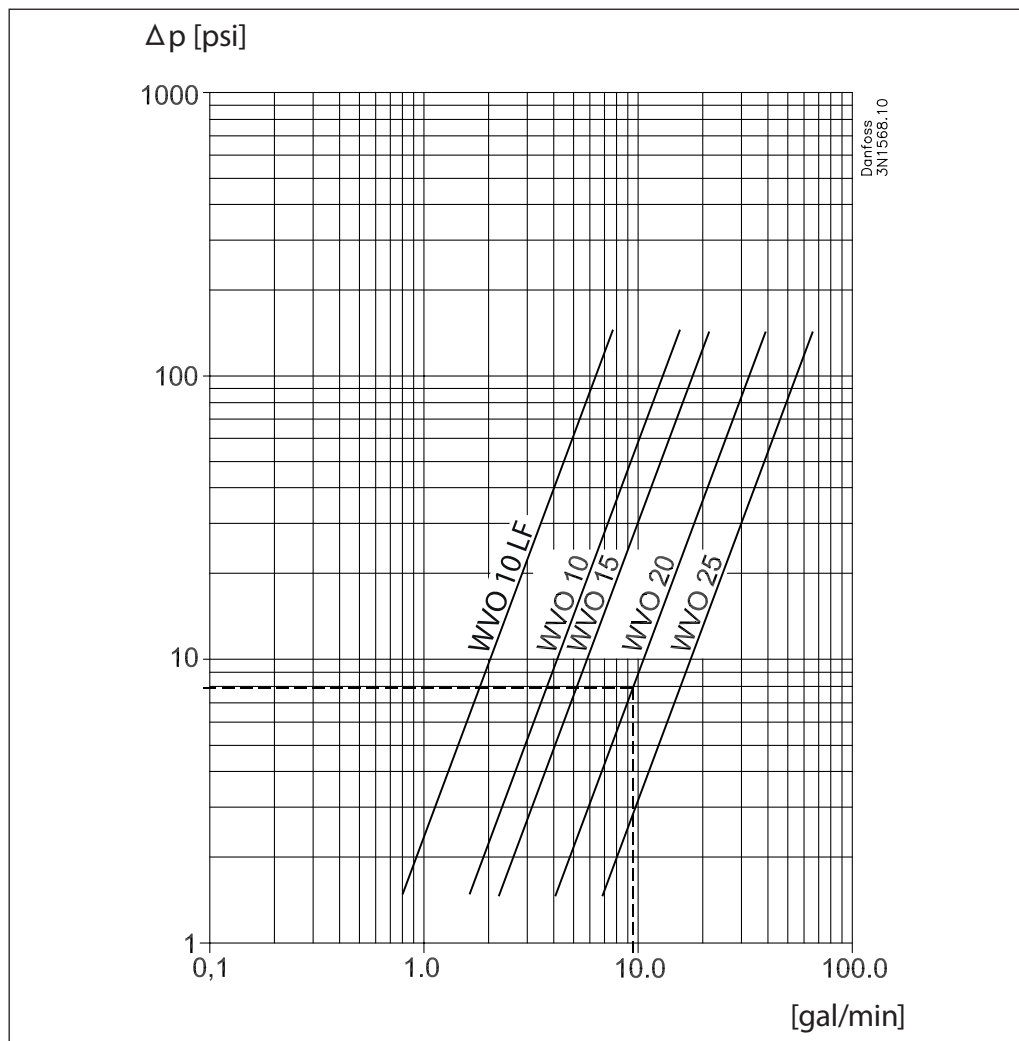
计算规格 (美制单位)

示例 1:

- 冷凝器换热量 Q_c : 5 TR,
- 冷凝温度 t_c : 95 °F,
- 制冷剂: R404A,
- 冷却介质: 水,
- 进水温度 t_1 : 60 °F,
- 出水温度 t_2 : 75 °F,
- 阀门压降 Δp : 最高 15 psi.

必要供水流量	$V = \frac{Q_c \cdot 15000}{500 \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{5 \cdot 15000}{500 \cdot (75 - 60)} = 10 \text{ GPM}$
--------	--

选择规格

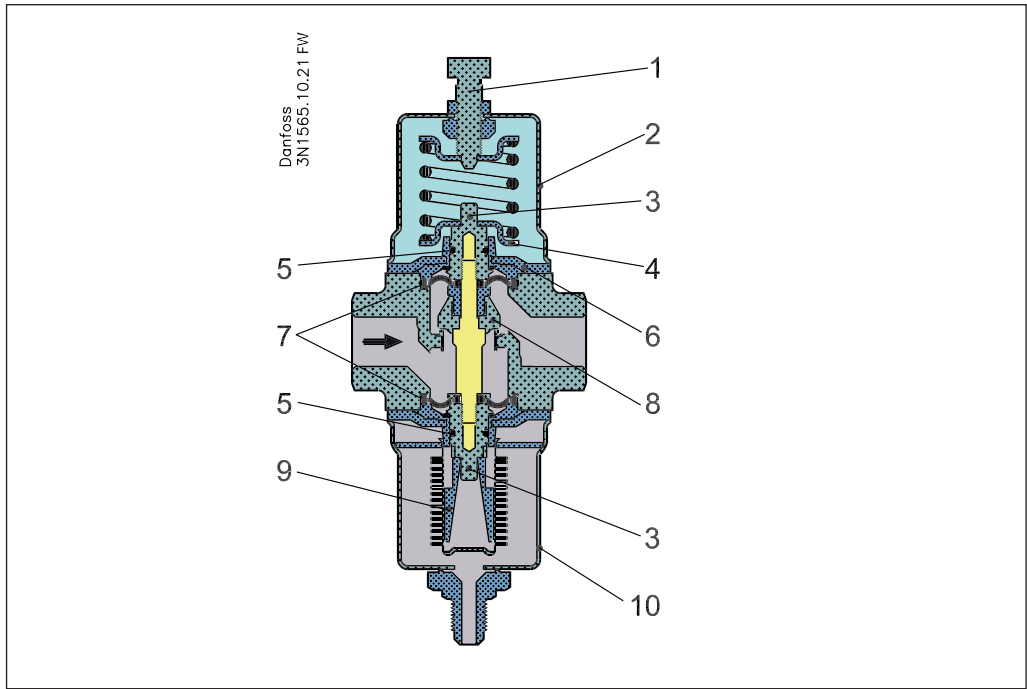


选择 WVO 20 代码

R404A 饱和压力
 $T_c = 95 \text{ °F} \Rightarrow P_c = 115 \text{ psig}$

选择 WVO 20 (85 - 145 psig)。

设计/功能



1. 螺丝 (设定压力专用)
2. 弹簧套
3. 阀杆座圈
4. 弹簧座圈
5. O 型圈
6. 导套
7. 膜片
8. 阀垫
9. 推力轴承垫
10. 波纹管元件

冷凝压力波动通过波纹管传递到阀芯, 即使在压力变化非常小的情况下, 阀门也能通过冷凝器控制所需供水量。

若采用含氟制冷剂, 则需连接一根毛细管; 1 米毛细管 (两端带 1/4 in. / 6 mm 喇叭口连接螺帽) 可供选择。

阀的压力卸荷可以使水压变化不会影响其本身的设定。

为避免冷冻设备由于冷凝器中冷却水的压头过高而失效, 建议在高压侧安装一个 KP 或 RT 开关。

阀垫 (8) 是一个黄铜板片, 采用特殊硫化橡胶层形成了对阀座的弹性密封。阀门通过膜片 (7) 进行外部密封。

阀垫支座的顶部和底部通过一个导套延长, 而且安装了 O 型圈 (5) 来确保内部工作零件的正常运作。这些 O 型圈与膜片结合, 也提供了防止外部泄漏的额外保护。

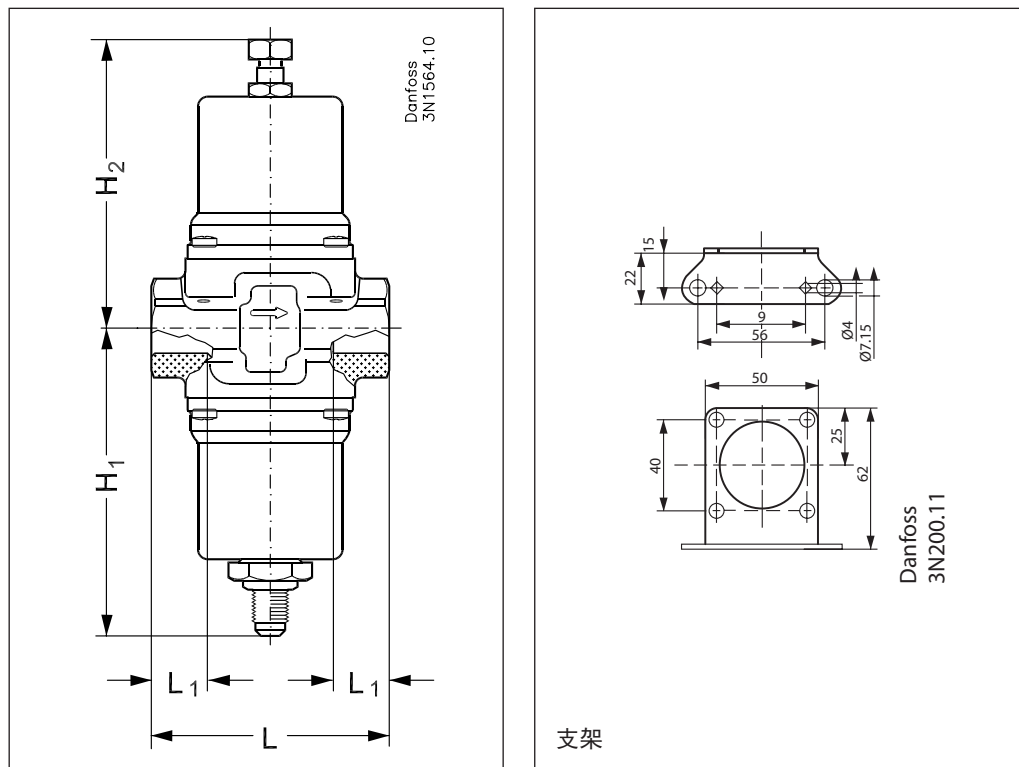
阀座采用不锈钢材质, 而且通过锻造与阀体结合。

安装

丹佛斯建议在压力控制式水阀的喇叭口连接和管路/压缩机之间, 采用毛细管来避免因压缩机振动造成的疲劳误差。

建议在阀门前端安装一个 40 目的过滤器。若采用了一个安装支架, 则必须位于阀体和设定段之间。

尺寸和重量



型号	H ₁		H ₂		L		L ₁		净重	
	[mm]	[in.]	[mm]	[in.]	[mm]	[in.]	[mm]	[in.]	[kg]	[lbs]
WVO 10	91	3.58	89	3.50	72	2.83	11	0.43	1.0	2.20
WVO 15	91	3.58	89	3.50	72	2.83	14	0.55	1.0	2.20
WVO 20	91	3.58	89	3.50	90	3.54	16	0.63	2.0	4.40
WVO 25	96	3.78	94	3.70	96	3.74	19	0.75	2.0	4.40