

NCK

缓冲器·固定式

关联元件

概要

缓冲器NCK与SCK相比，是最适合中、低速下推力带来的工件停止的冲击缓冲装置。结构上，采用以往视为困难的通孔方式，实现了低速范围内的高吸收能力，线性软停止等。而且，采用紧凑·纤薄设计，在构建省空间的FA系统方面发挥作用。

特点

对应推力能量

在吸收气缸等推力能量方面发挥威力。停止也极其轻缓。

低速下也能顺畅吸收

低速性能特别优异，可实现顺畅的冲击吸收。

小型紧凑，但吸收力大。

紧凑·纤薄的设计，但吸收能量大。高空间效率的商品。

安装简单

线性软停止

机种丰富

备有8种吸收能量。可根据用途选择。



CONTENTS

系列体系表	1809
● NCK(最大吸收能量1~200J)	1820
选型指南	1826
⚠ 使用注意事项	1859

SCP※3
CMK2
CMA2
SCM
SCG
SCA2
SCS2
CKV2
CAV2·COV/PIN2
SSD2
SSG
SSD
CAT
MDC2
MVC
SMG
MSD·MSDG
FC※
STK
SRL3
SRG3
SRM3
SRT3
MRL2
MRG2
SM-25
缓冲器
FJ
FK
调速阀
卷末



缓冲器

NCK Series

● 最大吸收能量: 1~200J



规格

项目	NCK									
	0.1	0.3	0.7	1.2	2.6	7	12	20		
系列	无调整器 弹簧复位型									
形式·分类										
最大吸收能量	J	1	3	7	12	26	70	120	200	
外径螺纹尺寸	mm	M8×0.75		M10×1.0	M12×1.0	M14×1.5	M20×1.5	M25×1.5	M27×1.5	
行程	mm	4.5	6	8	10	15	20	25	30	
每个小时的 最大吸收能量	kJ/时	4.8	6.3	12.6	21.6	39.0	84.0	86.4	108.0	
最大冲击速度	m/s	1.0	1.5		2.0		2.5	3.0		
最大重复频率	次/min	80	35	30		25	20	12	9	
环境温度	℃	-10~80								
最大负荷(阻力值)	N	525	1150	2010	2750	4000	7980	10950	15380	
复位时间	S	0.3以下					0.4以下		0.5以下	
重量	kg	0.009	0.012	0.02	0.04	0.07	0.2	0.3	0.45	
复位 弹簧力	伸长时	N		2.9	2.0	2.9	5.9	9.8	16.3	
	压缩时	N		4.5	4.3	5.9	11.8	21.6	33.3	33.9

注：缓冲器的吸收能力因速度及环境温度而发生变化。
上述规格值为常温时的值。

缓冲器

FJ

FK

调速阀

卷末

型号表示方法

NCK - **00** - **0.7** - **N1**

Ⓐ 安装形式

Ⓑ 系列

Ⓒ 选择项
注1

符号	内容
Ⓐ 安装形式	
00	基本型
FA	法兰型
Ⓑ 系列(最大吸收能量)	
0.1	1J
0.3	3J
0.7	7J
1.2	12J
2.6	26J
7	70J
12	120J
20	200J
Ⓒ 选择项	
无符号	标准
N1	带止动螺母
C	带前端帽

⚠ 型号选择时的注意事项

注1：N1规格品带3个六角螺母。

〈型号表示例〉

NCK-00-0.7-N1

机种：缓冲器

- Ⓐ 安装形式：基本型
- Ⓑ 系列：最大吸收能量7J
- Ⓒ 选择项：带止动螺母

附带部件型号表示方法

● 法兰部件(1个)

NCK - 0.7 - FA

● 止动螺母+六角螺母(各1个)

NCK - 0.7 - N1

● 六角螺母(1个)

NCK - 0.7 - NT

符号	系列(最大吸收能量)
0.1	1J
0.3	3J
0.7	7J
1.2	12J
2.6	26J
7	70J
12	120J
20	200J

二次电池对应规格 (样本编号：CC-1226C)

NCK - ... - P4※ ● 二次电池生产工艺中可使用的结构。

※详情请垂询本公司。

SCP※3
CMK2
CMA2
SCM
SCG
SCA2
SCS2
CKV2
CAV2・COVPIN2
SSD2
SSG
SSD
CAT
MDC2
MVC
SMG
MSD・MSDG
FC※
STK
SRL3
SRG3
SRM3
SRT3
MRL2
MRG2
SM-25
缓冲器
FJ
FK
调速阀
卷末

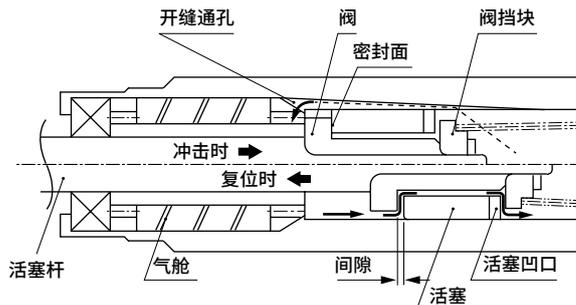
动作说明

①冲击时

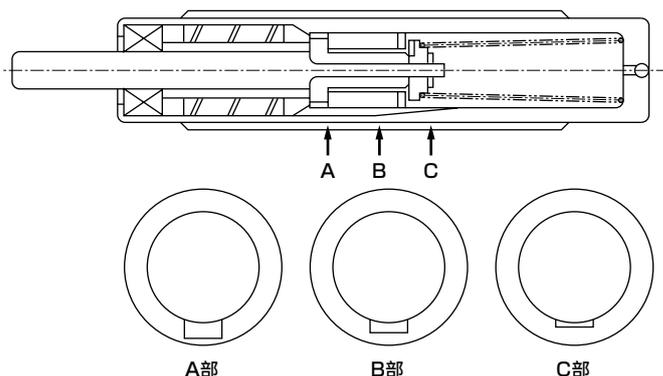
工件冲击活塞杆的同时，活塞被按压，对缸筒内的油加压。加压后的油通过本公司独创的开缝通孔槽流入有气舱的油室中。在气缸推力和工件自重作用下，活塞被进一步按压，在活塞移动的同时，开缝通孔的面积也逐渐变小，产生更高的阻力。这一连串的动作会连续完成，使工件顺畅停止。

②复位时

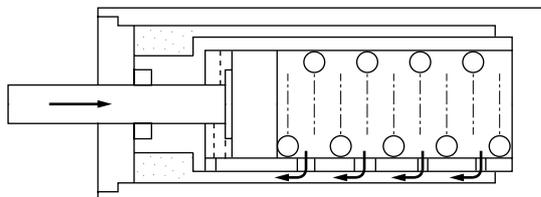
从工件放开时，活塞将通过内置弹簧进行复位。此时，活塞从密封面侧移动到阀挡块侧，因此通过活塞凹口部开启回油流路。油通过该流路和开缝通孔，恢复到工件冲击前的状态。在此状态下待机准备下一个工件的冲击。



结构说明



1.如上图所示，开缝通孔采用在活塞移动的同时通孔面积顺物变化(变小)的结构。这种结构因实现了作为油压式减震器理想的“停止”功能而众所周知，但是由于很难制造，所以迄今为止仍未应用于其他公司的产品。本公司敢于挑战困难，成功实现了如图1所示的线性停止性能。



2.一般采用如上图所示的双管结构，使通孔面积随活塞移动而变化。内管中设有许多小的通孔，随着活塞的移动，关闭通孔。在这种结构中，孔位置精度对性能的影响很大，而且如图2所示，每个通孔的阻力会发生变化，因此在特性方面缺少顺畅性。

图1

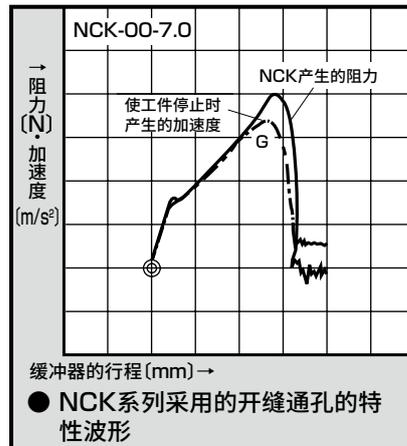
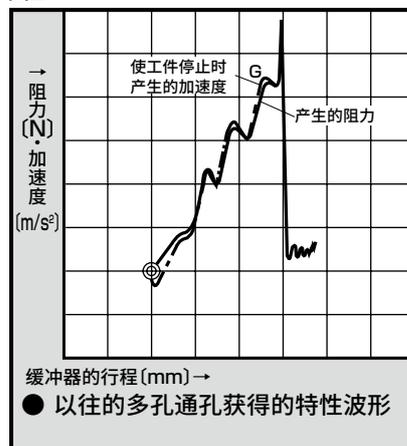
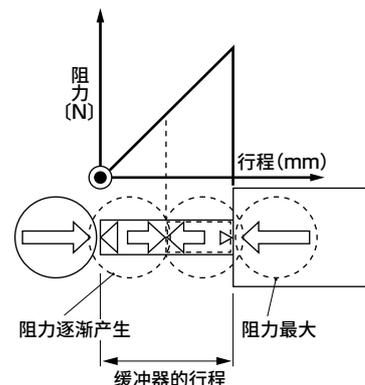


图2

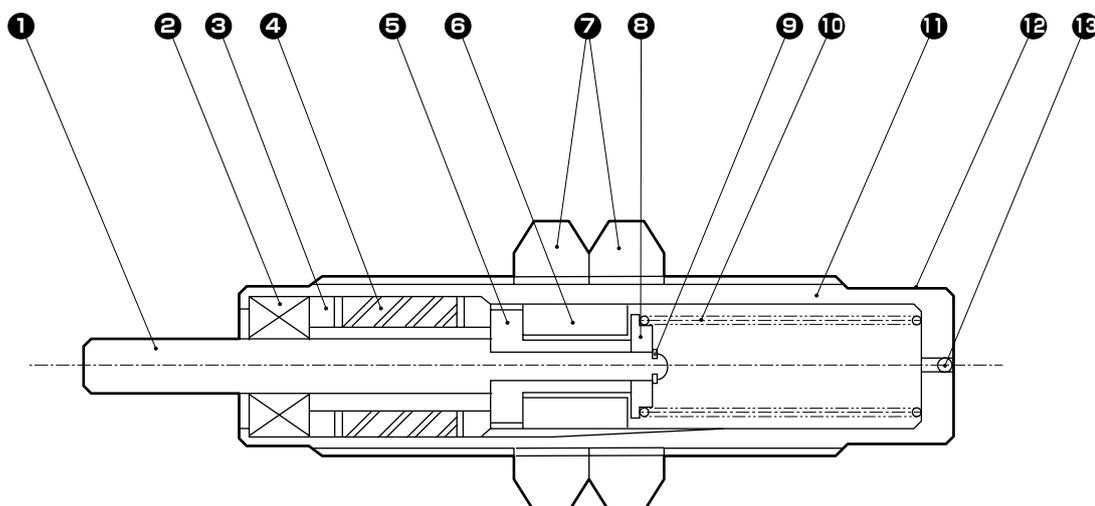


●：表示工件接触缓冲器前端的点

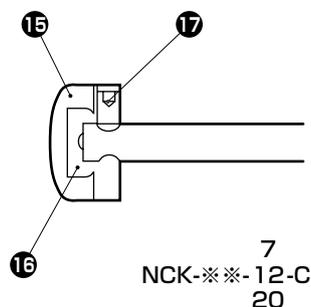
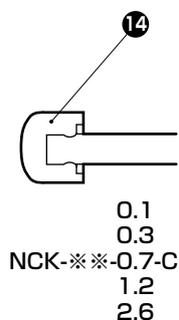


内部结构及部件一览表

● 基本型(无前端帽)



● 带前端帽



不可拆解

部件一览表

编号	部件名称	材质	备注	编号	部件名称	材质	备注
1	活塞杆	钢	工业用镀铬	10	弹簧	琴钢丝	
2	油封	特殊丁腈橡胶		11	缓冲器外壳	钢	镀铬
3	活塞杆导向	铜合金		12	标签	聚酯薄膜	
4	气舱	丁腈橡胶		13	滚珠	合金钢	
5	阀	钢		14	缓冲帽	聚酰胺树脂	黑色
6	活塞	铸铁		15	缓冲帽	聚酯树脂	黑色
7	六角螺母	钢	镀锌	16	缓冲挡块	钢	镀锌
8	阀挡块	钢		17	内六角止动螺钉	钢	
9	E形挡圈	弹簧用钢	镀锌				

SCP※3

CMK2

CMA2

SCM

SCG

SCA2

SCS2

CKV2

CAV2·COV/PIN2

SSD2

SSG

SSD

CAT

MDC2

MVC

SMG

MSD·MSDG

FC※

STK

SRL3

SRG3

SRM3

SRT3

MRL2

MRG2

SM-25

缓冲器

FJ

FK

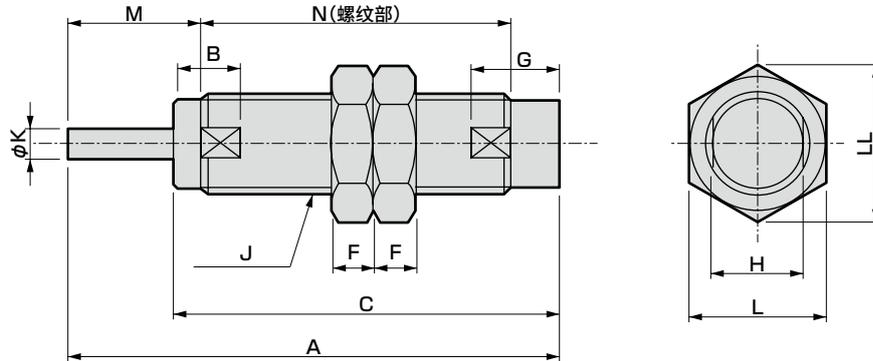
调速阀

卷末

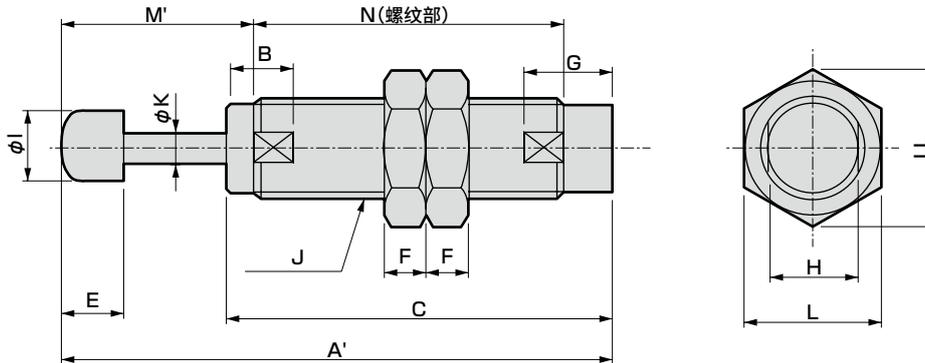
外形尺寸图



● 标准(NCK-※※-※※)



● 带前端帽(NCK-※※-※※-C)



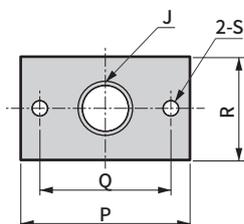
符号 型号	基本型(OO)																
	A	A'	B	C	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M	M'	N	
NCK-00-0.1	34.5	40.5	4	29.5	6	4	7.5	7	6	M8×0.75	2.8	12	13.9	6	12	23	
NCK-00-0.3	45.5	51.5	7.5	39	6	4	8	7	6	M8×0.75	2.8	12	13.9	11	16.5	29.0	
NCK-00-0.7	50	57	7.5	41.5	7	4	9	9	8	M10×1.0	3	14	16.2	13	20	31	
NCK-00-1.2	57.5	65	8.5	47	7.5	5	11	11	10	M12×1.0	3.5	17	19.6	15	22.5	35.5	
NCK-00-2.6	86	96	10.5	70.5	10	5.5	14	13	12	M14×1.5	5	19	21.9	20	30	58	
NCK-00-7	98.5	109.5	12.5	78	11	8	18	19	16	M20×1.5	6	27	31.2	25	36	63.5	
NCK-00-12	129	142	15.5	103.5	13	10	23	24	22	M25×1.5	8	32	37	30	43	87	
NCK-00-20	141	154	15.5	110.5	13	10	25	24	22	M27×1.5	8	32	37	35	48	92	

外形尺寸图：选择项〔法兰(安装部件)〕

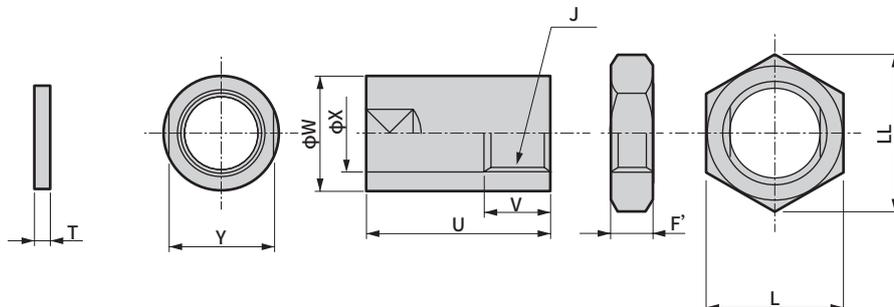


- 0.1
- NCK-0.3-※※
- 0.7
- 1.2

法兰 (FA)
材质：钢

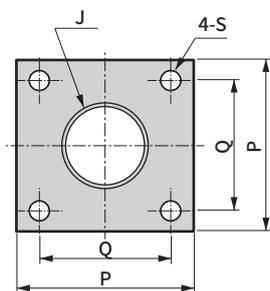


止动螺母 (N1)
材质：钢

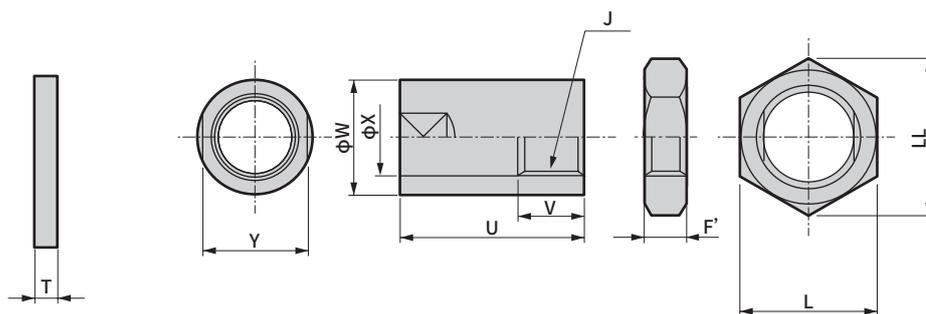


- 2.6
- NCK-7-※※
- 12
- 20

法兰 (FA)
材质：钢



止动螺母 (N1)
材质：钢

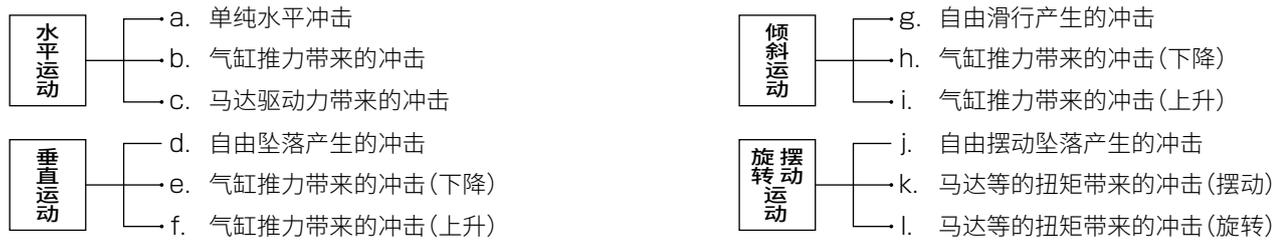


符号 型号	法兰 (FA)						重量 (g)	止动螺母 (N1)							重量 (g)
	J	P	Q	R	S	T		F'	J	U	V	W	X	Y	
NCK-0.1-※※	M8×0.75	42	30	20	5.5	2.3	14	4	M8×0.75	15	8	14	9	12	13
NCK-0.3-※※	M8×0.75	42	30	20	5.5	2.3	14	4	M8×0.75	15	8	14	9	12	13
NCK-0.7-※※	M10×1.0	42	30	20	5.5	2.3	14	4	M10×1.0	17	10	15	11	13	15
NCK-1.2-※※	M12×1.0	46	34	20	5.5	3.6	22	5	M12×1.0	23	10	19	13	17	34
NCK-2.6-※※	M14×1.5	52	38	—	6.5	6	115	5.5	M14×1.5	26.5	10	20	15	17	37
NCK-7-※※	M20×1.5	52	38	—	6.5	6	108	8	M20×1.5	36.5	15	26	21	24	77
NCK-12-※※	M25×1.5	52	38	—	6.5	6	100	10	M25×1.5	35	15	32	26	30	112
NCK-20-※※	M27×1.5	52	38	—	6.5	6	100	10	M27×1.5	45.5	15	35	28	32	155

- SCP※3
- CMK2
- CMA2
- SCM
- SCG
- SCA2
- SCS2
- CKV2
- CAV2・COVP/N2
- SSD2
- SSG
- SSD
- CAT
- MDC2
- MVC
- SMG
- MSD・MSDG
- FC※
- STK
- SRL3
- SRG3
- SRM3
- SRT3
- MRL2
- MRG2
- SM-25
- 缓冲器
- FJ
- FK
- 调速阀
- 卷末

缓冲器选型指南(1)

1 明确装置的冲击模式



注：请参考“冲击模式图例”。

2 明确计算能量所需的条件、项目

E=全部吸收能量(J)	M=冲击重量(kg)	H=坠落高度(m)
E ₁ =动能(J)	V=冲击速度(m/s)	T=扭矩(N·m)
E ₂ =推力·自重能量(J)	S=NCK行程(m)	Td=马达启动扭矩(N·m)
	F=按压力(N)	K=减速比
	g=重力加速度9.8m/s ²	θ、α、β=倾斜角(deg)
L=冲击物移动距离(m) (倾斜自由坠落)	ω=角速度(rad/s)	
R=从旋转中心到冲击点的距离(m)	J=惯性力矩(kg·m ²)	
r=从旋转中心到重心的距离(m)	D=直径(m)	
G=重心位置	N=转速(rpm)	
	Me=等价重量(kg)	

冲击模式图例

	水平冲击			垂直冲击		
	a.单纯水平冲击	b.带气缸的按压力时	c.带马达的按压力时	d.自由坠落	e.气缸下限挡块	f.气缸上限挡块
使用示例						
动能E ₁ (J)	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$
推力·自重能量E ₂ (J)	—	F · S	$2 \cdot \frac{K}{D} \cdot Td \cdot S$	M · g · S	(M · g + F) · S	(F · M · g) · S
全部吸收能量E(J)	E = E ₁	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂
等价重量Me(kg)	Me = M	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2} (V = \sqrt{2 \cdot g \cdot H})$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2}$
	倾斜冲击			摆动冲击		旋转冲击
	g.自由坠落	h.带气缸的按压力时	i.带气缸的按压力时	j.自由坠落	k.带马达等的扭矩时	l.带马达等的扭矩时
使用示例						
动能E ₁ (J)	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	M · g · H	$\frac{J \cdot \omega^2}{2}$ 或 $\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{J \cdot \omega^2}{2} = \frac{M \cdot D^2 \cdot \omega^2}{16}$
推力·自重能量E ₂ (J)	M · g · S · sinθ	(M · g · sinθ + F) · S	(F · M · g · sinθ) · S	$\frac{r}{R} \cdot M \cdot g \cdot S$	$\frac{T}{R} \cdot S$	$\frac{T}{R} \cdot S$
全部吸收能量E(J)	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂	E = E ₁ + E ₂
等价重量Me(kg)	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2} (V = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot \sin\theta})$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2} (V = \frac{R}{r} \sqrt{\frac{3 \cdot g \cdot H}{2}})$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2} (V = \omega \cdot R)$	$Me = \frac{2 \cdot E}{V^2} (V = \omega \cdot R, \omega = \frac{2\pi \cdot N}{60})$

3 关于缓冲器规格范围的项目的确认

- a.最大重复频率 [次/min] c.环境温度 [°C]
 b.最大冲击速度 [m/s] d.复位时间 [s]

注：可吸收的能量值有时会随冲击速度而变化。请参阅第1829页、图表5。

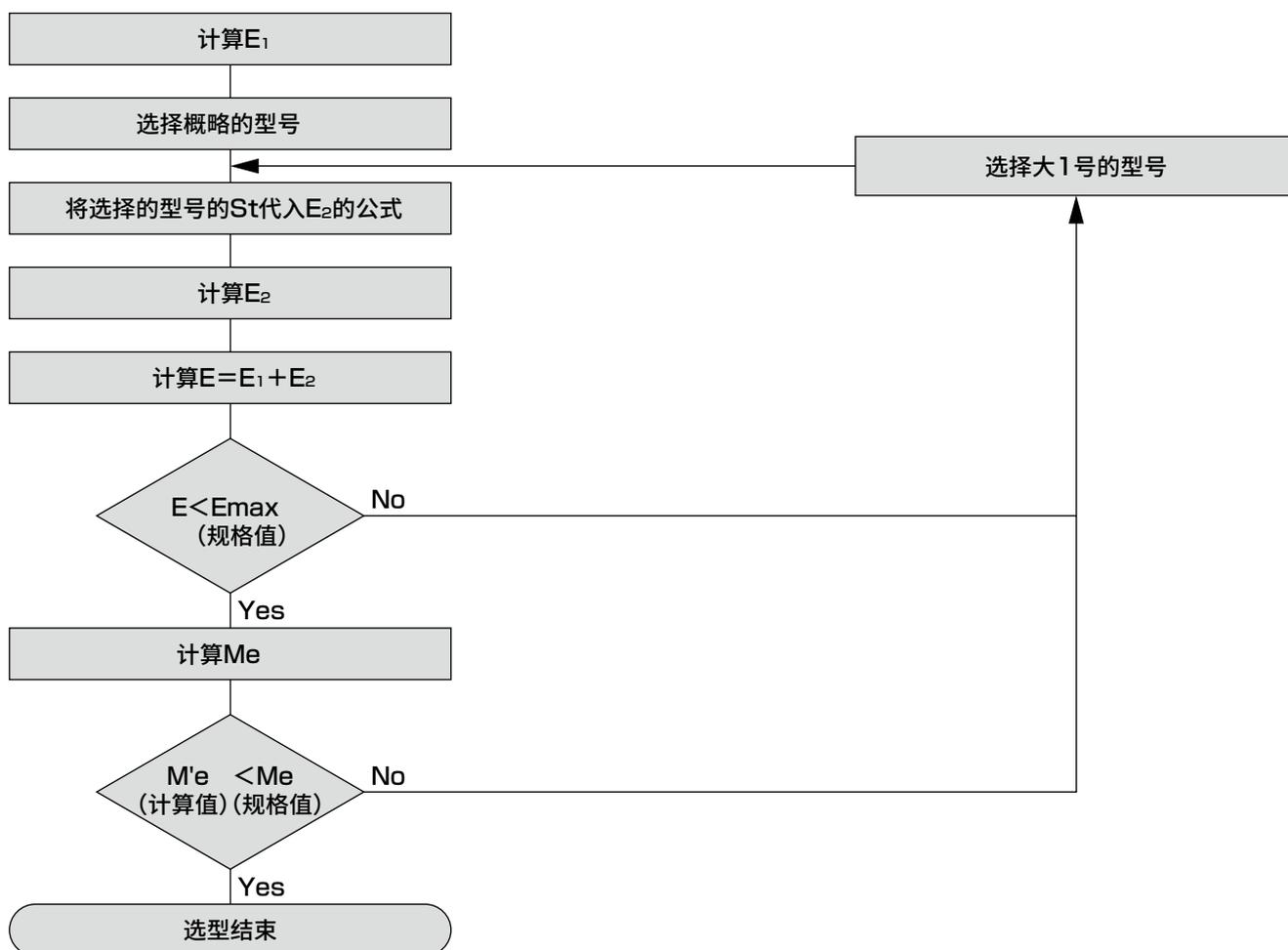
4 根据“冲击模式图例”实际计算能量

- 符号说明
 - a.动能……………根据“冲击模式图例”计算 E_1 的值。
 - b.推力·自重能量……………根据“冲击模式图例”计算 E_2 的值，关于计算公式中的S(NCK的行程)，选择最大吸收能量大于 E_1 的机种，代入其型号中的S。
 - c.全部吸收能量……………之后，如果计算结果超过 E_{max} (最大吸收能量)，选择比之前所选型号大1号的NCK，重新计算。只要计算得出的E值低于此处所选型号的 E_{max} 即OK。
- E =全部吸收能量J
 E_1 =动能J
 E_2 =推力·自重能量J

5 关于等价重量的确认

- M_e =等价重量(kg)
- a. 根据冲击模式图例计算 M_e 的值。
 - b. 根据☐中选择的型号的 M_e (样本值)和a的计算结果，只要在在选择此次条件下的 M_e 的机种的 M_e 范围内(M_e 的计算值 $<$ M_e 的规格值)即可使用。
 - c. 超过b中选择的机种的 M_e 范围时，选择大1号的NCK，进行相同的确认。
- 注：等价重量相当于考虑伴随着推力等运动的物体中是否均为动能时的工件重量。仅从能量的计算公式来看，在极低速的条件下，工件重量变得异常大，因此利用等价重量进行负荷限制。
- 注) 等价重量(M_e)在第1829页(图表4)有记载。

6 关于4·5的计算，流程图归纳如下



SCP*3
CMK2
CMA2
SCM
SCG
SCA2
SCS2
CKV2
CAV2·COVPIN2
SSD2
SSG
SSD
CAT
MDC2
MVC
SMG
MSD·MSDG
FC*
STK
SRL3
SRG3
SRM3
SRT3
MRL2
MRG2
SM-25
缓冲器
FJ
FK
调速阀
卷末

缓冲器选型指南(2)

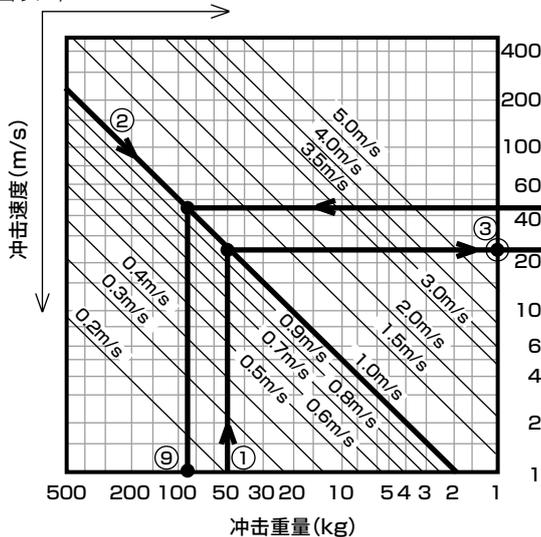
SCP#3 缓冲器的选型除了如(1)中所述的全部采用计算选型的方法外, 还有通过图表选型的方法。不需要掌握能量值等的计算途中的值时, 使用该图表即可非常高效地进行选型。

本图例的条件: 推力带来的水平冲击
 $m=50\text{kg}$ 、 $V=1.0\text{m/s}$
 缸径 $\phi 50$ 供给压力 $=0.5\text{MPa}$

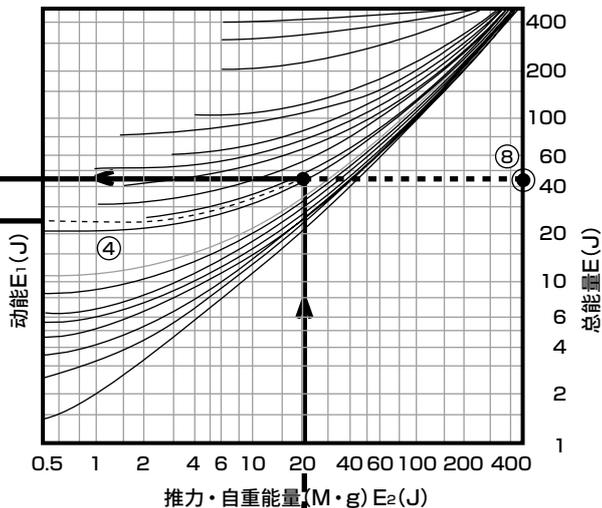
能量计算图表

● 水平冲击产生推力时

〈图表1〉

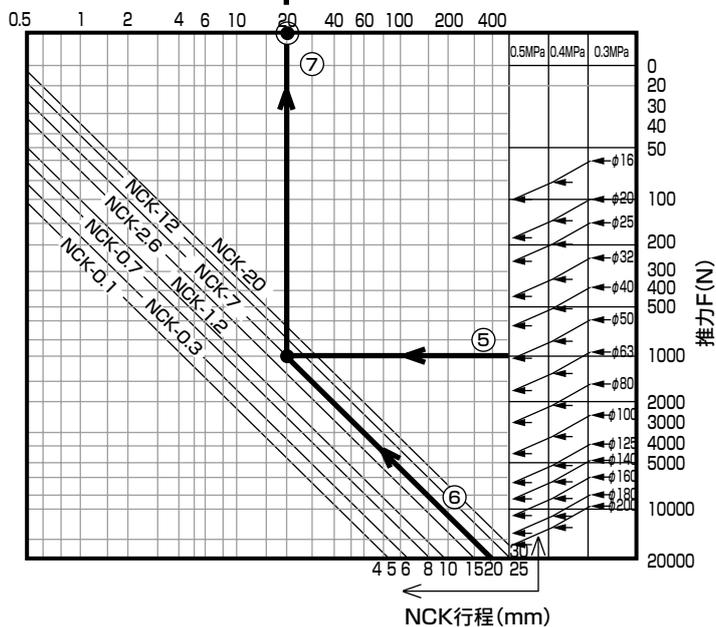


〈图表2〉



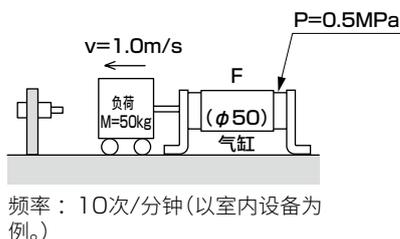
- 确定冲击重量 $M(\text{kg})$...①
- 冲击速度 $V(\text{m/s})$...②
- M 和 V 的交点③为动能 $E_1(\text{J})$ 。...③
- 延长③并连接〈图表2〉, 参考图描绘相同的曲线。(虚线) ...④
- 接着, 如果是推力带来的条件, 使用〈图表3〉的右端图表(根据气缸的缸径和压力)确定推力 $F(\text{N})$...⑤
- 根据行程及最大吸收能量确定NCK的型号。...⑥
(请选择最大吸收能量大于根据③计算得出的 E_1 的型号。)
- F 和NCK型号的交点⑦为推力·自重能量 $E_2(\text{J})$ 。...⑦
- 延长⑦点并连接〈图表2〉, 与④的曲线的交点⑧为总能量 $E(=E_1+E_2)(\text{J})$ 。...⑧
该处如果 E 的值大于(f)中选择的NCK的 E_{max} (最大吸收能量), 再次将NCK的型号增大1号, 按相同的步骤计算 E 。
- 该处延长到③及⑧〈图表1〉时, 与 $V(\text{m/s})$ 的交点⑨为等价重量 M_e 。...⑨
该处确认等价重量在规格值〈图表4〉的范围内。
(M_e 大于规格值时, 返回到(f), 重复相同的步骤。)

〈图表3〉



利用实际示例尝试进行缓冲器的选型。

例题 选择在左图的条件下使负荷M顺畅停止的缓冲器。



1 装置的冲击模式相当于“b”。

2 归纳计算所需的条件、项目。

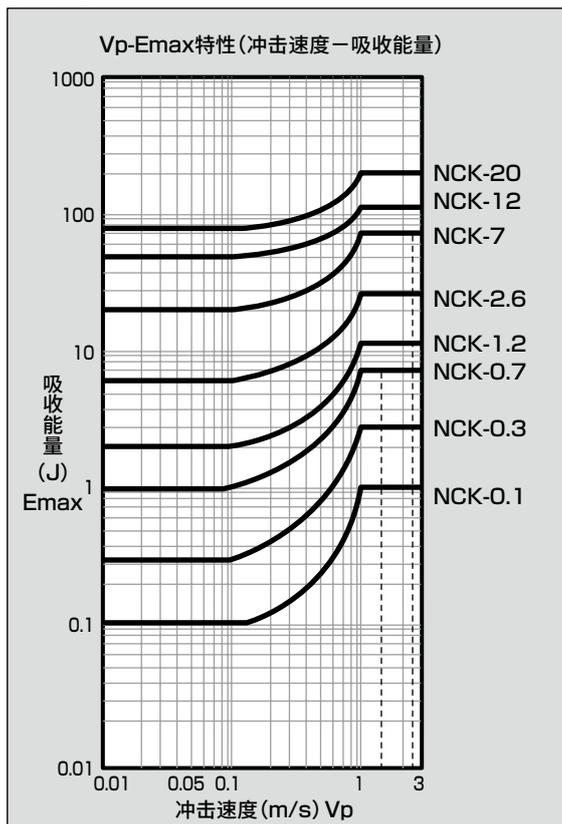
- a. 冲击物重量 M=50kg
- b. 冲击速度 V=1.0m/s
- c. 气缸推力 F=π/4×50²mm×0.5MPa=981.7N

3 对规格范围进行确认。

- a. 频率10次/minNCK-20的最大重复频率为9次/min, 因此NG(仅限NCK-12以下的机种。)
- b. 冲击速度1.0m/s所有机种均可使用
- c. 环境温度：室内设备所有机种均可使用
- d. 复位时间：无特别限制.....所有机种均可使用

等价重量·吸收能量的介入速度特性图表

〈图表5〉



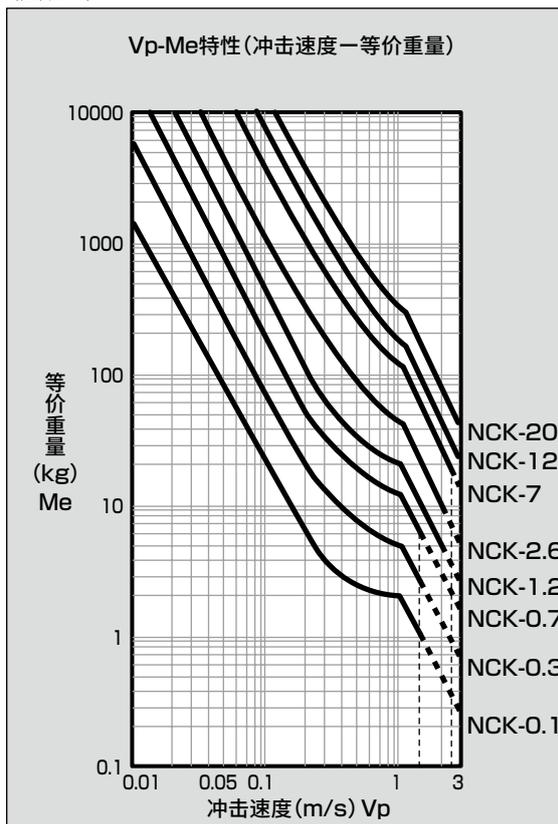
4 实际计算能量。

- 根据模式图例“b”
- a. 动能： $E_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_2 = \frac{1}{2} \times 50(\text{kg}) \times 1.0^2(\text{m/s}) = 25(\text{J})$
此处仅E₁有25J, 因此暂时选定NCK-2.6 (E_{max}=26J) (St=15mm)。
- b. 推力能量： $E_2 = F \times S = 981.7(\text{N}) \times 0.015(\text{m}) = 14.7(\text{J})$
- c. 全部吸收能量： $E = E_1 + E_2 = 25(\text{J}) + 14.7(\text{J}) = 39.7(\text{J})$
该处得出的E=39.7(J)是之前暂时选择的NCK-2.6没有吸收完的能量, 因此使用大1号的NCK-7重新计算。
- b'. $E_2 = F \times S = 981.7(\text{N}) \times 0.02(\text{m}) = 19.6(\text{J})$
- c'. $E = E_1 + E_2 = 25(\text{J}) + 19.6(\text{J}) = 44.6(\text{J})$
该处得出的E=44.6(J)可通过NCK-7吸收, 因此开始确认冲击物相当重量。

5 确认等价重量。

- 与4相同, 根据模式图例“b”
- a. 等价重量 $Me = \frac{2 \cdot E}{V^2} = \frac{2 \times 44.6(\text{J})}{1.0^2(\text{m/s})} = 89.2\text{kg}$
- b. NCK-7的Me为150(kg), 因此大于计算得出的等价重量。所以, 该条件下使用的NCK可以是NCK-7。

〈图表4〉



- SCP*3
- CMK2
- CMA2
- SCM
- SCG
- SCA2
- SCS2
- CKV2
- CAV2·COVPIN2
- SSD2
- SSG
- SSD
- CAT
- MDC2
- MVC
- SMG
- MSD·MSDG
- FC※
- STK
- SRL3
- SRG3
- SRM3
- SRT3
- MRL2
- MRG2
- SM-25
- 缓冲器
- FJ
- FK
- 调速阀
- 卷末