



Flamco

Your reliable partner

# 定压补水排气机组



# 2.

## 自动定压补水排气机组



对于较大或较高的密闭系统,就工作压力或占地面积而言,传统的膨胀容器不是最有效的解决方案。Flamco 定压机组可通过高效的容器设计和控制设备平衡系统压力。

我们生产各种各样的型号,可提供高品质性能和多功能性,还可通过增加众多可选配件进一步增强产品性能。这使 Flamco 定压机组能够适用于各种应用条件。

由于世界各地需求和偏好有所差异,Flamco 选择推出了可改造的模块化系列产品以满足每位客户的需求。



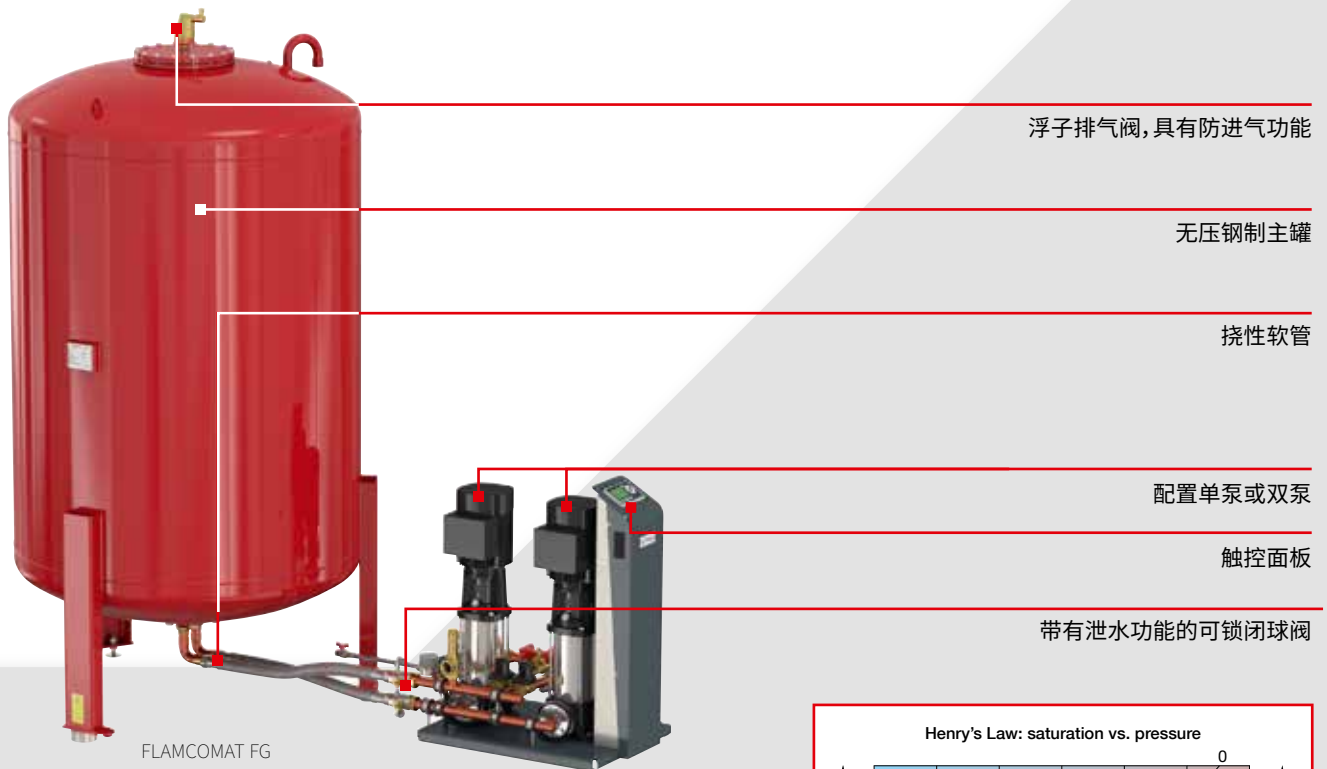
# 今天的Flamcomat代表了明天的技术

Flamcomat是一部先进的由泵驱动的稳压设备。其结构成熟完善,可将诸多重要功能整合到同一部紧凑的装置中。

Flamcomat 由一个泵单元和无压主罐组成。通过选配不同的Flamco附件,该压力膨胀系统可进行扩展,从而更加完善。

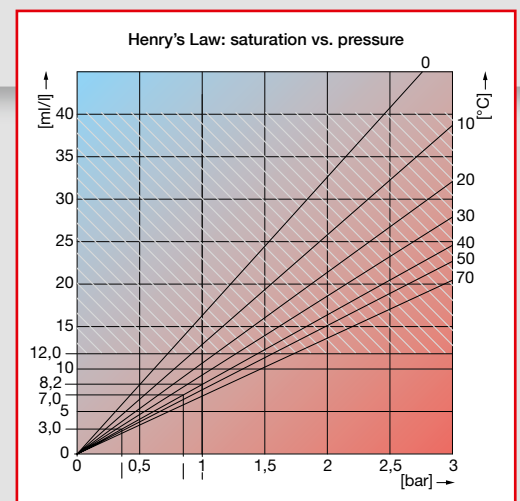
这样,您就可以量体裁衣,按照自己的需要决定系统的组成。

Flamcomat 适用于大中小型的供热、制冷及空调系统中。Flamcomat 确保系统压力精确恒定,可根据系统需要自动补水。并能够随时进行动态、高效的排气。



## 主动脱气

通过使用一体式鲍尔环装置,可持续彻底的将空气从系统中分离成出来。鲍尔环的涡流排气功能极大的提高了排气能力。



### 传感器连接总成(选配)

Flamcomat 脱气功能得到更有效地执行。当装置内最少气体量达到预设值后,正常的脱气过程将停止,直到下一次传感器监测到流体中含有大量气体时,脱气过程将再次重复执行。



### Flamcomat 产品优势

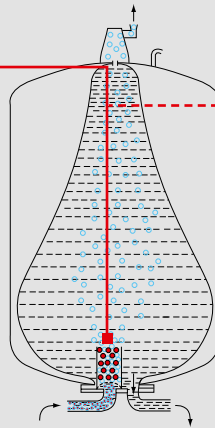
- Flamcomat 集多项功能于一体,包括:压力控制、动态脱气和补水功能。
- 可选择不同的泵单元模块。
- 已被广泛证实的优异的脱气功能,可参考荷兰代尔福特水力研究所(WL / Delft Hydraulics)的独立测试报告。
- 系统膨胀增加的流体,被储存于可更换的大气压下的丁基橡胶囊内。



FLAMCOMAT FG

连接外部环境和钢罐内部的大气连接管。

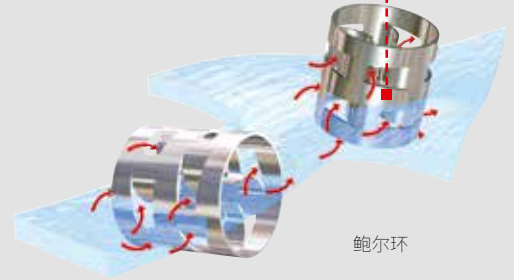
可更换的优质丁基橡胶囊。



一体式微气泡脱气器,内置鲍尔环。

来自系统的含气水

回到系统去的脱气水



鲍尔环

### Flamcomat和亨利定律

因为这些特点,Flamcomat的脱气水平相当于比大气压低15%情况下(约850mbar)的脱气效果。考虑到体积膨胀进入到Flamcomat罐体中的水是在大气压下,这样的排气效果是非常优异的。同时,这也使得Flamcomat运行的非常有效。

因为来自Flamcomat的脱气水是在系统中持续循环,所以系统水中的气体也就持续减少,最终达到理想的脱气水平。

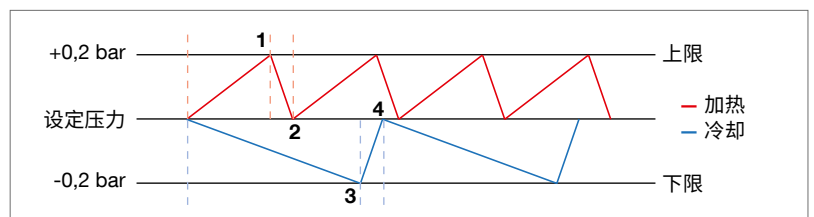
## 设备工作原理

Flamcomat 是一部整合有多种功能的膨胀设备, 在技术性能上有着极佳的表现。其脱气能力并不依靠于系统压力或水的循环速度。由于夏季和冬季运行情况不同, 我们建议使用双泵 (负荷关联) 配置单元。



### 精确的压力监测

- 升温:**  
 压力升高达到上限 (1):  
 电磁阀打开向罐内充水=>压力下降到设定值 (2)。
- 降温:**  
 压力下降达到下限 (3):  
 泵将罐中的水再送回系统=>直到压力升到设定值 (4)。



### 5. 系统补水

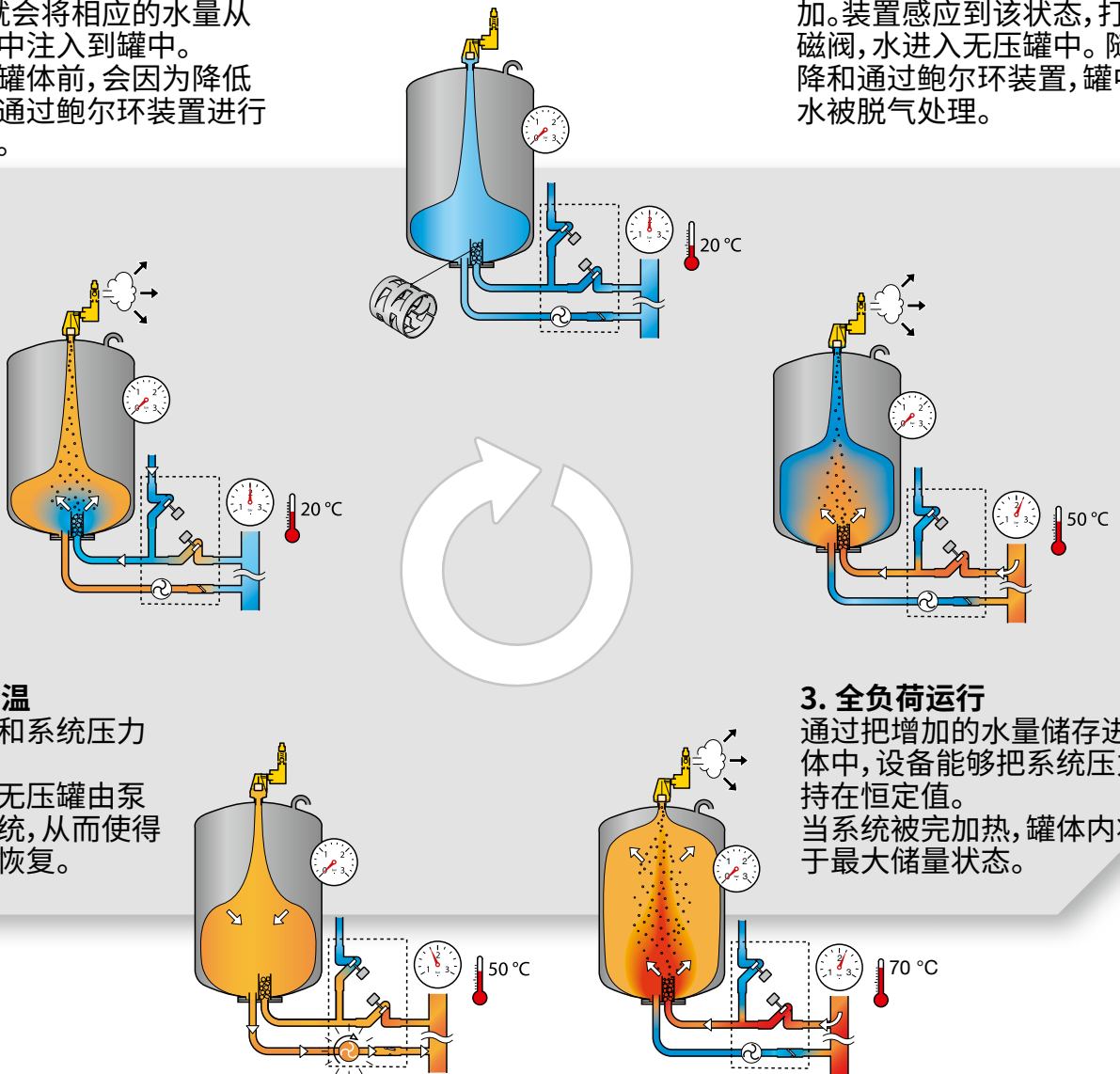
如果罐中的水位下降到临界水位,水泵就会将相应的水量从输水总管中注入到罐中。水在进入罐体前,会因为降低压力以及通过鲍尔环装置进行脱气处理。

### 1. 冷机状态

罐内含有少量水,设备没有启动。

### 2. 系统升温

水的体积和系统压力都开始增加。装置感应到该状态,打开电磁阀,水进入无压罐中。随着压力降低和通过鲍尔环装置,罐中的水被脱气处理。



### 4. 系统降温

水的体积和系统压力减少。脱气水从无压罐由泵输送回系统,从而使得系统压力恢复。

### 3. 全负荷运行

通过把增加的水量储存进罐体中,设备能够把系统压力保持在恒定值。当系统被完全加热,罐体内将处于最大储量状态。

# 定压补水机组的选型计算

根据适用于集中供热和冷却系统的 EN12828 标准来计算带有隔膜或可更换囊袋的 Flexcon 膨胀容器的尺寸规格其中结合了来自 Flamco 基于实践经验的其他信息。

## 计算 Flexcon 膨胀容器尺寸规格的基本概念

### 膨胀体积 $V_e$

系统液体一经加热即会开始膨胀。在密闭系统中, 这会导致压力增加。体积上的增加称之为膨胀体积。通过在膨胀容器中容纳此体积以防止压力增加。冷却导致的体积减少称之为收缩。在冷却水系统中也必须对此体积进行计算。

### 水储量 $V_v$

由泄露或除气导致的压力损耗将通过膨胀容器中包含的储备水来进行补偿。

### Flamco 备注:

- 泄露是由于连接表面渗出或通过管道扩散等原因所引起。

### 最大(或净)接受体积 $V_{net}$

此为膨胀容器在隔膜或囊袋的供水端可容纳的最大水量。

### 总容器体积 $V_{gross}$

此为 Flexcon 膨胀容器的总容积。

### 静态压力 $P_{st}$

此为由 Flexcon 膨胀容器连接点与最高点之间的系统静态高度所产生的压力( $H_{st}$ ), 以水柱米数表示(1 米水柱 = 0.1 巴)。

### 蒸汽压力 $P_D$

工作期间由于高温和添加剂的作用, 系统液体可能达到沸点。在此情况下, 蒸汽压力也将成为膨胀容器运行中的一个系数。

### 压力补偿 $P_z$

压力补偿用于补偿气体充注公差差异, 以及确保在整个过程和系统所有位置的超压状态。建议保持压力补偿为至少 0.2 巴。

### 循环泵中的压差 $\Delta P_{pump}$

可能的情况是系统设计不允许在回流管道中对膨胀容器进行优化布置。由循环泵产生的压力差进而可能会对膨胀容器的进水口产生有利或不利影响。

### Flexcon 膨胀容器气体充注压力 $P_0$

这是环境温度下在氮气注入阀(不加压状态)处测得的压力。此压力测定方法如下:

$$P_0 = P_{st} + P_D + P_z + \Delta P_{pump} (\geq 0.5 \text{ bar}, P_z=0.2)$$

(四舍五入到 0.5 巴的倍数)。

### Flamco 备注:

- 由于 Flamco 供应压强为 0.5/1.0/1.5/2.0/2.5/3.0 巴的标准气体充注, 计算得出的气体充注应当四舍五入为 0.5 巴的倍数。
- 如应膨胀容器液压情况需求, 可能需要纠正 (+ $\Delta P_{pump}$ ) (如将容器放置于泵的压力侧)。
- 如果膨胀容器需要最小工作压力高于计算出的气体充注压力(例如由循环泵计算得出), 则气体充注压力由这一最小压力决定。



### 安全阀设定压力 $P_{sv}$

安全阀的设定压力是促使阀口打开以保护系统免受过高压力损坏的压力。请就此设定压力的准确公差咨询制造商,该公差可能会对端压力产生影响。

### 最终压力 $P_e$

此为系统在 Flexcon 膨胀容器位置可允许的最大压力。计算方法如下:

$$P_e = P_{sv} * 0.9 (\geq 0.3 \text{ 巴, 阀型号 D/G/H})$$

Flamco 备注:

- 如果 Prescor 安全阀并未安装在与 Flexcon 膨胀容器相同的高度位置,或如果 Flexcon 膨胀容器和 Prescor 安全阀之间有一个泵,则应校正最终压力。
- 最终压力绝对不能超过膨胀容器上显示的最大值。

### 接受因数 $\eta_G$

此为容器总容量与净容量之间的关系。该接受因数由气体充压和最终压力之间的关系决定,以绝对巴值为单位。

### 系统总体积 $V_A$

此为以下内容的总和:

- 生成器 (锅炉、热交换器等)。
- 缓冲容器。
- 歧管。
- 运输管道。
- 发热器 (散热器、地板下供暖、空气加热器等)。

## 膨胀设备的计算与选择

膨胀计算包括一系列固定步骤。

### 1) 收集所需数据

- 系统部件的总体积  $V_a$
- 系统输出量  $Q_{n,tot}$
- 容器上方静态高度  $H_{st}$
- 系统最高温度  $t_{max}$
- 系统最低温度  $t_{min}$  (标准温度为 4 °C)
- 回流温度  $t_r$

### 2) 确定膨胀系数 $n$

温度变化引起的水膨胀可通过密度来计算:

$$n = 1 - (\rho_{t,max} / \rho_{t,min}) \Rightarrow \text{(另请参阅书中后续表格)}$$

Flamco 备注:

- 对于中央供暖系统,请利用平均加热温度来计算  $\rho_{t,max}$ 。
- 在现代系统中经常会出现多种温度变化的情况(如将地板下供暖系统与散热器相结合),因此建议计算每个子系统的膨胀系数。
- 一旦加入防冻剂等添加剂,系统流体密度就会立即发生变化。准确数据请咨询制造商。

### 3) 确定膨胀体积 $V_e$

这需要通过将系统体积与膨胀系数相乘来计算:

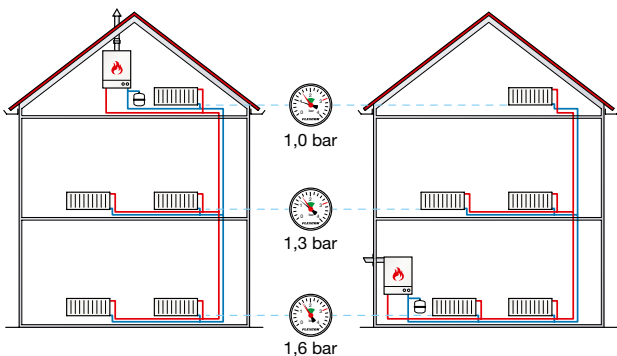
$$V_e = V_a \times n$$

### 4) 水储量 $V_{wr}$

需要相当于系统总体积 0.5% 的标准水储量以抵消损耗。然而,如果使用更小的系统,即使很小的压力损耗产生的影响也会大大增加。基于此,需维持 3 公升的最小容积。

Flamco 备注:

- 保持最小容积为 6 公升。增加水储量意味着更小系统中的维修间隔将会大大延长。



### 5) 确定接受因数 $\eta_G$

如公式所示 (从波义耳定律推导而来):

$$\eta_G = (P_e - P_0) / P_e \text{ (绝对压力。)}$$

### 6) Flexcon 膨胀容器总体积 $V_{\text{gross}}$

Flexcon 膨胀容器总体积计算方法是用接受因数除以净体积:

$$V_{\text{gross}} = (V_e + V_{\text{wr}}) / \eta_G$$

Flamco 备注:

- 如果超过膨胀容器的最大接受因数, 隔膜或囊袋可能会经受拉张应力。这可能会导致隔膜或囊袋的损坏甚至破裂。

Flexcon 的最大有效作用:

- 带有固定隔膜的 Flexcon 膨胀容器 :0.63。
- Flexcon 800 L 和 1000 L 的膨胀容器 :0.50。
- Flexcon M :0.72。

### Flexcon 膨胀容器中的温度

Flexcon 膨胀容器最大容许温度为 70 °C 恒温。如果温度更高, 则设计系统时必须提供中间容器。Flexcon 膨胀容器允许的最低温度为 -10 °C。

### 水热膨胀百分比 %

第 1 章中的表格和图示显示了随着水温从 4 °C 上升到 105 °C 水量上升的百分比。

来源: George S. Kell (1975), Åke Melinder

### 计算冷却系统

对于冷却计算, 也可使用同样的方法, 但应考虑到一系列影响因素:

- 供应温度  $t_v$  为系统中的最低温度。
- 回流温度  $t_r$  不得用作最高温度, 而应使用最大环境温度  $t_{\text{max, amb}}$ , 只有这样当系统不工作时才不会不必要地激活安全阀。
- 防冻剂可能会增加热膨胀。请检查供应商数据了解相关信息。本页最下方有一张表格, 其中提供了水与乙二醇混合液的指示值。

#### 系统液体的热膨胀

温度 最低 - 最高 [°C]	水	水 + 10% 乙二醇	水 + 20% 乙二醇	水 + 30% 乙二醇	水 + 40% 乙二醇	水 + 50% 乙二醇
4 - 5	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04
4 - 10	0.03	0.08	0.13	0.19	0.23	0.26
4 - 15	0.09	0.16	0.26	0.36	0.44	0.49
4 - 20	0.18	0.27	0.41	0.55	0.66	0.74
4 - 25	0.29	0.39	0.57	0.75	0.89	0.99
4 - 30	0.43	0.54	0.75	0.97	1.13	1.25
4 - 35	0.59	0.70	0.95	1.19	1.39	1.53
4 - 40	0.78	0.88	1.16	1.44	1.65	1.81
4 - 45	0.98	1.08	1.38	1.69	1.93	2.10
4 - 50	1.19	1.30	1.62	1.95	2.21	2.40
4 - 55	1.43	1.53	1.88	2.23	2.51	2.70
4 - 60	1.68	1.78	2.15	2.52	2.81	3.02
4 - 65	1.94	2.05	2.43	2.82	3.12	3.34
4 - 70	2.22	2.33	2.73	3.13	3.44	3.66
4 - 75	2.51	2.62	3.04	3.45	3.77	3.99
4 - 80	2.82	2.93	3.36	3.79	4.10	4.33
4 - 85	3.14	3.26	3.69	4.13	4.45	4.67
4 - 90	3.47	3.60	4.04	4.48	4.80	5.01
4 - 95	3.81	3.95	4.40	4.84	5.15	5.36
4 - 100	4.16	4.31	4.76	5.21	5.52	5.72
4 - 105	4.53	4.68	5.14	5.59	5.88	6.07

来源: G. Kell 1975, Åke Melinder, 2007.

### Flexcon 定压机组的选型计算

对于定压机组，由膨胀和收缩引起的补偿体积流量是由一个泵或压缩机的调节控制装置来调节。

对于空压式定压机组，空气侧充压为动态控制；对于水泵式定压机组，空气侧完全对空气开放，因此无需计算接受因数，根据需要将容器填充至最大接受体积即可。

此处总容器和净容器体积之间的差异由最大接受因数决定。

$$V_{gross} = (V_e + V_{wr}) / \eta_{max}$$

因此，相对隔膜压力膨胀容器而言，空压式定压机组略小。

Flexcon 定压机组的最大接受因数：

$$\eta_{max} = 0.85。$$

根据体积流量选择泵或压缩机。

泵或压缩机容量必须与预期体积流量保持一致。所有参数和对数均涵盖在我们网站的计算程序中。对于人工选择，可参阅第 2 章开始的图示。



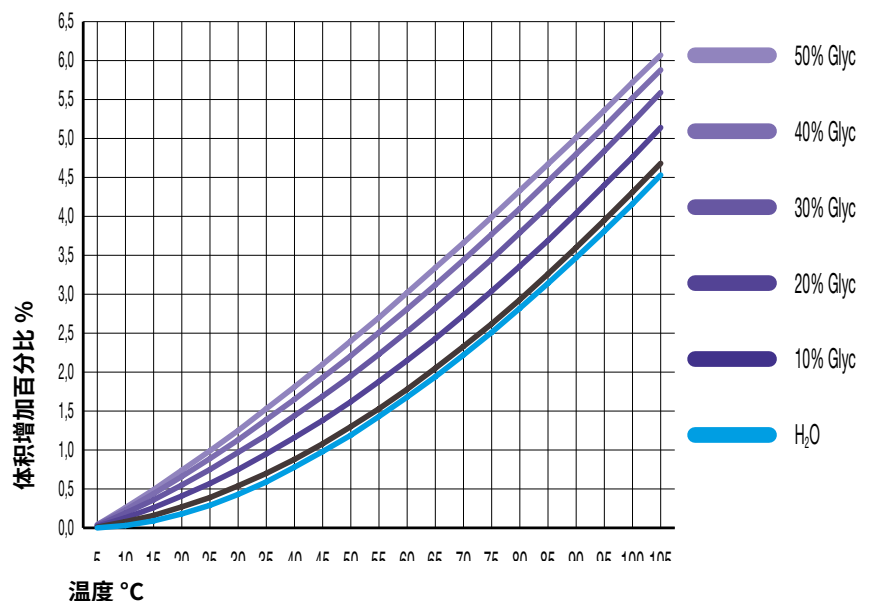
系统液体热膨胀效果图

其他温度下  
的体积增加可从图表中读出。



水中添加剂，如防冻剂，  
可能有助于系统的热膨胀。

请参阅添加剂供应商的技术资料了解相关信息。  
也可参考本书中的后续图表。



## 评估系统中水的总体积

为了确定所需的 Flexcon 膨胀容器, 必须计算系统中水的总体积。如果无法计算系统尺寸, 则可在实验数据的帮助下对此进行估算, 最高包括“柱型散热器” (基于 90/70 °C 的供水/回水温度)。

通过将表格里的数值乘以系统输出值可对系统水含量进行估算。表格参照的是新系统。建议为旧系统选择更高的值。

此方法仅供参考, 并不能保证确定所需的正确 Flexcon 膨胀容器。

现代系统中, 并不是所有的子系统 (如地板下供暖系统或缓冲容器) 都接触相同的最低和最高温度。在这种情况下, 建议计算每个子系统的膨胀体积然后求和。

中央供暖系统	水容量 (公升) 每 1 kW (860 kcal/h)
对流散热器和/或空气加热器	5.2
感应器	5.5
空调系统	6.9
板式散热器	8.8
中央供暖系统商业组合	10.0
柱形散热器	12.0
冷却水商业组合	15.0
天花板散热片和/或 地板下供暖	18.5
广泛的管道系统 (集中供热)	25.8



### 有效作用

此表格展示了应用在不同初始和最终压力条件下的有效作用。建议初始压力和最终压力之间最小保持为 1.5 巴。

静态高度 [m]	初始压力 [巴]	安全阀是定压力/最终压力 [巴]			
		3 / 2.7	6 / 5.4	8 / 7.2	10 / 9
3	0.5	0.59	-	-	-
8	1	0.46	0.69	-	-
13	1.5	0.32	0.61	0.70	-
18	2	0.19	0.53	0.63	-
23	2.5	0.05	0.45	0.57	0.65
28	3	-	0.38	0.51	0.60
33	3.5	-	0.30	0.45	0.55
38	4	-	0.22	0.39	0.50
43	4.5	-	0.14	0.33	0.45
48	5	-	-	0.27	0.40
53	5.5	-	-	0.21	0.35
58	6	-	-	0.15	0.30
63	6.5	-	-	0.09	0.25
68	7	-	-	-	0.20
73	7.5	-	-	-	0.15
78	8	-	-	-	0.10

## 为系统注压

### 理论

为正确计算膨胀容器,正确的注压非常重要。为密闭的系统添加适量的水来保证最小水储量,进而确保工作压力,也可避免对安全阀不必要的激活。



如果对系统进行了不适当的注压,可能会出现以下问题:

- 如果系统中含有过多的水,则会过快达到系统的最终压力,同时安全阀也会不必要地激活,最终锅炉会由于压力损失而显示错误并关闭。
- 对系统进行不充分的加注则可能导致当系统冷却时膨胀容器耗干。结果是压力突然下降,导致锅炉显示错误并关闭。可能出现系统压力不足的状况,并导致系统出现空气问题。

### 确定冷却状态下的加注压力

冷却状态下正确的加注压力很容易计算。以下公式详见 EN 12828 附件 D:

$P_0$  = 初始压力:非工作状态下的容器气压。

$P_{ini}$  = 加注压力:加注系统后的系统压力

$P_{ini} = P_0 + 0.3 (\geq 0.5)$

Flamco 备注:

- 如果在冷却状态下直接从自来水总管道对较小的系统进行加注,有时候很难精准填充至 0.1 巴的精确度。因此,更可行的做法是从最大和最小加注压力执行。
- 确保加注压力公差  $\Delta P_{ini}$  至少为 0.25。如不可能,请选择更大的容器。
- 如需更大的水储量(如至少 6 公升而不是 3 公升),则务必将这一点纳入加注压力的计算中。也就是说:容器中如需更多的水,则需要对系统加注更多压力。
- 设定加注压力时,如果中央供暖系统已经达到温度,则也可在我们的计算程序中调用不同的数值。

## 系统中的最小和最大加注压力

以下方法考虑到了以上所有备注内容。

利用加注系统时所获得的温度,可以最好地计算出所需的最小加注压力。计算最大允许加注压力能够帮助清晰了解加注公差。

### 定义

$P_{ini,min}$  = 最小加注压力

$P_0$  = 容器初始压力

$V_{vessel}$  = 公称容器体积

$V_v$  = 水储量

$V_{e,fill}$  = 加注温度下膨胀体积

$\Delta V_e$  = 最大温度和加注温度之间膨胀体积差。

### 最小加注压力

$$P_{ini,min} = \frac{V_{vessel} \times (P_0 + 1)}{(V_{vessel} - V_v - V_{e,fill})} - 1 (\geq P_0 + 0.3)$$

### 最大允许加注压力

$$P_{ini,max} = \frac{V_{vessel} \times (P_0 + 1)}{[V_{vessel} \times (P_0 + 1) / (P_e + 1) + \Delta V_e]} - 1$$

### 自动定压机组中的工作压力

通常,在机组中设定的工作压力可确保在最高点时最小压力为 1 巴。当然要根据系统的限制条件进行设定。

## Flexcon 膨胀容器计算示例

### 例 1: 中央供暖系统

#### 数据

- 系统中水的体积  $V_A = 340 \text{ L}$
- 最大加热温度。(90/70 °C)  $t_{\max} = 80 \text{ °C}$
- 静态高度  $= 8 \text{ m}$
- 安全阀设定压力  $P_{sv} = 3.0 \text{ 巴}$
- 所安装膨胀容器和锅炉如上。
- 因此: 静态高度  $H_{st} = 3 \text{ m}$ 。

#### 计算

膨胀系数  $n = 2.82\%$

膨胀体积  $V_e = 340 \times 2.82\% \approx 9.59 \text{ 公升}$

水储量  $V_{wr} = 340 \text{ 公升} \times 0.5\% (\geq 6) = 6 \text{ 公升}$

$H_{st}$ : 膨胀容器已安装在系统上方, 静态高度不超过 3 m.

充气压力  $P_0 = (H_{st}/10) + 0.2 = 0.5 \text{ 巴}$

最终压力  $P_e = 3.0 - 10\% = 2.7 \text{ 巴}$

接受因数  $\eta_G = \frac{(2.7 + 1) - (0.5 + 1)}{(2.7 + 1)} = 0.5945$

Flexcon 所需总容量  $V_{\text{gross}}$

膨胀容器  $= \frac{(9.59 + 6)}{0.5945} \approx 26.22 \text{ 公升}$

**选择: Flexcon 35/0.5。**

确定 20°C 时的注压公差:

膨胀体积  $V_e = \frac{340 \times 0.18}{100} \approx 0.6 \text{ 公升}$

$P_{\text{ini,min}} = \frac{35 \times (0.5 + 1)}{(35 - 0.6 - 6)} - 1 \approx 0.9 \text{ 巴}$

$P_{\text{ini,max}} = \frac{35 \times (0.5 + 1)}{[35 \times (0.5 + 1) / (2.7 + 1) + (9.59 - 0.6)]} - 1 \approx 1.3 \text{ 巴}。$

### 例 2: 中央供暖系统

#### 数据

- 系统中水的体积未知
- 锅炉输出  $= 280 \text{ kW}$
- 最大加热温度 (80/60 °C)  $= 80 \text{ °C}$
- 静态高度  $= 12 \text{ m}$
- 安全阀设定压力  $P_{sv} = 3.0 \text{ 巴}$
- 所安装膨胀容器和锅炉如下。
- 系统部件: 100% 板式散热器

#### 计算

系统中水的总体积  $= 280 \times 8.8 = 2464 \text{ 公升}$

膨胀系数  $n = 2.22\%$

膨胀体积  $V_e = 2464 \times 2.22\% = 54.7 \text{ 公升}$

水储量  $V_{wr} = 2464 \times 0.5\% (\geq 6) = 12.32 \text{ 公升}$

静态高度  $H_{st} = 12 \text{ m}$

充气压力  $P_0 = (12/10) + 0.2 = 1.4 \text{ 巴}$   
=> 四舍五入至 1.5 巴

最终压力  $P_e = 3.0 - 10\% = 2.7 \text{ 巴}$

接受因数  $\eta_G = \frac{(2.7 + 1) - (1.5 + 1)}{(2.7 + 1)} = 0.324$

Flexcon 所需总容量  $V_{\text{gross}}$

膨胀容器  $= \frac{(54.7 + 12.32)}{0.324} \approx 206.9 \text{ 公升}$

**选择: Flexcon 300/1.5。**

确定 20°C 时的注压公差:

膨胀体积  $V_e = \frac{2464 \times 0.18}{100} \approx 4.4352 \text{ 公升}$

$P_{\text{ini,min}} = \frac{300 \times (1.5 + 1)}{(300 - 4.4352 - 12.32)} - 1 \approx 1.65 \text{ 巴}$

注:  $1.65 \geq P_0 + 0.3 \Rightarrow$  取  $P_0 + 0.3 = 1.8 \text{ 巴}$

$P_{\text{ini,max}} = \frac{300 \times (1.5 + 1)}{[300 \times (1.5 + 1) / (2.7 + 1) + (54.7 - 4.4352)]} - 1 \approx 1.96 \text{ 巴}。$

注:  $P_{\text{ini,min}}$  和  $P_{\text{ini,max}}$  之间的公差太小 (最小 0.25 巴)。

**结论: 选择 425/1.5 并再次计算最大加注压力 (= 2.15 巴)。**

## 例 3:冷却水系统

## 数据

- 系统中水的总体积  $V_a$  = 13.889 L
- 系统液体:乙二醇含量为 30% 的水混合液
- 要求:带有可替换囊的容器
- 冷却水系统的输出 = 1000 kW
- 最低冷却温度 (6/12 °C) = 6 °C
- 最高环境温度 = 35 °C
- 系统高度 = 30 m
- 安全阀设定压力  $P_{sv}$  = 4.0 巴
- 所安装 Flexcon 膨胀容器如上。
- 于是:静态高度  $H_{st}$  = 3 m。

## 计算

膨胀系数  $n = 1.19\%$  (4 - 35 °C)

膨胀体积  $V_e = 13.889 \times 1.19\% \approx 165.3$  公升

水储量  $V_{wr} = 13,889 \times 0.5\% (\geq 6) = 69.445$  公升

充气压力  $P_0 = (H_{st}/10) + 0.2 = 0.5$  巴

最终压力  $P_e = 4.0 - 10\% = 3.6$  巴

接受因数  $\eta_g = \frac{(3.6 + 1) - (0.5 + 1)}{(3.6 + 1)} = 0.6739$

Flexcon 所需总容量  $V_{gross}$

膨胀容器 =  $\frac{165.3 + 69.445}{0.6739} \approx 348.3$  公升

## 选择: Flexcon M 400/0.5

确定 20°C 时的加注压力公差:

膨胀体积  $V_e = \frac{13889 \times 0.55}{100} \approx 76.4$  公升

$P_{ini,min} = 400 \times (0.5 + 1) / (400 - 76.4 - 69.445) - 1$   
 $\approx 1.4$  巴 ( $\geq P_0 + 0.3$ )

$P_{ini,max} = 400 \times (0.5 + 1) / [400 \times (0.5 + 1) / (3.6 + 1) + (165.3 - 76.4)] - 1$   
 $\approx 1.7$  巴

## 例 4:中央供暖系统定压补水机组

## 数据

- 总系中水的统体积  $V_a$  = 130 m<sup>3</sup>
- 系统输出 = 13 MW
- 最大加热温度 (90/70 °C) = 90 °C
- 建筑高度 = 53 m
- 安全阀设定压力  $P_{sv}$  = 8.0 巴
- 所安装 Flexcon 膨胀容器和锅炉如下。

## 计算

膨胀系数  $n = 2.82\%$

膨胀体积  $V_e = 130,000 \times 2.82\% = 3666$  公升

水储量  $V_{wr} = 130000 \times 0.5\% (\geq 6) = 650$  公升

最小工作压力 =  $(53/10) + 0.8 = 6.1$  巴

最终压力  $P_e = 8.0 - 10\% = 7.2$  巴

注:根据功能我们选择了水泵式自动定压补水机组。

所需 Flamcomat 的总容量  $V_{gross}$

定压机组 =  $\frac{3666 + 650}{0.85} \approx 5078$  公升

## 选择:

1 x FG 2800 主罐

1 x FB 2800 中间罐

体积流量计算:  $V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$

$V_{DH}$  = 所需体积流量

$f_v$  = 体积流量系数 (以 m<sup>3</sup>/h.MW 为单位)

$Q_{n,tot}$  = 系统总输出

$f_v = \frac{(1000 / 965.304) - (1000 / 977.759)}{4.21058 \times 20} \times 3600$

$\approx 0.5655$

$V_{DH} = 0.5655 \times 13 \text{ MW} \approx 7.4 \text{ m}^3/\text{h}$

此计算涵盖于标准在线计算程序中。也可参考本书后续部分的的泵图。

选择:泵组 D60 or D80 (按负荷而定)

# 定压补水机组的选型计算

根据适用于集中供热和冷却系统的 EN12828 标准来计算带有可更换膜的 Flexcon 自动定压补水机组的尺寸规格, 其中结合了来自 Flamco 基于实际经验的其他信息。

## 计算 Flexcon 定压机组的基本概念

计算定压机组的规格所应用的概念或多或少与计算标准膨胀容器的概念相同。详情请参阅第 1 章简介部分。

## 膨胀设备的计算与选择

膨胀计算包括一系列固定步骤。

### 1) 收集所需数据

- 系统部件中水的总体积  $V_a$
- 系统输出量  $Q_{n,tot}$
- 容器上方静态高度  $H_{st}$
- 系统最高温度  $t_{max}$
- 系统最低温度  $t_{min}$  (标准温度为 4 °C)
- 回流温度  $t_R$

### 2) 确定膨胀系数 n

温度变化引起的水膨胀可通过密度来计算:

$$n = 1 - (\rho_{t,max} / \rho_{t,min}) \Rightarrow \text{(另请参阅本书中的后续表格)}$$

Flamco 备注:

- 在现代系统中经常会出现多种温度变化的情况(如将地板下供暖系统与散热器相结合), 因此建议计算每个子系统的膨胀系数。
- 一旦加入如防冻剂等添加剂, 系统流体密度就会立即发生变化。准确数据请咨询制造商。

### 3) 确定膨胀体积 $V_e$

这需要通过将系统体积与膨胀系数相乘来计算:

$$V_e = V_a \times n$$

### 4) 水储量 $V_{wr}$

需要相当于系统体积 0.5% 的标准水储量以抵消损耗。然而, 如果使用更小的系统, 即使很小的压力损耗产生的影响也会大大增加。基于此, 需要保持最小容积为 3 公升。

Flamco 备注:

- 保持最小容积为 6 公升。增加水储量意味着更小系统中的维修间隔将会大大延长。

### 5) Flexcon 膨胀容器的总体积 $V_{gross}$

Flexcon 膨胀容器的总体积计算方法是用最大接受体积除以净体积  $\eta_{max}$ :

$$V_{gross} = (V_e + V_{wr}) / 0.85$$

Flamco 备注:

- 如果超过膨胀容器的最大有效容积, 隔膜可能会经受拉张应力。这可能会导致隔膜的损坏甚至破裂。

### 水热膨胀百分比 %

第 1 章中的表格和图示显示了随着水温从 4 °C 上升到 105 °C

水量上升的百分比数据。

来源: George S. Kell (1975), Åke Melinder

### 自动机中的工作压力

通常, 在机组中设定的工作压力可确保在最高点时最小压力为 1 巴。当然要根据系统的限制条件进行设定。



**计算自动定压机组的体积流量(来源:VDI4708-1)。**

泵或压缩机的容量必须经过适当调节,使其与因系统容量的膨胀和压缩所产生的预期体积流量相一致。这可通过以下方法进行计算:

- $V_{DH}$  = 补偿体积流量。
- $V_{t(max)}$  = 系统达到最大供给温度时的液体体积。
- $V_{t(min)}$  = 系统达到返回温度时的液体体积。
- $t_{avg}$  = 系统中的平均温度。
- $f_v$  = 体积流量系数
- $Q_{n,tot}$  = 以 MW 为单位的系统总输出。
- $C_p$  = J.kg-1.K-1 时的液体比热容。4.21 左右的水比热容几乎是恒定的

$$V_{t(max)} = 1000 / \rho_{t(max)}$$

$$V_{t(min)} = 1000 / \rho_{t(min)}$$

$$f_v [m^3/h] = \frac{V_{t(max)} - V_{t(min)}}{C_p(t_{avg}) \times \Delta t} \times 3600$$

$$V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$$

**$\Delta t = 20^\circ C$  时的体积流量系数摘要**

$t_{(max)}$	$t_R$	$t_{(min)}$	$f_v [m^3/h.kW]$
30	10	4	0.33*
40	20	4	0.33*
50	30	4	0.33
60	40	4	0.40
70	50	4	0.46
80	60	4	0.51
90	70	4	0.57
100	80	4	0.62

\* 根据 VDI 4708-1,  $f_v$  可能不会选择低于  $50^\circ C$ 。

所有参数和对数均涵盖在我们网站的计算程序中。对于人工选择,您将在以下页面看到相关图表。

**例如:中央供暖系统定压机组**

**数据**

- 系统中水的总体积  $V_a$  加热系统 = 75 m<sup>3</sup>。
- 系统输出 = 6 MW
- 最大加热温度 (90/70 °C) = 90 °C
- 建筑高度 = 15 m
- 安全阀设定压力  $P_{sv}$  = 4.0 巴
- 安装的 Flexcon 定压机组和锅炉如下, 所以:  $H_{st} \leq 15$  m.

**计算**

膨胀系数  $n = 2.82\%$

膨胀体积  $V_e = 75000 \times 2.82\% = 2115$  公升

水储量  $V_{wr} = 75000 \times 0.5\% (\geq 6) = 375$  公升

确定定压机组的工作压力:

$$P_{ini} = (15/10) + 0.8 = 2.3 \text{ 巴}$$

端压力  $P_e = 4.0 - 10\% = 3.6$  巴

所需的定压机组总体积:

$$V_{gross} = \frac{2115 + 375}{0.85} \approx 2930 \text{ 公升}$$

选择: 1 x Flexcon M-K/U 3500

或者: 1 x Flamcomat FG 3500 主罐 + 泵模块(待定)

为 Flamcomat 选择泵模块:

体积流量计算:  $V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$

$$V_{DH} = 0.57 \times 6 \text{ MW} \approx 3.4 \text{ m}^3/h$$

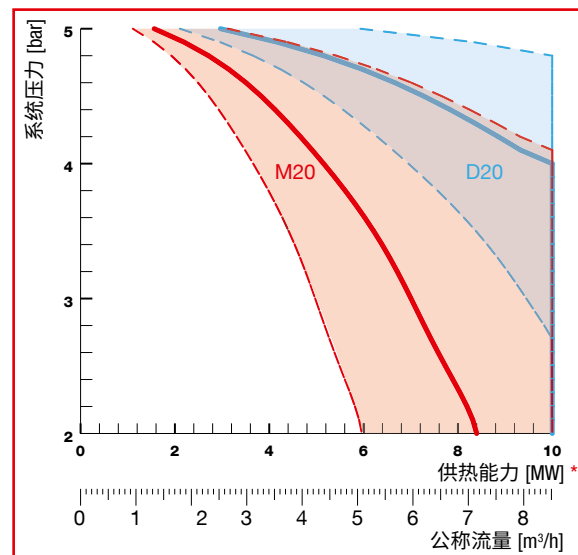
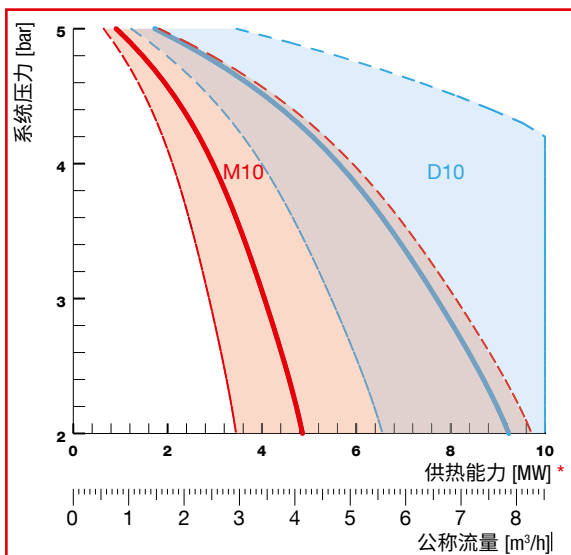
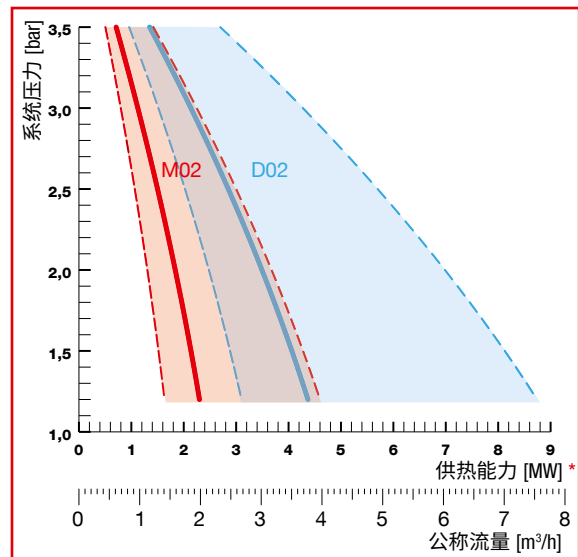
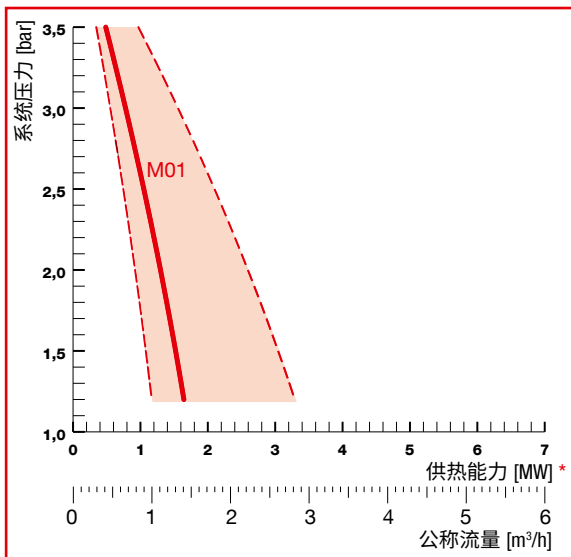
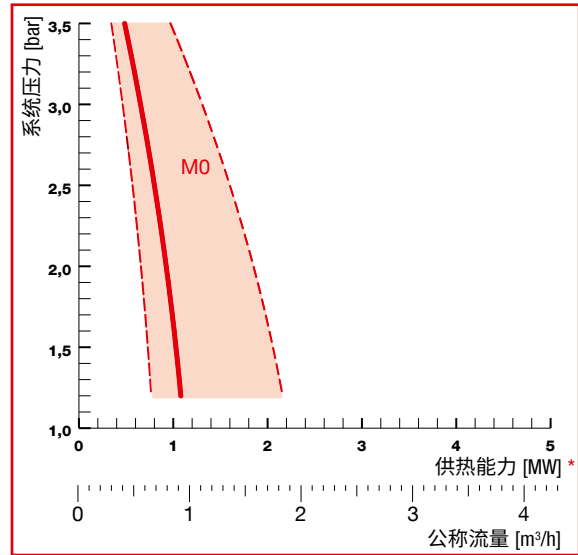
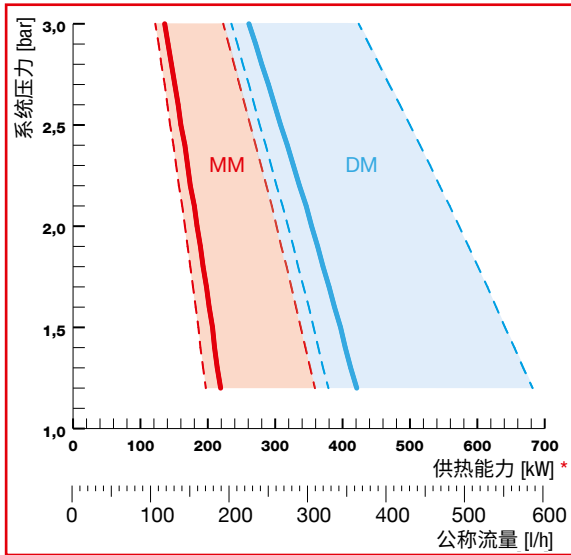
参考本书以下页面

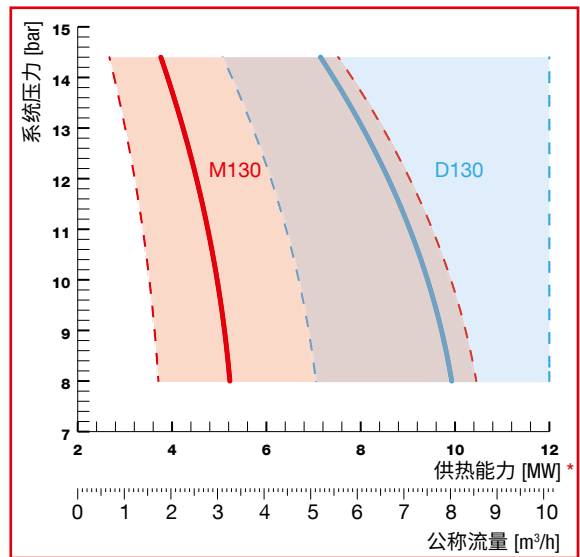
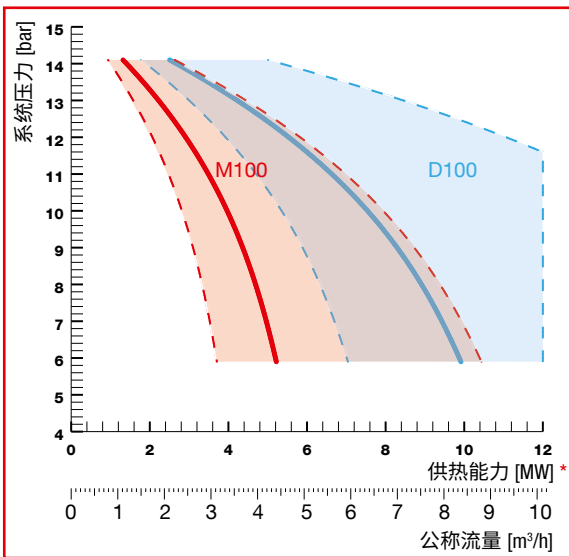
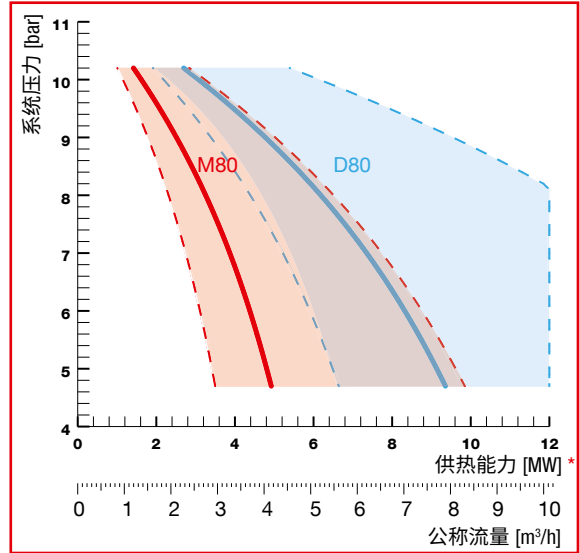
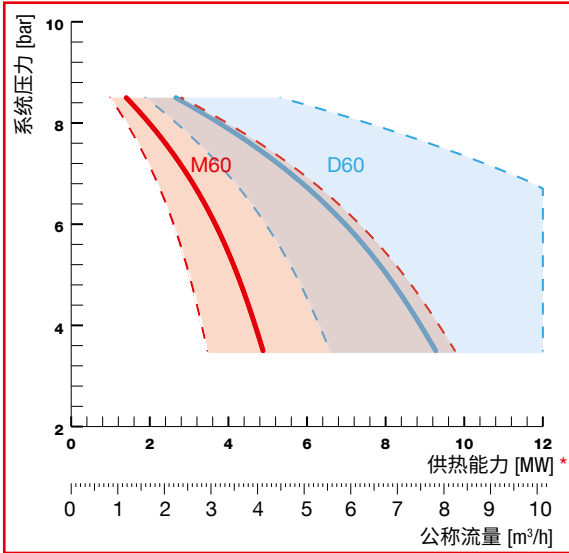
上的泵图:

- 标称流量: 3.4 m<sup>3</sup>/h。
- 系统压力: 2.3 巴。

选择: 泵组 D02 (按负荷而定)。

# Flamcomat 水泵选型图





\* 基于 0,85 l/(KW\*h)



FLAMCOMAT 控制单元 M10, 单泵 (水平布置)



FLAMCOMAT 控制单元 M60, 单泵 (垂直布置)



FLAMCOMAT 控制单元 D02, 双泵 (水平布置)



FLAMCOMAT 控制单元 D60, 双泵 (垂直布置)

## FLAMCOMAT - 水泵控制单元

适用于热水和冷水(冷却)安装。

带水泵控制单元的 Flamcomat 用于存储膨胀水、除气和自动加注装置,由集成控制设备通过先进的微电子装置执行所有操作。

- \* 易于使用的控制单元清晰、方便地显示所有系统操作和故障状态。
- \* 通过使用 Flamco 获取专利的鲍尔环,可从系统中去除尺寸低至 18 微米的气泡。鲍尔环有很大的粘接面,这意味着 Flamcomat 可清除系统中的大气泡和小气泡。委托荷兰代夫特科技大学进行的独立研究报告中对此做了详细说明,可从 Flamco 获取该报告。
- \* 通过先进技术降低了耗电量、延长了使用寿命并简化了维护。
- \* 红色 (RAL 3002) 环氧粉末涂料。
- \* 囊袋上最高温度 (EN 13831/8): 70 °C。
- \* (加热) 出口最高温度: 120 °C。


### 单级泵控制



类型*	设计压力 [PN]	泵方向	锅炉输出 [kW]	工作压力 [巴]	尺寸 长 x 宽 x 高 [mm]	连接至				产品代码
						水槽	系统	供水		
MM	PN 6	水平	100 - 200	3.0 - 1.2	390 x 430 x 925	G 1" F	Rp 3/4"	Rp 1/2"	1	17880
M 0	PN 10	水平	500 - 1100	3.5 - 1.2	520 x 530 x 930	G 1 1/4" F	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	1	17786
M 01	PN 10	水平	500 - 1700	3.5 - 1.2	520 x 530 x 930	G 1 1/4" F	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	1	17787
M 02	PN 10	水平	700 - 2300	3.5 - 1.2	520 x 530 x 930	G 1 1/4" F	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	1	17789
M 10	PN 10	水平	900 - 4700	5.0 - 2.0	520 x 530 x 930	G 1 1/4" F	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	1	17780
M 20	PN 10	水平	1600 - 8400	5.0 - 2.0	520 x 530 x 930	G 1 1/4" F	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	1	17781
M 60	PN 10	垂直	1400 - 4700	8.5 - 3.5	520 x 605 x 930	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17784
M 80	PN 16	垂直	1400 - 4900	10.2 - 4.7	540 x 605 x 945	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17882
M 100	PN 16	垂直	1300 - 5200	14.1 - 5.9	540 x 605 x 1030	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17884
M 130	PN 16	垂直	3300 - 5300	14.4 - 8.0	540 x 605 x 1190	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17886

\* For larger, more powerful systems please contact Flamco.

### 双泵控制

类型*	设计压力 [PN]	泵方向	锅炉输出 [kW]	最大工作压力 [巴]	尺寸 长 x 宽 x 高 [mm]	连接至				产品代码
						水槽	系统	供水		
DM	PN 6	水平	100 - 400	3.0 - 1.2	500 x 395 x 925	G 1" F	Rp 3/4"	Rp 1/2"	1	17881
D 02	PN 10	水平	700 - 4400	3.5 - 1.2	665 x 730 x 930	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17788
D 10	PN 10	水平	900 - 9200	5.0 - 2.0	665 x 730 x 930	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17782
D 20	PN 10	水平	1600 - 10000	5.0 - 2.0	665 x 730 x 930	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17783
D 60	PN 10	垂直	1400 - 9400	8.5 - 3.5	930 x 530 x 945	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17785
D 80	PN 16	垂直	1400 - 9400	10.2 - 4.7	930 x 530 x 945	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17883
D 100	PN 16	垂直	1300 - 10000	14.1 - 5.9	930 x 530 x 1030	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17885
D 130	PN 16	垂直	3300 - 10000	14.4 - 8.0	930 x 530 x 1190	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	1	17887

\* For larger, more powerful systems please contact Flamco.

## FLAMCOMAT 容器

## 适用于热水和冷水(冷却)安装。

一款可满足密封冷水或热水系统所有基本要求的多功能产品,如自动膨胀控制、增压、除气和补水等要求。

- \* 无泵站和控制的无压力容器。
- \* 可替换囊袋。
- \* 伴随自动补水,在加热或冷却循环过程中自动保持体积控制。
- \* 彻底去除空气,即使系统处于平衡状态,独特的涡轮除气设备也能在必要时连续除气。
- \* 采用获取专利的鲍尔环聚结工艺的低压除气,可延长寿命周期并提高效率。
- \* 最大工作压力(设计):3.0 巴。
- \* 囊袋上最高温度(EN 13831/8):70 °C。
- \* 遵守欧洲压力设备指令 97/23/EC。

Flamcomat FG 主罐						
类型	容量 [l]	尺寸		系统连接	重量 [kg]	产品代码
		Ø [mm]	高度 [mm]			
FG 150	150	550	1350	G 1 1/2" M	56	17710
FG 200	200	550	1530	G 1 1/2" M	71	17711
FG 300	300	550	2030	G 1 1/2" M	91	17712
FG 400	400	750	1535	G 1 1/2" M	131	17713
FG 500	500	750	1760	G 1 1/2" M	151	17729
FG 600	600	750	1955	G 1 1/2" M	161	17714
FG 800	800	750	2355	G 1 1/2" M	196	17715
FG 1000	1000	750	2855	G 1 1/2" M	227	17716
FG 1000	1000	1000	1915	G 1 1/2" M	261	17726
FG 1200	1200	1000	2210	G 1 1/2" M	291	17717
FG 1600	1600	1000	2710	G 1 1/2" M	346	17718
FG 2000	2000	1200	2440	G 1 1/2" M	431	17719
FG 2800	2800	1200	3040	G 1 1/2" M	516	17720
FG 3500	3500	1200	3840	G 1 1/2" M	626	17721
FG 5000	5000	1500	3570	G 1 1/2" M	1241	17722
FG 6500	6500	1800	3500	G 1 1/2" M	1711	17723
FG 8000	8000	1900	3650	G 1 1/2" M	1831	17724
FG 10000	10000	2000	4050	G 1 1/2" M	2026	17725



CE

Flamcomat FB 辅罐						
类型	容量 [l]	尺寸		系统连接	重量 [kg]	产品代码
		Ø [mm]	高度 [mm]			
FB 150	150	550	1350	G 1 1/2" M	55	17760
FB 200	200	550	1530	G 1 1/2" M	70	17761
FB 300	300	550	2030	G 1 1/2" M	90	17762
FB 400	400	750	1535	G 1 1/2" M	130	17763
FB 500	500	750	1760	G 1 1/2" M	150	17779
FB 600	600	750	1955	G 1 1/2" M	160	17764
FB 800	800	750	2355	G 1 1/2" M	195	17765
FB 1000	1000	750	2855	G 1 1/2" M	226	17766
FB 1000	1000	1000	1915	G 1 1/2" M	260	17776
FB 1200	1200	1000	2210	G 1 1/2" M	290	17767
FB 1600	1600	1000	2710	G 1 1/2" M	345	17768
FB 2000	2000	1200	2440	G 1 1/2" M	430	17769
FB 2800	2800	1200	3040	G 1 1/2" M	515	17770
FB 3500	3500	1200	3840	G 1 1/2" M	625	17771
FB 5000	5000	1500	3670	G 1 1/2" M	1240	17772
FB 6500	6500	1800	3500	G 1 1/2" M	1710	17773
FB 8000	8000	1900	3650	G 1 1/2" M	1830	17774
FB 10000	10000	2000	4050	G 1 1/2" M	2025	17775



CE

**FLAMCOMAT 的附件**
**Flamcomat 排放和加注组件。**

适用于带 SPC 控制器 Flamcomat 的排放模块。当膨胀体积临时大于容器体积时，防止主容器溢出。  
对 16 或 20 m<sup>3</sup>/h 的流量 (Kvs) 还可配备水表或脉冲水表。此版本脉冲水表允许使用 SPC 控制器监控流速。

- \* 标称压力:PN 10。
- \* 最高流体温度:3 - 105 °C。
- \* 最高回流温度:3 - 70 °C
- \* 电力供应:230V 1Ph N PE 50Hz ca. 10W。
- \* 适用控制器:SPC-lw 各自 -hw。




类型		产品代码
带水表的排放组件 - 20 m <sup>3</sup> /h	1	17653
带大脉冲水表排放组件 - 20 m <sup>3</sup> /h	1	17651

**Flamcomat 信号倍压器**

我们开发了信号倍压器以将 Flamcomat 主容器与两个(相同的) Flamcomat 泵组连接,从而实现了只有一个容器情况下的故障转移操作。有两种版本的信号倍压器,分别适用于 Flamcomat FG 150 - 1000 和 Flamcomat FG 1200 - 10000。



类型		产品代码
适用于 FG 150 - 1000 的 Flamcomat 信号倍压器	1	17818
适用于 FG 1200 - 10000 的 Flamcomat 信号倍压器	1	17819

**双金属温度开关**

固定开关温度为 70 °C 的电动机械开关。当达到此温度时, 此开关可防止系统排气, 直至温度再次下降至 70 °C 以下。

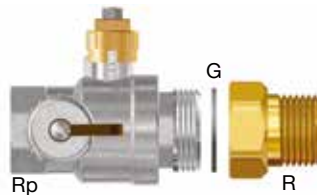
- \* 最大工作压力:25 巴。
- \* 工作温度:3 - 95 °C。
- \* 开关点:70 °C。
- \* 适用控制器:SPC-lw 各自 -hw。



类型		产品代码
双金属温度开关	1	17659

**球阀**

含排放连接, PN 16, 120 °C。




类型	连接			排放连接	应用			产品代码
	Rp	G	R		泵	容器		
带适配器的球阀 DN 20	3/4"	1"	3/4"	G 3/4"	MM, DM	Flamcomat FB	1	17734
带适配器的球阀 DN 25	1"	1 1/4"	1"	G 3/4"	-	Flamcomat FB	1	17737
不带适配器的球阀 DN 25	1"	1 1/4"	-	G 3/4"	M 0 - M 20	-	2	17660
带适配器的球阀 DN 32	1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	G 3/4"	-	Flamcomat FB	1	17738
不带适配器的球阀 DN 32	1 1/4"	1 1/2"	-	G 3/4"	M 60 - M 130, D 02 - D 130	-	2	17661

### 柔性连接设备 (一组 2 个)

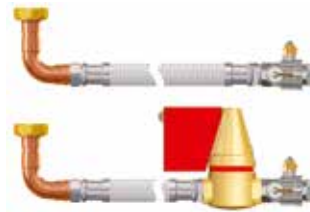
要将 Flamcomat 主容器或副容器连接至装置, 面向密封球阀和排水阀内孔。




类型	适用于		连接		长度 [mm]	重量 [kg]		产品代码
	泵装置	容器尺寸 [l]	容器	泵装置				
柔性连接 1	MM, DM	150 - 1600	G 1 1/2" F	G 1" M	500	2.5	1	17841
柔性连接 3	M 0 - M 20	150 - 1600	G 1 1/2" F	G 1 1/4" M	500	3.5	1	17741
柔性连接 4	M 0 - M 20	2000 - 10000	G 1 1/2" F	G 1 1/4" M	750	4.0	1	17742
柔性连接 5	M 60 - M 130, D 02 - D 130	150 - 1000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	500	5.0	1	17755
柔性连接 6	M 60 - M 130, D 02 - D 130	1200 - 5000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	750	5.5	1	17756
柔性连接 7	M 60 - M 130, D 02 - D 130	6500 - 10000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	1000	6.5	1	17757

### 气体传感器连接组件

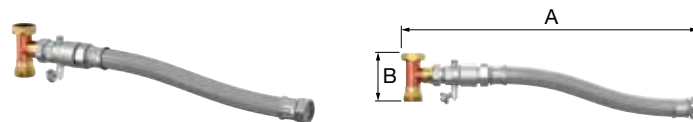
要将 Flamcomat 主容器连接至装置, 面向密封球阀和排水阀内孔。随附除气传感器, 用于发送信号以指示控制装置继续或停止进行中的除气。




类型	可选		连接至			产品代码
	泵装置	容器尺寸 [l]	容器	泵装置		
传感器连接组件 1	MM, DM	150 - 1600	G 1 1/2" F	G 1" M	1	17810
传感器连接组件 2	MM, DM	2000 - 10000	G 1 1/2" F	G 1" M	1	17811
传感器连接组件 3	M 0 - M 20	150 - 1600	G 1 1/2" F	G 1 1/4" M	1	17812
传感器连接组件 4	M 0 - M 20	2000 - 10000	G 1 1/2" F	G 1 1/4" M	1	17813
传感器连接组件 5	M 60 - M 130, D 02 - D 130	150 - 1000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	1	17814
传感器连接组件 6	M 60 - M 130, D 02 - D 130	1200 - 5000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	1	17815
传感器连接组件 7	M 60 - M 130, D 02 - D 130	6500 - 10000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	1	17816

### 辅助容器连接 Flamcomat

连接组包括 T 形管 PN10、软管、断流阀和溢流阀, 以便轻松安装 Flamcomat FB 辅助容器。使用来自 FG 主容器的泵连接安装 FB 辅助容器和连接组。




类型	连接		尺寸		重量 [kg]		产品代码
	Flamcomat FG	Flamcomat FB	A [mm]	B [mm]			
辅助容器连接 Flamcomat	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	710	120	3.2	1	17647




**回流安全性**

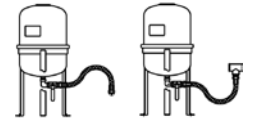
随附过滤器和截止阀。  
随附多个饮用水批准。

类型	连接	重量 [kg]		产品代码
回流防止器	Rp 1/2" - R 1/2"	0.6	1	17736




**缓冲罐 (PN 6)**

类型	容量 [l]	尺寸		系统连接	重量 [kg]		产品代码
		∅ [mm]	H. [mm]				
缓冲罐类型 M	18	286	600	1/2"	8.5	1	17732
缓冲罐类型 D	18	286	600	1 1/4"	10	1	17733




**脉冲输出水表**

\* PN 10、90 °C。  
\* 50 Hz。

类型	功能	长度 [mm]		产品代码
脉冲输出水表	1 脉冲/10 升	80	1	17739



**压力安全开关**

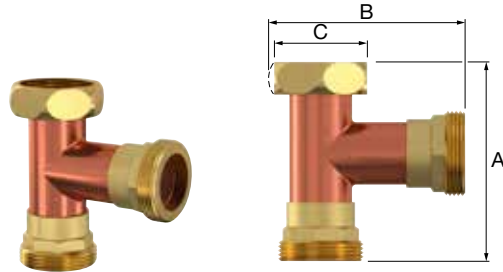
类型	连接 ["]		产品代码
最小压力开关	G 1/2"	1	27459
最大压力开关	G 1/2"	1	27458





## T 形管

用于轻松安装 Flamcomat FB 辅助容器的 T 形管 PN10。使用来自 FG 主容器的泵连接安装 FB 辅助容器和 T 形管。



类型	尺寸			重量 [kg]		产品代码
	A [mm]	B [mm]	C [mm]			
T 形管 G 1 1/2"	110	110	58	0.6	1	17664

## 回转接头、面密封



类型	适用于		连接至		重量 [kg]		产品代码
	泵	标称	容器	泵			
容器连接类型 3	MM, DM	DN 25	G 1 1/2" F	R 3/4"	0.4	1	17754
容器连接类型 4	M 0 - M 20	DN 25	G 1 1/2" F	R 1"	0.4	1	17730
容器连接类型 5	M 60 - M 130, D 02 - D 130	DN 32	G 1 1/2" F	R 1 1/4"	0.5	1	17731

可选控制单元

**Easycontact**  
远程无电压故障触点,可保护压力、水平面和热电机。

类型	控制单元		适用于自动机			产品代码
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamco-mat	
Easycontact	✓	✓	✓	✓	✓	23649



**SD 卡模块**  
外部装置。  
用于保存参数文件。  
SD 卡模块用于：  
\* 保存 SPC 参数文件。  
\* 通过 SD 卡将文件下载到个人电脑。  
\* 将文件传输到服务中心。  
\* 由服务支持提供固件更新。

类型	控制单元		适用于自动机			产品代码
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamco-mat	
SD 卡模块	-	✓	-	✓	✓	17803



**外部备份模式**  
\* 适用于 SPC 控制装置。

类型	控制单元		适用于自动机			产品代码
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamco-mat	
外部备份模式(主+从)	-	✓	-	✓	✓	17500
外部从模块	-	✓	-	✓	✓	17501



**隔膜破裂传感器**  
远程监控。  
无法在之后与 Flamcomat 自动机集成。

类型	控制单元		适用于自动机			产品代码
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamco-mat*	
隔膜破裂传感器	-	✓	-	✓	✓	22386



\* On request.

**模拟信号**  
\* 内部装置。  
\* 用于容器容积 (0-100 %) 和系统压力 (0-16 巴) 的模拟信号 (0-10 V)。  
\* 可在之后建制。  
\* 设置数据处理和可视化留给承包商。

类型	控制单元		适用于自动机			产品代码
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamco-mat	
模拟信号	-	✓	-	✓	✓	17802



有关更多信息, 请访问网站:

# WWW.FLAMCOGROUP.COM

**Aalberts Industries N.V.**

**Flamco B.V**

PO Box 502  
3750 GM Bunschoten  
Amersfoortseweg 9  
3751 LJ Bunschoten  
the Netherlands

**T** +31 (0)33 299 75 00

**F** +31 (0)33 298 64 45

**E** info@flamco.nl

**I** www.flamcogroup.com

**阿尔伯特工业集团**

迈柏斯-波昂能源科技(北京)有限公司

地址: 中国, 北京市海淀区北三环西路43号,  
青云当代大厦19层

电话(Tel): +86 10 6789 2995

传真(Fax): +86 10 6789 2996

电子邮箱(E-mail): info@meibes-broen.com

网址(Web): www.meibes-broen.com



**Flamco**

