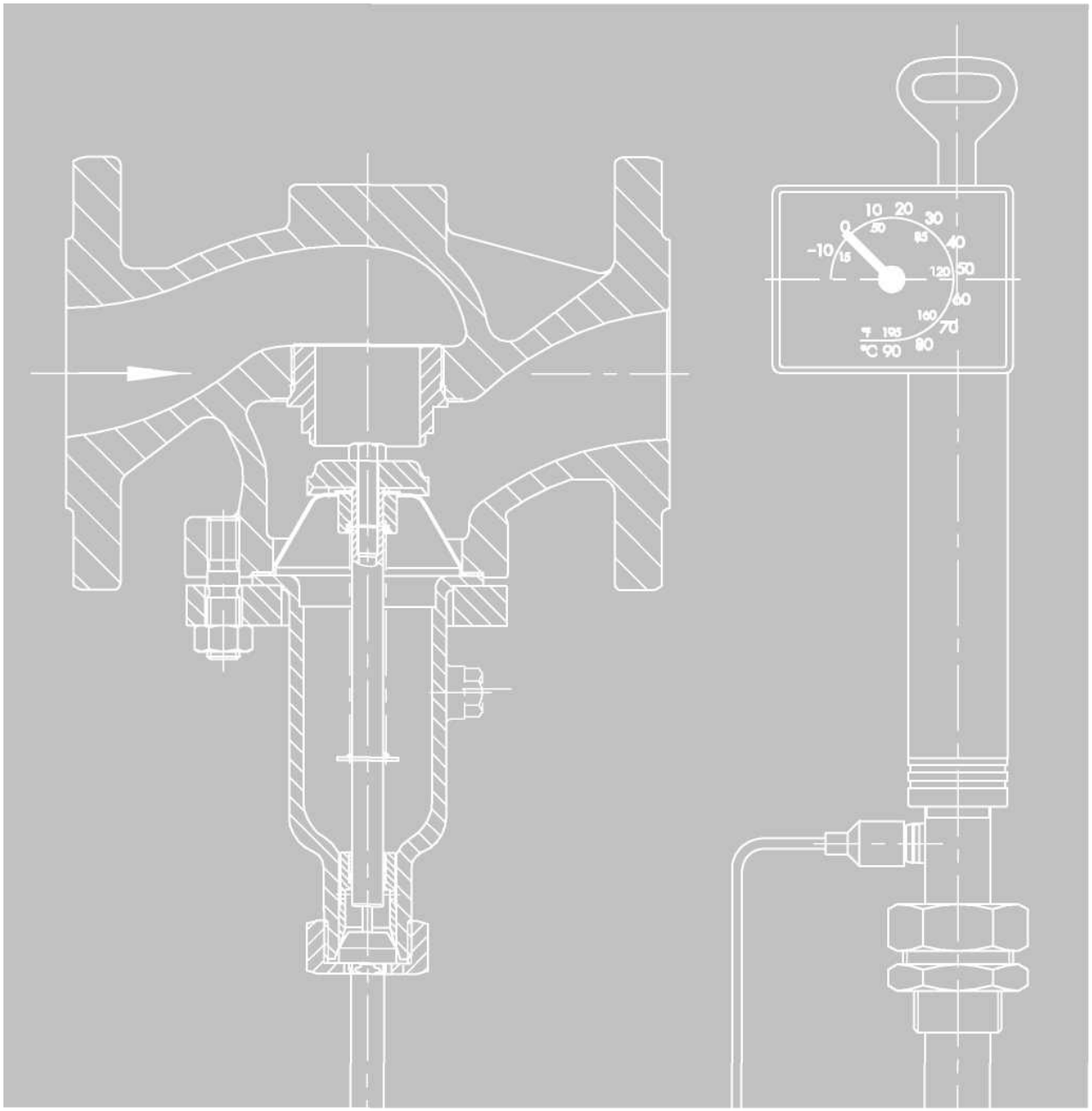
自力式温度控制阀

1 型 - 9 型

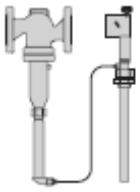
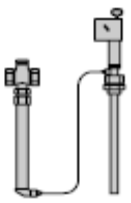
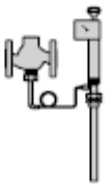
PN 16 至 PN 40 • Class 125 至 300
DN 15 至 DN 250 • $^1/_2$" 至 10″ • G $^1/_2$ 至 G1
最高温度至 350℃ • 最高温度至 660℉



2006 年 12 月版

信 息 表 **T 2010 ZH**

自力式温度控制阀 • DIN

阀门	适用于	蒸汽	•	•		
		水及其他液体	•	•	•	•
		空气及不可燃气体	•	•		
		加热	•	•		
		冷却			•	•
		合流/分流				
	球形阀		•	•	•	•
	三通阀					
	压力平衡型					•[4]
	不平衡型		•	•	•	•
	连接端	法兰	•			•
		内螺纹		•	•	
	公称通径		DN 15 至 50	G½ 至 G1	G½ 至 G1	DN 15 至 50
	公称压力		PN 16 至 40	PN 25	PN 25	PN 16 至 40
	允许温度	最高	350 ℃[1]	220 ℃	150 ℃	150 ℃
	阀体材质	铸铁（EN-JL1040/A 126 B）	•[2]			
		球墨铸铁（EN-JS1049）	•			•
		铸钢（1.0619/A216 WCC）	•			
		不锈钢（1.4581/A351 CF8M）	•			
		红黄铜(CC491K)		•	•	
恒温器	型号	2231 与 2232	•	•	•	•
		2233 与 2234	•	•	•	•
		2235	•	•	•	•
	可调设定点		-10 至+250 ℃			
	可选双向适配器		•	•	•	•
安全恒温器	2212 型 -STL-	用于安全限温器	•	•	•	•
		限制值的调节范围	10 至 95 ℃ • 20 至 120℃ • 30 至 170℃			
	2213 型 - STM-	用于安全温度监视器	•	•	•	•
		限制值的调节范围	0 至 100 ℃ • 20 至 120 ℃			
型号…			**1**	**1**	**1u**	**1u**
详细资料见数据表 …			**T 2111 ZH**	**T 2112 ZH** [3]	**T 2113 ZH**	**T 2113 ZH**
2334 型温度或组合型控制阀的详细资料，请见数据表 T 3210 ZH。						

[1] 仅配有隔离段　[2] DN 15 至 25：仅在 ZH-JS1049 型号里有　[3] ANSI 型仅根据要求提供　[4] DN 32 至 50 的压力平衡

恒温器

2231 型 • 在传感器上调节设定点，设定点范围为-10 至+150℃（15 至 300℉），适用于液体和蒸汽。适合安装于管道、罐和其他加热或冷却装置。

2232 型 • 分离式设定点调节，设定点范围为-10 至+250 ℃（15 至 480℉）。应用同于 2231 型。

2233 型 • 在传感器上调节设定点，设定点范围为-10 至+150℃（15 至 300 ℉），适用于液体、空气及其他气体。适合安装于空气导管、罐、管道及其他加热或冷却装置，也可用于响应时间短的液控系统。

2234 型 • 分离式设定点调节，设定点范围为-10 至+250 ℃（15 至 480℉），应用同于 2233 型。

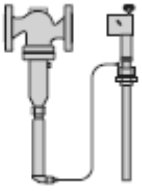
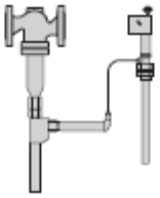
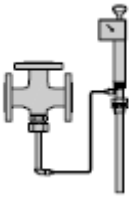
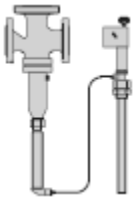
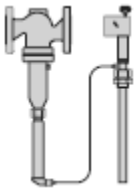
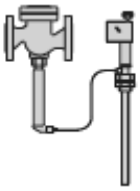
2235 型 • 分离式设定点调节，设定点范围为-10 至+250 ℃（15 至 480 ℉），可选安装传感器套管以检探测不同温度层。适合安装于空气加热储存间、干燥箱、气候箱和加热箱。适用于空气及其他气体。

2231 型　2233 型　带穿孔盖的 2233 型

图 1 • 在传感器上调节设定点的恒温器

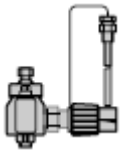
2232 型　2234 型　2235 型

图 2 • 分离式设定点调节的恒温器

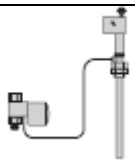
				ANSI 类型	
•				•	
•	•	•	•	•	•
•	•	•		•	
•				•	
	•				•
		•	•		
•	•			•	•
		•			
•	•		•[1]		
		•		•	•
•	•	•	•	•	•
DN 15 至 250	DN 15 至 250	DN 15 至 50	DN 15 至 150	1/2"至 4"	1/2" 至 2"
PN 16 至 40	PN 16 至 40	PN 16	PN 16 至 40	Class 125 至 300	Class125 至 300
350℃	220℃	150℃	350℃[1]	660℉	300℉
•	•	•	•	•	
•	•		•		
•	•		•	•	
•	•		•	•	
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
•		•	•	•	
-10 至+250 ℃				15 至+480 ℉	
•		•	•	•	
•		•	•	•	
10 至 95 ℃；20 至 120 ℃；30 至 170 ℃				50-205 ℉；70-250 ℉；85-340 ℉	
•		•	•	•	
0 至 100 ℃ ，20 至 120 ℃				32 至 210 ℉、70 至 250 ℉	
4	**4u**	**8**	**9**	**1**	**1u**
T 2121 ZH	**T 2123 ZH[2]**	**T 2131 ZH**	**T 2133 ZH[2]**	**T 2115 ZH**	**T 2114 ZH**
					

[1] DN 15 至 25：不平衡型

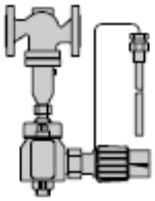
经型式检验的安全恒温器



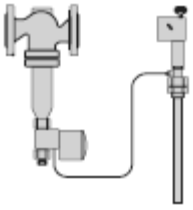
2212 型（STL）



2213 型（STM）



1/2212 型或
4/2212 型



1/2213 型或
4/2213 型

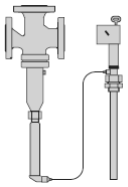
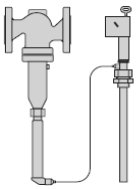
图 3 • 安全恒温器

热能生产系统及热交换器对于供应能量的控制、限制、安全监控和安全限制必须安装经型式检验的设备，可选用的经型式检验的设备如下：

- 温度控制阀（TR），
- 安全温度监视器（STM），
- 安全限温器（STL）和
- 上述设备的组合。

详细资料请参阅信息表 T 2040 ZH 和
数据表 T 2043 ZH 和 T 2046 ZH。

自力式温度控制阀 · ANSI

阀门	适用于	蒸汽	•	•
		水及其他液体	•	•
		空气及不可燃气体	•	•
		加热		•
		冷却		
		合流/分流	•	
	球形阀			•
	三通阀		•	
	压力平衡型		•	•
	不平衡型			
	连接端	法兰	•	
		内螺纹		•
	公称通径		1/2"至 6"	1/2" 至 10"
	公称压力		Class 150 和 300	Class 125 至 300
	允许温度	最高	660℉	660 ℉
	阀体材质	铸铁（EN-JL1040/A 126 B）		•
		球墨铸铁（EN-JS1049）		
		铸钢（1.0619/A216 WCC）	•	•
		不锈钢(1.4581/A351 CF8M）	•	•
		红黄铜(CC491K)		
恒温器	型号	2231 与 2232	•	•
		2233 与 2234	•	•
		2235	•	•
	可调设定点		15 至 480℉	
	可选双向适配器		•	•
安全恒温器	2212 型 -STL-	安全限温器	•	•
		限制值的调节范围	105 至 205 ℉ 160 至 250℉ 210 至 340 ℉	
	2213 型 - STM-	安全温度监视器	•	•
		限制值的调节范围	32 至 210℉ 70 至 250℉	
型号...			**9**	**4**
详细资料参见数据表...			T2134 ZH	T 2025 ZH
				

恒温器的动态特性

控制阀的动态特性主要取决于所用传感器的反应特性和特有的响应时间。表 1 给出了适用于 SAMSON 的 1 型至 9 型温度控制阀的恒温器按照不同工作原理在水中测量的时间响应。

表 1 • SAMSON 萨姆森恒温器的响应时间

工作原理	恒温器型号	响应时间（秒）	
		无套管	有套管
液体膨胀	2231	70	120
	2232	65	110
	2233	25	-[1]
	2234	15	-[1]
	2235	10	-[1]
	2213	70	120
吸附	2212	-[1]	40

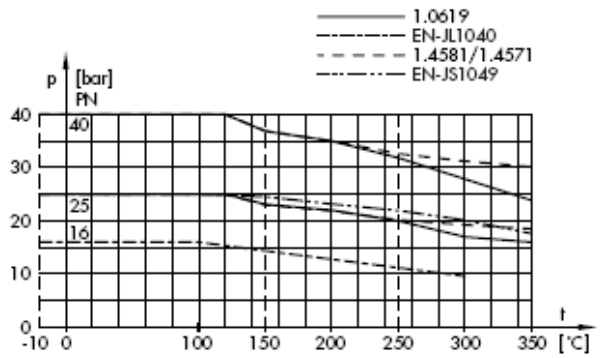
[1] 不允许

压力-温度图

在各数据表所列的压力值是最大值，并受相关压力-温度图的值的限制。

DIN 材质的压力-温度图是依据 DIN EN 12516-1，ANSI 材质的压力-温度图是依据 ASME/ANSI B 16.1 和 ASME /ANSI B 16.34。

按照 DIN 标准



按照 ANSI 标准

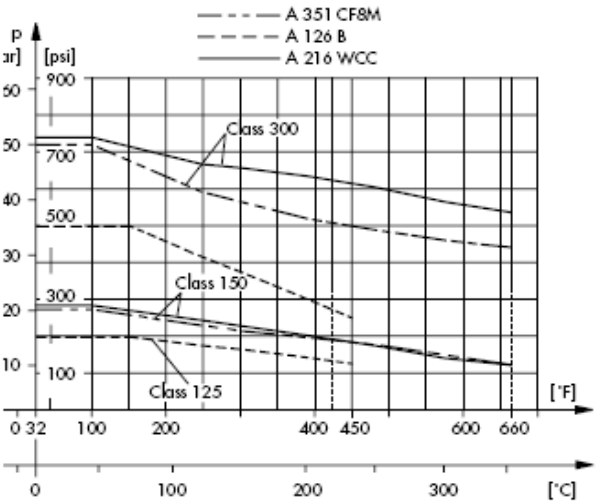


图 4 • 压力-温度图

K_{vs} 和 C_v 的换算因数

根据 DIN EN 60534 的 2-1 部分和 2-2 部分计算出阀门流量系数 Kvs 和 Cv。此外，亦可根据 ISA-S75.01-1-1985 标准和 VDI/VDE 指南-2173 中指定的公式进行计算。大多数情况下，根据 VDI/VDE 指南提供的方法计算出来的流量系数 K_v 是准确的。

公式可见 SAMSON 的 AB 04 EN 计算表。

$K_{vs} = 0.86 \cdot C_v$ K_{vs} [m^3/h]

$C_v = 1.17 \cdot K_{vs}$ C_v [美制加仑/分钟]

压力

1 磅/平方英寸[lbs/in^2=psi]=0.06895 巴[bar]

1 巴=14.5psi

面积

1 平方英寸 [sq.in；in^2]=6.452cm^2

1cm^2=0.155in^2

质量

1 磅 [lb] = 0.4536kg

1kg = 2.2046lb

质量流量

1 磅/秒 [lb/s] = 0.4536kg/s

1kg/s = 2.2046lb/s

体积流量

1 美制加仑/分 [US gal/min] = 0.227 m^3/h

1 m^3/h = 4.4 US gal/min

温度

℉ = 9/5 ℃ + 32

℃ = 5/9 (℉ − 32)

工作原理

自力式温度控制阀是一种控制设备，它依靠工艺介质的温度作为能量来驱动阀门运行。

图 5.1、5.2 和 5.3 所示的恒温器是根据液体膨胀原理进行工作的。

均由一个阀门和一个恒温器构成。

恒温器包括一个温包传感器（11）、设定点调节器（13）、毛细管（10），以及一个液动执行机构的操作元件（7）。传感器里装满了膨胀液体，该种液体通过定位波纹管（9）和定位销（8）作用于阀杆（6）上的阀芯（3）。温包内的液体体积随温度而变化，带动设定点调节器上的活塞（12）移动，促使波纹管和阀芯位移。

液动执行机构和不使用常规密封填料的阀，保证了自力式控制阀的可靠运行。由于是根据液体膨胀原理工作，温包传感器和恒温器可适用于不同的运行条件，如图 5.1 和 5.2 所示的安装简便的型号被广泛使用。图 5.3 所示的型号用于温度超过 150℃（300℉）的情况，以及温包和设定点调节器分别安装的情况。选择 2231 型、2232 型、2333 型、2234 型,或 2235 型温包传感器，取决于介质、要求的响应时间和安装条件。

自力式控制阀由工艺介质驱动，按比例调节。每当测得的温度偏移设定点时，阀芯的位置会移动。控制过程的精确性和稳定性取决于受控系统所受的干扰，例如阀前压力和流速的变化。自力式控制阀优化设计以降低干扰的影响，例如：安装平衡波纹管或平衡阀芯，以消除由于阀门两端压差作用于阀芯的不平衡力。在不平衡阀型（图 5.1）中，阀座截面面积和阀座孔两端的压差会产生不平衡力。图 5.2 和 5.3 中的阀上装有平衡波纹管。 阀芯（p1）的阀前压力通过阀杆的孔作用在波纹管的外表面，而阀芯（p2）的阀后压力作用在波纹管的内表面。这样，作用在阀芯上的力得到了平衡。使用这些完全平衡的阀，自力式控制阀可以设计成公称通径达 DN 250（尺寸达 10"的阀按需求）。

图 5.1 至 5.3 图例

阀门

1 阀体
2 阀座
3 阀芯
4 波纹管外壳
5 平衡波纹管
6 阀杆
6.1 带平衡孔的阀杆

恒温器

7 操作元件
8 定位销
9 定位波纹管
10 毛细管
11 温包传感器
12 活塞
13 设定点调节器
14 设定点刻度盘

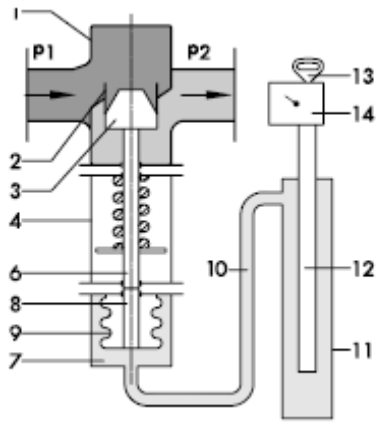


图 5.1 • 自力式温度控制阀（不平衡阀型和紧凑型恒温器）

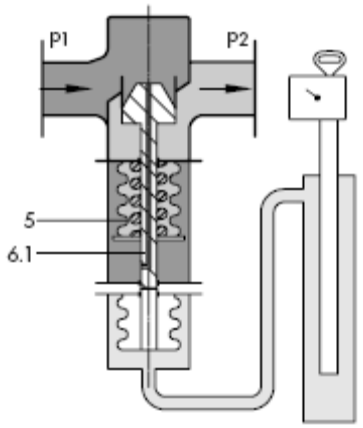


图 5.2 • 自力式温度控制阀（平衡阀型和紧凑型恒温器）

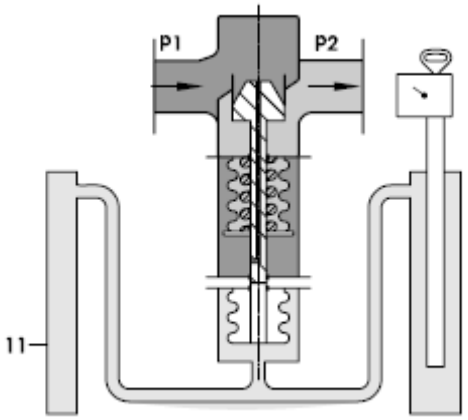


图 5.3 • 自力式温度控制阀（平衡阀型和带有分离式设定点调节器的恒温器

图 5 • 自力式温度控制阀的工作原理、设计及图示

1 型 – 9 型自力式温度控制阀

自力式温度控制阀由一个阀（球形阀或三通阀）和 2231、2232、2233、2234 或 2235 型恒温器组成，恒温器包括温度传感器、设定点调节器、毛细管和操作元件。

特征

- 低维护的比例式调节，不需要任何辅助能源
- 球形阀或三通阀适用于液体、气体和蒸汽，尤其适用于水、油和蒸汽等热传导介质，或冷却剂，例如冷却水或海水；
- 阀体材质可为铸铁、球墨铸铁（仅 DIN 类型）、铸钢、不锈铸钢或红黄铜；
- 可提供 DIN 和 ANSI 类型。

带球形阀的自力式控制阀

自力式控制阀用于加热装置

1 型自力式温度控制阀・法兰连接

带不平衡的 2111 型单座球形阀・阀体材质为铸铁、球墨铸铁、铸钢或不锈铸钢 温度上升时，阀关闭・2231 和 2235 型恒温器

技术参数	数据表 T 2111 ZH、T 2115 ZH
设定点范围	-10 至+250℃ ・15 至 480℉
公称通径	DN15 至 50・1/2″至 2″
公称压力	PN16 至 40・Class125 至 300
温度	最高 350℃[1)]・最高 660℉

[1)]EN-JL1040/A126B：最高允许温度为 300℃

1 型自力式温度控制阀・螺纹连接

带不平衡的 2111 型单座球形阀・阀体材质为红黄铜・温度上升时，阀关闭・2231 和 2235 型恒温器

技术参数	数据表 T 2112 ZH
设定点范围	-10 至+250℃
公称通径	G1/2 至 1
公称压力	PN25
用于气体时温度	最高 80℃
用于液体和蒸汽时温度	最高 200℃

4 型自力式温度控制阀・法兰连接

2114 平衡型单阀座球形阀・ 阀体材质为铸铁、铸钢、球墨铸铁（仅适用于 DIN 型）或不锈铸钢・温度上升时，阀关闭・2231 至 2235 型恒温器

技术参数	数据表 T 2121 ZH ・T 2650ZH ・T2025ZH
设定点范围	-10 至+250℃・15 至 480 ℉
公称通径	DN15 至 250 ・ 1/2″至 10″
公称压力	PN16 至 40・Class125 至 300
温度	最高 350℃・ 最高 660 ℉

带用于合流或分流的三通阀、最高温度达 350℃的自力式控制阀

加热或冷却设备的自力式控制阀

8 型自力式温度控制阀 ・ 法兰连接

不平衡的 2118 型三通阀・阀体材质为铸铁・适用于合流或分流液体・2231 至 2235 型恒温器

技术参数	数据表 T 2131 ZH
设定点范围	-10 至+250℃
公称通径	DN15 至 60
公称压力	PN16
温度	最高 150℃

9 型温度控制阀 ・ 法兰连接

带平衡 2119 型三通阀[1)] ・ 阀体材质为铸铁、铸钢或不锈铸钢 ・适用于混合或分流液体・ 2231 至 2235 型恒温器

技术参数	数据表 T 2133ZH、T2134ZH
设定点范围	-10 至+250℃・ 15 至 480℉
公称通径	DN15 至 150 ・最大 6″
公称压力	PN16 至 40・Class150 至 300
温度	最高 350℃ ・最高 660℉

[1)]DN15 至 25：:不平衡型

1 型・法兰连接型 阀体为 EN-JL1040/A126B 2231 型恒温器

1 型・螺纹连接型 阀体为红黄铜制造 2231 型恒温器

8 型・三通阀 2231 型恒温器

4 型・球形阀 2231 型恒温器

图 6・不同型号的自力式温度控制阀

用于冷却装置的自力式控制阀

4u 型 • 法兰连接

与 4 型相同，但 4u 型为反向作用 • 温度上升时，阀开启。

技术参数	数据表 T 2123 ZH、T 2650 ZH

请参见 4 型。

1u 型自力式温度控制阀 • 螺纹/法兰连接

带不平衡 2121 型单座球形阀 •DIN 类型：阀体材质为红黄铜或球墨铸铁；ANSI 类型：阀体材质为铸钢或铸铁 • 温度上升时，阀开启 • 2231 至 2235 型恒温器

技术参数	数据表 T 2113 ZH、T 2114 ZH
设定点范围	-10 至+250℃ • 15 至 480℉
螺纹连接（内螺纹）	G1/2 至 1
法兰连接（公称通径）	DN15 至 50 • 1/2″至 2″
公称压力	PN25 •Class125、150 与 300
温度（用于气体时）	最高 80℃ • 最高 175℉
温度（用于液体时）	最高 150℃ • 最高 300℉

组合型设备

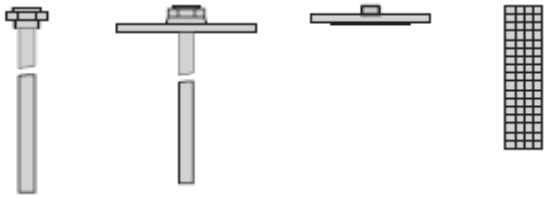
1 型、4 型、8 型、9 型自力式控制阀允许在阀和恒温器之间安装手动调节器或双向适配器。双向适配器可在阀上安装第二个恒温器。详情请参见数据表 T 2036 ZH。

经型式检验的温度控制阀（TR）、安全温度监视器（STM）、安全温度限制器（STL），以及这些元件的组合装置（如 TR+STM）适用于 DN 15 至 150（1/2" 至 6"），限制信号为最高温度 170℃（340℉），作为安全设备用于热发生系统。在各种型号中，可用三通阀替代球形阀。

详情请参见信息表 T 2040 ZH 和数据表 T 2043 ZH、T 2046 ZH。

温度套管和紧固件

对于 2231 和 2232 型的恒温器以及 2212 和 2213 型的安全恒温器，可用螺纹或法兰连接的温度套管。对于 2233 和 2234 型恒温器，可用法兰、夹具或穿孔盖进行墙式安装。



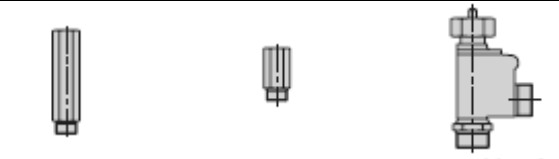
温度套管 GI　带法兰的温度套管　法兰　穿孔盖

图 7 • 温度套管和紧固件

附件

如果操作条件影响运行元件的可靠性，应在阀和运行元件之间安装延长段和/或定距片。

温度高于 220 ℃（430℉）时，需要为公称通径 DN 15 至 100 的阀安装延长段。请参见有关压力-温度图。



延长段　定距片　双向适配器

图 8 • 附件

不锈钢的定距片将运行元件的有色金属部分和流经阀的介质隔离开。此外，这也防止了在更换恒温器时的介质泄漏。双向适配器尤其适用于为控制阀安装第二个恒温器。详情请参见数据表 T 2036 ZH。

1u 型 • 带 2231 型恒温器的法兰型

4U 型 • 带 2231 型恒温器的球形阀

4/2231 /2212/2401 型
自力式温度控制阀，
安全限温器和压力限制器(TR/STL/PL)

图 9 • 1 u 和 4u 型自力式温度控制阀和组合设备

典型应用

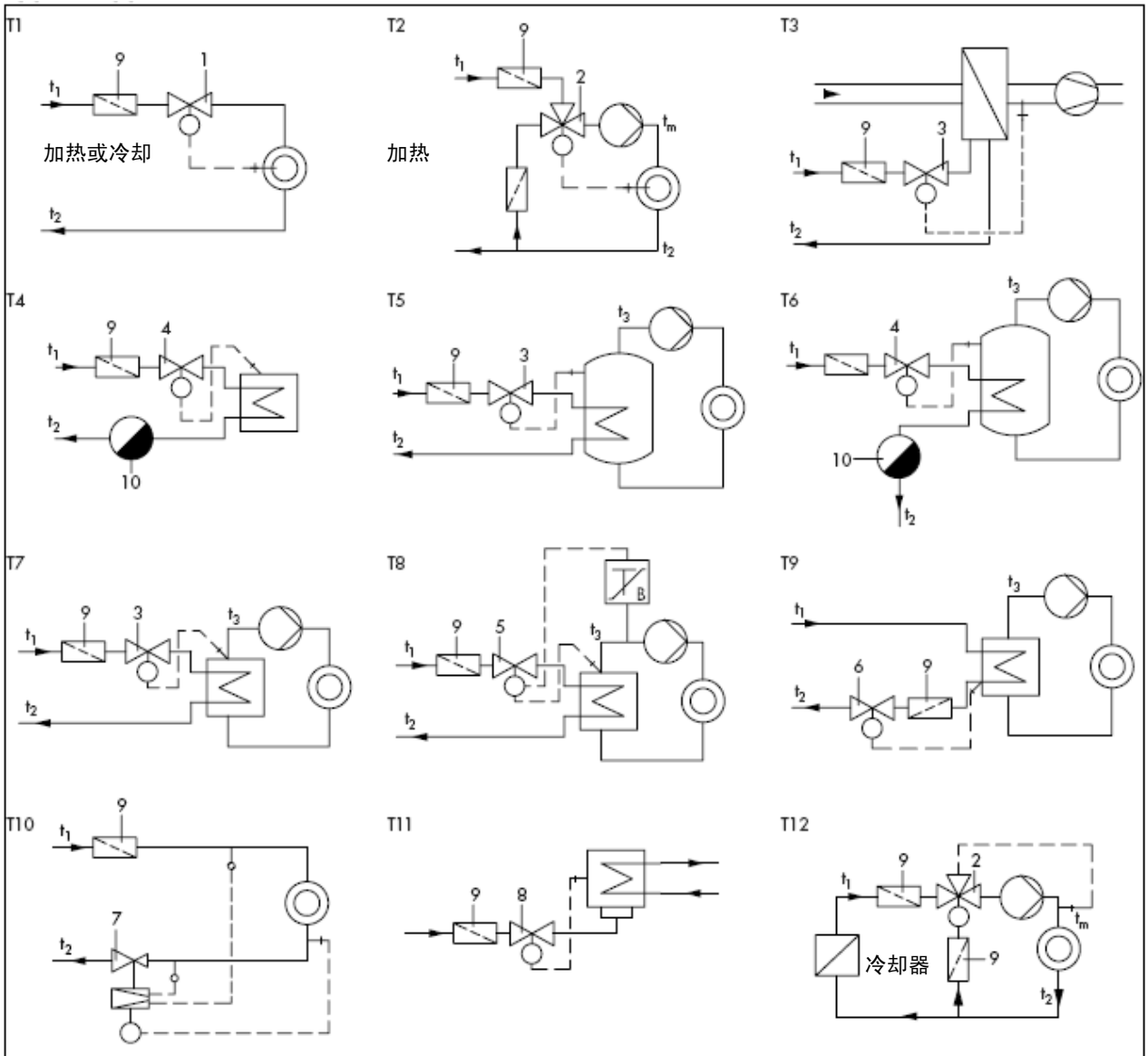


图 10 • 典型应用，图示

不同用途的温度控制

T1　通过球形阀开关来加热或冷却
T2　通过三通阀（混合阀）加热
T3　水加热空气管道的温度控制
T4　蒸汽加热干燥箱、干燥室或储存室的温度控制

锅炉、热发生器或热网设备的温度控制

T5　热水锅炉的温度控制
T6　蒸汽锅炉的温度控制
T7　热发生器或热网设备的温度控制
T8　热发生器或热网设备的温度控制和安全温度限制

区域供热系统和冷却系统的温度控制

T9　回水温度控制
TI 0　热力站的回水温度控制和压差控制
T11　冷凝器的温度控制
T12　发动机和压缩机的循环冷却控制

应用图例

1　1、1 u、4、4u 型
2　8 型、9 型
3　带 2233 或 2234 型恒温器的 1、4 型
4　带 2235 型恒温器的 1、4 型
5　带 2231 型恒温器和 2212 型安全恒温器的 1、4 型
6　1 型、4 型
7　带 2231 型恒温器的 42-24DoT 型
8　1 u 型、4u 型
9　萨姆森过滤器
10　萨姆森疏水器

关于其他的经型式检验设备的应用实例，请参阅信息表 T 2040 ZH。

规格更改恕不另行通知。

萨姆森控制设备(中国)有限公司
北京经济技术开发区永昌南路 11 号（100176）
电话：010-67803011　传真：010-67803193
E-mail：info@samsonchina.com
http://www.samsonchina.com

上海分公司
上海市徐汇区零陵路 899 号
飞洲国际广场 25 楼 J+K+L 室（200030）
电话：021-54591580/81　传真：021-54253866

成都分公司
成都天府大道南延线成都高新区
高新孵化园 1 号楼 B-B-06（610041）
电话：028-85336626/27/28/29　传真：028-85336630

南京维修服务中心
江苏省南京市中山东路 288 号新世纪广场 3506 室（210002）
电话：025-84676696/98　传真：025-84676697

广州分公司
广州市黄埔大道西 33 号三新大厦 21 楼 E 室（510620）
电话：020-38202422/23　传真：020-38202416

沈阳分公司
沈阳市和平区和平北大街 69 号总统大厦 C 座 1308 室（110003）
电话：024-22814300　传真：024-22814355

SAMSONCHINA 2008-10

T 2010 ZH