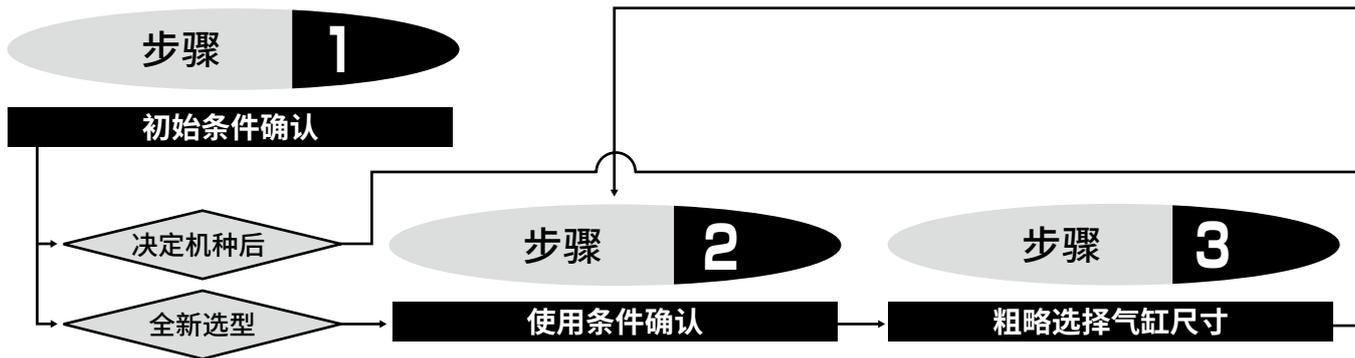


选型条件与普通的气缸不同，因此请通过选型指南来确认可否适用。



步骤 2 使用条件确认

1. 使用压力 P (MPa)
2. 总负荷重量 W (N)
 - 〈总负荷重量〉
 - 决定总负荷重量时，请考虑气缸缸体导杆部的重量。
 - $W = (\text{负荷重量}) + (\text{夹具负荷}) + (\text{导杆部自重力: } Fa)$ 的值。
 - 导杆部自重力的计算公式如表1所示。

表1 可动部自重力计算公式

缸径	Fa：可动部自重力(N)	
	STS	STL
φ 8	(0.36)+0.004×ST	(0.43)+0.004×ST
φ 12	(0.54)+0.008×ST	(0.69)+0.008×ST
φ 16	(0.81)+0.012×ST	(1.10)+0.012×ST
φ 20	(1.30)+0.030×ST	(2.00)+0.030×ST
φ 25	(1.50)+0.033×ST	(2.20)+0.033×ST
φ 32	(3.90)+0.065×ST	(5.80)+0.065×ST
φ 40	(4.10)+0.065×ST	(6.10)+0.065×ST
φ 50	(7.40)+0.101×ST	(11.2)+0.101×ST
φ 63	(8.30)+0.101×ST	(12.1)+0.101×ST
φ 80	(26.2)+0.234×ST	(40.6)+0.234×ST
φ 100	(52.3)+0.248×ST	(65.8)+0.248×ST

ST：行程(mm)

3. 安装方向
 - 〈动作方式〉
 - 水平、垂直-上升、垂直-下降
4. 行程 ST (mm)
5. 动作时间 t (s)
6. 动作速度 V (mm/s)
 - 气缸平均动作速度Va的计算公式
 - $Va = ST/t$ (mm/s)

步骤 3 粗略选择气缸尺寸

- 气缸大小(缸径)的计算公式

$$F = \pi/4 \times D^2 \times P$$

$$\therefore D = \sqrt{4F/\pi P}$$
 - D：气缸的缸径 (mm)
 - P：使用压力 (MPa)
 - F：气缸的理论推力 (N)
 - 根据表2的理论推力值进行计算时概略的所需推力≥负荷重量×2 (负荷重量×2的×2是以负荷率50%左右为安全系数时的情况)
- 〈例〉使用压力 0.5(MPa)
 负荷重量 25(N)
 所需推力为 25(N)×2=50(N)
 根据表2选择当使用压力为0.5MPa时理论推力在50N以上的缸径，为φ12以上。
 D=φ12

〈气缸的理论推力〉

表2 气缸的理论推力表

理论推力表 φ8、φ12 单位：N

动作方向	压力 MPa	缸径 mm	
		φ8	φ12
伸出时	0.15	7.5	17
	0.2	10	22.6
	0.3	15.1	33.9
	0.4	20	45.2
	0.5	25.1	56.6
	0.6	30.1	67.8
	0.7	35.2	79.1
	0.8	40.2	90.4
	0.9	45.2	101.8

※理论推力表请参阅第449页。

LCM
LCR
LCG
LCW
LCX
STM
STG
STS·STL
STR2
UCA2
ULK※
JSK/M2
JSG
JSC3·JSC4
USSD
UFCD
USC
UB
JSB3
LMB
LML
HCM
HCA
LBC
CAC4
UCAC2
CAC-N
UCAC-N
RCS2
RCC2
PCC
SHC
MCP
GLC
MFC
BBS
RRC
GRC
RV3※
NHS
HRL
LN
卡爪
卡盘
机械卡爪·卡盘
缓冲器
FJ
FK
速度控制器
卷末

步骤 4

总负荷重量(W)、各力矩值的计算

续下页

步骤 4 总负荷重量(W)、各力矩值的计算

- 根据负荷的气缸安装状态，计算静态负荷 (W₀)、力矩(M)。

$$W_0 = (\text{负荷重量}) + (\text{夹具负荷}) \quad (\text{N})$$

$$M_1 = F_1 \times \ell_1 \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_2 = F_2 \times \ell_2 \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

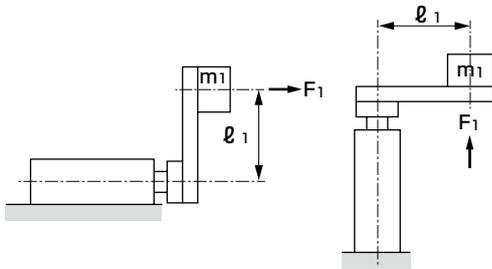
$$M_3 = F_3 \times \ell_3 \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

F₁、F₂、F₃的值使用图2

图2 各力矩的计算公式
根据总负荷重量与惯性系数、偏心距离来计算各力矩。

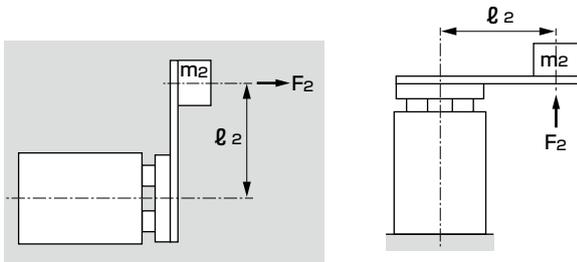
〈弯曲力矩〉

$$M_1 = F_1 \times \ell_1 = 10 \times m_1 \times G \times \ell_1$$



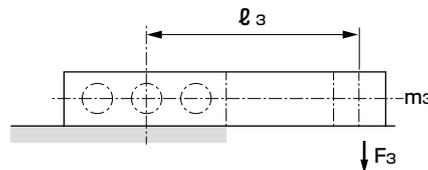
〈横向弯曲力矩〉

$$M_2 = F_2 \times \ell_2 = 10 \times m_2 \times G \times \ell_2$$



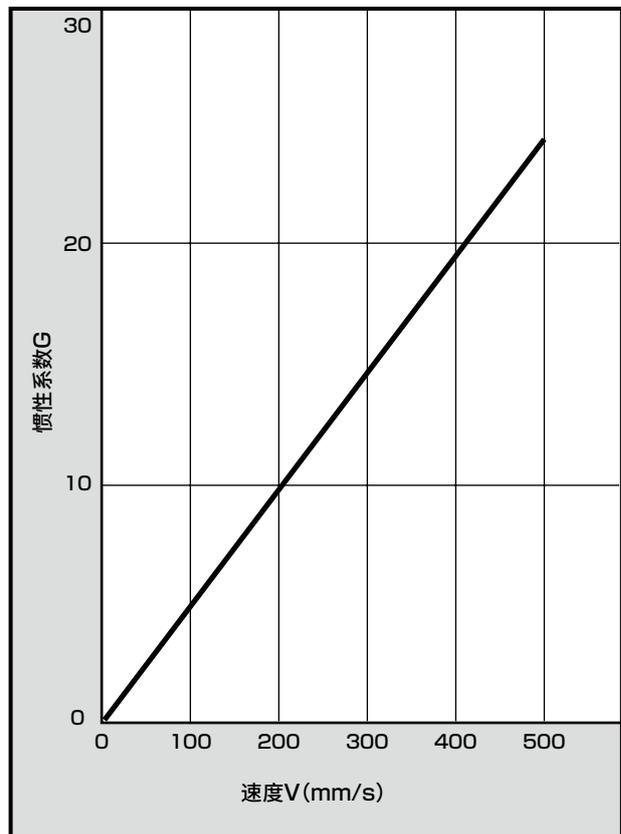
〈扭转力矩〉

$$M_3 = F_3 \times \ell_3 = 10 \times m_3 \times \ell_3$$

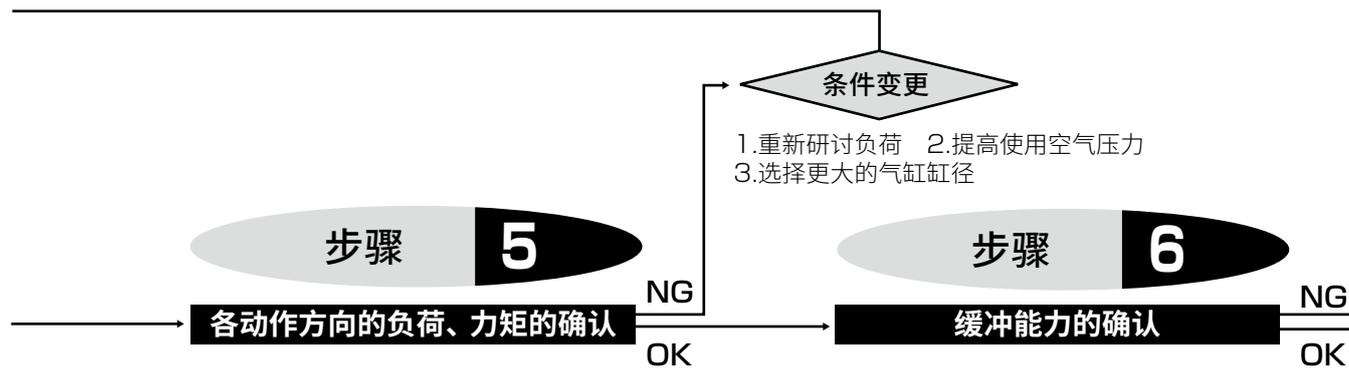


- m₁ : 负荷的重量 (kg)
- m₂ :
- m₃ :
- ℓ₁ : 偏心距离(m)
- ℓ₂ :
- ℓ₃ :
- G : 惯性系数

图3 带导杆气缸的惯性系数的趋势



- LCM
- LCR
- LCG
- LCW
- LCX
- STM
- STG
- STS · STL
- STR2
- UCA2
- ULK※
- JSK/M2
- JSG
- JSC3 · JSC4
- USSD
- UFCD
- USC
- UB
- JSB3
- LMB
- LML
- HCM
- HCA
- LBC
- CAC4
- UCAC2
- CAC-N
- UCAC-N
- RCS2
- RCC2
- PCC
- SHC
- MCP
- GLC
- MFC
- BBS
- RRC
- GRC
- RV3※
- NHS
- HRL
- LN
- 卡爪
- 卡盘
- 机械卡爪 · 卡盘
- 缓冲器
- FJ
- FK
- 速度控制器
- 卷末



步骤 5 各动作方向的负荷、力矩的确认

5-1 总负荷重量的确认

① 水平动作时

静态负荷重量应在允许负荷值以下
 静态负荷重量 W_0 在步骤4中计算出
 的值
 允许横向负荷 W_{max} 根据行程在表3或
 图表中选择

(中间行程时, 选择较长的标准行程)

$$W_0 \leq W_{max}$$

表3 允许横向负荷

单位: N

缸径 (mm)	型号	轴承种类	STS		
			10	20	25
φ 8	ST _L ^S -M-8	滑动轴承	14	11	-
	ST _L ^S -B-8	滚动轴承	16	11	-
φ 12	ST _L ^S -M-12	滑动轴承	23	19	-
	ST _L ^S -B-12	滚动轴承	30	21	-
φ 16	ST _L ^S -M-16	滑动轴承	40	34	-
	ST _L ^S -B-16	滚动轴承	44	32	-
φ 20	ST _L ^S -M-20	滑动轴承	-	-	48
	ST _L ^S -B-20	滚动轴承	-	-	45
φ 25	ST _L ^S -M-25	滑动轴承	-	-	48
	ST _L ^S -B-25	滚动轴承	-	-	45
φ 32	ST _L ^S -M-32	滑动轴承	-	-	141
	ST _L ^S -B-32	滚动轴承	-	-	49

※允许横向负荷请参阅第564页。

偏心负荷时请参阅第566~569页的图表。

② 垂直动作时

总负荷重量应为理论推力值与负荷率相结合
 后的值

● 负荷率的计算

总负荷重量 W 步骤2中计算出的值
 气缸的理论推力 F 在理论推力表第449页
 中根据压力进行选择

$$\alpha = W/F \times 100(\%)$$

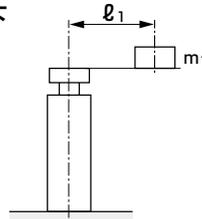
● 根据气缸的动作速度的稳定性余量和寿命等、以及利用状况来决定负荷率。常规使用时, 应控制在表4的范围内。

表4 负荷率的适用范围(参考值)

使用压力 (MPa)	负荷率 (%)
0.1~0.3	$\alpha \leq 40$
0.3~0.6	$\alpha \leq 50$
0.6~1.0	$\alpha \leq 60$

● 偏心负荷时, 横向负荷发生作用。

发生作用的横向负荷应在表3的允许横向负荷以下



$$\frac{m_1 \times l_1 \times 10}{L} \leq W_{max}$$

st: 行程 (m)

缸径	L	缸径	L
φ 8	0.015+st	φ 32	0.022+st
φ 12	0.015+st	φ 40	0.022+st
φ 16	0.016+st	φ 50	0.025+st
φ 20	0.016+st	φ 63	0.025+st
φ 25	0.016+st	φ 80	0.046+st
		φ 100	0.055+st

5-2 力矩的确认

① 将弯曲力矩、横向弯曲力矩除以表5的值, 以计算力矩比率, 力矩比率的合计值应为1.0以下

● 力矩比率的计算

弯曲力矩 M_1 } 在步骤4中
 横向弯曲力矩 M_2 } 计算出的值

$$M_1/M_{1max} + M_2/M_{2max} \leq 1.0$$

步骤 6 缓冲能力的确认

根据气缸本身所具备的缓冲能力，确认能否吸收实际使用的负荷的动能。

● 气缸所具备的允许吸收能量 (E₁) 是气缸特有的值，对于 STS、STL，使用表 7 的值。

● 活塞的动能 (E₂) 计算公式

$$E_2 = 1/2 \times W \times V^2 \times \frac{1}{10} \quad (\text{J})$$

W：总负荷重量 (N) 在步骤 2 中计算出的值

V：活塞的缓冲冲击速度 (m/s)

$$V = ST/t \times (1 + 1.5 \times \alpha / 100)$$

ST：行程 (m)

t：动作时间 (s)

α：负荷率 (%)

气缸的允许吸收能量

● 气缸的缓冲机构的动能吸收能的值因气缸的缸径而异。带导杆气缸用表 7 的值进行对比。

表 7 STS · STL 的允许吸收能量 (E₁)

缸径 (mm)	允许吸收能量 (J)			
	橡胶缓冲	橡胶气缓冲	气缓冲	无缓冲
φ8	0.029	—	—	—
φ12	0.056	—	—	0.004
φ16	0.088	—	—	0.010
φ20	0.157	—	—	0.016
φ25	0.157	—	1.18	0.021
φ32	0.401	0.401	2.27	0.025
φ40	0.627	0.627	3.05	0.092
φ50	0.980	0.980	3.81	0.100
φ63	1.560	1.560	15.64	0.120
φ80	2.510	2.510	20.18	0.270
φ100	3.920	—	—	0.560

E₁ > E₂

(允许吸收能量) > (活塞的动能)

选型完成

E₁ < E₂

(允许吸收能量) < (活塞的动能)

条件变更

1. 在外部设置缓冲装置 (缓冲器)
2. 降低动作速度
3. 增大气缸缸径

选型完成

表 5 力矩的允许值 (N · m)

缸径 (mm)	允许弯曲力矩 M _{1max} 、M _{2max} (N · m)
φ8	4.1
φ12	6.1
φ16	19.3
φ20	32.6
φ25	48.5
φ32	107.4
φ40	107.4
φ50	201.7
φ63	201.7
φ80	726.0
φ100	726.0

② 扭转力矩应在允许旋转扭矩以下
扭转力矩 M₃ 在步骤 4 中计算出的值
允许旋转扭矩

M_{3max} 根据行程在表 6 中选择

(中间行程时，选择较长的标准行程)

M₃ ≤ M_{3max}

表 6 允许旋转扭矩 (N · m)

缸径 (mm)	型号	轴承种类	STS		
			10	20	25
φ 8	ST _L ^S -M-8	滑动轴承	0.14	0.11	—
	ST _L ^S -B-8	滚动轴承	0.16	0.11	—
φ 12	ST _L ^S -M-12	滑动轴承	0.24	0.19	—
	ST _L ^S -B-12	滚动轴承	0.31	0.22	—
φ 16	ST _L ^S -M-16	滑动轴承	0.46	0.39	—
	ST _L ^S -B-16	滚动轴承	0.51	0.37	—
φ 20	ST _L ^S -M-20	滑动轴承	—	—	0.71
	ST _L ^S -B-20	滚动轴承	—	—	1.19
φ 25	ST _L ^S -M-25	滑动轴承	—	—	0.76
	ST _L ^S -B-25	滚动轴承	—	—	1.28
φ 32	ST _L ^S -M-32	滑动轴承	—	—	2.86
	ST _L ^S -B-32	滚动轴承	—	—	0.99
φ 40	ST _L ^S -M-40	滑动轴承	—	—	3.17
	ST _L ^S -B-40	滚动轴承	—	—	1.10
φ 50	ST _L ^S -M-50	滑动轴承	—	—	5.86
	ST _L ^S -B-50	滚动轴承	—	—	2.01
φ 63	ST _L ^S -M-63	滑动轴承	—	—	6.60
	ST _L ^S -B-63	滚动轴承	—	—	2.26
φ 80	ST _L ^S -M-80	滑动轴承	—	—	13.95
	ST _L ^S -B-80	滚动轴承	—	—	8.48
φ 100	ST _L ^S -M-100	滑动轴承	—	—	18.23
	ST _L ^S -B-100	滚动轴承	—	—	11.07

※允许旋转扭矩请参阅第 564 页。

- LCM
- LCR
- LCG
- LCW
- LCX
- STM
- STG
- STS · STL
- STR2
- UCA2
- ULK※
- JSK/M2
- JSG
- JSC3 · JSC4
- USSD
- UFCD
- USC
- UB
- JSB3
- LMB
- LML
- HCM
- HCA
- LBC
- CAC4
- UCAC2
- CAC-N
- UCAC-N
- RCS2
- RCC2
- PCC
- SHC
- MCP
- GLC
- MFC
- BBS
- RRC
- GRC
- RV3※
- NHS
- HRL
- LN
- 卡爪
- 卡盘
- 机械卡爪 · 卡盘
- 缓冲器
- FJ
- FK
- 速度控制器
- 卷末

STS Series

技术资料①气缸重量

● 短行程

单位: g

机种系列	缸径 (mm)	轴承形式	行程为0mm时的重量			每1个开关的重量 (卷绕)	每25mm行程的加算重量 (每10mm行程的加算重量) φ8~φ16为
			气缸缸体	端板			
				标准型	钢		
● 标准单活塞杆型 STS-M _B ● 低速型 STS-M _B O ● 防紫色化型 STS-M _B -P6 ● 耐腐蚀型 STS-M _B -M·M1 ● 耐热型 STS-M _B T ● 密封圈氟橡胶 STS-M _B T2 ● 橡胶气缓冲型 STS-M _B ※C ● 微型型 STS-M _B F	φ 8	M	102	22	62	请参阅开关规格中的重量。	29
		B	89				
	φ 12	M	151	27	76		37
		B	154				
	φ 16	M	225	37	104		47
		B	229				
	φ 20	M	483	72	200		150
		B	363				
	φ 25	M	534	78	219		169
		B	415				
	φ 32	M	924	162	451		231
		B	804				
	φ 40	M	1333	195	543		283
		B	1214				
	φ 50	M	2026	415	1158		428
		B	1915				
	φ 63	M	2803	530	1478		557
		B	2569				
φ 80	M	6435	1335	3720	1265		
	B	5876			1150		
φ 100	M	10850	2685	7491	1933		
	B	9934			1817		
● 行程可调型 STS-M _B P	φ 8	M	260	22	62	请参阅开关规格中的重量。	33
		B	243				
	φ 12	M	340	27	76		45
		B	333				
	φ 16	M	462	37	104		59
		B	454				
	φ 20	M	742	72	200		210
		B	602				
	φ 25	M	836	78	219		229
		B	697				
	φ 32	M	1499	162	451		335
		B	1331				
	φ 40	M	2006	195	543		407
		B	1841				
	φ 50	M	3323	415	1158		620
		B	3106				
	φ 63	M	4458	530	1478		749
		B	4118				
φ 80	M	9505	1335	3720	1755		
	B	8776			1526		
● 防坠落型 STS-M _B Q-H(带后端防坠落)	φ 20	M	680	72	200	请参阅开关规格中的重量。	150
		B	560				
	φ 25	M	767	78	219		169
		B	648				
	φ 32	M	1235	162	451		231
		B	1115				
	φ 40	M	2183	195	543		283
		B	2064				
	φ 50	M	3305	415	1158		428
		B	3194				
	φ 63	M	4554	530	1478		557
		B	4320				
φ 80	M	11583	1335	3720	1265		
	B	10679			1150		
● 防坠落型 STS-M _B Q-R(带前端防坠落)	φ 20	M	666	72	200	请参阅开关规格中的重量。	150
		B	546				
	φ 25	M	749	78	219		169
		B	630				
	φ 32	M	1221	162	451		231
		B	1101				
	φ 40	M	2126	195	543		283
		B	2007				
	φ 50	M	3214	415	1158		428
		B	3103				
	φ 63	M	4434	530	1478		557
		B	4200				
φ 80	M	11340	1335	3720	1265		
	B	10436			1150		

● 短行程

单位: g

机种系列	缸径(mm)	轴承形式	行程为0mm时的重量				每1个开关的重量 (卷绕)	每25mm行程的加算重量	
			气缸缸体	端板					
				标准型	钢				
<ul style="list-style-type: none"> ● 圈形刮板型 STS-M_BG1 ● 强力刮板型 STS-M_BG ● 耐切削油型 STS-M_BG2、G3 ● 防焊渣附着型 STS-M_BG4 	φ20	M	572	72	200	请参阅开关规格中的重量。	150		
		B	452						
	φ25	M	630	78	219		169		
		B	511						
	φ32	M	1083	162	451		231		
		B	963						
	φ40	M	1667	195	543		283		
		B	1548						
	φ50	M	2299	415	1158		428		
		B	2188						
	φ63	M	3125	530	1478		557		
		B	2891						
	φ80	M	6861	1335	3720		1265		
		B	6302					1150	
<ul style="list-style-type: none"> ● 带阀型 STS-M_BV₂¹(阀正面安装) 	φ20	M	668	72	200	请参阅开关规格中的重量。	150		
		B	548						
	φ25	M	719	78	219		169		
		B	600						
	φ32	M	1136	162	451		231		
		B	1016						
	φ40	M	1648	195	543		283		
		B	1529						
	φ50	M	2428	415	1158		428		
		B	2317						
	φ63	M	3205	530	1478		557		
		B	2971						
	<ul style="list-style-type: none"> ● 带阀型 STS-M_BV₂¹S(阀侧面安装) 	φ20	M	663	72		200	请参阅开关规格中的重量。	150
			B	543					
φ25		M	714	78	219	169			
		B	595						
φ32		M	1104	162	451	231			
		B	684						
φ40		M	1651	195	543	283			
		B	1532						
φ50		M	2344	45	1158	428			
		B	2233						
φ63		M	3121	530	1478	557			
		B	2887						

注: 关于开关导线长度3m、5m的开关重量, 请参阅卷末16。

LCM
LCR
LCG
LCW
LCX
STM
STG
STS-STL
STR2
UCA2
ULK※
JSK/M2
JSG
JSC3·JSC4
USSD
UFCD
USC
UB
JSB3
LMB
LML
HCM
HCA
LBC
CAC4
UCAC2
CAC-N
UCAC-N
RCS2
RCC2
PCC
SHC
MCP
GLC
MFC
BBS
RRC
GRC
RV3※
NHS
HRL
LN
卡爪
卡盘
机械卡爪·卡盘
缓冲器
FJ
FK
速度控制器
卷末