

介绍

MTCV 是一个用于生活热水循环系统的多功能恒温平衡阀。

MTCV 可以自动恒定系统的循环水温度, 从而使热水系统达到热平衡, 并将循环管中的流量限制在所需的最低水平。

同时, MTCV 阀可以借助于以下两个特性, 实现杀菌过程:

- 自动杀菌 (自力式) 模块 - 感温元件 (图2)。
- 电子控制器, 带有热电执行器 TWA和温度传感器 PT1000 (图3)。

MTCV的主要功能

- 在35至 60 °C的范围内使热水系统达到热平衡 - “A型”。
- 自动 (自力式) 高温杀菌, 温度在 68°C以上, 带有安全保护装置, 防止温度超过75°C (自动切断循环水流) - “B型”。
- 自动杀菌程序, 电子控制, 可对杀菌温度和持续时间编程 - “C型”。
- 临时降低温度设置, 阀门 MTCV 将全开, 使流量最大, 可对系统进行自动冲洗。
- 可以测量温度。
- 可防止意外的改动。
- 恒定的温度测量和监测 - “C型”。
- 具有关断功能-利用可选购的带内置球阀的配件, 可关闭循环立管。
- 操作期间, 可带压对MTCV阀进行模块化升级。
- 维修 - 必要时, 可更换一个标定好的温度传感器。

功能



图4 MTCV 基本型 - A型

MTCV 是一种自力式比例控制的恒温控制阀。在阀锥内 (图 6 元件3) 有一个感温元件 (图 6 部件4)，对温度变化做出反应。

当水温高于设定值时，感温元件膨胀，阀锥向阀座移动，因此限制循环水量。

当水温低于设定值时，感温元件将打开阀门，使循环管中的流量增加。水温达到阀上的设置值时，阀处于平衡状态 (名义流量 = 计算流量)。

MTCV 阀的调节特性如图13中所示，1-A型。

当水温比设定值高 5°C 时，阀门全关。

感温元件的专用密封防止感温元件直接与水接触，延长热电偶的使用寿命，同时保护精密调节状态。

安全弹簧 (图 6 元件6) 对感温元件起保护作用，以免当水温超过阀上的设定值时损坏感温元件。

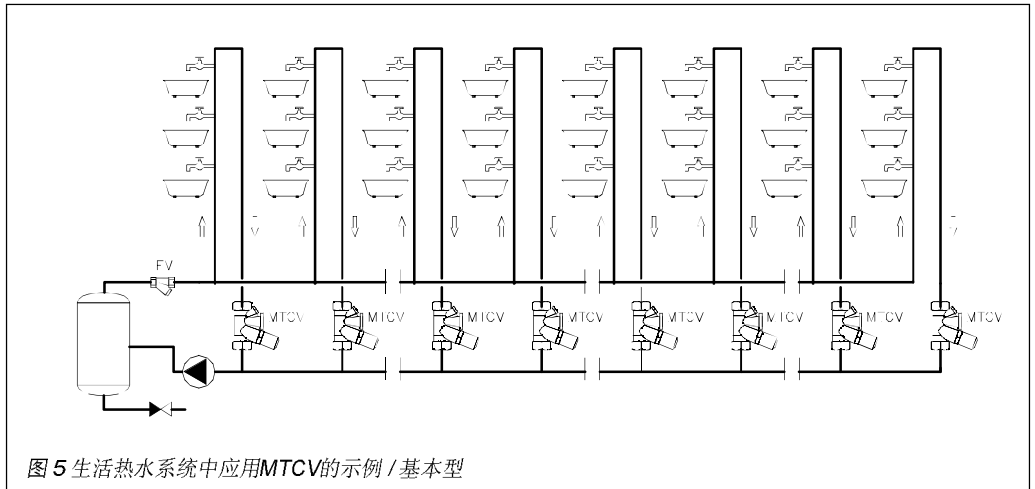


图5 生活热水系统中应用MTCV的示例 / 基本型

设计

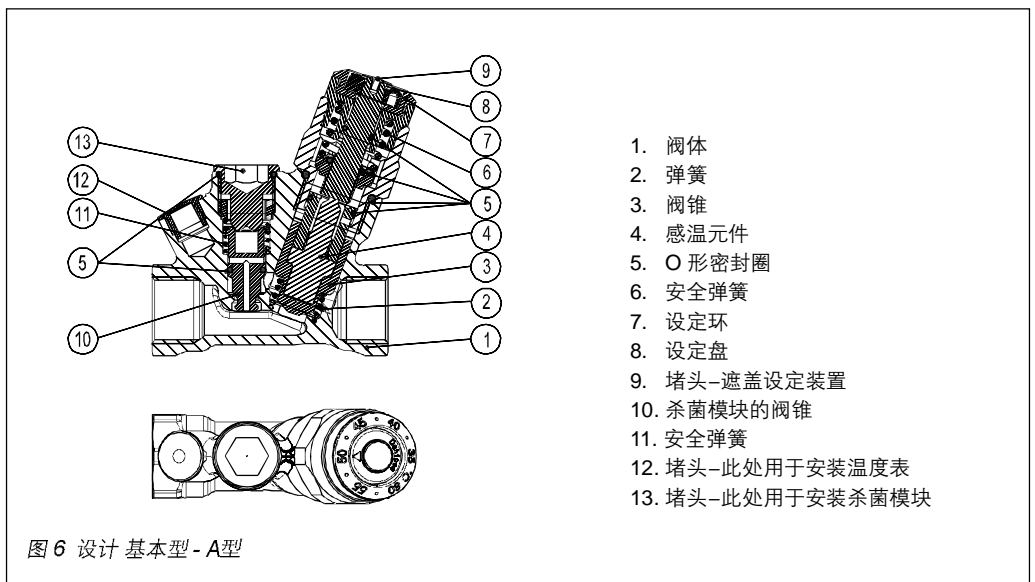


图6 设计 基本型 - A型

- 1. 阀体
- 2. 弹簧
- 3. 阀锥
- 4. 感温元件
- 5. O 形密封圈
- 6. 安全弹簧
- 7. 设定环
- 8. 设定盘
- 9. 堵头-遮盖设定装置
- 10. 杀菌模块的阀锥
- 11. 安全弹簧
- 12. 堵头-此处用于安装温度表
- 13. 堵头-此处用于安装杀菌模块

功能



MTCV 标准型 - A 型，可以方便快速地升级，使其具有高温杀菌功能，在热水系统中杀灭军团菌。

从杀菌功能模块用堵头上取下堵头之后（图6元件13）-（在工作条件下，带有压力时，就可进行）可以安装恒温杀菌模块（图9元件17）。

杀菌模块按照其调节特性控制流量（图13 - B-1型），这样进行热水装置的高温杀菌。

安装的杀菌模块自动打开旁通，旁通 $K_{vmin}=0.15m^3/h$ ，使水流用于杀菌。在A型MTCV阀中，这条旁通总是关闭的，以避免沉积灰尘和结垢。MTCV可由此升级带有杀菌模块，即使以A型模式长期工作之后，旁通也没有堵塞的危险。

在基本型A型中，调整模块在温度范围35至60°C范围内工作。当热水温度增加到高65°C时，杀菌程序启动 - 意味着通过MTCV阀主阀座的流量停止，旁通打开，“杀菌流量”流过。此时，调节功能由杀菌模块完成，温度高于65°C以上时，杀菌模块打开旁通。

杀菌程序进行，直到温度达到70°C。热水温度继续增加时，通过杀菌旁通的流量减少（杀菌期间装置的热平衡过程），温度达到75°C时，流量停止。这样保护热水装置不受腐蚀，不沉积钙质，降低结垢的危险。

温度计可以任意选购，安装在A型和B型中，以便测量和控制循环热水的温度。

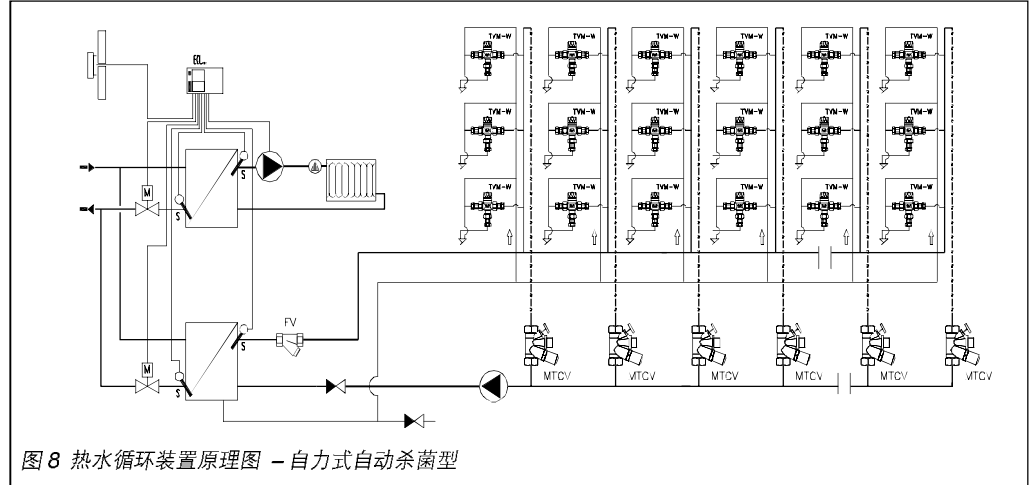


图8 热水循环装置原理图 - 自力式自动杀菌型

设计

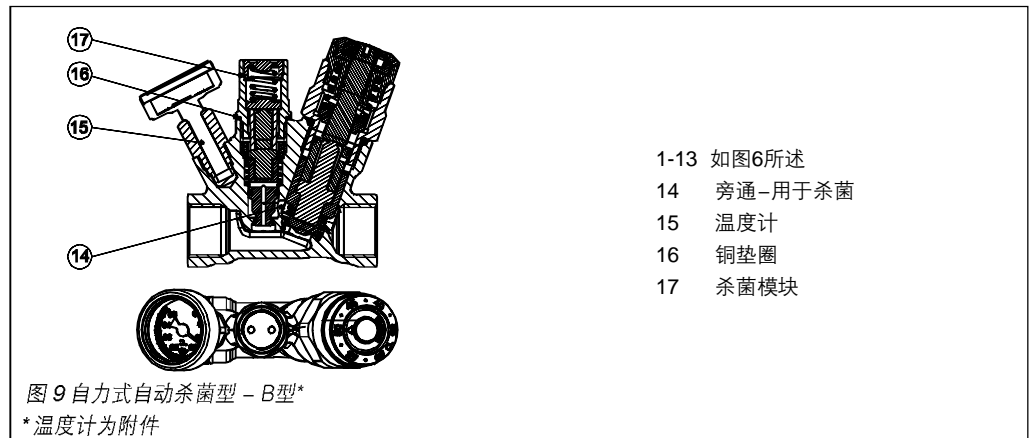


图9 自力式自动杀菌型 - B型* * 温度计为附件

- 1-13 如图6所述
- 14 旁通-用于杀菌
- 15 温度计
- 16 铜垫圈
- 17 杀菌模块

功能



A型和B型MTCV阀可以升级为电子控制杀菌型。

取下杀菌模块用堵头后（图6元件13），可以安装适配器（图12元件21）和热执行器 TWA。

温度传感器PT1000 必须安装在温度计头上（图12 元件19）。

热电执行器和传感器连接到电子控制器 CCR上，可以使每个循环立管的杀菌过程充分而有效。主调节模块工作温度范围为35至60°C。当杀菌程序/热水处理启动时，CCR通过热电执行器TWA控制流经MTCV阀的流量。装有CCR的电子控制杀菌程序的优点是：

- 对每一个立管的杀菌过程进行全面控制。
- 优化总的杀菌时间。
- 杀菌温度可任选。
- 杀菌时间可任选。
- 对每个立管中的水温可以在线测量和监控。
- 可以连接到热交换站或锅炉房中的控制器（即，丹佛斯 ECL）或连接到 BMS 系统（USB端口）。

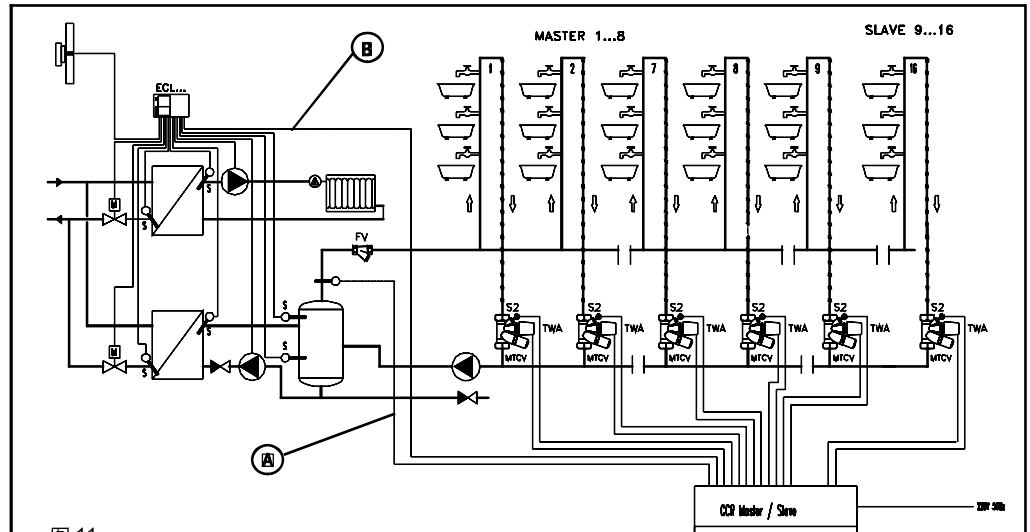
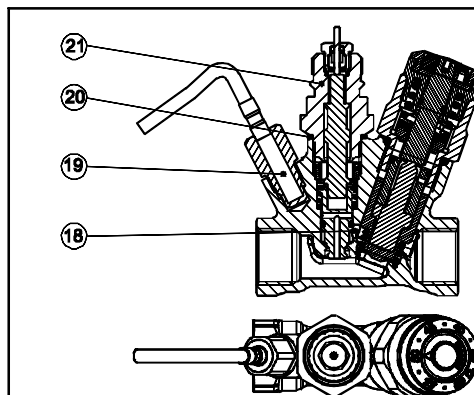


图 11
A) 应用于与并联的即热式生活热水系统间接连接 - 独立的 CCR 系统
B) 应用于与并联的即热式生活热水系统间接连接 - 非独立的 CCR 系统

设计结构



- 1-13 如图6所述
- 18 旁通；（关闭位置）
- 19 温度传感器 PT 1000
- 20 铜垫圈
- 21 适配器 - 用于连接热执行器

图 12 电子控制杀菌型 - C型

数据表

多功能恒温阀 - MTCV

数据

最大工作压力10Bar
 试验压力16Bar
 最大流量温度100 °C
 kvs在20°C下:
 - DN201.8m³/h
 - DN151.5m³/h
 滞后1.5K

与水接触的零件材料:
 阀体Rg 5
 O型密封圈EPDM
 弹簧, 锥体..... 不锈钢

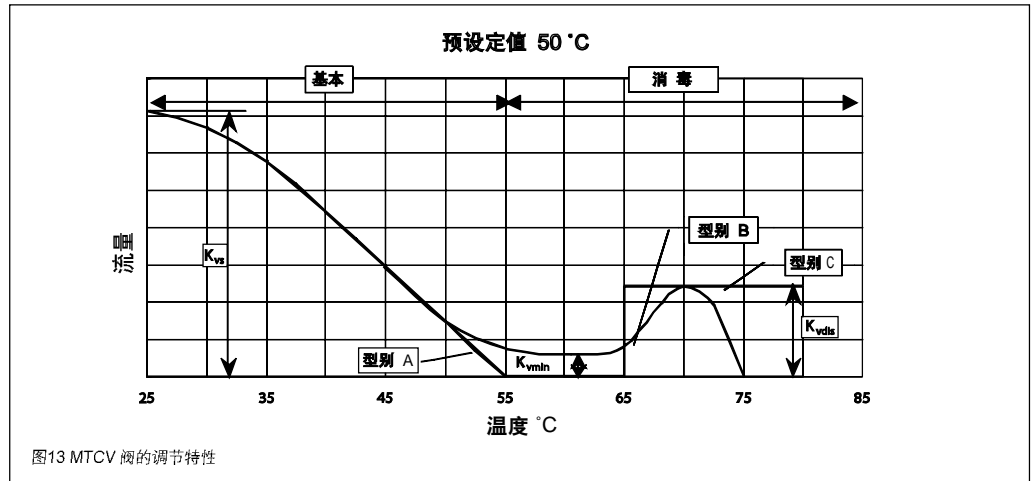
订货

阀 - 基本型A型	产品编号
DN 15	003Z0515
DN 20	003Z0520

附件与备件

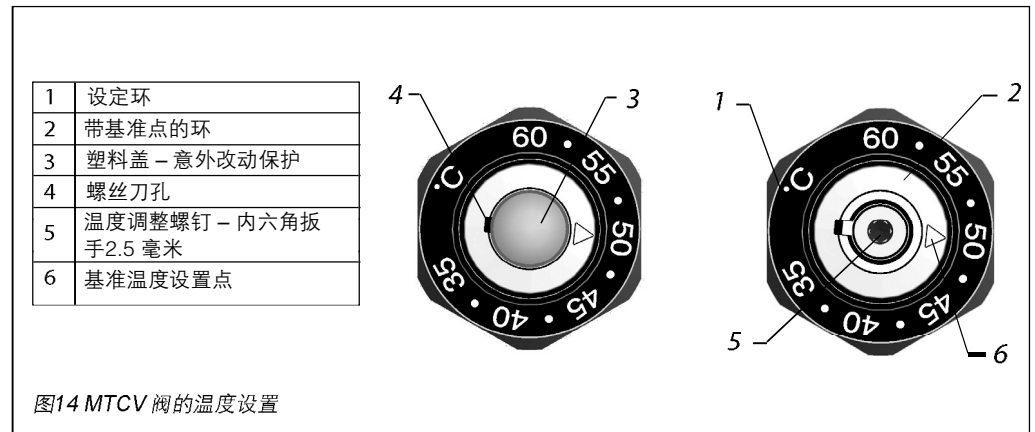
附件	描述	产品编号
高温杀菌模块 -B型	DN 15/ DN 20	003Z1021
接头, 带有关闭球阀 (5毫米内六角扳手), DN15	 G 1/2 x Rp 1/2	003Z1027
	G 3/4 x Rp 3/4	003Z1028
温度计, 带有适配器	DN 15/ DN 20	003Z1023
ESMB PT1000用插座	DN 15/ DN 20	003Z1024
适配器, 用于热执行器	DN 15/ DN 20	003Z1022
CCR2控制器	 另见数据表 "CCR2"	003Z3850
温度传感器ESMB, 通用	 另见数据表 温度传感器 (PT 1000) "	087B1184
温度传感器ESMC, 触点		087N0011
接头, 用于焊接 铜, 15毫米	DN 15 int. R 1/2" * 仅用于 Pex DN 18 x 2	003Z1034
接头, 用于焊接 铜, 18毫米		003Z1035
接头, 用于Pex 管15毫米		003Z1036
接头, 用于Pex 管18毫米*		003Z1037
接头, 用于焊接 铜, 22毫米	DN 20 int. R 3/4" *仅用于 Pex DN 22 x 2	003Z1039
接头, 用于焊接 铜, 28毫米		003Z1040
接头, 用于Pex 管22毫米*		003Z1041
热电驱动器 TWA-A NC, 230V	另见数据表 "热执行器 TWA"	088H3112
热电驱动器 TWA-A NC, 24V		088H3110

调节特性



- 基本型 A 型
- B 型:
 $K_{vmin} = 0.15 m^3/h$ - 主调节模块关闭时, 通过旁通的最小流量。
 $* K_{vdis} = 0.60 m^3/h$, 对于 DN20,
 $* K_{vdis} = 0.50 m^3/h$, 对于 DN15 - 温度为 70°C 时, 杀菌过程的最大流量。
- C 型:
 $* K_{vdis} = 0.60 m^3/h$, 对于 DN20 和 DN15 - 杀菌模块全开时, 通过 MTCV 阀的流量 (在热执行器 TWA-NC 处调节)。
 $* K_{vdis}$ - 杀菌过程中 K_v

主要功能设置



温度范围: 35-60 °C
 MTCV 阀的出厂预设值 50 °C

取下塑料盖(3)之后, 可以进行温度设置, 通过螺丝刀孔(4)用螺丝刀顶起它。温度调节螺钉(5), 需用内六角扳手转动, 根据基准点的刻度比例, 达到想要的温度。调整完成后, 必须将塑料盖(3)放回原位压好。

建议用温度计检查设置温度。必须测量立管上最后出水点的热水温度。*最后出水点的测量温度与 MTCV 阀上设置的温度之差, 是由于 MTCV 阀与出水点之间的循环管中的热量损失产生的。

* 在安装 TVM 阀 (恒温混合阀) 的地方, 必须测量 TVM 阀之前的温度。

设置步骤

MTCV 阀要求的温度设置值, 取决于最后一个龙头处要求的温度, 和同一立管中从此龙头到 MTCV 阀的热量损失。

举例:
 最后一个龙头处要求的温度: 48 °C
 从最后一个龙头到 MTCV 阀处热量损失:
3K

要求.....正确设置 MTCV 阀

解决方案:
 MTCV 阀的正确设定: 48 - 3 = 45 °C

注意: 设置新值之后, 应用温度计检查此龙头处是否达到要求的温度, 从而检查 MTCV 阀的设置是否正确。

MTCV 阀的压力流量图表 - DN 15

压差1Bar, DN15

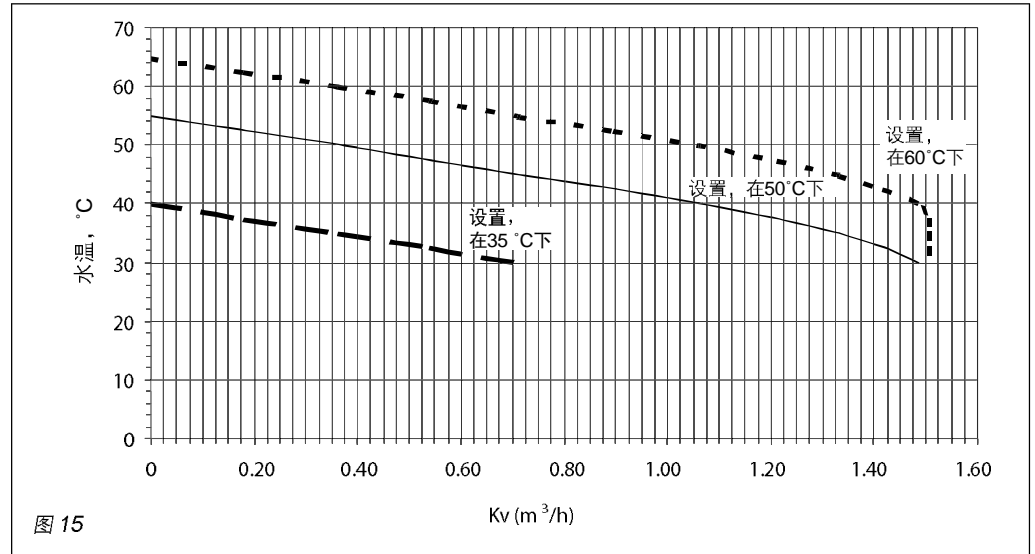
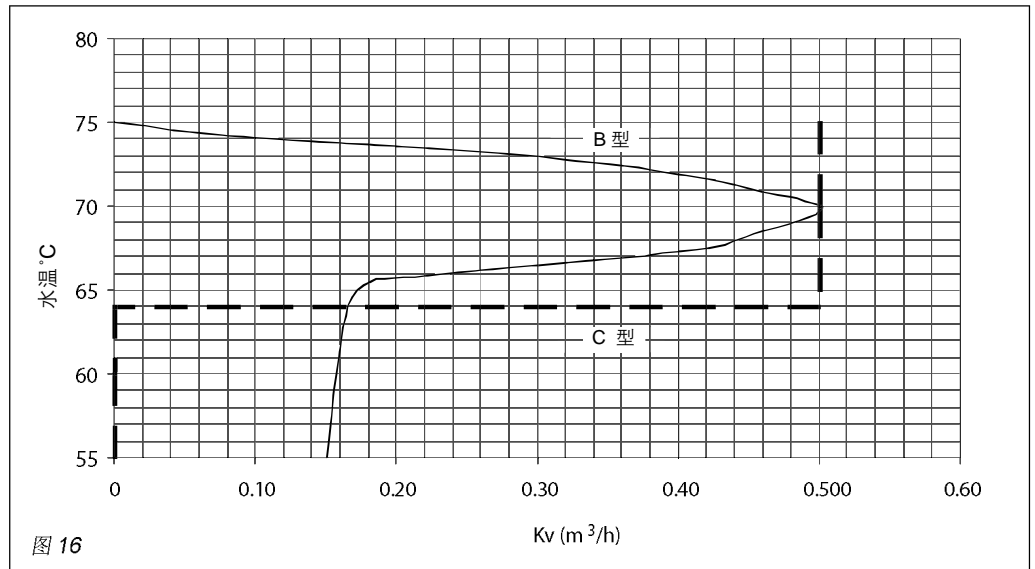


表 1

	预设 60 °C	预设 55 °C	预设 50 °C	预设 45 °C	预设 40 °C	预设 35 °C	Kv (m ³ /h)
流量 温度 °C	65	60	55	50	45	40	0
	62.5	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	0.181
	60	55	50	45	40	35	0.366
	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	32.5	0.542
	55	50	45	40	35	30	0.711
	52.5	47.5	42.5	37.5	32.5		0.899
	50	45	40	35	30		1.062
	47.5	42.5	37.5	32.5			1.214
	45	40	35	30			1.331
	42.5	37.5	32.5				1.420
	40	35	30				1.487
	37.5	32.5					1.505
	35	30					1.505
32.5						1.505	
30						1.505	

压差1Bar, DN15 - 杀菌过程



MTCV 阀的压力流量图表 - DN 20

压差1Bar, DN20

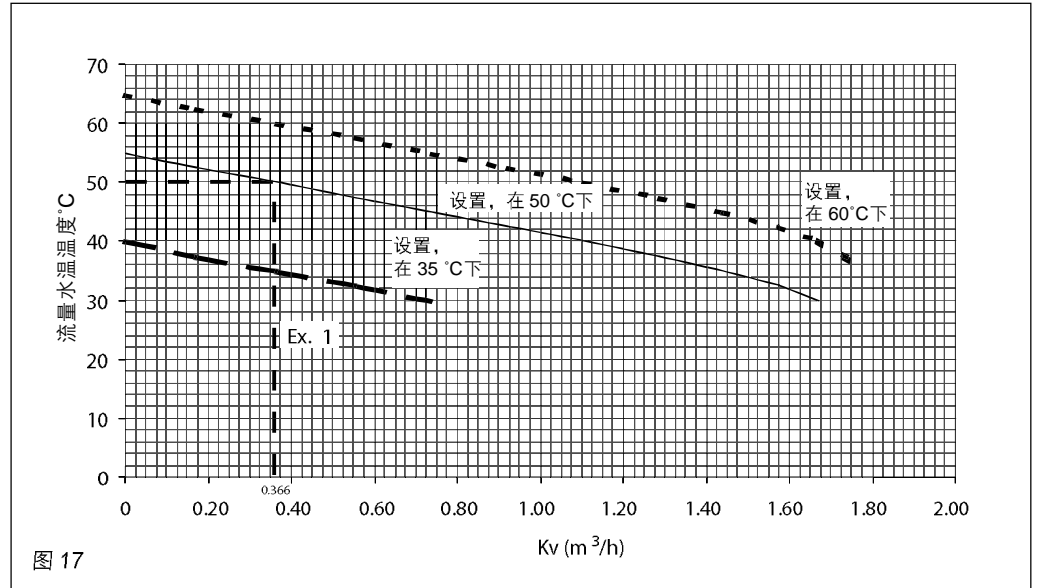


图 17

表2

	预设	预设	预设	预设	预设	预设	Kv (m ³ /h)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
水温 °C	65	60	55	50	45	40	0
	62.5	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	0.172
	60	55	50	45	40	35	0.366
	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	32.5	0.556
	55	50	45	40	35	30	0.738
	52.5	47.5	42.5	37.5	32.5		0.921
	50	45	40	35	30		1.106
	47.5	42.5	37.5	32.5			1.286
	45	40	35	30			1.440
	42.5	37.5	32.5				1.574
	40	35	30				1.671
	37.5	32.5					1.737
35	30					1.778	

压差1Bar, DN20 - 杀菌过程

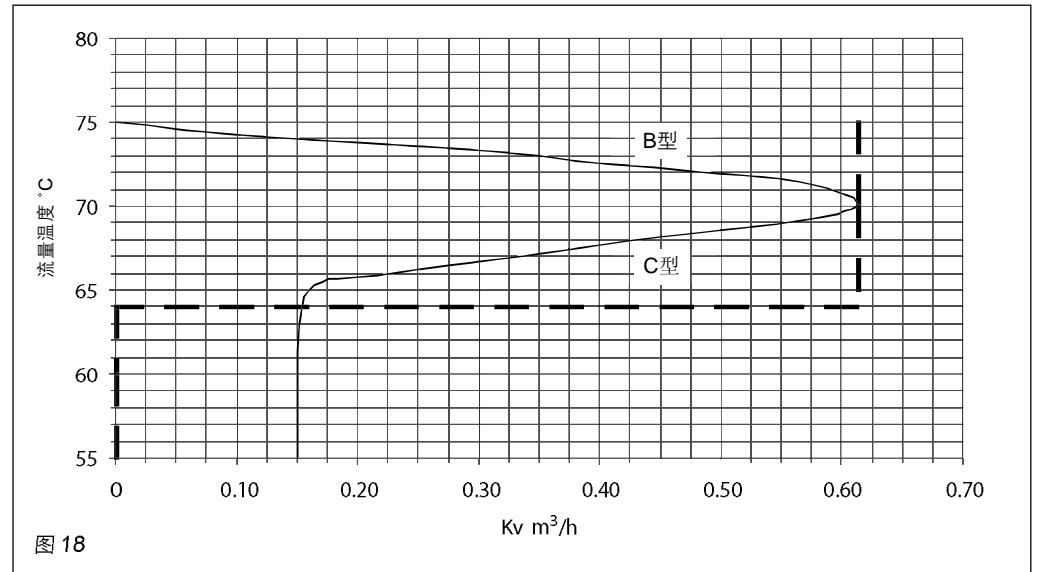


图 18

计算举例

举例:

对一座三层的楼房, 使用 8 个立管进行计算。

所用的公式, 见“背景”一章, 对热平衡的说明 (参数表VD.57.X1.02)。

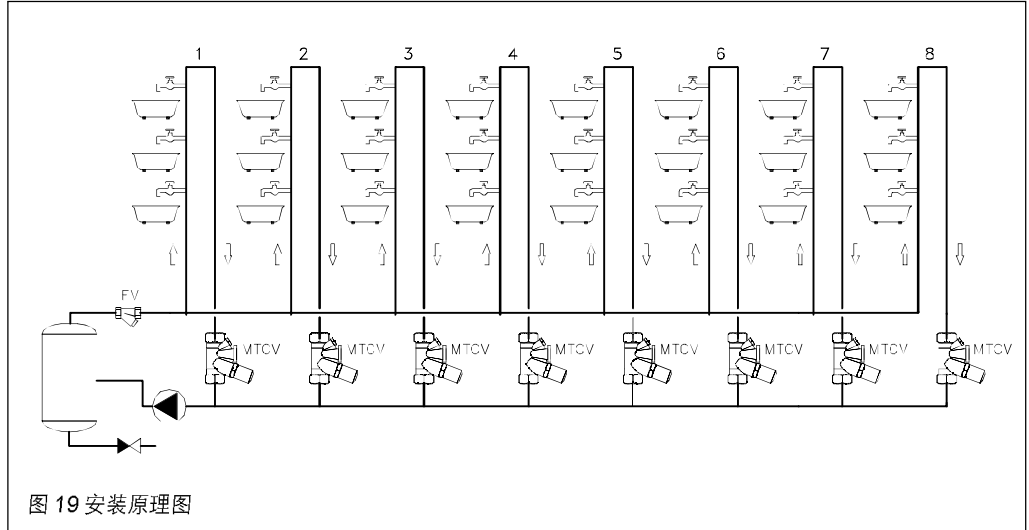
为了简化计算, 进行以下假设:

- 每米管路的热量损失, $q_1 = 10 \text{ W/m}$ (*)
- (* 在计算中, 按照国家标准规定, 需要计算热量损失)。

通常, 计算的热量损失取决于:

- 管路的尺寸
- 绝热层的材料
- 装管子处的环境温度
- 绝热层的效率和条件

- 热水入口温度, $T_{sup} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$
- 系统的温度降, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- 立管之间的距离, $L = 10 \text{ m}$
- 立管的高度, $l = 10 \text{ m}$
- 安装原理如下图所示:



I 基本操作

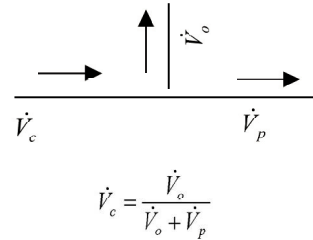
计算:

- 每个立管中热量损失的计算 (Q_r) 以及顶部 (Q_h)
- $Q_r = l \text{ 立管} \times q = (10+10) \times 10 = 200 \text{ m}$
- $Q_h = l \text{ 水平} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ m}$

• 表 3 给出了计算结果:

表 3

立管	热量损失				立管 因数	每一部分的 流量 V_o (L/h)	总流量 V_c (L/h)
	Q_r (W)	Q_h (W)	每一部分的 总的损失 (W)	ΣQ 总 (W)			
1	200	100	300	2400		36	412
2	200	100	300	2100	0.09	38	376
3	200	100	300	1800	0.1	40	339
4	200	100	300	1500	0.12	43	299
5	200	100	300	1200	0.14	47	256
6	200	100	300	900	0.18	52	210
7	200	100	300	600	0.25	63	157
8	200	100	300	300	0.4	94	94



- 计算热水循环系统中的总流量，使用公式1（见“背景”一章，对热平衡的说明，数据表VD.57.X1.02）。

$$\dot{V} = \frac{\sum \dot{Q}}{\rho c_w \Delta t_{th}}$$

ΣQ–装置中的总的热量损失 (kW)
由此:

$$\dot{V}_0^{total} = 2,4 / (1 \times 4,18 \times 5) = 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

热水循环系统中的总流量为: 412 L/h
– 应按照这个流量选择循环泵的规格。

- 计算每个立管中的流量，用公式4（见“背景”一章，对热平衡的说明，数据表VD.57.X1.02）。

立管 1 中的流量:

$$\dot{V}_0 = \dot{V}_c \times \frac{\dot{Q}_o}{\dot{Q}_o + \dot{Q}_p}$$

由此:

$$\dot{V}_0^1 = 412 \times 200 / (200 + 2100) = 35,84 \text{ l/h} \approx 36 \text{ l/h}$$

其余立管中的流量，应以同样的方法计算。

- 系统中的压降为了简化计算，进行以下假设：
 - 沿程阻力， $p_l = 60 \text{ Pa/m}$ （所有管路中，沿程阻力相同）
 - 局部阻力等于总的沿程阻力的 33%， $p_r = 0.33 p_l$

由此:

$$p_r = 0,33 \times 60 = 19,8 \text{ Pa/m} \approx 20 \text{ Pa/m}$$

– 用于计算

$$p_{basic} = p_r + p_l = 60 + 20 = 80 \text{ Pa/m}$$

- 通过MTCV阀的局部阻力计算依据为:

$$\Delta p_{MTCV} = (0.01 \times \dot{V}_0 / K_v)^2,$$

其中:

K_v – 根据图19第10页这种情况

$K_v = 0.366 \text{ m}^3/\text{h}$, 对于预设值 50°C - 通过MTCV阀的流量，在水温为 50°C 时, (L/h)

- 当设计流量已经计算出时，使用图 17，第9页。

注意：计算通过阀的压降时，必须注意循环水的温度。MTCV – 多功能恒温阀的 K_v 是变化的，取决于两个量：设定温度和水温。

当这两个量和 K_v 已知时，就可以使用以下公式，计算通过MTCV的压降:

$$\Delta p_{MTCV} = (0.01 \times \dot{V}_0 / K_v)^2$$

由此:

$$\Delta p_{MTCV} = (0.01 \times 94 / 0.366)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

- 泵两端的压差:

$$*P_{pump} = \Delta p_{circuit} + \Delta p_{MTCV} = 14.4 + 6.59 = 21 \text{ kPa}$$

其中:

$\Delta p_{circuit}$ – 最不利环路中的压降 (表 4)

* P_{pump} – 包括循环系统中所有装置的压降，像：锅炉、过滤器等。

表 4

立管	压降			MTCV 两端		总计压力, 泵 (KPa)
	立管中 (Kpa)	顶部 (Kpa)	$P_{circuit}$ (Kpa)	\dot{V}_0 - 流量 (L/h)	ΔP_{MTCV} 压力降 (Kpa)	
1	1.6	1.6	14.4	36	0.97	21
2	1.6	1.6	12.8	38	1.07	
3	1.6	1.6	11.2	40	1.19	
4	1.6	1.6	9.6	43	1.38	
5	1.6	1.6	8.0	47	1.64	
6	1.6	1.6	6.4	52	2.01	
7	1.6	1.6	4.8	63	2.96	
8	1.6	1.6	3.2	94	6.59	

计算举例

II 杀菌

应根据新的条件，计算热量损失和压降。

- 杀菌期间入口的热水温度 $T_{dis} = 70^{\circ}\text{C}$
- 环境温度 $*T_{amb} = 20^{\circ}\text{C}$
($*T_{amb}$ - 根据标准和强制性规范)

1. 热量损失

(见“背景”一章，对热平衡的说明，页码2，用公式1：数据表VD.57.X1.02)

$q_1 = K_j K_x l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j K_x l = q_1 / \Delta T_1$ ，对基本过程。

$q_2 = K_j K_x l \times \Delta T_2 \rightarrow K_j K_x l = q_2 / \Delta T_2$

对杀菌过程

由此：

$$q_2 = q_1 \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = q_1 \left(\frac{T_{dis} - T_{amb}}{T_{sup} - T_{amb}} \right)$$

对给定情况：

$$q_2 = 10(\text{W/m}) \left(\frac{70^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}} \right) = 14.3 \text{ W/m}$$

在这种情况下，杀菌过程中的热量损失增加大约43%。

2. 设计流量

根据顺序杀菌程序（一步一步地）仅计算最不利环路。

对给定情况：

$Q_{dis} = Q_r + Q_h Q_{dis} = ((10+10) + (8 \times 10)) \times 14.3 \text{ w/m} = 1430 \text{ w} = 1.43 \text{ Kw}$

流量 $\dot{V}_{dis} = 1.43 / 4.18 \times 5 = 0.0684 \text{ l/s} = 246 \text{ l/h}$

3. 设计压力

应检查在杀菌过程中，的设计压力。

$$P_{dispump} = P_{dis(circuit)} + \Delta P_{MTCV}$$

表 5

杀菌过程中临界线路的压降					最不利环路的压降
流量 (L/h)		新的压降 (Pa/m)	长度 (m)	压降 (KPa)	
基本	消毒				
412	246	29	20	0.57	32.70
376	246	34	20	0.68	
339	246	42	20	0.84	
299	246	54	20	1.08	
256	246	74	20	1.48	
210	246	110	20	2.20	
157	246	196	20	3.93	
94	246	548	40	21.92	
Σ 32.70					

其中：

$$\Delta P_{MTCV} = (0.01 \times V_0 / K_v)^2$$

由此：

$$\Delta P_{MTCV} = (0.01 \times 246 / 0.6)^2 = 16.81 \text{ KPa}$$

由于与基本状态相比流量较低（412L/h），应重新计算装置中的压降 $P_{circuit}$ 。

$$\Delta p = \xi \frac{\rho w^2}{2}$$

其中：

w - 水的速度 (m/s)

比较基本操作与杀菌操作的条件，可以估算：

$$P_{dis} = P_{basic} \times (\dot{V}_{dis})^2 / (\dot{V}_C)^2$$

其中：

\dot{V}_{dis} - 杀菌流量 (L/h)

\dot{V}_C - 基本流量 (L/h)

由此：

- 对设备的第一部分

$$p_{1dis} = 80 \times (246/412)^2 = 29 \text{ Pa/m}$$

所有最不利环路都应进行这项计算。

表 5 表示计算结果。

对最不利环路：

$$P_{dis(circuit)} = 0.57 + 0.68 + 0.84 + 1.08 + 1.48 + 2.20 + 3.93 + 21.92 = 32.70 \text{ kPa}$$

$$P_{dispump} = P_{dis(circuit)} + \Delta P_{MTCV}$$

$$= 32.70 + 16.81 = 49.51 \text{ kPa}$$

选择泵时，应该满足这两项要求：

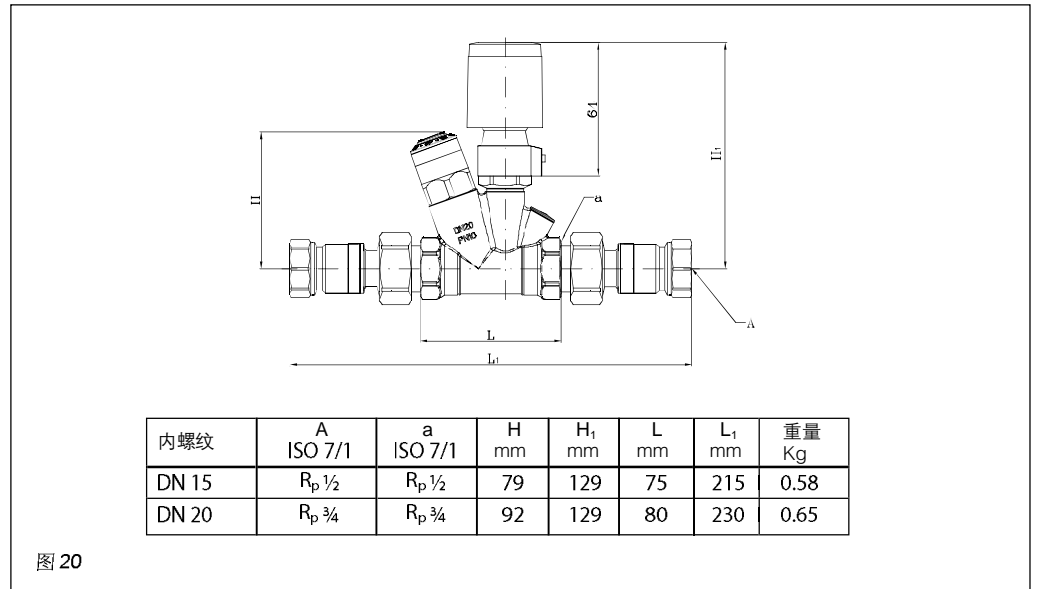
- 基本操作，

$$\dot{V}_0 = 412 \text{ l/h and } P_{pump} = 21 \text{ kPa}$$

- 杀菌操作

$$\dot{V}_0 = 246 \text{ l/h and } P_{pump} = 49.51 \text{ kPa}$$

尺寸



丹佛斯（上海）自动控制有限公司

地址：上海市宜山路900号
科技大楼C楼20层
邮编：200233
电话：+86 21 61513000
传真：+86 21 61513100

广州办事处
地址：广州市人民中路555号
美国银行中心2201-2202室
邮编：510145
电话：+86 20 81302600
传真：+86 20 81302509

成都办事处
地址：成都市清江东路1号
温哥华广场四层G座
邮编：610072
电话：+86 28 87774346
传真：+86 28 87774347

北京办事处
地址：北京市朝阳区光华路
甲8号和乔大厦C座301室
邮编：100026
电话：+86 10 65814800
传真：+86 10 65814825

青岛办事处
地址：青岛市山东路40号
广发金融大厦1102 (A) 室
邮编：266071
电话：+86 532 85018100
传真：+86 532 85018106

西安办事处
地址：西安市二环南路88号
老三届世纪星大厦25层C座
邮编：710065
电话：+86 29 88360550
传真：+86 29 88360551

天津办事处
地址：天津市南开区南京路
358号今晚大厦1407室
邮编：300100
电话：+86 22 27501403
传真：+86 22 27501401

沈阳办事处
地址：沈阳市和平区和平北大
街69号总统大厦C座20层2002室
邮编：110003
电话：+86 24 31320800
传真：+86 24 31320801

[Http://www.danfoss.cn](http://www.danfoss.cn)
[Http://www.heating.danfoss.com](http://www.heating.danfoss.com)
[Http://www.heating.danfoss.com.cn](http://www.heating.danfoss.com.cn)

Danfoss公司对样本、小册子和其他印刷资料里可能出现的错误不负任何责任。恕Danfoss公司有权改变其中产品而不事先通知。这同样适用于已经订了货的产品，只要该变更不会造成已商定的必要的技术规格的改变。

本材料中所有的商标为相关公司的财产。Danfoss和Danfoss的标志是Danfoss公司A/S(丹佛斯总部)的商标。丹佛斯公司保留全部所有权。