

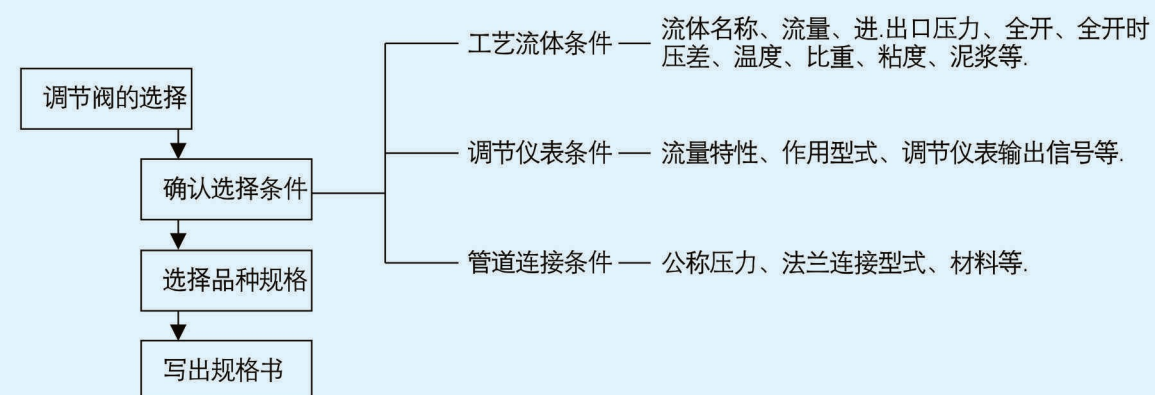
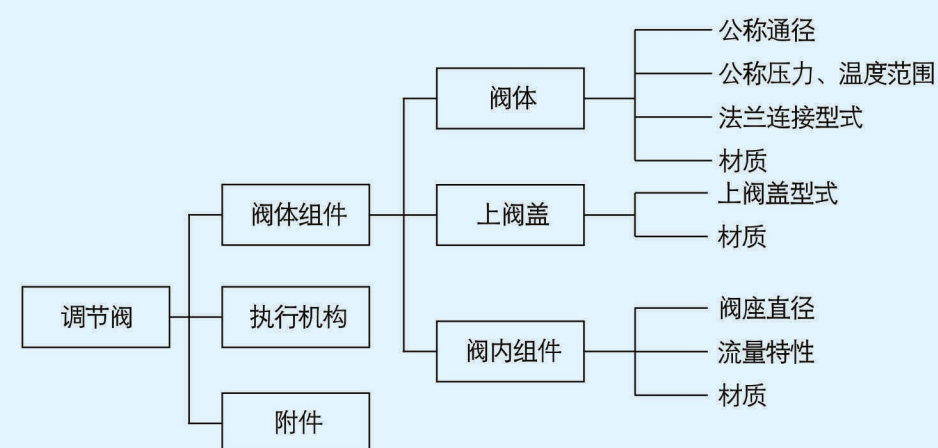
参考资料

References

◆ 概述

●调节阀按调节仪表的控制信号，直接调节流体的流量，在过程控制系统中起着十分重要的作用，过程控制系统的调节器、变送器仪表，使用条件比直接与流体接触的调节阀要简单得多。因此，应根据使用条件和用途来选择调节阀。

●选择调节阀项目有：结构形式、公称通径、压力--温度等级、管道连接、上阀盖型式、流量特性、材料及执行机构等。深入研究各个项目和它们之间的相互关系，是极其重要的。选择调节阀必须已知过程控制系统的各种工艺参数，以及调节仪表、管道链接等基本条件、才能正确地选择调节阀。下面仅叙述一般选用调节阀的基本准则。



◆调节阀口径和Cv值计算

决定调节阀口径应根据已知的流体条件、计算出必要的Cv值，然后根据调节阀的额定Cv值，选取合适的调节阀口径。

◆Cv计算公式

●Cv值是用来表示调节阀的英制单位流量系数。其定义是：阀处于全开状态，两端压差为1磅/英寸（7kpa）的条件下，60° F(+15.6℃) 的清水，每分钟通过阀的美加仑数。

◆液体

$$\begin{aligned} \text{(英制)} \quad C_v &= Q \sqrt{\frac{G}{P_1 - P_2}} \\ &= Q \sqrt{\frac{G}{\Delta P_2}} \dots\dots (1) \\ \text{(公制)} \quad C_v &= 1.17Q \sqrt{\frac{G}{P_1 - P_2}} \\ &= 1.17Q \sqrt{\frac{G}{\Delta P_2}} \dots\dots (1') \end{aligned}$$

式中

Q=最大流量

G=比重（水=1）

P₁=进口压力

P₂=出口压力

ΔP=P₁-P₂

gpm(美加仑/分)

Psia(最大流量时)

Psia(最大流量时)

Q=最大流量

G=比重（水=1）

P₁=进口压力

P₂=出口压力

m³/h

Kgf/cm²(最大流量时)

Kgf/cm²(最大流量时)

●注：上述公式只适用于流体流动呈紊流状态，或雷诺数大的场合，流体接近层流或雷诺数较小的场合，上述公式必须进行粘度修正。粘度修正要按粘度修正曲线（雷诺数R的实测系数值）进行修正。

◆表示调节阀流量系数的其它符号及定义

C—工作单位制（MKS制）的流量系数，在我国长期使用。其定义为温度5~40℃的水，在1kgf/cm(0.1MPa)压降下，一小时内流过调节阀的立方米数。Kv—国际单位制（SI制）的流量数，其定义为：温度5~40℃的水，在10Pa压降下，每小时流过调节阀的立方米数。

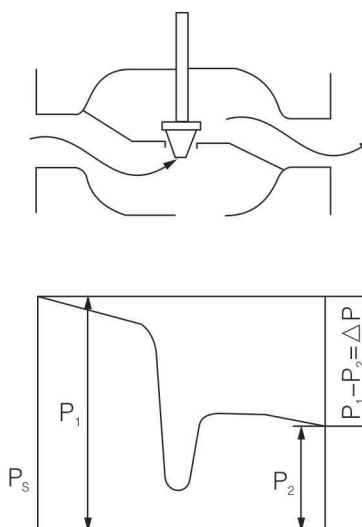
●注：1、C、Cv、Kv之间的关系为：

$$C_v = 1.17C$$

$$K_v = 1.17C$$

2、我国调节阀流量系数将由C系列变为Kv系列。

3、IEC推荐公式中的符号C是作为各种运算单位的流量系数的通用符号，不同运算单位计算出的流量系数，用公式中的数字常数Ni来区别。因此，勿与我国长期使用的C值混淆。



◆除水以外的其他液体

对于水以外的其他液体，虽然也可像水一样采用，“临界压差法”或“液体气体混合比重法”等，但这两种方法必须已知液体的饱和压力或临界压力数据。目前，仅局限于已知饱和压力或临界压力的几种液体才采用这两种方法计算，其他液体一般不用这两种方法，一般的计算方法是求出闪蒸的比率：

$$X = \frac{i_1 - i_2}{r^2} = \frac{C_p(T_1 - T_2)}{r^2}$$

式中

i₁—进口（T₁）下的焓（Kcal/kg）

i₂—出口压力P₂的饱和温度（T₂）下的焓（Kcal/kg）

i₂—出口压力P₂的饱和湿度（T₂）下的潜热（Kcal/kg）

Cp— $\frac{T_1 - T_2}{2}$ 的液体比热。（Kcal/kg）

◆气体计算公式

气体计算公式是把液体计算公式的比重，经过换算后得出的。这个比重是取进口一侧状态下的比重呢，还是取出口有一侧状态下的比重呢，还是取其两者平均值呢？实验证明，取平均值的计算结果比较接近试验数值。所以是最近普遍采用比重平均值来计算Cv值。另外，气体在ΔP≥P/2状态时，气体的流速达到音速，流量会达到饱和状态。压差再增大，流量也不会增加了。因此应分ΔP<P/2和ΔP≥P/2两种情况加以讨论。

$$1. \Delta P < \frac{P_1}{2}$$

$$2. \Delta P \geq \frac{P_1}{2} \text{ 时}$$

$$1. \Delta P < \frac{P_1}{2}$$

$$2. \Delta P \geq \frac{P_1}{2} \text{ 时}$$

$$C_v = \frac{Q}{963} \sqrt{\frac{G(460+T)}{\Delta P(P_1+P_2)}}$$

$$C_v = \frac{Q \sqrt{G(460+T)}}{835 P_1}$$

$$C_v = \frac{Q}{287} \sqrt{\frac{G(273+T)}{\Delta P(P_1+P_2)}}$$

$$C_v = \frac{Q \sqrt{G(273+T)}}{249 P_1}$$

式中:

Q: 最大流量(ft³/h)(在psi abs, 6° F条件下)

G: 比重 (空气=1)

T: 流体温度 (° F)

P₁: 进口绝对压力 (1bs/in²abs)

P₂: 出口绝对压力 (1bs/in²abs)

ΔP=P₁-P₂

●注: P₁和P₂为最大流量时的压力

◆水蒸气计算公式

它与气体一样, 也应分两种情况加以定论。

$$1. \Delta P < \frac{P_1}{2} \quad Cv = \frac{WK}{2.12\sqrt{\Delta P (P_1+P_2)}} \quad Cv = \frac{WK}{13.67\sqrt{\Delta P (P_1+P_2)}}$$

$$2. \Delta P \geq \frac{P_1}{2} \quad Cv \geq \frac{WK}{1.84P_1} \quad Cv \geq \frac{WK}{11.9P_1}$$

式中:

W: 最大流量 (1bs/hr)

P₁: 进口绝对压力 (1bs/in²abs)

P₂: 出口绝对压力 (1bs/in²abs)

K: 1+ (0.0007 × 过热温度° F)

ΔP=P₁-P₂ (1bs/in²)

W: 最大流量(kg/hr)

P₁: 进口绝对压力 (kgf/cm²abs)

P₂: 出口绝对压力 (kgf/cm²abs)

K: 1+(0.0013 × 过热温度℃)

ΔP=P₁-P₂ (kgf/cm²)

◆其它蒸汽计算公式

其它的蒸汽计算公式, 同水蒸气的计算, 可得到

$$Cv = \frac{W}{89.6} \sqrt{\frac{V_1+V_2}{\Delta P}} \quad Cv = \frac{W}{1210} \sqrt{\frac{V_1+V_2}{\Delta P}}$$

注: 当 P₂ < $\frac{P_1}{2}$ 时应用 $\frac{P_1}{2}$ 代替 ΔP, V₂ 应用 $\frac{P_1}{2}$ 相对应的值。

式中:

W: 最大流量(1bs/hr)

V₁: 在进口压力P₁下蒸气比容 (ft³/1bs at p₁)

V₂: 在进口压力P₂下蒸气比容 (ft³/1bs at p₁)

P₁: 进口绝对压力 (1bs/in²abs)

P₂: 出口绝对压力 (1bs/in²abs)

ΔP=P₁-P₂ (1bs/in²)

W: 最大流量(kg/hr)

V₁: 在进口压力P₁下蒸气比容 (cm³/gr at P₁)

V₂: 在进口压力P₂下蒸气比容 (cm³/gr at P₂)

P₁: 进口绝对压力 (kgf/cm²abs)

P₂: 出口绝对压力 (kgf/cm²abs)

ΔP=P₁-P₂ (kgf/cm²)

注: P₁和P₂为最大流量时的压力

◆公称通径的选择:

调节阀公称通径选择, 是由最大Cv值、最小Cv值、额定Cv值、可调范围, 以及调节阀有足够的调节余量, 这几个因素来决定的。

最大Cv值和最小Cv值是分别在最大流量和最小流量条件计算出的二个数值。

1、最大Cv值

鉴于额定Cv值有+20%、-10%的调节误差, 建议等百分比阀在90~95%开度内的值作为最大Cv值。

2、常用Cv值

常在低开度下工作, 阀芯易于磨损, 再从控制性能上考虑, 希望阀在50~80%开度范围工作。

3、最小Cv值

阀的最小Cv值应在固有的可调范围之内, 实际上大多数调节阀控制流体时, 开度变化、阀上压差也相应变化。开度与流量之间的固有流量特性, 变成了实际的流量特性, 可调范围也变小了。阀达到最小Cv值时, 希望阀在10~20%开度上工作, 如果要使阀在更小的开度范围内工作, 应选择可调范围较大的调节阀, 或者改用一台大, 一台小的切换阀, 用这二台阀分程控制流量。

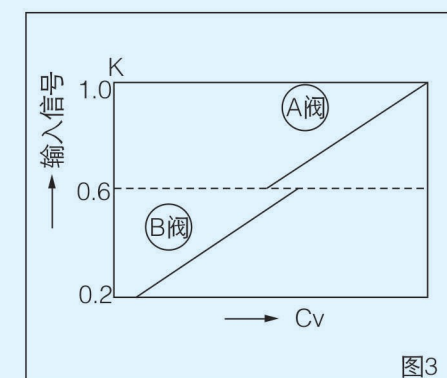


图3

◆缩小阀孔

单座阀、双座阀及角阀等调节阀, 同一个公称通径, 设计了几组不同的缩小阀孔, 它的流量系数比原来的额定值小一档或小二档, 笼式阀只要更换套筒就可以做到这一点, 蝶阀、三通阀、隔膜阀等没有缩小阀孔的规格。

缩小阀孔的调节阀用于下列场合:

- 1) 从机械强度上考虑, (管道应力引起) 必须选用大尺寸的阀体。
- 2) 阀的流量系数今后有可能加大。
- 3) 降低高压差产生的噪音, 或者增加阀体各部分的强度。
- 4) 渐缩管成本太高
- 5) 阀体受内蒸流体和高压差流体、气蚀破坏时, 增加下流侧流出截面积, 可减轻气蚀破坏。

◆计算公式

$$SPL = SPL_{\Delta P} + SPL_{Cv} + SPL_v + SPL_L$$

SPL =调节阀噪音声压级dBA。它离开调节阀出口下侧1米，离开管道表面1米远处的噪音。

$SPL_{\Delta P}$ =调节阀两端压差硬气的噪音声压级，见图1。

SPL_{Cv} =调节阀流量噪音声压级修正值，见图2。

SPL_v =调节阀结构型式噪音声压级修正值，见图3。

SPL_L =调节阀出口下侧管道噪音声压级衰减值，见图4。

说明：管道规格是ANSIB3610标准规定的管道规格。STD是标准壁厚管道，XS是厚壁管道，XXS是特厚壁管道，SGP是标准压力管。

◆计算步骤

- 1、确定调节阀机构型式。
- 2、按已知流体条件，计算Cv值，由此决定阀的公称口径。
- 3、按工艺过程的实际流体条件，计算实际Cv值。

$$4、计算L, L = \frac{\text{实际Cv值}}{\text{阀额定Cv值}} \times 100$$

5、计算 $\Delta P/P_1$ (ΔP =调节阀两端压差kgf/cm², P_1 =调节阀进口压力kgf/cm²)

6、分别在图1,2,3,4或表1上、求出相应的噪音值。

7、然后代入噪音计算公式。

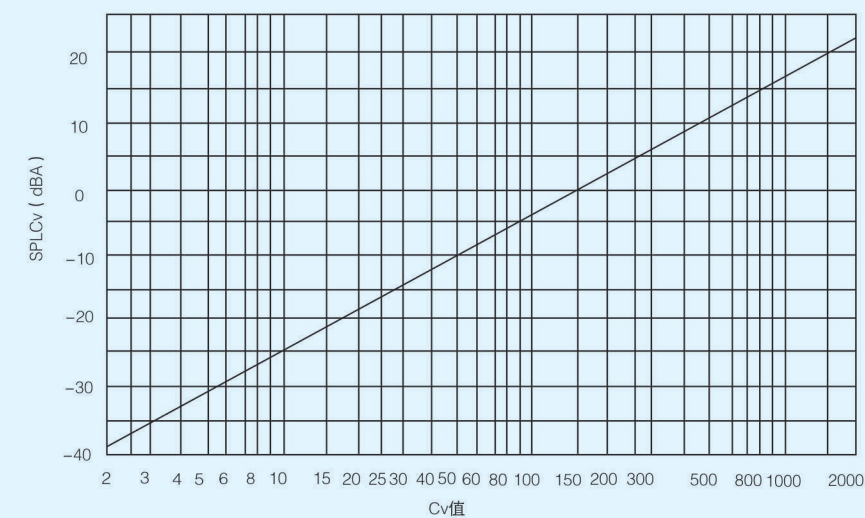
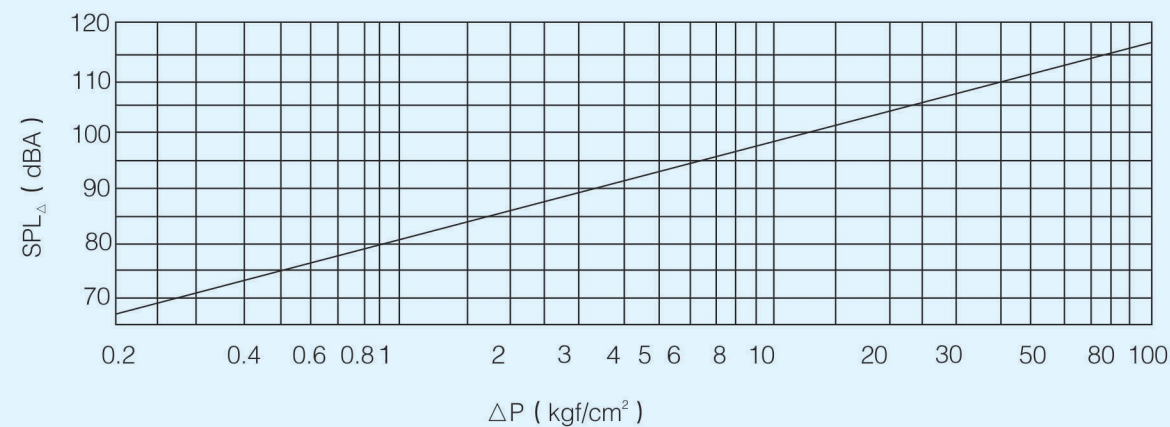


图2 调节阀流量噪音声压级修正值

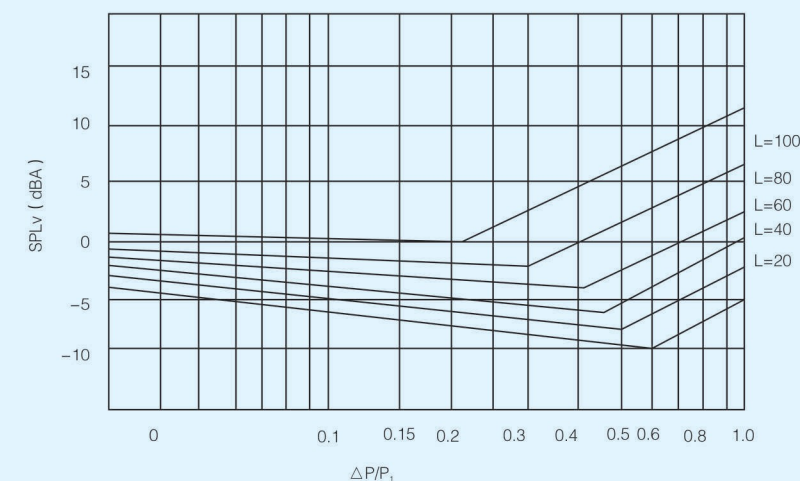


图3 调节阀结构型式噪音声压级修正值

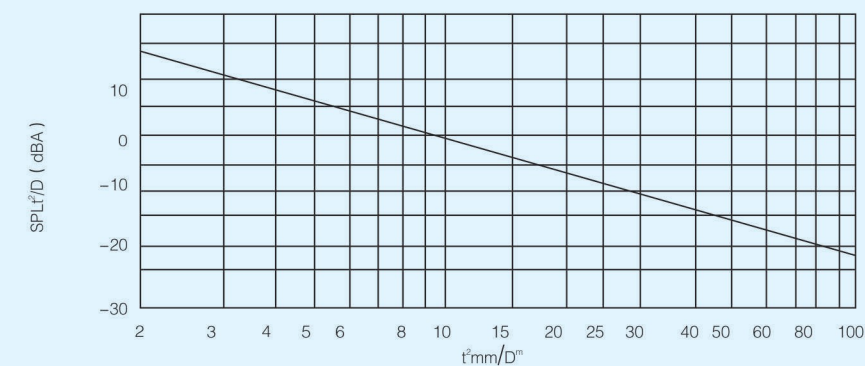


图4 调节阀出口下侧管道噪音声压级衰减值

◆下侧管道的噪音衰减SPL

表35-1

公称 口径 (英寸)	管道规格										STD 标准	XB	XXS	SGP
	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160				
1				-2		-7				-13	-2	-7	-19	-1
1.25				-2		-6				-11	-1	-6	-18	0
1.5				0		-5				-12	2	-5	-17	1
2				2		-4				-12	2	-4	-16	2
2.5				-1		-6				-12	-1	-6	-18	2
3				-1		-6				-13	-1	-6	-18	4
4				0		-6		-10		-14	0	-6	-18	5
5				1		-6		-11		-15	0	-6	-18	7
6				1		-7		-11		-15	1	-7	-18	7
8		5	3	2	-3	-7	-8	-13	-15	-17	2	-7	-16	7
10		7	3	1	-5	-8	-11	-14	-17	-19	1	-5		7
12		9	4	0	-7	-9	-12	-15	-17	-20	2	-3		7
14	10	6	3	0	-5	-10	-13	-16	-18	-20	3	-2		7

◆下侧管道的噪音衰减SPL

美国ANSI B16.104-1976

表35-2

级别	最小泄漏量	试验介质	
Ⅱ级	0.5%额定Cv	空气或水	工作压差ΔP或50磅/英寸 ² (3.5巴) 压差, 取其中较小的一个值, 温度+10~+52℃
Ⅲ级	0.1%额定Cv	空气或水	工作压差ΔP或50磅/英寸 ² (3.5巴) 压差, 取其中较小的一个值, 温度+10~+52℃
Ⅳ级	0.01%额定Cv	空气或水	工作压差ΔP或50磅/英寸 ² (3.5巴) 压差, 取其中较小的一个值, 温度+10~+52℃
V级	5 × 10 ⁻¹² m ³ /秒/巴 (压差) /min (阀座直径)	水	工作压差ΔP, 温度+10~+52℃
Ⅵ级	阀座直径		空气或氮气
	(In)	(Mm)	
	1"	25	
	1.5"	38	
	2"	51	
	2.5"	64	
	3"	76	
	4"	102	
	6"	152	
	8"	203	

◆调节阀的泄漏量标准

GB/T4213-92

表35-3

泄漏等级	允许泄漏量	试验介质、压力和程序	
A	-	由制造厂与用户商定	
B	0.5%C	试验介质为10~50℃的清洁气体(空气或氮气)或液体(水或煤油), 验压力A程序为: 当阀的允许压差 > 350kpa时, 试验压力均按350kpa做, < 350kpa时按允许压差做. B程序按阀的最大工作压力做. 试验信号压力应确保阀处于关闭状态。 在A程序时, 气压阀执行机构信号压力为零; 气压阀执行机构信号压力为输入信号上限值加20kpa; 两位式阀执行机构信号压力应为设计规定值。在B程序时, 执行机构信号压力均为设计规定值。 试验介质按规定流向加入阀内, 阀出口可直接通大气或连接出口通大气的低压力头损失的测量装置, 当确认阀和下游各连接管道完全中满介质并泄漏量稳定后方可测取泄漏量。 每分钟气泡数目是用外径6mm。壁厚1mm的管子垂直浸入水下5~10mm深度的条件下测得的。管端表面应光滑, 无倒角和毛刺。	
C	0.1%C		
D	0.01%C		
E	0.0005%C		
F	2% × Δp.d, L/h		
G	0.002% × Δp.d, L/h		
H	阀公称口径 mm	允许泄漏量 ml/min	气泡数/min
	25	0.15	1
	40	0.30	2
	50	0.45	3
	65	0.60	4
	80	0.90	6
	100	1.70	11
	150	4.00	27
	200	6.75	45
	250	11.10	-
	300	16.00	-
	350	21.60	-
	400	28.40	-

注: C-阀额定容量 (流量系数); ΔP最大工作压力, 100Kpa; d-阀座直径, mm

◆流量特性

调节阀的流量特性是在阀两端压差不变的情况下,不可压缩流体通过调节阀的流量与开度之间的关系,这种流量特性叫做固有流量特性。一般用直角坐标来表示,纵轴为开度的百分数,横轴为该压差下的流量系数Cv值的百分数(或流量的百分数)。

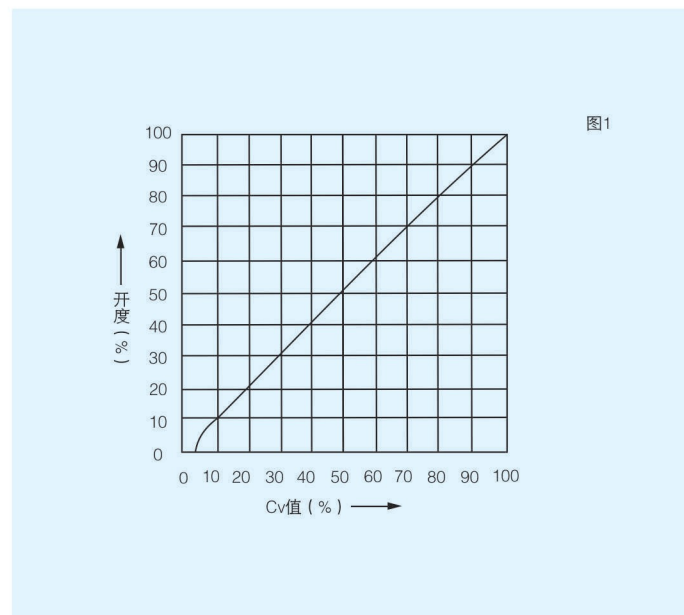
典型的固有流量特性有线性特性和等百分比特性。实际上,调节阀控制工艺介质时,开度的变化阀上压差也是相应变化的。在这种情况下,调节阀的开度与流量之间的特性曲线就会偏离固有流量特性曲线,我们把这种流量特性叫做实际的流量特性。

1、线性流量特性

线性流量特性,调节阀的流量与开度成比例关系。

$Cv=KL$ (K: 常数 L: 开度)

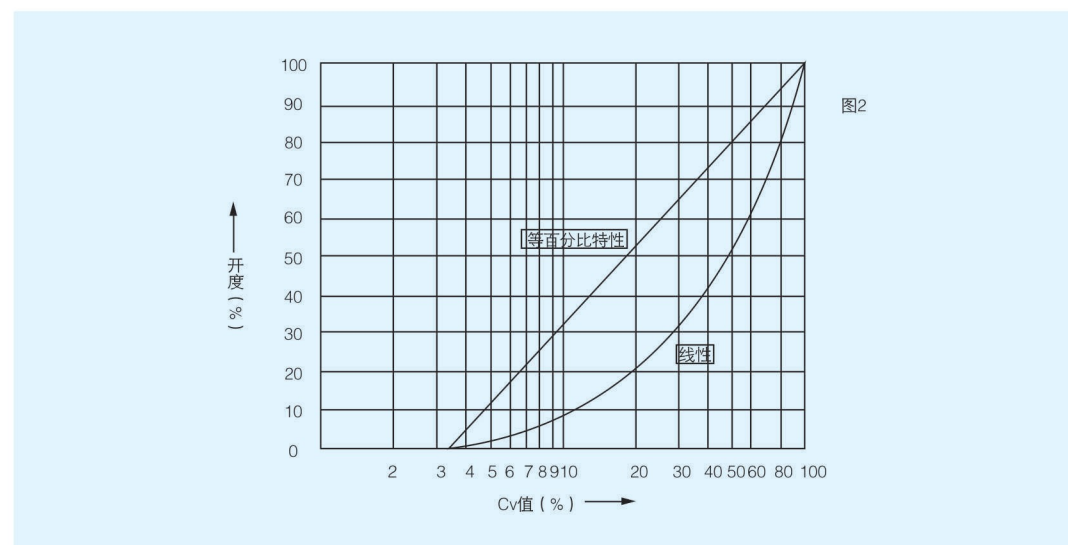
参阅图1



2、等百分比流量特性

等百分比流量特性,指行程变化所引起的流量变化率与此点原来的流量成正比关系。图2是用半对数直角坐标系来表示这两种流量特性。等百分比流量特性的流量变化的百分比是相等的,流量小时,流量变化小,流量大时,流量变化也大。

$$\frac{DCV}{dL} = K \cdot Cv$$

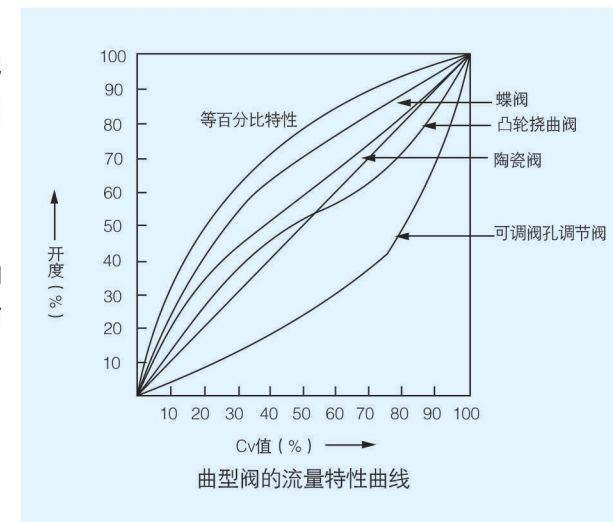


3、可调范围

可调范围是指调节阀所能控制的最大流量和最小流量的比例。当调节阀上两端压差不变时,调节阀的可调范围称为固有的可调范围。即:

$$\frac{Cv \max}{Cv \min}$$

在负荷变化大的场合,必须计算出最大流量时的Cv值max和最小流量时的Cvmin,然后检查一下按Cv max所选择的调节阀,是否能满足最小流量的Cv min要求。



◆流量特性的选择

选择的原则是:选择的流量特性正好与调节对象的特性和调节器的特性相反,这样,调节系统的综合特性可接近于线性。但是,对调节阀制造厂来说,实际上不可能都通晓各个功过流程的管道流阻、储压罐及泵类等装置的特性。用户是根据掌握的具体资料来选择调节阀的流量特性,大多选用等百分比流量特性。

◆选择基本原则

1、线性流量特性

- 1) 压差变化小,几乎恒定。
- 2) 整个系统的压力损失大部分分配在阀上(开度变化,阀上压差变化相对较小)。
- 3) 外部干扰小,给定值变化小。(可调范围要求小的场合)。
- 4) 工艺流程的主要参数的变化呈线性。

2、等百分比流量特性

- 1) 要求大的可调范围
- 2) 管道系统压力损失大。
- 3) 开度变化、阀上压差变化相对较大。

◆阀芯型式

调节阀阀芯有等百分比流量特性与线性特性,其几何形状有柱塞形、V形缺口和套筒形等。

1、柱塞形阀芯

柱塞形阀芯的流量特性,有等百分比特性和线性特性两种,还有气密性的嵌聚四氟乙烯阀座的阀芯

2、V形缺口阀芯

它是三通阀芯,流量特性为线性。

3、套筒形阀芯

笼式阀的流量特性,由套筒窗口几何形状决定的。流量特性有等百分比和线性两种。还有气密性的嵌聚四氟乙烯阀座的阀芯。大口径阀和高温阀采用分离式套筒,低噪音笼式阀可以降低噪音。

4、快开特性（两位式）阀芯

快开阀芯几何形状呈平底器皿形，有表面堆焊司太莱合金（QS）的阀芯，也有气密性的嵌聚四氟乙烯阀座的阀芯。如阀座封面承受密封压力太大，可改用线性阀芯，但它的允许压差不宜太大。

5、偏心旋转阀芯(凸轮挠曲阀用)

偏心旋转阀芯可调范围为100：1，固有流量特性接近线性。但在40%开度以内，流量特性近似于等百分比特性，通过变换阀门定位器反馈凸轮，可把这个固有流量特性改变成等百分比特性。另外嵌聚四氟乙烯阀座的阀芯，可达到气密性。

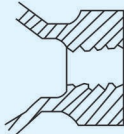


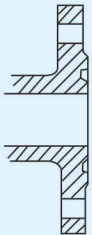
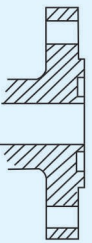
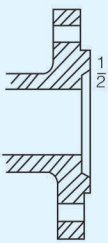
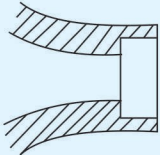
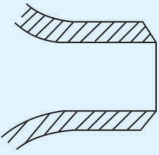
◆压力和温度等级

阀体是连接在工艺管道上的压力容器，选择公称压力目的是使阀体长期受到流体温度、压力和管道应力作用，而不损坏。标准的公称压力一般按工艺管道规格的标准来决定。常用的公称压力JIS标准到63kg/cm，ANSI标准到2500磅。

◆标准的公称压力

一般来说，阀体壁厚由阀体壁厚强度来决定，而壁厚强度与当时流体温度下材料许用压力和流体压力有关。但是工艺流体条件千变万化，不可能对这个条件进行计算。因此，在ANSI B16.5-1977标准规定的标准公称压力条件下，壁厚是由某一个选定的设计压力（7000psi）来决定的。而与材料种类无关。按材料种类确定应力，温度等级关系。

◆管道连接形式原则上按管道连接标准来决定

 <p>多数用于1"（25mm）以下的小口径阀</p> <p>1) 螺纹连接（S）</p>	 <p>用于低压铸铁阀</p> <p>2) 平面密封法兰连接（FF）</p>
 <p>常用于JIS40K，ANSI600°以下的阀。</p> <p>3) 凹凸式密封面法兰连接（RF）</p>	 <p>用于高温、高压阀</p> <p>4) 梯形槽密封面法兰连接（RJ）</p>
 <p>用于气体和真空场合</p> <p>5) 矩形槽密封法兰连接</p>	 <p>用于气体和真空场合</p> <p>6) 嵌镶密封法兰连接</p>
 <p>用于ANSI900°以上的高温、高压阀，或者用于有毒和昂贵流体场合，一般用于2"（50mm）以下的阀。</p> <p>7) 套焊连接（SW）</p>	 <p>用途同左，一般用于2 1/2"（65mm）以上的阀</p> <p>8) 对焊连接（BW）</p>

调节阀各个零部件,特别是与工艺流体接触的阀体和阀内组件。材料的正确选择与调节阀结构型式和公称通路的选择,同样重要。选择调节阀材料必须考虑以下各个因素。

- 1) 流体的压力和温度对材料的影响。
- 2) 流体腐蚀性对材料的影响。
- 3) 流体的空化现象或泥浆流体对材料的影响。
- 4) 成本(材料价格与市场供应、加工性能等)。
- 5) 从结构上考虑,材料组配是否有问题。

◆ 阀体材料

阀体材料的选择一般要高于管道材料,或者根据上述几点因素来选择。

1、高温材料

作为高温材料,必须充分考虑高温强度、高温下的金相组织变化及耐腐蚀性问题。一般要求合金钢材料还有铬、镍、钼元素。

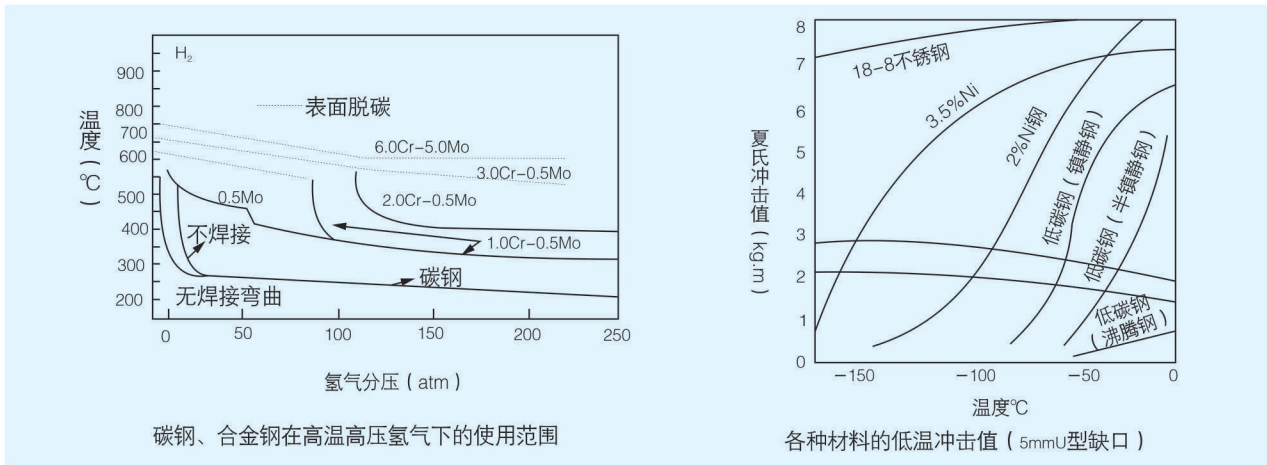
常用的高温阀体材料和标准温度范围如下表所示。

表36-1

材料名称	JIS钢号				主要成分 (%) (铸钢)	标准温度 范围(℃)
	铸钢	相对应ASTM 标准钢号	锻钢	相对应ASTM 标准钢号		
碳钢	SCPH2	A216WCB	Sf45	A 181G2	C≤0.30	-5 ~ +425
0.5铬-钼钢	SCPH11	A217WC1	SFHV12B	A 181F1	Mo0.5	-5 ~ +470
1.25铬-钼钢	SCPH21	A217WC6	SFHV23B	A 181F11	Cr1.25 Mo0.5	-5 ~ +550
2.5铬-钼钢	SCPH32	A217WC9	SFHV24B	A 181F22	Cr2.5 Mo1	-5 ~ +600
5.0铬-0.5钼钢	SCPH61	A217C5	SFHV25B	A 181F5	Cr0.5 Mo0.5	-5 ~ +600
铸铁	Fc20	A216B				0 ~ +200
304不锈钢	SCS13	A351CF8	SUSF304	A 181F 304	Cr19 Mo9	-195 ~ +800
316不锈钢	SCS14	A351CF8M	SUSF316	A 181F 316	Cr17 Ni12 Mo2.5	-195 ~ +800

另外,在高温高压下,钢受到氢气的浸蚀,一般会造成脱碳现象,引起脆化。钢中加入铬、镍、钼等金属元素后,它与碳元素结合,可提高钢的抗氢化腐蚀性。

图1是碳钢、合金钢在高温、高压氢气下的使用范围。



2、低温材料

选低温材料时,要充分考虑材料的低温冲击值,还要考虑材料在低温下出现韧性下降的脆性问题。材料韧性下降那点的温度称作迁移温度。常把15ft-Lb(2.07kg-m)夏氏冲击值的温度叫做15ft-Lb迁移温度,这个温度为结构材料的最高温度。低温高压铸钢有数种材料,但市场供应紧张。奥氏体不锈钢的低温机械性能比较稳定,所以经常采用。

表36-2

材料名称	JIS钢号				主要成分 (%) (铸钢)	标准温度 范围(℃)
	铸钢	相对应ASTM 标准钢号	锻钢	相对应ASTM 标准钢号		
碳钢	SCPH2	A 216WCB	—	A181G2	C≤0.30	-5
(低温)碳钢	SCPL1	A 352LCB	—	A350LF1	C≤0.30	-45
(低温)0.5钼钢	SPCL11)	A 352LC1	—	—	Mo0.5	-60
(低温)2.5Ni钢	SPCL21)	A 352LC2	—	—	Ni2.5	(-70)
(低温)3.5Ni钢	SPCL31)	A 352LC3	—	A350LF3	Ni3.5	(-100)
304不锈钢	SCS13	A 351CF8	SUSF304	A182F 304	Cr19 Ni9	-195
316不锈钢	SCS14	A 351CF8M	SUSF316	A182F 316	Cr17 Ni12 Mo2.5	-195

3、耐气蚀材料

当流体是液体,特别是热水时,必须充分考虑材料的耐气蚀问题。耐气蚀材料有两大类:a)高硬度材料(或化学镀镍材料等);b)有坚固的氧化层,韧性和疲劳强度大的材料。(Cr-Mo钢,不锈钢等)。但一般多选用b类材料。特别当流体是大于100℃的热水时,最好用Cr-Mo钢。具体选择时还要考虑到成本,可用下面公式计算后进行选择。

$$Cf = \frac{P_1 - P_s}{\Delta P}$$

式中: Cf-空气系数

P₁-进口绝对压力

P_s-在进口温度下液体饱和绝对压力(kgf/cm²abs)

ΔP-常用压差(kgf/cm²)

当cf > 2时,可选用碳钢。

Cf ≤ 2时。可选用Cr-Mo钢, 不锈钢。

4、耐腐蚀材料

金属材料的腐蚀一般分为全面腐蚀、间隙腐蚀、晶间腐蚀、孔腐蚀、应力腐蚀等。没有一种材料能耐上述各种腐蚀。实际上，材料的腐蚀性还与流体种类、浓度、温度有关，还与流体是否含有氧化剂和流速等因素有关、这使得材料的选择更复杂。

常用材料耐腐蚀一览表是腐蚀检验结果的总结。这些试验在规定的流体种类、温度、浓度下进行的。仅从表上选择还是不大可靠。实际选用时，不仅要参考材料耐腐蚀一览表，主要还应结合经验来选材。调节阀常用耐腐蚀材料主要有不锈钢、20℃合金、哈斯特洛依，(Hastellog)“B”、“C”、及钛钢等。

◆ 阀内组件材料

阀内组件材料一般用SUS304、SUS316不锈钢，有时根据流体情况，要进行硬化处理。不用说，控制空化流体和含有固体颗粒的流体，一定要进行硬化处理，对于一般的常温，常压差流体也要参照图3进行硬化处理。

有时根据常压差，常温范围判断可以不做硬化处理，但是，要是阀长期在苛刻条件下工作，或者阀座要求精度高、泄漏小，也应考虑硬化处理。硬化处理有如下几种方法：

1、●热处理

SCS24（17Cr-4Ni析出硬化不锈钢）

当笼式阀阀体为碳钢或Cr-Mo钢时，标准的阀内组件是SCS24，它的耐腐蚀性与SCS13相近。

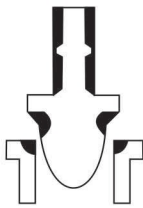
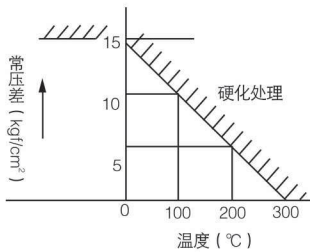
（标准温度范围-40~425℃）SUS440C(17Cr高碳不锈钢)本材料用于100℃以上的热水或湿蒸气场合，是一种优良的耐汽蚀材料，但其耐腐蚀性比SUS304差，用于腐蚀性流体时，表面要司太莱堆焊。（标准温度范围-5~+530℃）

2、●堆焊硬化层

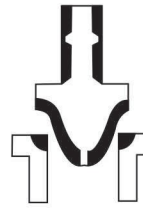
司太莱堆焊（主要成分Co、Cr、W)是一种常用的硬化处理方法，具有优良的耐腐蚀性能。司太莱堆焊分全面堆焊和密封面局部堆焊两种方法。实际上，究竟要采用哪一种堆焊方式，要视流体的压力、温度及流体是否含颗粒而定。因此，没有一个规定的标准，而要根据装置的全面设计来决定。（标准温度范围。基材为SUS304、SUS316时，为-195~+800℃)另外，也有采用镍基合金堆焊的，其性能和用途与上述钴基司太莱合金堆焊相同。

3、●表面硬化处理

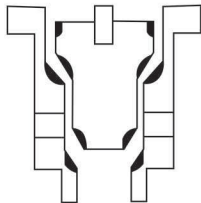
指采用多元素，（W、Mo、Cr、V、Ti等金属）。共渗的阿托铬依表面硬化处理。主要用于笼式阀阀芯材料SUS14的硬化处理，也适用于水、蒸气等无腐蚀性气体。



局部司太莱堆焊



全部司太莱堆焊



局部司太莱堆焊

阀门选型材料推荐表

零部件名称	推荐选型代码	对应的中国标准代码	对应的美国标准代码
阀体材质	SCPH2	WCB(ZG250-485)	A216WCB
	SCPL	LCB	A216LCB
	WCC	WCC	A216WCC
	SCPH21		A217WC5
	SCPH32	ZG15Cr1Mo1V(WC9)	A217WC9
		ZG20Cr1MoV	A217WC6
	SCS13A	ZG07Cr20Ni10	A351CF8
	SCS14A	ZG07Cr19Ni11Mo2	A351CF8M
	SCS16A	ZG03Cr19Ni11Mo2	A315CF3M
	SCS19A	ZG03Cr18Ni10	A351CF3
	ZG08Cr18Ni9Ti	ZG08Cr18Ni9Ti(ZG0Cr18Ni9Ti)	
	ZG08Cr18Ni12Mo2Ti	ZG08Cr18Ni12Mo2Ti(ZG0Cr18Ni12Mo2Ti)	
内件材质	SUS302	S30210(新12Cr18Ni9、旧1Cr18Ni9)	302,S30200
	SUS304	S30408(新06Ni19Ni10、旧0Cr18Ni9)	304,S3400
	SUS304L	S30403(新022Cr19Ni10、旧00Cr19Ni10)	304L,S30403
	SUS310S	S31008(新06Cr25Ni20、旧0Cr25Ni20)	310S,S31008
	SUS316	S31608(新06Cr17Ni12Mo2、旧0Cr17Ni12Mo2)	316,S31600
	SUS316L	S31603(新022Cr17Ni12Mo2、旧00Cr17Ni14Mo2)	316L,S31603
	SUS317	S31708(新06Cr19Ni13Mo3、旧0Cr19Ni13Mo3)	317/S31700
	SUS317L	S31703(新022Cr19Ni13Mo3、旧00Cr19Ni13Mo3)	317L/S31703
	SUS316Ti	S31668(新06Cr17Ni12Mo3Ti、旧0Cr18Ni12Mo3Ti)	S316335/316Ti
	SUS321	S32168(新06Cr18Ni11Ti、旧0Cr18Ni10Ti)	321
	SUS347	S34778(新06Cr18Ni11Nb、旧0Cr18Ni11Nb)	S34700/347
	SUS410	S41010(新12Cr13、旧1Cr13)	410,S41000
	SUS410S	S41008(新06Cr13、旧0Cr13)	410S
	SUS420	S42020(新20Cr13、旧2Cr13)	20S,S42000
	SUS420J2	S42030(新30Cr13、旧3Cr13)	431,S43100
	SUS440C	S44090(新95Cr18、旧9Cr18)	440S,S44000
	SUS316N	S31658(新06Cr17Ni12Mo2N、旧0Cr17Ni12Mo2N)	316N
	SUS630	S51740(新05Cr17Ni4Cu4Nb、旧0Cr17Ni4Cu4Nb)	17-4PH
	SUS631	S5170(新07Cr17Ni7AL、旧0Cr17Ni7AL)	
	SUS347	S34778(新06Cr18Ni11Nb、旧0Cr18Ni11Nb)	S34700/347
	STBA25	S45110(新12Cr5Mo、旧1Cr5Mo)	S50200/502
	Has B-2	00CrNiMo28V	Hastelloy B-2
	Has C-276	00NiCr16Mo16W	Hastelloy c-276
	Has C-22	00NiCr20Mo13W	Hastelloy c-22

零部件名称	推荐选型代码	对应的中国标准代码	对应的美国标准代码
	Monel	Ni70Cu30A1	Monel K-500
	ST31	Co55CrNiWNb	Stellite31
	S25554	新03Cr25Ni6Mo3Cu2N	S32550/255
	Incoloy	Cr20Ni32Fe	Incoloy800
	A4	0Cr17Mn14Mo2N	
	U3	00Cr25Ni20Mn3Mo3N	
	20#合金	0Cr20Ni30Mo2Cu3	N08020,CN7M
	UB6	00Cr20Ni25Mo4Cu2	
	904L	00Cr20Ni25Mo4Cu2	904L
	WC	碳化钨	
	DG	DG.Ni60A（基合金）	
	棒料及板料	S20C	20
S25C		25	A105
S35C		35	
S40C		40	
SS41		Q235	A283-C
非金属材料	F4	PTFE（聚四氟乙烯）	
	F14	聚四氟乙烯+二硫化钼	
	F13	聚四氟乙烯+玻璃纤维	
	F12	聚四氟乙烯+碳纤维	
	PEEK	聚醚醚酮	PEEK
	NBR	丁晴橡胶	
	FKM	氟橡胶	
	PA	尼龙	
	CR	氟丁橡胶	

备注：“新”表示新牌号；“旧”表示旧牌号

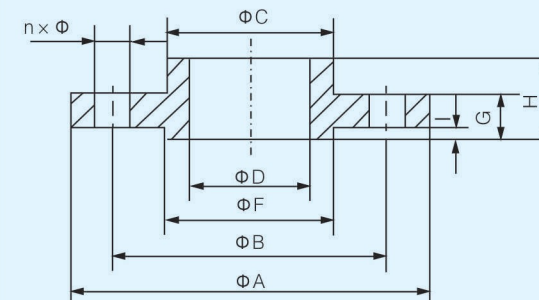


图1RF (凸面) ANSI B16.5 JIS>10K

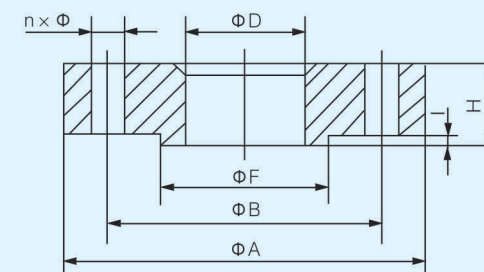


图3 RF (凸面) JIS10K JB/T81 PN1.6Mpa

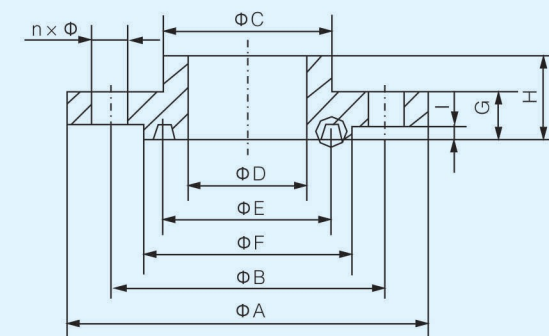
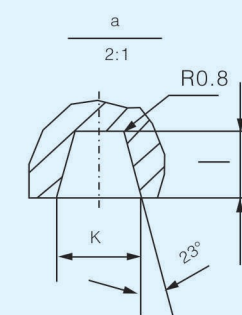
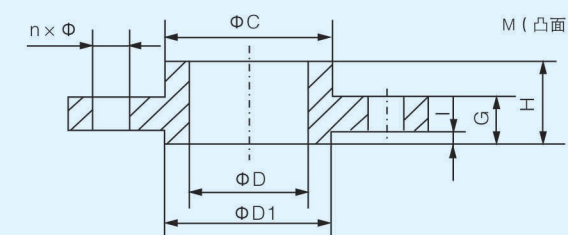


图2RF (环连接) ANSI B16.5



R 1500 2500磅查表

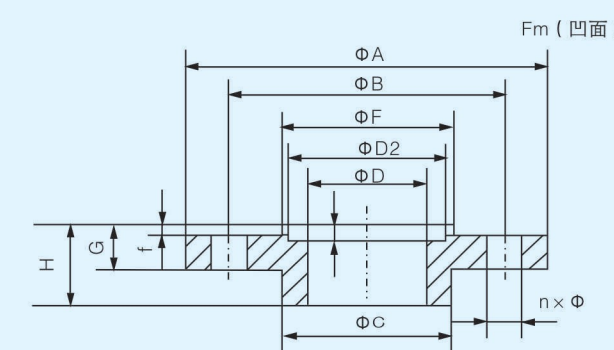


图4 MF (凹凸面) JB PN4.0 6.3Mpa

标记	DN	A	B	C	D	F		G		H		I		E	K	n × φ
						RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF			
*法0741 $\frac{1}{2}$	15	89	60.5	30	22.5	35	35	11.5	11.5	16	16	6.4	1.6	—	—	4 × 16
*法0841 $\frac{1}{2}$	20	99	70.0	38	28.0	43	43	13.0	13.0	16	16	6.4	1.6	—	—	4 × 16
*法2141 $\frac{1}{2}$	25	108	79.5	49	34.5	63.5	51	21	14.5	23.4	17	6.4	1.6	47.63	8.47	4 × 16
*法2241 $\frac{1}{2}$	32	117	89	59	43	73	64	22.4	16	27.4	21	6.4	1.6	57.15	8.47	4 × 16
*法2341 $\frac{1}{2}$	40	127	98.5	65	49.5	82.5	73	24	17.5	28.4	22	6.4	1.6	65.09	8.47	4 × 16
*法2441 $\frac{1}{2}$	50	152	120.5	78	62.0	102	92	26	19.5	31.4	25	6.4	1.6	82.55	8.47	4 × 20
*法2541 $\frac{1}{2}$	65	178	139.5	90	74.5	121	105	29	22.5	35.4	29	6.4	1.6	101.60	8.47	4 × 20
*法2641 $\frac{1}{2}$	80	190	152.5	108	90.5	133	127	30.4	24	36.4	30	6.4	1.6	114.3	8.47	4 × 20
*法2741 $\frac{1}{2}$	100	229	190.5	135	116	171	157	30.4	24	39.4	33	6.4	1.6	149.23	8.47	4 × 20
*法2841 $\frac{1}{2}$	125	254	216.5	164	143.5	194	186	30.4	24	42.4	36	6.4	1.6	171.45	8.47	8 × 22
*法2941 $\frac{1}{2}$	150	279	241.5	192	170.5	219	216	32	25.5	46.4	40	6.4	1.6	193.68	8.47	8 × 22
*法3041 $\frac{1}{2}$	200	343	298.5	246	221.5	273	270	35.4	29	50.4	44	6.4	1.6	247.65	8.47	8 × 22
*法3141 $\frac{1}{2}$	250	406	362.0	305	276	330	324	37	30.5	55.4	49	6.4	1.6	304.8	8.47	12 × 26
*法3241 $\frac{1}{2}$	300	485	432.0	365	327.0	406	381	38.4	32	62.4	56	6.4	1.6	381	8.47	12 × 26
*法4141 $\frac{1}{2}$	350	533	476.0	400	359	425	413	41.4	35	63.4	60	6.4	1.6	396.88	8.47	12 × 30
*法4241 $\frac{1}{2}$	400	597	539.0	457	410.5	483	470	43.4	36.5	70.4	64	6.4	1.6	454.03	8.47	16 × 30
*法4341 $\frac{1}{2}$	450	635	578	505	462	546	533	46.4	40	74.4	68	6.4	1.6	517.53	8.47	16 × 33
*法4441 $\frac{1}{2}$	500	699	635	559	513	597	584	49.4	43	79.4	73	6.4	1.6	558.8	8.47	20 × 33

注：标记*第五位数1为RF型，2为RJ型

标记	DN	A	B	C	D	F		G		H		I		E	K	n × φ
						RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF			
*法0741 $\frac{1}{2}$	15	95	66.5	38	22.5	51	35	20.4	14.5	28.4	22	6.4	1.6	34.14	8.47	4 × 20
*法0841 $\frac{1}{2}$	20	117	82.5	48	28.0	63.5	43	22.4	16.0	31.4	25	6.4	1.6	42.88	8.47	4 × 20
*法2141 $\frac{1}{2}$	25	124	89	54	34.5	70	51	24	17.5	33.4	27	6.4	1.6	50.80	8.47	4 × 20
*法2241 $\frac{1}{2}$	32	133	98.5	64	43	79.5	64	26	19.5	33.4	27	6.4	1.6	60.32	8.47	4 × 20
*法2341 $\frac{1}{2}$	40	156	114.5	70	49.5	90.5	73	27.4	21.0	36.4	30	6.4	1.6	68.26	8.47	4 × 20
*法2441 $\frac{1}{2}$	50	165	127.0	84	62.0	108	92	30.4	22.5	41	33	7.9	1.6	82.55	11.91	8 × 20
*法2541 $\frac{1}{2}$	65	190	149.0	100	74.5	127	105	33.4	25.5	46	38	7.9	1.6	101.60	11.91	8 × 22
*法2641 $\frac{1}{2}$	80	210	168.5	118	90.5	146	127	337	29.0	51	43	7.9	1.6	123.82	11.91	8 × 22
*法2741 $\frac{1}{2}$	100	254	200.0	148	116	175	157	40	32.0	56	48	7.9	1.6	149.23	11.91	8 × 22
*法2841 $\frac{1}{2}$	125	279	235.0	178	143.5	210	186	43	35.0	59	51	7.9	1.6	180.98	11.91	8 × 22
*法2941 $\frac{1}{2}$	150	318	270.0	206	170.5	241	216	45	37.0	60	52	7.9	1.6	211.13	11.91	12 × 22
*法3041 $\frac{1}{2}$	200	381	330.0	260	221.5	302	270	49.4	41.5	70	62	7.9	1.6	269.88	11.91	12 × 26
*法3141 $\frac{1}{2}$	250	444	387.5	321	276	356	324	54	48.0	75	67	7.9	1.6	325.05	11.91	16 × 30
*法3241 $\frac{1}{2}$	300	520	451.0	375	327.0	413	381	59	51.0	81	73	7.9	1.6	381	11.91	16 × 33
*法4141 $\frac{1}{2}$	350	584	514.5	426	359	457	413	62	54	84	76	7.9	1.6	419.10	11.91	20 × 33
*法4241 $\frac{1}{2}$	400	648	571.5	483	410.5	508	470	65.4	57	91	83	7.9	1.6	469.9	11.91	20 × 36
*法4341 $\frac{1}{2}$	450	710	629	533	462	575	533	68.5	61	97	89	7.9	1.6	533.4	11.91	24 × 26
*法4441 $\frac{1}{2}$	500	775	686	587	513	635	584	71.5	64	104.5	95	9.5	1.6	584.2	13.49	24 × 26

注：标记*第五位数1为RF型，2为RJ型

◆表2 ANSI B16.5 600磅

标记	DN	A	B	C	D	F		G		H		I		E	K	n×Φ
						RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF			
*法0743 $\frac{1}{2}$	15	95	60.5	38	22.5	51	35	21	20.5	29	29	6.4	6.4	34.14	8.74	4×20
*法0843 $\frac{1}{2}$	20	117	82.5	48	28.0	63.5	43	22.4	22.4	31.4	31.4	6.4	6.4	42.88	8.74	4×20
*法2143 $\frac{1}{2}$	25	124	89.0	54	34.5	70	51	24	24	33.4	33.4	6.4	6.4	50.80	8.74	4×20
*法2243 $\frac{1}{2}$	32	133	98.5	64	43	79.5	63.5	27	27	35.4	35.4	6.4	6.4	60.33	8.74	4×20
*法2343 $\frac{1}{2}$	40	156	114.5	70	49.5	90.5	73	29	29	38.4	38.4	6.4	6.4	68.26	8.74	4×22
*法2443 $\frac{1}{2}$	50	165	127.0	84	62.0	108	92	33.4	32	45	43.4	7.9	6.4	82.55	11.91	8×20
*法2543 $\frac{1}{2}$	65	190	149.0	100	74.5	127	105	37	35.4	59	47.4	7.9	6.4	101.60	11.91	8×22
*法2643 $\frac{1}{2}$	80	210	168.5	117	90.5	146	127	40	38.4	54	52.4	7.9	6.4	123.82	11.91	8×26
*法2743 $\frac{1}{2}$	100	273	213.0	152	116.0	175	157	46.4	45	62	60.4	7.9	6.4	149.23	11.91	84×20
*法2843 $\frac{1}{2}$	125	330	267.0	189	143.5	210	186	52.4	51	68	66.4	7.9	6.4	180.98	11.91	8×30
*法2943	150	356	292.0	222	170.5	241	216	56	54.4	75	73.4	7.9	6.4	211.13	11.91	12×30
*法3043	200	419	349.0	273	221.5	302	270	63	61.6	84	82.4	7.9	6.4	269.88	11.91	12×33
*法3143	250	508	432.0	343	276.0	356	324	71.4	70	94	92.4	7.9	6.4	323.85	11.91	16×36
*法3243	300	560	489.0	400	327.0	413	381	74.4	73	100	98.4	7.9	6.4	381	11.91	20×36
*法4143	350	603	527	432	359	457	413	78	76	102	100	7.9	6.4	419.10	11.91	20×39
*法4243	400	686	603	495	410.5	508	470	84	83	114	113	7.9	6.4	469.9	11.91	20×42
*法4343	450	743	654	546	462	575	533	90.5	89	125	124	7.9	6.4	633.4	11.91	20×45
*法4443 $\frac{1}{2}$	500	813	724	610	513	635	584	98	96	136.5	133.4	9.5	6.4	584.2	13.49	24×45

注：标记*第五位数1为RF型，2为RJ型

◆表3 ANSI B16.5 900磅

标记	DN	A	B	C	D	F		G		H		I		E	K	n×Φ
						RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF			
同ANSI 1500磅	15	同ANSI1500磅														
	20															
	25															
	32															
	40															
	50															
	65															
*法2644 $\frac{1}{2}$	80	241	190.5	127	90.5	156	127	46.2	44.7	62	60.4	7.9	6.4	123.83	11.91	8×26
*法2744 $\frac{1}{2}$	100	292	235.0	159	116.0	181	157	52.4	51	78	76.4	7.9	6.4	149.23	11.91	8×32
*法2844 $\frac{1}{2}$	125	349	279.5	190	143.5	216	186	59	57.4	87	85.4	7.9	6.4	180.98	11.91	8×35
*法2944 $\frac{1}{2}$	150	381	317.5	235	170.5	241	216	64	62.4	94	92.4	7.9	6.4	211.13	11.91	12×32
*法3044 $\frac{1}{2}$	200	470	393.5	298	221.5	308	270	71.4	70	110	108.5	7.9	6.4	269.88	11.91	12×39
*法3144 $\frac{1}{2}$	250	546	470.0	368	276.0	362	324	78	76.4	116	114.4	7.9	6.4	323.85	11.91	16×39
*法3244 $\frac{1}{2}$	300	610	533.5	419	327.0	419	381	87.4	86	125	123.4	7.9	6.4	381	11.91	20×39
*法4144 $\frac{1}{2}$	350	641	569.0	451	359	467	413	97	92.5	141	137	11.1	6.4	419.1	16.66	20×42
*法4244 $\frac{1}{2}$	400	705	616.0	508	410.5	524	470	100	95.5	144	140	11.1	6.4	469.9	16.66	20×45
*法4344 $\frac{1}{2}$	450	787	686.0	565	462	594	533	115	108	165	159	12.7	6.4	533.4	19.84	20×52
*法4444 $\frac{1}{2}$	500	857	749.0	622	513	648	584	120	114.5	172	15	12.7	6.4	584.2	19.84	24×56

注：标记*第五位数1为RF型，2为RJ型

标记	DN	A	B	C	D	F		G		H		I		E	K	n × f	R
						RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF				
*法0741 $\frac{1}{2}$	15	121	82.5	38	23	60.5	35	29	29	38	38	6.4	6.4	30.67	8.74	4 × 22	0.80
*法0841 $\frac{1}{2}$	20	130	89	44	28	66.5	43	32	32	41.4	41.4	6.4	6.4	44.45	8.74	4 × 22	0.80
*法2141 $\frac{1}{2}$	25	149	101.5	52	34.5	71.5	51	35	35	47.4	47.4	6.4	6.4	50.80	8.84	4 × 26	0.80
*法2241 $\frac{1}{2}$	32	159	111	64	44	81	64	35	35	47.4	47.4	6.4	6.4	60.32	8.74	4 × 26	0.80
*法2341 $\frac{1}{2}$	40	179	124	70	49.5	92	73	38.5	38.5	50.4	50.4	6.4	6.4	68.26	8.74	4 × 30	0.80
*法2441 $\frac{1}{2}$	50	216	165	105	62	124	92	46.4	44.5	65	63.4	7.9	6.4	86.25		8 × 26	0.80
*法2541 $\frac{1}{2}$	65	244	190.5	124	74.5	137	105	49.4	48	72	70.4	7.9	6.4	107.95		8 × 30	0.80
*法2641 $\frac{1}{2}$	80	267	203	133	91.5	168	127	56	54.4	81	79.4	7.9	6.4	136.53	11.91	8 × 33	0.80
*法2741 $\frac{1}{2}$	100	311	241.5	165	117	194	157	62	60.4	98	96.4	7.9	6.4	161.93	11.91	8 × 36	0.80
*法2841 $\frac{1}{2}$	125	375	292	197	144.5	229	186	81.4	80	113	111.4	7.9	6.4	193.68	11.91	8 × 42	0.80
*法2941 $\frac{1}{2}$	150	394	317.5	229	171.5	248	216	92.5	89.4	128.5	125.4	9.5	6.4	211.14	13.49	12 × 39	1.5
*法3041 $\frac{1}{2}$	200	483	393.5	292	222	318	270	104	98.4	154	149.4	11.1	6.4	269.88	16.66	12 × 45	1.5
*法3141 $\frac{1}{2}$	250	584	482.5	368	277.5	371	324	119	114.4	170	165.4	11.1	6.4	323.85	16.66	12 × 52	1.5
*法3241 $\frac{1}{2}$	300	673	571.5	451	328	428	381	138.4	130.4	195	187.4	14.3	6.4	381	23.01	12 × 56	1.5
*法4141 $\frac{1}{2}$	350	749	635	495	360	589	413	149.5	140	230	220	15.9	6.4	419.10	26.97	16 × 62	2.4
*法4241 $\frac{1}{2}$	400	826	705	552	411	546	470	164	152.5	251	240	17.5	6.4	469.9	30.18	16 × 67	2.4
*法4341 $\frac{1}{2}$	450	914	775	597	462	613	533	179.5	168.5	261	250	17.5	6.4	533.4	30.18	16 × 74	2.4
*法4441 $\frac{1}{2}$	500	984	832	641	514	673	584	195.5	184.5	286	275	17.5	6.4	584.2	33.3	16 × 80	2.4

注：标记*第五位数1为RF型，2为RJ型

标记	DN	A	B	C	D	F		G		H		I		E	K	n × f	R
						RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF	RJ	RF				
*法0741 $\frac{1}{2}$	15	133	88.9	44	23	65	35	37	37	46.5	46.5	6.4	6.4	42.88	8.74	4 × 22	0.80
*法0841 $\frac{1}{2}$	20	140	95	51	28	73	43	38.4	38.4	49.4	49.4	6.4	6.4	50.8	8.74	4 × 22	0.80
*法2141 $\frac{1}{2}$	25	159	108	57	35	82.5	51	41.4	41.4	54.4	54.4	6.4	6.4	60.33	8.84	4 × 26	0.80
*法2241 $\frac{1}{2}$	32	184	130.2	73	44	102	64	45	45	60	58.4	7.9	6.4	72.24	11.91	4 × 30	0.80
*法2341 $\frac{1}{2}$	40	204	146	79	50	114	73	52.4	51	68	66.4	7.9	6.4	82.55	11.91	4 × 33	0.80
*法2441 $\frac{1}{2}$	50	235	171.5	95	62.5	133	92	59	56.4	78	76.4	7.9	6.4	101.6	11.91	8 × 30	0.80
*法2541 $\frac{1}{2}$	65	267	197	114	75.5	149	105	67	64	88.5	85.4	9.5	6.4	111.13	13.49	8 × 33	0.80
*法2641 $\frac{1}{2}$	80	305	228.5	133	91.5	168	127	76.5	73.4	101.5	98.4	9.5	6.4	127	13.49	8 × 36	1.5
*法2741 $\frac{1}{2}$	100	356	273	165	117	203	157	87.6	83	119	114.4	11.1	6.4	157.16	16.66	8 × 42	1.5
*法2841 $\frac{1}{2}$	125	419	324	203	144.5	241	186	105	99	143	136.4	12.7	6.4	190.5	19.84	8 × 48	1.5
*法2941 $\frac{1}{2}$	150	483	368.5	235	171.5	279	216	121	114.4	165	158.4	12.7	6.4	228.6	19.84	8 × 56	1.5
*法3041 $\frac{1}{2}$	200	552	438	305	222	340	270	141	133.4	192	184.4	14.3	6.4	279.4	23.01	12 × 56	2.4
*法3141 $\frac{1}{2}$	250	673	539.5	375	277.5	425	324	183	17	246.5	235.4	17.5	6.4	342.9	30.18	12 × 68	2.4
*法3241 $\frac{1}{2}$	300	762	619	441	328	495	381	202	191	271.5	260.4	17.5	6.4	406.4	30.18	12 × 76	2.4

◆表7 ANSI B16.5标准接管法兰用GB901-2000等长双头螺柱

	150磅		300磅		600磅		900磅		1500磅		2500磅	
	数量	RF	数量	RF	数量	RF	数量	RF	数量	RF	数量	RF
15	4	M14×70	4	M18×80	4	M18×90	4	M20×120	4	M20×120	4	M22×140
20	4	M14×70	4	M18×80	4	M18×110	4	M20×130	4	M20×130	4	M22×140
25	4	M14×80	4	M18×90	4	M18×110	4	M24×140	4	M24×140	4	M22×160
32	4	M14×80	4	M18×90	4	M18×110	4	M24×140	4	M24×140	4	M27×170
40	4	M14×90	4	M14×100	4	M18×120	4	M24×160	4	M24×160	4	M27×200
50	4	M18×100	8	M20×100	8	M20×120	8	M27×160	8	M27×160	8	M30×190
65	4	M18×100	8	M20×100	8	M20×130	8	M27×180	8	M27×180	8	M30×220
80	4	M18×110	8	M20×110	8	M20×140	8	M24×160	8	M30×200	8	M33×250
100	8	M18×110	8	M20×110	8	M24×160	8	M30×190	8	M33×210	8	M39×270
125	8	M20×110	8	M20×120	8	M27×180	8	M33×210	8	M39×270	8	M45×320
150	8	M20×110	12	M20×130	12	M27×190	12	M30×210	12	M36×280	8	M52×360
200	8	M20×120	12	M24×140	12	M30×210	12	M36×240	12	M42×310	12	M52×400
250	12	M24×130	16	M27×160	16	M30×230	16	M36×250	12	M48×370	12	M64×510
300	12	M24×150	16	M30×170	20	M33×240	20	M36×270	12	M52×390	12	M72×560
350	12	M27×150	20	M30×180	20	M36×250	20	M39×290	16	M59×420		
400	16	M27×150	20	M33×190	20	M39×270	20	M42×310	16	M64×400		
450	16	M30×170	24	M33×200	20	M42×290	20	M48×340	16	M72×510		
500	20	M30×170	24	M33×210	24	M42×310	20	M52×360	16	M75×560		

◆表8JIS 10K凸面板式（见图3）

标记	DN	A	B	D	F	H	I	N×Φ
法07211	15	95	70	22	52	12	1	4×15
法08211	20	100	75	28	58	14	1	4×15
法21211	25	125	90	35	70	14	1	4×19
法22211	32	135	100	43	80	16	2	4×19
法23211	40	140	105	49	85	16	2	4×19
法24211	50	155	120	61	100	16	2	4×19
法25211	65	175	140	77	120	18	2	4×19
法26211	80	185	150	90	130	18	2	8×19
法27211	100	210	175	115	155	18	2	8×19
法28211	125	250	210	141	185	20	2	8×23
法29211	150	280	240	167	215	22	2	8×23
法30211	200	330	290	218	265	22	2	12×23
法31211	250	400	355	270	325	24	2	12×25
法32211	300	445	400	321	370	26	3	16×25
法41211	350	490	445	359	415	30	3	16×25
法42211	400	560	510	410	475	32	3	16×27
法43211	450	620	565	460	530	34	3	20×27
法44211	500	675	620	513	585	34	3	20×27

◆表9JIS 20K凸面平焊式（见图1）

标记	DN	A	B	C	D	F	G	H	I	N×Φ
法07211	15	90	65	38	22	52	14	24	1	4×15
法08211	20	100	75	42	28	58	16	24	1	4×15
法21211	25	125	90	48	35	70	16	24	1	4×19
法22211	32	135	100	54	43	80	18	26	2	4×19
法23211	40	140	105	62	49	85	18	26	2	4×19
法24211	50	155	120	76	61	100	18	26	2	8×19
法25211	65	175	140	100	77	120	20	30	2	8×19
法26211	80	200	160	113	90	135	22	34	2	8×23
法27211	100	225	185	138	115	160	24	36	2	8×23
法28211	125	270	225	166	141	195	26	40	2	8×25
法29211	150	305	260	196	167	230	28	42	2	12×25
法30211	200	350	305	244	218	275	30	46	2	12×25
法31211	250	430	380	304	270	345	34	52	2	12×27
法32211	300	480	430	354	321	395	36	56	3	16×27
法41211	350	540	480	408	359	440	40	62	3	16×27
法42211	400	605	540	457	410	495	46	70	3	16×33
法43211	450	675	605	514	460	560	48	78	3	20×23
法44211	500	730	660	568	513	615	50	84	3	20×23

◆表10 JIS 30K Rf凸面平焊式（见图1）

标记	DN	A	B	C	D	F	G	H	I	N×Φ
法07231	15	115	80	40	22	55	18	23	1	4×19
法08231	20	120	85	50	28	60	18	25	1	4×19
法21231	25	130	95	55	35	70	20	27	1	4×19
法22231	32	140	105	64	43	80	22	34	2	4×19
法23231	40	160	120	66	49	90	22	34	2	4×23
法24231	50	165	130	82	61	105	22	36	2	8×19
法25231	65	200	160	102	77	130	26	40	2	8×23
法26231	80	210	170	115	90	140	28	44	2	8×23
法27231	100	240	195	141	115	160	32	48	2	8×25
法28231	125	275	230	166	141	195	36	54	2	8×25
法29231	150	325	275	196	167	235	38	58	2	12×27
法30231	200	370	320	248	218	280	42	64	2	12×27
法31231	250	450	390	306	270	345	48	72	2	12×33
法32231	300	515	450	360	321	405	52	78	3	16×33
法41231	350	560	495	406	359	450	54	84	3	16×33
法42231	400	630	560	472	410	510	60	92	3	16×39

◆表10 JIS 40K Rf凸面平焊式（见图1）

标记	DN	A	B	C	D	F	G	H	I	N×Φ
法07241	15	115	80	45	22	55	20	25	1	4×19
法08241	20	120	85	49	27.2	60	20	25	1	4×19
法21241	25	130	95	54	35	70	22	27	1	4×19
法22241	32	140	105	60	43	80	24	32	2	4×19
法23241	40	160	120	69	49	90	24	32	2	4×23
法24241	50	165	130	84	61	105	26	37	2	8×19
法25241	65	200	160	100	77	130	30	41	2	8×23
法26241	80	210	170	118	90	140	32	46	2	8×23
法27241	100	250	205	152	115	165	36	54	2	8×25
法28241	125	300	250	189	141	200	40	60	2	8×27
法29241	150	355	295	222	167	240	44	67	2	12×33
法30241	200	405	345	273	218	290	50	76	2	12×33
法31241	250	475	410	343	270	355	56	86	2	16×39
法32241	300	540	470	400	321	410	60	92	3	16×39
法41241	350	585	515	426	359	455	74	94	3	16×39
法42241	400	645	570	483	410	515	70	106	3	16×39

◆表12 JIS 63K Rf凸面平焊式（见图3）

标记	DN	A	B	C	D	F	G	H	I	N × Φ
法07251	15	120	80	45	22	55	23	30	1	4 × 19
法08251	20	135	95	49	28	60	25	35	1	4 × 23
法21251	25	140	100	54	35	70	27	41	1	4 × 23
法22251	32	150	110		43	80	30	44	2	4 × 23
法23251	40	175	130	75	49	90	32	44	2	4 × 25
法24251	50	185	145	91	61	105	34	57	2	8 × 23
法25251	65	20	175	109	77	130	38	64	2	8 × 25
法26251	80	20	185	127	90	140	40	64	2	8 × 25
法27251	100	270	220	160	115	165	44	70	2	8 × 27
法28251	125	325	265	190	141	200	50	79	2	8 × 33
法29251	150	365	305	224	167	240	54	86	2	12 × 33
法30251	200	425	360	278	218	290	60	102	2	12 × 33
法31251	250	500	430	342	270	355	68	108	2	12 × 39
法32251	300	560	485	400	321	410	77	117	3	16 × 39
法41251	350	615	530	432	359	455	81	122	3	16 × 46
法42251	400	680	590	495	410	515	89	125	3	16 × 46

◆表13 JIS标准接管法兰用GB901-2000等长双头螺柱

公称 通径	10K		20K		30K		40K		63K	
	数量	规格	数量	规格	数量	规格M16 × 80	数量	规格	数量	规格
15	4	M12 × 60	4	M12 × 70	4	M16 × 80	4	M16 × 80	4	M20 × 100
20	4	M12 × 70	4	M12 × 70	4	M16 × 80	4	M16 × 80	4	M20 × 100
25	4	M16 × 70	4	M16 × 70	4	M16 × 80	4	M16 × 90	4	M20 × 100
32	4	M16 × 70	4	M16 × 80	4	M16 × 90	4	M16 × 90	4	M20 × 110
40	4	M16 × 70	8	M16 × 80	4	M16 × 90	4	M20 × 100	4	M20 × 120
50	4	M16 × 70	8	M16 × 80	4	M20 × 100	8	M20 × 100	8	M22 × 120
65	4	M16 × 80	8	M16 × 80	8	M20 × 100	8	M20 × 110	8	M22 × 130
80	8	M16 × 80	8	M20 × 90	8	M20 × 110	8	M20 × 120	8	M24 × 150
100	8	M16 × 80	8	M20 × 100	8	M22 × 110	8	M22 × 130	8	M24 × 150
125	8	M20 × 90	8	M22 × 110	8	M22 × 120	8	M24 × 140	8	M30 × 170
150	8	M20 × 100	12	M22 × 110	12	M24 × 130	12	M30 × 160	12	M30 × 180
200	12	M20 × 100	12	M22 × 120	12	M24 × 140	12	M30 × 170	12	M30 × 190
250	12	M22 × 100	12	M24 × 130	12	M30 × 170	12	M30 × 180	12	M36 × 220
300	16	M22 × 100	16	M24 × 130	16	M30 × 170	16	M36 × 200	16	M36 × 240
350	16	M22 × 100	16	M24 × 140	16	M30 × 180	16	M36 × 240	16	M42 × 280
400	16	M24 × 110	16	M30 × 160	16	M36 × 200	16	M36 × 260	16	M42 × 290
450	20	M24 × 120	20	M30 × 180						
500	20	M24 × 120	20	M30 × 180						

◆表14 JB/T81-94凸面板式 PN1.6Mpa (见图3)

标记	DN	A	B	D	F	H	I	N × Φ
法05041	10	90	60	14.2	40	14	2	4 × 14
法07041	15	95	65	18.3	45	14	2	4 × 14
法08041	20	105	75	25.3	55	16	2	4 × 14
法21041	25	115	85	32.4	65	18	2	4 × 14
法22041	32	135	100	38.5	78	18	2	4 × 18
法23041	40	145	110	46	85	20	3	4 × 18
法24041	50	160	125	58	100	22	3	4 × 18
法25041	65	180	145	74	120	24	3	4 × 18
法26041	80	195	160	90	135	24	3	8 × 18
法27041	100	215	180	109.4	155	26	3	8 × 18
法28041	125	245	210	135	185	28	3	8 × 18
法29041	150	280	240	161	210	28	3	8 × 23
法30041	200	335	295	222	265	30	3	12 × 23
法31041	250	405	355	276	320	32	3	12 × 25
法32041	300	460	410	329	375	32	4	12 × 25
法41041	350	520	470	382	435	34	4	16 × 25
法42041	400	580	525	430	485	38	4	16 × 30
法43041	450	640	585	484	545	42	4	20 × 30
法44041	500	705	650	534	608	48	4	20 × 34

表15 JB凹凸面平焊式 PN4.0Mpa (见图4)

标记	DN	A	B	C	D	D1	D2	F	H	I	F	N × Φ
法07061	15	95	65	39	18.3	39	40	45	22	4	2	4 × 14
法08061	20	105	75	44	25.3	50	51	55	23	4	2	4 × 14
法21061	25	115	85	49	32.4	57	58	65	25	4	2	4 × 14
法22061	32	135	100	62	38.5	65	66	78	30	4	2	4 × 18
法23061	40	145	110	70	46	75	76	85	30	4	2	4 × 18
法24061	50	160	125	80	58	87	88	100	32	4	3	4 × 18
法25061	65	180	145	101	74	109	110	120	40	4	3	8 × 18
法26061	80	195	160	116	90	120	121	135	44	4	3	8 × 18
法27061	100	230	190	140	109.4	149	150	160	48	4.5	3	8 × 23
法28061	125	270	220	169	135	175	176	188	52	4.5	3	8 × 25
法29061	150	300	250	198	161	203	204	218	56	4.5	3	8 × 25
法30061	200	375	320	256	222	259	260	282	64	4.5	3	12 × 30
法31061	250	445	385	314	276	312	313	345	70	4.5	3	12 × 34
法32061	300	510	450	368	329	363	364	408	76	4.5	4	16 × 34
法41061	350	570	510	430	382	421	422	465	72	5	4	16 × 34
法42061	400	655	585	488	430	473	474	535	78	5	4	16 × 41
法43061	450	680	610	542	484	523	524	560	84	5	4	20 × 41
法44061	500	755	670	592	534	574	576	612	90	5	4	20 × 48

◆表16 JB凹凸面平焊式 PN6.3Mpa (见图4)

标记	DN	A	B	C	D	D1	D2	F	G	H	I	F	N×Φ
法07071	15	105	75	45	18.3	39	40	55	22	23	4	2	4×14
法08671	20	125	90	52	25.3	50	51	68	24	26	4	2	4×18
法21071	25	135	100	61	32.4	57	58	78	26	28	4	2	4×18
法22071	32	150	110	68	38.5	65	66	82	28	30	4	2	4×23
法23071	40	165	125	80	46	75	76	95	28	30	4	3	4×23
法24071	50	175	135	90	58	87	88	105	30	37	4	3	4×23
法25071	65	200	160	111	74	109	110	130	32	40	4	3	8×23
法26071	80	210	170	128	90	120	121	140	34	44	4	3	8×23
法27071	100	250	200	152	109.4	149	150	168	36.5	48	4.5	3	8×25
法28071	125	295	240	181	135	175	176	202	40.5	52	4.5	3	8×30
法29071	150	340	280	210	161	203	204	240	42.5	56	4.5	3	8×34
法30071	200	405	345	268	222	259	206	300	48.5	64	4.5	3	12×34
法31071	250	470	400	326	276	312	313	352	52.5	70	4.5	3	12×41
法32071	300	530	460	384	329	363	364	412	58.5	76	4.5	4	16×41
法41071	350	595	525	442	382	421	422	475	65	94	5	4	16×41
法42071	400	670	585	500	430	473	474	525	71	106	5	4	16×48

◆表17 JB标准接管法兰用GB901-2000等长双头螺柱

公称 通径	PN1.6MPa凸面		PN4.0MPa凹凸面		PN6.3MPa凹凸面	
	数量	规格	数量	规格	数量	规格
15	4	M12×70	4	M12×70	4	M12×80
20	4	M12×70	4	M12×70	4	M16×90
25	4	M12×70	4	M12×70	4	M16×90
32	4	M16×80	4	M16×80	4	M20×110
40	4	M16×90	4	M16×80	4	M20×110
50	4	M16×90	4	M16×80	4	M20×110
65	8	M16×90	8	M16×90	8	M20×110
80	8	M16×90	8	M16×90	8	M20×120
100	8	M16×110	8	M20×110	8	M22×130
125	8	M16×110	8	M22×120	8	M27×140
150	12	M20×110	8	M22×120	8	M30×160
200	12	M20×110	12	M27×140	12	M30×170
250	12	M22×130	12	M30×160	12	M36×200
300	16	M22×130	16	M30×160	16	M36×200
350	16	M22×130	16	M30×170	16	M36×220
400	20	M27×150	16	M36×190	16	M42×230
450	20	M27×150	20	M36×200	16	
500	20	M30×170	20	M42×220	16	

(1) 国内标准代号

序号	代号	标准名称	序号	代号	标准名称
1	GB	国家标准 (强制性)	11	NDGJ	电力工业部工程建设标准
2	GB/T	国家标准 (推荐性)	12	JGJ	建设部工程建设标准
3	JB	机械工业部标准 (强制性)	13	FJJ	纺织总会工程建设标准
4	JB/T	机械工业部标准 (推荐性)	14	EJ	中国核工业总公司行业标准
5	HG	化学工业部行业标准	15	JIG	国家计量总局标准
6	HGJ	化学工业部工程建设标准	16	ZBY	仪器仪表专业标准
7	H	原化学工业部标准	17	ZBN	仪器仪表行业标准
8	SH	中国石化总公司工程建设标准	18	JB/YQ	仪器仪表行业内部标准
9	SHJ	中国石化总公司工程建设标准	19	CD	原化学工业部基本建设局标准
10	SYJ	中国石油天然气工业总公司工程建设标准	20	TC(CDDC)	自控中心站标准

(2) 国内标准代号

序号	代号	标准名称	序号	代号	标准名称
1	ISO	国际标准化组织标准	21	NBN	比利时标准
2	IEC	国际电工委员会标准	22	NEN	荷兰标准
3	ANSI	美国国家标准	23	NF	法国标准
4	API	美国石油学会标准	24	NHS	希腊国家标准
5	ASME	美国机械工程师协会标准	25	NI	印度尼西亚标准
6	NEC	美国国家电气规程	26	NP	葡萄牙标准
7	NEMA	美国电气制造商协会标准	27	NS	挪威标准
8	NEPA	美国国家防火协会标准美国流动动力协会标准	28/29	NZS/QNORM	新西兰标准/奥地利标准
9	AS	澳大利亚标准	30	PN	波兰标准
10	BS	英国标准	31	PS	巴基斯坦标准
11	B/IS	保加利亚国家标准	32	SABS	南非标准
12	CAN	加拿大标准	33	BIS	瑞典标准
13	DIN	德国标准	34	SNV	瑞士标准协会标准
14	DS	丹麦标准	35	SS	新加坡标准
15	FOCT	前苏联国家标准	36	STAS	罗马尼亚国家标准
16	IS	印度标准	37	THAI	泰国国家标准
17	ISIRI	伊朗标准	38	TS	土耳其标准
18	JIS	日本工业标准	39	UNE	西班牙标准
19	KSS	科威特标准	40	UBS	缅甸联邦标准
20	MSZ	匈牙利国家标准	41	UNT	意大利标准

流量

液体单位换算 表1.1

磅/时	英寸³/时	加仑/分 G: 水=1 γ: 磅/加仑	公斤/时	米³/时 G: 水=1 γ: 公斤/米³
1		0.002/G; 0.0167/γ	0.454	0.454/1000G; 0.454/γ
		0.125		
	1	1		0.227
			1	1/1000G, 1/γ

液体单位换算 表1.2

磅/时	实际 英寸³/时	标准 英寸³/时 G: 空气=1 γ=磅/标准英寸³ P=绝对压力 T=° F	Kg/h	实际 m³/h	标准 米³/时 G:空气=1 γ=公斤/标准m³ P=公斤力/厘米³ T: °C
		380MW, 13.1/G, 1/γ	0.454		10.8MW
1		35.5P/ (460+T)			
	1	1			0.0283
			1		237/MW; 0.821/G, 1/γ
				1	289.P/ (273+T)

比重

液体单位换算 表2.1

磅/加仑	公斤/米³	G (水=1)
1	120	0.12
	1	0.001

气体单位换算 表2.2

实际 磅/英寸³	磅/标 准英寸³ P=绝对压力 T=° F	实际 公斤/标准米³	公斤/米³ P: 公斤力/标准厘米³ T: °C	MW	G (空气=1)
1	(460+T) /35.5P				
	1		16.1		13.2
		1	(273+T) /289P		
			1		0.82
				1	0.0345

长度

长度单位换算

表37-1

单位	米 (m)	英寸 (in)	英尺 (ft)	毫米 (mm)	英里(mi)	公里 (km)
米	1	39.37	3.2808	1000	0.0006214	0.001
英寸	0.0254	1	0.0833	25.4	0.00001578	0.0000254
英尺	0.3048	12	1	304.8	0.0001894	0.0003048
毫米	0.001	0.03937	0.0032080	1	0.0000006214	0.000001
英里	1609.35	63360	5280	1609350	1	1.60935
公里	1000	39370	3208.83	100000	0.62137	1

注: 1m=100cm=1000mm=10⁻⁶; 1mm=0.03937in=39.37mils(密耳)

英-寸毫米换算 (Lin=25.4mm)

单位: 毫米 (mm) 表37-1

英寸 (in)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.0	25.4	50.8	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2	228.6
10	354.0	279.4	304.8	330.2	355.6	381.0	406.4	431.8	457.2	482.6
20	508.0	533.4	558.8	584.2	609.6	635.0	660.4	685.8	711.2	736.6
30	762.0	787.4	812.8	838.2	863.6	889.0	914.4	939.8	965.2	990.6
40	1016.0	1041.4	1066.8	1092.2	1117.6	1143.0	1168.4	1193.8	1219.2	1244.6
50	1270.0	1295.4	1320.8	1346.2	1371.6	1397.0	1422.4	1447.8	1473.2	1498.6
60	1524.0	1549.4	1574.8	1600.2	1625.6	1651.0	1676.4	1701.8	1727.2	1752.6
70	1778.0	1803.4	1828.8	1854.2	1879.6	1905.0	1930.4	1955.8	1981.2	2006.6
80	2032.0	2057.4	2082.8	2108.2	2133.6	2159.0	2184.4	2209.8	2235.2	2260.6
90	2286.0	2311.4	2336.8	2362.2	2387.6	2413.0	2438.4	2463.8	2489.2	2514.6
100	2540.0	2565.4	2590.8	2616.2	2641.6	2667.0	2692.4	2717.8	2748.2	2768.6

分数英寸-毫米换算 (Lin=25.4mm)

单位: 毫米 (mm) 表37-2

英寸 (in)	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
0	0.00	1.6	3.2	4.8	6.4	7.9	9.5	11.1	12.7	14.3	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8
10	25.4	27.0	28.6	30.2	31.8	33.3	34.9	36.5	38.1	39.7	41.3	42.9	44.5	46.0	47.6	49.2
20	50.8	52.4	54.0	55.6	57.2	58.7	60.3	61.9	63.5	65.1	66.7	68.3	69.9	71.4	73.0	74.6
30	76.2	77.8	79.4	81.0	82.6	84.1	85.7	87.3	88.9	90.5	92.1	93.7	95.3	96.8	98.4	100.0
40	101.6	103.2	104.8	106.4	108.0	109.5	111.1	112.7	114.3	115.9	117.5	119.1	120.7	122.2	123.8	125.4
50	127.0	128.6	130.2	131.8	133.4	134.9	136.5	138.1	139.7	141.3	142.9	144.5	146.1	147.6	149.2	150.8
60	152.4	154.0	155.6	157.2	158.8	160.3	161.9	163.5	165.1	166.7	168.3	169.9	171.5	173.0	174.6	176.2
70	177.8	179.4	181.0	182.6	184.2	185.7	187.3	188.9	190.5	192.1	193.7	195.3	196.9	198.4	200	201.6
80	203.2	204.8	206.4	208.0	209.6	211.1	212.7	214.3	215.9	217.1	219.1	220.7	222.3	223.8	225.4	227.0
90	228.6	230.2	231.8	233.4	235.0	236.5	238.1	239.7	241.3	244.5	244.5	246.1	249.2	249.2	250.8	252.4
100	254.0	255.6	257.2	258.8	260.4	261.9	263.5	265.1	266.7	269.9	269.9	271.5	274.6	274.6	276.2	277.8

面积

面积单位换算

表37-3

单位	米 ² (m ²)	英寸 ² (in ²)	英尺 ² (ft ²)	英里 ² (mi ²)	公里 ² (km ²)
米 ²	1	1549.9	10.7639	3.861x10 ⁻⁷	1x10 ⁻⁶
英寸 ²	0.0006452	1	6.944x10 ⁻³	2.491x10 ⁻¹⁰	6.452x10 ⁻¹⁰
英尺 ²	0.0929	144	1	3.587x10 ⁻⁸	9.29x10 ⁻⁶
英里 ²	2589999	—	27878400	1	2.59
公里 ²	1000000	—	10763867	0.3861	1

注: 1m=1m²=100dm²=10000cm²; 1mm²=0.01cm²=0.00155in²

体积

体积单位换算

表37-4

单位	分米 ³ (dm ³)	英寸 ³ (in ³)	英尺 ³ (ft ³)	美国夸脱 (qt)	美国加仑 (Usgal)	英国加仑 (Ukgal)	美国桶 ^① (bbl)
分米 ³	1	61.0234	0.03531	1.05668	0.264178	0.220083	0.00629
英寸 ³	0.01639	2	5.787 x10 ⁻⁴	0.01732	0.004329	0.003606	0.000103
英尺 ³	28.317	1728	1	29.9221	7.48055	6.22888	0.1781
美国夸脱	0.94636	57.75	0.03342	1	0.25	0.2082	0.00595
美国加仑	3.78543	231	0.13368	4	1	0.833	0.02381
英国加仑	4.54374	277.274	0.16054	4.80128	1.20032	1	0.02877
美国籍 ^①	158.98	9702	5.6146	168	42	34.97	1

①石油

注: 1m³=1000dm³=10⁶cm³; 1L=1000ml=1000cm³; 1L=1dm³。

质量

质量单位换算 (GB/T2624-93)

表37-5

单位	吨 (t)	千克 (公斤) (kg)	克 (g)	牛顿 (N)	磅 (lb)
吨	1	1000	10 ⁶	9.81x10 ³	2205
千克 (公斤)	0.001	1	1000	9.81	2.205
克	10 ⁻⁶	0.001	1	9.81x10 ⁻³	2.205x10 ⁻³
牛顿	102x10 ⁻⁶	0.102	102	1	0.225
磅	0.454x10 ⁻³	0.454	454	4.45	1

表1.2.4.2磅-千克换算 (11b=0.4536kg)

表37-6

磅 (1b)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	千克 (kg)									
0	0.00	0.45	0.91	1.36	1.81	2.27	2.72	3.18	3.63	4.08
10	4.5	4.99	5.44	5.90	6.35	6.80	7.26	7.71	8.16	8.62
20	9.07	9.53	9.98	10.43	10.89	11.34	11.79	12.25	12.70	13.15
30	13.61	14.06	14.52	14.97	15.42	15.88	16.33	16.78	17.24	17.69
40	18.14	18.60	19.05	19.50	19.96	20.41	20.87	21.32	21.77	22.23
50	22.68	23.13	23.59	24.04	24.49	24.95	25.40	25.86	26.31	26.76
60	27.22	27.67	28.12	28.58	29.03	29.48	29.94	30.39	30.84	31.30
70	31.75	32.21	32.66	33.11	33.57	34.02	34.47	34.93	35.38	35.83
80	36.29	36.74	37.20	37.65	88.10	38.56	39.01	39.46	39.92	40.37
90	40.82	41.28	41.73	42.18	42.64	43.09	43.55	44.00	44.45	44.91

流量

体积流量单位换算

表37-7

单位	升/分 (L/min)	米³/时 (m³/h)	英寸³/时 (in³/h)	英国加仑/分 (UKgal/min)	美国加仑/分 (USgal/min)	美国桶/天 (bb1/d)
升/分	1	0.06	2.1189	0.21997	0.264178	9.057
米³/时	16.667	1	35.314	3.667	4.403	151
英寸³/时	0.4719	0.028317	1	0.1038	0.1247	4.2746
英国加仑/分	4.546	0.02727	9.6325	1	1.20032	41.1
美国加仑/分	3.785	0.2273	8.0208	0.8326	1	34.28
美国桶/天	0.1104	0.006624	0.23394	0.02428	0.02917	1

质量

质量流量单位换算 (GB/T2624-93)

表37-8

单位	千克/时 (kg/h)	千克/分 (kg/min)	千克/秒 (kg/s)	吨/时 (t/h)	磅/时 (1b/h)	磅/秒 (1b/s)
千克/时	1	16.7x10 ⁻³	278x10 ⁻⁶	0.001	2.205	612x10 ⁻⁶
千克/分	60	1	16.7x10 ⁻³	0.06	132.3	36x10 ⁻³
千克/秒	3600	60	1	3.6	7.94x10 ³	2.205
吨/时	1000	16.7	278x10 ⁻³	1	2205	612x10 ⁻³
磅/时	0.454	7.56x10 ⁻³	126x10 ⁻⁶	0.454x10 ⁻³	1	278x10 ⁻⁶
磅/秒	1633	27.2	0.454	1.633	3600	1

压力

压力单位换算 (之一)

表37-9

单位	公斤力/厘米² (kgf/cm²)	兆帕 (斯卡) (Mpa)	巴 (bar)	标准大气压 (atm)	毫米水柱 (mmH₂O)	毫米水银柱 (mmHg)	磅/英寸² (1b/in²)
公斤力/厘米³	1	0.0981	0.981	0.9678	10 ⁴	735.6	14.22
兆帕 (斯卡) (MPa)	10.2	1	10	9.869	1.02x10 ⁵	750x10 ³	1.45x10 ²
巴	1.02	0.1	1	0.9869	10.2x10 ⁻³	750	14.50
标准大气压	1.0332	0.1013	1.0133	1	1.0332x10 ⁴	760	14.696
毫米水柱	10 ⁻⁴	9.81x10 ⁻⁶	98.1x10 ⁻⁶	0.9678x10 ⁻⁴	1	73.56x10 ⁻³	1.442x10 ⁻³
毫米水银柱	1.36x10 ⁻³	1.333x10 ⁻⁴	1.333x10 ⁻³	1.316x10 ⁻³	13.6	1	19.34x10 ⁻³
磅/英寸²	70.3x10 ⁻³	6.89x10 ⁻³	68.9x10 ⁻³	68.05x10 ⁻³	703	51.72	1

注：1MPa=1000KPa=10⁶Pa=10.1972kgf/cm²=10bar=9.86927atm=145.0381b/in²=7500.62mmHg=10.1972X104mmH₂O。

1kgf/cm²=98.0665kPa=9.80665x10⁻²MPa=0.980665bar=0.967841atm=10mH₂O=735.559mmHg。

1atm=0.101325MPa=101.325KPa=1.033227kgf/cm²=760mmHg。

mmHg——0°C,g=9.80665m/s²。

mmH₂O——4°C,g=9.80665m/s²。

压力单位换算 (之二)

表37-10

单位	公斤力/厘米² (kgf/cm²)	磅/英寸² (1b/in²)	大气压 (atm)	巴 (bar)	英寸汞柱 (inHg)	千帕 (kPa)	英寸水柱 (inH₂O)	英尺水柱 (ftH₂O)
公斤/厘米²	1	14.22	0.9678	0.98067	28.96	98.067	394.05	32.84
磅/英寸²	0.07031	1	0.06804	0.06895	2.036	6.895	27.7	2.309
大气压	1.0332	14.696	1	1.01325	29.92	101.325	407.14	33.93
巴	1.01972	14.5038	0.98692	1	29.53	100	402.156	33.513
英寸汞柱	0.03453	0.4912	0.03342	0.33864	1	3.3864	13.61	1.134
千帕	0.0101972	0.145038	0.0098696	0.01	0.2953	1	4.02156	0.33513
英寸水柱	0.002538	0.0361	0.002456	0.00249	0.07349	0.249	1	0.0833
英尺水柱	0.03045	0.4332	0.02947	0.029839	0.8819	2.9839	12	1

1盎司/英寸² (ozf/in²)=0.0625磅/英寸² (1b/in²)

温度

温度单位换算公式

表37-11

单位	对照单位	代人公式	单位	对照单位	代人公式
摄氏度 (°C)	华氏度 (°F)	(°Cx9/5)+32	华氏度 (°F)	摄氏度 (°C)	(°F-32)X5/9
摄氏度 (°C)	开尔文度 (°K)	(°C+273.16)	华氏度 (°F)	兰金温标度 (°R)	(°F+495.69)

常用热、功计量

常用热、功计量单位换算

表37-12

量的名称	SI单位名称	SI单位符号	单位换算
能【量】， 功、热	焦[耳]	J	1焦耳(J)=1牛顿·米(N·m) 国际蒸汽表卡(cal _{IT})4.1868J 1热化学卡(cal _{th})=4.1840J 120°C卡(cal ₂₀)=4.1816J 115°C卡(cal ₁₅)=4.1855J 1英热单位(Btu)=1.05506x10 ³ J 1千瓦·时(kW·h)=3.6x10 ⁶ J
功率，辐射能 【通】量	瓦[特]	W	1瓦特(W)=1牛顿·米/秒(N·m/s) 1千克力·米/秒(kgf·m/s)=9.80665W 1米制马力(PS)=7.35499x10 ³ W 1米制马力(HP)=7.45700x10 ³ W 1英尺磅力/秒(ft·lbf/s)=1.35582W
比热容	焦[耳]每千克 开尔文	J/(kg·K)	1热化学千卡/千克·°C[kcal _{th} /(kg·°C)]=4.1840x10 ³ J/(kg·K) 1英热单位/磅·°F[Btu/(lb·°F)]=4.1868x10 ³ J/(kg·K)
传热系数	瓦[特]每平方米 开尔文	W/(m ² ·K)	1千卡/厘米 ² ·秒·°C[kcal _{IT} /(CM ² ·S·°C)]=4.1868X10 ⁷ w/(M ² ·K)
热导率 (导热系数)	瓦[特]每米 开尔文	W/(m·K)	1千卡/厘米·秒·°C[kcal _{IT} /(CM·S·°C)]=4.1868X10 ⁵ w/(M·K)

动力粘度

动力粘度 η 单位换算

表37-13

单位	克/(厘米·秒) [g/(cm.s)] (泊, P)	克/(米·秒) [g/(m.s)] (厘泊, cP)	千克/(米·秒) [Kg/(m.s)] (帕斯卡·秒, Pa.s)	千克力·秒/米 ² (kgf.s/m ²)	千克/(米, 时) [kg/(m.h)]	磅/(英尺·秒) [lb/(ft.s)]	磅力·秒/英尺 ² [lbf.s/ft ²]
克/厘米·秒克	1	10 ²	0.1	10.2 × 10 ⁻³	3.60 × 10 ²	6.720 × 10 ⁻²	2.089 × 10 ⁻³
/米·秒千克	10 ⁻²	1	10 ⁻³	10.2 × 10 ⁻⁵	3.60	6.720 × 10 ⁻⁴	2.089 × 10 ⁻⁵
/米·秒千	10	10 ³	1	10.2 × 10 ⁻²	3.6 × 10 ³	0.6720	2.089 × 10 ⁻²
克·秒/米 ² 千	98.1	9.81 × 10 ³	9.81	1	3.53 × 10 ⁴	6.592	0.205
克/米·时磅	2.778 × 10 ⁻³	0.2778	2.778 × 10 ⁻⁴	2.833 × 10 ⁻⁵	1	1.867 × 10 ⁻⁴	5.801 × 10 ⁻⁶
/英寸·秒磅	14.88	1.488 × 10 ³	1.488	0.1518	5.357 × 10 ³	1	3.108 × 10 ⁻²
力·秒/英寸 ²	4.788 × 10 ²	4.788 × 10 ⁴	47.88	4.882	1.724 × 10 ⁵	32.17	1

运动粘度

运动粘度 υ 单位换算

表37-14

单位	米 ² /秒 (m ² /s)	厘米 ² /秒 (cm ² /s) (斯.st)	毫米 ² /秒 (mm ² /s) (厘米, cSt)	米 ² /时 (m ² /h)	英寸 ² /秒 (ft ² /s)	英寸 ² /时 (ft ² /h)
米 ² /秒	1	10 ⁴	10 ⁶	3600	10.76	38.75x10 ⁻³
厘米 ² /秒	10 ⁻⁴	1	100	0.36	1.076x10 ⁻³	3.875
毫米 ² /秒	10 ⁻⁶	0.01	1	3.6x10 ⁻³	10.76x10 ⁻⁶	38.75x10 ⁻³
米 ² /时	277.8x10 ⁻⁶	2.778	277.8	1	2.99x10 ⁻³	10.76
英尺 ² /秒	92.9x10 ⁻³	929	92.9x10 ³	334.5	1	3600
英尺 ² /时	25.8x10 ⁻⁶	0.258	25.8	92.9x10 ⁻³	278x10 ⁻⁶	1

动力粘度 η 与

密度

密度单位换算

表37-15

克/厘米 ³ (g/cm ³) 或 吨/米 ³ (t/m ³)	千克/米 ³ (kg/m ³) 或 克/升 (g/L)	磅/英寸 ³ (lb/in ³)	磅/英尺 ³ (lb/ft ³)	磅/英加仑 (lb/UK.gal)	磅/美加仑 (lb/USgal)
1	1000	0.3613	62.43	10.02	8.345
0.001	1	3.613x10 ⁻⁵	0.06243	0.01002	0.00835
27.68	27680	1	1728	277.42	231
0.01602	16.02	0.00058	1	0.1605	0.1337
0.0998	99.8	0.0036	6.2288	1	0.8327
0.1198	119.8	0.004329	7.48	1.201	1

温度换算 表37-16

℃		°F	°C		°F
-273	-459.4		43.3	110	230.0
-268	-450		46.1	115	239.0
-240	-400		48.9	120	248.0
-212	-350		54.4	130	266.0
-184	-300		60.0	140	284.0
-157	-250	-418	65.6	150	302.0
-129	-200	-328	71.1	160	320.0
-101	-150	-238	76.7	170	338.0
-73	-100	-148	82.2	180	356.0
-45.6	-50	-58.0	87.8	190	374.0
-42.8	-45	-49.0	93.3	200	392.0
-40.0	-40	-40.0	98.9	210	410
-37.2	-35	-31.0	104.4	220	428
-34.4	-30	-22.0	110.0	230	446.0
-31.7	-25	-13.0	115.6	240	464.0
-28.9	-20	-4.0	121	250	482
-26.1	-15	5.0	149	300	572
-23.3	-10	14.0	177	350	662
-20.6	-5	23.0	204	400	752
-17.8	-0	32.0	232	450	842
-15.0	5	41.0	260	500	932
-12.2	10	50.0	288	550	1022
-9.4	15	59.0	316	600	1112
-6.7	20	68.0	343	650	1202
-3.9	25	77.0	371	700	1292
-1.1	30	86.0	399	750	1382
0	32	89.6	427	800	1472
1.7	35	95.0	454	850	1562
4.4	40	104.0	482	900	1652
7.2	45	113.0	510	950	1742
10.0	50	122.0	538	1000	1832
12.8	55	131.0	566	1050	1922
15.6	60	140.0	593	1100	2012
18.3	65	149.0	621	1150	2102
21.1	70	158.0	649	1200	2192
23.9	75	167.0	677	1250	2282
26.7	80	176.0	704	1300	2372
29.4	85	185.0	732	1350	2462
32.2	90	194.0	760	1400	2552
35.0	95	203.0	788	1450	2642
37.8	100	212.0	816	1500	2732
40.6	105	221.0			

使用方法：被转换温度为中间一栏数，转换成℃，取左边对应数字；转换成° F。取右边对应数字。

各种流体的物理常数 表37-17

流体	分子式	分子量	在0.1 Mpa绝压时的沸点° F ^①	相对密度		流体	分子式	分子量	在0.1 Mpa绝压时的沸点° F ^①	相对密度	
				液体 60/60° F ^①	气体					液体 60/60° F ^①	气体
乙酸	HC ₂ H ₃ O ₂	60.5	245	1.05		氟	F ₂	38.00	-305	1.11	1.31
丙酮	C ₃ H ₆ O	58.08	133	0.79	2.01	甲醛	H ₂ CO	30.03	-6	0.82	1.08
空气	N ₂ O ₂	28.97	-317	0.86	1.0	甲酸	HCO ₂ H	46.03	214	1.23	
乙醇	C ₂ H ₆ O	46.07	173	0.79	1.59	糠醛	C ₂ H ₄ O ₂	96.08	324	1.16	
甲醇	CH ₄ O	32.04	148	0.79	1.11	甘油	C ₃ H ₈ O ₂	92.09	554	1.26	
氨	Nh ₃	17.03	-28	0.62	59	乙二醇	C ₂ H ₆ O ₂	62.07	387	1.11	
氯化铵 ^②	NH ₄ Cl			1.07		氦	HE	4.003	-454	0.18	14
氢氧化铵 ^②	NG ₃ OH			0.91		盐酸	HCl	36.47	-115	1.64	
硫酸铵 ^②	(NH ₄) ₂ SO ₄			1.15		氟氢酸	HF	20.01	66	0.92	
苯胺	C ₆ H ₇ N	93.12	365	1.02		氢	H ₂	2.016	-422	0.07	0.07
氫	A	39.94	-302	1.65	1.38	氯化氢	HCl	36.47	-115		1.26
啤酒				1.01		硫化氢	H ₂ S	34.07	-76	0.79	1.17
溴	Br ₂	159.84	138	2.93	5.52	异丙醇	C ₃ H ₈ O	60.09	180	0.78	2.08
氯化钙 ^②	CaCl ₂			1.23		亚麻油			385	0.93	
二氧化碳	Co ₂	44.01	-109		1.52	氯化镁	MgCl ₂			1.22	
二硫化碳	Cs ₂	76.1	115	1.29	2.63	汞	Hg	200.61	670	13.6	6.93
一氧化碳	CO	28.01	-314	0.80	0.97	溴甲烷	CH ₃ Br	94.95	38	1.73	3.27
四氯化碳	CCL ₄	153.84	170	1.59	5.31	氯甲烷	CH ₃ Cl	50.49	-11	0.99	1.74
氯	Cl ₂	70.91	-30	1.42	2.45	萘	C ₁₀ H ₈	128.16	424	1.14	4.43
铬酸	H ₂ CrO ₄	118.03		1.21		硝酸	HNO ₃	63.02	187	1.5	
柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	192.12		1.54		氮	N ₂	28.02	-320	0.81	0.97
硫酸铜	CuSO ₄			1.17		菜油				0.91	
乙醇	(C ₂ H ₅) ₂ O	74.12	34	0.74	2.55					0.94	
三氯化铁	FeCL ₃			1.23		氧	O2	32	-297	1.14	1.105
光气	COCL ₂	98.92	47	1.39	3.42	淀粉	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _x			1.50	
磷酸	H ₃ PO ₄	98.00	415	1.83		糖水溶液	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁			1.10	
碳酸钾 ^②	K ₂ CO ₃			1.24		硫酸	H ₂ SO ₄	98.08	626	1.83	
氯化钾 ^②	KCl			1.16		二氧化硫	SO ₂	64.6	14	1.39	2.21
氢氧化钾 ^②	KOH			1.24		松节油			320	0.87	
氯化钠 ^②	NaCL			1.19		水	H ₂ O	18.016	212	1.00	0.62
氢氧化钠 ^②	NaOH			1.27		氯化锌	ZnCl ₂			1.24	
硫酸钠 ^②	Na ₂ SO ₄			1.24		硫酸锌	ZnSO ₄			1.31	
硫代硫酸钠 ^②	Na ₂ S ₂ O ₃			1.23							

①℃= (° F-32) × 5/9 ②水溶液——按化合物重量的25%计。

常见烃类的物理常数

化合物	分子式	分子量	在0.1MPa绝压时的沸点, ° F	相对密度 (液体) (40/60° F)	相对密度
甲烷	CH ₄	16.042	-258.69	...	0.555
乙烷	C ₂ H ₆	30.068	-127.53	...	1.046
丙烷	C ₃ H ₈	44.094	-43.73	0.5077	1.547
正丁烷	C ₄ H ₁₀	58.120	31.10	0.5844	2.071
2-甲基丙烷 (异丁烷)	C ₄ H ₁₀	58.120	10.89	0.5631	2.067
正戊烷	C ₅ H ₁₂	72.146	96.933	0.63116	2.4906
2-甲基丁烷 (异戊烷)	C ₅ H ₁₂	72.146	82.134	0.62476	2.4906
2-2-二甲基丙烷 (新戊烷)	C ₅ H ₁₂	72.146	49.105	0.601	2.4906
正乙烷	C ₆ H ₁₄	86.172	155.736	0.66405	2.9749
2-甲基戊烷	C ₆ H ₁₄	86.172	140.488	0.65790	2.9749
3-甲基戊烷	C ₆ H ₁₄	86.172	145.908	0.66902	2.9749
2,2-二甲基丁烷(新乙烷)	C ₆ H ₁₄	86.172	121.534	0.65399	2.9749
2,3-二甲基丙烷	C ₆ H ₁₄	86.172	136.378	0.6639	2.9749
正庚烷	C ₇ H ₁₆	100.198	209.169	0.68819	3.4591
2-甲基乙烷	C ₇ H ₁₆	100.198	194.094	0.68299	3.4591
2-甲基乙烷	C ₇ H ₁₆	100.198	197.330	0.9151	3.4591
3-乙基戊烷	C ₇ H ₁₆	100.198	200.251	0.70257	3.4591
2,2-二甲基戊烷	C ₇ H ₁₆	100.198	174.560	0.67833	3.4591
2,4-二甲基戊烷	C ₇ H ₁₆	100.198	176.900	0.67723	3.4591
3,3-二甲基戊烷	C ₇ H ₁₆	100.198	186.917	0.69767	3.4591
2,2,3三甲基戊烷	C ₈ H ₁₈	100.198	177.584	0.69454	3.4591
正辛烷	C ₈ H ₁₈	114.224	258.197	0.70677	3.9432
2,5-二甲基乙烷(二异丁烷)	C ₈ H ₁₈	114.224	228.385	0.39795	3.9432
2,2,4-三甲基戊烷 (异辛烷)	C ₈ H ₁₈	114.224	210.628	0.69625	3.9432
正壬烷	C ₉ H ₂₀	128.250	303.436	0.72171	4.4275
正癸烷	C ₁₀ H ₂₂	142.276	345.2	0.73413	4.9118
环戊烷	C ₅ H ₁₀	70.130	120.672	0.75048	2.4211
甲基环戊烷	C ₆ H ₁₂	84.156	161.262	0.75354	2.9053
环乙烷	C ₂ H ₄	84.156	177.328	0.78344	2.9053
甲基环戊烷	C ₆ H ₁₂	98.182	213.681	0.77398	3.3896
乙烯	C ₂ H ₄	28.052	-154.68	...	0.9684
丙烯	C ₃ H ₆	42.078	-53.86	0.5218	1.4526
1-丁烯	C ₄ H ₈	56.104	20.73	0.6011	1.9368
顺丁烯-[2]	C ₄ H ₈	56.104	38.70	0.6272	1.9368
反丁烯-[2]	C ₄ H ₈	56.104	33.58	0.6100	1.9368
2-甲基丙烷(异丁烯)	C ₄ H ₈	56.104	19.68	0.6002	1.9368
1-戊烯	C ₅ H ₁₀	70.130	85.95	0.6461	2.4210
1-2-丁二烯	C ₄ H ₆	54.088	50.5	0.658	1.8673
1-3-丁二烯	C ₄ H ₆	54.088	24.06	0.6272	1.8673
2-甲基-1,3-丁二烯	C ₅ H ₈	68.114	93.34	0.6861	2.3515
乙炔	C ₂ H ₂	26.036	-199	0.615	0.8988
苯	C ₆ H ₆	78.108	176.185	0.88458	2.6965
甲苯	C ₇ H ₈	92.134	231.121	0.87190	3.1808
乙基苯	C ₈ H ₁₀	106.160	277.137	0.87157	3.6650
1,2-二基甲苯(邻二甲苯)	C ₈ H ₁₀	106.160	291.95	0.88482	3.6650
1,3-二基甲苯(邻二甲苯)	C ₈ H ₁₀	106.160	282.38	0.86880	3.6650
1,4-二基甲苯(邻二甲苯)	C ₈ H ₁₀	106.160	281.03	0.86576	3.6650
苯乙烯	C ₈ H ₈	104.144	293.4	0.91112	3.5954
异丙烯	C ₃ H ₆	120.186	305.31	0.86642	4.1492

表38-2

[illegible]

主: A-良好; AB-适宜, 腐蚀速率小于0.8mm/a; B-尚可, 腐蚀速率小于1.6mm/a; C-不耐腐蚀。

表38-3

材料 工艺介质	Ductile Iron& Carbon steel	Durco CF-8M 杜洛考 合金 316	Durcomet 100 CD4MCu	奥氏体不锈钢 Durimet20 CN-7M ALLOY20 20号合金	DurcoCY-40 杜洛考合金 Mone1600 铬镍铁合金	DurcoCY-35 杜洛考合金 Mone1400 蒙乃尔合金	Nickel 镍 CZ-100	Chlorimet 2 耐蚀合金 HastelloyB 哈氏合金B	Chlorimet 3 耐蚀合金 HastelloyC 哈氏合金C	Duriton 硅铁	Durichlor 51& 杜里科洛尔 不锈钢 Superchlor	Durco DC-8 杜洛考 合金	Titanium 钛	Titanium PD	Zirconium 锆
醋酸（各种浓度）	C	B	AB	AB	B	B	B	AB	A	A	A	A	A	A	A
醋酸酐	C	AB	AB	AB	AB	B	AB	AB	A	A	A	A	A	A	A
明矾	C	B	AB	AB	C	C	B	AB	AB	A	A	A			A
氯化铝	C	C	B	B	C	B	AB	A	AB	AB	A	B	B	AB	A
硫酸铝	C	B	AB	AB	C	B	C	AB	AB	A	A	A	B	B	A
氯化铵	C	C	B	AB	AB	B	B	A	A	AB	A	AB	A	A	A
氢氧化铵	B	A	A	A	A	C	C	A	A	B	B	A	AB	AB	A
硝酸铵	B	AB	AB	A	AB	C	C	AB	A	A	A	A	A	A	A
磷酸铵	C	AB	AB	AB	AB	B	B	AB	AB	A	A	A	AB	AB	A
硫酸铵	B	B	AB	AB	AB	B	C	AB	A	A	A	A	A	A	A
苯胺燃料	B	AB	AB	AB	AB	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A
苯胺盐酸盐	C	C	B	B	C	B	B	B	AB	B	AB	B	AB	AB	A
三氯化锡	C	C	B	B	B	B	B	A	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
硝酸	C	AB	AB	AB	AB	AB	B	A	A	AB	AB	A	A	A	A
氯化钡	B	C	AB	AB	B	AB	AB	AB	A	AB	A	A	A	A	A
硝酸钡	B	AB	AB	A	AB	C	C	AB	A	A	A	A	A	A	A
硫酸钡	B	AB	AB	AB	B	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
苯甲酸	C	AB	A	A	AB	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
硼酸	C	AB	AB	AB	AB	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
盐水（酸性）	C	C	C	C	C	B	C	A	A	A	A	AB	A	A	A
盐水（碱性）	AB	AB	A	A	A	A	A	A	A	AB	AB	A	A	A	A
溴（干）	C	C	B	B	AB	AB	AB	AB	AB	C	C	AB	C	C	A
溴（湿）	C	C	C	C	C	C	C	C	AB	C	C	B	A	A	C
氯化钙	B	B	AB	AB	AB	AB	AB	A	A	A	A	A	A	A	A
氢氧化钙	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
次氯酸钙	C	C	C		C	C	C	C	AB	AB	A	A	A	A	B
磷酸钙	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A	A	A	A	AB	AB	AB
碳酸	C	AB	A	A	AB	C	B	A	A	A	A	A	AB	AB	A
四氯化碳	B	B	AB	AB	AB	AB	A	AB	A	AB	A	A	AB	AB	A
醋酸纤维	B	AB	AB	AB	B	B	B	AB	A	A	A	A	A	A	A

表38-4

材料 工艺介质	Ductile Iron& Carbon steel	Durco CF-8M 杜洛考 合金 316	Durcomet 100 CD4MCu	奥氏体不锈钢 Durimet20 CN-7M ALLOY20 20号合金	DurcoCY-40 杜洛考合金 Mone1600 铬镍铁合金	DurcoCY-35 杜洛考合金 Mone1400 蒙乃尔合金	Nickel 镍 CZ-100	Chlorimet 2 耐蚀合金 HastelloyB 哈氏合金B	Chlorimet 3 耐蚀合金 HastelloyC 哈氏合金C	Duriton 硅铁	Durichlor 51& 杜里科洛尔 不锈钢 Superchlor	Durco DC-8 杜洛考 合金	Titanium 钛	Titanium PD	Zirconium 锆
氯化汞	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	AB	AB	AB
硝酸汞	C	AB	AB	A	AB	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
硫酸汞	C	B	A	A	B	C	C	AB	A	A	A	A	A	A	A
矿泉水	C	AB	AB	AB	A	C	C	AB	A	AB	AB	A	A	A	A
氯化镍	C	C	B	B	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A
硝酸（各种浓度）	C	B	AB	AB	B	C	C	C	B	AB	AB	AB	AB	AB	
硝酸+3%~5% HF	C	C	B	B	C	C	C	C	B	C	C	B	C	C	C
硝基苯	B	A	A	A	AB	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A
油酸	B	AB	A	A	AB	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
发烟硫酸	B	AB	AB	AB	B	C	C	AB	AB	C	C	AB	C	C	C
草酸	C	B	AB	AB	AB	AB	B	AB	AB	A	A	A	C	C	A
碳酸	B	A	A	A	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
磷酸+2% H2SO41%HF	C	C	A	AB	C	C	C	AB	AB	C	C	AB	C	C	C
磷酸（各种浓度）	C	AB	A	AB	B	C	C	A	AB	A	A	A	C	C	AB
苦味酸	C	AB	A	A	AB	AB	AB	A	A	A	A	A	A	A	A
苯二甲酸	B	AB	AB	AB	AB	B	B	AB	AB	A	A	AB	AB	AB	A
硫酸氢钾	C	AB	A	A	B	AB	B	AB	A	A	A	A	B	B	A
氯化钾	B	C	AB	AB	B	AB	B	AB	A	AB	A	A	A	A	A
氢氧化钾	B	B	AB	AB	A	AB	A	A	A	B	B	A	AB	AB	A
碘化钾	B	AB	AB	AB	AB	B	B	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
硝酸钾	B	A	A	A	A	AB	A	AB	A	A	A	A	A	A	A
硫酸钾	B	AB	A	A	B	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
硫酸吡啶	B	AB	AB	AB	B	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
海水	B	B	AB	AB	B	B	B	AB	A	AB	AB	A	A	A	A
碳酸氢钠	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
重铬酸钠	AB	AB	AB	AB	AB	AB	B	B	AB	AB	AB	A	AB	AB	A
硫酸氢钠	C	AB	A	A	AB	AB	B	AB	A	A	A	A	AB	AB	A

表38-5

材料 工艺介质	Ductile Iron& Carbon steel	Durco CF-8M 杜洛考 合金 316	Durcomet 100 CD4MCu	奥氏体不锈钢 Durimet20 CN-7M ALLOY20 20号合金	DurcoCY-40 杜洛考合金 Mone1600 铬镍铁合金	DurcoCY-35 杜洛考合金 Mone1400 蒙乃尔合金	Nickel 镍 CZ-100	Chlorimet 2 耐蚀合金 HastelloyB 哈氏合金B	Chlorimet 3 耐蚀合金 HastelloyC 哈氏合金C	Duriton 硅铁	Durichlor 51& 杜里科洛尔 不锈钢 Superchlor	Durco DC-8 杜洛考 合金	Titanium 钛	Titanium PD	Zirconium 锆
氯酸钠	C	AB	AB	AB	AB	AB	AB	C	AB	AB	A	A	AB	AB	A
氯化钠	B	B	AB	AB	B	A	AB	AB	A	AB	A	A	A	A	A
铁氰化钠	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A	A	A	A	A	A	A
氯气（湿）	C	C	C	C	C	C	C	C	AB	B	A	AB	A	A	C
铬酸	C	C	B	B	C	C	C	C	B	A	A	BA	AB	AB	A
柠檬酸	C	AB	A	A	AB	B	B	AB	A	A	A	A	AB	AB	A
硝酸铜	C	AB	AB	A	B	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
硫酸铜	C	B	A	A	B	C	C	AB	A	A	A	A	A	A	A
硫酸铜+10% H ₂ SO ₄	C	B	AB	AB	C	C	C	AB	AB	A	A	A	B	AB	A
氯化铜	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	AB	AB	C
二氯乙烯	C	B	B	B	B	AB	A	AB	AB	AB	A	A	AB	AB	A
脂肪酸	B	AB	A	A	A	AB	B	A	A	A	A	A	AB	AB	A
三氯化铁	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	A	A	C
硝酸铁	C	AB	AB	A	B	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
硫酸铁	C	AB	A	A	B	C	C	AB	A	A	A	A	A	A	A
硫酸亚铁	C	B	A	A	B	B	C	A	A	A	A	A	A	A	A
硫酸亚铁+10% H ₂ SO ₄	C	B	AB	AB	C	B	C	A	AB	A	A	AB	C	C	A
甲醛	C	AB	A	A	AB	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
甲酸	C	B	AB	AB	B	AB	C	AB	A	A	A	A	B	B	A
甘油	C	AB	AB	AB	AB	B	B	B	AB	A	A	AB	AB	AB	A
盐酸（<65C）	C	C	C	C	C	B	B	AB	B	B	B	B	C	B	A
盐酸（>65C）	C	C	C	C	C	C	C	AB	C	C	B	C	C	B	A
氢氟酸	C	B	B		C	AB	C	AB	AB	C	C		C	C	C
过氧化氢	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	C	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
碘（干）	B	B	C	B	B	B	B	B	AB	AB	AB	AB	C	C	AB
乳酸	C	AB	AB	AB	AB	B	B	AB	A	A	A	A	A	A	A
醋酸铅	C	AB	AB	AB	B	B	C	A	A	A	A	A	A	A	A
硝酸铅	C	AB	AB	A	B	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A

表38-6

材料 工艺介质	Ductile Iron& Carbon steel	Durco CF-8M 杜洛考 合金 316	Durcomet 100 CD4MCu	奥氏体不锈钢 Durimet20 CN-7M ALLOY20 20号合金	DurcoCY-40 杜洛考合金 Mone1600 铬镍铁合金	DurcoCY-35 杜洛考合金 Mone1400 蒙乃尔合金	Nickel 镍 CZ-100	Chlorimet 2 耐蚀合金 HastelloyB 哈氏合金B	Chlorimet 3 耐蚀合金 HastelloyC 哈氏合金C	Duriton 硅铁	Durichlor 51& 杜里科洛尔 不锈钢 Superchlor	Durco DC-8 杜洛考 合金	Titanium 钛	Titanium PD	Zirconium 锆
硫化铅	C	AB	AB	AB	B	B	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
氯化镁	B	C	AB	AB	AB	AB	B	A	A	AB	A	A	A	A	A
硫酸镁	B	AB	AB	AB	AB	AB	B	AB	AB	A	A	A	A	A	A
苹果酸	C	AB	AB	A	AB	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
氯化锰	B	C	AB	AB	C	B	B	A	A	AB	A	A	A	A	A
氢氧化钠	B	B	AB	AB	A	AB	A	A	A	B	B	A	AB	AB	A
氢氧化钠（熔融的）	C	C	C	C	A	C	A	B	B	C	C	B	C	C	A
次氯酸钠	C	C	C		C	C	C	B	B	AB	A	AB	A	A	B
硝酸钠	B	A	A	A	A	B	AB	A	A	A	A	A	A	A	A
高氯酸钠	C	B	AB	AB	C	B	B	AB	AB	AB	A	A	A	A	AB
磷酸钠	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A	AB	AB	A
硫酸钠	B	AB	A	A	AB	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
硫化钠	C	AB	AB	AB	A	B	A	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
亚硫酸钠	C	AB	A	A	B	B	B	A	A	C	C	A	A	A	A
氯化锌	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	A	A	AB	AB	C
硬脂酸	B	AB	A	A	AB	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
亚硫酸盐液	B	AB	AB	AB	C	C	C	A	A	C	C	AB	A	A	A
硫黄	B	AB	AB	AB	AB	B	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	A
氯化硫	C	AB	A	A	AB	B	B	A	A	C	C	A	B	B	A
二氧化硫	C	C	AB	AB	C	B	C	AB	AB	A	A	A	C	C	A
硫酸（38C）	C	B	B	AB	C	C	C	A	A	C	C	AB	C	C	A
亚硫酸	B	A	A	A	A	AB	A	A	A	A	A	A	AB	A	A
糖液	C	AB	AB	AB	AB	AB	A	A	A	A	A	A	A	A	A
鞣酸	C	AB	AB	AB	AB	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A
酒石酸	C	AB	AB	AB	AB	AB	B	AB	AB	A	A	AB	A	A	A
硫酸钡	C	AB	AB	AB	C	C	C	AB	AB	A	A	AB	AB	AB	A
甲苯	B	A	A	A	A	AB	A	A	A	A	A	A	A	A	A
氯化锌	C	C	B	AB	C	AB	C	A	A	AB	A	A	A	A	A
硫酸锌	C	B	A	A	B	AB	B	A	A	A	A	A	A	A	A

橡胶、塑料耐腐蚀性能表

表38-7

工艺介质	浓度	温度℃	天然橡胶	氯丁橡胶	异丁橡胶	硝酰橡胶	乙烯丙烯三聚物	聚四氟乙烯
硫酸	30%	20	优	优	优	优	优	优
硫酸	60%	20	良	良	优	优	优	优
硫酸	90%	20	劣	劣	良	可	优	优
硫酸	98%	20	劣	劣	劣	劣	可	良
硫酸	发烟	20	劣	劣		劣	劣	良
硝酸	10%	20	劣	良	优	优	优	优
硝酸	25%	20	劣	劣	优	劣	良	优
硝酸	50%	20	劣	劣	劣	劣	劣	优
硝酸	75%	20	劣	劣	劣	劣	劣	优
硝酸	发烟	20	劣	劣	劣	劣	劣	优
盐酸	15%	20	可	优	优	优	优	优
盐酸	25%	20	可	优	优	可	优	优
盐酸	35%	20	优	劣	良	可	良	优
磷酸	25%	20	良	优	优	优	优	优
磷酸	75%	20	劣	优	优	良	优	优
醋酸	25%	20	劣	劣	劣	劣	可	优
醋酸	95%	20	优	劣	劣	劣	劣	优
硫化氢		20		优	优	优	优	优
硫化氢		80			良	优	优	优
氨		20			优			优
氨		80			良			优
甲醇	99.5%	60		优	优	可	优	优
乙醇		80	优	优	优	优	优	优
丙酮		20	劣	良	可	劣	良	优
乙醛		20	可	可	优	劣	优	优
苯		20	劣	劣	劣	劣	劣	优
甲苯		20	劣	劣	劣	劣	劣	优
苯胺		20	劣	可	良	劣	良	优
硝醛苯		20	劣	劣	良	劣	良	优
二氧化硫（湿）		20	劣	良	优		优	优
二氧化硫（湿）		60		可	优		优	优
氯（湿）		20	劣	劣	劣	劣	可	优
天然气		20	良	良		良	优	优
水		20	优	优	优	优	优	优
水		100			良	良	良	优
重油		20	劣	劣	劣	良	劣	优
汽油		20			劣	良	劣	优

液体性质表

表39-1

名称	分子式	分子量	密度P20 kg/m ³ (在20℃时)	沸点tb℃ (在0.1MPa时)	临界点			体积膨胀 系数 μ × 10 ⁵ 1/℃
					温度tc℃	压力Pc kgf/cm ³	密度Pc kg/m ³	
水	H ₂ O	18.0	998.2	100.00	374.15	225.65	307	18
汞	Hg	200.6	13545.7	356.95	1460	107.6	5000	18.1
溴	Br ₂	159.8	3120	58.8	311	105.4	1180	113
硫酸	H ₂ SO ₄	98.1	1834	340分解				57
硝酸	HNO ₃	63.0	1512	86.0				57.124
盐酸（30%）	HCl	36.47	1149.3					
环丁砜	C ₄ H ₈ SO ₂	120	1261	285				
			(300C)					
丙酮	CH ₃ COCH ₃	58.08	791	56.2	235	48.6	268	143
甲乙酮	CH ₃ COC ₂ H ₅	72.11	803	79.6	260	39.5		
酚	C ₆ H ₅ OH	94.1	1050	181.8	419	62.6		
			(50℃)					
二硫化碳	Cs ₂	76.13	1262	46.3	277.7	75.5	440	119
乙醇胺	NH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	61.1		170.5				
甲醇	CH ₃ OH	32.04	791.3	64.7	240	81.3	272	119
乙醇	C ₂ H ₅ OH	46.07	789.2	78.3	243.1	64.4	275.5	110
乙二醇	C ₂ H ₄ (OH) ₂	62.1	1113	197.6				
正丙醇	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	60.10	804.4	97.2	265.8	51.8	273	98
异丙醇	CH ₃ CHOHCH ₃	60.10	785.1	82.2	273.5	54.9	274	
正丁醇	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	74.12	809.6	117.8	287.1	50.2		
乙氰	CH ₃ CN	41	783	81.6	274.7	49.3	240	
正戊醇	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	88.15	8130	138.0	315.0			88
乙醛	CH ₃ CHO	44.05	783	20.2	188.0			
丙醛	CH ₃ CH ₂ CHO	58.08	808	48.9				
环己酮	C ₆ H ₁₀ O	98.15	946.6	155.7				
二乙醚	(C ₂ H ₅) ₂ O	74.12	714	34.6	194.7	37.5	264	162
甘油	C ₃ H ₅ (OH) ₃	92.09	1261.3	280分解				50
邻甲酚	C ₆ H ₄ OHCH ₃	108.14	1020	191.0	422.3	51.1		
			(500C)					
间甲酚	CH ₃ OOCH	108.14	1034.1	202.2	432.0	46.5		
对甲酚	C ₆ H ₄ OHCH ₃	108.14	1011	202.0	426.0	52.6		
			(50℃)					
甲酸甲酯	CH ₃ OOCH	60.05	975	31.8	212.0	61.1	349	124
乙酸甲酯	CH ₃ OOCCCH ₃	74.08	934	57.1	235.8	47.9		
丙酸甲酯	CH ₃ OOCC ₂ H ₅	88.11	915	79.7	261.0	40.8		
甲酸	HCOOH	46.03	1220	100.7				102
乙酸	CH ₃ COOH	60.05	1049	118.1	321.5	59		
丙酸	C ₂ H ₅ COOH	74.08	993	141.3	339.5	54.1	320	109
苯胺	C ₆ H ₅ NH ₂	93.13	1021.7	184.4	425.7	54.1	340	85
丙腈	C ₃ H ₅ N	55.08	781.8	97.2	291.2	42.8		
丁腈	C ₄ H ₇ N	69.11	790	117.6	309.1	38.6		
噻吩	(CH) ₂ S(CH) ₂	84.14	1065	84.1	317.3	49.3		
二氯甲烷	CH ₂ CL ₂	84.93	1325.5	40.2	237.5	62.9		
氯仿	CHCL ₃	119.38	1490	61.2	260.0	55.6	496	128

续表39-1

名称	分子式	分子量	密度P20 kg/m ³ (在20℃时)	沸点tb℃ (在0.1MPa时)	临界点			体积膨胀 系数 μ × 105 1/℃
					温度tc℃	压力Pc kgf/cm ³	密度Pc kg/m ³	
四氯化碳	CCl ₄	153.82	1594	76.8	283.2	46.5	558	122
邻二甲苯	C ₈ H ₁₀	106.16	880	144	358.4	38.1		97
间二甲苯	C ₈ H ₁₀	106.16	864	139.2	346	37.2		99
对二甲苯	C ₈ H ₁₀	106.16	861	138.4	345	36.1		102
甲苯	C ₇ H ₈	92.1	866	110.7	320.6	43.0	290	108
邻氯甲苯	C ₇ H ₇ Cl	126.6	1081	159				89
间氯甲苯	C ₇ H ₇ Cl	126.6	1072	162.2				
环乙烷	C ₆ H ₁₂	84.1	778	80.8	280	41.3	273	120
己烷	C ₆ H ₁₄	86.2	660	68.73	234.7	30.9	234	135
庚烷	C ₇ H ₁₆	100.2	684	98.4	267.0	27.9	235	124
辛烷	C ₈ H ₁₈	114.2	702	125.7	296.7	25.1	233	114

不同温度水的比重

表39-2

° F	° C	G	° F	° C	G
62	17	1.000	310	154	0.913
100	38	0.995	320	160	0.908
110	43	0.992	330	166	2.904
120	49	0.990	340	171	0.896
130	54	0.987	350	177	0.890
140	60	0.983	360	182	0.884
150	66	0.980	370	188	0.878
160	71	0.977	380	193	0.871
170	77	0.974	390	199	0.864
180	82	0.970	400	204	0.857
190	88	0.966	410	210	0.849
200	93	0.963	420	216	0.843
210	99	0.959	430	221	0.836
220	104	0.955	440	227	0.828
230	110	0.951	450	232	0.820
240	116	0.947	460	238	0.812
250	121	0.943	470	243	0.804
260	127	0.938	480	249	0.796
270	132	0.933	490	254	0.788
280	138	0.929	500	260	0.780
290	143	0.924	550	288	0.736
300	149	0.919	600	316	0.668

说明：上表摘自英国BLAKEBOROUGH公司的《计算数据》

水的性质

表40-1

序号	温度° F	温度℃	饱和压力bf/in2 (PSI.A)	饱和压力MPa.A	比重60/60° F
1	32	0	0.0885	0.0006	1.0013
2	40	4.44	0.1217	0.0008	1.0013
3	50	10	0.1781	0.0012	1.0007
4	60	15.56	0.2653	0.0018	1
5	70	21.11	0.3631	0.0025	0.9989
6	80	26.67	0.5069	0.0035	0.9976
7	86	30	0.7397	0.0051	
8	90	32.22	0.6982	0.0048	0.9963
9	100	37.78	0.9492	0.0065	0.9946
10	104	40	1.2328	0.0085	
11	110	43.33	1.2748	0.0088	0.9919
12	120	48.89	1.6924	0.0117	0.9901
13	122	50	2.0015	0.0138	
14	130	54.44	2.2225	0.0153	0.9872
15	140	60	2.8886	0.0199	0.9848
16	150	65.56	3.718	0.0256	0.9818
17	158	70	4.7571	0.0328	
18	160	71.11	4.741	0.0327	0.9786
19	170	76.67	5.992	0.0413	0.9752
20	176	80	7.0776	0.0488	
21	180	82.22	7.51	0.0518	0.9717
22	185	85	8.5569	0.0590	
23	190	87.78	9.339	0.0644	0.9681
24	194	90	10.2973	0.0710	
25	200	93.33	11.526	0.0795	0.9646
26	203	95	12.7774	0.0881	
27	210	98.89	14.123	0.0974	0.9605
28	212	100	14.696	0.1013	0.9594
29	220	104.44	17.186	0.1185	0.9566
30	230	110	20.5801	0.1419	
31	240	115.56	24.946	0.1720	0.948
32	248	120	28.3249	0.1953	
33	260	126.67	35.429	0.2443	0.9386
34	266	130	38.3756	0.2646	
35	280	137.78	49.203	0.3393	0.9294
36	284	140	51.24000	0.3533	
37	293	145	58.8978	0.4061	
38	300	148.89	67.013	0.4621	0.9194
39	302	150	67.4837	0.4653	
40	311	155	77.0848	0.5315	
41	316.4	158	83.3503	0.5747	
42	320	160	87.7592	0.6051	
43	325.4	163	94.7353	0.6532	
44	329	165	99.6374	0.6870	

序号	温度° F	温度℃	饱和压力bf/in2 (PSI.A)	饱和压力MPa.A	比重60/60° F
45	334.4	168	107.3677	0.7403	
46	338	170	112.7919	0.7777	
47	343.4	173	121.3343	0.8366	
48	350	176.67	134.63	0.9283	0.8918
49	356	180	143.3503	0.9884	
50	365	185	160.9717	1.1099	
51	374	190	180.3046	1.2432	
52	383	195	201.4793	1.3892	
53	392	200	224.6120	1.5487	
54	400	204.44	247.31	1.7052	0.8606
55	410	210	277.2734	1.9118	
56	419	215	307.0631	2.1172	
57	428	220	339.3619	2.3399	
58	437	225	374.3002	2.5808	
59	446	230	412.0377	2.8410	
60	450	232.22	422.6	2.9138	0.827
61	456.8	236	461.2328	3.1802	
62	464	240	496.5047	3.4234	
63	473	245	543.5678	3.7479	
64	482	250	594.0537	4.0960	
65	491	255	648.1218	4.4688	
66	500	260	680.8	4.6941	0.7863
67	509	265	767.7737	5.2938	
68	518	270	833.6766	5.7482	
69	536	280	978.5932	6.7474	
70	550	287.78	1045.2	7.2067	0.7358
71	554	290	1142.1610	7.8752	
72	572	300	1325.9028	9.1421	
73	590	310	1531.3561	10.5587	
74	600	315.56	1542.9	10.6383	0.6796
75	608	320	1760.0580	12.1356	
76	626	330	2013.6186	13.8839	
77	644	340	2293.6041	15.8144	
78	662	350	2601.6389	17.9383	
79	680	360	2939.3183	20.2666	
80	700	371.11	3097.7	21.3586	0.4347
81	706	374.44	3208	22.1192	

分子式: H₂O

沸点: 在14.696 (0.1013MPa) 时212° F (100℃)

临界点压力: 3208PSIA (22.1192MPaA)

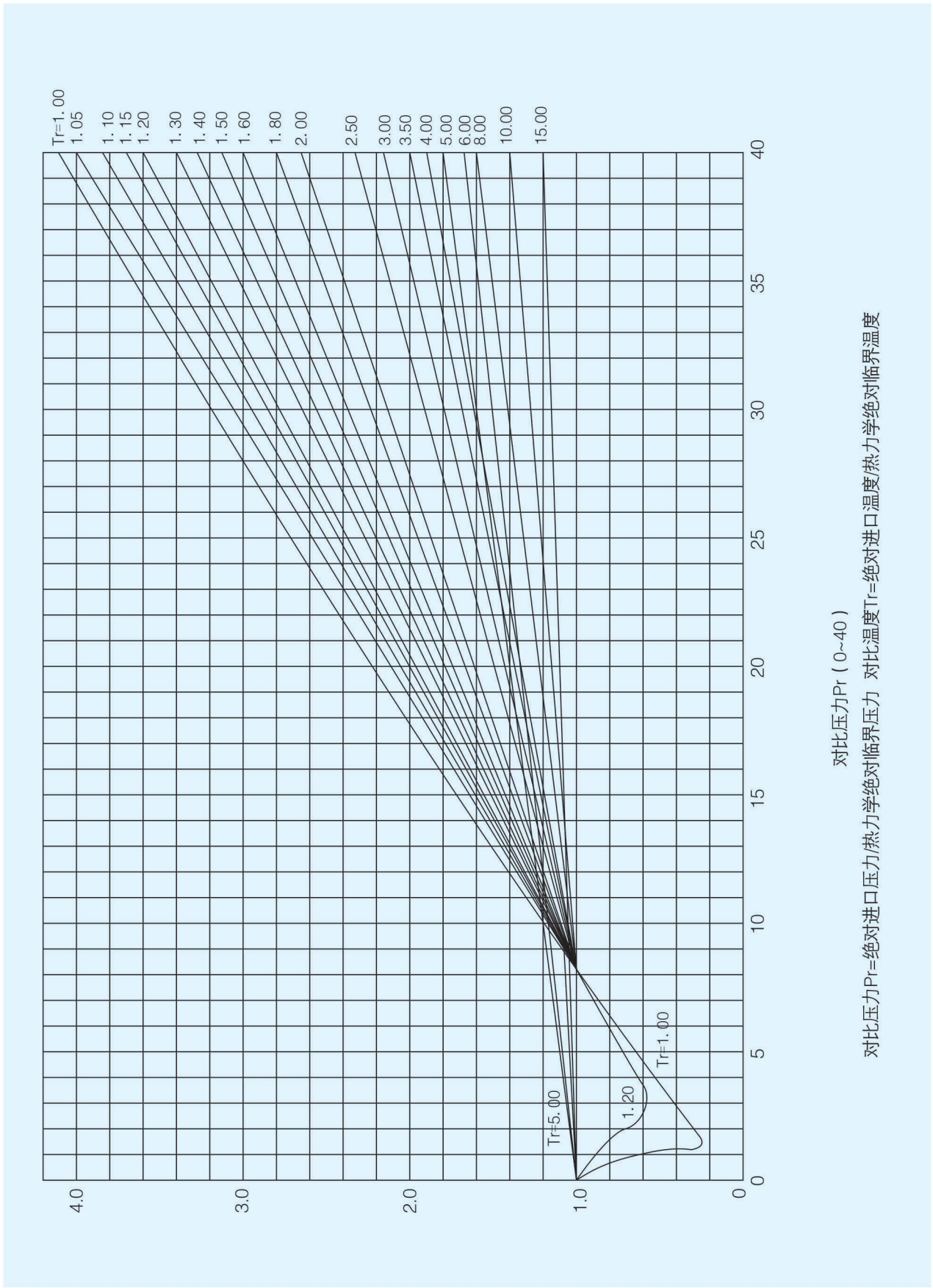
临界温度: 706° (374.44℃)

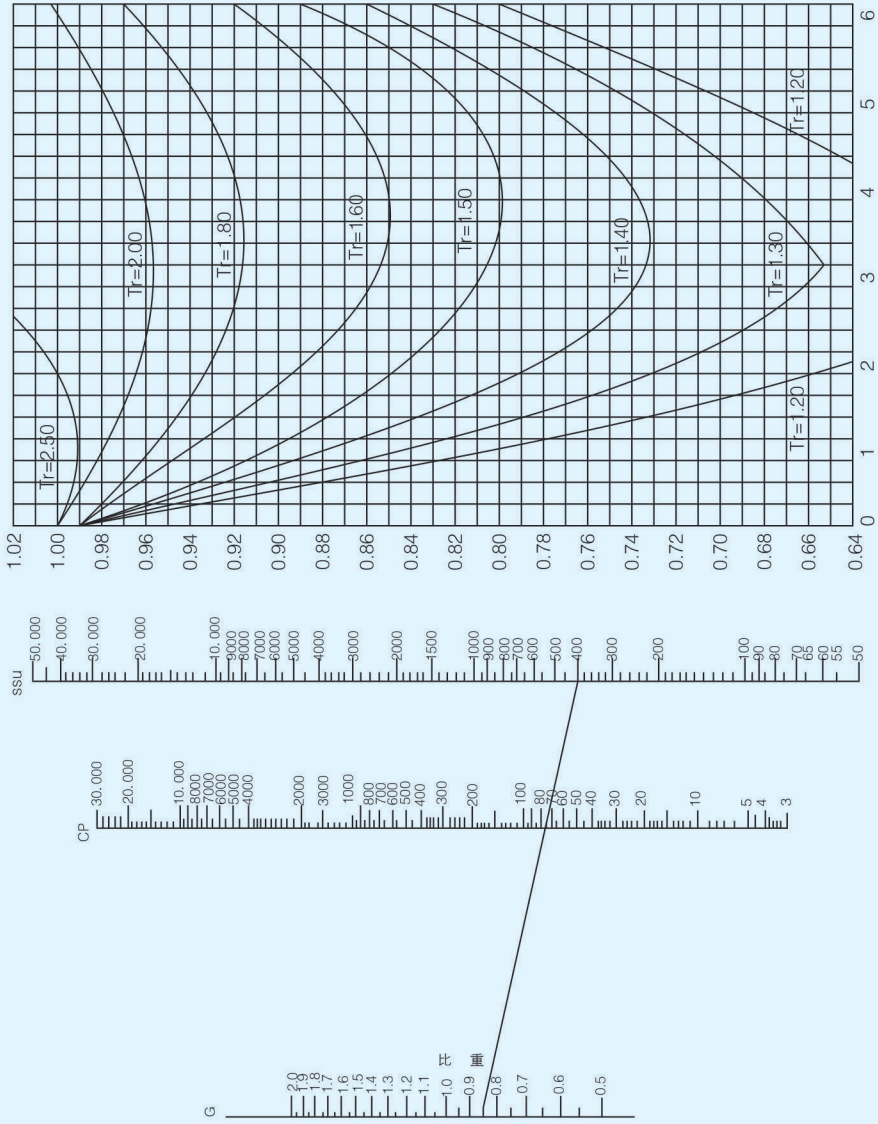
℃= (° F-32) *5/9

MPa=PSI*0.006895

饱和蒸汽			过热蒸汽 (°C)																				Kg/cm ² 表40-2				
压力	饱和温度	重度	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500				
1.0	99.1	0.5797	0.5784	0.3476	0.5192	0.4943	0.4719	0.4515	0.4327	0.4156	0.3998	0.3852	0.3717	0.3591	0.3472	0.3362	0.3258	0.3162									
1.5	110.8	0.8467		0.8251	0.7824	0.7442	0.7097	0.6789	0.6506	0.6247	0.6010	0.5787	0.5581	0.5390	0.5214	0.5048	0.4892	0.4746									
2.0	119.6	1.109		1.106	1.048	0.9964	0.9497	0.9076	0.8696	0.8344	0.8027	0.7725	0.7453	0.7194	0.6959	0.6734	0.6527	0.6331									
2.5	126.8	1.367		1.317	1.250	1.191	1.137	1.089	1.045	1.004	0.9669	0.9328	0.9003	0.8703	0.8420	0.8163	0.7918										
3.0	132.9	1.621		1.588	1.506	1.433	1.366	1.310	1.256	1.207	1.162	1.121	1.082	1.045	1.012	0.9804	0.9506										
4.0	142.9	2.124			2.025	1.925	1.835	1.754	1.682	1.615	1.554	1.497	1.445	1.397	1.351	1.309	1.269										
5.0	151.1	2.621			2.553	2.421	2.306	2.203	2.110	2.025	1.948	1.876	1.810	1.749	1.692	1.639	1.589										
6.0	158.1	3.111			3.093	2.926	2.783	2.655	2.541	2.438	2.344	2.257	2.177	2.103	2.034	1.969	1.909		1.852	1.799	1.749	1.702	1.657				
7.0	164.2	3.600				3.440	3.266	3.113	2.978	2.855	2.743	2.640	2.546	2.458	2.337	2.301	2.230	2.164	2.102	2.043	1.987	1.935	1.885				
8.0	169.6	4.085				3.962	3.756	3.575	3.415	3.274	3.144	3.025	2.915	2.814	2.721	2.634	2.552	2.476	2.404	2.336	2.273	2.212	2.162				
9.0	174.5	4.568				4.494	4.250	4.042	3.857	3.695	3.548	3.412	3.287	3.173	3.066	2.967	2.875	2.789	2.707	2.631	2.559	2.491	2.441				
10	179.0	5.051				5.035	4.753	4.515	4.306	4.120	3.952	3.799	3.660	3.531	3.413	3.301	3.199	3.103	3.012	2.926	2.846	2.770	2.720				
12	187.1	6.013					5.784	5.473	5.211	4.980	4.771	4.583	4.413	4.255	4.108	3.974	3.849	3.731	3.620	3.517	3.421	3.329	3.289				
14	194.1	6.974					6.842	6.456	6.135	5.851	5.602	5.376	5.171	4.984	4.810	4.651	4.502	4.363	4.234	4.112	3.998	3.890	3.840				
16	200.4	7.930					7.468	7.077	6.738	6.443	6.177	5.938	5.718	5.517	5.330	5.160	5.000	4.850	4.708	4.577	4.452	4.344	4.294				
18	206.1	8.889					8.511	8.038	7.639	7.294	6.988	6.714	6.457	6.227	6.017	5.820	5.637	5.467	5.308	5.157	5.017	4.894	4.844				
20	211.4	9.852					9.578	9.024	8.560	8.163	7.806	7.494	7.205	6.942	6.714	6.482	6.277	6.086	5.908	5.740	5.583	5.444	5.404				
22	216.2	10.82					10.69	10.02	9.497	9.048	8.636	8.281	7.960	7.664	7.407	7.156	6.925	6.710	6.510	6.325	6.151	6.020	5.980				
24	220.8	11.78						11.06	10.45	9.930	9.479	9.081	8.718	8.396	8.104	7.825	7.574	7.337	7.117	6.911	6.720	6.560	6.520				
26	225.0	12.76						12.12	11.42	10.83	10.33	9.881	9.484	9.131	8.803	8.503	8.224	7.966	7.725	7.502	7.294	7.144	7.104				
28	229.0	13.73						13.21	12.41	11.75	11.19	10.70	10.26	9.872	9.506	9.183	8.878	8.594	8.335	8.097	7.868	7.678	7.638				
30	232.8	14.71						14.33	13.42	12.69	12.06	11.52	11.04	10.61	10.22	9.866	9.533	9.299	9.052	8.868	8.641	8.491	8.451				
32	236.4	15.70						15.49	14.46	13.64	12.95	12.35	11.83	11.36	10.94	10.55	10.20	9.872	9.569	9.284	9.019	8.799	8.759				
34	239.8	16.68						16.68	15.52	14.60	13.85	13.20	12.63	12.12	11.66	11.24	10.86	10.51	10.18	9.881	9.597	9.347	9.307				
36	243.0	17.69							16.61	15.59	14.76	14.05	13.43	12.88	12.39	11.94	11.53	11.15	10.80	10.48	10.18	9.948	9.908				
38	246.2	18.68							17.73	16.60	15.68	14.91	14.24	13.65	13.12	12.64	12.20	11.80	11.43	11.08	10.76	10.49	10.45				
40	249.2	19.70							18.88	17.62	16.62	15.78	15.06	14.43	13.86	13.34	12.88	12.45	12.06	11.69	11.34	11.07	11.03				
41	250.6	20.20							19.47	18.14	17.10	16.23	15.48	14.82	14.23	13.70	13.22	12.78	12.37	11.99	11.64	11.37	11.33				
42	252.1	20.71							20.06	18.67	17.58	16.67	15.89	15.21	14.60	14.06	13.56	13.13	12.68	12.29	11.93	11.66	11.62				
43	253.5	21.22							20.66	19.20	18.06	17.12	16.31	15.60	14.98	14.41	13.90	13.43	13.00	12.60	12.23	11.96	11.92				
44	254.9	21.73							21.28	19.74	18.54	17.57	16.73	16.00	15.35	14.77	14.24	13.76	13.31	12.90	12.52	12.25	12.21				
45	256.3	22.25							21.90	20.29	19.04	18.02	17.15	16.40	15.73	15.13	14.58	14.09	13.63	13.21	12.82	12.55	12.51				
46	257.6	22.76							22.53	20.84	19.53	18.47	17.58	16.80	16.11	15.49	14.93	14.42	13.95	13.52	13.11	12.84	12.80				
47	258.9	23.28							23.16	21.39	20.03	18.93	18.00	17.20	16.49	15.85	15.27	14.75	14.37	13.82	13.41	13.14	13.10				
48	260.3	23.79								21.96	20.54	19.39	18.43	17.60	16.87	16.21	15.62	15.08	14.58	14.13	13.71	13.44	13.40				
49	261.5	24.32								22.53	21.05	19.86	18.86	18.00	17.25	16.58	15.97	15.41	14.90	14.44	14.00	13.73	13.69				
50	262.7	24.84								23.11	21.56	20.33	19.30	18.41	17.63	16.94	16.31	15.74	15.22	14.74	14.30	14.03	13.99				
52	265.2	25.89								24.29	22.60	21.28	20.18	19.23	18.41	17.67	17.01	16.41	15.86	15.36	14.90	14.63	14.59				
54	267.5	26.95								25.50	23.67	22.24	21.06	20.06	19.18	18.41	17.71	17.09	16.51	15.98	15.50	15.23	15.19				
56	269.8	28.02								26.74	24.75	23.21	21.95	20.89	19.96	19.15	18.42	17.76	17.16	16.60	16.10	15.73	15.69				
58	272.1	29.10								28.04	25.85	24.20	22.86	21.73	20.76	19.90	19.14	18.44	17.81	17.23	16.70	16.33	16.29				
60	274.3	30.18								29.37	26.99	25.21	23.79	22.59	21.56	20.65	19.85	19.12	18.46	17.86	17.30	16.93	16.89				
62	276.4	31.28									28.14	26.23	24.72	23.45	22.36	21.41	20.57	19.81	19.12	18.49	17.91	17.44	17.40				
64	278.5	32.37									29.33	27.28	25.65	24.32	23.17	22.17	21.29	20.50	19.78	19.12	18.52	18.05	18.01				
66	280.6	33.49									30.54	28.33	26.61	25.20	23.99	22.94	22.02	21.19	20.44	19.76	19.13	18.54	18.50				
68	282.5	34.61									31.79	29.40	27.57	26.08	24.81	23.72	22.75	21.89	21.10	20.40	19.74	19.15	19.11				

饱和蒸气		过热蒸气 (°C)																续表			
压力	饱和温度	重度	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600			
70	284.5	35.74	83.00	30.51	28.56	26.98	25.65	24.50	23.48	22.59	21.78	21.04	20.36	19.74	19.16	18.62	18.11	17.54			
72	286.4	36.89	34.38	31.62	29.55	27.89	26.49	25.28	24.23	23.29	22.45	21.68	20.98	20.33	19.73	19.17	18.65	18.16			
74	288.3	38.04	35.73	32.76	30.56	28.80	27.34	26.08	24.98	24.00	23.12	22.33	21.60	20.93	20.30	19.73	19.19	18.68			
76	290.1	39.22	37.12	33.94	31.58	29.73	28.20	26.88	25.73	24.72	23.80	22.93	22.22	21.53	20.88	20.29	19.73	19.21			
78	291.9	40.39	38.56	35.12	32.64	30.67	29.06	27.68	26.49	25.43	24.48	236.63	22.85	22.13	21.46	20.85	20.28	19.74			
80	293.6	41.58	40.05	36.34	33.69	31.62	29.92	28.49	27.25	26.15	25.17	24.28	23.47	22.73	22.04	21.41	20.82	20.26			
82	295.3	42.77	41.60	37.58	34.76	32.58	30.81	29.31	28.01	26.87	25.85	24.94	24.10	23.34	22.63	21.97	21.36	20.79			
84	297.0	43.99	43.20	38.85	35.86	33.56	31.70	30.13	28.79	27.59	26.55	25.60	24.73	23.94	23.21	22.54	21.91	21.32			
86	298.7	45.21	44.84	40.16	36.97	34.54	32.59	30.96	29.57	28.33	27.24	26.26	25.37	24.55	23.80	23.10	22.46	21.85			
88	300.3	46.45		41.49	38.08	35.54	33.50	31.79	30.35	29.07	27.94	26.92	26.00	25.16	24.38	23.67	23.00	22.38			
90	301.9	47.71		42.86	39.22	36.55	34.55	32.64	31.32	29.81	28.64	27.59	26.64	25.77	24.97	24.4	23.55	22.91			
92	303.5	48.97		44.29	40.42	37.58	35.58	33.49	31.92	30.55	29.34	28.26	27.28	26.88	25.57	24.81	24.10	23.45			
94	305.0	50.55		45.72	41.61	38.62	36.62	34.35	32.72	31.30	30.03	28.93	27.92	27.00	26.16	25.38	24.65	23.98			
96	306.6	51.25		47.21	42.83	39.68	37.68	35.21	33.52	32.05	30.75	29.61	28.57	27.62	26.73	25.95	25.21	24.52			
98	308.1	52.85		48.76	44.07	40.75	38.69	36.09	34.83	32.81	31.48	30.29	29.22	28.23	27.35	26.53	25.77	25.06			
100	309.5	54.17		50.40	45.33	41.84	39.64	36.97	35.15	33.57	32.20	30.98	29.87	28.86	27.95	27.11	26.32	25.60			
105	313.1	57.54		54.50	48.64	44.62	41.62	39.20	37.20	35.51	34.01	32.69	31.50	30.43	29.46	28.55	27.72	26.95			
110	316.6	51.05		59.30	52.10	47.50	43.50	41.49	39.31	37.45	35.86	34.44	33.17	32.01	30.97	30.01	29.12	28.30			
115	319.0	54.60		64.60	55.80	50.5	46.50	44.34	41.46	39.43	37.71	36.19	34.83	33.60	32.49	31.48	30.53	29.66			
120	323.2	68.35			59.70	53.7	59.70	46.23	43.63	41.46	39.60	37.96	36.51	35.21	34.02	32.96	31.95	31.04			
125	326.3	72.15			64.00	57.0	64.00	48.68	45.82	43.54	41.53	39.76	38.21	36.83	35.57	34.44	33.38	32.42			
130	329.3	76.16			68.80	60.5	68.80	51.2	48.15	45.60	43.46	41.60	39.94	48.48	37.15	35.93	34.82	33.81			
135	332.2	80.19			74.00	64.2	74.00	53.8	50.5	47.73	45.41	43.42	41.68	40.13	38.71	37.44	36.27	35.20			
140	335.1	84.60			79.70	68.1	79.70	56.5	52.8	49.90	47.42	45.29	43.44	41.79	40.31	38.96	37.73	36.60			
145	337.9	89.05			86.40	72.2	86.40	59.2	55.2	52.1	49.46	47.19	45.21	43.46	41.89	40.49	39.20	38.01			
150	340.6	93.81				76.5		62.1	57.6	54.4	51.5	49.09	47.01	45.17	43.52	42.03	40.68	39.43			
155	343.2	98.62				81.3		65.0	60.3	56.6	53.6	51.0	48.83	46.88	45.15	43.58	42.16	40.85			
160	345.8	103.9				86.9		68.1	62.9	59.0	55.7	53.0	50.7	48.61	46.77	45.16	43.65	42.28			
165	348.3	109.4				92.5		71.1	65.6	61.4	57.9	55.0	52.5	50.4	48.43	46.72	45.15	43.72			
170	350.7	115.2				98.9		74.4	68.4	63.7	60.1	57.0	54.4	52.1	50.1	48.32	46.66	45.17			
175	353.3	121.4				106.5		77.8	71.1	66.2	62.3	59.0	56.3	53.9	51.8	49.90	48.19	46.63			
180	355.4	128.2				115.5		81.3	74.1	68.7	64.6	61.1	58.2	55.7	53.5	51.5	49.73	48.10			
185	357.6	135.4				126.7		85.0	77.1	71.3	66.8	63.2	60.2	57.5	55.2	53.1	51.2	49.51			
190	359.8	143.5				142.4		88.8	82.2	74.0	69.2	65.4	62.1	59.4	56.9	54.7	52.8	51.0			
195	362.0	152.0						92.8	83.3	76.7	71.6	67.5	64.1	61.2	58.6	56.4	54.4	52.5			
200	364.1	161.9						97.0	86.7	79.5	74.1	69.7	66.1	63.0	60.4	58.1	56.0	54.0			
210	368.2	186.9						106.3	93.6	85.3	79.1	74.2	70.2	66.9	63.9	61.4	59.1	57.0			
220	372.1	229.4						116.7	101.2	91.4	84.4	78.9	74.4	70.8	67.6	64.8	62.3	60.1			
230								128.2	109.4	97.8	89.8	83.8	78.7	74.7	71.2	68.2	65.6	63.2			
240								141.4	118.2	104.7	95.4	88.6	83.2	78.7	75.0	71.7	68.9	66.3			
250								157.5	127.9	111.7	101.2	93.8	87.8	82.9	78.8	75.3	72.2	69.5			
260								177.6	138.1	119.2	107.3	99.0	92.4	87.2	82.7	78.9	75.5	72.7			
270								202.8	149.0	127.2	118.8	104.5	97.3	91.6	86.7	82.6	79.0	76.0			
280								285.3	161.6	135.5	120.5	110.1	102.2	96.0	90.7	86.8	82.5	79.3			
290								276.2	175.4	144.3	127.4	115.9	107.4	100.4	94.8	90.1	86.1	82.6			
300								324.7	191.2	153.8	184.6	122.0	112.6	105.2	99.0	94.0	89.7	85.9			





对比压力Pr (0~6)

液体粘度单位转换图表

使用方法

已知液体比重 (G) =0.85, 粘度=75CP, 求SSU粘度。

请在此重 (G) 刻度上CP的刻度上分别找出0.85和75这二点, 过这二点作一条点划线, 它们的延长线与SSU刻度的交点, 就是SSU粘度的数值。本例SSU粘度的数值为400。假如已知液体粘度不是CP, 而是CST, 则应用下面公式, 先把CST转换成CP数值之后, 再用上面方法, 求出SSU粘度。CP=CST × C

压力等级 温度 材料	ANSI 150		ANSI 300		ANSI 400		ANSI 600		ANSI 900		ANSI 1500		ANSI 2000	
	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5	碳 钢	Cr-Mo 1.5 5.5
37 100	19	50	43	50	67	57	67	100	86	100	151	129	151	252
65 150	17	49	40	49	66	54	66	99	81	99	149	122	149	248
93 200	16	49	88	49	65	51	65	98	76	98	147	115	147	245
120 250	15	48	36	48	64	48	64	96	72	96	144	109	144	241
148 300	14	47	31	47	63	46	63	95	68	95	143	103	143	239
176 350	13	47	32	47	63	44	63	94	66	94	141	99	141	236
204 400	12	46	31	46	62	42	62	93	63	93	140	94	140	233
231 450	11	45	30	45	60	40	60	91	60	91	136	90	136	227
259 500	10	43	28	43	58	38	58	87	57	87	131	86	131	218
287 550	9	41	27	41	55	37	55	82	55	82	124	83	124	206
315 600	9	39	26	39	51	35	51	77	53	77	116	80	116	193
342 650	8	36	25	36	48	34	48	72	51	72	108	77	108	180
370 700	7	32	33	33	44	46	45	65	67	67	98	101	101	164
398 750	7	29	31	31	40	41	42	59	62	63	89	93	94	148
426 800	6	25	28	29	34	38	38	51	57	58	77	85	87	128
453 850	5	21	25	26	28	34	35	42	52	53	63	78	80	105
470 875	5	18	24	25	26	32	34	39	42	43	54	64	67	92
481 900	4	15	23	24	24	28	30	36	49	51	54	64	77	86
495 925	4	13	22	23	23	27	29	31	46	49	53	64	73	84
509 950	3	10	21	22	22	26	28	30	44	46	50	60	70	82
523 975	3	8	19	21	21	26	28	30	42	44	48	58	68	79
537 1000	2	5	15	17	17	24	26	28	36	38	42	52	62	74
551 1025			15	15	20	24	26	28	36	38	42	52	62	74
564 1050			11	12	20	23	25	27	32	34	38	46	54	64
578 1075			9	10	19	22	24	26	30	32	36	44	52	62
592 1100			6	8	17	21	23	25	29	31	35	42	50	60
606 1125			5	6	15	21	23	25	29	31	35	42	50	60
620 1150			3	5	13	20	22	24	28	30	34	41	49	58
634 1175			3	4	12	18	20	22	26	28	32	39	47	56
648 1200			2	3	10	16	18	20	24	26	30	37	45	54
662 1225			9	14					19	27	32	39	47	56
675 1250			7	12					16	27	31	38	46	54
689 1275			7	11					12	25	30	37	45	54
703 1300			5	9					9	24	29	36	44	52
717 1325			5	8					7	21	26	33	41	49
731 1350			4	6					6	19	24	31	39	47
745 1375			3	5					5	17	22	29	37	45
759 1400			3	4					4	16	21	28	36	44
773 1425			3	4					4	15	20	27	35	43
786 1450			2	3					3	14	19	26	34	42
800 1475			2	3					3	13	18	25	33	41
814 1500			1	2					2	12	17	24	32	40