

23. 附件

备有【蓄能器选择委托书】与【容积计算表】。
所需页可随时复制使用。

刊载页面

蓄能器选择委托书	66 页
容积计算表	
① 补充能量	67 页
② 脉动缓冲	68 页
③ 吸收冲击	69 页
单位换算表	70 页

蓄能器选择委托书

请在相应项目的□中进行勾选。填写时若存在不明之处时敬请咨询最近的营业窗口。

公司名、部门名	
负责人姓名	Tel. Fax. E-mail
设备机械名 安装部位	
蓄能器 使用目的	规格书 ☐ 无 ☐ 有 ※

受理日期	(本公司填写栏)
分公司、代理商、担当名称	

※有规格书时，请在末尾栏中填写编号。

1. 使用条件

安装位置	☐ 室内 ☐ 室外	设备机械工作时间	时间/日期
温度条件	液体温度 ~ °C	常用温度	°C
	环境温度 ~ °C	常用温度	°C
使用流体	☐ 一般矿物油类液压油 ☐ 磷酸酯类液压油 ☐ 工业用水 ☐ 其他名称		

蓄能器设置方向	☐ 纵向 ☐ 宽 ☐ 其他
---------	--

未将气体端朝上进行竖置时，敬请咨询最近的营业窗口。
未竖置时，可能存在“未获得所需吐出量”、“气囊寿命变短”等原因。

系统压力	MPa	在回路的蓄能器上不可施加高于此压力的压力。通常为安装在设备及机械上的安全阀的释放压力。
------	-----	---

2. 用途与工作条件

只需填写需要的用途栏。

① 补充能量

最高工作压力	MPa	在蓄能器内蓄压时的最高压力
最低工作压力	MPa	从蓄能器吐出液体时的最低压力
所需吐出量 ΔV	ℓ	
蓄压时间	s	以 ΔV 向蓄能器内蓄压的时间
吐出时间	s	以 ΔV 从蓄能器内吐出的时间

② 脉动缓冲

吐出平均压力	MPa	从泵等吐出的流体的平均压力		
目标脉动率	± %			
泵种类	☐ 柱塞	连数	连	☐ 单动
	☐ 膜片			☐ 复动
	☐ 齿轮	齿数	片	
	☐ 叶片	叶片数	片	
	☐ 其他			
泵规格	吐出量	ℓ/min		
	转速	rpm		

③ 吸收冲击

常用压力	MPa	未发生冲击压力状态时的配管内压力
允许冲击压力	MPa	可允许的最高冲击压力。 越高，可设定的 ACC 容积越小。
流体密度	kg/m³	请注意单位。水为 [1000]。
配管内径	mm	
配管长度	m	
流量	ℓ/min	
流速	m/s	填写有“配管直径”与“流量”时不需要进行填写。

☐ 热膨胀补偿	☐ 平衡作用	☐ 流体分隔器	⇒ 敬请咨询最近的营业窗口。
☐ 悬挂系统	☐ 泄漏补偿	☐ 其他	

3. 规格

接受法规检查	☐ 无需接受检查 (EKK 工业标准)	☐ 高压气体保安法 ☐ 中国法规 ☐ 第二类压力容器 ☐ CE 标记 ☐ ASME ☐ 其他	
	☐ 无需接口		
液体端接口	☐ 套管	连接螺丝 Rc	
	☐ 法兰	接口径 A 类型 ☐ EAGLE 工业 ☐ F 型 ☐ H 型 ☐ D 型 ☐ 其他 (请告知规格)	
气体端规格	☐ 带 TR 盖子	(EKK 工业标准规格)	安全阀 ☐ 溶化金属型 ☐ 弹簧型
	☐ 无 TR 盖子		
	☐ 气体控制阀	压力计	刻度单位 ☐ MPa (EKK 工业标准) ☐ 请告知其他单位
			最大刻度

4. 附加规格

铭牌	☐ 无指定 (EKK 工业标准规格) ☐ 指定铭牌 (请添加规格书)
涂装	☐ 无需涂装 (EKK 工业标准规格)
	☐ 有涂装 ☐ EKK 工业标准涂装 底漆：合成树脂类 一次面漆：酞酸树脂类 一次 (日涂工 No.B57-700) ☐ 指定涂装 (请添加规格书。)
内面清洁度	☐ 无指定 (EKK 工业标准 NAS 10 级) ☐ 有指定 NAS 级
出货时充入气体	☐ 不需 ☐ 要 MPa at °C
其他	
规格书编号	

(本公司填写栏)	选择结果	回答日	·	·	所属部门、担当
	型号				
	产品编号			× 本	
	推荐气体充入压力	MPa at °C			

①补充能量用蓄能器

设备机械名、安装部位

使用条件的设定

使用流体			
温度条件	液体温度	~	℃ 常用温度 ℃
	环境温度	~	℃ 常用温度 ℃
系统压力	Pmax	MPa	在回路的蓄能器上不可施加高于此压力的压力。安装在通常设备、机械上的安全阀的释放压力。
最高工作压力	P3	MPa	执行器中对液体进行蓄压时的最高压力
最低工作压力	P2	MPa	从执行器吐出液体时的最低压力
平均工作压力	Pm	MPa	Pm = (P3 + P2) / 2
所需吐出量	ΔV	ℓ	要使其动作的活塞(执行器)的全液量
蓄压时间	Δtm	s	以 ΔV 向执行器内蓄压的时间
吐出时间	Δtn	s	以 ΔV 从执行器内吐出的时间

计算必要气体容积 V1

当使用压力低于1MPa时,请换算成绝对压力进行计算。[绝对压力=表压+0.1013]

■ 设定充入气体压力 P1 请从 ①, ② 中设定一个。需满足 P1 ≥ (1/最大压缩比) × P3。(各系列的最大压缩比: 参考 P.10,11)

①无温度变化时 P1 = (0.8~0.9) × P2 = 0.85 × = MPa

②有温度变化时 P1 = $\frac{273+Tmin}{273+Tmax} \times (0.8\sim0.9) \times P2$ = $\frac{273+}{273+} \times 0.85 \times$ = MPa

■ 设定体积压缩指数

请通过P.58页【体积压缩指数一览表】进行设定。

蓄压时 m Pm , Δtm ;

吐出时 n Pm , Δtn ;

■ 计算蓄能器所需气体容积: V1

$$V1 = \Delta V \times \frac{P2^{\frac{1}{n}} \cdot P3^{\frac{1}{m}}}{P1^{\frac{1}{m}} (P3^{\frac{1}{n}} - P2^{\frac{1}{n}})}$$
$$= \times \frac{\frac{1}{\frac{1}{P2^{\frac{1}{n}}} \times \frac{1}{P3^{\frac{1}{m}}}}}{\frac{1}{P1^{\frac{1}{m}}} \times (\frac{1}{P3^{\frac{1}{n}}} - \frac{1}{P2^{\frac{1}{n}}})} = \ell$$

确认所需吐出流量 Qmax

$Qmax = \Delta V \times 60 / \Delta tn = \times 60 \div = \ell/min$

选择 NOK 蓄能器型号

请从P.12~31页中记载的各系列中选择“V1 ≤ 蓄能器气体容积”的型号。

所需吐出流量Qmax请选择不超出最大吐出流量的蓄能器。

超过10ℓ,从气体端更换气囊时,请选择AT系列。

• 根据 Pmax、V1、Qmax 将系列

• 根据使用流体、温度将橡胶材质

• 根据使用流体将接液规格

• 请设定液体端接口、气体端规格。

选择为

设定为

设定为

【选择的蓄能器型号】

【气体容积】 ℓ

所需根数 (V1 ; ℓ ÷ 蓄能器的气体容积; ℓ/根) [小数点后的数字进位] = 根

确认选择的蓄能器的吐出量 ΔVu

$$\Delta Vu = \text{气体容积} \times \frac{P1^{\frac{1}{m}} (P3^{\frac{1}{n}} - P2^{\frac{1}{n}})}{P2^{\frac{1}{n}} \cdot P3^{\frac{1}{m}}}$$
$$= \times \frac{\frac{1}{\frac{1}{P1^{\frac{1}{m}}} \times (\frac{1}{P3^{\frac{1}{n}}} - \frac{1}{P2^{\frac{1}{n}}})}}{\frac{1}{P2^{\frac{1}{n}}} \times \frac{1}{P3^{\frac{1}{m}}}} = \ell$$

(ΔVu ≥ ΔV)

②脉动缓冲用蓄能器

设备机械名、安装部位

使用条件的设定

使用流体					
温度条件	液体温度	~	°C	常用温度	°C
	环境温度	~	°C	常用温度	°C
系统压力	Pmax	MPa	在回路的蓄能器上不可施加高于此压力的压力。 安装在通常设备、机械上的安全阀的释放压力。		
吐出平均压力	Pm	MPa	从泵等吐出的流体的平均压力。		
目标脉动率		%			
泵种类	☐ 柱塞	连 数	连	☐ 单动	
	☐ 膜片			☐ 复动	
	☐ 齿轮	齿 数	片		
	☐ 叶片	叶 片 数	片		
	☐ 其他				
	泵规格	吐出量	ℓ/min		
转速		rpm			

【各泵种类的常数 K1】

泵种类		K1	
		单动	复动
柱塞膜片	1连	0.60	0.25
	2连	0.25	0.15
	3连	0.13	0.06
	4连	0.10	0.06
	5连	0.06	0.02
	6连	0.06	
	7连以上	0.02	
齿轮叶片		0.06	

计算必要气体容积 V1

当使用压力低于 1MPa 时,请换算成绝对压力进行计算。 [绝对压力=表压+0.1013]

■通过泵形式设定常数 K1 请通过上述【各泵的常数 K1】表进行设定。

■设定充入气体压力 P1 请从 ①,② 中设定一个。需满足 P1 ≥ (1/最大压缩比) × P3。(各系列的最大压缩比:参考 P.10,11)

①无温度变化时 P1 = (0.6~0.8) × Pm = 0.7 × = MPa

②有温度变化时 $P_1 = \frac{273 + T_{min}}{273 + T_{max}} \times (0.6 \sim 0.8) \times P_m = \frac{273 +}{273 +} \times 0.7 \times = MPa$

■计算泵旋转一圈的吐出量 q q = 吐出量 / 转速 = ÷ = ℓ/转

■体积压缩指数 n 的设定 请以 n = 1.41 进行计算。(氮气)

■计算目标最大管线压力 P3 P3 = (1 + 脉动率/100) × Pm = (1 + / 100) × = MPa

■计算蓄能器所需气体容积: V1
$$V_1 = \frac{q \cdot K_1 \cdot \left(\frac{P_m}{P_1}\right)^{\frac{1}{n}}}{1 - \left(\frac{P_m}{P_3}\right)^{\frac{1}{n}}} = \frac{\times \times \left(\frac{\quad}{\quad}\right)^{\frac{1}{1.41}}}{1 - \left(\frac{\quad}{\quad}\right)^{\frac{1}{1.41}}} = \quad \ell$$

选择 NOK 蓄能器型号

请从 P.12~31 页中记载的各系列中、请选择“V1 ≤ 能器气体容积”的型号。

超过 10ℓ,从气体端更换气囊时,请选择 AT 系列。

根据 Pmax、V1 将系列

选择为

根据使用流体、温度将橡胶材质

设定为

根据使用流体将接液规格

设定为

请设定液体端接口、气体端规格。

【选择的蓄能器型号】 ; 【气体容积】

ℓ

所需根数 (V1 ; ℓ ÷ 蓄能器的气体容积 ; ℓ/根) [小数点后的数字进位] = 根

③ 吸收冲击用蓄能器

设备机械名、安装部位

使用条件的设定

使用流体			
温度条件	液体温度	~	℃ 常用温度 ℃
	环境温度	~	℃ 常用温度 ℃
系统压力	Pmax	MPa	在回路的蓄能器上不可施加高于此压力的压力。安装在通常设备、机械上的安全阀的释放压力。
常用压力	PA	MPa	未发生冲击压力状态时的配管内压力。
允许冲击压力	PB	MPa	可允许的最高冲击压力。越高,可设定的蓄能器容积越小。 通常为常用压力的 110%。(P3=11.0×1.1=12.1MPa)
流体密度	ρ	kg/m³	请注意单位。水为[1000]。
配管直径(内径)	d	mm	
配管长度	L	m	
流量	Q	ℓ/min	
流速	v	m/s	填写有“配管直径”与“流量”时不需要进行填写。

计算必要气体容积 V1

当使用压力低于1MPa时,请换算成绝对压力进行计算。 [绝对压力=表压+0.1013]

■计算管线中的流体质量 W $W = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot L \cdot \rho \cdot 10^{-6} = \frac{\pi}{4} \times \quad^2 \times \quad \times \quad \times 10^{-6} = \quad \text{kg}$

■计算流速 v $v = 21.23 \times Q / d^2 = 21.23 \times \quad \div \quad^2 = \quad \text{m/s}$

■设定充入气体压力 P1 请从 ①, ② 中设定一个。需满足 P1 ≥ (1/最大压缩比) × P3。(各系列的最大压缩比: 参考 P.10, 11)

①无温度变化时 $P_1 = (0.8 \sim 0.9) \times PA = 0.9 \times \quad = \quad \text{MPa}$

②有温度变化时 $P_1 = \frac{273 + T_{min}}{273 + T_{max}} \times (0.8 \sim 0.9) \times PA = \frac{273 + \quad}{273 + \quad} \times 0.9 \times \quad = \quad \text{MPa}$

■体积压缩指数 n 的设定 请以 n = 1.41 进行计算。(氮气)

■计算允许最大冲击压力 PB $P_B = 1.1 \times PA = 1.1 \times \quad = \quad \text{MPa}$

■计算压力为 PA 时的蓄能器气体容积 VA $V_A = \frac{W \cdot v^2 \cdot (n - 1)}{2000 \cdot P_A \times \left(\left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right)} = \frac{\quad \times \quad^2 \times (1.41 - 1)}{2000 \times \quad \times \left(\left(\frac{\quad}{\quad} \right)^{\frac{1.41-1}{1.41}} - 1 \right)} = \quad \ell$

■计算蓄能器所需气体容积: V1 $V_1 = V_A \times \frac{P_A}{P_1} = \quad \times \quad = \quad \ell$

选择NOK 蓄能器型号

请从 P.12~31页中记载的各系列中选择“V1 ≤ 蓄能器气体容积”的型号。

为 1ℓ 时,请选择 MC 系列或 AL 系列。

•根据 Pmax, V1 将系列、

•根据使用流体、温度将橡胶材质、

•根据使用流体将接液规格、

•请设定液体端接口、气体端规格。

选择为

设定为

设定为

【选择的蓄能器型号】

【气体容积】

ℓ

所需根数 (V1; ℓ ÷ 蓄能器的气体容积; ℓ/根) [小数点后的数字进位] = 根

主要SI单位换算表

粗线框出的单位为SI 的单位。

长度	m	in
	1	39.37
	2.54×10^{-2}	1

体积	m^3	ℓ	in^3	U.S.gal.	U.K.gal.
	1×10^{-3}	1	61.0271	0.26419	0.2200
	1	1×10^3	61027.1	264.19	220.0
	1.64×10^{-5}	0.01639	1	0.00433	0.0036
	3.79×10^{-3}	3.78543	231	1	0.8327
	4.55×10^{-3}	4.54596	277.413	1.2010	1

重量	kg	lb
	1	2.20462
	0.45359	1

力	N	dyn	kgf
	1	1×10^5	$1.019\ 72 \times 10^{-1}$
	1×10^{-5}	1	$1.019\ 72 \times 10^{-6}$
	9.806 65	9.80665×10^5	1

压力	Pa	MPa	kgf/cm ²	bar	psi
	1	1×10^{-6}	1.0197×10^{-5}	1×10^{-5}	1.4504×10^{-4}
	1×10^6	1	1.0197×10	1×10	1.4504×10^2
	9.80665×10^4	9.80665×10^{-2}	1	9.80665×10^{-1}	1.4223×10
	1×10^5	1×10^{-1}	1.0197	1	1.4504×10
	6894.757	6.8948×10^{-3}	7.0307×10^{-2}	6.8948×10^{-2}	1

应力	Pa或N/m ²	MPa或N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
	1	1×10^{-6}	1.0197×10^{-7}	1.0197×10^{-5}
	1×10^6	1	1.0197×10^{-1}	1.0197×10
	9.80665×10^6	9.8067	1	1×10^2
	9.80665×10^4	9.8067×10^{-2}	1×10^{-2}	1

工作 能量 热量	J	kW·h	kgf·m	kcal
	1	2.7778×10^{-7}	1.0197×10^{-1}	2.3889×10^{-4}
	3.6×10^6	1	3.6710×10^5	8.6000×10^2
	9.8067	2.7241×10^{-6}	1	2.3427×10^{-3}
	4.1861×10^3	1.1628×10^{-3}	4.2686×10^2	1

功率 (功率、动力) 热流	W	kgf·m/s	PS	kcal/h
	1	1.0197×10^{-1}	1.3596×10^{-3}	8.6000×10^{-1}
	9.8067	1	1.3333×10^{-2}	8.4337
	7.355×10^2	7.5×10	1	6.3253×10^2
	1.1628	1.1857×10^{-1}	1.5810×10^{-3}	1

粘度	Pa·s	cP	P
	1	1×10^3	1×10
	1×10^{-3}	1	1×10^{-2}
	1×10^{-1}	1×10^2	1

动粘度	m^2/s	cSt	St
	1	1×10^6	1×10^4
	1×10^{-6}	1	1×10^{-2}
	1×10^{-4}	1×10^2	1

导热性	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	$\text{kcal}/(\text{h} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C})$
	1	8.6000×10^{-1}
	1.1628	1

传热系数	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\text{kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
	1	8.6000×10^{-1}
	1.1628	1

比热	$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	$\text{kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$
	1	2.3889×10^{-4}
	4.1861×10^3	1

温度换算表

温度	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{F}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{F}$
	-40	- 40	+ 80	+176
	-20	- 4	+100	+212
	0	+ 32	+120	+248
	+20	+ 68	+140	+284
	+40	+104	+160	+320
	+60	+140	+180	+356
	$^\circ\text{C} = \frac{5}{9} \times (^\circ\text{F} - 32)$ $^\circ\text{F} = \frac{9}{5} \times ^\circ\text{C} + 32$			