

# 资料册

## DATA SHEET

- **液压油液** ..... Z-2页
  - 1: 条件、分类和特性
  - 2: 粘度、清洁度管理
  - 3: 使用界限、清洁度测定装置
  - 4: **YUKEN** 液压元件及各种液压油液①
  - 5: **YUKEN** 液压元件及各种液压油液②
  
- **主要计算公式和计算图表** ..... Z-7页
  - 1: 各种计算公式  
( ①泵输出功率      ②泵输入功率      ③泵容积效率      ④泵总效率 )
  - 2: ①液压缸速度      ②液压缸的输出力
  - 3: ①导管的规格与流速      ②配管用钢管
  - 4: ①液压油液粘度·温度特性      ②粘度换算表
  
- **O形圈尺寸** ..... Z-11页
  - 1: JIS B 2401-1
  - 2: AS 568航空用O形圈
  
- **关于国际单位制** ..... Z-13页
  
- **液压图形符号及回路图** ..... Z-17页

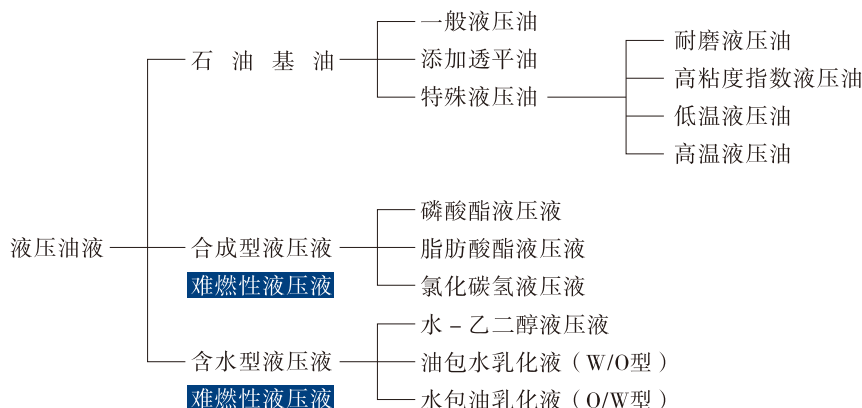
### ■ 液压油液的条件

由于液压泵、液压阀、液压缸工作在高压、高速下运转，且液压元件使用的材质、运转时的油温、环境气氛等各种条件不同，要求液压油液必须具备下述性能要求：

- 必须具有适当的粘度，温度变化时，粘度的变化小。
- 在低温下保持流动性。
- 在高温下使用不易变质。
- 润滑性和耐磨性良好。
- 氧化稳定性好。
- 剪切稳定性好。
- 不腐蚀金属。
- 水份混入时，抗乳化性和水份分离性好。
- 具有防锈能力。
- 不会侵害橡胶和涂料。
- 无压缩性。
- 消泡性好。
- 不易燃烧。

### ■ 液压油液的分类

目前，作为液压油液的JIS标准虽尚未制定，使用满足上述诸条件，相当于石油基润滑油中的透平油（JIS K 2213）粘度的油液。透平油第1种是无添加透平油，第2种是添加透平油，后者添加了防锈添加剂和抗氧化等添加剂。作为液压油液，以JIS K 2213的第2种：添加透平油ISO VG32、VG46、VG68及同粘度等级作为专用液压油液而制造的，其使用甚多。液压油液从液压装置漏出或喷出造成火灾危险的地方，使用合成型液压油液和含水型液压油液。由于这些难燃液压油液与石油基油具有不同的性质，在使用上要十分注意。另外，氯化碳氢液压油液如分解时，毒性很强，存在腐蚀性，在日本作为工业用液压油液几乎不用。此外，还有种种流体，但作为一般工业用液压油液，下述分类大部分已包含在内。

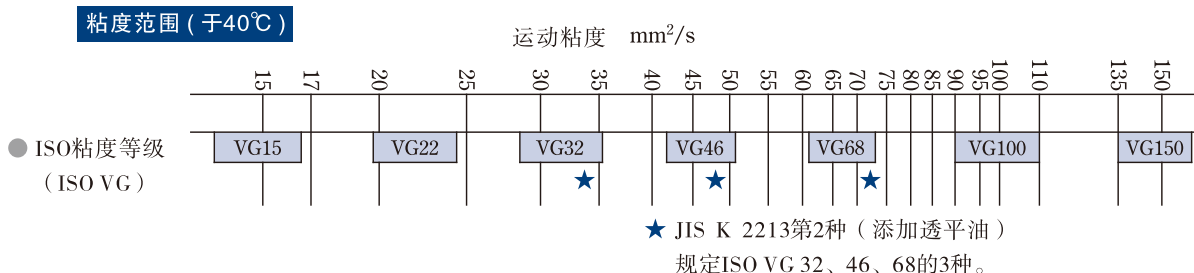


### ■ 各种液压油液的特性（例）

项目	油液	石油基油 (第2种添加透平油 相当于ISO VG32)	磷酸酯液 (直馏油)	脂肪酸酯液	水-乙二醇液	W/O型乳化液	O/W型乳化液
比重	(15/4℃)	0.87	1.13	0.93	1.04~1.07	0.93	1.00
粘度(mm <sup>2</sup> /s)	40℃	32.0	41.8	40.3	38.0	95.1	0.7
	100℃	5.4	5.2	8.1	7.7	—	—
粘度指数	(VI)	100	20	160	146	140	—
高温使用界限	(℃)	70	100	100	50	50	50
低温使用界限	(℃)	-10	-20	-5	-30	0	0
过滤阻力		1.0	1.03	1.0	1.2	0.7~0.8	(和水相同)

**■ 液压油液的粘度**

液压油液等工业用润滑油，绝对粘度除以密度的运动粘度  $\nu$  [m<sup>2</sup>/s] 表示。一般使用的平方毫米/每秒 (mm<sup>2</sup>/s)。粘度的测定如同在 JIS K 2283「运动粘度试验方法」上规定，是用细管的方法测定，规定使用运动粘度。对液压设备来说，液压油的粘度具有极重大的意义。若没有合适的粘度，运转的设备就会发生：泵的吸入不良、内泄漏、润滑不良、阀的动作不好、回路发热等问题，至使缩短机器的寿命，并随之发生重大的事故。粘度的范围，根据 JIS K 2001「工业用润滑油 - ISO 粘度分类」，规定如下图 ISO VG2~3200 范围20等级，JIS K2001中全面采用了ISO粘度等级。详见 Z-10 页的「粘度 - 温度特性」。



**■ 液压油液污染管理**

**● 液压油液的清洁度**

液压油液需要更换有下述三种原因：

- ④. 液压油液自身劣化变质
- ⑤. 液压油液中混入污染粒子
- ⑥. 液压油液中混入水份

④项表3为大致标准，但实际机器中，由⑤项与⑥项引起的原因极多。液压油液中若混入污染粒子，将产生泵的磨损、阀的动作不良等故障。特别是采用电液伺服阀、电液脉冲马达那样精密的阀和执行元件的设备，污染粒子的尺寸从数  $\mu\text{m}$  到数十  $\mu\text{m}$  非常微小粒子会发生恶劣影响，所以要用显微镜来测定油中的污染粒子的尺寸和数量及污染粒子的重量。需要管理清洁度在基准值以内。测定清洁度的方法，是用100ml的液压油用过滤装置过滤，将微孔滤网上捕集的污染粒子的数量和大小进行测定，分成如表1的等级。在污染严重的液压油液中，以微孔滤网上捕集的污染粒子的重量分成如表2的等级。一般新油从表1的6级到8级程度的清洁度（微孔滤网是具有1/1000微孔的滤油器）。

表1 依据计数法的NAS 1638清洁度基准

100ml的粒子数目

尺寸分类 $\mu\text{m}$	级(NAS 1638)													
	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5~15	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000	16,000	32,000	64,000	128,000	256,000	512,000	1,024,000
15~25	22	44	89	178	356	712	1,425	2,850	5,700	11,400	22,800	45,600	91,000	182,400
25~50	4	8	16	32	63	126	253	506	1,012	2,025	4,050	8,100	16,200	32,400
50~100	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1,440	2,880	5,760
100以上	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1,024

NAS : National Aerospace Standard

ISO : International Organization for Standardization

表2 质量法分级

NAS	级	100	101	102	103	104	105	106	107	108
	mg/100 ml	0.02	0.05	0.10	0.3	0.5	0.7	1.0	2.0	4.0
MIL	级	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	mg/100 ml	1.0以下	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~7.0	7.0~10.0	10.0~15.0	15.0~25.0

MIL : Military Specifications and Standards

● 液压油液的使用界限

一般液压油液中，新油的状态含有水份50~80ppm (0.005~0.008%)，另从执行元件卷入或从通气过滤器的空气中有水份混入，使含量增大。水份可使液压元件内壁生锈、润滑不良、促使液压油劣化的原因。测定液压油液中的水用卡尔-费希尔法（用试剂与水定量反应而测定的方法），其测定灵敏度为10ppm。

液压油液中，污染微粒及水分的混入界限，根据各种装置不同如表4及表5所示。

表4 液压油的最佳污染管理水平

使用条件	计数法	
	JIS B 9933 (ISO 4406)	NAS级
使用伺服阀的装置	18/16/13	7
使用柱塞泵的装置	20/18/14	9
使用比例电磁阀的装置	20/18/14	9
压力大于21MPa的装置	20/18/14	9
压力14~21MPa的装置	21/19/15	10
一般低压液压装置	21/20/16	11

★JIS B 9933(ISO 4406)与NAS级的相比作为参考

表5 一般液压油液中水份混入界限

1 ppm = 1/1 000 000

装置的条件	使用界限
液压油液由于水份变成白浊	立即更换
装置内液压油液循环回油箱，且不是长时间停止运转而搁置的装置	500 ppm
配管长的系统，回路内的液压油液不能完全循环的装置	300 ppm
长时间停止运转搁置的装置（安全装置），回路内液压油液几乎不流动的装置及精密控制装置	200 ppm

表3 液压油的更换基准例

液压油种类 分析项目	石油基液压油		水-乙二醇液压油
	一般油	耐磨油	
运动粘度(40℃)mm <sup>2</sup> /s ★	±10%		±10%
酸值★ mgKOH/g	0.25	a★	0.25
		b★	±40%

★：变化量

☆：表中的区分表示添加剂的种类（a，非锌系、b，锌系）

表3为液压油的更换或更油的大致基准，详情按各厂家有所不同，除了这表以外也有管理项目，最好请向液压油厂商垂询。

例如，表示液压油劣化指标的酸值，按添加剂的种类和量有所不同。又、对水-乙二醇液压油也管理着pH值等。

● 移动式液压油液清洁度测定装置

**YUKEN CONTAMI-KIT**

型号：YC-100-22

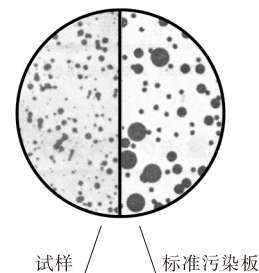
YUKEN 的液压油液清洁度测定装置「CONTAMI-KIT」是与JIS B 9930或SAE ARP 598 A标准相同，将液压油试样吸取于薄片滤网上，用显微镜测定颗粒的分布。

■ 参数

- ①电源…………… AC、DC共用AC100V·DC6V
- ②显微镜倍率100倍  
(40倍：任选 KYC-100-L-20)
- ③适用油液……………石油基油、脂肪酸酯液、水-乙二醇液压油（任选）
- ④外形尺寸…………… L600×W240×H360mm
- ⑤总质量……………约9kg

■ CONTAMI-KIT的特点

- ①可以在任意场所使用。  
移动式，AC、DC双电源（切换式）
- ②任何人都可测定。  
不需特别的知识和熟练程度，只需与标准板进行比较。
- ③可短时间测定。  
10分钟左右即可测定。
- ④照片记录。  
使用单反相机，可将试样的状态用照片记录下来。



液压元件按液压油液的类型，受不同的影响，为此必须十分注意元件的选定。

下表列出使用各种液压油液的 YUKEN 元件。详情请参见各元件相应页次。

液压油液		石油基油 (JIS K 2213第2种 相当于添加透平油)	磷酸酯液 (直馏油)	脂肪酸酯液
元件				
A系列变量柱塞泵		标准品	应用设计产品: Z6 密封类: 氟橡胶	应用设计产品: Z450
定量叶片泵		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
压力阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
流量阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
方向阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
叠加阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
插装阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
电-液比例阀		标准品	带F标准品 ★ <sup>1</sup> 密封类: 氟橡胶	标准品 ★ <sup>2</sup>
伺服阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
液 压 缸	C J T 型	标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
	CBY14 系列	标准品 密封圈材质: 6(丁腈橡胶)	准标准品 密封圈材质: 3(氟橡胶)	标准品 密封圈材质: 6(丁腈橡胶)
蓄能器		标准品 一般市卖品	丁基橡胶囊型 柱塞型(除铝装)可	丁基橡胶囊型不可
针阀		标准品	带F标准品 密封类: 氟橡胶	标准品
油箱用滤油器		铝制	铝制	铝制
液位计		直接式	直接式	直接式
橡胶软管		丁腈橡胶	磷酸酯液用	丁腈橡胶
油箱的内面涂刷		环氧系 可内面涂刷	严禁内面涂刷 (化学处理后可)	内面无涂刷(化学处理后可) 或环氧系可内面涂刷
对金属的影响		无	滑动部铝不可	注意 铅、镉、锌
密 封 类	丁腈橡胶	可	不可	可
	氟橡胶	可	可	可
	硅橡胶	不可	可	可
	丁基橡胶	不可	可	不可
	乙烯丙烯橡胶	不可	可	可
	尿烷橡胶	可	不可	可
	氟树脂	可	可	可
	氯丁橡胶	可	不可	可
其他		可	可	可
其 他		_____	电线加耐油性被膜放入 或管内加以保护	_____

★1. 关于EH系列的高响应型电-液比例调速阀(EHDFG-04/06), 请与我们联系。

★2. 关于EH系列的电-液比例调速阀(EHDFG-03)及EH系列的高响应型电-液比例调速阀(EHDFG-04/06), 请与我们联系。

液压油液		水-乙二醇液	W/O油包水乳液
元件			
A系列变量柱塞泵		应用设计产品: Z30	—————
定量叶片泵		带M标准品 PV2R型: 标准品	—————
压力阀		标准品	请与我们联系
流量阀		标准品	请与我们联系
方向阀		标准品	标准品
叠加阀		标准品	请与我们联系
插装阀		标准品	请与我们联系
电-液比例阀		标准品 ★1	请与我们联系
伺服阀		标准品 ★2	请与我们联系
液 压 缸	C J T 型	标准品 ★3 密封圈材质: 6(丁腈橡胶)	标准品 ★3 密封圈材质: 6(丁腈橡胶)
	CBY14 系列	标准品 密封圈材质: 6(丁腈橡胶)	标准品 密封圈材质: 6(丁腈橡胶)
蓄能器		严禁内面涂刷	严禁内面涂刷
针阀		标准品	标准品
油箱用滤油器		不锈钢制 (铝、镉、镀锌不可)	不锈钢制 (铝制、镉、镀锌不可)
液位计		直接式	直接式
橡胶软管		丁腈橡胶、金属部分 水-乙二醇用	丁腈橡胶
油箱的内面涂刷		严禁内面涂刷 (化学处理后可)	严禁内面涂刷 (化学处理后可)
对金属的影响		铝、镉、锌不可	铝、镉、锌不可
密 封 类	丁腈橡胶	可	可
	氟橡胶	可	可
	硅橡胶	不可	不可
	丁基橡胶	可	不可
	乙炔丙烯橡胶	可	不可
	尿烷橡胶	不可	不可
	氟树脂	可	可
	氯丁橡胶	可	可
	皮	不可	不可
其他		—————	油箱底部斜置 必须安装排油阀

★1.关于EH系列的高响应型电-液比例调速阀(EHDFG-04/06), 请与我们联系。

★2.关于下列产品, 不能使用。

·关于放大器搭载型线性伺服阀之中的无DR泄油口型(先导阀湿式型: LSVHG-※EH-※-W)

·ES伺服阀(ESHG-04/06/10)

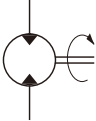
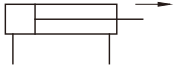
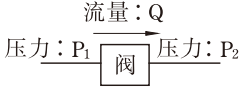
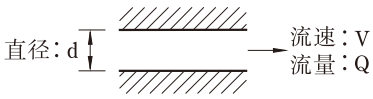
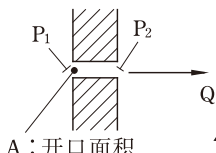
★3.CJT70/140为应用设计品。



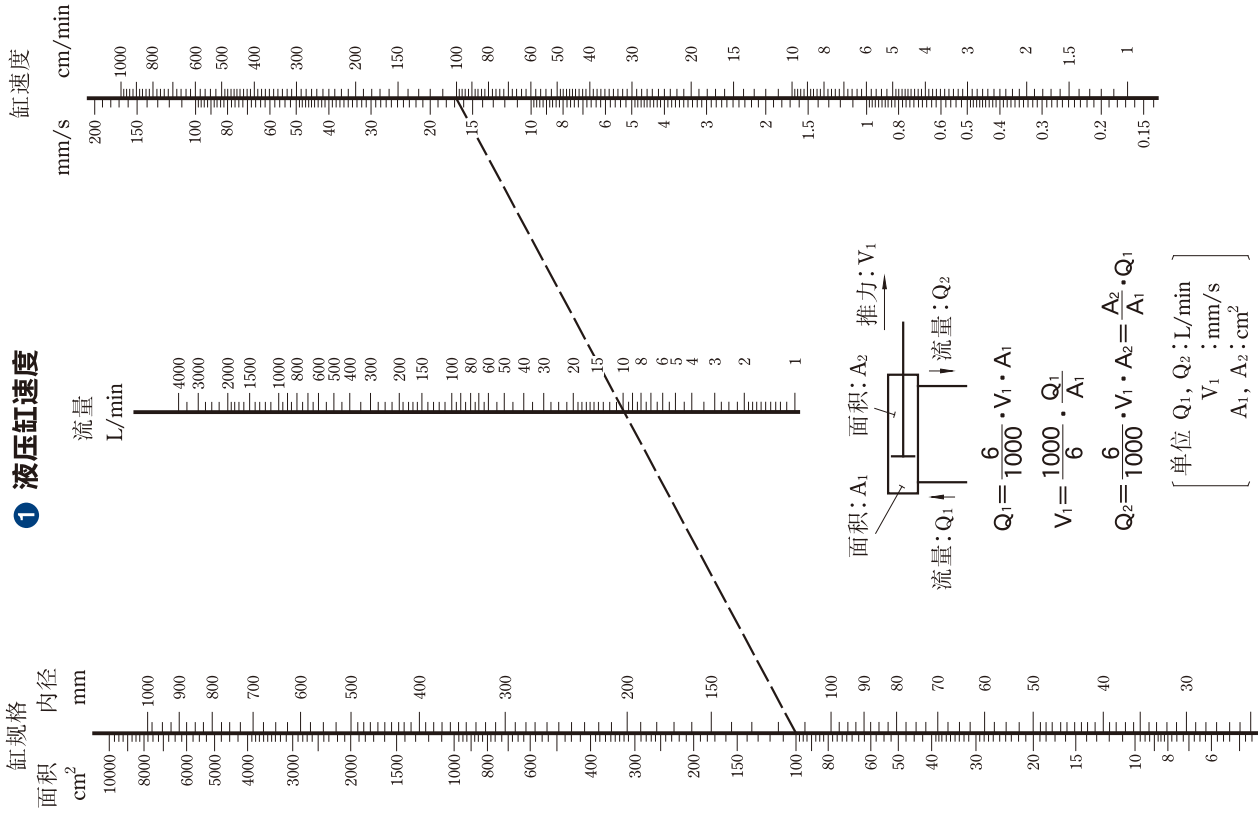
**注意**

液压泵使用水-乙二醇系液压油时, 连接轴部的密封圈会发生轻微漏油现象(漏油量约: 500mL/6个月)。请在连接轴下方放置适量的油盘。

## ①主要计算公式

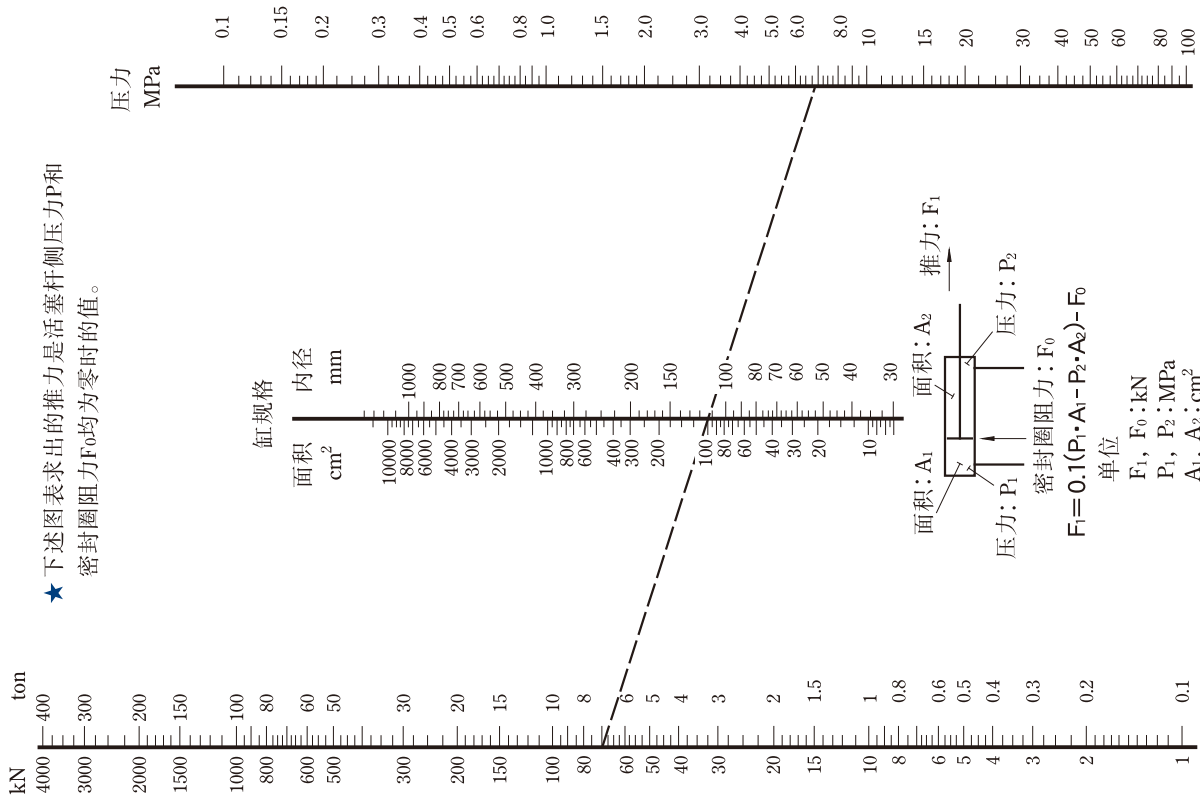
	SI单位制	工程单位制 (参考)
液 压 泵	<b>● 泵输出功率</b> $L_o = \frac{P \cdot Q}{60}$ <p>Lo: 泵输出功率 kW P: 压力 MPa Q: 流量 L/min ※1 kW=1 kN·m/s =60 kN·m/min</p>	$L_o = \frac{P \cdot Q}{612}$ <p>Lo: 泵输出功率 kW P: 压力 kgf/cm<sup>2</sup> Q: 流量 L/min ※1 kW=102 kgf·m/s =6120 kgf·m/min</p>
	<b>● 泵输入功率</b> $L_i = \frac{2\pi TN}{60000}$ <p>Li: 泵输入功率 kW T: 轴扭矩 N·m N: 转速 r/min</p>	$L_i = \frac{2\pi TN}{6120}$ <p>Li: 泵输入功率 kW T: 轴扭矩 kgf·m N: 转速 rpm</p>
	<b>● 泵容积效率</b> $\eta_v = \frac{Q_p}{Q_o} \times 100$ <p>ηv: 容积效率 % Qp: 压力P时的流量 L/min Qo: 无负载时的流量 L/min ※ Qo - Qp = 泵内部总泄漏量</p>	
	<b>● 泵总效率</b> $\eta = \frac{L_o}{L_i} \times 100 = \frac{P \cdot Q}{60 L_i} \times 100$ <p>η: 总效率 % Lo: 泵输出功率 kW Li: 泵输入功率 kW P: 输出压力 MPa Q: 流量 L/min</p>	$\eta = \frac{L_o}{L_i} \times 100 = \frac{P \cdot Q}{612 L_i} \times 100$ <p>η: 总效率 % Lo: 泵输出功率 kW Li: 泵输入功率 kW P: 输出压力 kgf/cm<sup>2</sup> Q: 流量 L/min</p>
<b>● 液压马达输出功率</b> 	$L = \frac{2\pi T \cdot N}{60000}$ <p>L: 输出功率 kW T: 扭矩 Nm N: 转速 r/min</p>	$L = \frac{2\pi T \cdot N}{6120}$ <p>L: 输出功率 kW T: 扭矩 kgf·m N: 转速 rpm</p>
<b>● 缸的输出功率</b> 	$L = \frac{F \cdot V}{60}$ <p>L: 输出功率 kW F: 推力 kN V: 速度 m/min</p>	$L = \frac{F \cdot V}{6120}$ <p>L: 输出功率 kW F: 推力 kgf V: 速度 m/min</p>
<b>● 阀的功率损失</b>  <p>流量: Q 压力: P<sub>1</sub> 压力: P<sub>2</sub></p> <p>压力损失: ΔP=P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub> 阀的进出口间功率损失: L</p>	$L = \frac{\Delta P \cdot Q}{60}$ <p>L: kW ΔP: MPa Q: L/min</p>	$L = \frac{\Delta P \cdot Q}{612}$ <p>L: kW ΔP: kgf/cm<sup>2</sup> Q: L/min</p>
<b>● 粘度 (绝对粘度) 和运动粘度</b>	$\mu = \rho \cdot \nu_1 = \rho \cdot \nu_2 \times 10^{-6}$ <p>μ: 粘度 (绝对粘度) Pa·s (=N·s/m<sup>2</sup>) ρ: 密度 kg/m<sup>3</sup> ν<sub>1</sub>: 运动粘度 m<sup>2</sup>/s ν<sub>2</sub>: 运动粘度 mm<sup>2</sup>/s</p>	$\mu = \rho \cdot \nu_1 = \frac{\gamma}{g} \cdot \nu_1 = \frac{\gamma \cdot \nu_2}{100g}$ <p>μ: 粘度 (绝对粘度) kgf·s/cm<sup>2</sup> ρ: 密度 kgf·s<sup>2</sup>/cm<sup>4</sup> ν<sub>1</sub>: 运动粘度 cm<sup>2</sup>/s ν<sub>2</sub>: 运动粘度 cSt γ: 比重 kgf/cm<sup>3</sup> g: 重力加速度 980 cm/s<sup>2</sup> ※ 1 cSt=0.01 cm<sup>2</sup>/s</p>
<b>● 雷诺数</b>  <p>直径: d 流速: V 流量: Q</p> <p>R: 雷诺数 ν: 运动粘度</p>	$R = \frac{V \cdot d}{\nu_1} = \frac{4000Q}{60\pi d \cdot \nu_1} = \frac{2120Q}{d \cdot \nu_2}$	<p>R: 无量纲数 V: cm/s d: cm ν<sub>1</sub>: cm<sup>2</sup>/s ν<sub>2</sub>: mm<sup>2</sup>/s   cSt   Q: L/min</p> <p>※ R &lt; 2300..... 层流 R &gt; 2300..... 紊流</p>
<b>● 节流孔口的流动</b>  <p>P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> A: 开口面积 ΔP=P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub> C=流量系数 γ=比重 ρ=密度</p>	$Q = C \cdot A \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho} \times 10^6} \times 6$ <p>Q: L/min ρ: kg/m<sup>3</sup> C: 无量纲数 ΔP: MPa A: cm<sup>2</sup></p>	$Q = C \cdot A \sqrt{\frac{2g}{\gamma} \Delta P} \times \frac{60}{1000} = 2.66 C \cdot A \sqrt{\frac{\Delta P}{\gamma}}$ <p>Q: L/min g: 980 cm/s<sup>2</sup> C: 无量纲数 γ: kgf/cm<sup>3</sup> A: cm<sup>2</sup> ΔP: kgf/cm<sup>2</sup></p>
注) 流量系数根据流道的形状和雷诺数决定, 一般取0.6~0.9。		

### ① 液压缸速度



### ② 求液压缸压力的方法

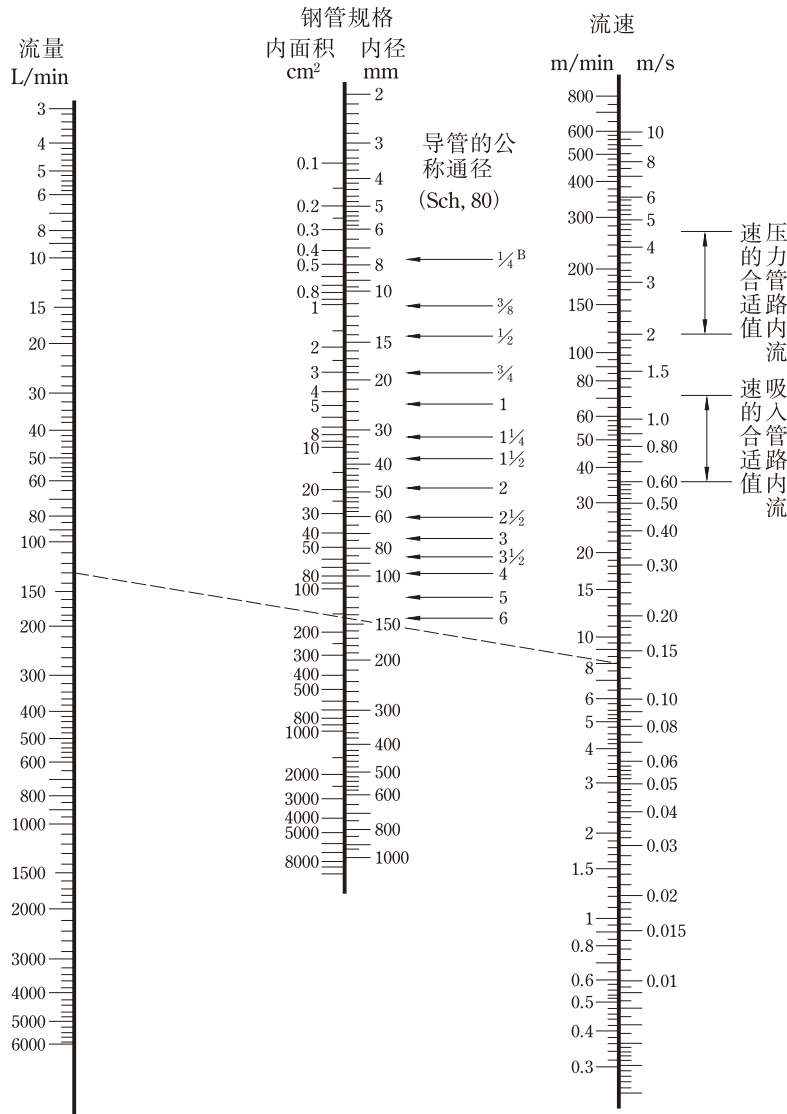
★ 推力



★ 下述图表求出的推力是活塞杆侧压力P和密封圈阻力F<sub>0</sub>均为零时的值。

① 导管的规格和流速      ② 配管用钢管

① 导管的规格和流速



② 配管用钢管

● 配管用碳素钢管  
STS370, STPT410S

公称名称		外形 mm	工作压力 MPa																	
			1.6		7.0		10		14		17.5		21		25		31.5		35	
A	B	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	壁厚 mm	号码/标记	
8	1/4	13.8	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80	3.0	Sch80
10	3/8	17.3	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80	3.2	Sch80
15	1/2	21.7	3.7	Sch80	3.7	Sch80	3.7	Sch80	3.7	Sch80	3.7	Sch80	3.7	Sch80	3.7	Sch80	3.7	Sch80	4.7	Sch160
20	3/4	27.2	3.9	Sch80	3.9	Sch80	3.9	Sch80	3.9	Sch80	3.9	Sch80	3.9	Sch80	3.9	Sch80	5.5	Sch160	5.5	Sch160
25	1	34.0	4.5	Sch80	4.5	Sch80	4.5	Sch80	4.5	Sch80	4.5	Sch80	4.5	Sch80	4.5	Sch80	6.4	Sch160	6.4	Sch160
32	1 1/4	42.7	4.9	Sch80	4.9	Sch80	4.9	Sch80	4.9	Sch80	4.9	Sch80	4.9	Sch80	6.4	Sch160	9.7	XXS	9.7	XXS
40	1 1/2	48.6	5.1	Sch80	5.1	Sch80	5.1	Sch80	5.1	Sch160	7.1	Sch160	7.1	Sch160	7.1	Sch160	10.2	XXS	10.2	XXS
50	2	60.5	5.5	Sch80	5.5	Sch80	5.5	Sch80	8.7	Sch160	8.7	Sch160	8.7	Sch160	8.7	Sch160	11.1	XXS	11.1	XXS
65	2 1/2	76.3	7.0	Sch80	7.0	Sch80	7.0	Sch80	9.5	Sch160	9.5	Sch160	9.5	Sch160	14.0	XXS	14.0	XXS	14.0	XXS
80	3	89.1	7.6	Sch80	7.6	Sch80	7.6	Sch80	11.1	Sch160	11.1	Sch160	11.1	Sch160	15.2	XXS	15.2	XXS	15.2	XXS
100	4	114.3	8.6	Sch80	8.6	Sch80	13.5	Sch160	13.5	Sch160	13.5	Sch160	13.5	Sch160	17.1	XXS	17.1	XXS	Min.20	★1
125	5	139.8	9.5	Sch80	9.5	Sch80	15.0	Sch160	15.0	Sch160	15.0	Sch160	15.0	Sch160	19.1	XXS	Min.24	★1	Min.24	★1
150	6	165.2	11.0	Sch80	11.0	Sch80	18.2	Sch160	18.2	Sch160	18.2	Sch160	18.2	Sch160	21.9	XXS	Min.28	★1	Min.28	★1

★1. 特殊壁厚钢管      ★2. 公称名称

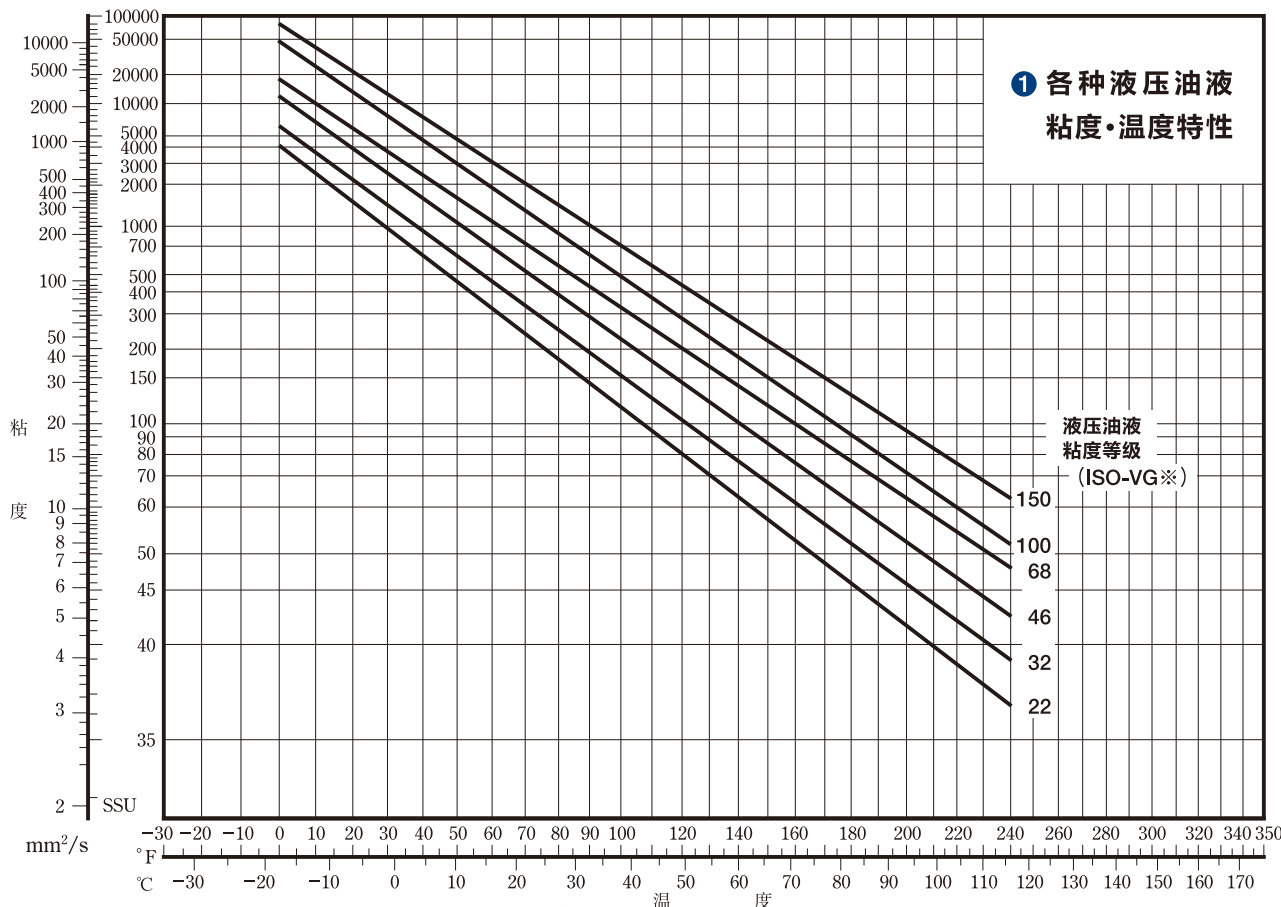
【例1】 STS370 一般壁厚钢管: STS370-3/4 B × Sch80      【例2】 STS370 特殊壁厚钢管: STS370-5B × 24t

● 卡套式管接头用精密碳素钢管  
OST-2

公称直径	外形 mm	壁厚 mm	工作压力 MPa													最高工作压力 MPa					
			1.6	4.0	6.0	6.9	7.0	10	14	16	17.4	17.5	21	25	31.5		35				
6	6	1.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	35
10	10	2.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	35
12	12	2.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	25
16	16	2.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17.5
20	20	2.5	○	○	○	○	○	○	○	○	★1	★1	★1	○	○	○	○	○	○	○	17.5
25	25	3.0	○	○	○	○	○	○	○	○	★1	★1	○	○	○	○	○	○	○	○	17.5

★1. 安全系数为4即可使用。      ★2. 公称名称

【例】 OST-2 12 × 2.0



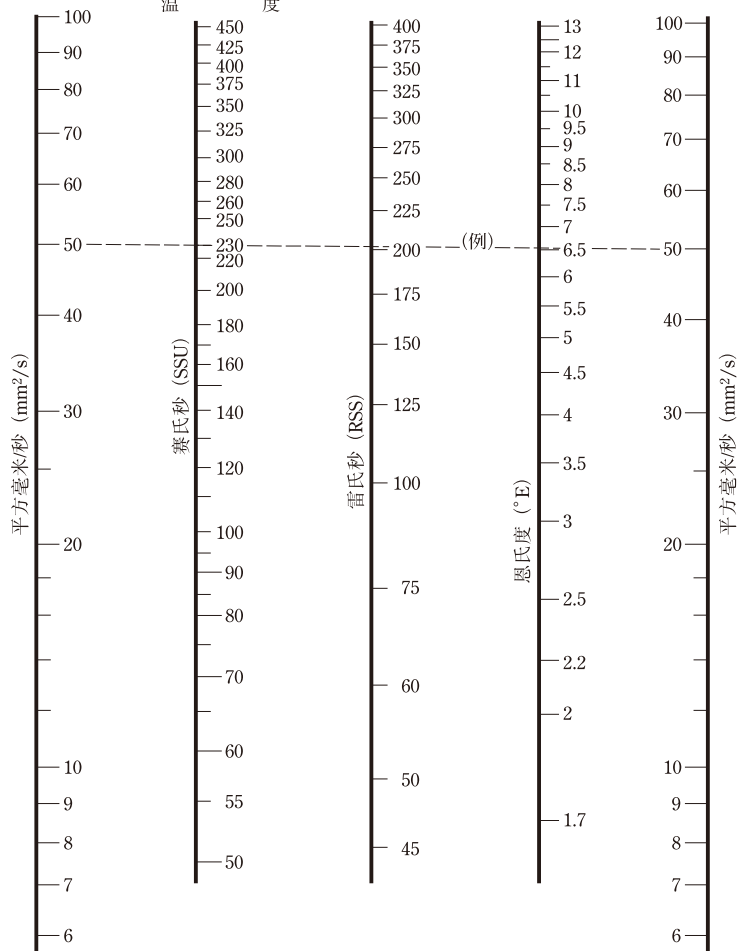
**② 粘度换算表**

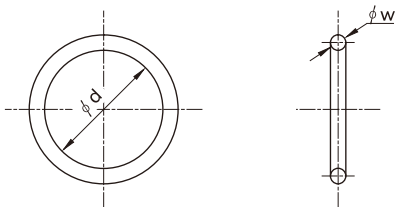
大于100mm<sup>2</sup>/s时使用下列公式。

$$SSU \times 0.220 = \text{mm}^2/\text{s}$$

$$RSS \times 0.2435 = \text{mm}^2/\text{s}$$

$$^{\circ}E \times 7.6 = \text{mm}^2/\text{s}$$





JIS B 2401-1 OR NBR 70-1 P※-N  
FKM 90

规格号	实际尺寸 mm		
	d	w	
P 3	2.8	1.9	
P 4	3.8		
P 5	4.8		
P 6	5.8		
P 7	6.8		
P 8	7.8	1.9	
P 9	8.8		
P 10	9.8		
P 10A	9.8	2.4	
P 11	10.8		
P 11.2	11.0	2.4	
P 12	11.8		
P 12.5	12.3		
P 14	13.8		
P 15	14.8		
P 16	15.8	2.4	
P 18	17.8		
P 20	19.8		
P 21	20.8		
P 22	21.8		
P 22A	21.7		3.5
P 22.4	22.1		
P 24	23.7		
P 25	24.7		
P 25.5	25.2		
P 26	25.7	3.5	
P 28	27.7		
P 29	28.7		
P 29.5	29.2		
P 30	29.7		
P 31	30.7		3.5
P 31.5	31.2		
P 32	31.7		
P 34	33.7		
P 35	34.7		
P 35.5	35.2	3.5	
P 36	35.7		
P 38	37.7		
P 39	38.7		
P 40	39.7		
P 41	40.7	3.5	
P 42	41.7		
P 44	43.7		
P 45	44.7		
P 46	45.7		
P 48	47.7	3.5	
P 49	48.7		
P 50	49.7		
P 48A	47.6	5.7	
P 50A	49.6		
P 52	51.6	5.7	
P 53	52.6		
P 55	54.6		
P 56	55.6		
P 58	57.6		
P 60	59.6	5.7	
P 62	61.6		
P 63	62.6		
P 65	64.6		
P 67	66.6		
P 70	69.6		5.7
P 71	70.6		
P 75	74.6		
P 80	79.6		
P 85	84.6		

● JIS和YES (油研公司内部标准) 的O形圈表示

JIS B 2401-1	Y E S	备注	
OR NBR-70-1 P※-N G※	SO-NA- P※ G※	矿物油用	弹性硬度 70
OR NBR-90 P※-N G※	SO-NB- P※ G※	材质: 丁腈橡胶	弹性硬度 90
OR FKM-70 P※-N G※	SO-FA- P※ G※	耐热·合成油用	弹性硬度 70
OR FKM-90 P※-N G※	SO-FB- P※ G※	材质: 氟橡胶	弹性硬度 90

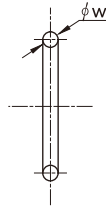
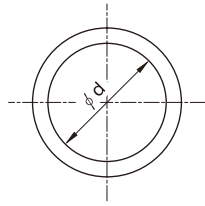
注) 1. -P※为运动用O形圈, -G※为固定用O形圈。

2. 基本尺寸相同。

3. JIS W 1516 - AN6227、AN6230「航空用密封件」于1977年9月1日被废止。

JIS B 2401-1 OR NBR 70-1 P※-N FKM 90		
规格号	实际尺寸 mm	
	d	w
P 90	89.6	5.7
P 95	94.6	
P 100	99.6	
P 102	101.6	
P 105	104.6	
P 110	109.6	5.7
P 112	111.6	
P 115	114.6	
P 120	119.6	
P 125	124.6	
P 130	129.6	5.7
P 132	131.6	
P 135	134.6	
P 140	139.6	
P 145	144.6	
P 150	149.6	5.7
P 150A	149.5	8.4
P 155	154.5	
P 160	159.5	
P 165	164.5	
P 170	169.5	
P 175	174.5	
P 180	179.5	
P 185	184.5	
P 190	189.5	
P 195	194.5	8.4
P 200	199.5	
P 205	204.5	
P 209	208.5	
P 210	209.5	
P 215	214.5	8.4
P 220	219.5	
P 225	224.5	
P 230	229.5	
P 235	234.5	
P 240	239.5	8.4
P 245	244.5	
P 250	249.5	
P 255	254.5	
P 260	259.5	
P 265	264.5	8.4
P 270	269.5	
P 275	274.5	
P 280	279.5	
P 285	284.5	
P 290	289.5	8.4
P 295	294.5	
P 300	299.5	
P 315	314.5	
P 320	319.5	
P 335	334.5	8.4
P 340	339.5	
P 355	354.5	
P 360	359.5	
P 375	374.5	
P 385	384.5	8.4
P 400	399.5	8.4

JIS B 2401-1 OR NBR 70-1 G※-N FKM 90		
规格号	实际尺寸 mm	
	d	w
G 25	24.4	3.1
G 30	29.4	
G 35	34.4	
G 40	39.4	
G 45	44.4	
G 50	49.4	3.1
G 55	54.4	
G 60	59.4	
G 65	64.4	
G 70	69.4	
G 75	74.4	3.1
G 80	79.4	
G 85	84.4	
G 90	89.4	
G 95	94.4	
G 100	99.4	3.1
G 105	104.4	
G 110	109.4	
G 115	114.4	
G 120	119.4	
G 125	124.4	3.1
G 130	129.4	
G 135	134.4	
G 140	139.4	
G 145	144.4	
G 150	149.3	5.7
G 155	154.3	
G 160	159.3	
G 165	164.3	
G 170	169.3	
G 175	174.3	5.7
G 180	179.3	
G 185	184.3	
G 190	189.3	
G 195	194.3	
G 200	199.3	5.7
G 210	209.3	
G 220	219.3	
G 230	229.3	
G 240	239.3	
G 250	249.3	5.7
G 260	259.3	
G 270	269.3	
G 280	279.3	
G 290	289.3	
G 300	299.3	5.7



AS 568 规格号	实际尺寸 mm	
	w	d
001	1.02	0.74
002	1.27	1.07
003	1.52	1.42
004	1.78	1.78
005	1.78	2.57
006		2.90
007		3.68
008	1.78	4.47
009		5.28
010		6.07
011		7.65
012		9.25
013	1.78	10.82
014		12.42
015		14.00
016		15.60
017		17.17
018	1.78	18.77
019		20.35
020		21.95
021		23.52
022		25.12
023	1.78	26.70
024		28.30
025		29.87
026		31.47
027		33.05
028	1.78	34.65
029		37.82
030		41.00
031		44.17
032		47.35
033	1.78	50.52
034		53.70
035		56.87
036		60.05
037		63.22
038	1.78	66.40
039		69.57
040		72.75
041		75.92
042		82.27
043	1.78	88.62
044		94.97
045		101.32
046		107.67
047		114.02
048	1.78	120.37
049		126.72
050		133.07
106		4.42
107		5.23
108	2.62	6.02
109		7.59
110		9.19
111		10.77
112		12.37
113	2.62	13.94
114		15.54
115		17.12

AS 568 规格号	实际尺寸 mm	
	w	d
116		18.72
117		20.29
118	2.62	21.89
119		23.47
120		25.07
121		26.64
122		28.24
123	2.62	29.82
124		31.42
125		32.99
126		34.59
127		36.17
128	2.62	37.77
129		39.34
130		40.94
131		42.52
132		44.12
133	2.62	45.69
134		47.29
135		48.89
136		50.47
137		52.07
138	2.62	53.64
139		55.24
140		56.82
141		58.42
142		59.99
143	2.62	61.59
144		63.17
145		64.77
146		66.34
147		67.94
148	2.62	69.52
149		71.12
150		72.62
151		75.87
152		82.22
153	2.62	88.57
154		94.92
155		101.27
156		107.62
157		113.97
158	2.62	120.32
159		126.67
160		133.02
161		139.37
162		145.72
163	2.62	152.07
164		158.42
165		164.77
166		171.12
167		177.47
168	2.62	183.82
169		190.17
170		196.52
171		202.87
172		209.22
173	2.62	215.57
174		221.92
175		228.27

AS 568 规格号	实际尺寸 mm	
	w	d
176		234.62
177	2.62	240.97
178		247.32
210		18.64
211		20.22
212	3.53	21.82
213		23.39
214		24.99
215		26.57
216		28.17
217	3.53	29.74
218		31.34
219		32.92
220		34.52
221		36.09
222	3.53	37.69
223		40.87
224		44.04
225		47.22
226		50.39
227	3.53	53.57
228		56.74
229		59.92
230		63.09
231		66.27
232	3.53	69.44
233		72.62
234		75.79
235		78.97
236		82.14
237	3.53	85.32
238		88.49
239		91.67
240		94.84
241		98.02
242	3.53	101.19
243		104.37
244		107.54
245		110.72
246		113.89
247	3.53	117.07
248		120.24
249		123.42
250		126.59
251		129.77
252	3.53	132.94
253		136.12
254		139.29
255		142.47
256		145.64
257	3.53	148.82
258		151.99
259		158.34
260		164.69
261		171.04
262	3.53	177.39
263		183.74
264		190.09
265		196.44
266		202.79
267	3.53	209.14
268		215.49
269		221.84
270		228.19
271		234.54
272	3.53	240.89
273		247.24
274		253.59

AS 568 规格号	实际尺寸 mm	
	w	d
275		266.29
276		278.99
277	3.53	291.69
278		304.39
279		329.79
280		355.19
281		380.59
282	3.53	405.26
283		430.66
284		456.06
325		37.46
326		40.64
327	5.33	43.82
328		46.99
329		50.16
330		53.34
331		56.52
332	5.33	59.69
333		62.86
334		66.04
335		69.22
336		72.39
337	5.33	75.56
338		78.74
339		81.92
340		85.09
341		88.26
342	5.33	91.44
343		94.62
344		97.79
345		100.96
346		104.14
347	5.33	107.32
348		110.49
349		113.66
350		116.84
351		120.02
352	5.33	123.19
353		126.36
354		129.54
355		132.72
356		135.89
357	5.33	139.07
358		142.24
359		145.42
360		148.59
361		151.77
362	5.33	158.12
363		164.47
364		170.82
365		177.17
366		183.52
367	5.33	189.87
368		196.22
369		202.57
370		208.92
371		215.27
372	5.33	221.62
373		227.97
374		234.32
375		240.67
376		247.67
377	5.33	253.37
378		266.07
379		278.77
380		291.47
381		304.17
382	5.33	329.57
383		354.97
384		380.37

AS 568 规格号	实际尺寸 mm	
	w	d
385		405.26
386		430.66
387	5.33	456.06
388		481.46
389		506.86
390		532.26
391		557.66
392	5.33	582.68
393		608.08
394		633.48
395	5.33	658.88
425		113.66
426		116.84
427	6.98	120.02
428		123.19
429		126.36
430		129.54
431		132.72
432	6.98	135.89
433		139.06
434		142.24
435		145.42
436		148.59
437	6.98	151.76
438		158.12
439		164.46
440		170.82
441		177.16
442	6.98	183.52
443		189.86
444		196.22
445		202.56
446		215.27
447	6.98	227.96
448		240.67
449		253.36
450		266.07
451		278.76
452	6.98	291.47
453		304.16
454		316.87
455		329.56
456		342.27
457	6.98	354.96
458		367.67
459		380.36
460		393.07
461		405.26
462	6.98	417.96
463		430.66
464		443.36
465		456.06
466		468.76
467	6.98	481.46
468		494.16
469		506.86
470		532.26
471		557.66
472	6.98	582.68
473		608.08
474		633.48
475	6.98	658.88

### ■ 国际单位制SI的术语来源

所谓SI以法语Système International d'Unités (国际单位) 中头部字母组成, 是国际上通用的略称。  
另外, 在英语中表示为International System of Units。

### ■ SI制定的目的和原委

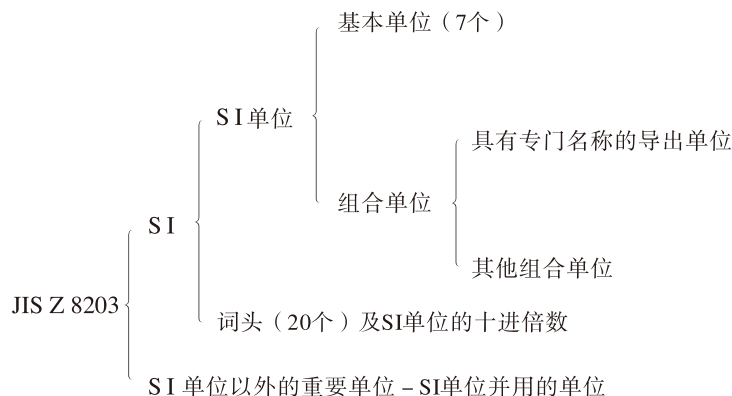
1875年作为国际统一单位的公制单位开始实施。此后, 到目前为止, 公制已分为10个以上的单位系统, 正在失去共通性。因此, 在1948年公制条约国第九届总会(CGPM)上通过了“所有领域统一在一个单位制度下”的决议。受此委托, 公制条约机构的国际度量衡委员会(CIPM)增加制定任务, 在1960年定出了SI的框架结构。最后在1973年根据国际标准化组织(ISO)制定出规定了SI使用方法细则的ISO 1000, 开拓了世界各国都引进的先河。在日本, 1972年决定了向JIS引进SI的下述3阶段实施方针:

- 第1阶段: 在旧单位上并记SI                    例1kg{9.8N}
- 第2阶段: 在SI上并记旧单位                例10N {1.02kgf}
- 第3阶段: 仅用SI来表示                      例10N

另外, 「计量法」方面, 把法定计量单位统一在“国际单位”体系(SI)上, 对1992年「计量法」实行全面修订, 在1993年实施。新计量法中, 关于与液压有关的“压力”和“力矩”等, 设定最长7年的犹豫期间, 到1999年9月30日为期满。1999年10月1日以后, 由于贸易和证明使用的法定计量单位只承认SI单位, 实际销售的压力表类已统一为SI单位体系。因而, 本样本实施「单位表示以SI单位统一化」。

因此在本样本中, 考虑到这一现况, 主要表示采用以SI使用的第3阶段。

### ■ SI和JIS Z 8203的构成



#### ● 基本单位

量的名称	基本单位	
	名称	符号
长度	米	m
质量	千克	kg
时间	秒	s
电流	安培	A
热力学温度	开尔文	K
物质的量	摩尔	mol
发光强度	坎德拉	cd

## ● 词头

用于构成十进倍数和分数单位的词头。

所表示的因数	词头		
	名称	符号	中文
10 <sup>24</sup>	yotta	Y	尧
10 <sup>21</sup>	zetta	Z	泽
10 <sup>18</sup>	exa	E	艾
10 <sup>15</sup>	pera	P	拍
10 <sup>12</sup>	tera	T	太
10 <sup>9</sup>	giga	G	吉
10 <sup>6</sup>	mega	M	兆
10 <sup>3</sup>	kilo	k	千
10 <sup>2</sup>	hecto	h	百
10	déca	da	十
10 <sup>-1</sup>	déci	d	分
10 <sup>-2</sup>	centi	c	厘
10 <sup>-3</sup>	milli	m	毫
10 <sup>-6</sup>	micro	μ	微
10 <sup>-9</sup>	nano	n	纳
10 <sup>-12</sup>	pico	p	皮
10 <sup>-15</sup>	femto	f	飞
10 <sup>-18</sup>	atto	a	阿
10 <sup>-21</sup>	zepto	z	仄
10 <sup>-24</sup>	yocto	y	幺

## ● 可与SI并用的单位

量的名称	单位名称	单位符号
时 间	分	min
	时	h
	日	d
平 面 角	度	°
	分	'
	秒	"
体 积	升	l, L★
质 量	吨	t

★升标记“l”有可能与其他符号混淆，最好用“L”（油研原则上使用“L”）。

## ● 可与SI并用的单位（实验值）

量的名称	单位名称	单位符号
能	电子伏特	eV
原子质量	原子质量单位	u

## ● 特殊领域用的可并用单位

量的名称	单位名称	单位符号
流体压力	巴	bar

## ● 组合单位

在国际单位中，以基本单位和辅助单位用代数的乘、除符号表示的单位。

## ● 从基本单位导出的组合单位

量的名称	导出单位	
	名称	符号
面积	平方米	m <sup>2</sup>
体积	立方米	m <sup>3</sup>
速度	米每秒	m/s
加速度	米每秒每秒	m/s <sup>2</sup>
波数	每米	m <sup>-1</sup>
密度	千克每立方米	kg/m <sup>3</sup>
电流密度	安培每平方米	A/m <sup>2</sup>
磁场强度	安培每米	A/m
（物质的）浓度	摩尔每立方米	mol/m <sup>3</sup>
比容	立方米每千克	m <sup>3</sup> /kg
亮度	坎/每平方米	cd/m <sup>2</sup>

## ● 具有专门名称的导出单位

量的名称	导出单位		
	名称	符号	定义
平面角	弧度	rad	m <sup>2</sup>
立体角	球面角	sr	m <sup>3</sup>
频率	赫〔兹〕	Hz	s <sup>-1</sup>
力、重力	牛〔顿〕	N	kg·m/s <sup>2</sup>
压力、应力	帕〔斯卡〕	Pa	N/m <sup>2</sup>
能量、功、热	焦〔耳〕	J	N·m
功率、辐射通量	瓦〔特〕	W	J/s
电荷量	库〔仑〕	C	A·s
电位、电压、电动势	伏〔特〕	V	W/A
电容	法〔拉〕	F	C/V
电阻	欧〔姆〕	Ω	V/A
电导	西〔门子〕	S	A/V
磁通量	韦〔伯〕	Wb	V·s
磁通量密度，磁感应强度	特〔斯拉〕	T	Wb/m <sup>2</sup>
磁感	亨〔利〕	H	Wb/A
摄氏温度	摄氏度或度	°C	
光通量	流〔明〕	lm	cd·sy
光照度	勒〔克斯〕	lx	lm/m <sup>2</sup>

## ● 关于人体健康的具有专门名称的导出单位

量的名称	导出单位		
	名称	符号	定义
放射性活度	贝可〔勒尔〕	Bq	S <sup>-1</sup>
吸收剂量	戈〔瑞〕	Gy	J/kg
剂量当量	希〔沃特〕	Sv	Gy

## SI单位的应用

### 空间及时间

量的名称	SI单位	SI单位的10 整倍数单位
平面角	rad (弧度)	mrad $\mu$ rad
立体角	sr (球面度)	
长度 宽 高 厚 半径 直径 距离	m (米)	km dm cm mm $\mu$ m nm pm
面积	m <sup>2</sup> (平方米)	km <sup>2</sup> dm <sup>2</sup> cm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>
体积 容积	m <sup>3</sup> (立方米)	dm <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
时间	s (秒)	ks ms $\mu$ s ns
角速度	rad/s (弧度每秒)	
速度, 速率	m/s (米每秒)	
加速度	m/s <sup>2</sup> (米每秒 每秒)	

### 周期现象及关连现象

频率 振动数		THz GHz MHz kHz
	Hz (赫兹)	
转速	s <sup>-1</sup> (每秒)	

### 力学

质量	kg (千克)	Mg  g mg $\mu$ g
----	------------	------------------------------

### 力学

量的名称	SI单位	SI单位的10 整倍数单位
密度 浓度	kg/m <sup>3</sup> (千克/立 方米)	Mg/m <sup>3</sup> 或 kg/dm <sup>3</sup> 或 g/cm <sup>3</sup>
惯性矩	kg·m <sup>2</sup> (千克/平 方米)	
力	N (牛顿)	MN kN  mN $\mu$ N
力矩	N·m (牛顿· 米)	MN·m kN·m  mN·m $\mu$ N·m
压力	Pa (牛顿)	GPa MPa kPa  mPa $\mu$ Pa
应力	(帕或 牛/平方 米) Pa 或 N/m <sup>2</sup>	GPa MPa 或 N/mm <sup>2</sup> kPa
粘度	Pa·s (帕·秒)	mPa·s
运动粘度	m <sup>2</sup> /s (平方米) /秒)	mm <sup>2</sup> /s
功		TJ GJ MJ kJ mJ
能量		
热量	J (焦耳)	
功率 动力	W (瓦)	GW MW kW  mW $\mu$ W
流量	m <sup>3</sup> /s (立 方米) /秒)	

### 热

量的名称	SI单位	SI单位的10 整倍数单位
热力学温度	K (开尔文)	
摄氏温度	°C (摄氏度 或度)	
温度间隔温 度差	K 或 °C	
热量	J (焦耳)	TJ GJ MJ kJ mJ
热流量	W (瓦)	kW
热导率	W/(m·K)	
传热系数	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
比热	J/(kg·K)	kJ/(kg·K)

### 电和磁

电流	A (安培)	kA  mA $\mu$ A nA pA
电位 电位差, 电压 电动势	V (伏特)	MV kV  mV $\mu$ V
电阻 (直流)	$\Omega$ (欧姆)	G $\Omega$ M $\Omega$ (备注) M $\Omega$ 为兆欧 k $\Omega$  m $\Omega$ $\mu$ $\Omega$
功率	W (瓦)	TW GW MW kW  mW $\mu$ W nW

### 声

频率, 振动数		GHz MHz kHz
	Hz (赫兹)	
声压级	*	

\* ISO 1000-1973 及 ISO 31 部 VII-1978 上未规定 SI 单位, 但在 JIS 上作为“与 SI 单位并用的单位”采用了 dB(分贝)。

## ■ SI单位与非SI单位换算表

(表中   为SI单位)

### ● 力

N 牛顿	dyn	kgf
1	$1 \times 10^5$	$1.019\ 72 \times 10^{-1}$
$1 \times 10^{-5}$	1	$1.019\ 72 \times 10^{-6}$
9.806 65	$9.806\ 65 \times 10^5$	1

### ● 力矩

N·m 牛顿·米	kgf·m
1	0.101 972
9.807	1

注)  $1\ \text{N} \cdot \text{m} = 1\ \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$

### ● 压力

Pa 帕	bar	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmH <sub>2</sub> O	mmHg 或 Torr
1	$1 \times 10^{-5}$	$1.019\ 72 \times 10^{-5}$	$9.869\ 23 \times 10^{-6}$	$1.019\ 72 \times 10^{-1}$	$7.500\ 62 \times 10^{-3}$
$1 \times 10^5$	1	1.019 72	$9.869\ 23 \times 10^{-1}$	$1.019\ 72 \times 10^4$	$7.500\ 62 \times 10^2$
$9.806\ 65 \times 10^4$	$9.806\ 65 \times 10^{-1}$	1	$9.678\ 41 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$7.355\ 59 \times 10^2$
$1.013\ 25 \times 10^5$	1.013 25	1.033 23	1	$1.033\ 23 \times 10^4$	$7.600\ 00 \times 10^2$
9.806 65	$9.806\ 65 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$9.678\ 41 \times 10^{-5}$	1	$7.355\ 59 \times 10^{-2}$
$1.333\ 22 \times 10^2$	$1.333\ 22 \times 10^{-3}$	$1.359\ 51 \times 10^{-3}$	$1.315\ 79 \times 10^{-3}$	$1.359\ 51 \times 10$	1

注)  $1\ \text{Pa} = 1\ \text{N} / \text{m}^2$

### ● 应力

Pa 帕	MPa 或 N/mm <sup>2</sup> 兆帕 牛顿每平方米	kgf/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
1	$1 \times 10^{-6}$	$1.019\ 72 \times 10^{-7}$	$1.019\ 72 \times 10^{-5}$
$1 \times 10^6$	1	$1.019\ 72 \times 10^{-1}$	$1.019\ 72 \times 10$
$9.806\ 65 \times 10^6$	9.806 65	1	$1 \times 10^2$
$9.806\ 65 \times 10^4$	$9.806\ 65 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$	1

### ● 粘度

Pa·s 帕·秒	cP	P
1	$1 \times 10^3$	$1 \times 10$
$1 \times 10^{-3}$	1	$1 \times 10^{-2}$
$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	1

注)  $1\ \text{P} = 1\ \text{dyn} \cdot \text{s} / \text{cm}^2 = 1\ \text{g} / \text{cm} \cdot \text{s}$   
 $1\ \text{Pa} \cdot \text{s} = 1\ \text{N} \cdot \text{s} / \text{m}^2$ ,  $1\ \text{cP} = 1\ \text{mPa} \cdot \text{s}$

### ● 功、能、热量

J 焦耳	kW·h	kgf·m	kcal
1	$2.777\ 78 \times 10^{-7}$	$1.019\ 72 \times 10^{-1}$	$2.388\ 89 \times 10^{-4}$
$3.600 \times 10^6$	1	$3.670\ 98 \times 10^5$	$8.600\ 0 \times 10^2$
9.806 65	$2.724\ 07 \times 10^{-6}$	1	$2.342\ 70 \times 10^{-3}$
$4.186\ 05 \times 10^3$	$1.162\ 79 \times 10^{-3}$	$4.268\ 58 \times 10^2$	1

注)  $1\ \text{J} = 1\ \text{W} \cdot \text{s}$ ,  $1\ \text{W} \cdot \text{h} = 3\ 600\ \text{W} \cdot \text{s}$   
 $1\ \text{cal} = 4.186\ 05\ \text{J}$  (按计量法)

### ● 动粘度

m <sup>2</sup> /s 平方米每秒	cSt	St
1	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^4$
$1 \times 10^{-6}$	1	$1 \times 10^{-2}$
$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^2$	1

注)  $1\ \text{cSt} = 1\ \text{mm}^2 / \text{s}$ ,  $1\ \text{St} = 1\ \text{cm}^2 / \text{s}$

### ● 功率(动力)

kW 千瓦	kgf·m/s	PS	kcal/h
1	$1.019\ 72 \times 10^2$	1.359 62	$8.600\ 0 \times 10^2$
$9.806\ 65 \times 10^{-3}$	1	$1.333\ 33 \times 10^{-2}$	8.433 71
$7.355 \times 10^{-1}$	$7.5 \times 10$	1	$6.325\ 29 \times 10^2$
$1.162\ 79 \times 10^{-3}$	$1.185\ 72 \times 10^{-1}$	$1.580\ 95 \times 10^{-3}$	1

注)  $1\ \text{W} = 1\ \text{J} / \text{s}$ , PS: 法马力  
 $1\ \text{PS} = 0.735\ 5\ \text{kW}$  (按计量法施行法)  
 $1\ \text{cal} = 4.186\ 05\ \text{J}$  (按计量法)

### ● 热导率

W/(m·K) 瓦每米·开尔文	kcal/(h·m·°C)
1	$8.600\ 0 \times 10^{-1}$
1.162 79	1

注)  $1\ \text{cal} = 4.186\ 05\ \text{J}$  (按计量法)

### ● 温度

$$T_1 = T_2 + 273.15$$

$$T_3 = 1.8 T_2 + 32$$

T<sub>1</sub>: 热力学温度  
T<sub>2</sub>: 摄氏温度  
T<sub>3</sub>: °F

K (开尔文)  
°C (度)

### ● 比热

J/(kg·K) 焦耳每千克·开尔文	kcal/(kg·°C) cal/(g·°C)
1	$2.388\ 89 \times 10^{-4}$
$4.186\ 05 \times 10^3$	1

注)  $1\ \text{cal} = 4.186\ 05\ \text{J}$  (按计量法)

### ● 传热系数

W/(m <sup>2</sup> ·K) 瓦每平方米·开尔文	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
1	$8.600\ 0 \times 10^{-1}$
1.162 79	1

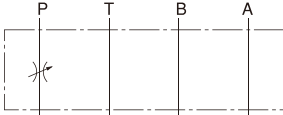

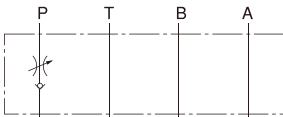

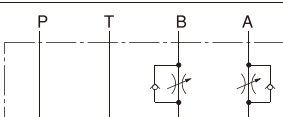
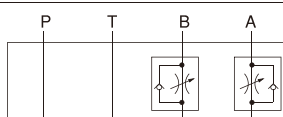
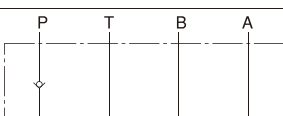
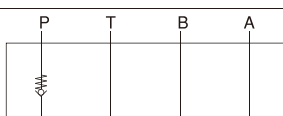
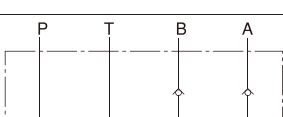
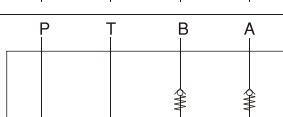
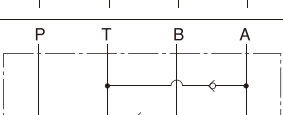
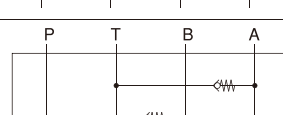
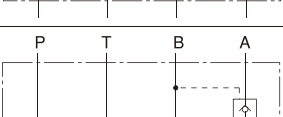

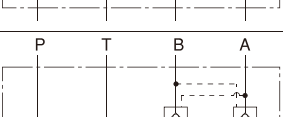
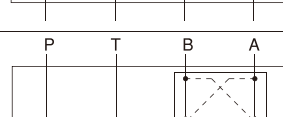
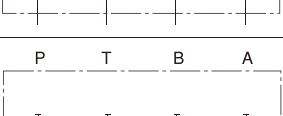

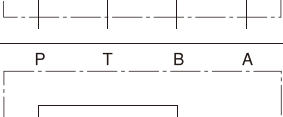
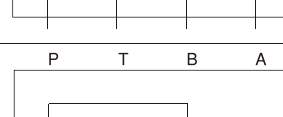
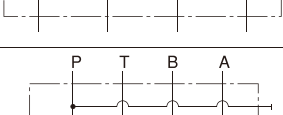

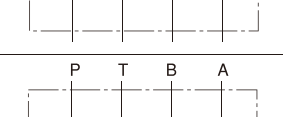

注)  $1\ \text{cal} = 4.186\ 05\ \text{J}$  (按计量法)

液压图形符号标准 JIS B 0125-1 在2007年已被修订，但本司YUKEN仍使用旧JIS的图形符号。  
记载本样本的图形符号以及JIS B 0125-1:2007的图形符号比较如下表。

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
变量柱塞泵 单泵	AR※ A※ A3H※ A3HG※		
变量柱塞泵 双联泵	A※A※		
ASR系列AC伺服 电机驱动泵 单排量型	ASR※-※※-※X※		
ASR系列AC伺服 电机驱动泵 双排量型	ASR※-※※-※W※		
叶片泵 定量型单泵	50T/150T PV2R※ PV2R4A		
远程控制溢流阀 直动式溢流阀	DT DG		
先导控制溢流阀 低噪声型溢流阀 溢流阀（高压型）	BT/BG S-BG B3G		
电磁控制溢流阀 电磁控制溢流阀(高压型)	BST/BSG-※-2B3B B3SG-※-2B3B		
减压阀	RT/RG		
半导体型压力开关	JT		
调速阀	FG		
单向调速阀	FCG		

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
节流阀	SRT/SRG		
单向节流阀	SRCT/SRCG		
叠加式节流阀	TC1G		
叠加式单向节流阀	TC2G		
针阀	GCT/GCTR		
电磁换向阀 弹簧回中	DSG-※-3C※/L-DSG-※-3C※ S-DSG-※-3C※/T-(S)-DSG-※-3C※ E-DSG-※-3C※/G-DSG-※-3C※		
电磁换向阀 弹簧复位	DSG-※-2B※/L-DSG-※-2B※ S-DSG-※-2B※/T-(S)-DSG-※-2B※ E-DSG-※-2B※/G-DSG-※-2B7		
电磁换向阀 无弹簧定位	DSG-※-2D2/L-DSG-※-2D2 S-DSG-※-2D2/T-DSG-※-2D2 E-DSG-※-2D2		
电液换向阀 弹簧回中	DSHG-※-3C※ S-DSHG-※-3C※ G-DSHG-※-3C※		
电液换向阀 压力回中	DSHG-06-3H※ S-DSHG-06-3H※		
电液换向阀 弹簧复位	DSHG-※-2B※ S-DSHG-※-2B※		
电液换向阀 无弹簧	DSHG-※-2N※ S-DSHG-※-2N※		
005/01系列 叠加式溢流阀	MBP-005/01		
01系列 叠加式溢流阀	MBA-01		
	MBB-01		

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
03系列 叠加式溢流阀	MBP-03		
	MBA-03		
	MBB-03		
005/007/01系列 叠加式减压阀	MRP-005/007/01		
01系列 叠加式减压阀	MRA-01		
	MRB-01		
03系列 叠加式减压阀	MRP-03		
	MRA-03		
	MRB-03		
01/03系列 叠加式调速阀	MFP-01/03		
01/03系列 叠加式单向调速阀	MFW-01-X MFW-03-X		
01/03系列 叠加式温度补偿 单向节流阀	MSTW-01-X MSTW-03-X		

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
01/03系列 叠加式节流阀	MSP-01/03		
01/03系列 叠加式单向节流阀	MSCP-01/03		
005/007/01/03系列 叠加式单向节流阀	MSW-005-X MSW-007-X MSW-01-X MSW-03-X		
005/01/03系列 叠加式单向阀	MCP-005/01/03		
01/03系列 叠加式单向阀	MCW-01/03		
01/03系列 叠加式防气穴阀	MAC-01/03		
005/007/01/03系列 叠加式液控单向阀	MPA-005/007/01/03		
	MPW-005/007/01/03		
005/007/01/03系列 顶板	MDC-005-A MDC-007-A MDC-01-A MDC-03-A		
01/03系列 顶板	MDC-01-B MDC-03-B		
01系列 连接板	MDS-01-PA		
005/007/01/03系列 基础板	MMC-005-1 MMC-007-1 MMC-01-1 MMC-03-1		

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
插装式方向控制阀 插装式方向和流量控制阀	LD		
插装式电磁换向阀	LDS		
插装式溢流阀	LB		
插装式电磁控制溢流阀	LBS		
EH系列电-液比例 先导式溢流阀	EHDG		
EH系列电-液比例 压力控制阀	SB1110/SB1190		
EH系列电-液比例 溢流阀	EHBG		
EH系列电-液比例 溢流减压阀	EHRBG		
EH系列电-液比例 调速阀·单向调速阀	EHF(C)G		
EH系列电-液比例 溢流调速阀	EHFBG		
EH系列电-液比例 换向调速阀	EHDFG		
EH系列直动型 高响应电-液比例 换向调速阀	ELDFG-※EH		
EH系列2级型 高响应电-液比例 换向调速阀	ELDFHG-※EH		

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
E系列电-液比例 先导式溢流阀	EDG		
E系列电-液比例 溢流阀	EBG		
E系列电-液比例 溢流减压阀	ERBG		
E系列40Ω型 电-液比例 调速阀·单向调速阀	EFG EFCG		
E系列10Ω型 电-液比例 调速阀·单向调速阀	EFG EFCG		
E系列 10Ω-10Ω型/大流量型 电-液比例 溢流调速阀	EFBG		
高性能电-液比例 溢流调速阀	ELFBG		
无冲击型电-液比例 换向调速阀	EDFG		
E系列电-液比例 换向调速阀	EDFHG		
E系列直动型 高响应电-液比例 换向调速阀	ELDFG		
E系列2级型 高响应电-液比例 换向调速阀	ELDFHG		

名称	型号	液压图形符号	
		YUKEN	JIS B 0125-1:2007
直动型高速线性伺服阀	LSVG		
2级型高速线性伺服阀	LSVHG		
放大器一体型 直动型线性伺服阀	LSVG-※EH		
放大器一体型 2级型线性伺服阀	LSVHG-※EH		
标准液压缸	CJT CBY KM PM		
带接近开关型 标准液压缸	CJT※L CBY※L HK PM		
位置检测型液压缸	CJT※PS		