

**技术资料1: 气缸的型号选定步骤** ..... P.2

**技术资料2: 缸径的选定** ..... P.26

①双作用气缸 ..... P.26

②单作用气缸 ..... P.27

③缓冲的考虑 ..... P.29

**技术资料3: 耗气量及所需空气量** ..... P.30

①耗气量 ..... P.30

②所需空气量 ..... P.30

**技术资料4: 理论输出力表** ..... P.31

适合气缸 / CJ2、CM2、CG1、CA2、MB、CS1、CS2系列 ..... P.31

**技术资料5: 结露** ..... P.32

**气缸的共同注意事项** ..... P.33

# 气缸技术资料①

## 气缸的型号选定步骤



步骤

**1**

求气缸内径→参见图1、图2

P.3

①根据工作状态，确定负载率。

工作状态		负载率 $\eta$
静止(如夹紧、虎头钳、低速铆接等)		0.7以下 (70%以下)
运动	负载在导轨上水平运动	1以下 (100%以下)
	负载垂直~水平运动	(注)0.5以下 (50%以下)

(注)特别是在高速工作时,负载率应取得更低。  
(可选0.4、0.3、0.2以下)

②选取使用压力。

一般情况下,减压阀的设定压力取气源压力的85%以下。  
(可取0.2MPa~0.8MPa)

③选定气缸输出力的方向。

活塞杆伸出工况→参见图1。

活塞杆缩回工况→参见图2。

(注)气缸在水平方向双向控制同一负载时,应按活塞杆缩回工况选定缸径。

步骤

**2**

考虑行程终端的冲击。

P.4

①在气缸外部设置限位器(液压缓冲器等)吸收冲击能时,应选用吸收能力足够的限位器。

②无外部限位器让气缸停止运动时。

可在气缸内设置缓冲装置,其缓冲能力由图3~图10确认。

1) 垫缓冲……为了避免活塞撞击气缸端盖,在缸内装入聚氨酯垫。

2) 气缓冲……活塞接近气缸端盖之前,使排气侧气体受压缩,利用其反作用力吸收负载的动能,使活塞缓慢停止。

步骤

**3**

根据气缸的使用方法还应考虑的因素。

P.8

①活塞杆上承受的横向负载。

横向负载应在允许值范围内,其大小由图11~图19确认。

②行程较长的气缸,由于活塞杆和缸筒上受压弯曲力的作用,气缸行程或使用压力应在表确定的安全范围内。

步骤

**4**

求气缸的耗气量和最大耗气量(所需空气量)。P.12

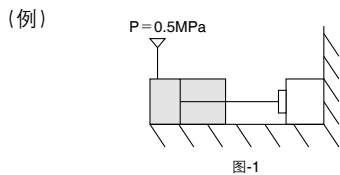
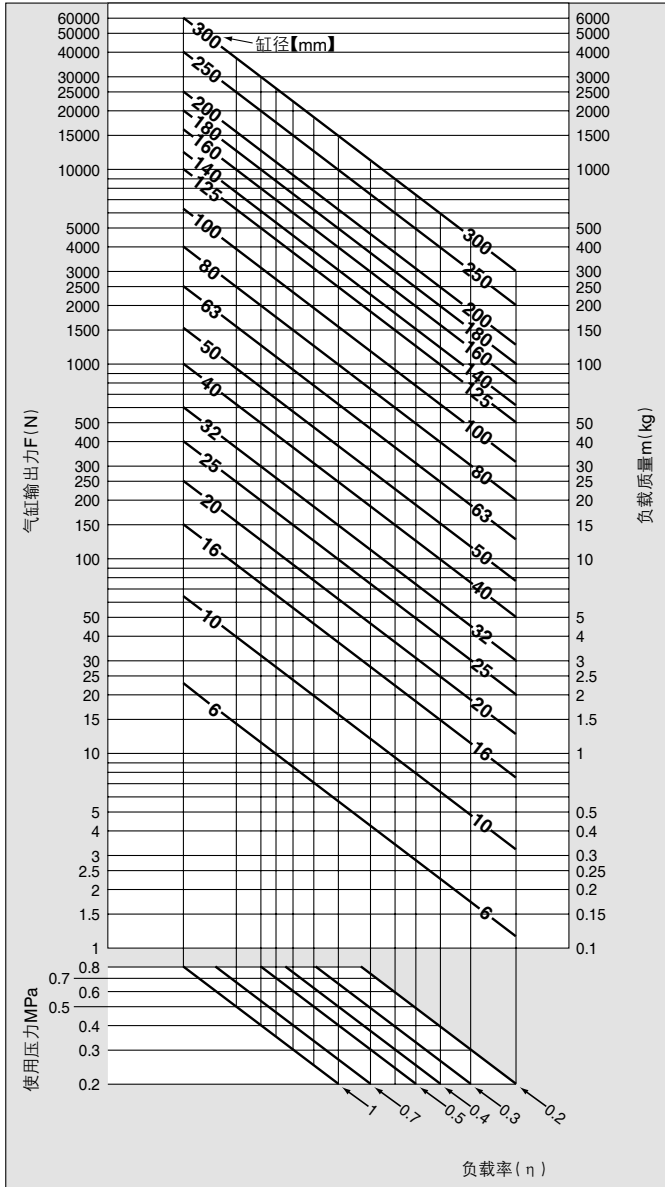
计算耗气量(图20、21),是为选择气源和计算运行成本,而计算最大耗气量(图22)是为选择空气过滤器、减压阀等元件和确定上游配管的尺寸。

步骤

**1**

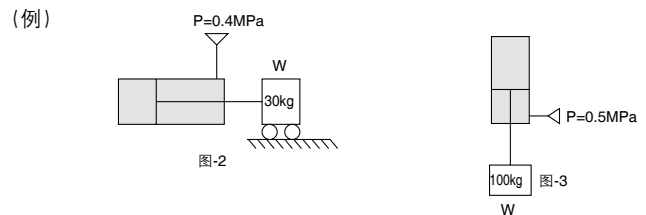
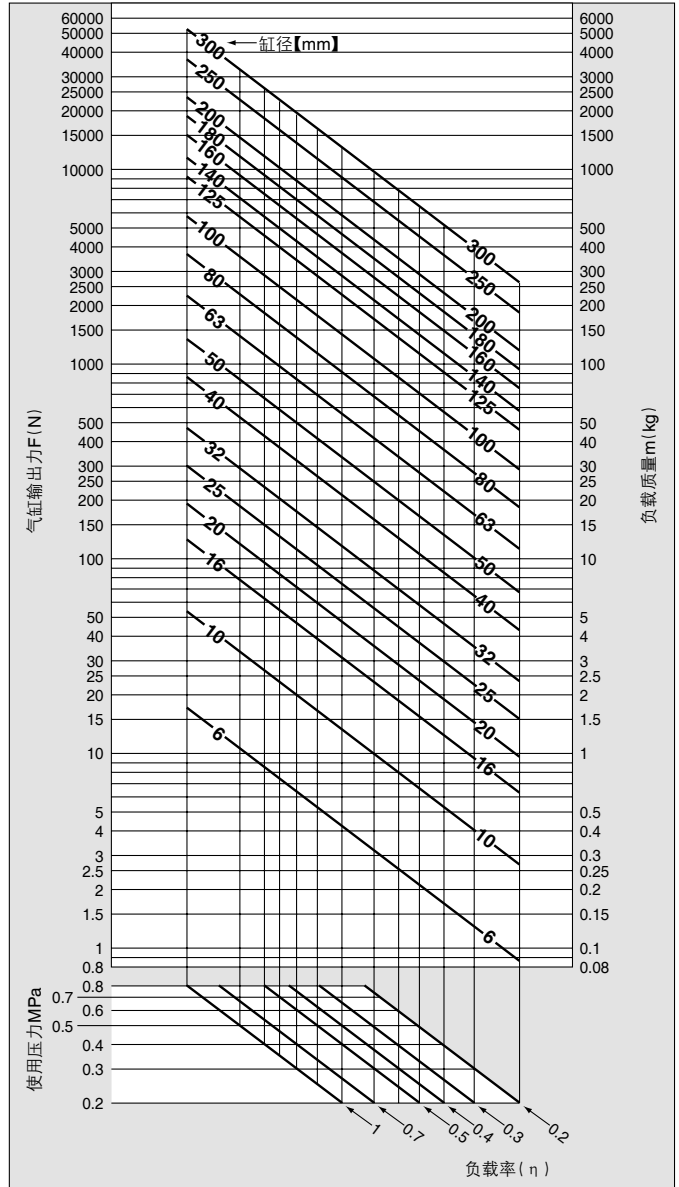
求气缸内径→图1、图2。

〈图1〉活塞杆伸出时的气缸输出力(双作用气缸)



例1) 如图-1所示, 为夹紧工件, 气缸至少需输出1000N力, 取负载率为0.7, 使用压力为0.5MPa, 在图1上得一交点, 由该点向上引垂线, 与气缸输出力1000N相交, 取缸径为63mm。

〈图2〉活塞杆缩回时的气缸输出力(双作用气缸)



例2) 如图-2所示, 气缸带动质量为30kg的负载在轨道上水平移动, 双向控制相同负载时, 因输出力小, 在图2得一交点, 设负载率为1, 使用压力0.4MPa, 负载重量30kg得一交点, 取缸径为40mm。

重力单位的换算

1MPa  $\approx$  10.2kgf/cm<sup>2</sup>      1N  $\approx$  0.102kgf  
1kgf/cm<sup>2</sup>  $\approx$  0.098MPa      1kgf  $\approx$  9.8N

例3) 质量为100kg的负载沿垂直向上运动, 如图-3所示, 取负载率为0.5, 使用压力为0.5MPa, 在图2上交于一点, 由该点向上引垂线, 与负载质量100kg相交, 查得缸径为80mm。

# 气缸的型号选定步骤

步骤

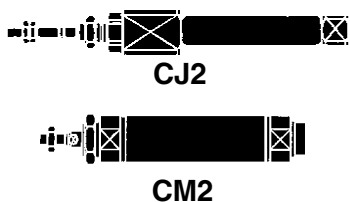
**2**

考虑行程终端的冲击。

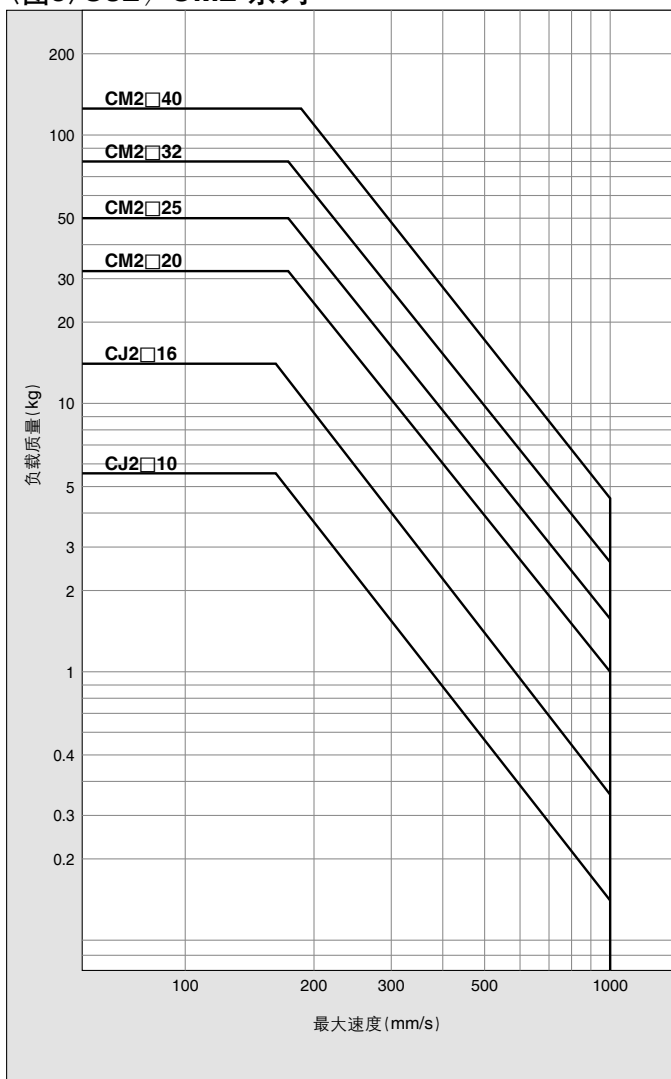
## 查图方法

例1) CM2□40型气缸带动质量为50kg的负载运动，根据图3可知，由于气缓冲作用所限，气缸最大速度不得超过300mm/s。

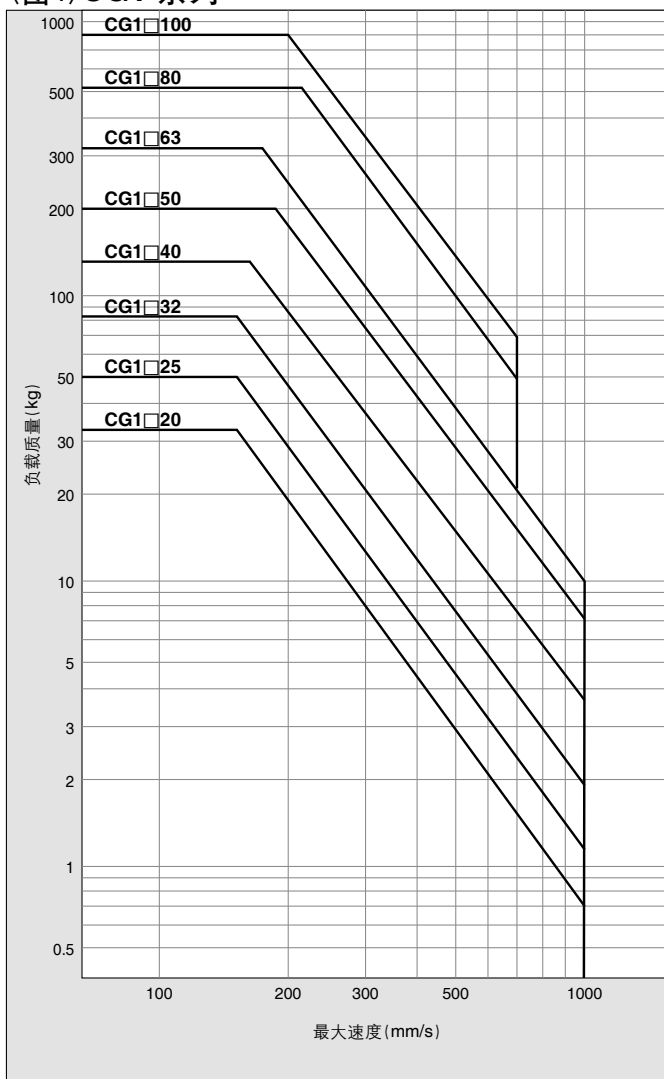
### 气缓冲的场合



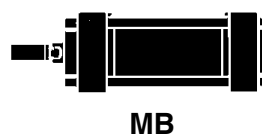
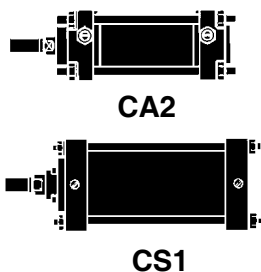
〈图3〉CJ2 / CM2 系列



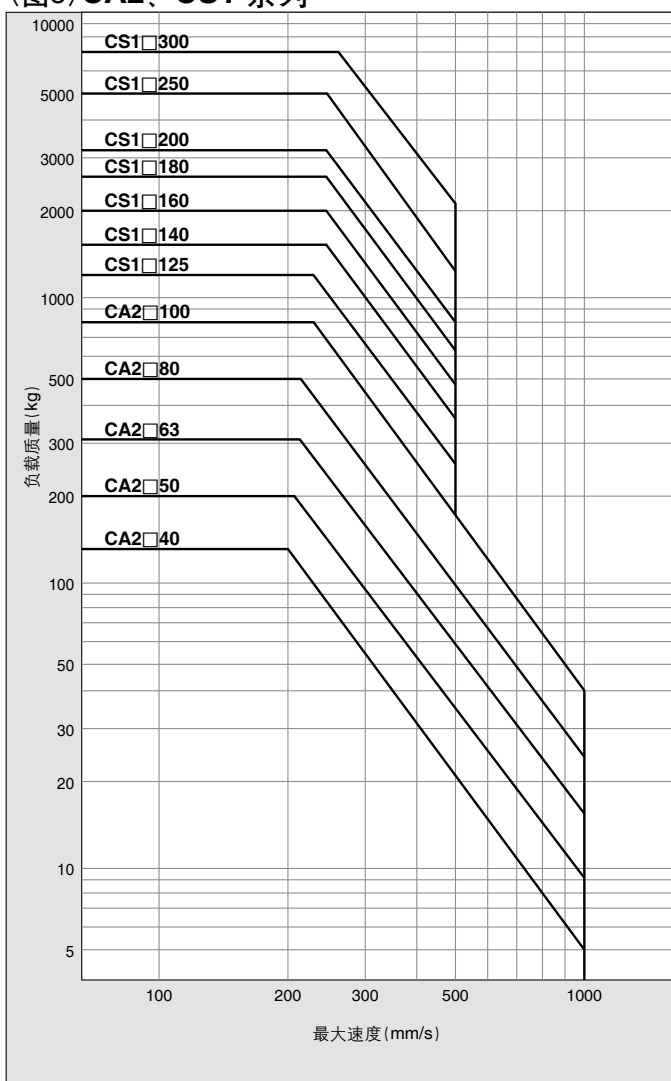
〈图4〉CG1 系列



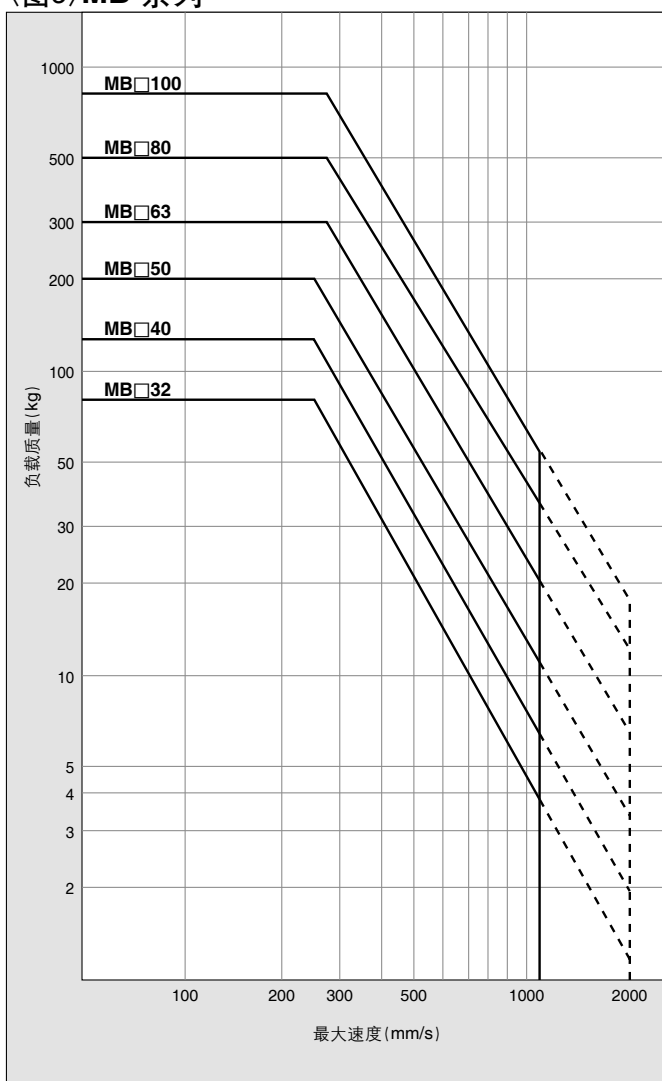
## 气缓冲の場合



〈图5〉CA2、CS1 系列



〈图6〉MB 系列



# 气缸的型号选定步骤

步骤

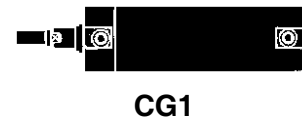
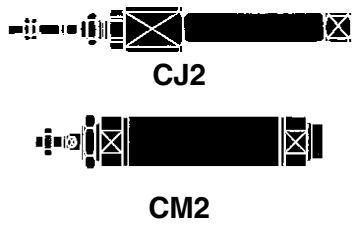
**2**

考虑行程终端的冲击。

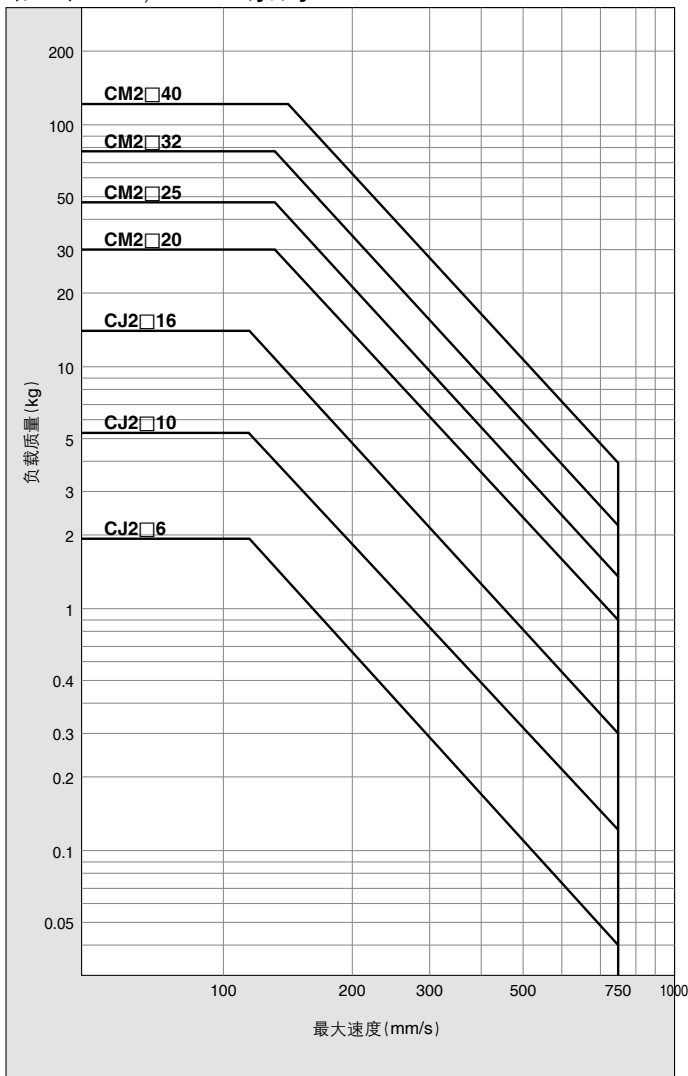
## 查图方法

例2) 用CG1系列气缸，推动质量为50kg的负载，以最大为500mm/s的速度运动，由图8可查得缸径为 $\phi 80$ 。

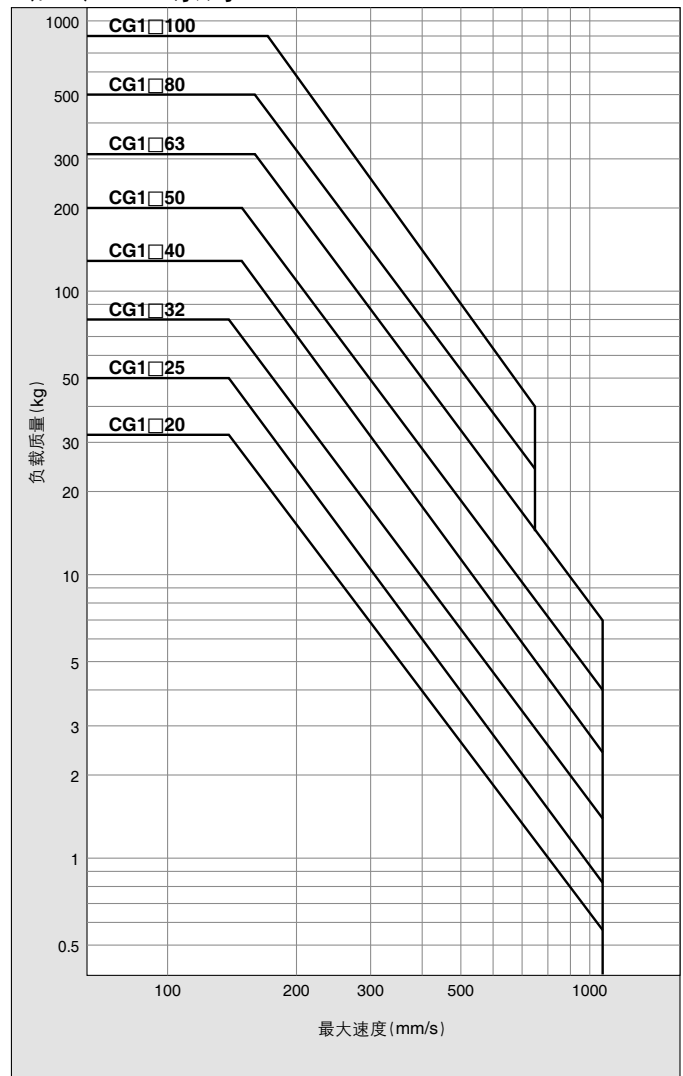
### 垫缓冲の場合



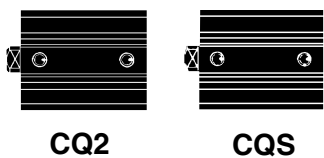
〈图7〉CJ2 / CM2 系列



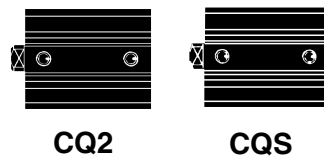
〈图8〉CG1 系列



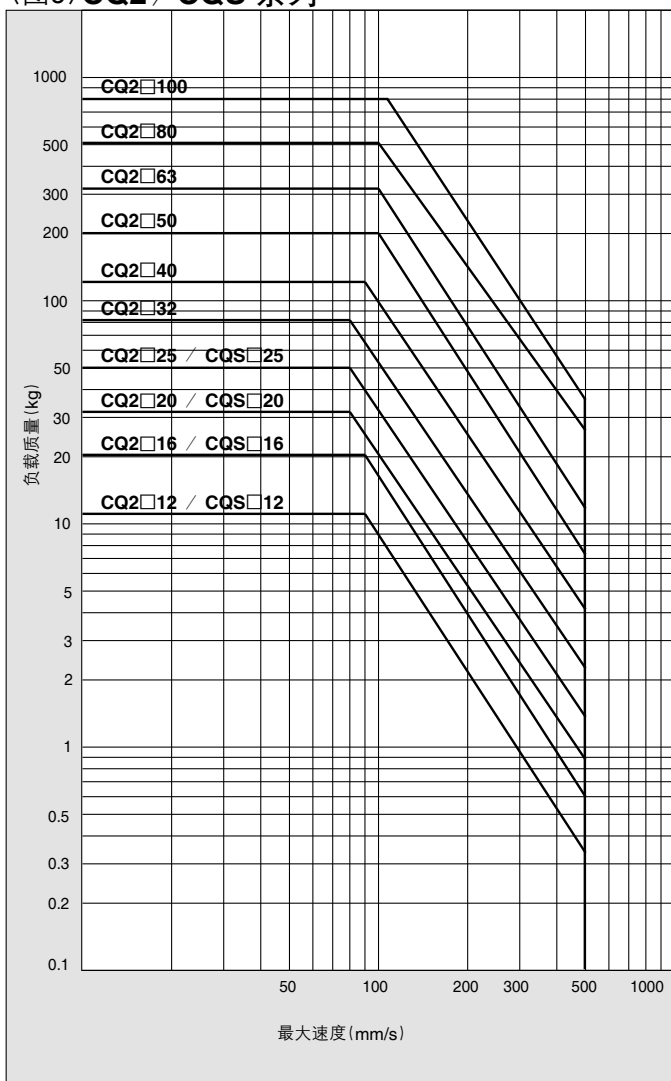
## 带垫缓冲の場合



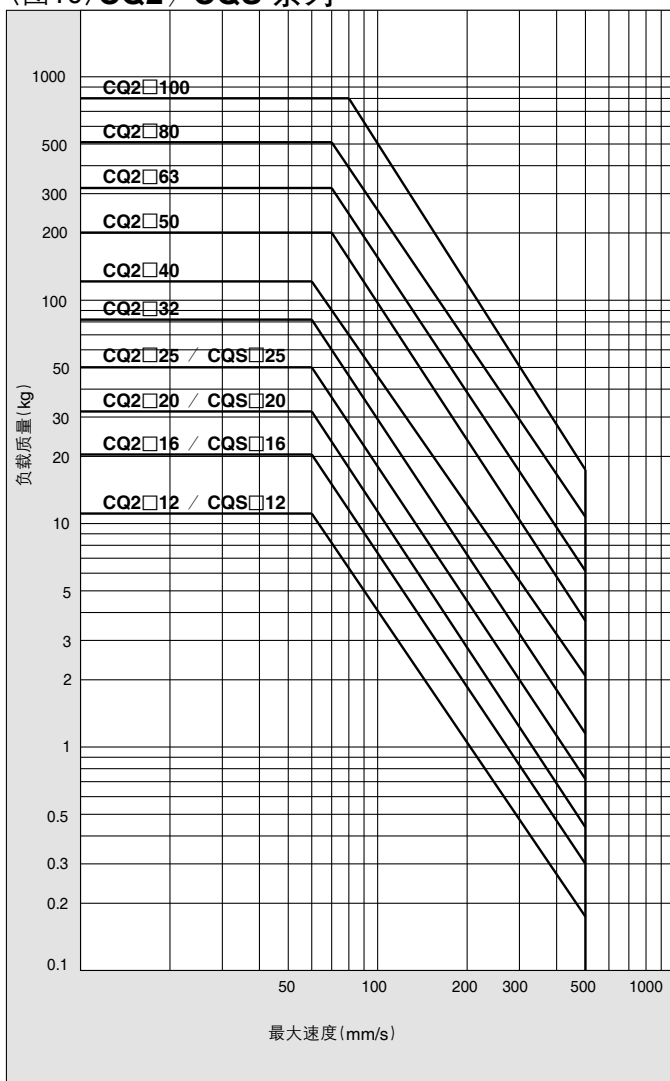
## 无气缓冲の場合



〈图9〉CQ2 / CQS 系列



〈图10〉CQ2 / CQS 系列



# 气缸的型号选定步骤

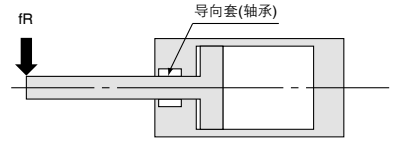
步骤

3

根据气缸的使用方法还应考虑的因素。

①按气缸的横向负载，可能使用的最大行程。

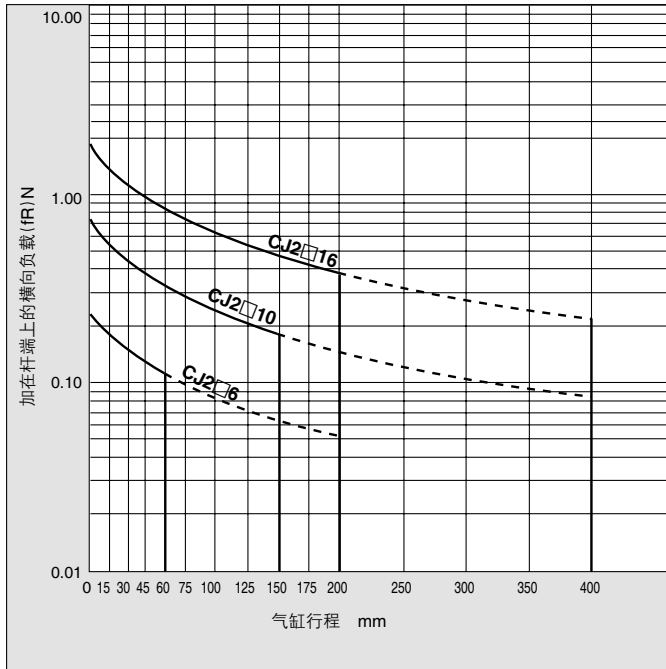
在图中粗实线以内，给出气缸某行程与所能承受的横向负载的关系。图中虚线区表示长行程的范围。在此范围内，原则上沿运动方向应设置导轨等。



〈图11〉



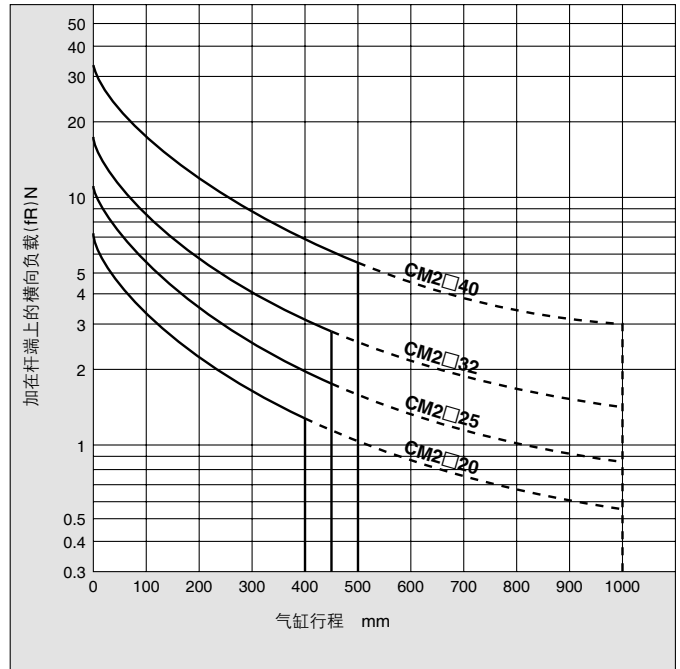
**CJ2 系列:  $\phi 6, \phi 10, \phi 16$**



〈图12〉



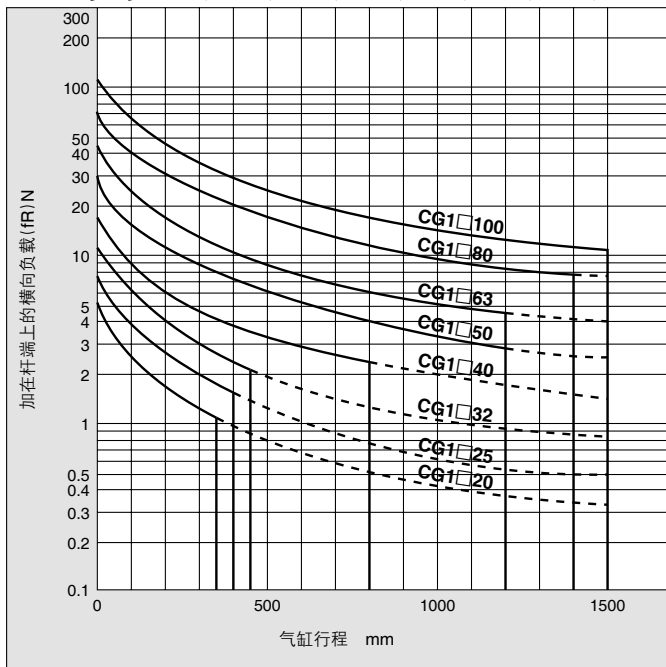
**CM2 系列:  $\phi 20, \phi 25, \phi 32, \phi 40$**



〈图13〉



**CG1 系列:  $\phi 20, \phi 25, \phi 32, \phi 40, \phi 50, \phi 63, \phi 80, \phi 100$**

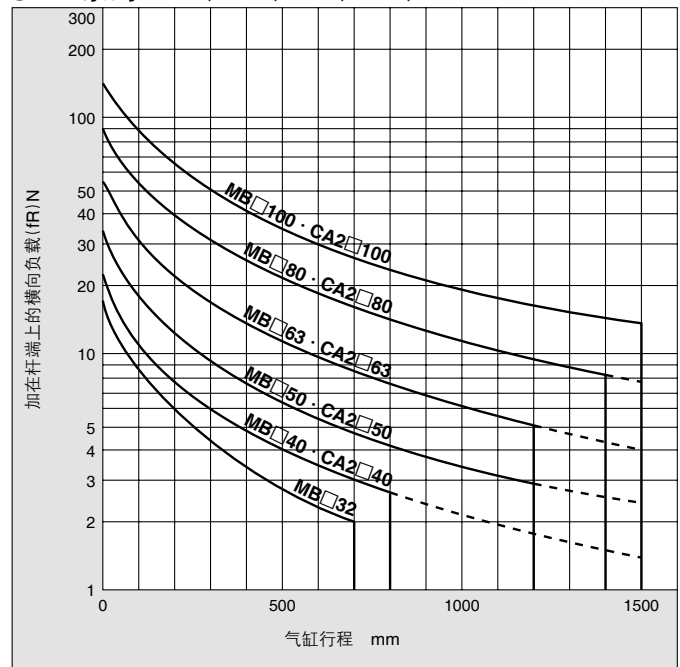


〈图14〉



**MB 系列:  $\phi 32, \phi 40, \phi 50, \phi 63, \phi 80, \phi 100$**

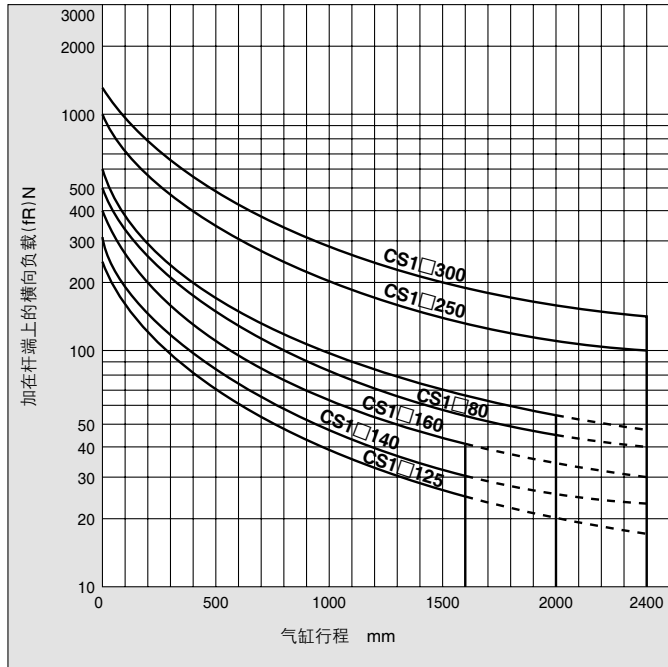
**CA2 系列:  $\phi 40, \phi 50, \phi 63, \phi 80, \phi 100$**



〈图15〉



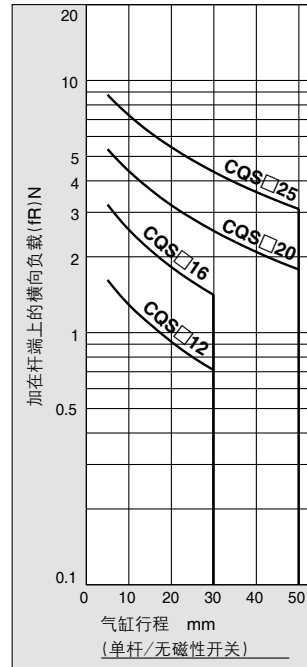
**CS1 系列:**  $\phi 125$ 、 $\phi 140$ 、 $\phi 160$ 、 $\phi 180$ 、 $\phi 200$ 、 $\phi 250$ 、 $\phi 300$



〈图16〉

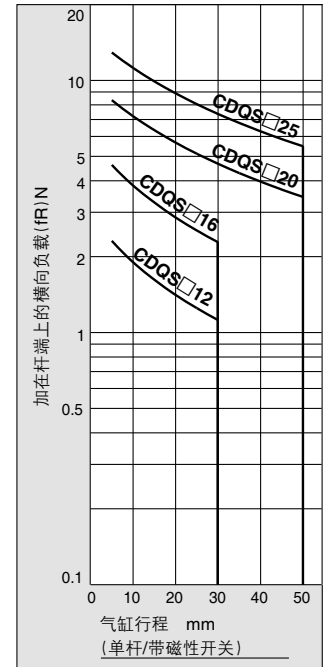


**CQS 系列:**  $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 25$

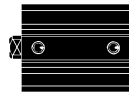


〈图17〉

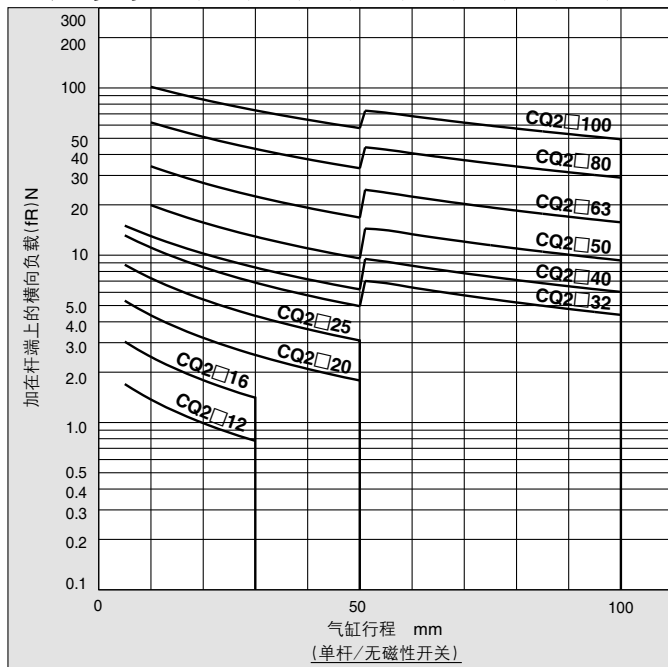
**CDQS 系列:**  $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 25$



〈图18〉

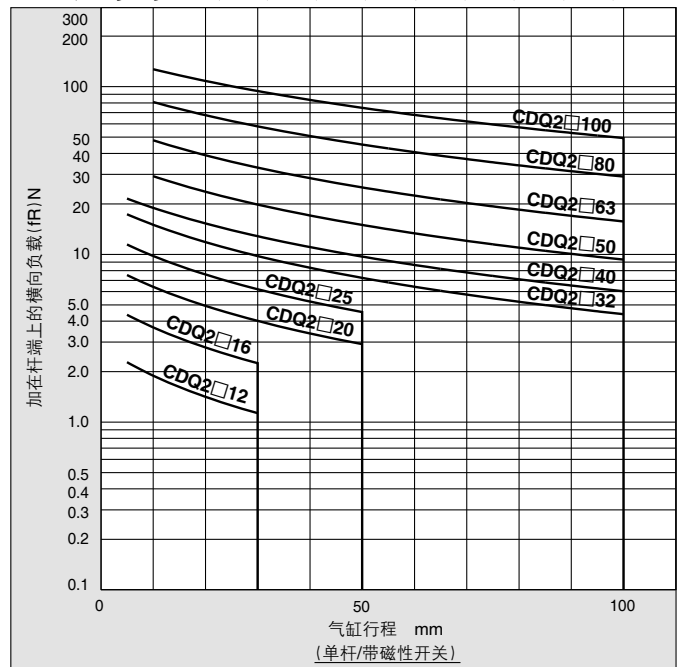


**CQ2 系列:**  $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 25$ 、 $\phi 32$ 、 $\phi 40$ 、 $\phi 50$ 、 $\phi 63$ 、 $\phi 80$ 、 $\phi 100$



〈图19〉

**CDQ2 系列:**  $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 25$ 、 $\phi 32$ 、 $\phi 40$ 、 $\phi 50$ 、 $\phi 63$ 、 $\phi 80$ 、 $\phi 100$



# 气缸的型号选定步骤

步骤

## 3

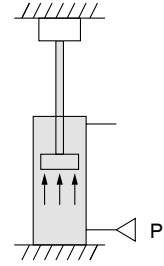
根据气缸的使用方法还应考虑的因素。

### ②在不同的安装形式下，气缸缸径与最大行程的关系。

气缸自身的力作用在活塞杆上或活塞杆与缸筒上，若是轴向压力的话，根据计算，求得可能使用的最大行程如下表所示(以厘米计)。

可能使用的最大行程只与缸径、使用压力的高低及气缸的安装形式有关，与负载率无关。

[参考] 气缸活塞杆伸出时遇到外部限位器而停止的场合，即使是轻负载，气缸自身上也受到最大的作用力。



安装形式		使用压力 MPa	按压弯曲强度 可使用的最大行程 (cm)		
安装件记号、 示意图	记号		CJ2		
			6	10	16
脚座型: L 杆侧 法兰型: F	B、 L、 F	0.2	20	29	29
		0.3	20	23	23
		0.5	16	17	17
		0.7	13	14	14
耳环型: C、D	D	0.2	—	40	40
		0.3	—	40	40
		0.5	—	32	31
		0.7	—	26	25
脚座型: L 杆侧 法兰型: F	B、 L、 F	0.2	20	40	40
		0.3	20	40	40
		0.5	20	40	40
		0.7	20	40	40
脚座型: L 杆侧 法兰型: F	B、 L、 F	0.2	20	40	40
		0.3	20	40	40
		0.5	20	40	40
		0.7	20	40	40

安装形式			使用压力 MPa	按压弯曲强度可使用的最大行程 (cm)										
安装件记号、 示意图	记号	CM2					CG1							
		20		25	32	40	20	25	32	40	50	63	80	100
脚座型: L 杆侧 法兰型: F 无杆侧 法兰型: G	L、 F	0.3	39	49	56	61	38	49	55	80	100	78	96	112
		0.5	29	37	42	46	29	36	42	60	76	59	73	85
		0.7	24	31	35	38	24	30	34	50	63	49	60	71
	G	0.3	16	20	24	25	15	21	24	36	45	34	42	50
		0.5	11	14	17	17	11	14	17	26	33	25	31	37
		0.7	8	11	13	13	8	11	13	21	27	20	24	29
耳环型: C、D 杆侧 耳轴型: U	C、 D	0.3	36	46	53	56	37	47	53	78	98	76	94	109
		0.5	26	34	39	42	27	35	40	59	74	57	70	82
		0.7	21	28	32	34	22	28	32	48	61	46	58	68
	U	0.3	82	103	116	126	81	102	115	150	150	150	—	—
		0.5	62	79	89	97	61	78	88	126	159	124	—	—
		0.7	52	66	75	81	51	65	73	106	133	104	—	—
无杆侧 耳轴型: T 中间耳轴型 T 仅CA1、CS1型	T	0.3	37	47	54	58	38	48	55	79	100	78	—	—
		0.5	27	35	40	43	28	36	41	60	76	59	—	—
		0.7	22	29	33	35	23	30	34	50	63	48	—	—
脚座型: L 杆侧 法兰型: F 无杆侧 法兰型: G	L、 F	0.3	100	147	166	181	117	147	150	150	150	150	150	150
		0.5	90	113	128	139	89	112	127	150	150	150	150	150
		0.7	76	95	107	117	75	94	107	150	150	150	150	150
	G	0.3	55	69	79	85	55	70	79	114	143	112	138	150
		0.5	41	52	60	64	41	52	60	87	109	85	105	122
		0.7	34	43	49	53	34	43	50	72	91	71	87	102
脚座型: L 杆侧 法兰型: F 无杆侧 法兰型: G	L、 F	0.3	100	150	200	200	150	150	150	150	150	150	150	150
		0.5	100	150	183	199	128	150	150	150	150	150	150	150
		0.7	100	136	154	167	108	135	150	150	150	150	150	150
	G	0.3	80	101	114	123	80	101	114	150	150	150	150	150
		0.5	61	77	87	94	61	77	87	126	150	124	150	150
		0.7	50	64	72	78	50	64	73	105	132	103	127	148

(cm)

安装形式			使用 压力 MPa	按压弯曲强度可使用的最大行程																
				记号	MB			MB、CA2			CS1					CS2				
					32	40	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	300	125	140	160
脚座型: L	杆侧 法兰型: F	无杆侧 法兰型: G	L F	0.3	71	81	102	79	98	114	131	117	126	141	158	206	103	92	113	
			L F	0.5	56	63	78	61	75	88	101	89	96	108	121	140	158	79	70	86
			L F	0.7	46	52	65	50	62	73	84	74	80	89	101	115	131	66	58	72
			G	0.3	31	35	46	34	42	50	57	49	53	60	68	79	90	45	38	47
			G	0.5	23	26	34	25	31	37	42	35	38	44	50	58	66	33	27	34
			G	0.7	19	21	27	19	24	29	34	28	30	34	40	45	53	26	22	27
耳环型: C、D	杆侧 耳轴型: U		C D	0.3	67	76	96	73	91	105	122	106	118	130	146	167	190	96	83	106
			C D	0.5	50	57	72	54	68	78	91	78	85	96	109	124	141	71	61	76
			C D	0.7	41	46	60	44	55	64	75	64	69	78	89	101	115	59	50	62
			U	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			U	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			U	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
无杆侧 耳轴型: T	中间耳轴型: T		T	0.3	93	105	134	103	128	149	171	151	163	183	206	235	267	135	119	147
			T	0.5	71	80	102	78	97	113	129	113	123	139	156	178	203	101	89	111
			T	0.7	58	66	85	65	81	93	107	94	101	115	129	147	168	84	74	91
			T	0.3	93	105	134	103	128	149	171	151	163	183	206	235	267	135	119	147
			T	0.5	71	80	102	78	97	113	129	113	123	139	156	178	203	101	89	111
			T	0.7	58	66	85	65	81	93	107	94	101	115	129	147	168	84	74	91
脚座型: L	杆侧 法兰型: F	无杆侧 法兰型: G	L F	0.3	206	234	295	231	287	330	382	339	366	412	459	527	598	301	267	330
			L F	0.5	158	179	226	177	219	253	293	263	281	315	352	403	458	231	207	253
			L F	0.7	132	150	190	148	184	212	245	218	235	265	296	339	385	193	172	212
			G	0.3	99	112	142	116	136	158	183	160	173	196	218	251	286	144	126	156
			G	0.5	75	85	108	83	102	119	138	120	131	147	165	189	216	109	94	118
			G	0.7	62	70	90	68	85	99	114	99	108	122	137	157	179	90	78	97
脚座型: L	杆侧 法兰型: F	无杆侧 法兰型: G	L F	0.3	280	318	423	313	412	476	549	489	528	594	661	762	863	433	386	476
			L F	0.5	234	266	339	257	317	367	423	377	407	457	509	587	665	334	297	367
			L F	0.7	194	220	275	216	267	309	356	317	343	385	429	494	561	281	250	309
			G	0.3	136	154	206	151	199	231	266	235	254	287	320	369	419	210	185	229
			G	0.5	110	125	158	123	152	176	203	179	194	218	244	281	320	160	141	175
			G	0.7	93	105	132	102	127	147	170	149	144	182	204	235	268	134	117	129

# 气缸的型号选定步骤

步骤

4

求气缸的耗气量和最大耗气量。

## 气缸的耗气量和最大耗气量

耗气量是气缸往返一个行程时，气缸以及缸与换向阀之间的管道中所消耗的空气量。是选择空气压缩机和计算运行成本的依据。最大耗气量是指气缸以最大速度运动时，单位时间内所需的空气量，是选择F.R.L元件和上游配管大小的依据。

## 耗气量的图解法/图20、21

**步骤1** 求气缸的耗气量，用图20。

- ① 求出使用压力与气缸行程的交点，从该点向上引垂线。
- ② 与所用气缸缸径(斜线)交于一点，由该点画水平线与纵轴的交点(左右均可)即为气缸一个往返行程的耗气量。

**步骤2** 求配管的耗气量，方法同1，用图21。

**步骤3** 求平均耗气量，方法如下：

(气缸耗气量+配管耗气量)×单位时间内气缸往返周数×气缸个数  
= 平均耗气量[单位: L/min(ANR)]

注意: 选择压缩机时，应考虑到温度下降气体体积减少、泄漏、中间设备的消耗等，平均耗气量的取值应有足够的裕量。(参考: 最低限度1.4倍，必要时应取更大值。)

例) 已知气缸10只，缸径为50mm，行程为600mm，使用压力为0.5MPa。

求此气缸在1分钟内往返5周的耗气量？

(气缸与换向阀之间连接管道长度为2m，内径为6mm。)

1. 使用压力0.5MPa→缸径行程600mm→缸径50mm→耗气量≈13L(ANR)
2. 使用压力0.5MPa→管长2m→内径6mm→耗气量≈0.56L(ANR)
3. 平均耗气量=(13+0.56)×10×5=678L/min(ANR)

## 最大耗气量的图解法/图22

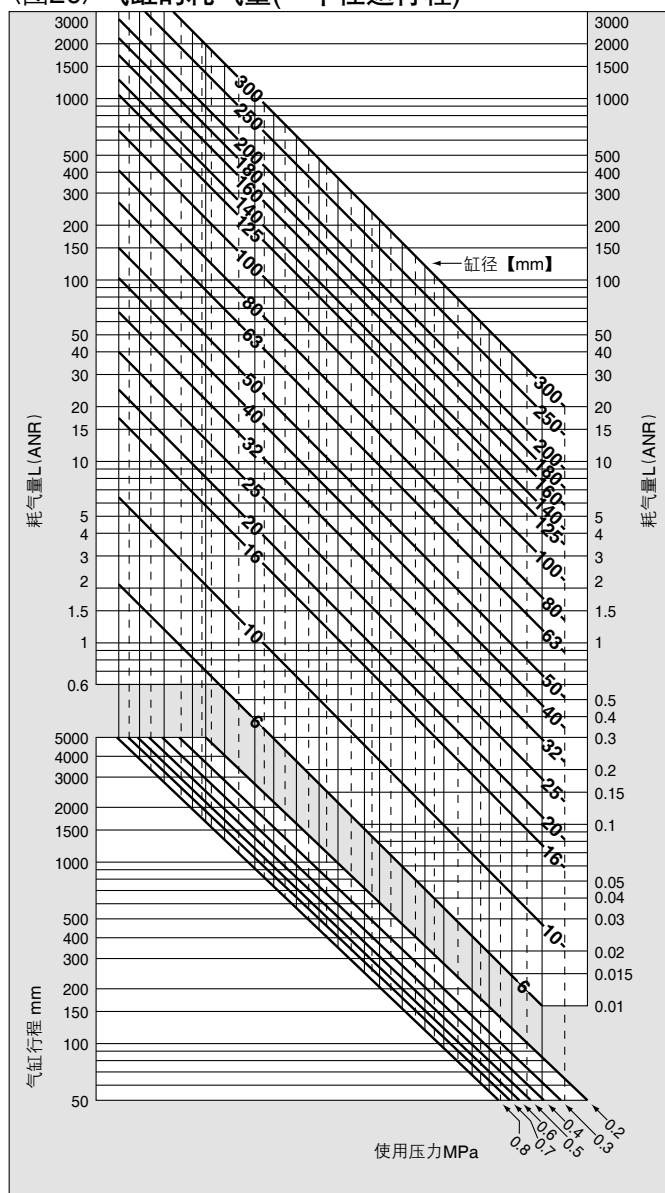
**步骤3** 利用图22，求气缸的最大耗气量。

- ① 求使用压力和活塞最大速度的交点，由该点向上引垂线。
- ② 该线与所用气缸缸径(斜线)交于一点，过这点画水平线，其在纵轴上的交点即为最大耗气量。

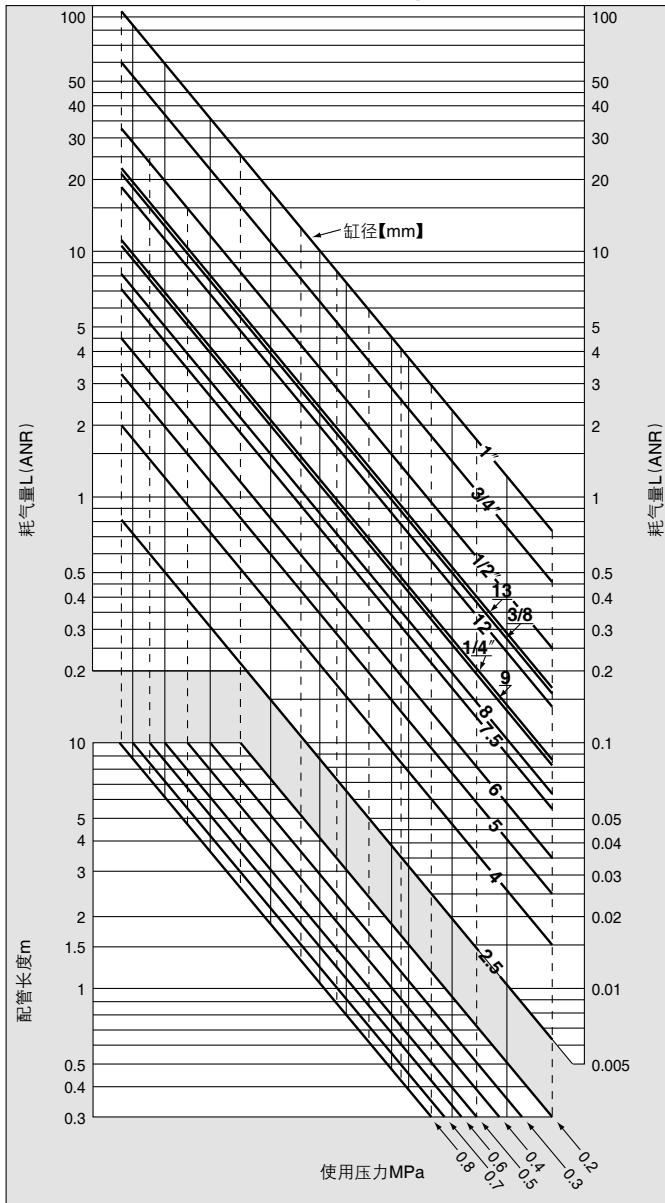
例) 已知气缸缸径为50mm，使用压力为0.5MPa，求以500mm/s运动时的最大耗气量？

解: 使用压力0.5MPa→活塞最大速度500mm/s→缸径50mm→则最大耗气量为350L/min(ANR)。

(图20) 气缸的耗气量(一个往返行程)

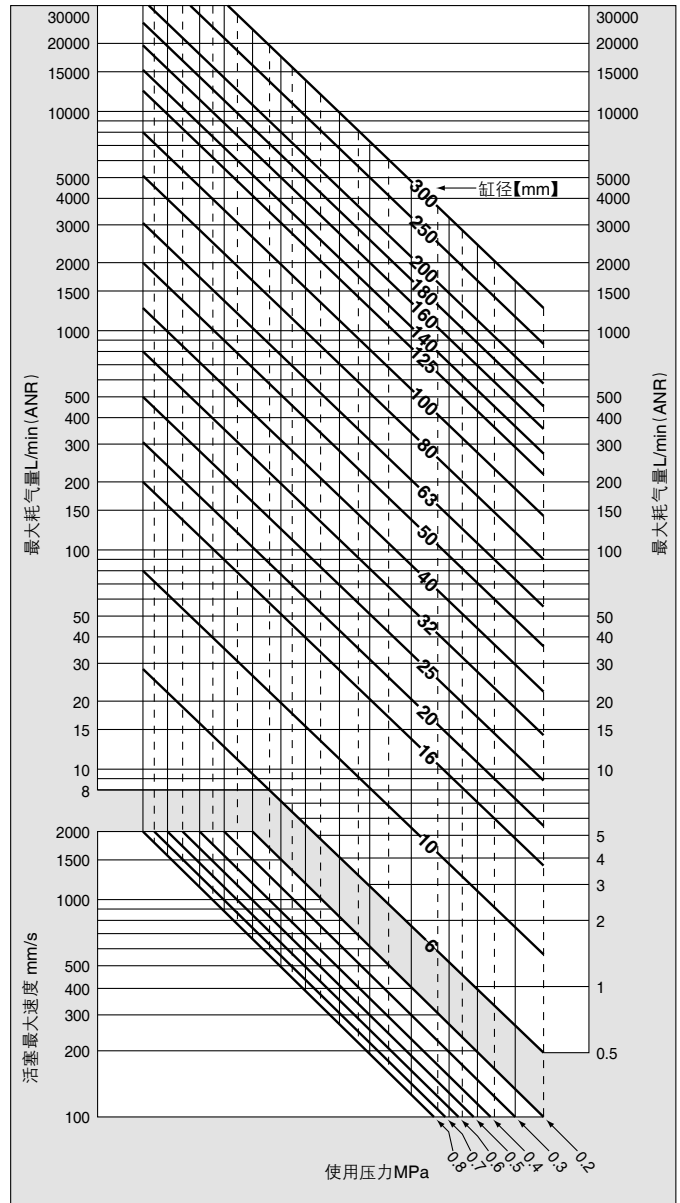


〈图21〉管子、钢管的耗气量(一个往返行程)



※配管长度指连接气缸与换向阀(电磁阀等)之间管子或钢管的长度。  
※管子钢管的尺寸(内、外径)参见P.30。

〈图22〉气缸及配管的最大耗气量



# 气缸驱动系统 全行程时间及终端速度

## 查图方法

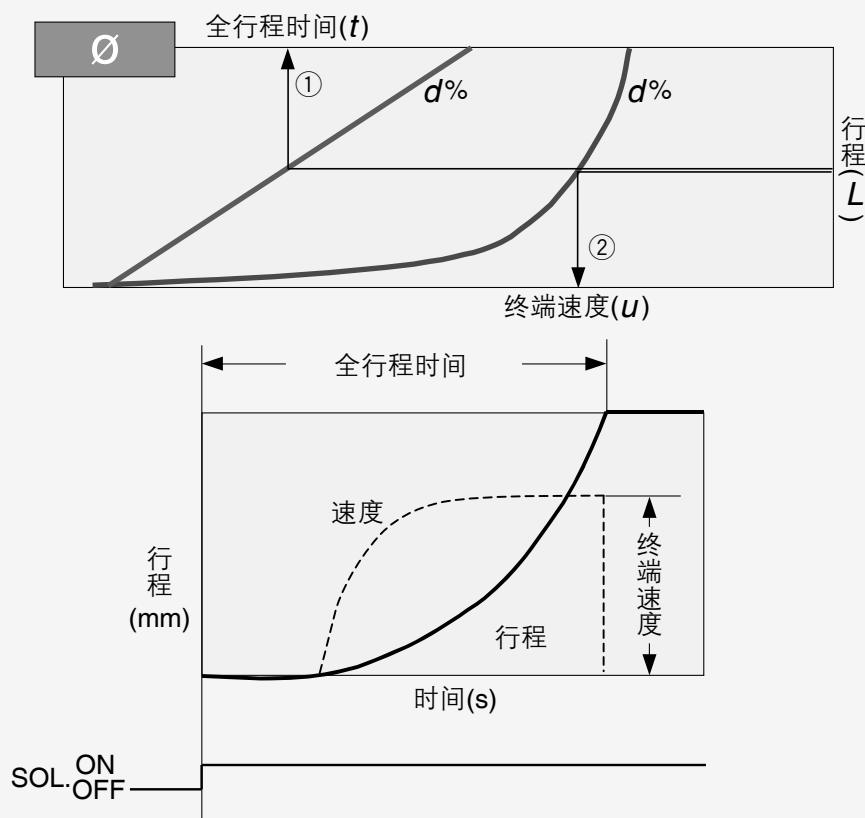
气缸驱动系统由选定元件组成的情况下，表示全行程时间及终端速度的特性曲线图。  
以下图形表示在不同缸径时，对应不同负载率和行程的条件下的全行程时间和终端速度。

### 条件

压力		0.5MPa
配管长度	1m	CJ2系列、CM2系列、CQ2系列
	2m	MB系列、CQ2系列
	3m	CS1系列、CS2系列
气缸朝向		垂直向上
速度控制阀		排气节流、针阀全开、直接装在气缸上
负载率		$((\text{负载质量} \times 9.8) / \text{理论输出力}) \times 100\%$

### 例

缸径为 $\phi$ 、行程为 $L$ 、负载率为 $d\%$ 时，由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的全行程时间线(虚线)的交点向上通过箭头①，与横坐标的交点便可求得全行程时间 $t$ 。由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的终端速度线(实线)的交点，向下通过箭头②，与横坐标的交点便可求得终端速度 $u$ 。



## 关于气缸动作特性的用语说明

## (1) 活塞始动时间(start up time)

从电磁阀通电(断电)起, 至气缸的活塞(杆)开始启动的时间。正确的判定是按加速度曲线竖直向上来进行。

## (2) 全行程时间(full stroke time)

从电磁阀通电(断电)起, 至气缸的活塞(杆)到达行程终端的时间。

## (3) 达90%的输出力的时间(90% force time)

从电磁阀通电(断电)起, 至气缸的输出力到达理论输出力的90%的时间。

## (4) 平均速度(mean velocity)

平均速度是行程除以全行程时间。时序图上可代表全行程时间。

## (5) 最大速度(max. velocity)

在行程中的活塞速度的最大值, 图1的场合, 与[终端速度]相等。如图2所示, 发生急速伸出和爬行的场合, 表示最大的值。

## (6) 终端速度(stroke end velocity)

气缸的活塞(杆)到达行程终端时的活塞速度。对可调式气缓冲气缸, 是指刚进入缓冲之前的活塞速度。在判定缓冲能力及选定缓冲机构时使用。

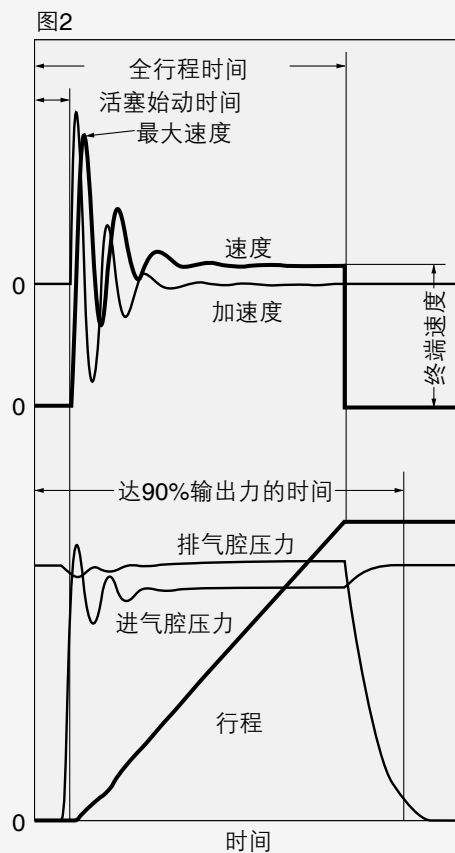
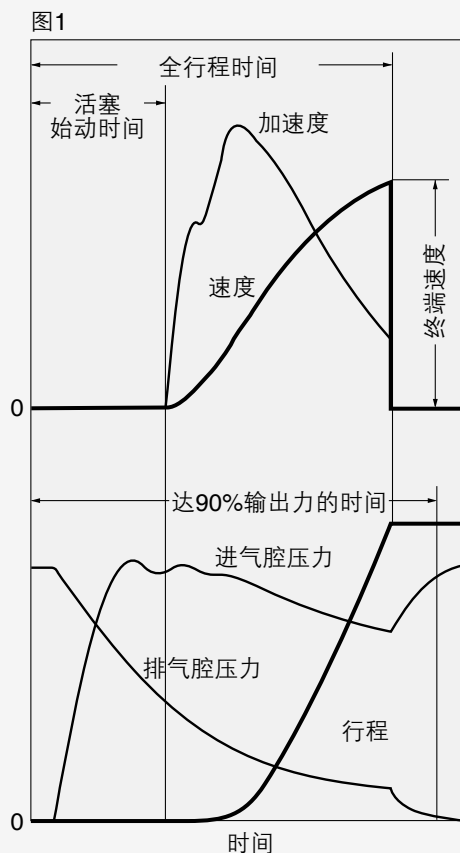
## (7) 冲击速度(impact velocity)

气缸的活塞(杆)撞击行程终端或者撞击在任意位置上的外部限位器上时的活塞速度。

(参考)

**平衡速度:** 对很长行程的气缸, 以排气节流驱动时, 在行程的后半段, 出现等速运动状态时的速度。这时的活塞速度仅取决于排气回路的有效截面积 $S$ [mm<sup>2</sup>]和活塞面积 $A$ [mm<sup>2</sup>], 而不计及供气压力及负载大小。大致是平衡速度 =  $1.9 \times 10^5 \times (S/A)$ [mm/s]。

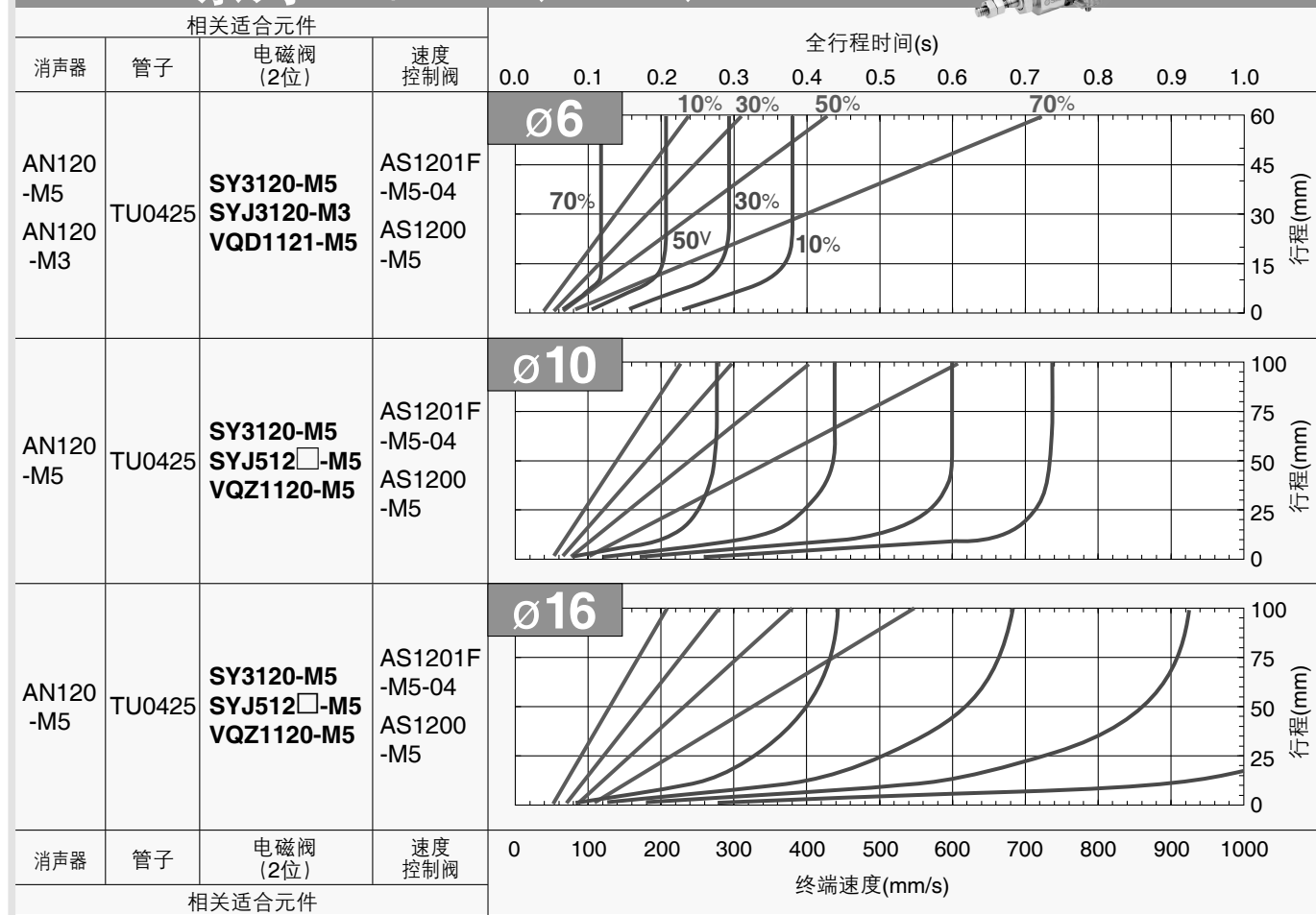
注) 这些定义与本公司的[元件选定程序]是一致的。



# 气缸驱动系统 全行程时间及终端速度



## CJ2 系列 / 缸径: $\varnothing 6$ 、 $\varnothing 10$ 、 $\varnothing 16$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

### 查图方法

气缸驱动系统由选定元件组成的情况下，表示全行程时间及终端速度的特性曲线图。

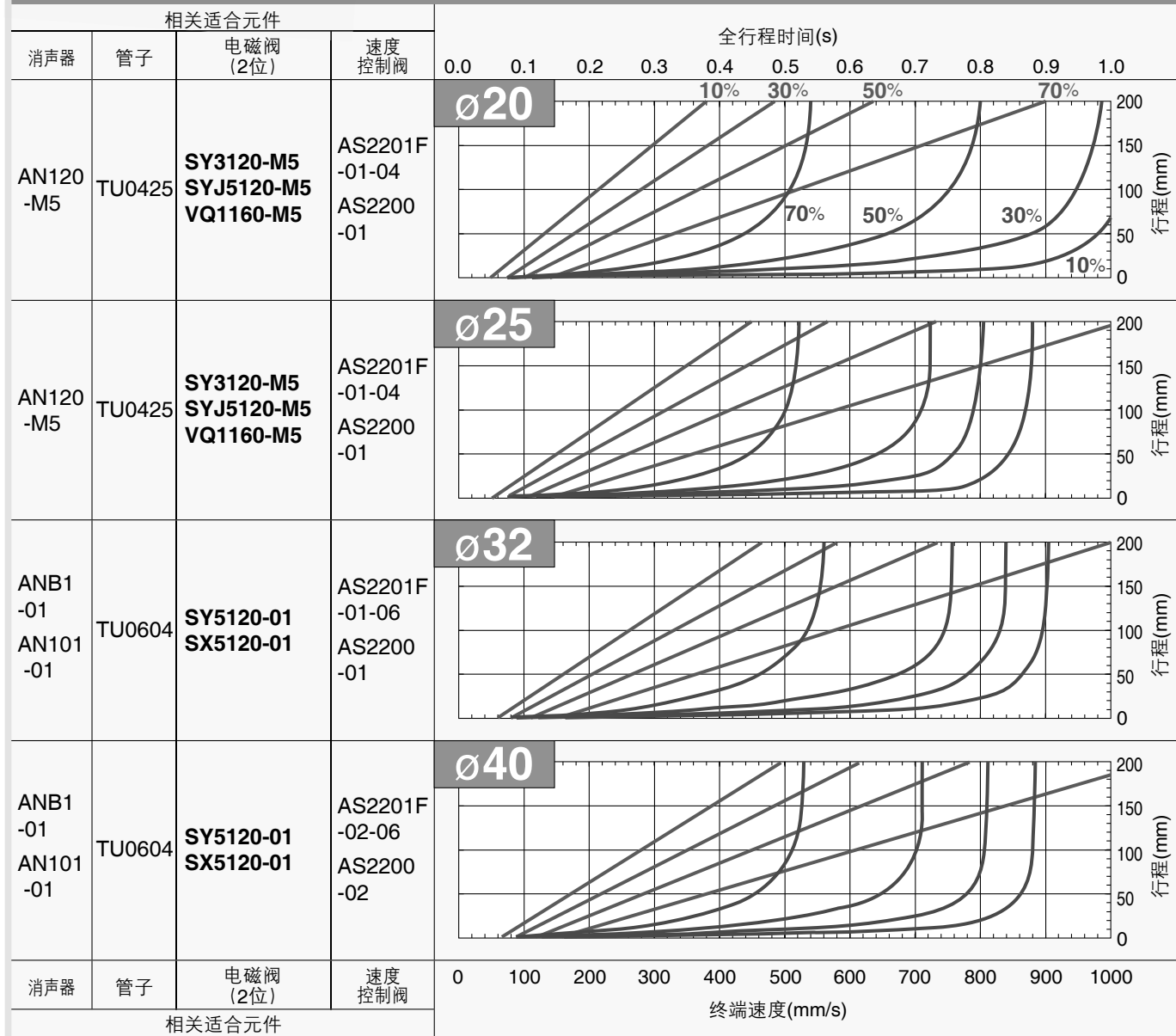
右图形表示在不同缸径时，对应不同负载率和行程的条件下的全行程时间和终端速度。

### 条件

压力	0.5MPa
配管长度	1m
气缸朝向	垂直向上
速度控制阀	排气节流、针阀全开、直接装在气缸上
负载率	$((\text{负载质量} \times 9.8) / \text{理论输出力}) \times 100\%$



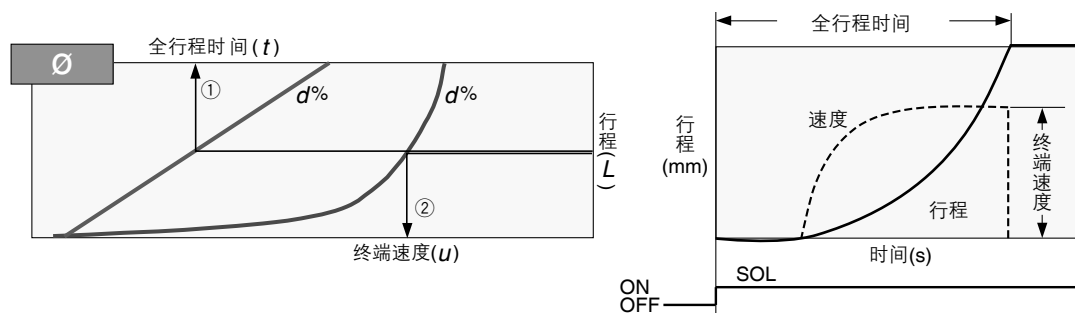
## CM2 系列 / 管子内径: $\varnothing 20$ 、 $\varnothing 25$ 、 $\varnothing 32$ 、 $\varnothing 40$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

**例**

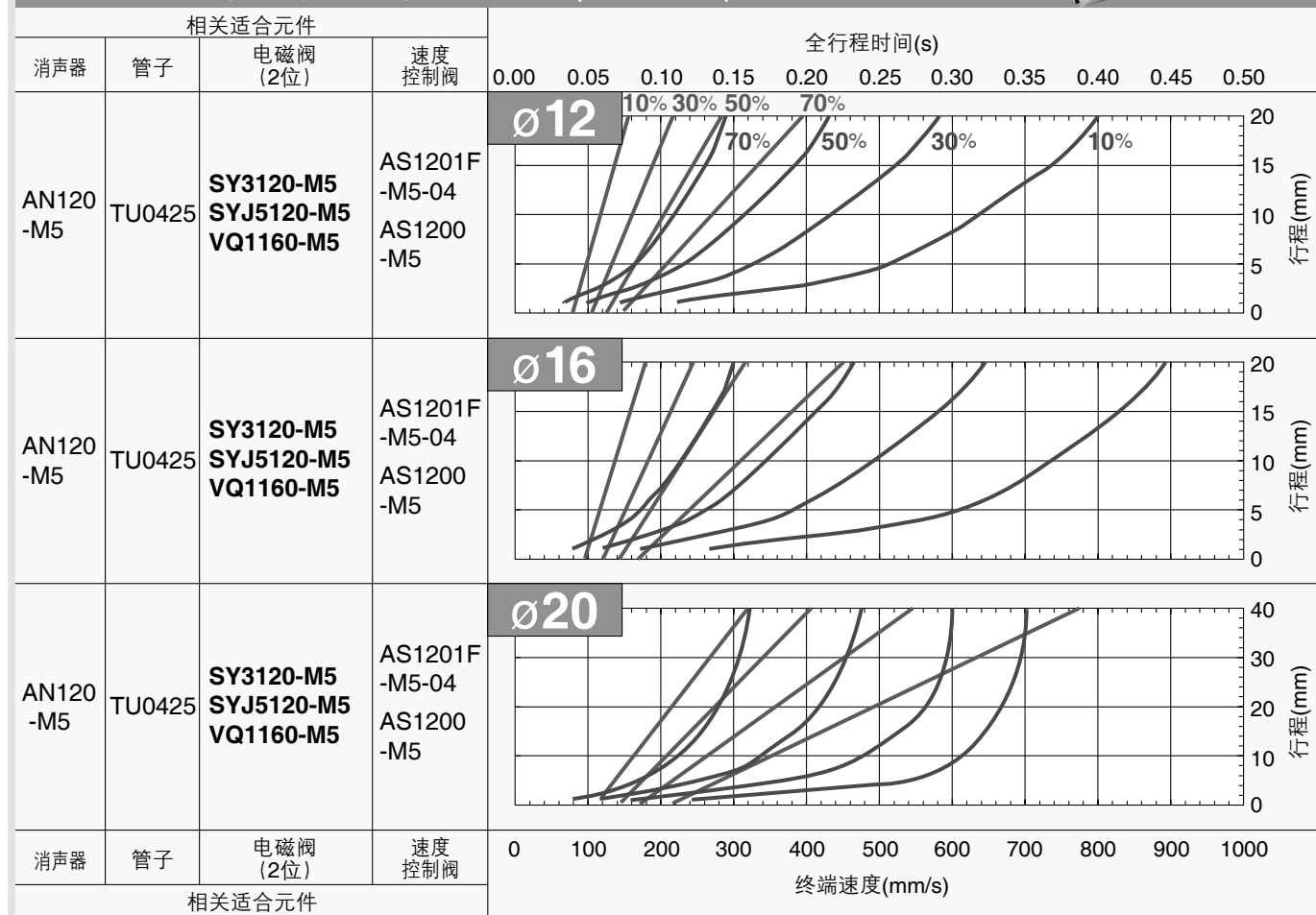
缸径为 $\varnothing$ 、行程为 $L$ 、负载率为 $d\%$ 时，由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的全行程时间线(虚线)的交点向上通过箭头①，与横坐标的交点便可求得全行程时间 $t$ 。由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的终端速度线(实线)的交点，向下通过箭头②，与横坐标的交点便可求得终端速度 $u$ 。



# 气缸驱动系统 全行程时间及终端速度



## CQ2 系列 / 缸径: $\varnothing 12$ 、 $\varnothing 16$ 、 $\varnothing 20$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

### 查图方法

气缸驱动系统由选定元件组成的情况下，表示全行程时间及终端速度的特性曲线图。

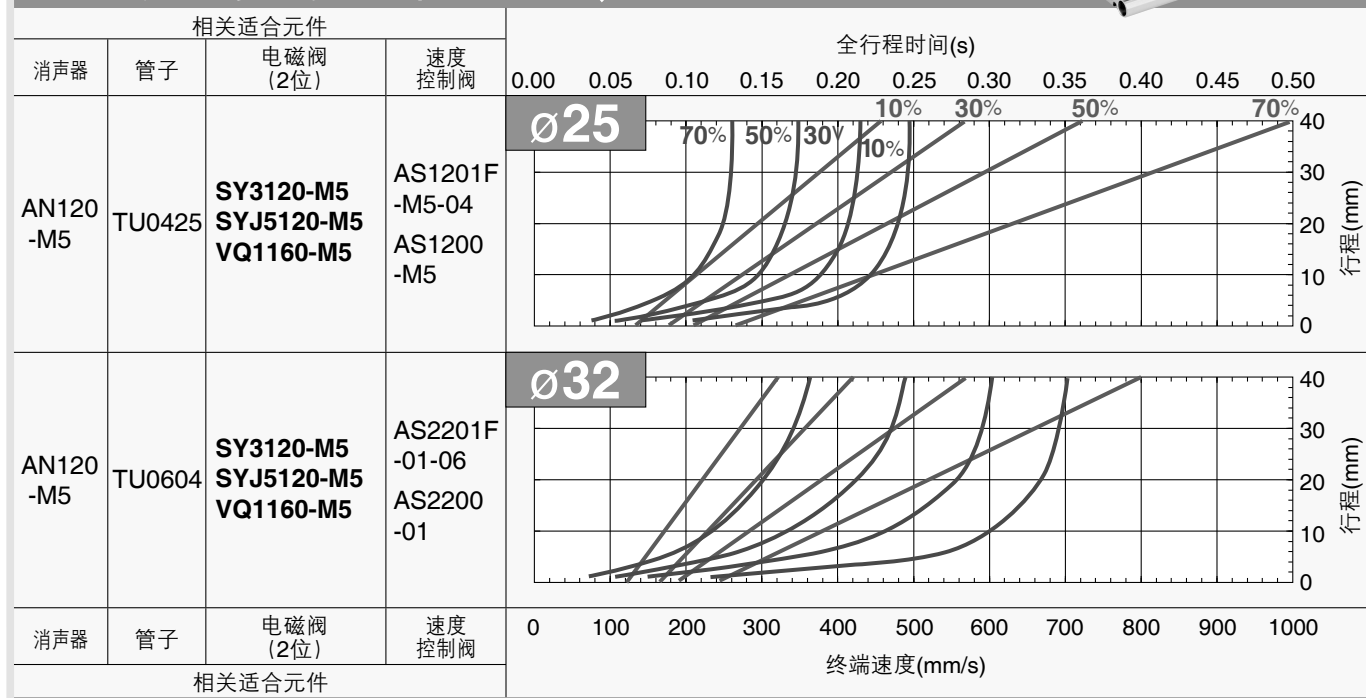
右图形表示在不同缸径时，对应不同负载率和行程的条件下的全行程时间和终端速度。

### 条件

压力	0.5MPa
配管长度	1m
气缸朝向	垂直向上
速度控制阀	排气节流、针阀全开、直接装在气缸上
负载率	$((\text{负载质量} \times 9.8) / \text{理论输出力}) \times 100\%$



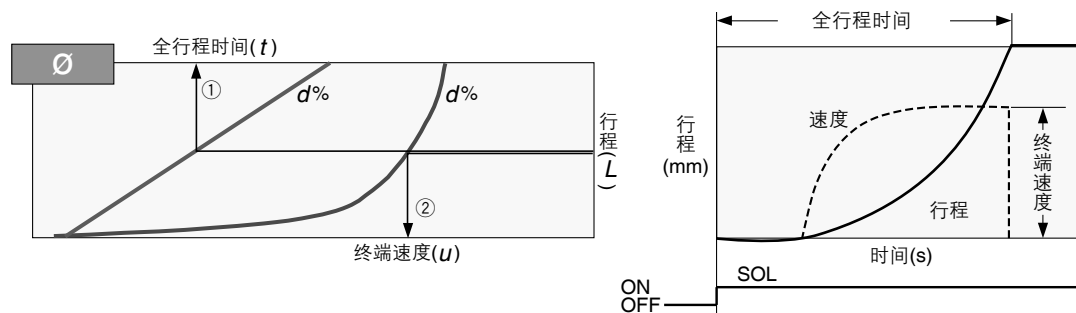
# CQ2 系列 / 缸径: $\varnothing 25$ 、 $\varnothing 32$



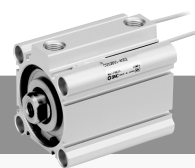
针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

**例**

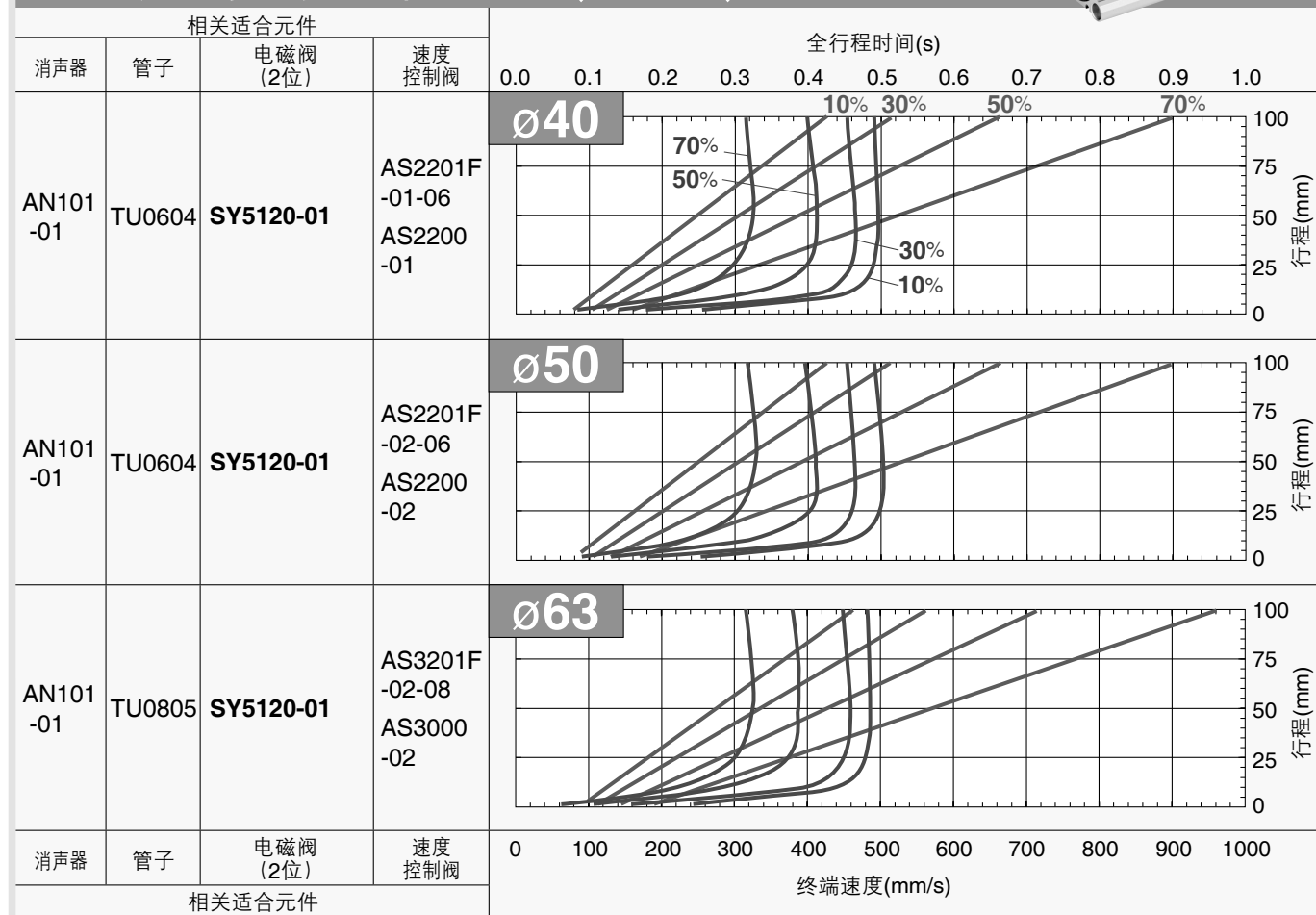
缸径为 $\varnothing$ 、行程为 $L$ 、负载率为 $d\%$ 时，由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的全行程时间线(虚线)的交点向上通过箭头①，与横坐标的交点便可求得全行程时间 $t$ 。由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的终端速度线(实线)的交点，向下通过箭头②，与横坐标的交点便可求得终端速度 $u$ 。



# 气缸驱动系统 全行程时间及终端速度



## CQ2 系列 / 缸径: $\varnothing 40$ 、 $\varnothing 50$ 、 $\varnothing 63$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

### 查图方法

气缸驱动系统由选定元件组成的情况下，表示全行程时间及终端速度的特性曲线图。

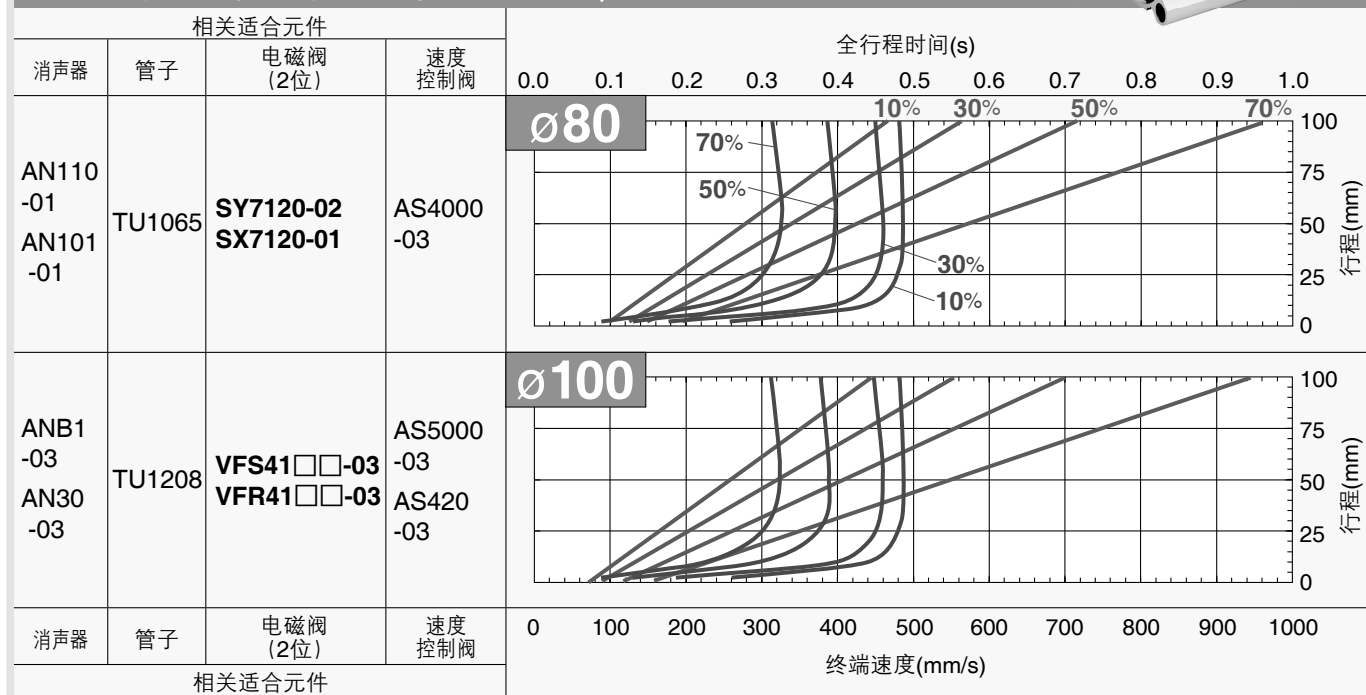
右图形表示在不同缸径时，对应不同负载率和行程的条件下的全行程时间和终端速度。

### 条件

压力	0.5MPa
配管长度	2m
气缸朝向	垂直向上
速度控制阀	排气节流、针阀全开、直接装在气缸上
负载率	$((\text{负载质量} \times 9.8) / \text{理论输出力}) \times 100\%$



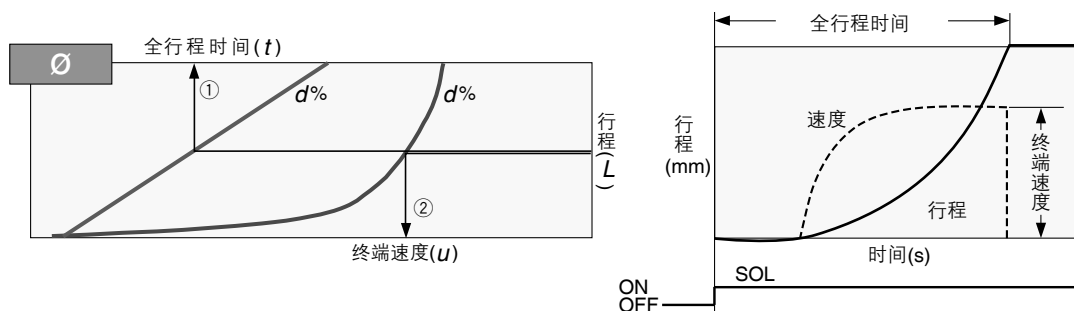
# CQ2 系列 / 缸径: $\varnothing 80$ 、 $\varnothing 100$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

**例**

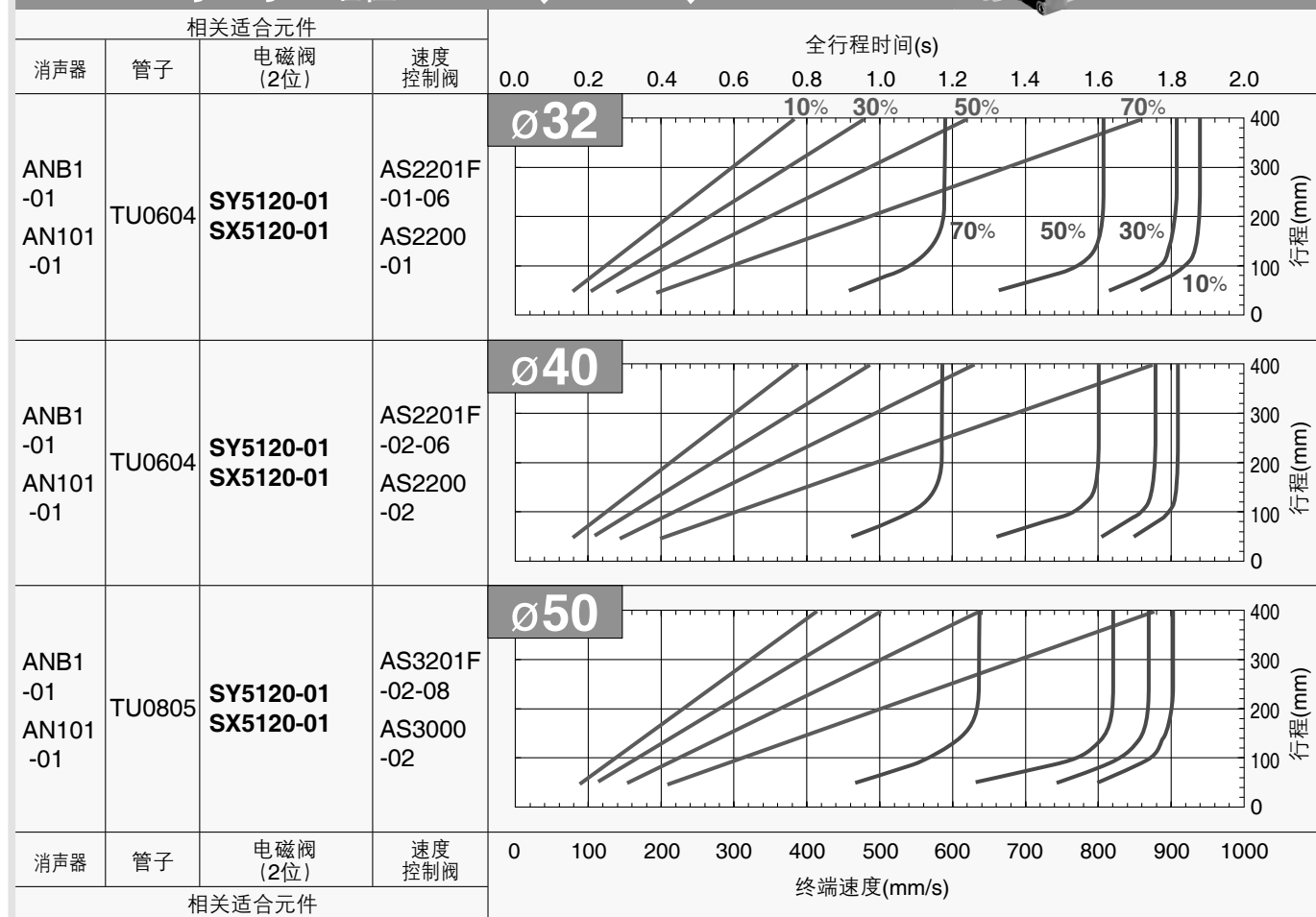
缸径为 $\varnothing$ 、行程为 $L$ 、负载率为 $d\%$ 时，由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的全行程时间线(虚线)的交点向上通过箭头①，与横坐标的交点便可求得全行程时间 $t$ 。由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的终端速度线(实线)的交点，向下通过箭头②，与横坐标的交点便可求得终端速度 $u$ 。



# 气缸驱动系统 全行程时间及终端速度



## MB 系列 / 缸径: $\phi 32$ 、 $\phi 40$ 、 $\phi 50$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

### 查图方法

气缸驱动系统由选定元件组成的情况下，表示全行程时间及终端速度的特性曲线图。

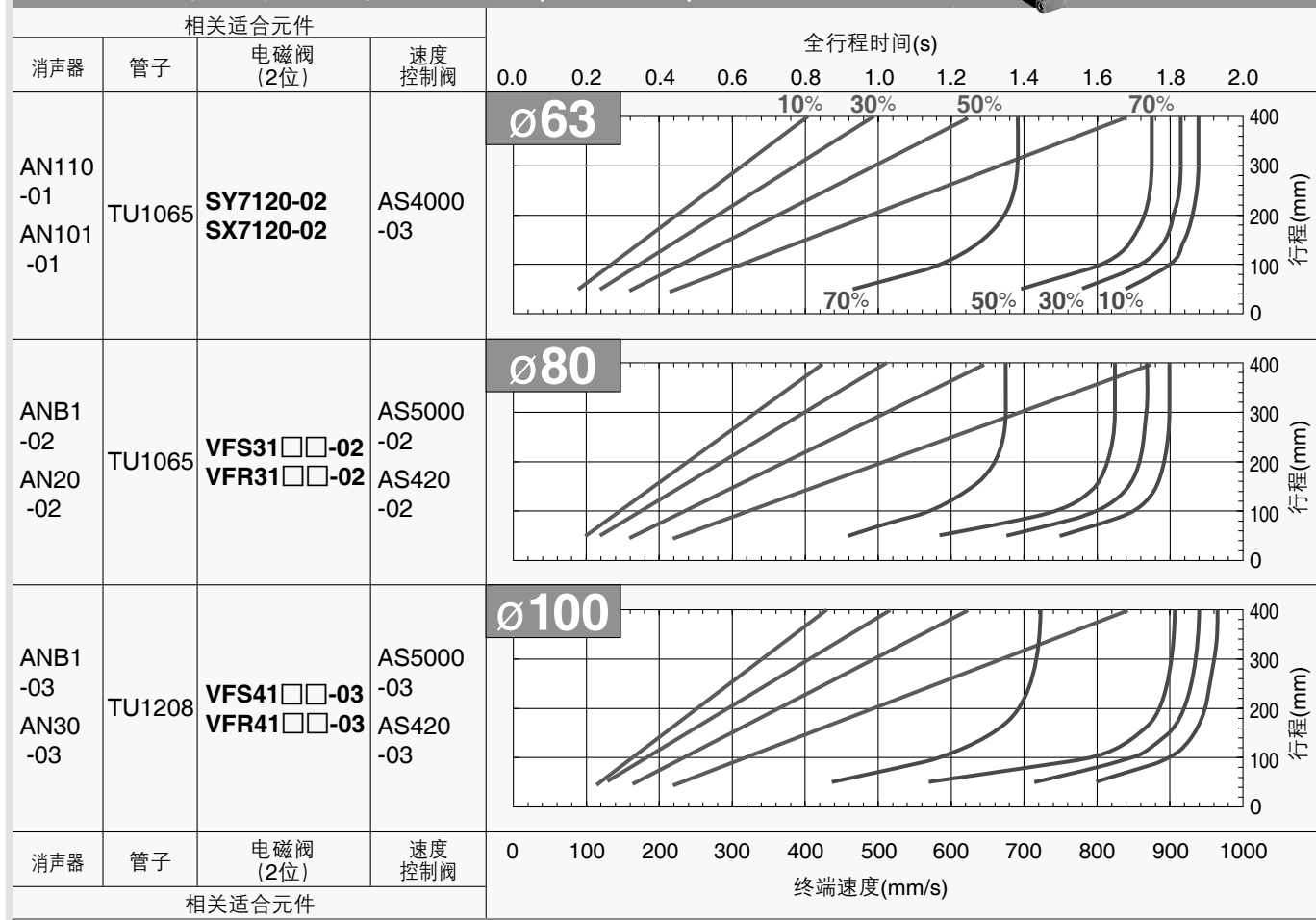
右图形表示在不同缸径时，对应不同负载率和行程的条件下的全行程时间和终端速度。

### 条件

压力	0.5MPa
配管长度	2m
气缸朝向	垂直向上
速度控制阀	排气节流、针阀全开、直接装在气缸上
负载率	$((\text{负载质量} \times 9.8) / \text{理论输出力}) \times 100\%$



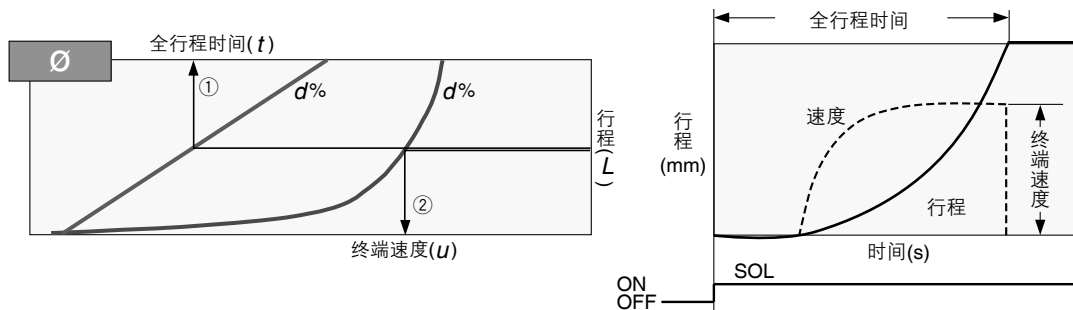
# MB 系列 / 缸径: $\varnothing 63$ 、 $\varnothing 80$ 、 $\varnothing 100$



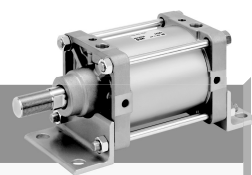
针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

例

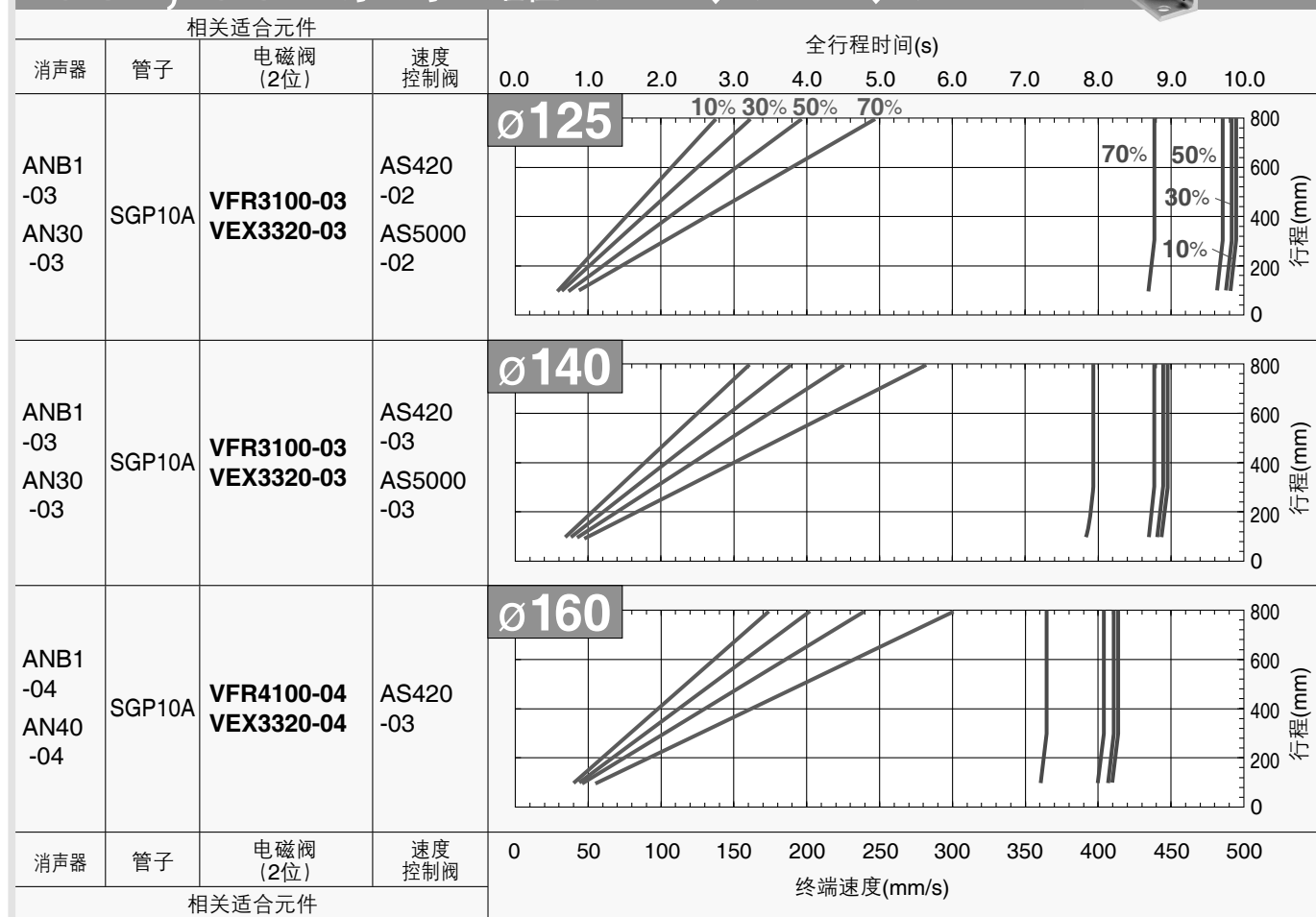
缸径为 $\varnothing$ 、行程为 $L$ 、负载率为 $d\%$ 时，由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的全行程时间线(虚线)的交点向上通过箭头①，与横坐标的交点便可求得全行程时间 $t$ 。由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的终端速度线(实线)的交点，向下通过箭头②，与横坐标的交点便可求得终端速度 $u$ 。



# 气缸驱动系统 全行程时间及终端速度



## CS1, CS2 系列 / 缸径: $\phi 125$ 、 $\phi 140$ 、 $\phi 160$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

### 查图方法

气缸驱动系统由选定元件组成的情况下，表示全行程时间及终端速度的特性曲线图。

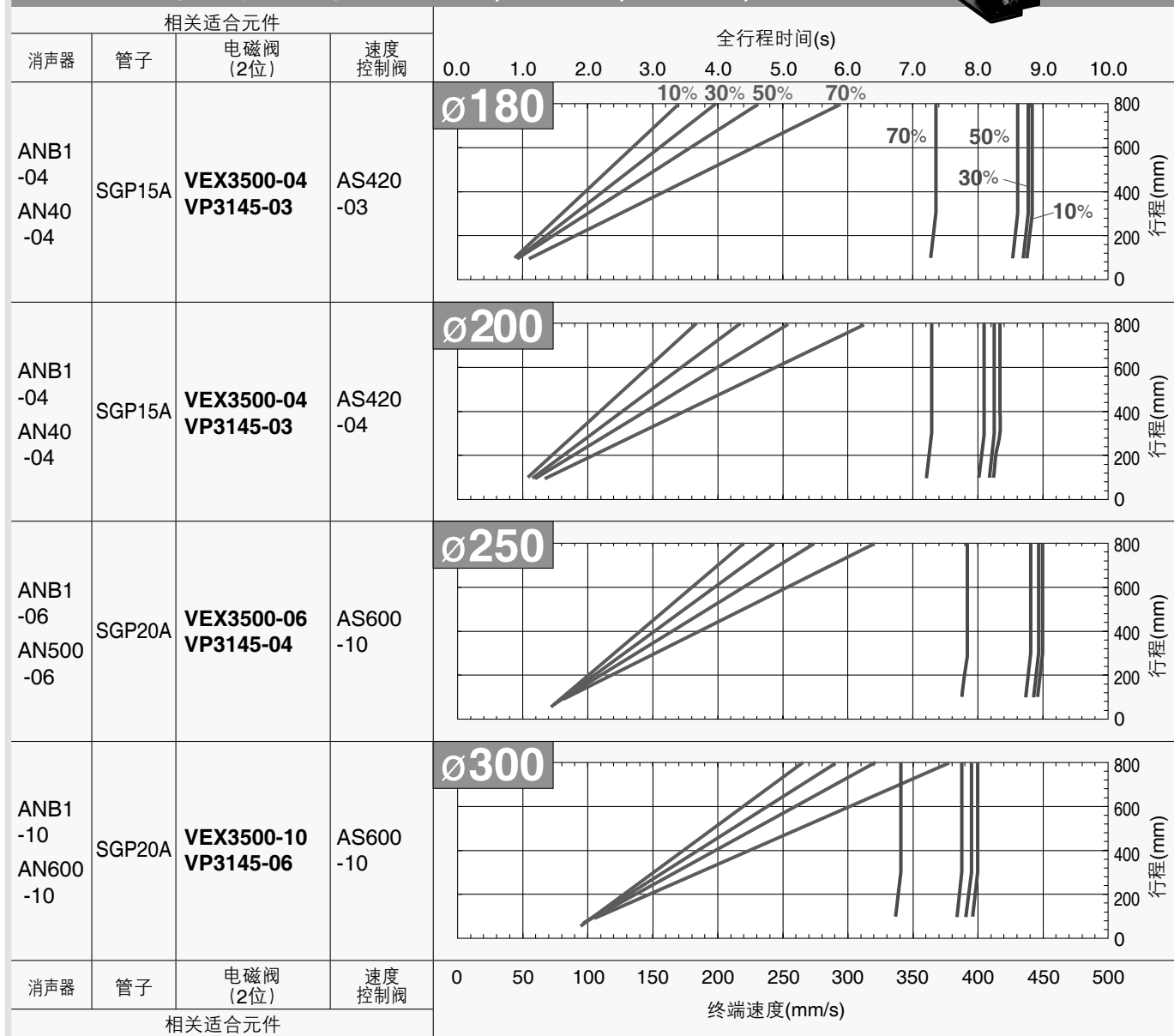
右图形表示在不同缸径时，对应不同负载率和行程的条件下的全行程时间和终端速度。

### 条件

压力	0.5MPa
配管长度	3m
气缸朝向	垂直向上
速度控制阀	排气节流、针阀全开、直接装在气缸上
负载率	$((\text{负载质量} \times 9.8) / \text{理论输出力}) \times 100\%$



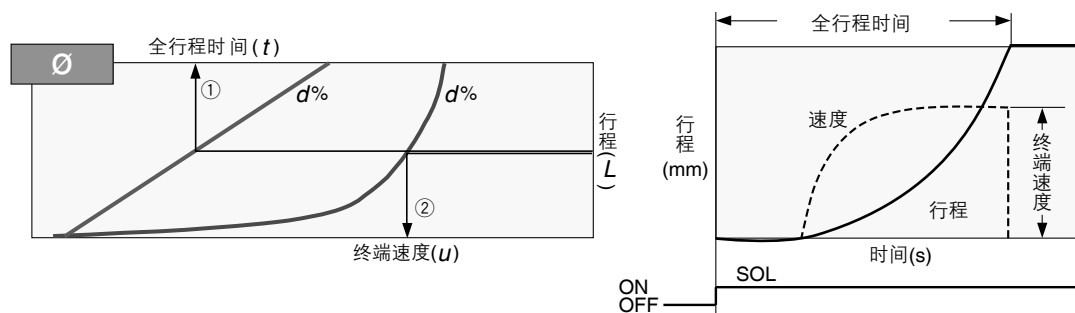
# CS1 系列 / 缸径: $\varnothing 180$ 、 $\varnothing 200$ 、 $\varnothing 250$ 、 $\varnothing 300$



针对各种条件，详细情况可利用本公司元件选定程序来判断。

例

缸径为 $\varnothing$ 、行程为 $L$ 、负载率为 $d\%$ 时，由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的全行程时间线(虚线)的交点向上通过箭头①，与横坐标的交点便可求得全行程时间 $t$ 。由纵坐标 $L$ 作水平线，与 $d\%$ 的终端速度线(实线)的交点，向下通过箭头②，与横坐标的交点便可求得终端速度 $u$ 。



# 气缸技术资料②

## 缸径的选定

### 资料2 缸径的选定

#### ① 双作用气缸

气缸的输出力、缸径和使用压力的关系，用下式表示。

计算式

$$F_1 = \eta \times A_1 \times P \dots \dots \dots (1)$$

$$F_2 = \eta \times A_2 \times P \dots \dots \dots (2)$$

F<sub>1</sub>: 无杆腔进气时, 气缸的输出力(N)

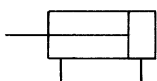
F<sub>2</sub>: 有杆腔进气时, 气缸的输出力(N)

η: 负载率

A<sub>1</sub>: 无杆侧的受压面积(mm<sup>2</sup>)→参见表1

A<sub>2</sub>: 有杆侧的受压面积(mm<sup>2</sup>)→参见表1

P: 使用压力(MPa)



注) 如下图所示, 单杆双作用气缸的有杆腔受压面积比无杆腔的受压面积小。

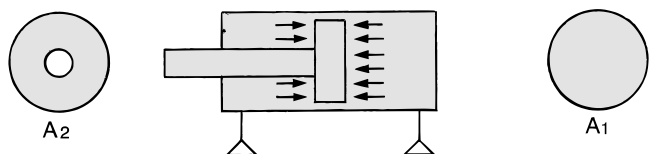


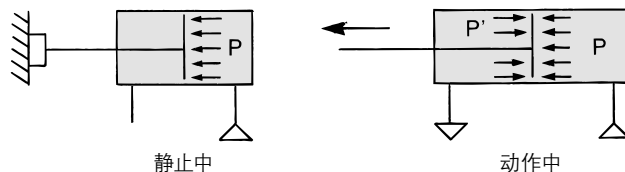
表-1 气缸的受压面积

缸径 D(mm)	杆径 d(mm)	无杆腔受压面积 A <sub>1</sub> (mm <sup>2</sup> )	有杆腔受压面积 A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )
4	2	12.6	9.4
6	3	28.3	21.2
8	5	50.3	30.6
10	4	78.5	66.0
12	6	113	84.8
16	5	201	181
	6(CJP2)	201	173
	8(CQ2)	201	151
20	8	314	264
	10(CQ2)	314	236
25	10	491	412
	12(CQ2)	491	378
32	12	804	691
	16(CQ2)	804	603
	14(CM2)	1260	1100
40	16(CA, CQ2, CG)	1260	1060
	20	1960	1650
63	20	3120	2800
80	25	5030	4540
100	30	7850	7150
125	32(CS2)	12300	11500
	36	12300	11300
140	32(CS2)	15400	14600
	36	15400	14400
160	38(CS2)	20100	19000
	40	20100	18800
180	40(CQ2)	25400	24200
	45	25400	23900
200	40(CQ2)	31400	30200
	50	31400	29500
250	60	49100	46300
300	70	70700	66800

※活塞杆径请确认外形尺寸图。

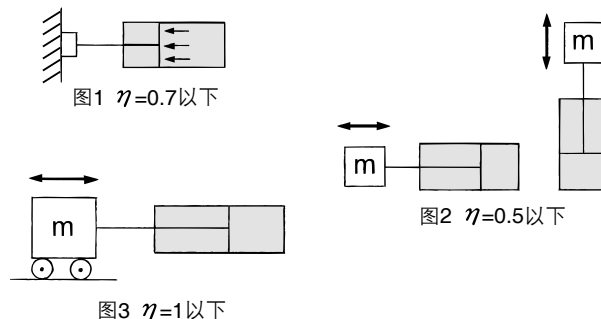
#### 关于负载率η

选定气缸时, 不可忘记除负载以外的与输出力相反的阻力。如下图所示, 气缸处在静止中, 也必须扣除气缸内的密封圈和轴承的摩擦阻力。气缸在动作时, 还有排气侧压力产生的反作用力。



这些阻力随气缸的大小、压力和速度等条件的变化而变化, 所以在选定气缸时应留有裕量, 常用负载率来考虑。可按以下数值来选定气缸。

- 1) 气缸用于静止作业, 令负载率η≤0.7 (图1)
- 2) 气缸处于运动作业, 令负载率η≤0.5 (图2)
- 3) 气缸沿导轨水平移动, 令负载率η≤1 (图3)



注) 运动工况, 特别是在高速作业的情况下, 负载率应选取更低, 以使气缸输出力有较大裕量, 更易达到所需速度。

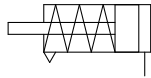
不考虑气缸上的任何阻力, 受压面积上仅作用有使用压力算出的气缸输出力称为理论输出力。理论输出力参见④→P.31。

# 缸径的选定



## ② 单作用气缸

### 1. 单作用弹簧压回型



计算式

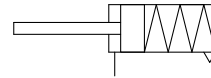
$$F_1 = \eta \times (A_1 \times P - f_2) \dots\dots\dots (3)$$

$$F_2 = \eta \times f_1 \dots\dots\dots (4)$$

- F<sub>1</sub>: 活塞杆伸出时的气缸输出力(N)
- F<sub>2</sub>: 活塞杆缩回时的气缸输出力(N)
- η: 负载率(与双作用气缸相同→参见P.26)
- A<sub>1</sub>: 无杆腔的受压面积(mm<sup>2</sup>)
- P: 使用压力(MPa)
- f<sub>2</sub>: 弹簧反弹力(第2状态)(N)→参见表2
- f<sub>1</sub>: 弹簧反弹力(第1状态)(N)→参见表2

注) 缩回时的气缸输出力变小, 仅能用于不加负载的场合。

### 2. 单作用弹簧压出型



计算式

$$F_1 = \eta \times f_1 \dots\dots\dots (5)$$

$$F_2 = \eta \times (A_2 \times P - f_2) \dots\dots\dots (6)$$

A<sub>2</sub>: 有杆腔的受压面积(mm<sup>2</sup>)

注) 由于伸出时的气缸输出力变小, 请尽量不施加负载。

表-2 弹簧反弹力: 单作用气缸

系列	缸径 (mm)	弹簧反弹力(N)	
		第2状态	第1状态
注) CJ1	2.5	1.13	0.64
	4	3.04	1.47
注) CJP	4	2.80	1.00
	6	3.92	1.42
	10	5.98	2.45
	15	10.8	4.41
注) CJ2 *CVJ3	6	3.72	1.77
	10	6.86	3.53
	16	14.2	6.86

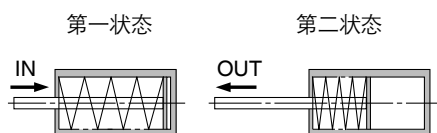
缸径 (mm)	行程 (mm)	CQ2系列/单作用弹簧压回型 (N)	
		第2状态	第1状态
12	5	13	8.6
	10	13	3.9
16	5	15	10.3
	10	15	5.9
20	5	15	10
	10	15	5.9
25	5	20	16
	10	20	11
32	5	30	23
	10	30	16
40	5	30	13
	10	39	21
50	10	50	30
	20	54	24

缸径 (mm)	行程 (mm)	CQ2系列/单作用弹簧压出型 (N)	
		第2状态	第1状态
12	5	11	2.9
	10	9.7	2.8
16	5	20	3.9
	10	20	3.9
20	5	27	5.3
	10	27	5.9
25	5	29	9.8
	10	29	9.8
32	5	29	20
	10	29	20
40	5	29	20
	10	29	20
50	10	83	24
	20	83	24

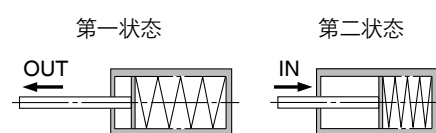
※弹簧压出型也使用相同的弹簧  
 ※CVJ3为φ10、φ16  
 注) 无论任何标准行程, 弹簧反弹力都相同。

### ① 单作用弹簧压回型



把弹簧设置在气缸内的状态      进气后, 弹簧被压缩的状态

### ② 单作用弹簧压出型



把弹簧设置在气缸内的状态      进气后, 弹簧被压缩的状态

# 气缸技术资料②

## 缸径的选定

### 资料2 缸径的选定

表-3弹簧反弹力: 单作用气缸

缸径 (mm)	行程 (mm)	弹簧反弹力 (N)	
		第2状态	第1状态
6	5	3.5	2.9
	10	3.5	2.2
	15	3.5	1.6
10	5	6.9	5.0
	10	6.9	3.0
	15	6.9	3.3
16	5	14.7	10.3
	10	14.7	5.9
	15	14.7	9.3
20	5	15	11
	10	15	6
	15	21	10
25	5	21	16
	10	21	11
	15	28	14
32	5	30	23
	10	30	16
	15	34	17

※弹簧压出型也使用相同的弹簧。

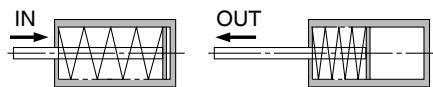
缸径 (mm)	行程 (mm)	弹簧反弹力 (N)			
		第2状态	第1状态		
20	25	39	24		
	50		7.8		
	75		17		
	100		9.8		
	125		14		
	150		8.8		
25	25	47	30		
	50		14		
	75		25		
	100		17		
	125		21		
	150		16		
32	25	67	41		
	50		15		
	75		31		
	100		20		
	125		26		
	150		18		
	175		25		
	200		20		
	40		25	76	50
			50		24
75		36			
100		24			
125		32			
150		24			
175		30			
200		24			
225		29			
250		24			

缸径 (mm)	行程 (mm)	弹簧反弹力 (N)	
		第2状态	第1状态
20	25	39	24
	50		7.8
	75		17
	100		9.8
	125		14
25	25	47	30
	50		14
	75		24
	100		17
	125		21
	150		24
32	25	67	40
	50		15
	75		31
	100		20
	125		25
	150		31
	200		20
40	25	76	50
	50		24
	75		36
	100		24
	125		32
	150		36
200	24		

#### ①单作用弹簧压回型

第一状态

第二状态



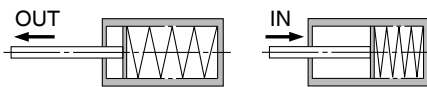
把弹簧设置在气缸内的状态

进气后, 弹簧被压缩的状态

#### ②单作用弹簧压出型

第一状态

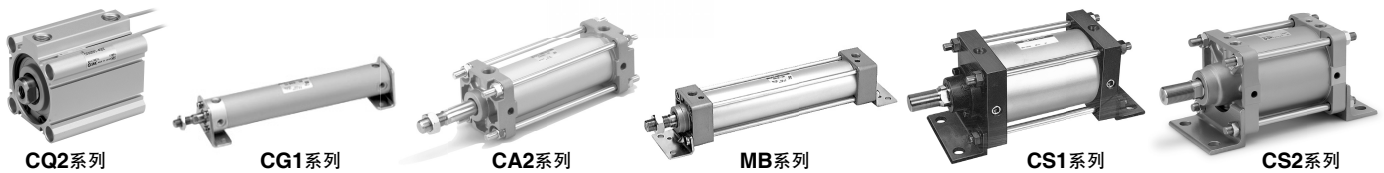
第二状态



把弹簧设置在气缸内的状态

进气后, 弹簧被压缩的状态

# 缸径的选定



## ③ 缓冲的考虑

气缸带动负载运动至行程终端，如果没有外部限位器，活塞就会撞击端盖。为了缓和这种撞击和产生的噪声，可在缸内设置缓冲机构。

缓冲机构有以下两种。

**垫缓冲:** 减小噪声，防止由于撞击引起安装部的松动和破损。

**气缓冲:** 与垫缓冲的作用相同，且效果更好。可减轻因冲击产生的振动。

注) 根据型号的不同，上述两种缓冲方式不一定都有。

即使有上面的缓冲机构，但若负载的动能过大，有时也不能完全吸收冲击能，故要注意不要过载和超速。

负载的动能计算式如下：

计算式

$$E = \frac{m}{2} \times V^2 \dots \dots \dots (7)$$

E : 动能 [J]  
m : 负载的质量 [kg]  
V : 终端速度 [m/s]

右表为缓冲机构的允许动能。如果超过表中值，应采取增大缸径或在外部设置限位器等措施。

## CQ2 系列

缸径 (mm)	允许动能 (J)	
	标准型	带缓冲垫
12	0.022	0.043
16	0.038	0.075
20	0.055	0.11
25	0.09	0.18
32	0.15	0.29
40	0.26	0.52
50	0.46	0.91
63	0.77	1.54
80	1.36	2.71
100	2.27	4.54

## RQ 系列

缸径 (mm)	有效缓冲长度 (mm)	可吸收的动能 (J)
20	5.8	0.40
25	6.1	0.63
32	6.6	1.00
40	6.6	1.60
50	7.1	2.50
63	7.0	4.00
80	7.5	6.40
100	8.0	10.00

## 缓冲机构能吸收的动能

### CJ2 系列

缸径 (mm)	垫缓冲	气缓冲	
	允许动能 (J)	有效缓冲长度 (mm)	可吸收的动能 (J)
6	0.012	—	—
10	0.035	9.4	0.07
16	0.090	9.4	0.18

### CM2 系列

缸径 (mm)	垫缓冲	气缓冲	
	允许动能 (J)	有效缓冲长度 (mm)	可吸收的动能 (J)
20	0.27	11.0	0.54
25	0.4	11.0	0.78
32	0.65	11.0	1.27
40	1.2	11.8	2.35

### CG1 系列

缸径 (mm)	垫缓冲	气缓冲	
	允许动能 (J)	有效缓冲长度 (mm)	可吸收的动能 (J)
20	0.28	R:7.0 H:7.5	R:0.35 H:0.42
25	0.41	R:7.0 H:7.5	R:0.56 H:0.65
32	0.66	7.5	0.91
40	1.2	8.7	1.8
50	2.0	11.8	3.4
63	3.4	11.8	4.9
80	5.9	17.3	11.8
100	9.9	15.8	16.7

R: 杆侧, H: 无杆侧

### CA2、CS1、CS2 系列

缸径 (mm)	有效缓冲长度 (mm)	可吸收的动能 (J)
40	15.0	2.8
50	15.0	4.6
63	15.0	7.8
80	24.0	16
100	29.0	29
125	21.0	32.3
140	21.0	44.6
160	21.0	58.8
180	22.5	78.4
200	22.5	98.0
250	28.5	147
300	28.5	265

R: 杆侧, H: 无杆侧

### MB 系列

缸径 (mm)	有效缓冲长度 (mm)	可吸收的动能 (J)
32	18.8	2.2
40	18.8	3.4
50	21.3	5.9
63	21.3	11
80	30.3	20
100	29.3	29
125	R:31.4 H:29.4	45

R: 杆侧, H: 无杆侧

## 气缸技术资料③

# 耗气量及所需空气量

### 资料3 耗气量及所需空气量

耗气量是指气缸往返动作1个往复时，气缸内及气缸与换向阀之间的配管内所消耗的空气量。是选定空压机及计算运行成本所必需的。所需空气量对作为选定上游配管系统(FRL、增压阀等)的型号大小的流量指标值是必需的。

#### ①耗气量

计算式

$$q_{c1} = A_1 \times L \times \frac{(P_1 + 0.1)}{0.1} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (8)$$

$$q_{c2} = A_2 \times L \times \frac{(P_2 + 0.1)}{0.1} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (9)$$

$$q_{p1} = a_1 \times l_1 \times \frac{P_1}{0.1} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (10)$$

$$q_{p2} = a_2 \times l_2 \times \frac{P_2}{0.1} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (11)$$

双作用气缸的场合

$$q = q_{c1} + q_{p1} + q_{c2} + q_{p2} \dots\dots\dots (12)$$

单作用弹簧压回型气缸的场合

$$q = q_{c1} + q_{p1} \dots\dots\dots (13)$$

单作用弹簧压出型气缸的场合

$$q = q_{c2} + q_{p2} \dots\dots\dots (14)$$

- qc = 气缸的耗气量 [dm<sup>3</sup>(ANR)]
- qp = 管子或配管的耗气量 [dm<sup>3</sup>(ANR)]
- q = 气缸往返1周的耗气量 [dm<sup>3</sup>(ANR)]
- A = 气缸的活塞受压面积 [mm<sup>2</sup>]
- L = 气缸的行程 [mm]
- P = 使用压力 [MPa]
- ℓ = 从换向阀至气缸的配管长度 [mm]
- a = 配管的内部断面积 [mm<sup>2</sup>]

脚注1: 伸出侧  
脚注2: 缩回侧

#### ②所需空气量

计算式

$$Q_1 = \frac{(q_{c1} + q_{p1})}{t_1} \times 60 \dots\dots\dots (15)$$

$$Q_2 = \frac{(q_{c2} + q_{p2})}{t_2} \times 60 \dots\dots\dots (16)$$

Q = Q<sub>1</sub>和Q<sub>2</sub>中的大值。

Q = 所需空气量 [dm<sup>3</sup>/min (ANR)]  
t = 全行程时间 [s]

脚注1: 伸出侧  
脚注2: 缩回侧

各种条件下的耗气量及所需空气量的计算, 可以利用本公司的型号选定程序、省能程序。

#### 管子、钢管的内部截面积

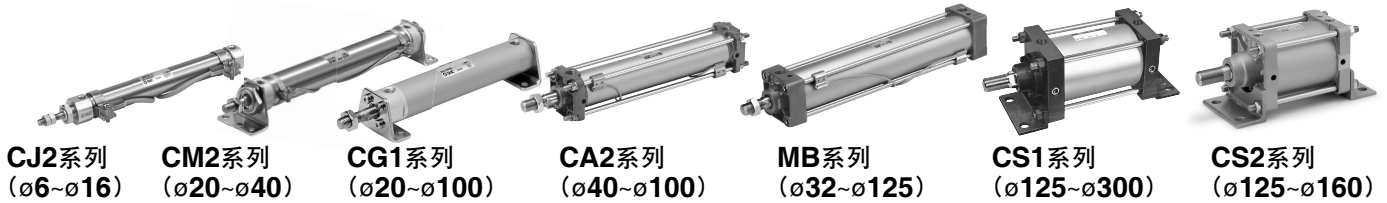
型号	外径 [mm]	内径 [mm]	内部截面积 a [mm <sup>2</sup> ]
T□0425	4	2.5	4.9
T□0604	6	4	12.6
TU0805	8	5	19.6
T□0806	8	6	28.3
1/8B	—	6.5	33.2
T□1075	10	7.5	44.2
TU1208	12	8	50.3
T□1209	12	9	63.6
1/4B	—	9.2	66.5
TS1612	16	12	113
3/8B	—	12.7	127
T□1613	16	13	133
1/2B	—	16.1	204
3/4B	—	21.6	366
1B	—	27.6	598

# 气缸技术资料④

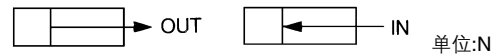
## 理论输出力表

### 资料4 理论输出力表

适合系列/CJ2、CM2、CG1、CA2、MB、CS1、CS2系列



#### 双作用气缸



缸径 (mm)	杆径 (mm)	动作方向	受压面积 (mm <sup>2</sup> )	使用压力MPa									
				0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
6	3	OUT	28.3	5.66	8.49	11.3	14.2	17.0	19.8	—	—	—	
		IN	21.2	4.24	6.36	8.48	10.6	12.7	14.8	—	—	—	
10	4	OUT	78.5	15.7	23.6	31.4	39.3	47.1	55.0	—	—	—	
		IN	66.0	13.2	19.8	26.4	33.0	39.6	46.2	—	—	—	
16	5	OUT	201	40.2	60.3	80.4	101	121	141	—	—	—	
		IN	181	36.2	54.3	72.4	90.5	109	127	—	—	—	
20	8	OUT	314	62.8	94.2	126	157	188	220	251	283	314	
		IN	264	52.8	79.2	106	132	158	185	211	238	264	
25	10	OUT	491	98.2	147	196	246	295	344	393	442	491	
		IN	412	82.4	124	165	206	247	288	330	371	412	
32	12	OUT	804	161	241	322	402	482	563	643	724	804	
		IN	691	138	207	276	346	415	484	553	622	691	
40	14	OUT	1260	252	378	504	630	756	882	1010	1130	1260	
		IN	1100	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	
40	16	OUT	1260	252	378	504	630	756	882	1010	1130	1260	
		IN	1060	212	318	424	530	636	742	848	954	1060	
50	20	OUT	1960	392	588	784	980	1180	1370	1570	1760	1960	
		IN	1650	330	495	660	825	990	1160	1320	1490	1650	
63	20	OUT	3120	624	936	1250	1560	1870	2180	2500	2810	3120	
		IN	2800	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800	
80	25	OUT	5030	1010	1510	2010	2520	3020	3520	4020	4530	5030	
		IN	4540	908	1360	1820	2270	2720	3180	3630	4090	4540	
100	30	OUT	7850	1570	2360	3140	3930	4710	5500	6280	7070	7850	
		IN	7150	1430	2150	2860	3580	4290	5010	5720	6440	7150	
125	32	OUT	12300	2460	3690	4920	6150	7380	8610	9840	11100	12300	
		IN	11500	2300	3450	4600	5750	6900	8050	9200	10400	11500	
125	36	OUT	12300	2460	3690	4920	6150	7380	8610	9840	11100	12300	
		IN	11300	2260	3390	4520	5650	6780	7910	9040	10200	11300	
140	32	OUT	15400	3080	4620	6160	7700	9240	10800	12300	13900	15400	
		IN	14600	2920	4380	5840	7300	8760	10200	11700	13100	14600	
140	36	OUT	15400	3080	4620	6160	7700	9240	10800	12300	13900	15400	
		IN	14400	2880	4320	5760	7200	8640	10100	11500	13000	14400	
160	38	OUT	20100	4020	6030	8040	10100	12100	14100	16100	18100	20100	
		IN	19000	3800	5700	7600	9500	11400	13300	15200	17100	19000	
160	40	OUT	20100	4020	6030	8040	10100	12100	14100	16100	18100	20100	
		IN	18800	3760	5640	7520	9400	11300	13200	15000	16900	18800	
180	45	OUT	25400	5080	7620	10200	12700	15200	17800	20300	22900	25400	
		IN	23900	4780	7170	9560	12000	14300	16700	19100	21500	23900	
200	50	OUT	31400	6280	9420	12600	15700	18800	22000	25100	28300	31400	
		IN	29500	5900	8850	11800	14800	17700	20700	23600	26600	29500	
250	60	OUT	49100	9820	14700	19600	24600	29500	34400	39300	44200	49100	
		IN	46300	9260	13900	18500	23200	27800	32400	37000	41700	46300	
300	70	OUT	70700	14100	21200	28300	35400	42400	49500	56600	63600	70700	
		IN	66800	13400	20000	26700	33400	40100	46800	53400	60100	66800	

#### 单作用气缸(弹簧压回型)

单位:N

缸径 (mm)	杆径 (mm)	动作方向	受压面积 (mm <sup>2</sup> )	使用压力MPa									
				0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
2.5	1	OUT	4.90	—	0.34	0.83	1.32	1.81	2.30	—	—	—	
		IN	—	—	—	—	0.64	—	—	—	—	—	
4	2	OUT	12.6	—	0.74	2.00	3.26	4.52	5.78	—	—	—	
		IN	—	—	—	—	1.47	—	—	—	—	—	
6	3	OUT	28.3	1.94	4.77	7.60	10.4	13.3	16.1	—	—	—	
		IN	—	—	—	—	1.77	—	—	—	—	—	
10	4	OUT	78.5	8.84	16.7	24.5	32.4	40.2	48.1	—	—	—	
		IN	—	—	—	—	3.53	—	—	—	—	—	
16	5	OUT	201	26.0	46.1	66.2	86.3	106.4	126.5	—	—	—	
		IN	—	—	—	—	6.86	—	—	—	—	—	
20	8	OUT	314	23.8	55.2	87	118	149	181	212	244	275	
		IN	—	—	—	—	7.8	—	—	—	—	—	
25	10	OUT	491	51.2	100	149	199	248	297	346	395	444	
		IN	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	
32	12	OUT	804	94	174	255	335	415	496	576	657	737	
		IN	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	
40	14,16	OUT	1260	176	302	428	554	680	806	934	1054	1184	
		IN	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	

①单作用气缸的理论输出力，对弹簧压回型，等于双作用气缸活塞杆伸出时的理论输出力减去弹簧被压缩时的力。而回程时仅靠弹簧第1状态时的力。  
②活塞杆缩回时，请避免施加负载。

# 气缸技术资料⑤

## 结露

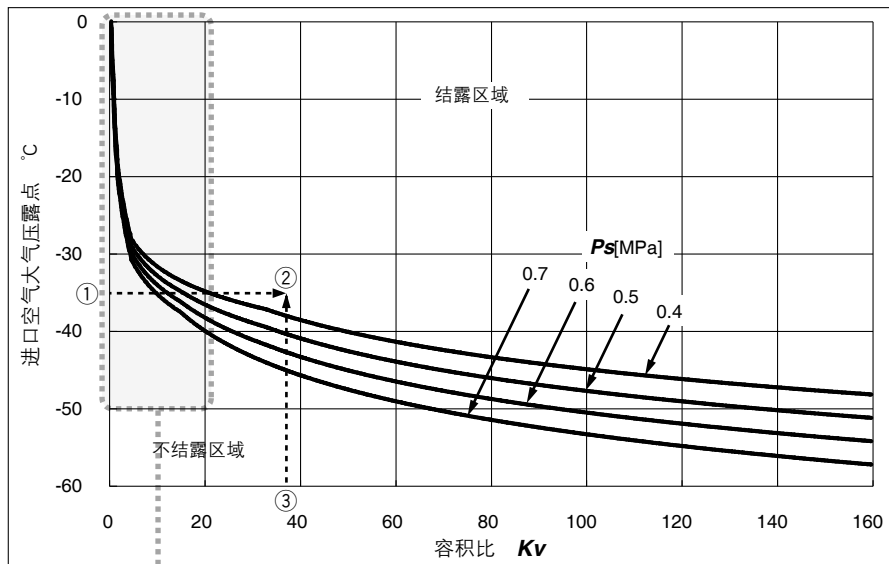
### 资料5 结露

在空气压系统中，配管内部等产生的水滴会影响元件动作和寿命。

为此，通常先用空气干燥器除湿后再供给压缩空气。但随着装置的小型化、高速化的要求，小型执行元件的使用，即使使用除湿空气还会发生结露而引起故障。

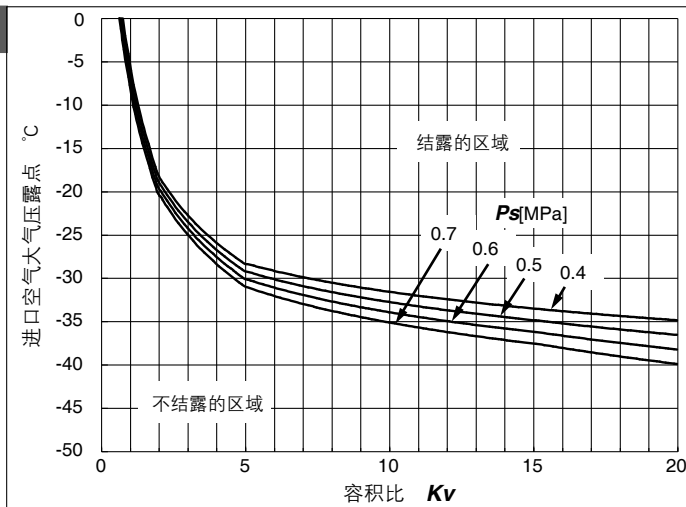
气缸选定时，根据下记的判定线图判定结露。

#### 结露判定线图



条件  
电磁阀切换间隔: ON 1秒、OFF 1秒  
配管材质: 聚氨酯

放大图



#### 看图方法

(1) 求容积比  $Kv$  ③。

从下面容积比的定义求  $Kv$ 。

$$Kv = \frac{Vt}{Vc} \times \frac{0.1}{Ps + 0.1}$$

$Vt$ : 配管容积 [cm<sup>3</sup>]  
 $Vc$ : 气缸容积 [cm<sup>3</sup>]  
 $Ps$ : 供给空气的表压力 [MPa]

(2) 求供给空气的大气压露点①和容积比  $Kv$  ③的交点②。

(3) 根据符合交点②的区域判断是否结露。

结露对策详见《气动系统的结露对策》(P-01-11)。  
也可用本公司的《气动元件选型程序》进行结露判定。