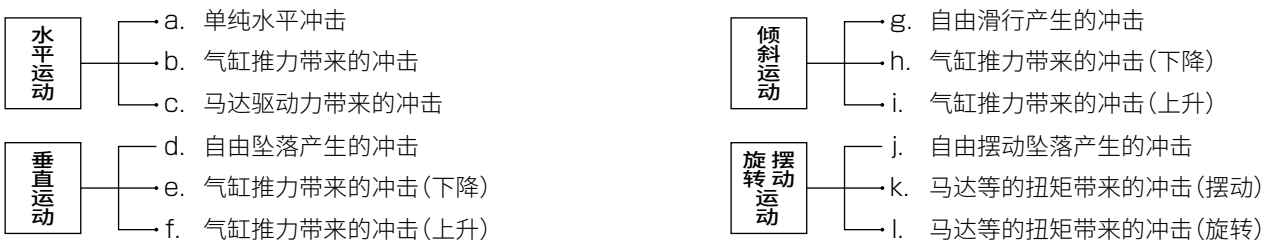


缓冲器选型指南(1)

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

使用示例	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
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	$2 \cdot \frac{K}{D} \cdot T_d \cdot S$	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	$Me=\frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me=\frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me=\frac{2 \cdot E}{V^2} (V=\sqrt{2 \cdot g \cdot H})$	$Me=\frac{2 \cdot E}{V^2}$	$Me=\frac{2 \cdot E}{V^2}$
使用示例	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
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	$\frac{J \cdot \omega^2}{2}$ or $\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$	$\frac{J \cdot \omega^2}{2} = \frac{M \cdot D^2 \cdot \omega^2}{16}$
推力・自重能量E ₂ (J)	M・g・S・sin θ	(M・g・sin θ+F)・S	(F-M・g・sin θ)・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。

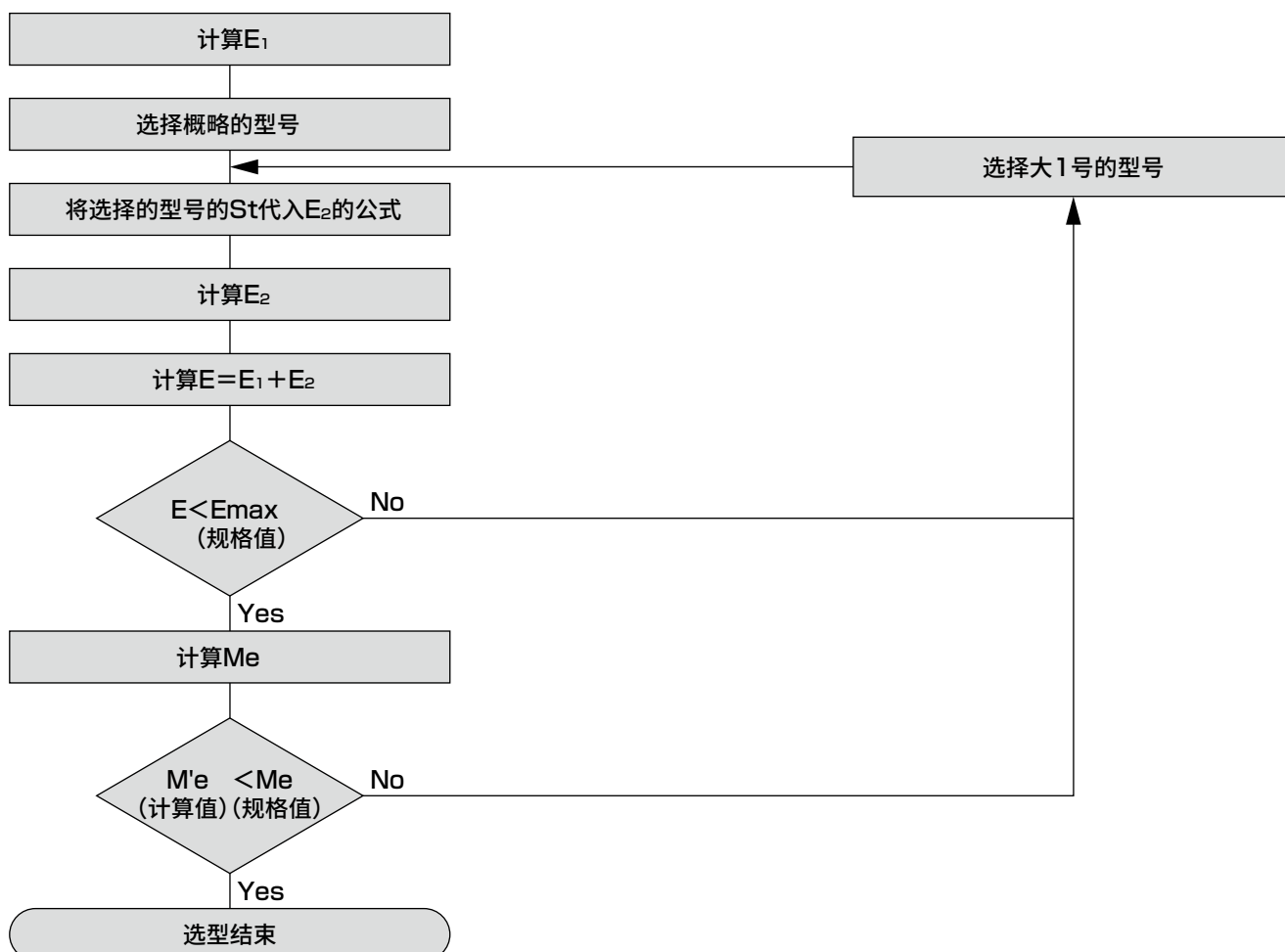
4 根据“冲击模式图例”实际计算能量

- 符号说明
E=全部吸收能量J
E₁=动能J
E₂=推力·自重能量J
- a.动能……………根据“冲击模式图例”计算E₁的值。
b.推力·自重能量……………根据“冲击模式图例”计算E₂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E₁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。

5 关于等价重量的确认

- Me=等价重量(kg)
- 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。
- a. 根据冲击模式图例计算Me的值。
b. 根据☐中选择的型号的Me(样本值)和a的计算结果，只要在选择此次条件下的Me的机种的Me范围内(Me的计算值<Me的规格值)即可使用。
c. 超过b中选择的机种的Me范围时，选择大1号的NCK，进行相同的确认。
注) 等价重量(Me)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



缓冲器选型指南(2)

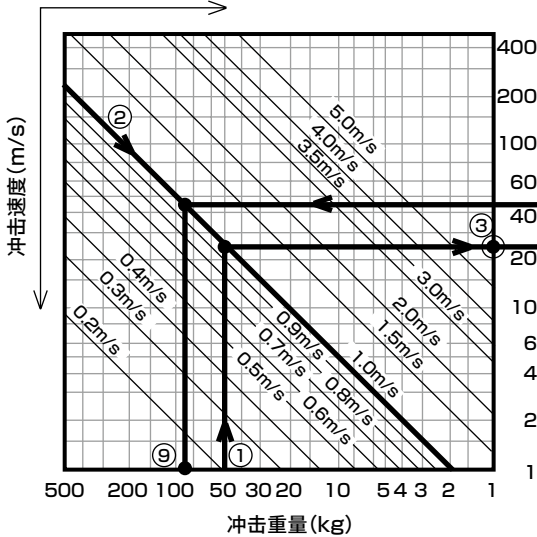
缓冲器的选型除了如(1)中所述的全部采用计算选型的方法外，还有通过图表选型的方法。不需要掌握能量值等的计算途中的值时，使用该图表即可非常高效地进行选型。

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 $=0.5\text{MPa}$

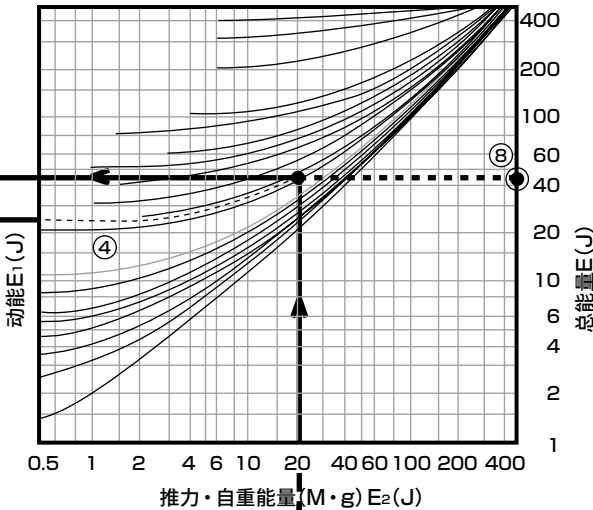
能量计算图表

● 水平冲击产生推力时

〈图表1〉

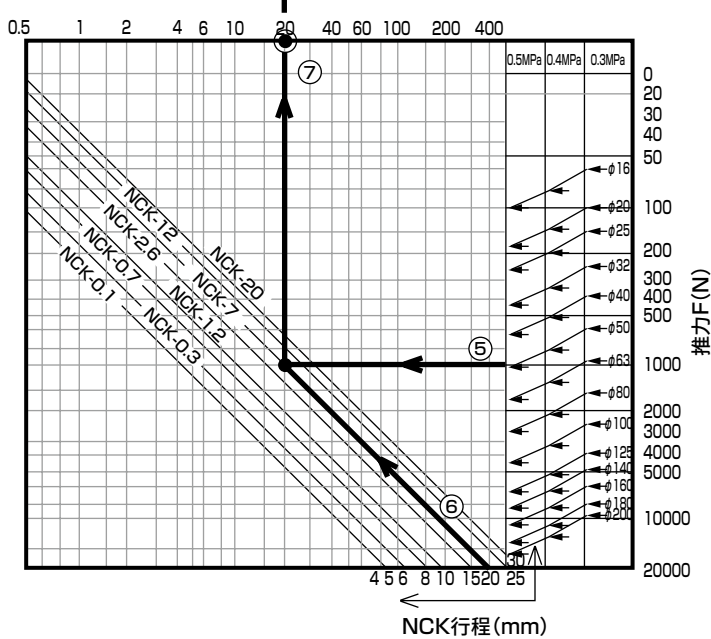


〈图表2〉



- 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〉



缓冲器

FJ

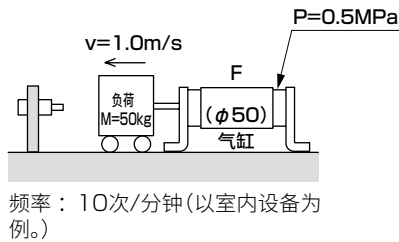
FK

调速阀

卷末

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。

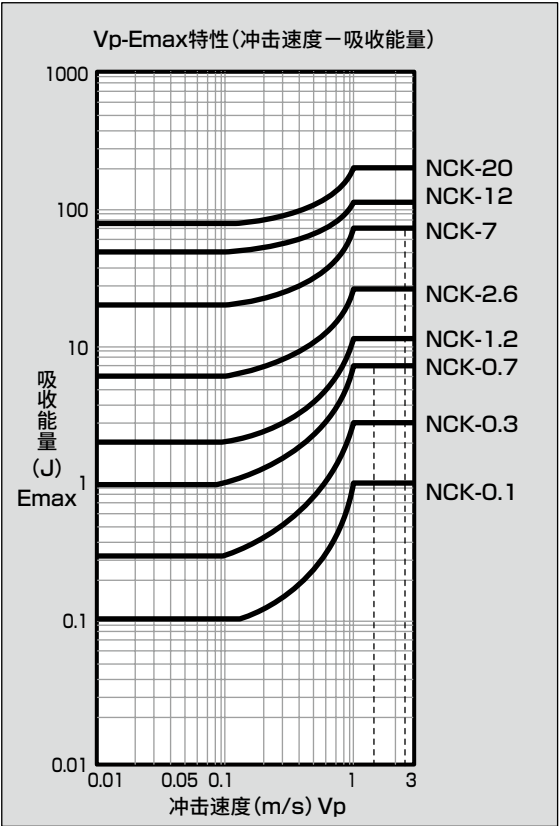
- a. 冲击物重量 $M=50\text{kg}$
b. 冲击速度 $V=1.0\text{m/s}$
c. 气缸推力 $F=\pi/4 \times 50^2\text{mm} \times 0.5\text{MPa}=981.7\text{N}$

3 对规格范围进行确认。

- a. 频率10次/min NCK-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〉



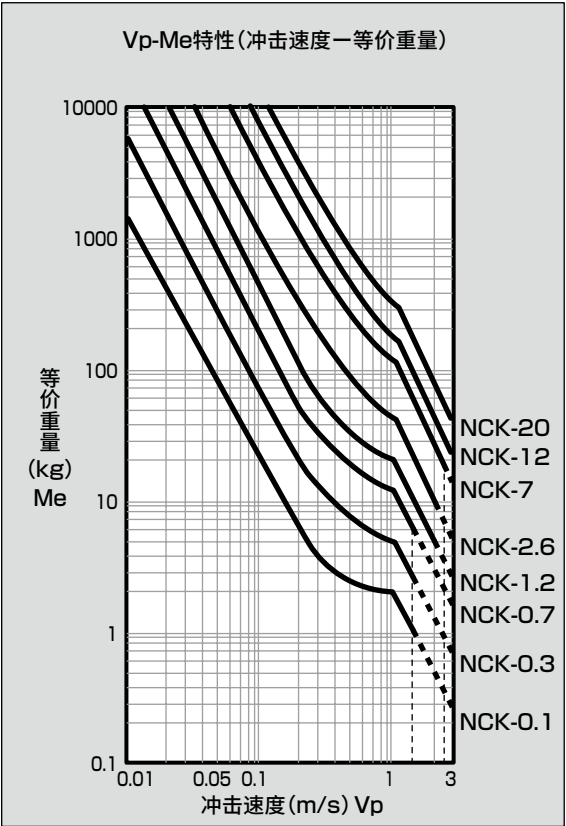
4 实际计算能量。

- 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 E_1 有25J, 因此暂时选定NCK-2.6($E_{\text{max}}=26\text{J}$) ($St=15\text{mm}$)。
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 $E=39.7(\text{J})$ 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 $E=44.6(\text{J})$ 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