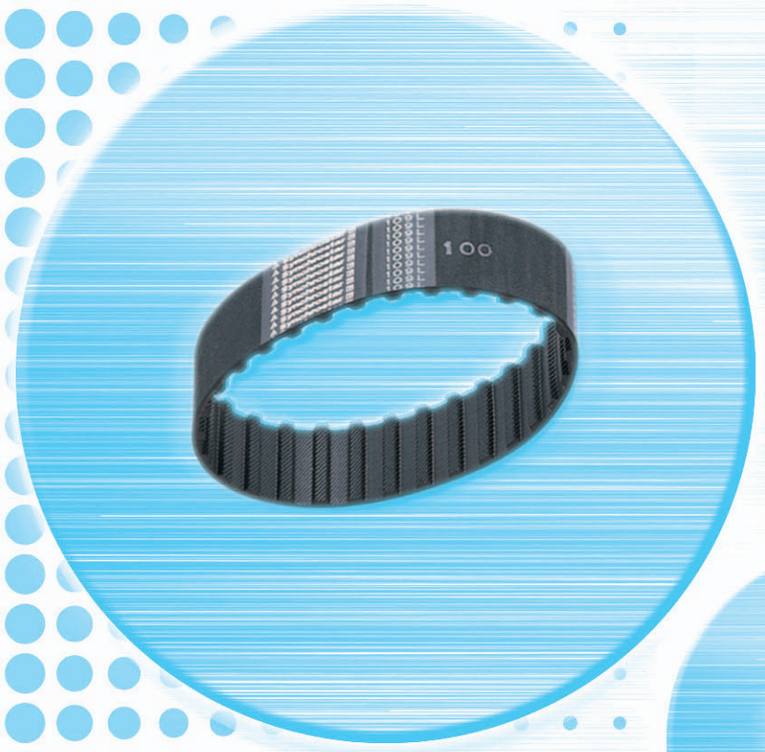
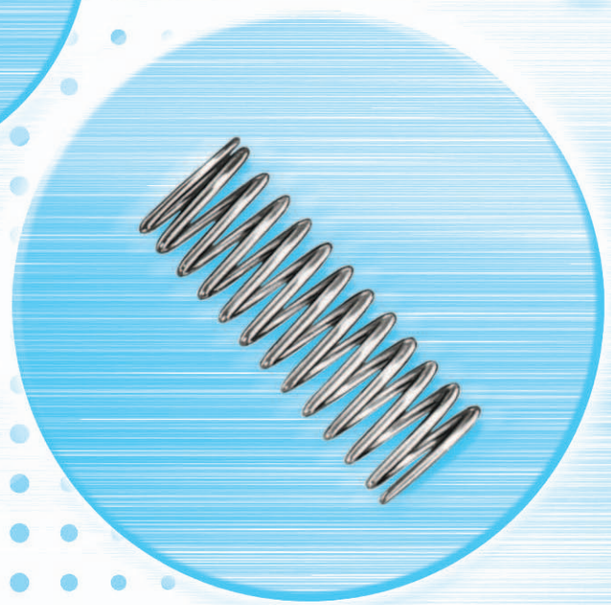




技术参数

●国际单位制 SI ····· 2817
●量符号・单位符号・化学符号及元素符号 ····· 2819
●体积・重量的求法/材料的物理性质 ····· 2819
●面积・重心・截面二阶矩的计算 ····· 2820
●各种加工方法下的粗糙度范围 ····· 2821
●几何公差的图示方法 ····· 2822
●滚珠丝杠的选型方法 ····· 2823
●线性系统的寿命计算 ····· 2831
●单轴驱动器的选型方法 ····· 2835
●滚动滚珠轴承基本额定寿命的思路和计算方法 ····· 2839
●径向轴承(0级)的容差与容许值 ····· 2841
●矩形螺旋弹簧的使用方法与注意事项 ····· 2842
●弹簧的计算 ····· 2843
●链条传动机构的设计 ····· 2845
●倍速链条的选型方法/平顶链的选型方法 ····· 2853
●圆皮带的选型方法 ····· 2854
●平皮带的选型方法 ····· 2855
●传动 同步齿形带的选型方法 ····· 2857
●传送 同步齿形带的选型方法 ····· 2874
●同步齿形带参考信息 ····· 2875
●关于同步齿形带的更换时间 ····· 2876
●同步齿形带Iron Rubber®型的选型方法 ····· 2877
●技术参数
－齿型带轮－ ····· 2881
－加工尺寸的普通容差－ ····· 2882
－配合选择的基础－ ····· 2883
－尺寸公差及配合－ ····· 2883
－常用配合的尺寸公差(轴)－ ····· 2884
－常用配合的尺寸公差(孔)－ ····· 2884
－表面粗糙度－ ····· 2885
－制图－表面的图示方法－ ····· 2886
－硬度换算表－ ····· 2887
－米制粗牙螺纹－ ····· 2888
－米制细牙螺纹－ ····· 2889
－管用锥螺纹－ ····· 2890
－内六角螺栓－ ····· 2891
－螺栓适用的紧固轴力/紧固扭矩－ ····· 2893
－螺栓・螺塞・定位销的强度－ ····· 2894
－内六角止动螺丝・平头－ ····· 2895
－六角螺栓－ ····· 2896
－六角螺帽－ ····· 2897
－开口销－ ····· 2897
－弹簧销－ ····· 2898
－E型扣环－ ····· 2898
－C型扣环－ ····· 2899
－沉头键与键槽－ ····· 2901
●材料
－种类与用途－ ····· 2903
－表面处理的种类与外观颜色－ ····· 2906
－金属材料及其表面处理的防锈性能・易锈材料的保养－ ····· 2907
－淬火与表面处理及硬度试验法的种类－ ····· 2909
－标准材料尺寸表－ ····· 2910
●JIS和国际标准的材料对照表 ····· 2912
●钢材牌号对照表 ····· 2914
●主要钢材的硬度和对应工具表 ····· 2914

[技术参数] 国际单位制 SI 节选自JIS Z 8203(2000)

1. 国际单位制(SI)及其使用方法

1－1. 适用范围 本规格规定了以下三种单位及其使用方法①国际单位制②由国际单位制导出的单位③可与国际单位制导出单位并用的单位。

1－2. 术语与定义 本规格中使用的主要术语及其定义如下:

(1) 国际单位制(SI) 是被国际度量衡总会采用并推荐的完整的单位制。由基本单位、辅助单位和这些单位的10的整数倍构成。SI是国际单位制的简称。

(2) S I 单 位 是国际单位制(SI)中的基本单位、辅助单位及组合单位的总称。

(3) 基 本 单 位 表1所示的内容即为基本单位。

(4) 辅 助 单 位 表2所示的内容即为辅助单位。

表1 基本单位

量	单位的名称	单位符号	定 义
长 度	米	m	米是指在$\frac{1}{299\ 792\ 458}$秒的时间内，光在真空中所传播的距离。
质 量	千克	kg	千克是指(既不是重量也不是力)质量单位，其值等于国际千克原器的质量。
时 间	秒	s	秒是指铯133原子基态下两种超微能级之间跃迁所对应辐射的9 192 631 770个周期的持续时间。
电 流	安培	A	安培是指在真空中以1米间隔平行放置2条通电的无限长导体，截面为无限小的圆形，这2根导体在每1米长度上受到2×10^{-7}牛顿力时所流过的稳定电流。
热力学温度	开尔文	K	开氏温度是指水的三相点的热力学温度的$\frac{1}{273.16}$。
物质的量	摩尔	mol	摩尔是指与0.012kg碳12中的原子数相等的元素微粒(1)或元素微粒的化合物(只限于组成成分明确的化合物)所构成的物质的量。使用时对元素微粒或元素粒的化合物有特别规定。
发光强度	坎德拉	cd	坎德拉是指放射强度为$\frac{1}{683}$瓦每球面度的光源在规定方向上放射出540×10^{12}Hz的单色光，在该方向上的发光强度就规定为1个单位发光强度。

注(1)这里所说的元素粒子，是指原子、分子、离子、电子和其它粒子。

表2 辅助单位

量	单位的名称	单位符号	定 义
平面角	弧度	rad	弧度是指一个圆内2条半径之间所夹的平面角，此2条半径在圆周上所截的弧长与半径相等。
立体角	球面度	sr	球面度是指在球的表面上截取一个立体角，该立体角的面积与以球心为顶点，以球的半径为一边的正方形面积相等。

(5) 组 合 单 位 是使用基本单位以及辅助单位并以代数方法(使用乘法，除法的数学符号)表示的单位，称为辅助单位。此外，具有固有名称的组合单位如表3所示。

例: 基于基本单位表示的组合单位示例

量	组合单位 名称	符号
面 积	平方米	m^2
体 积	立方米	m^3
速 度	米每秒	m/s
加 速 度	米每二次方秒	m/s^2
波 数	每米	m^{-1}
密 度	千克每立方米	kg/m^3
电流密度	安培每平方米	A/m^2
磁场强度	安培每米	A/m
(物质的)浓度	摩尔每立方米	mol/m^3
比 容	立方米每千克	m^3/kg
发光强度	坎德拉每平方米	cd/m^2

表3 具有固有名称的组合单位

量	组合单位 名称	符号	基于基本单位或辅助单位的组合方法或基于其他单位的组合方法
频 率	赫兹	Hz	1 Hz ＝$1s^{-1}$
力	牛顿	N	1 N ＝1kg・m/s^2
压力、应力	帕斯卡	Pa	1 Pa ＝$1N/m^2$
能量、功、热	焦耳	J	1 J ＝1N・m
功率、动力、电力	瓦特	W	1 W ＝1J/s
电荷、电量	库仑	C	1 C ＝1A・s
电压、电位差、电压、电动势	伏特	V	1 V ＝1J/C
静电容量、电容	法拉	F	1 F ＝1C/V
电 阻	欧姆	Ω	1 Ω ＝1V/A
电 导	西门子	S	1 S ＝$1\Omega^{-1}$
磁 通 量	韦伯	Wb	1 Wb ＝1V・s
磁通量密度、磁感应强度	特斯拉	T	1 T ＝$1Wb/m^2$
电 感	亨利	H	1 H ＝1Wb/A
摄氏温度	摄氏度或度	℃	1 t℃ ＝(t＋273.15)k
光 通 量	流明	lm	1 lm ＝1cd・sr
光 照 度	勒克斯	lx	1 lx ＝$1lm/m^2$
放射性活度	贝克勒尔	Bq	1 Bq ＝$1s^{-1}$
辐射吸收剂量	戈瑞	Gy	1 Gy ＝1J/kg
辐射剂量当量	希沃特	Sv	1 Sv ＝1J/kg

1－3. SI单位的整数倍

(1) 词 头 构成SI单位的10的整数倍的倍数、词头的名称及词头的符号如表4所示。

表4 词 头

可与单位相乘的倍数	词头 名称	符号	可与单位相乘的倍数	词头 名称	符号	可与单位相乘的倍数	词头 名称	符号
10^{18}	艾可萨	E	10^{2}	百	h	10^{-9}	纳诺	n
10^{15}	拍它	P	10^{1}	十	da	10^{-12}	皮可	p
10^{12}	太拉	T	10^{-1}	分	d	10^{-15}	飞	f
10^{9}	吉咖	G	10^{-2}	厘	c	10^{-18}	阿	a
10^{6}	兆	M	10^{-3}	毫	m			
10^{3}	千	k	10^{-6}	微	μ			

2. 在与SI单位的转换中有问题的单位换算率表

(用粗线框起的单位是SI的导出单位。)

	N	dyn	kgf
力	1	1×10^{5}	$1.019\ 72\times10^{-1}$
	1×10^{-5}	1	$1.019\ 72\times10^{-6}$
	9.806 65	$9.806\ 65\times10^{5}$	1

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

注) 1P＝1dyn・s/cm^2＝1g/cm・s
1Pa・s＝1N・s/m^2, 1cP＝1mPa・s

	Pa或N/m^2	**MPa或N/mm^2**	kgf/mm^2	kgf/cm^2
应力	1	1×10^{-6}	$1.019\ 72\times10^{-7}$	$1.019\ 72\times10^{-5}$
	1×10^{6}	1	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$1.019\ 72\times10$
	$9.806\ 65\times10^{6}$	9.806 65	1	1×10^{2}
	$9.806\ 65\times10^{4}$	$9.806\ 65\times10^{-2}$	1×10^{-2}	1

注) 1Pa＝$1N/m^2$, 1MPa＝$1N/mm^2$

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

注) 1St＝$1cm^2/s$, 1cSt＝$1mm^2/s$

	Pa	**kPa**	**MPa**	bar	kgf/cm^2	atm	mmH_2O	mmHg 或 Torr
压力	1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	$1.019\ 72\times10^{-5}$	$9.869\ 23\times10^{-6}$	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$7.500\ 62\times10^{-3}$
	1×10^{3}	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	$1.019\ 72\times10^{-2}$	$9.869\ 23\times10^{-3}$	$1.019\ 72\times10^{2}$	7.500 62
	1×10^{6}	1×10^{3}	1	1×10	$1.019\ 72\times10$	9.869 23	$1.019\ 72\times10^{5}$	$7.500\ 62\times10^{3}$
	1×10^{5}	1×10^{2}	1×10^{-1}	1	1.019 72	$9.869\ 23\times10^{-1}$	$1.019\ 72\times10^{4}$	$7.500\ 62\times10^{2}$
	$9.806\ 65\times10^{4}$	$9.806\ 65\times10$	$9.806\ 65\times10^{-2}$	$9.806\ 65\times10^{-1}$	1	$9.678\ 41\times10^{-1}$	1×10^{4}	$7.355\ 59\times10^{2}$
	$1.013\ 25\times10^{5}$	$1.013\ 25\times10^{2}$	$1.013\ 25\times10^{-1}$	1.013 25	1.033 23	1	$1.033\ 23\times10^{4}$	$7.600\ 00\times10^{2}$
	9.806 65	$9.806\ 65\times10^{-3}$	$9.806\ 65\times10^{-6}$	$9.806\ 65\times10^{-5}$	1×10^{-4}	$9.678\ 41\times10^{-5}$	1	$7.355\ 59\times10^{-2}$
	$1.333\ 22\times10^{2}$	$1.333\ 22\times10^{-1}$	$1.333\ 22\times10^{-4}$	$1.333\ 22\times10^{-3}$	$1.359\ 51\times10^{-3}$	$1.315\ 79\times10^{-3}$	1.359 51×10	1

注) 1Pa＝$1N/m^2$

	J	kW・h	kgf・m	kcal
功・能量・热量	1	$2.777\ 78\times10^{-7}$	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$2.388\ 89\times10^{-4}$
	$3.600\ \times10^{6}$	1	$3.670\ 98\times10^{5}$	$8.600\ 0\times10^{2}$
	9.806 65	$2.724\ 07\times10^{-6}$	1	$2.342\ 70\times10^{-3}$
	$4.186\ 05\times10^{3}$	$1.162\ 79\times10^{-3}$	$4.268\ 58\times10^{2}$	1

注) 1J＝1W・s, 1J＝1N・m

	W	kgf・m/s	PS	kcal/h
功率・功率・动力热流	1	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$1.359\ 62\times10^{-3}$	$8.600\ 0\times10^{-1}$
	9.806 65	1	$1.333\ 33\times10^{-2}$	8.433 71
	$7.355\ \times10^{2}$	$7.5\ \times10$	1	$6.325\ 29\times10^{2}$
	1.162 79	$1.185\ 72\times10^{-1}$	$1.580\ 95\times10^{-3}$	1

注) 1W＝1J/s, PS: 法马力

	W/(m・K)	kcal/(h・m・℃)
热传导率	1	$8.600\ 0\times10^{-1}$
	1.162 79	1

	W/(m^2・K)	kcal/(h・m^2・℃)
热传导系数	1	$8.600\ 0\times10^{-1}$
	1.162 79	1

	J/(kg・K)	kcal/(kg・℃) cal/(g・℃)
比热	1	$2.388\ 89\times10^{-4}$
	$4.186\ 05\times10^{3}$	1

[技术参数] 量符号・单位符号・化学符号及元素符号 节选自JIS Z 8202 体积・重量的求法/材料的物理性质

■希腊字母

大写字母	小写字母	读法	通常用途
A	α	阿尔法	角度、系数
B	β	背他	角度、系数
Γ	γ	伽玛	角度、单位面积的重量、(大写字母)关系
Δ	δ	德尔塔	微小变化、密度、变位
E	ε	爱普西龙	微小量、变形
Z	ζ		变数
H	η	依他	变数
Θ	θ	戏他	角度、温度、时间
I	ι	爱欧他	
K	κ	科他	旋转半径
Λ	λ	拦姆达	波长、固定值
M	μ	缪	摩擦系数 10^{-6}(微)
N	ν	拗	震动数
Ξ	ξ	克塞	变数
O	o	欧麦克轮	
Π	π	派	圆周率(3.14159……)、角度、(大写字母)积的符号
P	ρ	柔	半径、密度
Σ	σ	西格玛	应力、标准偏差、(大写字母)数的和
T	τ	套	时间参数、时间、扭矩
Υ	υ	油拔西冷	
Φ	ϕ, φ	法依	角度、函数、直径
X	χ	凯依	
Ψ	ψ	普赛	角度、关系
Ω	ω	欧米伽	角速度$=2\pi f$ (大写字母)欧姆电阻单位

备 注 特别标有(大写字母)以外的为小写字母

■金属材料的物理性质

材料	密度	热膨胀系数 ×10^{-6}/℃	纵向弹性系数 {Kgf/mm²}
软钢	7.85	11.7	21000
NAK80	7.8	12.5	20500
SKD11	7.85	11.7	21000
SKD61	7.75	10.8	21000
SKH51	8.2	10.1	22300
硬质合金V30	14.1	6.0	56000
硬质合金V40	13.9	6.0	54000
铸铁	7.3	9.2～11.8	7500～10500
SUS304	8.0	17.3	19700
SUS440C	7.78	10.2	20400
无氧铜C1020	8.9	17.6	11700
6/4黄铜C2801	8.4	20.8	10300
铍C1720	8.3	17.1	13000
铝A1100	2.7	23.6	6900
硬铝A7075	2.8	23.6	7200
钛	4.5	8.4	10600

■元素的名称和符号

原子编号	元素名称	元素符号	原子编号	元素名称	元素符号
1	氢	H	53	碘	I
2	氦	He	54	氙	Xe
3	锂	Li	55	铯	Cs
4	铍	Be	56	钡	Ba
5	硼	B	57	镧	La
6	碳	C	58	铈	Ce
7	氮	N	59	镨	Pr
8	氧	O	60	钕	Nd
9	氟	F	61	钜	Pm
10	氖	Ne	62	钐	Sm
11	钠	Na	63	铕	Eu
12	镁	Mg	64	钆	Gd
13	铝	Al	65	铽	Tb
14	硅	Si	66	镝	Dy
15	磷	P	67	钬	Ho
16	硫	S	68	铒	Er
17	氯	Cl	69	铥	Tm
18	氩	Ar	70	镱	Yb
19	钾	K	71	镥	Lu
20	钙	Ca	72	铪	Hf
21	钪	Sc	73	钽	Ta
22	钛	Ti	74	钨	W
23	钒	V	75	铼	Re
24	铬	Cr	76	锇	Os
25	锰	Mn	77	铱	Ir
26	铁	Fe	78	铂	Pt
27	钴	Co	79	金	Au
28	镍	Ni	80	汞	Hg
29	铜	Cu	81	铊	Tl
30	锌	Zn	82	铅	Pb
31	镓	Ga	83	铋	Bi
32	锗	Ge	84	钋	Po
33	砷	As	85	砹	At
34	硒	Se	86	氡	Rn
35	溴	Br	87	钫	Fr
36	氪	Kr	88	镭	Ra
37	铷	Rb	89	锕	Ac
38	锶	Sr	90	钍	Th
39	钇	Y	91	镤	Pa
40	锆	Zr	92	铀	U
41	铌	Nb	93	镎	Np
42	钼	Mo	94	钚	Pu
43	锝	Tc	95	镅	Am
44	钌	R	96	锔	Cm
45	铑	Rh	97	锫	Bk
46	钯	Pd	98	锎	Cf
47	银	Ag	99	锿	Es
48	镉	Cd	100	镄	Fm
49	铟	In	101	钔	Md
50	锡	Sn	102	锘	No
51	锑	Sb	103	铹	Lr
52	碲	T			

备 注 该表摘自ISO 31/8-1980(物理化学及分子物理学的量和单位)的附录**A**(元素的名称和符号)及ISO 31/9-1980(原子物理学及核物理学的量和单位)的附录**C**(放射性核种的名称和符号)。

■体积的求法

立体	体积V
斜截圆柱	$V=\frac{\pi}{4}d^2h$ $=\frac{\pi}{4}d^2\left(\frac{h_1+h_2}{2}\right)$
棱锥	$V=\frac{h}{3}A=\frac{h}{6}arn$ A=底面积 r=内接圆的半径 a=正多角形的边长 n=正多角形的边数
球冠	$V=\frac{\pi h^2}{3}(3r-h)$ $=\frac{\pi h}{6}(3a^2+h^2)$ a为半径
椭圆体	$V=\frac{4}{3}\pi abc$ 旋转椭圆体(b=c)时 $V=\frac{4}{3}\pi ab^2$

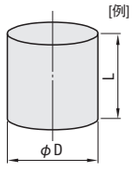
立体	体积V
椭圆环	$V=\frac{\pi}{4}d^2\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{2}$
交叉圆柱	$V=\frac{\pi}{4}d^2\left(\ell+\ell'-\frac{d}{3}\right)$
空心圆柱(管)	$V=\frac{\pi}{4}h(D^2-d^2)$ $=\pi th(D-t)$ $=\pi th(d+t)$
棱锥台	$V=\frac{h}{3}(A+a+\sqrt{Aa})$ A,a=两端面的面积

立体	体积V
球锥	$V=\frac{2}{3}\pi r^2h$ $=2.0944r^2h$
圆环	$V=2\pi^2Rr^2$ $=19.739Rr^2$ $=\frac{\pi^2}{4}Dd^2$ $=2.4674Dd^2$
圆锥	$V=\frac{\pi}{3}r^2h$ $=1.0472r^2h$
球	$V=\frac{4}{3}\pi r^3=4.1888r^3$ $=\frac{\pi}{6}d^3=0.5236d^3$

立体	体积V
球台	$V=\frac{\pi h}{6}(3a^2+3b^2+h^2)$
鼓	圆周形成和圆弧相等的弯曲时 $V=\frac{\pi\ell}{12}(2D^2+d^2)$ 周围形成和放物线相同的弯曲时 $V=0.209\ell(2D^2d+1/4d^3)$

■重量的求法

重量W[g]＝体积[cm³]×密度



[例] 材质：软钢

ϕD＝16 L＝50mm的重量为

$W=\frac{\pi}{4}D^2\times L\times$密度

$=\frac{\pi}{4}\times1.6^2\times5\times7.85$

≈79[g]

[技术参数] 面积・重心・截面惯性矩的计算

截面	A	e	I	Z＝I/e
	bh	$\frac{h}{2}$	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$
	h^2	$\frac{h}{2}$	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6}$
	h^2	$\frac{\sqrt{2}}{2}h$	$\frac{h^4}{12}$	$0.11793h^3=\frac{\sqrt{2}}{12}h^3$
	$\frac{bh}{2}$	$\frac{2}{3}h$	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{bh^2}{24}$
	$(2b+b_1)\frac{h}{2}$	$\frac{1}{3}\times\frac{3b+2b_1}{2b+b_1}h$	$\frac{6b^2+6bb_1+b_1^2}{36(2b+b_1)}h^3$	$\frac{6b^2+6bb_1+b_1^2}{12(3b+2b_1)}h^2$
	$\frac{3\sqrt{3}}{2}r^2$ $=2.598r^2$	$\sqrt{\frac{3}{4}}r=0.866r$	$\frac{5\sqrt{3}}{16}r^4=0.5413r^4$	$\frac{5}{8}r^3$
		r		$\frac{5\sqrt{3}}{16}r^3=0.5413r^3$
	$2.828r^2$	$0.924r^2$	$\frac{1+2\sqrt{2}}{6}r^4$ $=0.6381r^4$	$0.6906r^3$
	$0.8284a^2$	$b=\frac{a}{1+\sqrt{2}}$ $=0.4142a$	$0.0547a^4$	$0.1095a^3$
	$\pi r^2=\frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{d}{2}$	$\frac{\pi d^4}{64}=\frac{\pi r^4}{4}$ $=0.0491d^4$ $\approx0.05d^4$ $=0.7854r^4$	$\frac{\pi d^3}{32}=\frac{\pi r^3}{4}$ $=0.0982d^3$ $\approx0.1d^3$ $=0.7854r^3$
	$r^2\left(1-\frac{\pi}{4}\right)$ $=0.2146r^2$	e_1 $=0.2234r$ e_2 $=0.7766r$	$0.0075r^4$	$\frac{0.0075r^4}{e^2}$ $=0.00966r^3$ $\approx0.01r^3$

截面	A	e	I	Z＝I/e
	πab	a	$\frac{\pi}{4}ba^3=0.7854ba^3$	$\frac{\pi}{4}ba^2=0.7854ba^2$
	$\frac{\pi}{2}r^2$	e_1 $=0.4244r$ e_2 $=0.5756r$	$\left(\frac{\pi}{8}-\frac{8}{9\pi}\right)r^4$ $=0.1098r^4$	$Z_1=0.2587r^3$ $Z_2=0.1908r^3$
	$\frac{\pi}{4}r^2$	e_1 $=0.4244r$ e_2 $=0.5756r$	$0.055r^4$	$Z_1=0.1296r^3$ $Z_2=0.0956r^3$
	b(H－h)	$\frac{H}{2}$	$\frac{b}{12}(H^3-h^3)$	$\frac{b}{6H}(H^3-h^3)$
	A^2-a^2	$\frac{A}{2}$	$\frac{A^4-a^4}{12}$	$\frac{1}{6}\frac{A^4-a^4}{A}$
	A^2-a^2	$\frac{\sqrt{2}}{2}A$	$\frac{A^4-a^4}{12}$	$\frac{A^4-a^4}{12A}\sqrt{2}$ $=\frac{0.1179(A^4-a^4)}{A}$
	$\frac{\pi}{4}(d_2^2-d_1^2)$	d_2 2	$\frac{\pi}{64}(d_2^4-d_1^4)$ $=\frac{\pi}{4}(R^4-r^4)$	$\frac{\pi}{32}\left(\frac{d_2^4-d_1^4}{d_2}\right)$ $=\frac{\pi}{4}\times\frac{R^4-r^4}{R}$
	$a^2-\frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{a}{2}$	$\frac{1}{12}\left(a^4-\frac{3\pi}{16}d^4\right)$	$\frac{1}{6a}\left(a^4-\frac{3\pi}{16}d^4\right)$
	2b(h－d) $+\frac{\pi}{4}d^2$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12}\left\{\frac{3\pi}{16}d^4+b(h^3-d^3)+b^3(h-d)\right\}$	$\frac{1}{6h}\left\{\frac{3\pi}{16}d^4+b(h^3-d^3)+b^3(h-d)\right\}$
	2b(h－d)+ $\frac{\pi}{4}(d_2^2-d_1^2)$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12}\left\{\frac{3\pi}{16}(d_2^4-d_1^4)+b(h^3-d_1^3)+b^3(h-d_1)\right\}$	$\frac{1}{6h}\left\{\frac{3\pi}{16}(d_2^4-d_1^4)+b(h^3-d_1^3)+b^3(h-d_1)\right\}$

A：截面积 e：重心的距离 I：截面惯性矩 Z＝I/e：截面系数

[技术参数] 各种加工方法下的粗糙度范围

算术平均粗糙度 Ra		0.025	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	100
传统的粗糙度符号	最大高度 Rmax.	0.1 −S	0.2 −S	0.4 −S	0.8 −S	1.6 −S	3.2 −S	6.3 −S	12.5 −S	25 −S	50 −S	100 −S	200 −S	400 −S
	基准长度的标准值 (mm)	0.25				0.8			2.5		8		25	
	加工符号	▽▽▽▽				▽▽▽			▽▽		▽		–	
加工法	锻造								精 密					
	铸造								精 密					
	压铸													
	热轧													
	冷轧													
	拉拔													
	挤压													
	滚筒抛磨													
	喷砂													
	成形轧制													
	正面铣削						精 密							
	平面铣削													
	雕削(含立削)													
	铣削						精 密							
	精密镗削													
	镗削加工						精 密							
	车削				精 密		上		中			粗 糙		
	镗削						精 密							
	钻孔													
	铰孔					精 密								
	拉削					精 密								
	刮削													
	磨削			精 密	上		中			粗 糙				
	珩磨加工			精 密										
	超精加工	精 密												
	抛磨加工			精 密										
	砂纸加工			精 密										
	抛光加工	精 密												
	液体珩磨			精 密										
	辊光加工													
	滚压加工													
	电火花加工													
	线切割加工													
	化学研磨						精 密							
	电解研磨		精 密											

[技术参数] 几何公差的图示方法 节选自JIS B 0021(1984)

■ 几何公差的种类及其符号

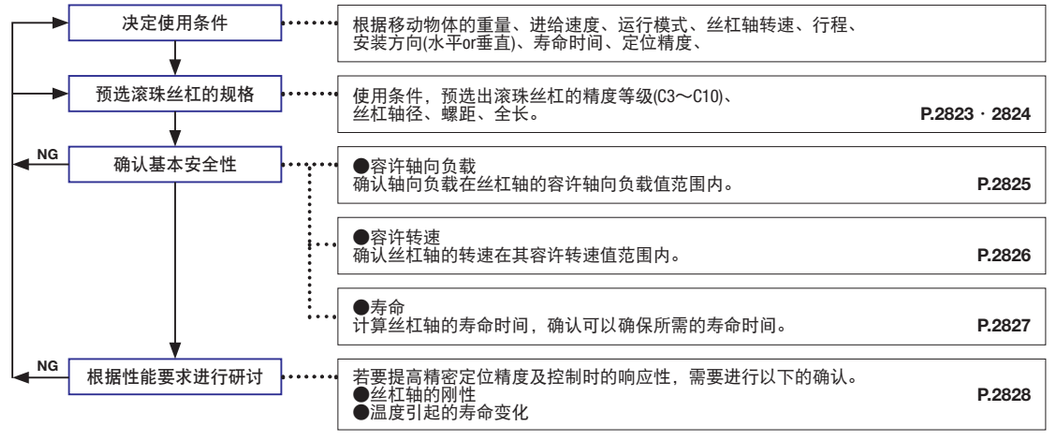
公差的种类		符号	公差带的定义	图示和解释
形状公差	直线度公差	—	在表示公差带的数值前，如果有 ϕ 符号，则该公差带为直径t的圆柱中之区域。	表示圆柱直径的尺寸中如果有公差的框格时，该圆柱的轴线必须在直径0.08mm的圆柱内。
	平面度公差	▱	公差带是夹在间隔t的2个平行平面之间的区域。	该表面必须在间隔0.08mm的2个平行平面之间。
	圆度公差	○	对象的平面内公差带为相隔t之2个同心圆之间的区域。	任意的轴正截面的外圆，必须在同一平面上相隔0.1mm的2个同心圆之间。
	圆柱度公差	⌭	公差带为相隔t的二个同轴圆柱面之间的区域。	对象面必须在相隔0.1mm的2个同轴圆柱面之间。
	线的轮廓度公差	⌒	公差带是指在理论上将中心放到正确的轮廓线上，以t作直径划圆时，两条包络线之间相夹的区域。	在平行于投影面的任意截面上，对象轮廓线必须在理论上正确之轮廓线为中心上，直径为0.04mm的圆形成之2个包络线之间。
	面的轮廓度公差	⌓	公差带是指在理论上将中心放到正确的轮廓线上，以t作直径划球时，2个包络面之间相夹的区域。	对象面必须是指在理论上将中心放到正确的轮廓线上，作直径0.02mm的圆时，两个包络面之间相夹的区域。
定向公差	平行度公差	//	公差带是平行于基准平面，且夹在相隔t的2个平行平面之间的区域。	指示线箭头表示的面，应平行于已知平面A，且在指示线的方向上相隔0.01mm的2个平面之间。
	垂直度公差	⊥	在表示公差的数值前带有 ϕ 符号时，该公差带则为垂直于基准平面的直径t的圆柱内的区域。	指示线的箭头表示的圆柱的轴线应在垂直于基准平面A、且直径为0.01mm的圆柱内。
	倾斜度公差	∠	公差带是相对基准平面倾斜一定角度，且夹在相隔t的二个平面之间的区域。	指示线的箭头表示之面必须在相对基准平面A，理论上正确地倾斜40°，并在指示线箭头方向上相隔0.08mm的二个平行面之间。
定位公差	位置度公差	⌖	公差带是指以作为对象点的理论上正确位置(下面称为实际位置)为中心，直径为t的圆或球体的内部区域。	指示线的箭头表示的点应在以距离基准直线A 60mm及距离基准直线B 100mm的实际位置为中心，并在直径0.03mm的圆内。
	同轴度公差或同心度公差	◎	在表示公差的数值前带有 ϕ 符号时，该公差带是以基准轴为轴线的直径t的圆柱中之区域。	指示线的箭头所示的轴线必须在以基准轴线A作轴线的、直径为0.01mm的圆柱之内。
	对称度	⌯	公差带是与已知中心平面呈对称配置，彼此相距t的二个平面之间的区域。	指示线的箭头所示的中心面必须位于与基准中心平面间隔0.08mm对称的两个平行平面之间。
跳动公差	圆跳动公差	↗	公差带是指中心在垂直于基准轴直线的任意测定平面上，并在与基准轴直线一致的，半径方向上间隔t的2个同心圆之间的区域。	指示线的箭头所表示的圆柱面半径方向的跳动，是在周围基准轴直线A-B旋转一周后，必须在垂直于基准轴直线的任意测定平面上，不能超过0.1mm。
	全跳动公差	⌰	公差带指的是轴线和基准轴直线一致的，半径方向上间隔t的2个同轴圆柱之间的区域。	指示线的箭头所表示的圆柱面半径方向的跳动，是在周围基准轴直线A-B旋转一周后，在圆柱表面上的任意点上不能超过0.1mm。

公差带的定义栏中使用的线含义如下:
粗实线或虚线: 形体　　细点划线: 中心线　　粗点划线: 基准
细双点划线: 补充的投影面或截面　　细实线或虚线: 公差带　　粗双点划线: 形体在补充的投影面或截面的投影

[技术计算] 滚珠丝杠的选型方法 1

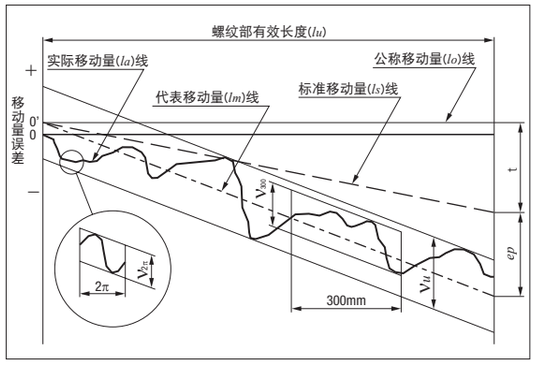
1. 滚珠丝杠的选型步骤

滚珠丝杠的基本选型步骤及必要的研讨事项如下所示。



2. 滚珠丝杠的螺距精度

JIS的特性项目(ep、vu、v300、v2π)规定了滚珠丝杠的螺距精度。
各特性的定义和容许值如下所示。
通常，在确认滚珠丝杠的代表移动量误差在所需定位精度范围内之后，再选择要使用的滚珠丝杠精度等级。



用语	符号	意义
代表移动量误差	*ep*	代表移动量减去基准移动量后的数值。
变动		根据与代表移动量平行的2条直线所截取的最大实际移动量，规定了以下3个项目。
	v_u	螺纹部有效长度对应的最大宽度
	v_{300}	相对于螺纹部有效长度内任意300mm的最大宽度
	$v_{2\pi}$	相对于螺纹部有效长度内任意1圈(2π rad)的最大宽度
基准移动量	*ls*	相对于公称移动量(lo)，因温度上升及负载而产生的位移量的补偿轴向移动量
基准移动的目标值	*t*	螺纹部有效长度对应的基准移动量减去公称移动量后的数值。 考虑因温度变化和外部负载导致丝杠轴伸缩时，需补偿位移量后再确定。其值可由实验或经验得出。
实际移动量	*la*	实际测量出的移动量
代表移动量	*lm*	代表实际移动量倾向的直线。 根据表示实际移动量的曲线，用最小二乘法或简单适当的近似方法计算出的直线。

■表1.定位用(C系列)的代表移动量误差(±ep)与变动(Vu)的容许值　单位: μm

螺纹部有效长度(mm) 大于	以下	精度等级 C3 代表移动量误差	C3 变动	C5 代表移动量误差	C5 变动
	315	12	8	23	18
315	400	13	10	25	20
400	500	15	10	27	20
500	630	16	12	30	23
630	800	18	13	35	25
800	1000	21	15	40	27
1000	1250	24	16	46	30
1250	1600	29	18	54	35

■表2.定位用(C系列)相对于位移300mm的变动(V300)和螺距周期性误差(V2π)的标准值　单位: μm

精度等级	C3		C5	
项目	V300	V2π	V300	V2π
标准值	8	6	18	8

■表3.传送用(Ct系列)相对于位移300mm的变动(V300)的标准值　单位: μm

精度等级	Ct7	Ct10
V300	52	210

传送用(Ct系列)的代表移动量误差(ep)可根据 ep＝2 ・ Lu/300 ・ V300计算。

3. 滚珠丝杠的轴向间隙

轴向间隙并非单方向进给时定位精度的主因，但在进给方向反转或轴向负载反转时，将作为背隙而影响定位精度。
请根据所需定位精度，选择滚珠丝杠的轴向间隙。

■表4.压轧滚珠丝杠的轴向间隙

种类	代表Type	丝杠轴径	导程	轴向间隙(mm)	丝杠轴长度(mm) min.	max.
MISUMI品质零件 紧凑型螺帽 精度等级C10	BSSC	8	2	0.05以下	100	400
		10	4		150	600
		12	4		150	800
		15	5		150	1200
			10	0.10以下	200	1200
		20	5		200	2000
			10	0.15以下	250	2000
		25	5	0.10以下	200	2000
MISUMI品质零件 标准型螺帽 精度等级C10 C-VALUE零件 标准型螺帽 精度等级C10	BSSZ BSSR C－BSSC	8	2	0.05以下	100	400
			4		100	380
		10	2		150	585
			4		150	600
			10		150	585
		12	4		150	800
			5		150	800
			10	0.10以下	150	800
		14	5		150	800
		15	5	0.10以下	150	1200
			10		200	1200
			16		200	1200
			20		200	1200
		20	5		200	2000
			10	0.15以下	250	2000
			20	0.10以下	250	2000
		25	5		200	2000
			10	0.20以下	300	2000
			25	0.12以下	300	2000
		28	6	0.10以下	250	2000
		32	5	0.20以下	300	2000
			10	0.20以下	300	2000
			32	0.15以下	300	2000
MISUMI品质零件 块状螺帽 精度等级C10	BSBR	15	5	0.10以下	150	1200
		20			200	1200
		25			200	1500
		15	10		150	1200
		20		0.15以下	200	1200
		25		0.20以下	200	1500
MISUMI品质零件 标准型螺帽 精度等级C7	BSST	8	2	0.03以下	100	380
		10	4		150	585
		12	4		150	795
		15	5		150	1200
			10		200	1200
			20		200	1200
		20	5		200	1200
			10	0.05以下	250	2000
			20	0.03以下	250	2000
		25	5		200	2000
			10	0.07以下	300	2000
C-VALUE零件 标准型螺帽 精度等级C7	C－BSST	8	2	0.05以下	100	400
		10	2		150	585
			4		150	600
		12	4		150	800
			5		150	800
			10	0.10以下	150	800
		15	5		150	1200
			10		200	1200
			16		200	1200
			20		200	1200
		20	5	0.10以下	200	2000
			10		250	2000
			20		250	2000
		25	5		200	2000
			10		300	2000
			25		300	2000
		32	5	0.14以下	300	2000
			10		300	2000
			32		300	2000

■表5.精密滚珠丝杠的轴向间隙

种类	代表Type	丝杠轴径	导程	轴向间隙(mm)	丝杠轴长度(mm) min.	max.
既有产品 标准型螺帽 精度等级C5	BSS	8	2	0.005以下	100	210
		10	2		100	315
			4		150	380
			10		150	450
		12	2		150	445
			4		150	400
			5		150	450
			10		200	600
		15	5		150	1095
			10		200	1095
			20		230	1095
		20	5		200	1000
			10		250	1500
			20		250	1500
		25	5		300	995
			10		300	1500
			20		300	1500
C-VALUE 标准型螺帽 精度等级C5	C－BSS	8	2	0.008以下	100	210
		10	2		100	315
			4		150	380
		12	2		150	445
			5		150	450
			10		200	600
		15	5	0.015以下	150	1095
			10		200	1095
			20		230	1095
		20	5		200	1000
			10		250	1500
			20		250	1500
		25	5		300	995
			10		300	1500
			25		300	1500
既有产品 标准型螺帽 精度等级C3	BSX	6	1	0 (预压件)	80	205
		8	1		80	255
			2		100	240
		10	2		100	310
		12	2		150	390
			5		150	440
		15	5		150	590
既有产品 标准型螺帽 精度等级C7	BSSE	8	2	0.030以下	100	210
		10	2		100	315
			4		150	380
		12	2		150	445
			5		150	450
			10		200	600
		15	5		150	1095
			10		200	1095
			20		230	1095
		20	5		200	1000
			10		250	1500
			20		250	1500
		25	10		300	1500
			20		300	1500

螺距精度的选择范例

＜使用条件＞
・丝杠轴径　φ15　螺距　20
・行程　720mm
・定位精度　±0.05mm/720mm

＜选择内容＞
请求出符合使用条件的滚珠丝杠螺距精度后，选择精度等级。

①研讨螺纹部长度
行程＋螺帽长度＋余量＝720＋62＋60＝842mm
*余量为超程允许量，一般设定为螺距的1.5～2倍。
螺距20×1.5×2(两侧)＝60

②研讨螺距精度
根据**P.2823**的表1.，可以求出螺纹部长度842mm对应的代表移动量误差±ep的容许值。
C3・・・±0.021mm/800～1000mm
C5・・・±0.040mm/800～1000mm

③确定螺距精度
可以发现满足使用条件中定位精度±0.05mm/720mm的为C5等级(±0.040/800～1000mm)的丝杠。

轴向间隙的选择范例

＜使用条件＞
・丝杠轴径　φ15　螺距　5
・容许背隙量　±0.01mm

＜选择内容＞
通过表5.可以发现，丝杠轴径φ15时，轴向间隙0.005mm以下的C5等级可以满足容许背隙量±0.01mm的条件。

[技术计算] 滚珠丝杠的选型方法 2

4. 容许轴向负载

容许轴向负载是指相对于可能使丝杠轴发生屈曲的负载，确保其安全性的负载。
施加于丝杠轴的最大轴向负载须小于容许轴向负载。
容许轴向负载可通过下式进行计算。
此外，也可通过表1.的容许轴向负载线图，简单确认各丝杠轴径的容许轴向负载。

●容许轴向负载（**P**）

$$P=\frac{n\pi^2 EI}{\ell^2}\alpha=m\frac{d^4}{\ell^2}\times10^4(N)$$

式中
P：容许轴向负载(N)
ℓ：负载作用点间距(mm)
E：杨氏模量($2.06\times10^5 N/mm^2$)
I：丝杠轴螺纹内径截面的最小惯性矩(mm^4)

$$I=\frac{\pi}{64}d^4$$

d：丝杠轴螺纹内径(mm)
n、m：由滚珠丝杠的支撑方式决定的系数

支撑方法	n	m
铰支一铰支	1	5
固定一铰支	2	10
固定一固定	4	19.9
固定一自由	0.25	1.2

α：安全系数＝0.5
必须根据所要求的安全状况进一步提高安全系数。

容许轴向负载的计算范例

求出图1.条件下的容许轴向负载。

＜使用条件＞
・丝杠轴径　ϕ15、螺距　5
・安装方法　固定－铰支
・负载作用点间距 ℓ_1　820mm
・丝杠轴螺纹牙根直径d　12.5

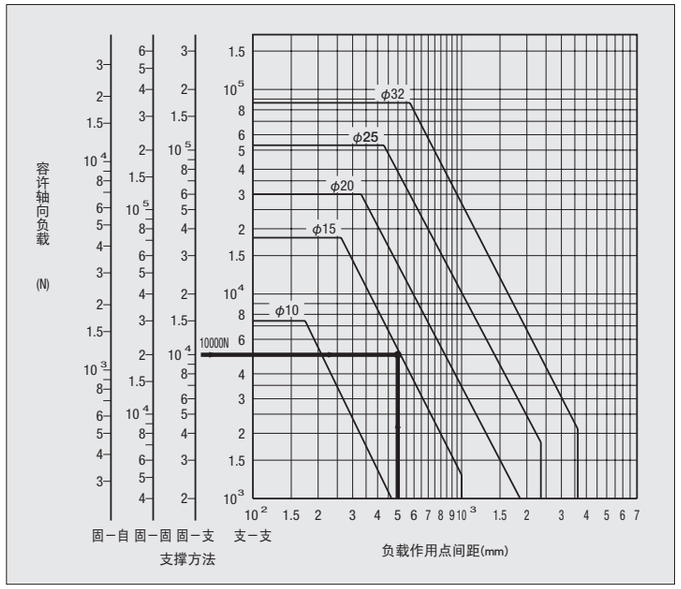
＜计算内容＞
安装方法为固定一铰支，m＝10，
则容许轴向负载(P)为

$$P=m\frac{d^4}{\ell^2}\times10^4=10\times\frac{12.5^4}{820^2}\times10^4=3630(N)$$

因此，最大轴向负载为3630N以下。

图1.

●表**1.**容许轴向负载线图



符合使用条件的丝杠轴径计算范例

＜使用条件＞
・负载作用点间距　500mm
・安装方法　固定－铰支
・最大轴向负载　10000N

＜计算内容＞
①根据表1.，找出从500mm负载作用点间距开始的垂直线与从固定一铰支刻度之容许轴向负载10000N开始的相对于负载作用点间距的水平线的交点。

②选择使该交点在容许范围内、15mm以上的轴径。

5. 容许转速

滚珠丝杠的转速取决于必要的进给速度和滚珠丝杠的螺距，且须小于容许转速。
从转轴的危险速度和螺母内部循环滚珠的极限转速DmN值这两个方面，对容许转速进行探讨。

5—1.危险速度

滚珠丝杠的容许转速小于与丝杠轴固有振动一致的危险速度的80%。
容许转速可通过下式进行计算。
此外，也可通过表2.的容许转速线图，简单确认各丝杠轴径的容许转速。

●容许转速（$\mathbf{min^{-1}}$）

$$Nc=fa\frac{60\lambda^2}{2\pi\ell^2}\sqrt{\frac{EI\times10^3}{\gamma}}=g\frac{d}{\ell^2}10^7(min^{-1})$$

式中
ℓ：支撑间距(mm)
fa：安全系数(0.8)
E：杨氏模量($2.06\times10^5 N/mm^2$)
I：丝杠轴螺纹内径截面的最小惯性矩(mm^4)

$$I=\frac{\pi}{64}d^4$$

d：丝杠轴螺纹内径(mm)
γ：比重($7.8\times10^{-6}kg/mm^3$)
A：丝杠轴螺纹内径截面积(mm^2)

$$A=\frac{\pi}{4}d^2$$

g、λ：由滚珠丝杠的支撑方式决定的系数

支撑方法	g	λ
铰支一铰支	9.7	π
固定一铰支	15.1	3.927
固定一固定	21.9	4.73
固定一自由	3.4	1.875

容许转速的计算范例

求出图2.条件下的容许转速。

＜使用条件＞
・丝杠轴径　ϕ15、　螺距　5
・安装方法　固定-铰支
・负载作用点间距 ℓ_2　790mm

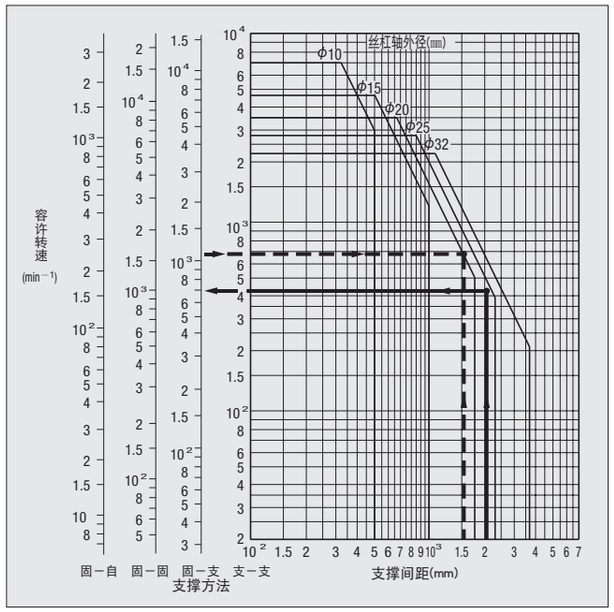
＜计算内容＞
安装方法为固定一铰支，g＝15.1，
则容许转速(Nc)为

$$Nc=g\frac{d}{l^2}10^7(min^{-1})=15.1\times\frac{12.5}{790^2}\times10^7(min^{-1})=3024(min^{-1})$$

因此，转速为$3024min^{-1}$以下。

图2.

●表**2.**容许转速线图



容许转速的计算范例

＜使用条件＞
・丝杠轴外径　20
・支撑间距　1500mm
・安装方法　固定－铰支

＜计算内容＞
①根据表1.，找出从1500mm支撑间距开始的垂直线与丝杠轴外径ϕ20直线的交点。

②其交点的固定一铰支方式下的容许转速刻度读数1076min^{-1}为容许转速。

符合使用条件的丝杠轴径计算范例

＜使用条件＞
・支撑间距　2000mm
・最高转速　1000min^{-1}
・安装方法　固定-固定

＜计算内容＞
①根据表2.，找出从2000mm支撑间距开始的垂直线与从固定一固定刻度之容许转速1000min^{-1}开始的相对于支撑间距的水平线的交点。

②使该交点在容许范围内的25mm轴径即为满足最高转速1000min^{-1}的轴径。

5—2.DmN值

螺帽内部的钢珠公转速度变大时，产生的冲击力会损伤循环部。该极限值即为DmN值。
可通过下式进行计算。

●容许转速（$\mathbf{min^{-1}}$）

DmN≤70000(精密滚珠丝杠)
DmN≤50000(压轧滚珠丝杠)

式中
D_m：丝杠轴外径(mm)＋A值
N：最高转速(min^{-1})

滚珠直径	A值
1.5875	0.3
2.3812	0.6
3.175	0.8
4.7625	1.0
6.35	1.8

[技术计算] 滚珠丝杠的选型方法 3

6. 寿命

滚珠丝杠的寿命是指滚珠滚动面或任一滚珠因交变应力而产生疲劳，直至开始产生剥落现象时的总旋转次数、时间、距离。滚珠丝杠的寿命可通过基本动额定负载进行计算，计算公式如下所示。

6－1.寿命时间（Lh）

$$L_h = \frac{10^6}{60N_m}\left(\frac{C}{P_m f_w}\right)^3 (小时)$$

式中

Lh ：寿命时间(小时)
C ：基本动额定负载(N)
Pm ：轴向平均负载(N)
Nm ：平均转速(min^{-1})
fw ：运行系数

无冲击的静态运行	fw = 1.0～1.2
正常运行	fw = 1.2～1.5
伴随有冲击的运动	fw = 1.5 ～ 2.0

●基本动额定负载：C

基本动额定负载(C)是指使一组相同的滚珠丝杠运转时，其中90%未发生剥落，旋转寿命达到100万次(10^6)时的轴向负载。基本动额定负载请参阅各产品目录。

*如果要将使用寿命延长到所需时间以上时，则不仅需要增大滚珠丝杠的尺寸，而且价格也会随之提高。
一般以下面所示的使用寿命为标准时间。

机床	：20000小时	自动控制设备	：15000小时
工业机械	：10000小时	计量装置	：15000小时

*满足所设寿命时间的滚珠丝杠的基本动额定负载可通过下式进行计算。

$$C = \left(\frac{60L_hN_m}{10^6}\right)^{\frac{1}{3}} P_m f_w (N)$$

寿命时间的计算范例

＜使用条件＞

・滚珠丝杠型式　BSS1520(φ15　螺距5)
・轴向平均负载Pm　250N
・平均转速　Nm　2118(min^{-1})
・运行系数fw　1.2

＜计算内容＞

BSS1520的基本动额定负载C为4400N，则

$$L_h = \frac{10^6}{60\times2118}\left(\frac{4400}{250\times1.2}\right)^3 = 24824(hr)$$

因此，寿命时间为24824小时。

6－2.轴向负载

丝杠轴承受的轴向负载因加速时、匀速时、减速时等的各种运行模式而异，可通过下式进行计算。

轴向负载的计算公式
匀速时・・・轴向负载(Pb)＝μWg
加速时・・・轴向负载(Pa)＝Wα＋μWg
减速时・・・轴向负载(Pc)＝Wα－μWg

*垂直安装时，请除以“μ”进行计算。

μ ：直线运动导承摩擦系数(直线导轨时为0.02)
W ：移动物体重量N
g ：重力加速度9.8m/s^2
α ：加速度(*)

(*)　加速度(α)＝(Vmax/t)×10^{-3}
Vmax：快速进给速度mm/s
t：加减速时间s

6－3.轴向平均负载和平均转速的计算式

轴向平均负载和平均转速可根据各运行模式的运行时间比例进行计算。表1.所示的运行模式下，可根据公式2计算轴向平均负载和平均转速。

【表1.运行模式范例】　(t1＋t2＋t3＝100%)

运行模式	轴向负载	转速	时间比例
A	P1N	N1min^{-1}	t1%
B	P2N	N2min^{-1}	t2%
C	P3N	N3min^{-1}	t3%

【公式2.轴向平均负载的计算公式】

$$P_m = \left(\frac{P_1^3N_1t_1 + P_2^3N_2t_2 + P_3^3N_3t_3}{N_1t_1 + N_2t_2 + N_3t_3}\right)^{\frac{1}{3}} (N)$$

$$N_m = \frac{N_1t_1 + N_2t_2 + N_3t_3}{t_1 + t_2 + t_3} (min^{-1})$$

以机床为例，最大负载(P1)为“最强力切削时的负载”，正常负载(P2)为“一般切削状态时负载”，最小负载(P3)为“切削前切削刀具的快速进给、加工结束后快速退回时的负载”。

轴向平均负载和平均转速的计算范例

＜使用条件＞

运行模式	轴向负载	转速	时间比例
A	343N	1500min	29.4%
B	10N	3000min	41.2%
C	324N	1500min	29.4%

＜计算内容＞

①轴向平均负载

$$P_m = \left(\frac{343^3\times1500\times0.294 + 10^3\times3000\times0.412 + 324^3\times1500\times0.294}{1500\times0.294 + 3000\times0.412 + 1500\times0.294}\right)^{\frac{1}{3}} = 250(N)$$

因此，轴向平均负载Pm为250N。

②平均转速

$$N_m = \left(\frac{1500\times0.294 + 3000\times0.412 + 1500\times0.294}{0.294 + 0.412 + 0.294}\right) = 2118(min^{-1})$$

因此，平均转速Nm为2118min。

7. 丝杠轴的安装方法

滚珠丝杠的典型安装方法如下所示。

安装方法	适用例
支撑间距(危险速度：固定－铰支)　固定　固定　铰支　负载作用点间距(屈曲载荷：固定－固定)	・普通安装方法 ・中速旋转～高速旋转 ・中等精度～高精度 ・丝杠支座组件选择标准型BRW・BUR。
支撑间距(危险速度：固定－固定)　固定　固定　固定　负载作用点间距(屈曲载荷：固定－固定)	・中速旋转 ・高精度 ・丝杠支座组件选择标准型BRW。
支撑间距(危险速度：固定－自由)　固定　固定　自由　负载作用点间距(屈曲载荷：固定－固定)	・低速旋转 ・轴长较短时 ・中等精度 ・丝杠支座组件选择经济型BRWE。

8. 温度与寿命

经常在100℃以上使用滚珠丝杠时或即使短时间但在极高温环境下使用时，材料的组织会发生变化，基本动额定负载、基本静额定负载将会随着温度的上升而减小。

但低于100℃的运行温度不受影响。100℃以上使用时的基本动额定负载C”、基本静额定负载Co”可用右式表示，其中温度系数分别为ft、ft'。

C” ＝ftC(N)
Co” ＝ft'Co(N)

温度℃	100以下	125	150	175	200	225	250	350
ft	1.0	0.95	0.90	0.85	0.75	0.65	0.60	0.50
ft'	1.0	0.93	0.85	0.78	0.65	0.52	0.46	0.35

通常请在－20～80℃范围内使用。高温情况下，必须更换成耐热型润滑脂，并对构成零件的耐热温度等进行确认。

9. 刚性

为提高精密机械、装置的定位精度、控制时的响应性等性能，必须考虑进给丝杠系统各零件的刚性。进给丝杠系统的刚性(K)可用下式表示。

$$K = \frac{P}{\delta} (N/\mu m)$$

但

P ：施加于进给丝杠系统上的轴向负载(daN)
δ ：进给丝杠系统的轴向弹性位移(μm)

进给丝杠系统的刚性与各构成零件的刚性之间还有如下的关系。

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_\ell} + \frac{1}{K_n} + \frac{1}{K_b} + \frac{1}{K_h}$$

式中

Kℓ ：丝杠轴的拉伸、压缩刚性
Kn ：螺帽的刚性
Kb ：支撑轴承的刚性
Kh ：螺帽安装部及轴承安装部的刚性

●丝杠轴的拉伸、压缩刚性：Kℓ

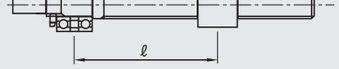
$$K_\ell = \frac{P}{\delta_\ell} (N/\mu m)$$

但

P ：轴向负载(N)
δℓ ：丝杠轴的伸长或缩短量(μm)

丝杠轴上承受轴向外部负载时，轴向伸长与缩短如下式所示。此轴向的伸缩直接体现为滚珠丝杠的游隙。

①固定－自由(支撑方式)

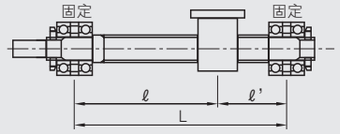


$$\delta_\ell = \frac{4P\ell}{E\pi d^2}\times10^3(\mu m)$$

式中

P：轴向负载(N)
E：杨氏模量(2.06×10^{5}N/mm^2)
d：丝杠轴螺纹牙根直径(mm)
ℓ：负载作用点间距(mm)

②固定－固定(支撑方式)



$$\delta_\ell = \frac{4P\ell\ell'}{E\pi d^2L}\times10^3(\mu m)$$

式中

P：轴向负载(N)
E：杨氏模量(2.06×10^{5}N/mm^2)
d：丝杠轴螺纹牙根直径(mm)
ℓ 、ℓ'：负载作用点间距(mm)
L：安装间距(mm)

式在 $\ell = \ell' = \frac{L}{2}$ 时为最大。

$\left(\delta_\ell = \frac{PL}{E\pi d^2}\times10^3\right)$

因此，固定-固定的支承条件时，丝杠轴的伸长和缩短量的最大值是固定－自由支承时的1/4。

[技术计算] 滚珠丝杠的选型方法 4

10. 驱动扭矩

滚珠丝杠的摩擦特性与驱动马达的选型

10－1.摩擦与效率

根据丝杠力学模型的数学分析，滚珠丝杠的效率η由下式表示，其中μ为摩擦系数，β为螺纹升角。

将旋转力转换为轴向力时(正向动作)

$$\eta = \frac{1-\mu\tan\beta}{1+\mu/\tan\beta}$$

将轴向力转换为旋转力时(反向动作)

$$\eta' = \frac{1-\mu/\tan\beta}{1+\mu\tan\beta}$$

10－2.负载扭矩

驱动源设计(马达等)所需的负载扭矩(恒速驱动扭矩)如下所示。

①正向动作

将旋转力转换为轴向力时的扭矩

$$T = \frac{PL}{2\pi\eta}\ (N\cdot cm)$$

式中

T ：负载转矩(N・cm)
P ：轴向外部负载(N)
L ：滚珠丝杠的螺距(cm)
η ：滚珠丝杠的效率(0.9)

②反向动作

将轴向力转换为旋转力时的轴向外部负载

$$P = \frac{2\pi T}{\eta' L}\ (N)$$

式中

P ：轴向外部负载(N)
T ：负载转矩(N・cm)
L ：滚珠丝杠的螺距(cm)
η' ：滚珠丝杠的效率(0.9)

③预压引起的摩擦扭矩

是指施加预压时产生的扭矩，随着外部负载的增大，螺母的预压负载被释放，预压所产生的摩擦扭矩也随之减小。

空载时

$$T_P = K\frac{P_L L}{2\pi}\ (N\cdot cm)$$

$$K = 0.05(\tan\beta)^{-\frac{1}{3}}$$

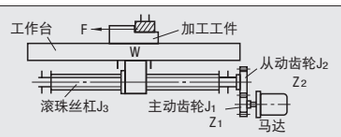
式中

P_L ：预压负载(N)
L ：滚珠丝杠的螺距(cm)
K ：内部摩擦系数
β ：螺纹升角 $\beta \approx \tan^{-1}\left(\frac{L}{\pi D}\right)$
D ：丝杠轴外径

11. 驱动马达的选型

选择驱动马达时，必须满足下述条件。

1.相对于施加在马达输出轴上的负载扭矩应有余量。
2.相对于施加在马达输出轴的惯性矩应能够以所需的脉冲速度进行起动与停止。
3.相对于施加在马达输出轴上的惯性矩应能够达到所需的加速、减速时间常数。



①施加在马达输出轴上的匀速扭矩

抵抗外部负载以进行匀速驱动所需的扭矩。

$$T_1 = \left(\frac{PL}{2\pi\eta} + T_P\frac{(3P_L-P)}{3P_L}\right)\frac{Z_1}{Z_2}\ (N\cdot cm)$$

式中　$P \leqslant 3P_L$

T_1 ：匀速时的驱动扭矩(N・cm)
P ：轴向外部负载(N)
　P=F+μMg
F ：切削力引起的轴向反作用力(N)
M ：工作台与工件的重量(kg)
μ ：滑动面的摩擦系数
g ：重力加速度(9.8m/s²)
L ：滚珠丝杠的螺距(cm)
η ：包含滚珠丝杠、齿轮传动在内的机械效率
T_P ：请参阅预压引起的摩擦扭矩(N・cm)公式10－2－③
P_L ：预压负载(N)
Z_1 ：主动齿轮的齿数
Z_2 ：从动齿轮的齿数

②施加在马达输出轴上的加速扭矩

抵抗外部负载以进行加速驱动所需的扭矩。

$$T_2 = J_M\omega = J_M\frac{2\pi N}{60t}\times 10^{-3}(N\cdot cm)$$

$$J_M = J_1 + J_4 + \left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2\{(J_2+J_3+J_5+J_6)\}(kg\cdot cm^2)$$

式中

T_2 ：加速驱动所需的扭矩(N・cm)
ω ：马达轴角加速度(rad/s²)
N ：马达轴转速(min⁻¹)
t ：加速时间(S)
J_M ：施加在马达轴上的惯性矩(kg・cm²)
J_1 ：主动齿轮的惯性矩(kg・cm²)
J_2 ：从动齿轮的惯性矩(kg・cm²)
J_3 ：滚珠丝杠的惯性矩(kg・cm²)
J_4 ：马达转子的惯性矩(kg・cm²)
J_5 ：移动物体的惯性矩(kg・cm²)
J_6 ：联轴器的惯性矩(kg・cm²)
M ：工作台与工件的重量(kg)
L ：滚珠丝杠的螺距(cm)

滚珠丝杠、齿轮等圆柱体的惯性矩
(计算J_1、J_4、J_6)

$$J = \frac{\pi\gamma}{32}D^4\ell\ (kg\cdot cm^2)$$

式中

D ：圆柱体的外径(cm)
ℓ ：圆柱体的长度(cm)
γ ：材料的比重
　$\gamma = 7.8\times10^{-3}(kg/cm^3)$
　$J_5 = M\left(\frac{L}{2\pi}\right)^2\ (kg\cdot cm^2)$

③施加在马达输出轴上的总扭矩

总扭矩由式①与②之和求出。

$$T_M = T_1 + T_2 = \left(\frac{PL}{2\pi\eta} + T_P\frac{(3P_L-P)}{3P_L}\right)\frac{Z_1}{Z_2} + J_M\frac{2\pi N}{60t}\times10^{-3}(N\cdot cm)$$

式中

T_M ：施加在马达输出轴上的总扭矩(N・cm)
T_1 ：匀速时的驱动扭矩(N・cm)
T_2 ：加速驱动所需的扭矩(N・cm)

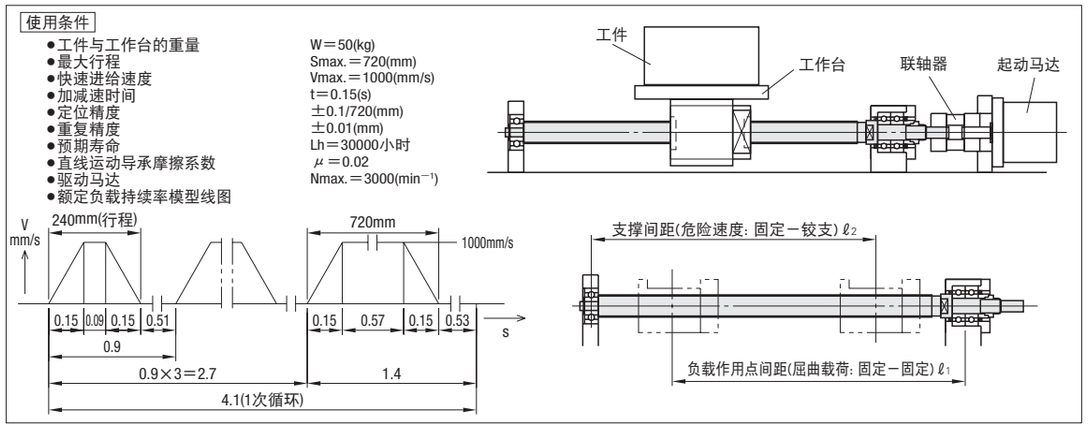
马达预选定之后，应进行如下的校核：

1.校核有效扭矩值；
2.校核加速时间常数；
3.针对过载特性、反复的起动与停止，校核马达的容许过热值，上述3点必须具有余量。

12. 滚珠丝杠的选型范例 (X轴时)

使用条件

●工件与工作台的重量　W＝50(kg)
●最大行程　Smax.＝720(mm)
●快速进给速度　Vmax.＝1000(mm/s)
●加减速时间　t＝0.15(s)
●定位精度　±0.1/720(mm)
●重复精度　±0.01(mm)
●预期寿命　Lh＝30000小时
●直线运动导承摩擦系数　μ＝0.02
●驱动马达　Nmax.＝3000(min⁻¹)
●额定负载持续率模型线图



1.设定螺距 (L)

根据马达的最大转速与快速进给速度，通过下式进行计算。

$$L \geqslant \frac{Vmax.\times60}{Nmax.} = \frac{1000\times60}{3000} = 20$$

此时需20mm以上的螺距。

2.螺帽的选择

(1)计算轴向负载

根据**P.2827**的6－2.的轴向负载计算公式
计算各运行模式下的轴向负载。
・匀速时
　轴向负载(Pb)＝ μWg＝0.02×50×9.8≈10(N)
・加速时
　加速度(α)＝(Vmax./t)×10⁻³＝(1000/0.15)×10⁻³＝6.67(m/s²)
　轴向负载(Pa)＝Wα ＋ μWg＝50×6.67＋0.02×50×9.3≈343(N)
・减速时
　轴向负载(Pc)＝Wα － μWg＝50×6.67－0.02×50×9.8≈324(N)

(2)各运行模式1次循环的运行时间
根据额定负载持续率模型线图，结果如下所示。

动作模式	加速	匀速	减速	总共所需时间
所需时间	0.60	0.84	0.60	2.04

(3)各运行模式下轴向负载、转速、运行时间的汇总

动作模式	加速	匀速	减速
轴向负载	343N	10N	324N
转　　速	1500min⁻¹	3000min⁻¹	1500min⁻¹
所需时间比率	29.4%	41.2%	29.4%

(4)计算轴向平均负载
根据**P.2827**的6－3.的公式进行计算。

$$\text{轴向平均负载}(Pm) = \left(\frac{P_1^3N_1t_1 + P_2^3N_2t_2 + P_3^3N_3t_3}{N_1t_1 + N_2t_2 + N_3t_3}\right)^{\frac{1}{3}} = 250(N)$$

(5)计算平均转速

$$\text{平均转速}(Nm) = \frac{N_1t_1 + N_2t_2 + N_3t_3}{t_1 + t_2 + t_3} = 2118(min^{-1})$$

(6)计算所需基本动额定负载
①计算净运行使用寿命(L_{ho})
1次循环4.01s中运行时间为2.04s，
因此，预期寿命扣除停机时间后的净运行使用寿命可按下式进行计算。

$$L_{ho} = \text{预期寿命}(L_h)\times\left(\frac{2.04}{4.1}\right) = 14927(\text{小时})$$

②计算所需基本动额定负载
可通过**P.2827**的6－1.公式，求出确保净运行使用寿命的所需滚珠丝杠的基本动额定负载。

$$C = \left(\frac{60L_{ho}N_m}{10^6}\right)^{\frac{1}{3}}\times P_m\times f_w = \left(\frac{60\times14927\times2118}{10^6}\right)^{\frac{1}{3}}\times250\times1.2 = 3700(N)$$

(7)滚珠丝杠的预选
选择满足螺距20、基本动额定负载3700N的滚珠丝杠BSS1520。

3.精度设计

(1)研讨精度等级与轴向间隙
根据**P.2823**的2.的“滚珠丝杠螺距精度”一览表，
满足定位精度±0.1/720mm的代表移动量误差±ep0.040/800～1000mm的精度等级为C5，因此BSS1520满足使用条件。

此外，根据**P.2824**的3.的“滚珠丝杠的轴向间隙”一览表，
可以确认BSS1520的轴向间隙0.005以下满足重复定位精度±0.01mm，因此BSS1520满足使用条件。

4.丝杠轴的选择

(1)选择丝杠轴全长
丝杠轴全长(L)＝
最大行程＋螺帽长度＋余量＋轴端尺寸(铰支侧、固定侧)，因此，

最大行程：　720mm
螺帽长度：　62mm
余　　量：　螺距×1.5＝60mm
轴端尺寸：　72

丝杠轴全长(L)＝720＋62＋60＋72 ＝914mm

*余量为超程允许量，一般设定为螺距的1.5～2倍。
　螺距20×1.5×2(两侧)＝60

(2)容许轴向负载的研讨
负载作用点间距l1为820mm，因此根据**P.2825**的“4.容许轴向负载”的计算公式可得，容许轴向负载P为：

$$P = m\frac{d^4}{\ell^2}10^4 = 10\times\frac{12.5^4}{820^2}\times10^4 = 3630N$$

最大轴向负载343N小于容许轴向负载3630N，因此满足使用条件。

(3)容许转速的研讨
支撑间距为790mm，根据**P.2826**的“5－1.危险速度”的公式可以求出：
容许转速Nc为：

$$Nc = g\frac{d}{\ell^2}10^7 = 15.1\times\frac{12.5}{790^2}\times10^7 = 3024min^{-1}$$

最高转速3000min⁻¹小于容许转速3024min⁻¹，因此满足使用条件。

此外，DmN值根据**P.2826**的“5－2.DmN值”的公式可以求出：
DmN＝(丝杠轴外径＋A值)×最高转速＝15.8×3000＝47400≤70000

因此，可确认其满足使用条件。

5.选型结果

综上所述，适用的滚珠丝杠型式为BSS1520－914。

[技术计算] 线性系统的寿命计算1

■容许负载

●基本动态额定负载(C)

基本动态额定负载是指在相同条件下，分别使一群相同的线性系统行走时，其中90%不会发生因滚动疲劳而造成材料损伤，并且能行走50×10³m的方向及大小一定的负载。

●基本静态额定负载(Co)

基本静态额定负载是指在承受最大应力的接触区域，滚动体的永久变形量与滚动面的永久变形量之和为滚动体直径0.0001倍的静止负载。

●容许静态力矩(M_P、M_Y、M_R)

力矩负载发生作用时所承受的静态力矩负载限值由基本静态额定负载Co与相同的永久变形量决定。

●静态安全系数(f_s)

静止时或低速运动时所承受的基本静态额定负载Co根据使用条件，除以表－1所示的静态安全系数f_s后使用。

表－1 静态安全系数(f_s的下限)

使　用　条　件	f_s的下限
正常运行条件时	1～2
要求有平滑运行性能时	2～4
有振动、冲击时	3～5

容许负载 (N)≤Co/f_s

容许力矩 (N・m)≤(M_P、M_Y、M_R)/f_s

fs: 静态安全系数　Co: 基本静态额定负载(N)

M_P、M_Y、M_R: 容许静态力矩(N・m)

■寿命

线性系统在承受负载并进行直线往复运动时，由于重复应力经常作用于滚动体或滚动面上，因此会出现被称为材料疲劳性剥落的鳞状损伤。

发生这一最初剥落之前的总行走距离被称作线性系统的寿命。

●额定寿命(L)

额定寿命是指在相同条件下，分别使一群相同的线性系统行走时，其中90%不发生剥落而达到的总行走距离。

额定寿命可根据基本动态额定负载与施加在线性系统上的负载按下列公式求出。

滚 珠 时　$L=\left(\frac{C}{P}\right)^3\cdot 50$

滚 柱 时　$L=\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}\cdot 50$

L: 额定寿命(km)

C: 基本动态额定负载(N)

P: 作用负载(N)

●实际使用线性系统时，首先应进行负载计算。要通过计算求出直线往复运动中的负载并不容易，因为运动过程中存在振动或冲击，并且还要充分考虑振动或冲击相对于线性系统的分布状况。另外，使用温度等也会对寿命产生很大影响。将这些条件加在一起，上述计算公式变成下式。

滚 珠 时　$L=\left(\frac{f_H\cdot f_T\cdot f_C}{f_W}\cdot\frac{C}{P}\right)^3\cdot 50$

滚 柱 时　$L=\left(\frac{f_H\cdot f_T\cdot f_C}{f_W}\cdot\frac{C}{P}\right)^{10/3}\cdot 50$

L　: 额定寿命(km)

f_H　: 硬度系数(请参阅图－1)

C　: 基本动态额定负载(N)

f_T　: 温度系数(请参阅图－2)

P　: 作用负载(N)

f_C　: 接触系数(请参阅表－3)

f_W　: 负载系数(请参阅表－4)

使用寿命可通过求出单位时间的行走距离来计算。

行程长度与行程次数一定时，可由下式求出。

$L_h=\frac{L\cdot 10^3}{2\cdot \ell s\cdot n_1\cdot 60}$

L_h: 使用寿命(hr)

ℓs: 行程长度(m)

L　: 额定寿命(km)

n_1: 每分钟往复次数(cpm)

■摩擦阻力和必要推力

摩擦阻力(必要推力)可根据负载与系统所固有的密封阻力按下列公式求出。

$F=\mu\cdot W+f$

F　: 摩擦阻力(N)

μ　: 动摩擦系数

W　: 负载

f　: 密封阻力(2N～5N)

表－2 动摩擦系数

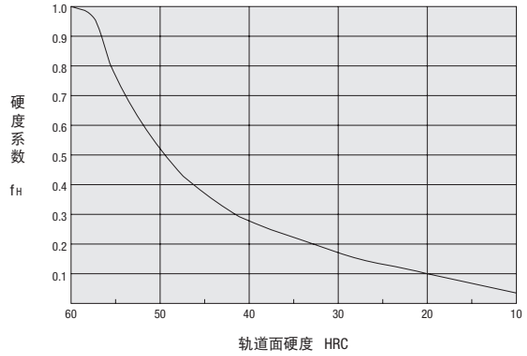
种　　类	动摩擦系数(μ)
微型直线导轨	0.004～0.006
中载直线导轨	0.002～0.003
线性滑道	0.001～0.003
线性工作台	0.001～0.003
直线轴承	0.002～0.003
线性滚珠衬套	0.0006～0.0012

●硬度系数(f_H)

使用线性系统时，即使是滚珠接触的轴也必须具有充分的硬度。如果达不到适当的硬度，容许负载将减小，从而缩短使用寿命。

请用硬度系数补偿额定寿命。

图－1. 硬度系数



●接触系数(fc)

实际使用线性系统时，通常在1个轴上使用2个以上的线性系统。在这种情况下，施加在各线性系统上的负载因加工精度而异，不会成为均衡负载。其结果，每个线性系统的容许负载会因每个轴上的线性系统数量而异。

请用表－2的接触系数补偿额定寿命。

●负载系数(fw)

计算作用于线性系统上的负载时，除物体的重量外，还必须正确地求出运动速度引起的惯性力或力矩负载以及它们的时间变化等。但在往复运动中，除经常伴随有重复起动与停止外，还要考虑振动、冲击等因素，很难进行正确的计算。因此，可使用表－3所示的负载系数以简化寿命计算。

■直线轴承

额定寿命可根据基本动态额定负载与施加在线性滑动衬套上的负载按下式求出。

$L=\left(\frac{f_H\cdot f_T\cdot f_C}{f_W}\cdot\frac{C}{P}\right)^3\cdot 50$

L　: 额定寿命(km)　f_H　: 硬度系数(请参阅图－1)

C　: 基本动态额定负载(N)　f_T　: 温度系数(请参阅图－2)

P　: 作用负载(N)　f_C　: 接触系数(请参阅表－3)

fw　: 负载系数(请参阅表－4)

使用寿命可通过求出单位时间的行走距离来计算。行程长度与行程次数一定时，可由下式求出。

$L_h=\frac{L\cdot 10^3}{2\cdot \ell s\cdot n_1\cdot 60}$

L_h: 使用寿命(hr)　ℓs: 行程长度(m)　L　: 额定寿命(km)

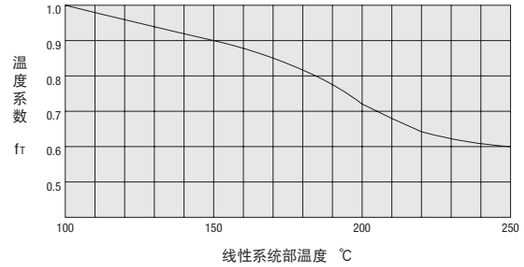
n_1: 每分钟往复次数(cpm)

●温度系数(f_T)

如果线性系统的温度超过100℃，线性系统与轴的硬度就会下降，容许负载会减小到低于常温使用时的负载，寿命也随之缩短。

请用温度系数补偿额定寿命。

图－2. 温度系数



表－3. 接触系数

1根轴上组装的直线轴承数量	接触系数fc
1	1.00
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

表－4. 负载系数

使用条件	fw
没有外部冲击与振动， 速度也较慢时 15m/min以下	1.0～1.5
没有特别明显的冲击与振动， 速度为中速时 60m/min以下	1.5～2.0
有外部冲击与振动， 速度为高速时 60m/min以上	2.0～3.5

■线性滚珠衬套

额定寿命可根据基本动态额定负载与施加在直线轴承上的负载按下式求出。

$L=\left(\frac{f_H\cdot f_T\cdot f_C}{f_W}\cdot\frac{C}{P}\right)^3\cdot 50$

L　: 额定寿命(km)　f_H　: 硬度系数(请参阅图－1)

C　: 基本动态额定负载(N)　f_T　: 温度系数(请参阅图－2)

P　: 作用负载(N)　f_C　: 接触系数(请参阅表－3)

fw　: 负载系数(请参阅表－4)

使用寿命

・旋转和往复运动时

$L_h=\frac{10^6\cdot L}{60\sqrt{(dm\cdot n)^2+(10\cdot S\cdot n_1)^2/dm}}$

・往复运动时

$L_h=\frac{10^6\cdot L}{600\cdot S\cdot n_1/(\pi\cdot dm)}$

L_h　: 使用寿命(hr)　S: 行程长度(mm)　n: 每分钟转速(rpm)

n_1　: 每分钟行程数(cpm)

dm　: 滚珠节圆直径(mm)≈1.15dr

・旋转和往复运动的容许值

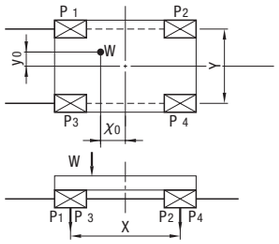
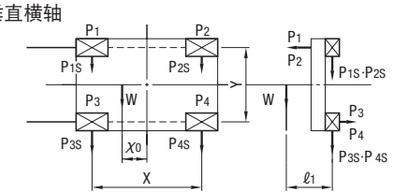
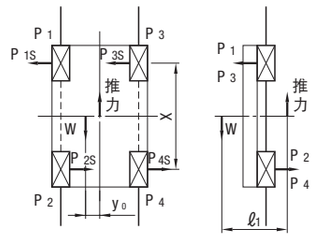
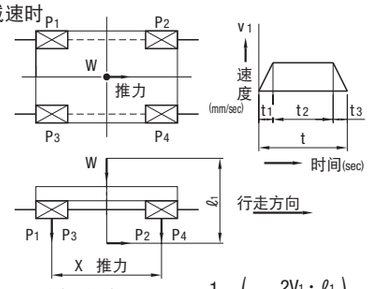
$DN\geqslant dm\cdot n+10\cdot S\cdot n_1$

[技术计算] 线性系统的寿命计算2

●负载运算

由于线性系统在支撑物体重量的同时进行直线往复运动，因此，物体的重心位置、推力作用位置以及因起动、停止或加速、减速速度变化等而施加在线性系统上的负载会发生变化。进行线性系统选型时必须充分考虑这些条件。

表－5 使用条件与负载计算公式

分类	使用条件与负载	分类	使用条件与负载
1	横轴  $P_1=\frac{1}{4}W+\frac{X_0}{2X}W+\frac{y_0}{2Y}W$ $P_2=\frac{1}{4}W-\frac{X_0}{2X}W+\frac{y_0}{2Y}W$ $P_3=\frac{1}{4}W+\frac{X_0}{2X}W-\frac{y_0}{2Y}W$ $P_4=\frac{1}{4}W-\frac{X_0}{2X}W-\frac{y_0}{2Y}W$	3	垂直横轴  $P_1=P_2=P_3=P_4=\frac{\ell_1}{2X}W$ $P_{1S}=P_{3S}=\frac{1}{4}W+\frac{X_0}{2X}W$ $P_{2S}=P_{4S}=\frac{1}{4}W-\frac{X_0}{2X}W$
2	竖轴  $P_1=P_2=P_3=P_4=\frac{\ell_1}{2X}W$ $P_{1S}=P_{2S}=P_{3S}=P_{4S}=\frac{y_0}{2X}W$	4	加减速时  ●起动加速时 $P_1=P_3=\frac{1}{4}W\left(1+\frac{2V_1\cdot\ell_1}{g\cdot t_1\cdot X}\right)$ $P_2=P_4=\frac{1}{4}W\left(1-\frac{2V_1\cdot\ell_1}{g\cdot t_1\cdot X}\right)$ ●停止减速时 $P_1=P_3=\frac{1}{4}W\left(1-\frac{2V_1\cdot\ell_1}{g\cdot t_3\cdot X}\right)$ $P_2=P_4=\frac{1}{4}W\left(1+\frac{2V_1\cdot\ell_1}{g\cdot t_3\cdot X}\right)$ ●等速运动时 $P_1=P_2=P_3=P_4=\frac{1}{4}W$

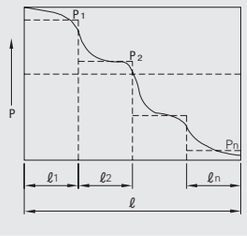
g: 重力加速度＝9.8×10³mm/sec²

W : 作用载荷(N)　P₁、P₂、P₃、P₄: 施加在线性系统上的负载(N)

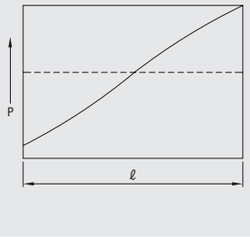
X、Y : 线性系统的跨距(mm)　V : 移动速度(mm/sec)

t_1 : 加速时间(sec)　t_3: 减速时间(sec)

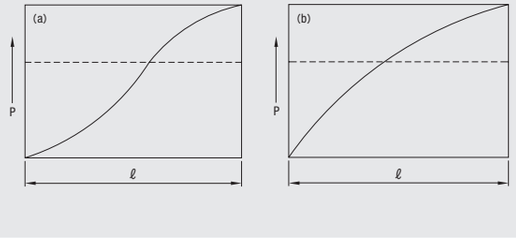
图－3 阶段性变动负载



图－4 单调性变动负载



图－5 正弦曲线性变动负载



●变动负载的等效负载

作用于线性系统上的负载通常会因其使用方法而有各种不同的变化。例如，在往复运动的起动、停止与匀速运动时，还要考虑传送时有无工件等因素。对于这种变动的负载，必须求出与该条件下相同寿命的等效负载，进行寿命计算。

①负载因距离而呈阶段性变化时(图－3)

承受负载P_1的行走距离ℓ_1

承受负载P_2的行走距离ℓ_2

⋮　⋮

承受负载P_n的行走距离ℓ_n

等效负载P_m由下式求出。

$$P_m=\sqrt[3]{\frac{1}{\ell}\left(P_1^3\ell_1+P_2^3\ell_2\cdots+P_n^3\ell_n\right)}$$

P_m: 变动负载的等效负载(N)　ℓ : 总行走距离(m)

②负载几乎以直线方式变化时(图－4)

等效负载P_m可近似地由下式求出。

$$P_m\approx\frac{1}{3}(P_{min.}+P_{max.})$$

$P_{min.}$: 变动负载的最小值(N)

$P_{max.}$: 变动负载的最大值(N)

③负载如图－5(a)・(b)所示以正弦曲线方式变化时，等效负载P_m可近似地由下式求出。

图－5(a)　$P_m\approx0.65P_{max.}$

图－5(b)　$P_m\approx0.75P_{max.}$

■直线导轨

额定寿命是指在相同条件下，分别使一群相同的线性系统行走时，其中90%不发生剥落而达到的总行走距离。

额定寿命可根据基本动态额定负载与施加在直线导轨上的负载按下式求出。

$$L=\left(\frac{f_T}{f_W}\cdot\frac{C}{P}\right)^3\cdot50 \quad\text{——————} (1)$$

L : 额定寿命(km)　C : 基本动态额定负载(N)

f_T : 温度系数(请参阅图－2)　P : 作用负载(N)

fw : 载荷系数(请参阅表－4)

使用寿命可通过求出单位时间的行走距离来计算。行程长度与行程次数一定时，可由下式求出。

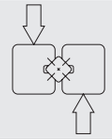
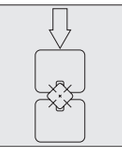
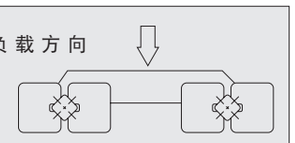
$$L_h=\frac{L\cdot10^3}{2\cdot\ell s\cdot n_1\cdot60} \quad\text{——————} (2)$$

L_h : 使用寿命(hr)　ℓs : 行程长度(m)

L : 额定寿命(km)　n_1 : 每分钟往复次数(cpm)

■线性滑道

线性滑道的额定负载由滚动体(滚柱数)决定，可根据下表计算。

单轴使用	负载方向	
	动态额定负载 (N)	$C=\left(\frac{Z}{2}\right)^{3/4}\cdot C_1$
	静态额定负载 (N)	$C_0=\left(\frac{Z}{2}\right)\cdot C_{01}$
单轴纵向使用	负载方向	
	动态额定负载 (N)	$C=\left(\frac{Z}{2}\right)^{3/4}\cdot C_1\cdot2^{7/9}$
	静态额定负载 (N)	$C_0=\left(\frac{Z}{2}\right)\cdot C_{01}\cdot2$
双轴并列使用	负载方向	
	动态额定负载 (N)	$C=\left(\frac{Z}{2}\right)^{3/4}\cdot C_1\cdot2^{7/9}$
	静态额定负载 (N)	$C_0=\left(\frac{Z}{2}\right)\cdot C_{01}\cdot2$

C_1 : 每个滚轮的基本动态额定负载

C_{01} : 每个滚轮的基本静态额定负载

Z : 转动体数量

线性滑道的寿命可由下式计算。

$$L=\left(\frac{f_T\cdot C}{f_W\cdot P}\right)^{10/3}\cdot50$$

L : 寿命(km)　C : 动态额定负载(N)

f_T : 温度系数(请参阅图－2)　P : 作用负载(N)

fw : 载荷系数(请参阅表－4)

使用寿命

$$L_h=\frac{L\cdot10^3}{2\cdot\ell s\cdot n_1\cdot60}$$

L_h : 使用寿命(hr)　ℓs : 行程长度(m)

L : 寿命(km)　n_1 : 每分钟往复次数(cpm)

[技术计算] 单轴驱动器的选型方法 1

■选择单轴驱动器LX时，请使用米思米网站的设计选型软件。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/unit/web/misumi_LX_chs.html

从行程和下列额定值一览表中选择**LX**驱动器的公称型号。 ➡ 确定滚珠丝杠螺距，以确保使用速度在(表**6**)所示的最高速度范围内。(此时为临时选型) ➡ 对作用于滑轨部的负载进行研讨，然后代入**P.2836**①、②式中。求出各道工序的等效负载**Fe**，代入**P.2836**③式中，然后求出平均负载**Fm**，并计算寿命。 ➡ 对作用于滚珠丝杠、支撑轴承的负载进行研讨。代入**P.2836**③式中，然后求出平均负载**Fm**，并计算寿命。

■额定负载(表**1**)　※长滑块型

项目			LX1502	LX2001	LX2005	LX2602	LX2605	LX3005	LX3010	LX4510	LX4520
滑轨部	基本动额定负载　C(N)		2072	3277		6522		9732		18450	
	基本静额定负载　Co(N)		3701	6199		11871		17218		32441	
	径向间隙		−3～0			−4～0		−4～0		−6～0	
滚珠螺纹部	基本动额定负载　Ca(N)		208	482	822	1712	1600	1831	1129	4167	2499
	基本静额定负载　Coa(N)		265	642	1026	2251	2097	2389	1386	5945	3381
	丝杠轴径(mm)		5	6	6	8	8	10	10	15	15
	螺距(mm)		2	1	5	2	5	5	10	10	20
	螺纹内径(mm)		4.534	5.3	4.918	6.4	6.46	8.2		11.7	
	滚珠中心直径(mm)		5.15	6.15	6.3	8.3	8.3	10.3	10.3	15.5	15.75
轴承部(固定侧)	轴向负载	动额定负载(N)	678	730		1637		2702		4335	
		静额定负载(N)	415	461		1205		2197		4106	

■滑轨部力矩等效系数(表**2**)

Type	滑块数量	Kp	Ky	Kr
LX15□□	1个	0.2762	0.2762	0.0894
LX20□□	1个	0.228	0.228	0.0667
	2个贴紧	0.144	0.144	0.0667
LX26□□	1个	0.17	0.17	0.0527
	2个贴紧	0.114	0.114	0.0527
LX30□□	1个	0.137	0.137	0.0445
	2个贴紧	0.0917	0.0917	0.0445
LX45□□	1个	0.1115	0.1115	0.0334
	2个贴紧	0.0840	0.0840	0.0334

■滑轨截面二阶矩(表**3**)

Type	Lx(mm⁴)	Ly(mm⁴)	重量(kg/100mm)	重心点h(mm)
LX15□□	1.0×10^3	1.7×10^4	0.13	3.4
LX20□□	3.2×10^3	5.2×10^4	0.22	4.4
LX26□□	1.0×10^4	1.4×10^5	0.37	6.1
LX30□□	2.5×10^4	3.1×10^5	0.6	7.8
LX45□□	8.8×10^4	10.4×10^5	1.10	11.0

■容许静负载・容许静力矩(表**4**)

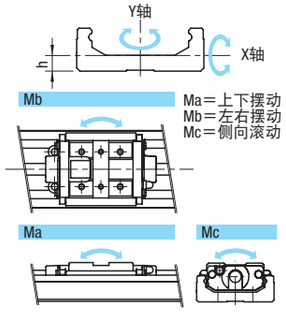
Type	滑块数量	容许静负载(kg)	容许静力矩(N・m)		
		水平	Ma	Mb	Mc
LX15□□	B1	3701	13	13	41
LX20□□	B1	6199	27	27	93
	B2	12398	353	353	186
LX20□□C	B1	6199	27	27	93
	B2	12398	353	353	186
LX26□□	B1	11871	70	70	225
	B2	23742	902	902	450
LX26□□C	B1	11871	70	70	225
	B2	23742	902	902	450
LX3005	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX3005C	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX3010	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX3010C	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX4510	B1	32441	291	291	972
	B2	64882	3945	3945	1944
LX4520	B1	32441	291	291	972
	B2	64882	3945	3945	1944

■最高移动速度(表**6**)

Type	螺距	滑轨全长	最高移动速度(mm/s)
			精密级
LX15□□	02	—	330
LX20□□	01	—	190
	05	—	694
LX26□□	02	—	290
	05	—	521
LX30□□	06	150	410
		200	410
		300	410
		400	410
	10	150	830
		200	830
		300	830
		400	830
LX45□□	10	340	550
		390	550
		440	550
		490	550
	20	340	1110
		390	1110
		440	1110
		490	1110

■负载系数 **fw**(表**7**)

振动、冲击	速度	fw
轻微	微速时 V≤0.25m/s	1 ～1.2
小	低速时 0.25m/s<V≤1m/s	1.2～1.5
中等	中速时 1m/s<V≤2m/s	1.5～2
大	高速时 2m/s<V	2 ～3.5



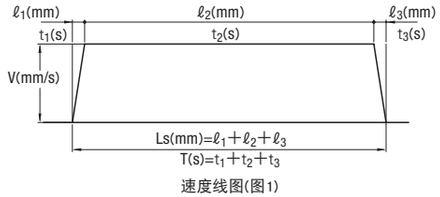
■容许静负载、容许静力矩(短滑块)(表**5**)

Type	滑块数量	容许静负载(kg)	容许静力矩(N・m)		
		水平	Ma	Mb	Mc
LX3005	S1	9271	63	63	208
	S2	18542	579	579	417
LX3010	S1	9271	63	63	208
	S2	18542	579	579	417
LX4510	S1	17175	145	145	515
	S2	34350	1444	1444	1029
LX4520	S1	17175	145	145	515
	S2	34350	1444	1444	1029

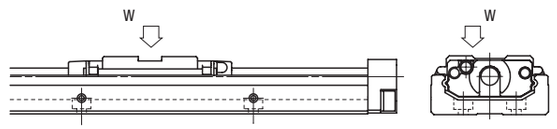
寿命

分别计算**LX**驱动器滑轨部、滚珠丝杠及支撑轴承的寿命，并将该结果的最小值定为驱动器的寿命。

负　载　质　量：W kg
行　　程：Ls mm
加　　速　　度：a mm/s²
最　高　速　度：v mm/s
重 力 加 速 度：g＝9.81m/s²
姿　　态：水平
速　度　线　图：(图1)
负载作用状态：(图2)



速度线图(图1)



负载作用状态(图2)

研讨 选型

根据负载质量**W**(**kg**)、最高速度**V**(**mm/s**)选择临时型号。接着，通过加速度、最高速度及行程编制速度线图。可编制该速度线图的条件是选型计算的基础。

计算 滑轨部

对作用于**LX**驱动器滑轨部的负载作用状态(图**2**)进行研讨，然后将各负载代入下式(带单螺帽的滑块规格为①式、带双螺帽的滑块规格为②式)中，求出等效负载**Fe**。

等效负载

●单滑块时

$$Fe=Y_HF_H+Y_VF_V+Y_PK_PM_a+Y_YK_YM_b+Y_RK_RM_c \quad -①$$

●双滑块时

$$Fe=Y_HF_H/2+Y_VF_V/2+Y_RK_RM_a+Y_PK_PM_b+Y_YK_YM_c \quad -②$$

Fe　：等效负载
F_H　：作用于滑块的水平方向负载
F_V　：作用于滑块的上下方向负载
Ma：作用于滑块的上下摆动方向力矩
Mb：作用于滑块的左右摆动方向力矩
Mc：作用于滑块的侧向滚动方向力矩
Kp　：相对于上下摆动方向力矩的同等效系数
Ky　：相对于左右摆动方向力矩的同等效系数
Kr　：相对于侧向滚动方向力矩的同等效系数
Y_H,Y_V,Y_P,Y_Y,Y_R: 1.0或0.5

在承受力矩负载的同时使用时，请乘以表2中的导向部力矩等效系数，计算负载。
在计算等效负载Fe的式①和式②中，将F_H、F_V、KpMa、KyMb、KrMc中的最大值设为1.0，其余均设为0.5

平均负载

LX驱动器的Ma、Mb随着加、减速而波动。因此，可通过③式求出平均负载Fm。

$$Fm=\sqrt[3]{\frac{1}{Ls}(Fe_1^3\cdot L_1+Fe_2^3\cdot L_2+Fe_3^3\cdot L_3\cdot\cdot Fen^3\cdot Ln)} \quad -③$$

Fm: 波动负载的平均负载(N)　Ls: 总行走距离(mm)

滑轨部寿命

通过④式求出LX驱动器滑轨部的寿命。

$$L=La\times\left(\frac{C}{fw\cdot Fm}\right)^3 \quad -④$$

L: 滑轨部寿命(Km)　La：行走距离(Km)　fw: 负载系数
C: 滑轨部的基本动态额定负载(N)

行程长度和每分钟往返次数为恒定值时，寿命时间可通过⑤求出。

$$Lh=\frac{L\times10^6}{2\cdot\ell s\cdot n1\times60} \quad -⑤$$

Lh: 寿命时间(h)　ℓs: 行程(mm)　n1: 每分钟往返次数

滚珠丝杠部・支撑部寿命

通过施加于轴向的负载求出平均负载。滚珠丝杠和支撑部的寿命均可通过⑥式计算。平均负载通过③式求出。

$$Lr=\left(\frac{Ca}{fw\cdot Fm}\right)^3\cdot\ell\times10^6 \quad -⑥$$

Lr: 滚珠丝杠部寿命(km)　ℓ：滚珠丝杠的螺距(mm)
fw: 负载系数　Ca: 丝杠部・支撑部的基本动态额定负载(N)

[技术计算] 单轴驱动器的选型方法 2

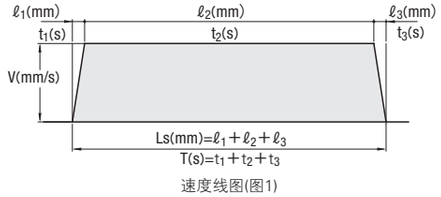
■选择单轴驱动器LX时，请使用米思米网站的设计选型软件。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/unit/web/misumi_LX_chs.html

额定寿命计算范例

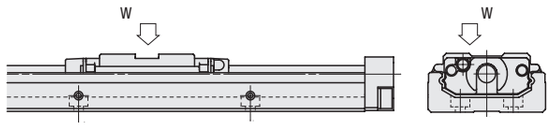
1 使用条件

研 讨 型 式 : LX2602系列
滑 轨 部 : C(基本动态额定负载)＝6522N Co(基本静态额定负载)＝11871N
滚珠丝杠部 : Ca(基本动态额定负载)＝1712N Coa(基本静态额定负载)＝2251N
支撑轴承部 : Ca(基本动态额定负载)＝1637N Poa(基本静态额定负载)＝1205N

负 载 质 量 W : 10kg
姿 度 V : 250mm/s
加 速 度 a : 833mm/s^2
移 动 距 离 Ls : 200mm
重力加速度g : g＝9.81m/s^2
姿 态 : 水平
速 度 线 图 : (图1)
负载作用状态 : (图2)



速度线图(图1)



负载作用状态(图2)

2 研讨

临时选型

在加速度833mm/s^{2}及最高速度250mm/s时使用移动距离200mm。
若使用LX26系列，即可根据这些条件进行临时选型。(MISUMI主页上安装有选型软件，注册后即可使用。)

3 计算

3－1 滑轨部的研讨

根据使用1个带螺帽滑块的条件，乘以表中的力矩等效系数后换算为负载。

带螺帽滑块的负载

1)等速时

$Fe_1 = Yv\ Fv = Yv \cdot W \cdot g = 1 \cdot 10 \cdot 9.81 = 98.1(N)$

2)加速时

$Fe_2 = YvFv + Yp\ Kp\ Ma = 0.5 \cdot 98.1 + 1 \cdot 0.17 \cdot 70 \cdot 0 = 60.95(N)$

3)减速时

$Fe_3 = Yv\ Fv + Yp\ Kp\ Ma = 0.5 \cdot 98.1 + 1 \cdot 0.17 \times 70 \cdot 0 = 60.95(N)$

静态安全系数

$$fs = \frac{Co}{Femax.} = \frac{Co}{W \cdot g} = \frac{11871}{98.1} = 121.1$$

额定寿命

轴向平均负载

$$Fm = \sqrt[3]{\frac{1}{Ls}\left(Fe_1^3 \cdot L_1 + Fe_2^3 \cdot L_2 + Fe_3^3 \cdot L_3 \cdot \cdot Fen^3 \cdot Ln\right)} = 87.72(N)$$

额定寿命

$$L = \left(\frac{C}{fw \cdot Fm}\right)^3 \times 50 = 11.89 \times 10^6$$

fw: 负载系数 1.2
La: 行走距离 50(Km)

3－2 滚珠丝杠部的研讨

利用速度线图求出各部分的轴向负载，然后求出平均负载。

滚珠丝杠部寿命

轴向负载
1)等速时

$Fe_1 = \mu \cdot W \cdot g = 0.01 \times 10 \times 9.81 = 0.981(N)$

2)加速时

$Fe_2 = Fe_1 + W \cdot a \times 10^{-3} = 0.981 + 10 \cdot 0.833 = 9.311(N)$

3)减速时

$Fe_3 = Fe_1 - W \cdot a \times 10^{-3} = 7.352(N)$

静态安全系数

$$fs = \frac{Coa}{Femax.} = \frac{Coa}{Fe_2} = \frac{2251}{9.311} = 241.76$$

屈曲载荷

$$P_1 = \frac{n \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{\ell a^2} \times 0.5 = 5562.02(N)$$

P_1 : 屈曲载荷
ℓa : 安装间距 250(mm)
E : 杨氏模量 $2.06 \times 10^5 (N/mm^2)$
n : 由安装方法确定的系数
0.5 : 安全系数
I : 丝杠轴的最小截面二阶矩

$$I = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} = 85.49(mm^4)$$

d_1 : 丝杠轴螺纹牙根直径 6.46(mm)

容许拉伸压缩负载

$$P_2 = \frac{\delta \cdot \pi \cdot d_1^2}{4} = 4818.06$$

P_2 : 容许拉伸压缩负载
δ : 容许拉伸压缩应力 $147(N/mm^2)$
d_1 : 丝杠轴螺纹牙根直径 6.46(mm)

危险速度

$$N1 = \frac{60 \cdot \lambda^2}{2\pi \cdot \ell b^2} \cdot \sqrt{\frac{E \times 10^3 \cdot I}{Y \cdot A}} \times 0.8 = 12485(min^{-1})$$

N1 : 危险速度
ℓb : 安装间距
E : 杨氏模量 $2.06 \times 10^5 (N/mm^2)$
λ : 由安装方法确定的系数(固定－支撑3.927)
Y : 密度$(7.85 \times 10^{-6} kg/mm^3)$
0.8 : 安全系数

DN值

$$DN = 62250(\leqslant 70000)$$

D : 滚珠中心直径(8.3mm)
N : 使用最大转速(min^{-1})

额定寿命

轴向平均负载

$$Fm = \sqrt[3]{\frac{1}{Ls}\left(Fe_1^3 \cdot L_1 + Fe_2^3 \cdot L_2 + Fe_3^3 \cdot L_3 \cdot \cdot Fen^3 \cdot Ln\right)} = 6.096(N)$$

额定寿命

$$L = \left(\frac{Ca}{fw \cdot Fm}\right)^3 \cdot \ell \times 10^6 = 25.64 \times 10^6(km)$$

fw : 负载系数 1.2
ℓ : 滚珠丝杠的螺距 2(mm)

3－3 支撑轴承部的研讨

轴向负载

$Fe_1 = 0.981(N)$
$Fe_2 = 9.311(N)$
$Fe_3 = 7.352(N)$

静态安全系数

$$fs = \frac{Poa}{Femax.} = \frac{Poa}{Fe_2} = 129.42$$

额定寿命

轴向平均负载

$$Fm = \sqrt[3]{\frac{1}{Ls}\left(Fe_1^3 \cdot L_1 + Fe_2^3 \cdot L_2 + Fe_3^3 \cdot L_3 \cdot \cdot Fen^3 \cdot Ln\right)} = 6.096(N)$$

定格寿命

$$L = \left(\frac{Ca}{fw \cdot Fm}\right)^3 \cdot \ell \times 10^6 = 22.41 \times 10^6(km)$$

fw : 负载系数 1.2
ℓ : 滚珠丝杠的螺距 2(mm)

LX2602	滑轨部	滚珠丝杠部	支撑轴承部
静态安全系数	121.1	241.76	129.42
屈曲载荷(N)	—	5562.02	—
容许拉伸压缩负载(N)	—	4818.06	—
危险速度(min^{-1})	—	12485	—
DN值	—	62250	—
额定寿命(km)	11.89×10^6	25.64×10^6	22.41×10^6
最大轴向负载(N)	—	9.311	—
使用最大转速(min^{-1})	—	7500	—

〔技术计算〕滚动滚珠轴承基本额定寿命的思路和计算方法 节选自JIS B 1518

■1：何谓滚动滚珠轴承的寿命

滚动滚珠轴承需要的寿命因使用装置的使用目的等而异。必须确保轴承在装置要求的期间内可以持续使用。但是，即使正确使用，超出一定期间后也终将无法使用(不再满足希望的要求)。从广义上来讲，这就是滚珠轴承的寿命。
轴承寿命分为声响寿命、磨损寿命、润滑脂寿命、滚动疲劳寿命。
这些寿命分别如下所述。

- 声响寿命是指使用后超出当初设定的噪音、振动水平之前。
- 磨损寿命是指超出当初设定的旋转精度(旋转时的跳动)之前。
- 润滑脂寿命是指润滑脂老化失去润滑功能之前。
- 滚动疲劳寿命是指滚珠轴承的轨道面疲劳剥离之前。

对于声响、磨损和润滑脂等，都会根据各装置等的要求事项设定寿命(极限值)。下面，针对通常使用的滚动疲劳寿命进行说明。

■2：何谓滚动疲劳寿命

正如以上所述，是指滚珠轴承的轨道面疲劳剥离之前。
滚珠轴承在负载作用下旋转，内外圈轨道面和滚动体滚珠承受反复负载，导致材料疲劳而发生的剥落现象。这种产生剥落现象为止的总转数即为狭义上的寿命。
即使在同一条件下运转，这种材料疲劳也会存在很大差异。这是因为材料疲劳本身就有很大差异，因此，我们将这些综合考虑，将寿命定义为“基本额定寿命”。

■3：何谓基本额定寿命

基本额定寿命是指，在相同条件下，使一组相同种类和规格的滚珠轴承分别旋转时，90%的滚珠轴承不会发生剥落现象、可以旋转的总圈数。
该基本额定寿命可利用如下公式加以计算。

(公式)A：$$L_{10}=\left(\frac{C_r}{P_r}\right)^3$$

其中：
L10＝基本额定寿命(10^6圈)
Cr＝基本动态额定负载
Pr＝轴承负载・动态等效负载(N)

轴承以一定速度旋转时，比起利用转数来考虑寿命，更多的情况下是使用时间来表示。
这可以利用如下公式求出。

(公式)B：$$L_h=\frac{10^6}{60\cdot n}\times\left(\frac{C_r}{P_r}\right)^3$$

其中：
Lh＝基本额定寿命(h)
Cr＝基本动态额定负载
Pr＝轴承负载・动态等效负载(N)
n ＝转数(min^{-1})

※带止推滚珠轴承时，Cr⇒Ca、Pr⇒Pa。

Ca＝基本动态额定负载
Pa＝轴承负载・动态等效负载(N)

正如如上公式所示，在计算滚珠轴承的寿命时，必须求得Cr、Pr的值。
其计算方法如下所示。

■4：基本额定负载(Cr・Ca)及其计算方法

基本额定负载(Cr・Ca)原本是表示滚动轴承的负载能力。在使内圈旋转、外圈静止的条件下，额定疲劳寿命为100万圈、方向和大小不变的负载。
径向轴承用Cr表示，止推轴承用Ca表示。
虽然有各自的计算公式，但是可以在寿命计算公式中，利用产品目录中刊载(各产品页码)的Cr・Ca的值求出使用寿命。

■5：轴承负载、动态等效负载(Pr・Pa)及其计算方法

基本动态额定负载表示滚珠轴承的负载能力，动态等效负载则定义为在实际使用环境下滚珠轴承承受的一定的静止径向负载。
这可以在使用环境下，换算为滚珠轴承实际承受的径向负载、轴向负载的合成负载而求得。
径向负载用Pr表示，轴向负载用Pa表示。
可利用如下公式和右表加以计算。

＜径向滚珠轴承＞

(公式)C：$P_r=XF_r+YF_a$

在上述公式中，系数X和Y可以从右表1中求得。
求值方法如下所示。
①计算轴向负载比。

(公式) $\frac{Fr}{Cor}$

②求得轴向负载比相应的e的值。
(与轴向负载比的值同一行的e的值
ex：深槽滚珠轴承的轴向负载比为0.345时，e＝0.22)

③确认e值大于还是小于 $\frac{Fa}{Fr}$

④根据③的结果，确定要使用的X、Y的值。

＜带止推滚珠轴承＞

(公式)D：$P_a=XF_r+YF_a$

①确认要使用的止推滚珠轴承的接触角度。
②求得接触角度相应的e的值。
(与接触角度同一行的e值。50°时，e＝1.25)

③确认e值大于还是小于 $\frac{Fa}{Fr}$

※MISUMI的止推滚珠轴承都是单向，因此e值小于 $\frac{Fa}{Fr}$ 。

④根据③的结果，确定要使用的X、Y的值。

表1 径向滚珠轴承的系数X和Y

轴承的型号	α	轴向负载比 $\frac{Fa}{Cor}$	轴向负载比 $\frac{Fa}{iZDw^2}$	单列轴承 $\frac{Fa}{Fr}\le e$ X	单列轴承 $\frac{Fa}{Fr}\le e$ Y	单列轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ X	单列轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ Y	双列轴承 $\frac{Fa}{Fr}\le e$ X	双列轴承 $\frac{Fa}{Fr}\le e$ Y	双列轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ X	双列轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ Y	e		
深沟滚珠轴承		0.014	0.172				2.30				2.30	0.19		
		0.028	0.345				1.99				1.99	0.22		
		0.056	0.689				1.71				1.71	0.26		
		0.084	1.03				1.55				1.55	0.28		
		0.11	1.38	1	0	0.56	1.45	1	0	0.56	1.45	0.30		
		0.17	2.07				1.31				1.31	0.34		
		0.28	3.45				1.15				1.15	0.38		
		0.42	5.17				1.04				1.04	0.42		
		0.56	6.89				1.00				1.00	0.44		
向心球轴承	α	$\frac{iFa}{Cor}$	$\frac{Fa}{ZDw^2}$										单列	双列
	5°	0.014	0.172				2.30		2.78		3.74	0.19	0.23	
		0.028	0.345				1.99		2.40		3.23	0.22	0.26	
		0.056	0.689				1.71		2.07		2.78	0.26	0.30	
		0.085	1.03				1.55		1.87		2.52	0.28	0.34	
		0.11	1.38	1	0	0.56	1.45	1	1.75	0.78	2.36	0.30	0.36	
		0.17	2.07				1.31		1.58		2.13	0.34	0.40	
		0.28	3.45				1.15		1.39		1.87	0.38	0.45	
		0.42	5.17				1.04		1.26		1.69	0.42	0.50	
		0.56	6.89				1.00		1.21		1.63	0.44	0.52	
	10°	0.014	0.172				1.88		2.18		3.06	0.29		
		0.029	0.345				1.71		1.98		2.78	0.32		
		0.057	0.689				1.52		1.76		2.47	0.36		
		0.086	1.03				1.41		1.63		2.29	0.38		
		0.11	1.38	1	0	0.46	1.34	1	1.55	0.75	2.18	0.40		
		0.17	2.07				1.23		1.42		2.00	0.44		
		0.29	3.45				1.10		1.27		1.79	0.49		
		0.43	5.17				1.01		1.17		1.64	0.54		
		0.57	6.89				1.00		1.16		1.63	0.54		
	15°	0.015	0.172				1.47		1.65		2.39	0.38		
		0.029	0.345				1.40		1.57		2.28	0.40		
		0.058	0.689				1.30		1.46		2.11	0.43		
		0.087	1.03				1.23		1.38		2.00	0.46		
		0.12	1.38	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93	0.47		
		0.17	2.07				1.12		1.26		1.82	0.50		
		0.29	3.45				1.02		1.14		1.66	0.55		
		0.44	5.17				1.00		1.12		1.63	0.56		
		0.58	6.89				1.00		1.12		1.63	0.56		
	20°	—	—			0.43	1.00		1.09	0.70	1.63	0.57		
	25°	—	—			0.41	0.87		0.92	0.67	1.41	0.68		
	30°	—	—	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24	0.80		
	35°	—	—			0.37	0.66		0.66	0.60	1.07	0.95		
	40°	—	—			0.35	0.57		0.55	0.57	0.93	1.14		
	45°	—	—			0.33	0.50		0.47	0.54	0.81	1.34		
自动调心滚珠轴承		1	0	0.40	0.4cot α	1	0.42cot α	0.65	0.65cot α			1.5tan α		

表2 止推滚珠轴承的系数X和Y

α	单向轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ X	单向轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ Y	双向轴承 $\frac{Fa}{Fr}\le e$ X	双向轴承 $\frac{Fa}{Fr}\le e$ Y	双向轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ X	双向轴承 $\frac{Fa}{Fr}>e$ Y	e
45°	0.66		1.18	0.59	0.66		1.25
50°	0.73		1.37	0.57	0.73		1.49
55°	0.81		1.60	0.56	0.81		1.79
60°	0.92		1.90	0.55	0.92		2.17
65°	1.06	1	2.30	0.54	1.06	1	2.68
70°	1.28		2.90	0.53	1.28		3.43
75°	1.66		3.89	0.52	1.66		4.67
80°	2.43		5.86	0.52	2.43		7.09
85°	4.80		11.75	0.51	4.80		14.29

※表中没有的X、Y、e的值可通过一维插补法求得。

■6：基本额定寿命的计算范例

＜径向滚珠轴承＞

・条件
在径向负载0.16kN、轴向负载55N、转数500rpm的条件下使用深沟滚珠轴承B6901ZZ时，基本额定寿命为多少?

①从表1中求得系数X、Y，然后求出Pr的值。
轴向负载比为0.11，此时e值为0.3。

e小于 $\frac{Fa}{Fr}$ ，所以X＝0.56、Y＝1.45。

②由①可得：Pr＝(0.56×160)＋(1.45×55)＝169N

③由公式B可得$L_h=(\frac{10^6}{60}\times500)\times(\frac{1460}{169})^3$

＝21210h

＜带止推滚珠轴承＞

・条件
在径向负载25N、轴向负载1.25kN、转数200rpm的条件下使用止推滚珠轴承B51101时，基本额定寿命为多少?

①从表2中求得系数X、Y，然后求出Pr的值。

此时，对于单向轴承，α＝50°，e值小于 $\frac{Fa}{Fr}$
所以X＝0.73　Y＝1。

②由①可得：Pra＝(0.73×25)＋(1×1250)＝1268N

③由公式B可得(置换为轴向)

$L_h=(\frac{10^6}{60}\times200)\times(\frac{15400}{1268})^3$

＝1011.6h

[技术参数] 径向轴承(0级)的容差与容许值 节选自JIS B 1514

◇径向轴承(0级)的容差与容许值

(1) 内轮

单位 μm

d(mm) 公称轴承内径		△dmp		直径系列 9 Vdp	直径系列 0,1 Vdp	直径系列 2,3,4 Vdp	VDmp	Kia	单体轴承 △Bs		组合轴承(2) △Bs		VBs
大于	至	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	上	下	上	下	最大
0.6(1)	2.5	0	− 8	10	8	6	6	10	0	− 40	−	−	12
2.5	10	0	− 8	10	8	6	6	10	0	− 120	0	−250	15
10	18	0	− 8	10	8	6	6	10	0	− 120	0	−250	20
18	30	0	− 10	13	10	8	8	13	0	− 120	0	−250	20
30	50	0	− 12	15	12	9	9	15	0	− 120	0	−250	20
50	80	0	− 15	19	19	11	11	20	0	− 150	0	−380	25
80	120	0	− 20	25	25	15	15	25	0	− 200	0	−380	25
120	180	0	− 25	31	31	19	19	30	0	− 250	0	−500	30
180	250	0	− 30	38	38	23	23	40	0	− 300	0	−500	30
250	315	0	− 35	44	44	26	26	50	0	− 350	0	−500	35
315	400	0	− 40	50	50	30	30	60	0	− 400	0	−630	40
400	500	0	− 45	56	56	34	34	65	0	− 450	−	−	50
500	630	0	− 50	63	63	38	38	70	0	− 500	−	−	60
630	800	0	− 75	−	−	−	−	80	0	− 750	−	−	70
800	1000	0	−100	−	−	−	−	90	0	−1000	−	−	80
1000	1250	0	−125	−	−	−	−	100	0	−1250	−	−	100
1250	1600	0	−160	−	−	−	−	120	0	−1600	−	−	120
1600	2000	0	−200	−	−	−	−	140	0	−2000	−	−	140

(1)0.6mm包含在该尺寸分类中。(2)适用于作为组合轴承用而制作的单个轨道轮。

(2) 外轮

D(mm) 公称轴承内径		△Dmp		开放式轴承 直径系列 9 VDP(4)	开放式轴承 直径系列 0,1 VDP(4)	密封轴承 有护圈轴承 直径系列 2,3,4 VDP(4)	密封轴承 有护圈轴承 直径系列 2,3,4 VDP(4)	(4) VDmp	Kea	△Cs		VCs
大于	至	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下	最大
2.5(3)	6	0	− 8	10	8	6	10	6	15			
6	18	0	− 8	10	8	6	10	6	15			
18	30	0	− 9	12	9	7	12	7	15			
30	50	0	− 11	14	11	8	16	8	20			
50	80	0	− 13	16	13	10	20	10	25			
80	120	0	− 15	19	19	11	26	11	35			
120	150	0	− 18	23	23	14	30	14	40			
150	180	0	− 25	31	31	19	38	19	45			
180	250	0	− 30	38	38	23	−	23	50	根据相对于同一轴承的d的△Bs容差。		根据相对于同一轴承的d的△Bs容差。
250	315	0	− 35	44	44	26	−	26	60			
315	400	0	− 40	50	50	30	−	30	70			
400	500	0	− 45	56	56	34	−	34	80			
500	630	0	− 50	63	63	38	−	38	100			
630	800	0	− 75	94	94	55	−	55	120			
800	1000	0	−100	125	125	75	−	75	140			
1000	1250	0	−125	−	−	−	−	−	160			
1250	1600	0	−160	−	−	−	−	−	190			
1600	2000	0	−200	−	−	−	−	−	220			
2000	2500	0	−250	−	−	−	−	−	250			

(3)2.5mm包含在该尺寸分类中。(4)适用于未安装扣环时。

尺寸差

△dmp :平面内平均内径的尺寸差
△Dmp :平面内平均外径的尺寸差
△Bs :实际测量内轮宽度的尺寸差或中央轨道盘高度的尺寸差
△Cs :实际测量外轮宽度的尺寸差

尺寸的不同

Vdp :平面内内径不同
Vdmp :平面内平均内径的不同
VDp :平面内外径不同
VDmp :平面内平均外径的不同
VBs :内轮宽度不同
VCs :外轮宽度不同

旋转精度

Kia :内轮的径向跳动
Kea :外轮的径向跳动

◇关于定位开关的IP代码

・本产品目录记载的IP代码基于IEC 529：1989的“对于器具的保护内容”。
可能会因切削油、药剂、粉尘等使用条件、环境而影响密封性，敬请注意。

IP 6 7

(International Protecion)
第一特性数字(0～6): 外部固体物质的侵入
第二特性数字(0～8): 带危害性的水的渗入

特性数字	外部固体物质的侵入	带危害性的水的渗入
0	无保护	无保护
1	防止受到直径50mm以上的外部固体物质的损害。	防止受到垂直方向水滴的损害。
2	防止受到直径12.5mm以上的外部固体物质的损害。	即使在15度以内倾斜，也可防止受到垂直方向水滴的损害。
3	防止受到直径2.5mm以上的外部固体物质的损害。	防止受到喷洒水滴(spraying water)的损害。
4	防止受到直径1.0mm以上的外部固体物质的损害。	防止受到飞沫(splashing water)的损害。
5	防尘型：避免妨碍器具动作的大量尘埃侵入。	防止受到各方向喷流水滴的损害。
6	耐尘型：无尘埃侵入。	防止受到各方向的强喷射水流的损害。
7	−	即使暂时渗入水也不致于达到造成危害的水量。
8	−	在比相关人员规定的数字7更为严酷条件下持续淹没在水中时，不会渗入产生危害的水量。

[技术参数] 矩形螺旋弹簧的使用方法与注意事项

■矩形螺旋弹簧的使用方法与注意事项

MISUMI不断地对矩形螺旋弹簧的截面形状进行设计与改良(圆线螺旋弹簧除外)，努力提高其耐久性。
为了客户能放心地使用，请充分留意下述注意事项以及应该避免的使用方法。

①无弹簧导承时的使用
在没有弹簧导承的条件下使用时，弹簧会发生纵弯曲与横弯曲等，弯曲的内侧会产生局部高应力，最终导致折损。因此，请务必使用导向轴、外径导承等弹簧导承。
※一般来说，通过内径侧导承将导向轴自上而下贯通后使用最为理想。

②关于弹簧的内径与导向轴
如果与导向轴之间的间隙较小，导向轴就会使弹簧内径产生磨损，并以磨损部为起点，最终导致折损。另外，如果与导向轴之间的间隙过大，则会导致纵弯曲。建议导向轴直径比内径小1.0mm左右。
另外，如图－1所示，自由长度较长的弹簧(自由长度/外径为4以上的弹簧)其导向轴需带有落差以免横弯曲时接触弹簧内径。

③关于弹簧的外径与沉孔
如果与沉孔之间的间隙较小，则会因弹簧压缩后外径侧膨胀而导致外径受到约束，形成应力集中，最终导致折损。建议沉孔外径比外径大1.5mm左右。自由长度较长的弹簧采用如图－1所示的沉孔形状比较理想。

④导向轴长度、沉孔深度较小时
如果导承长度较小，弹簧纵弯曲时会接触导承前端部，产生摩擦，最终导致折损。建议将导承长度设为初始设定高度×1/2以上。另外，进行约C3的倒角处理。

⑤超过最大挠曲量(30万次)的使用(在接近压紧长度附近使用时)
使用次数超过30万次以上时，截面会产生超过计算值的高应力，最终导致折损。另外，由于接近压紧长度，有效弹簧卷绕部分逐渐压紧，弹簧常数增大，如图－2所示，负载线图升高，因而会产生高应力，最终导致折损。因此，使用次数不要超过30万次。

⑥无初始挠曲条件下的使用
如果有间隙，弹簧就会上下运动，并发生纵弯曲与横弯曲。如果去除初始挠曲后再使用，弹簧的上下面就会变得稳定。

⑦夹住废料、异物状态下的使用
如果夹住异物，那么，相应部分的有效弹簧卷就不会发生作用，如图－3所示，造成除此之外的部分产生挠曲，这实际上相当于减小了有效弹簧圈数，因而会产生高应力，最终导致折损。因此，请注意勿使废料、异物进入。

⑧安装面平行度较差场所中的使用
如果安装面的平行度较差，弹簧就会产生横弯曲，弯曲的内侧会产生局部高应力，最终导致折损。另外，如图－4所示，模具的平行度较差时，也会由于弹簧弯曲、30万次以上的使用等而最终导致折损。因此请改善安装面的平行度，并且不要超过30万次的使用条件。

⑨弹簧直列使用
直列使用时，如图－5所示，弹簧产生弯曲，有时还卡在导向轴、沉孔上，并以与①相同的理由，最终导致折损。另外，由于弹簧负载的差异，负载较小的弹簧抵挡不住负载较大的弹簧(图－6)，使得小负载弹簧的挠曲量增大，导致耐久性降低以及折损。

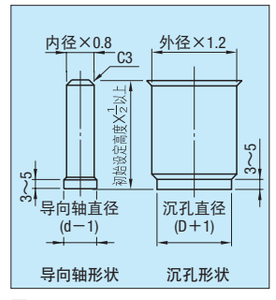
⑩弹簧成对使用
如图－7所示，成对使用时，弹簧产生纵弯曲后，内部就会进入到外部的线之间(反之亦然)，并以与④相同的理由，最终导致折损。

⑪弹簧横向使用
横向使用弹簧时，导向轴会使弹簧内径产生磨损，并以磨损部为起点，最终导致折损。

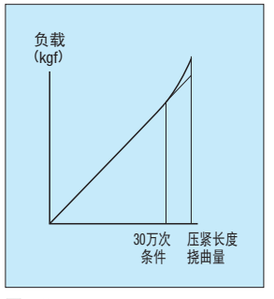
MISUMI耐久试验条件

①弹簧导承方式
导向轴贯通
导向轴直径: d－1.0mm
②初始挠曲量
1.0mm
③振幅
30万次条件值的挠曲量
④速度
180spm
※耐久次数有时会因 使用状况而异。

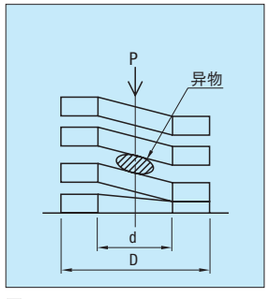
图－1



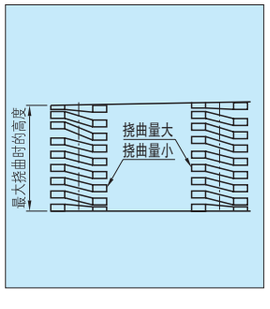
图－2



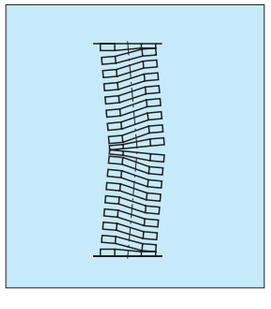
图－3



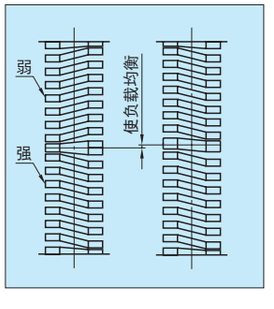
图－4



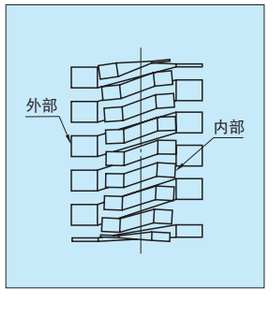
图－5



图－6



图－7



[技术参数] 弹簧的计算 节选自JIS B 2704(2000)

1. 计算

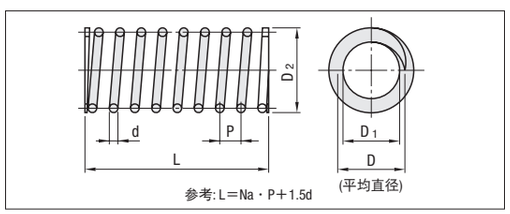
1.1 弹簧设计公式中使用的符号

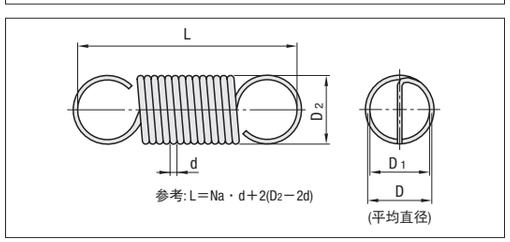
弹簧设计公式中使用的符号如表1所示

表1 符号的意义

符 号	符号的意义	单 位
d	材料的直径	mm
D_1	螺旋内径	mm
D_2	螺旋外径	mm
D	螺旋平均直径$=\frac{D_1+D_2}{2}$	mm
N_t	总卷数	—
N_a	有效卷数	—
L	自由高度(长度)	mm
H_s	压紧高度	mm
p	节距	mm
P_i	初始张力	N{kgf}
c	弹簧指数 $c=\frac{D}{d}$	—
G	剪切弹性模量	N/mm²{kgf/mm²}
P	施加在弹簧上的负载	N{kgf}
δ	弹簧的挠曲量	mm
k	弹簧常数	N/mm{kgf/mm}
τo	扭曲应力	N/mm²{kgf/mm²}
τ	扭曲修正应力	N/mm²{kgf/mm²}
τ_i	初始应力	N/mm²{kgf/mm²}
χ	应力修正系数	—
f	振动数	Hz
U	弹簧蓄积的能量	N・mm{kgf・mm}
ω	单位体积的材料重量	N/mm³{kgf/mm³}
W	弹簧运动部分的重量	N{kgf}
g	重力加速度 (1)	mm/s²

注 (1) 计量法将重力加速度定为9806.65mm/s²。





1.2 弹簧设计使用的基本公式

1.2.1 压缩弹簧与没有初始张力的拉伸弹簧时

$$\delta=\frac{8N_aD^3P}{Gd^4} \quad (1) \qquad \tau=\chi\tau_0 \quad (5)$$

$$k=\frac{P}{\delta}=\frac{Gd^4}{8N_aD^3} \quad (2) \qquad d=\sqrt[3]{\frac{8DP}{\pi\tau_0}}=\sqrt[3]{\frac{8\chi DP}{\pi\tau}} \quad (6)$$

$$\tau_0=\frac{8DP}{\pi d^3} \quad (3) \qquad N_a=\frac{Gd^4\delta}{8D^3P}=\frac{Gd^4}{8D^3K} \quad (7)$$

$$\tau_0=\frac{Gd\delta}{\pi N_aD^2} \quad (4) \qquad U=\frac{P\delta}{2}=\frac{k\delta^2}{2} \quad (8)$$

1.2.2 有初始张力的拉伸弹簧时 (但P＞P i)

$$\delta=\frac{8N_aD^3(P-P_i)}{Gd^4} \quad (1') \qquad \tau=\chi\tau_0 \quad (5')$$

$$k=\frac{P-P_i}{\delta}=\frac{Gd^4}{8N_aD^3} \quad (2') \qquad d=\sqrt[3]{\frac{8DP}{\pi\tau_0}}=\sqrt[3]{\frac{8\chi DP}{\pi\tau}} \quad (6')$$

$$\tau_0=\frac{8DP}{\pi d^3} \quad (3') \qquad N_a=\frac{Gd^4}{8D^3K}=\frac{Gd^4\delta}{8D^3(P-P_i)} \quad (7')$$

$$\tau_0=\frac{Gd\delta}{\pi N_aD^2}+\tau_i \quad (4') \qquad U=\frac{(P+P_i)\delta}{2} \quad (8')$$

1.3 设计弹簧时应考虑的事项

1.3.1 剪切弹性模量

弹簧设计使用的剪切弹性模量G值依据表2较为理想。

表2 剪切弹性模量(G值)

材 料		G值 N/mm²(kgf/mm²)	符 号
弹簧钢		$78\times10^3$$\{8\times10^3\}$	SUP6,7,9,9A,10,11A,12,13
硬钢丝		$78\times10^3$$\{8\times10^3\}$	SW－B,SW－C
钢琴丝		$78\times10^3$$\{8\times10^3\}$	SWP
油回火钢丝		$78\times10^3$$\{8\times10^3\}$	SWO,SWO－V,SWOC－V,SWOSC－V,SWOSM,SWOSC－B
不锈钢丝	SUS 302	$69\times10^3$$\{7\times10^3\}$	SUS 302
	SUS 304		SUS 304
	SUS 304N1		SUS 304N1
	SUS 316		SUS 316
	SUS 631 J1	$74\times10^3$$\{7.5\times10^3\}$	SUS 631 J1

1.3.2 有效圈数

弹簧设计使用的有效圈数取决于下式。

(1) 压缩弹簧时

$$N_a=N_t-(X_1+X_2)$$

式中，X_1、X_2: 分别表示螺旋两端的端部磨平圈数

(a) 仅螺旋前端连接下一个自由螺旋时[相当于图2的(a)～(c)]

$$X_1=X_2=1$$

因此，$N_a=N_t-2$

(b) 螺旋前端不连接下一个弹簧，端部磨平圈部长度$\frac{3}{4}$卷时[相当于图2的(e)与(f)]

$$X_1=X_2=0.75$$

因此，$N_a=N_t-1.5$

(2) 拉伸弹簧时 拉伸弹簧的有效圈数取决于下式。但挂钩部除外。

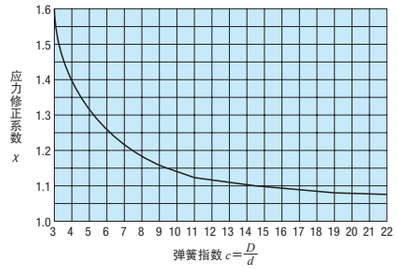
$$N_a=N_t$$

1.3.3 应力修正系数

相对于弹簧指数c的应力修正系数取决下式或图1。

$$\chi=\frac{4c-1}{4c-4}+\frac{0.615}{c} \quad (9)$$

图1 应力修正系数: χ



1.3.4 压紧高度

弹簧的压紧高度一般由下述简算式计算。
但一般说来，订货方并不指定压缩弹簧的压紧高度。

$$H_s=(N_t-1)d+(t_1+t_2) \quad (10)$$

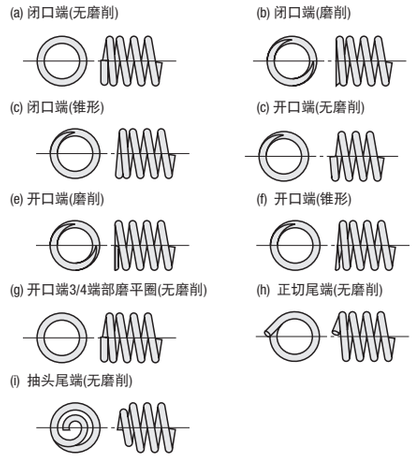
式中，(t_1+t_2): 螺旋两端部厚度之和

另外，两端部为图2(b)、(c)、(e)与(f)所示的压缩弹簧并且必须特别指定压紧高度时，可将由下式求出的值指定为压紧高度的最大值，但需要注意，有时会因弹簧的形状而大于该值。

$$H_s=N_t\times d_{max.} \quad (11)$$

式中，$d_{max.}$: 取d容差最大值的直径

图2 螺旋端部形状



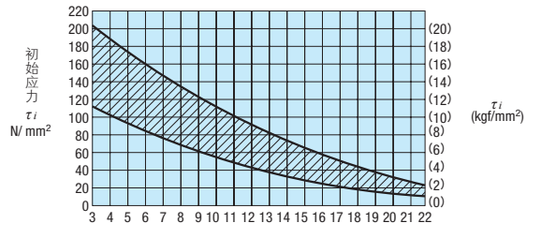
1.3.5 拉伸弹簧的初始张力

压紧弹簧卷的冷卷拉伸弹簧会产生初始张力Pi。
此时的初始张力由下式计算。

$$P_i=\frac{\pi d^3}{8D}\tau_i \quad (12)$$

另外，用钢琴丝、硬钢丝等钢丝成形为压紧弹簧卷，但未进行低温退火时的初始应力τ_i处在图3所示的斜线范围内。但使用钢丝以外的材质并实施低温退火时，应对从图3斜线范围内读取的初始应力值进行如下修正。

图3 初始应力: τ_i(钢丝成形压紧弹簧卷退火前的值)



(1) 不锈钢丝时，钢丝的初始应力减少15%。

(2) 成形后实施低温退火时，钢琴丝、硬钢丝等钢丝相对于上述计算值减少20～35%，不锈钢丝相对于上述计算值减少15～25%。

参 考 除了从图3读取低温退火前的初始应力值之外，也可以通过下述经验公式进行计算。

$$\tau_i=\frac{G}{100c}$$

另外，下面示出了用该式计算初始张力的计算公式例子。

(1) 钢琴丝与硬钢丝时[G＝78×10^3N/mm²{8×10^3kgf/mm²}]

初始应力 $\tau_i=\frac{G}{100c}\times0.75$(0.75表示因实施低温退火而减少25%)

初始张力 $P_i=\frac{\pi d^3}{8D}\tau_i=\frac{Gd^4}{255D^2}\times0.75=\frac{229d^4}{D^2}\left\{\frac{24d^4}{D^2}\right\}$

(2) 不锈钢丝时[G＝69×10^3N/mm²{7×10^3kgf/mm²}]

初始应力 $\tau_i=\frac{G}{100c}\times0.8$(0.8表示因实施低温退火而减少20%)

初始张力 $P_i=\frac{\pi d^3}{8D}\tau_i=\frac{Gd^4}{255D^2}\times0.8=\frac{216d^4}{D^2}\left\{\frac{22d^4}{D^2}\right\}$

1.3.6 脉动

为了避免脉动，必须选择弹簧固有振动频率以避免与作用在弹簧上的所有起振源振动形成共振。
另外，弹簧的固有振动频率由下式得出。

$$f=a\sqrt{\frac{kg}{W}}=a\frac{70d}{\pi N_aD^2}\sqrt{\frac{G}{\omega}} \quad (13)$$

式中，$a=\frac{i}{2}$: 两端自由或固定时

$a=\frac{2i-1}{4}$: 一端固定另一端自由时 $i=1,2,3$ ……

设钢的G＝78×10^3N/mm²{8×10^3kgf/mm²}、

W＝76.93×10^{-6}N/mm³{7.85×10^{-6}kgf/mm³}，弹簧两端为自由或固定时，弹簧的1次固有振动频率由下式得出。

$$f'=3.56\times10^5\frac{d}{N_aD^2} \quad (13')$$

1.3.7 其他应考虑的事项

在弹簧的设计计算中，也必须考虑下述事项。

(1) **弹簧指数** 弹簧指数减小会导致局部应力过大。另外，弹簧指数较大或较小时，加工性也成问题。因此，热轧成形时，弹簧指数可在4～15的范围内选择。冷轧成形时，弹簧指数可在4～22的范围内选择。

(2) **纵横比** 为了确保有效卷数，压缩弹簧的纵横比(自由高度与螺旋平均直径之比)可设定为0.8以上，另外，在考虑到端部磨平圈的情况下，一般可在0.8～4的范围内选择。

(3) **有效圈数** 如果有效圈数为3以下，弹簧特性则会变得不稳定，因此应将弹簧指数设定为3以上。

(4) **节距** 节距超过0.5D时，由于螺旋直径通常会随着挠曲量(负载)的增加而发生变化，需要对利用基本公式求出的挠曲量与扭转应力进行修正，因此应将节距设定为0.5D以下。一般说来，节距利用下述简算式进行推算。

$$p=\frac{L-H_s}{N_a}+d \quad (14)$$

[技术计算] 链条传动机构的设计1

传动能力的选择

本产品目录记载的传动能力表(**P.2848**)以下述各项为条件。

1) 应在－10～＋60℃的空气环境中运行，并且应无磨损性粉尘。
2) 应无腐蚀性气体、高度潮湿气体等的不良影响。
3) 进行传动的2个轴应保持水平，并且应进行适当的配置与安装。
4) 应使用推荐的润滑形式与润滑油。
5) 应为负载变动较小的传动。

■多列系数表

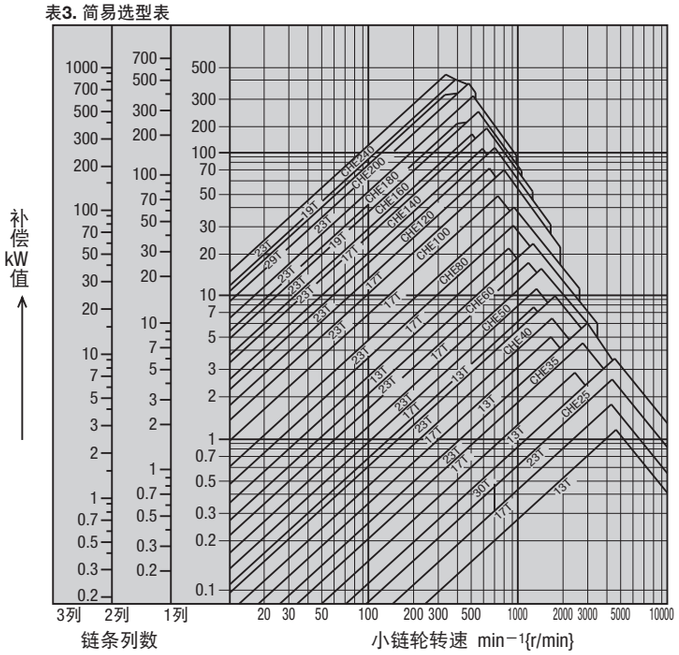
由于施加在各列链条上的负载并未均匀分布，因此多列滚轮链条的传动能力不能达到单列滚轮链条的列数倍能力。因此，多列滚轮链条的传动能力可通过1列滚轮链条的传动能力乘以多列系数求出。

表2. 多列系数表

滚轮链条列数	多列系数
2列	×1.7
3列	×2.5
4列	×3.3
5列	×3.9
6列	×4.6

■简易选型表

表3. 简易选型表



表的查看方法

（例. 补偿kW＝5kW
小链轮转速＝300r/min
1列链条时）

补偿kW(纵轴)与转速300r/min(横轴)的交点位于比CHE 60的23T(23齿)小、比17T(17齿)大的范围内。根据交点位置判断，可使用19T。

■使用系数表

传动能力表(**P.2848**)以小负载变动为条件，使用系数表则用于根据负载变动的大小补偿传动kW。

表1. 使用系数表

冲击的种类	原动机的种类 / 使用机械事例	马达 透平机	内燃机 带流体机构	内燃机 无流体机构
平滑传动	负载变动较小的皮带输送机、链条输送机、离心泵、离心鼓风机、一般纤维机械、负载变动较小的一般机械	×1.0	×1.0	×1.2
伴随有轻微冲击的传动	离心压缩机、船用推进器、负载轻微变动的输送机、自动炉、干燥机、粉碎机、一般加工机械、压缩机、一般土建机械、一般造纸机械	×1.3	×1.2	×1.4
伴随有较大冲击的传动	冲压机、碎石机、土木矿山机械、振动机械、石油钻探机、橡胶搅拌机、压路机、输送辊道、反转或施加冲击负载的一般机械	×1.5	×1.4	×1.7

■一般情况的选型方法

1. 把握使用条件

选择滚轮链条时应把握以下7个条件。

1.使用的机械　　5.高速轴的轴径与转速
2.冲击的种类　　6.低速轴的轴径与转速
3.原动机的种类　　7.轴间距
4.传动力(kW)

2. 确定使用系数

根据要进行传动的机械以及原动机的种类，通过使用系数表(表1)确定使用系数。

3. 确定补偿传动力(**kW**)

利用使用系数补偿传动力(kW)。

●单列链条时…补偿传动力(kW)＝传动力(kW)×使用系数

●多列链条时…根据多列系数表(表2)确定多列系数。

$$\text{补偿传动力(kW)} = \frac{\text{传动力(kW)}\times\text{使用系数}}{\text{多列系数}}$$

4. 选择链条与链轮齿数

利用简易选型表(表3)或传动能力表求出满足高速轴转速与补偿传动力(kW)的链条与小链轮的齿数。此时，选择具有所需传动能力的最小节距的链条。此时应尽可能选择小节距链条以获得低噪音的平滑传动。(如果单列链条能力不足，则请选择多列链条。另外，安装场所有空间限制、轴间距较小并且想尽可能减小链轮外径时，请使用小节距多列链条。)另外，小链轮与链条的卷绕角度应为120°以上。

5. 选择大链轮的齿数

大链轮的齿数＝小链轮的齿数×速度比

确定小链轮的齿数后，再乘以速度比，则可确定大链轮的齿数。一般来说，小链轮的齿数为17齿以上，高速时为21齿即可，低速时为12齿即可，但大链轮的齿数最好不要超过120齿。另外，速度比为1：1或2：1时，请尽可能选择大齿数链轮。通常使用时，请将速度比设定为1：7以下，最好是在1：5左右。

6. 检查轴径

检查所选小链轮是否可在所需的轴径下使用。请参阅产品目录中相应页的规格表。相对于轮毂直径较大时，请增加齿数或选择较大的链条。

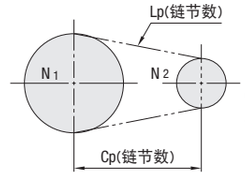
7. 链轮的轴间距

最短轴间距当然是以2个链轮不相互接触为好，但请选择120°以上的小链轮卷绕角度。

一般来说，较为理想的轴间距为所用链条节距的30～50倍，脉动负载发生作用时，请选择在20倍以下。

8. 计算链条的长度与链轮的轴间中心距离

确定链条以及两链轮的齿数、轴间距后，根据链节数计算公式来确定长度。



Lp: 用链节数表示的链条长度
N1: 大链轮的齿数
N2: 小链轮的齿数
Cp: 用链节数表示轴间中心距离
π ：≈3.14

(1) 计算链条的长度(已确定链轮的齿数N1、N2与轴间中心距离Cp时)

$$Lp = \frac{N_1+N_2}{2} + 2Cp + \frac{\left(\frac{N_1+N_2}{2\pi}\right)^2}{Cp}$$

*请将Lp的小数点以下的值四舍五入。

一般来说，选择的链条长度应尽可能四舍五入成偶数链节。如果由于轴间距的关系而无法避免奇数链节，则必须使用偏置链节，但请尽可能通过改变链轮齿数或轴间距的方式使其变成偶数链节。

(2) 计算轴间中心距离(已确定链轮的齿数N1、N2与链条长度Lp时)

$$Cp = \frac{1}{8}\left\{2Lp - N_1 - N_2 + \sqrt{(2Lp - N_1 - N_2)^2 - \frac{8}{\pi^2}(N_1 - N_2)^2}\right\}$$

通过滚轮链条所需长度计算公式求出的节距数几乎不可能与任意轴间距完全吻合，只能求出近似值，因此应根据所需全长再次对两轴中心距离进行精密计算。

■利用一般选型方法的选型范例

利用3.7kW、1,000r/min的电动机(马达)传动压缩机时。

[1] 把握使用条件
1) 使用的机械———压缩机，运行10小时
2) 冲击的种类———平滑传动
3) 原动机的种类——电动机
4) 传动力(kW)———3.7kW
5) 转速————————1,000r/min

[2] 确定使用系数
根据表1，将使用系数定为1.2。

[3] 确定补偿传动力(kW)
补偿传动力(kW)＝传动力(kW)×使用系数
＝3.7kW×1.2＝4.44kW

[4] 选择链条与链轮的齿数
有关1,000r/min、4.44kW，如果查看表3的简易选型表，可确认链条为CHE40，链轮为17T左右。
现在通过CHE40链条的传动能力表进行确认，齿数为13T、1,000r/min时的传动能力为4.09kW，不能满足补偿传动能力，因此选择齿数为19T的链轮，因其传动能力为4.6kW，可进行传动。因此，选择该链轮即可。
选择结果: 链条＝CHE40
小链轮齿数＝19T

[技术计算] 链条传动机构的设计2

■低速时的选型方法

在链条速度为50m/min以下的低速条件下，几乎不必考虑因链条磨损造成的延伸率，主要是疲劳强度决定寿命。在这种情况下，低速方法可以比“一般选型方法”更经济地进行选择。低速选型方法在起动与停止较少的平滑传动场合使用，环境、配置与润滑等均以常规选型为准。

进行选型时，应满足下式的要求。

链条的容许最大张力 ≥ 作用于链条上的最大张力 N × 使用系数(表1) P.2635 × 速度系数(表4)

表4. 速度系数表

滚轮链条的速度	速度系数
0～15 m/min	1.0
15～30	1.2
30～50	1.4
50～70	1.6

[1] 把握使用条件

与“一般选型方法”相同。

[2] 选择链条与小链轮的齿数

根据表3(P.2635)简易选型表中的转速(r/min)与原动机(kW)，选择略小一些的链条与链轮。

[3] 计算链条的速度

根据所选链轮(链条节距、齿数)与转速(r/min)，求出链条的速度。

$$V=\frac{P\cdot N\cdot n}{1000}\ (m/min)$$

V：链条的速度(m/min)
P：链条的节距(mm)
N：链轮的齿数
n：链轮的转速(r/min)

[4] 计算链条的最大作用负载

求出施加在链条上的最大负载。

$$F=\frac{60\cdot kW}{V}\ (kN)$$

F　：施加在链条上的负载(kN)
V　：链条的速度(m/min)
kW：传动力(kW)

[5] 确定使用系数

根据使用系数表(表1)求出使用系数。

[6] 确定速度系数

根据[3]得出的链条速度来求出速度系数。

[7] 研讨链条的容许最大张力

将[4]～[6]求出的数值代入选型公式，并与[2]选择的链条容许最大张力(P.1204～P.1215)比较，研讨其是否满足选型公式的要求。

如果不满足选型公式的要求，则更换链条与链轮，重新进行研讨。

[8] 确认大链轮的齿数与轴径并计算链条长度

这些项目的选型方法与“一般选型方法”相同。

■低速条件下发生冲击负载作用时的选型方法

在快速起动、停止或反转制动、制动器制动频繁并且发生较多冲击负载作用的条件下，必须考虑原动机与非原动机的惯性(GD^2)。

与一般传动相比，会有相当大的负载作用于链条上，因此必须注意。

请按下述方法选择链条。

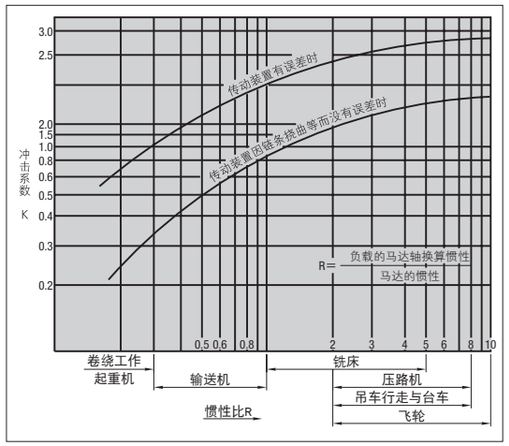
链条的容许最大负载 N ≥ 根据原动机起动控制扭矩计算的施加在链条上的作用负载 × 冲击系数(表5) × 速度系数(表4)

冲击系数

是指根据原动机与从动机的惯性比(GD^2之比)与传动装置误差大小决定的常数，如表5所示。

误差特别大时，可能会施加比该值更大的冲击。

表5. 冲击系数表



■不锈钢滚轮链条(CHES)的选型方法

不锈钢滚轮链条的选型方法请使用低速选型方法。

1). CHES(不锈钢型)的容许最大张力低于CHE(钢型)滚轮链条。

2). 请尽可能避免使用偏置链节。

■温度选择方法

滚轮链条的温度选择方法

是指估计强度因温度而降低的尺寸选择方法。

1) 高温条件下存在的滚轮链条传动问题
- ①因硬度降低而导致磨损增大
- ②因软化而导致延伸率增大
- ③因油质下降、碳化而导致供油不良与弯曲不良、磨损增大
- ④因产生鳞片而导致磨损增大与弯曲不良

2) 低温条件下存在的滚轮链条传动问题
- ①因低温脆性导致冲击强度下降
- ②润滑油凝固
- ③因结霜或结冰而导致弯曲不良

高温、低温条件下的滚轮链条的大致传动能力标准

温　度	CHE滚轮链条	
	CHE60以下	CHE80以上
－60℃以下	－	－
大于－60℃至－50℃	－	－
大于－50℃至－40℃	－	不可使用
大于－40℃至－30℃	不可使用	产品目录值 ×1/4
大于－30℃至－20℃	产品目录值 ×1/4	〃 ×1/3
大于－20℃至－10℃	〃 ×1/3	〃 ×1/2
大于－10℃至　60℃	产品目录值	产品目录值
大于60℃至 150℃	产品目录值	产品目录值
大于150℃至 200℃	〃 ×3/4	〃 ×3/4
大于200℃至250℃	〃 ×1/2	〃 ×1/2
250℃以上	不可使用	不可使用

不锈钢滚轮链条的高温选型方法

①400℃以下时，使用低速选型方法。(不能使用一般选型方法)

②400℃以上时，使用下表所示的温度系数。

③选型公式

施加在链条上的最大作用负载 × 使用系数(表1) × 使用系数(表4) × 温度系数(Kt) ≤ 链条的容许最大张力

温度系数(**Kt**)

温　度	系数(**Kt**)
400℃以下	1.0
大于400℃至500℃	1.2
大于500℃至600℃	1.5
大于600℃至700℃	1.8
大于700℃	不可使用

400℃以上时，会降低耐腐蚀性，因此选型时应考虑这一因素。

■输出功率与扭矩的换算

1kW＝102kgf·m/sec　　1PS＝735.5W (米制马力)
1kW＝1000W　　1HP＝745.7W (英制马力)　≈750W

※扭矩: 1kg・m＝100kg・cm
1kg・m＝9.8N・m (牛顿米)
1N・m＝0.120kg・m
1r/min ＝1rp m
用扭矩与转速的组合表示时

$$输出功率(kW)=\frac{扭矩(N\cdot m)\times 转速(r/min)}{9.55\times 1000}$$

CHE35 (1列链条)
■传动能力表　　(**kW**)

小链轮齿数	小链轮转速(r/min)																								
	50	**100**	**300**	**500**	**700**	**900**	**1200**	**1500**	**1800**	**2100**	**2500**	**3000**	**3500**	**4000**	**4500**	**5000**	**5500**	**6000**	**6500**	**7000**	**7500**	**8000**	**8500**	**9000**	**10000**
9	0.06	0.11	0.29	0.46	0.63	0.79	1.02	1.25	1.48	1.69	1.98	1.62	1.29	1.05	0.88	0.75	0.66	0.57	0.51	0.46	0.41	0.37	0.34	0.31	0.27
10	0.07	0.12	0.33	0.52	0.71	0.89	1.15	1.40	1.65	1.89	2.22	1.90	1.51	1.23	1.04	0.88	0.77	0.67	0.60	0.53	0.48	0.43	0.40	0.37	0.31
11	0.07	0.13	0.37	0.57	0.78	0.98	1.27	1.55	1.83	2.10	2.46	2.19	1.74	1.42	1.19	1.02	0.88	0.78	0.69	0.61	0.55	0.50	0.46	0.43	0.36
12	0.08	0.15	0.40	0.63	0.86	1.07	1.40	1.71	2.01	2.31	2.70	2.50	1.98	1.62	1.36	1.16	1.01	0.88	0.78	0.70	0.63	0.57	0.52	0.48	0.41
13	0.09	0.16	0.44	0.69	0.94	1.17	1.52	1.86	2.19	2.52	2.95	2.81	2.24	1.83	1.53	1.31	1.13	0.99	0.88	0.79	0.71	0.65	0.59	0.54	0.46
14	0.10	0.18	0.47	0.75	1.01	1.28	1.65	2.01	2.37	2.73	3.19	3.15	2.50	2.04	1.72	1.46	1.27	1.11	0.98	0.88	0.80	0.72	0.66	0.60	0.51
15	0.10	0.19	0.51	0.81	1.10	1.37	1.78	2.17	2.56	2.94	3.44	3.49	2.77	2.27	1.90	1.62	1.40	1.23	1.10	0.98	0.88	0.80	0.73	0.67	0.57
16	0.11	0.20	0.54	0.87	1.17	1.47	1.90	2.33	2.75	3.15	3.69	3.84	3.05	2.50	2.10	1.79	1.55	1.36	1.21	1.08	0.97	0.88	0.81	0.74	0.63
17	0.12	0.22	0.58	0.93	1.25	1.57	2.04	2.48	2.93	3.36	3.94	4.21	3.34	2.74	2.29	1.95	1.69	1.49	1.32	1.18	1.07	0.97	0.88	0.81	0.69
18	0.13	0.23	0.62	0.98	1.33	1.67	2.16	2.64	3.12	3.58	4.19	4.59	3.64	2.98	2.50	2.13	1.85	1.62	1.44	1.29	1.16	1.05	0.96	0.88	0.75
19	0.13	0.25	0.66	1.04	1.41	1.77	2.29	2.80	3.30	3.80	4.44	4.98	3.95	3.23	2.71	2.31	2.01	1.76	1.56	1.40	1.26	1.14	1.04	0.95	0.82
20	0.14	0.26	0.69	1.10	1.49	1.87	2.42	2.96	3.49	4.01	4.69	5.37	4.27	3.49	2.94	2.50	2.16	1.90	1.69	1.51	1.36	1.23	1.13	1.04	0.88
21	0.15	0.28	0.73	1.16	1.57	1.97	2.55	3.13	3.68	4.23	4.95	5.78	4.59	3.75	3.15	2.69	2.33	2.04	1.81	1.62	1.46	1.33	1.21	1.11	0.95
22	0.16	0.28	0.77	1.22	1.66	2.07	2.69	3.28	3.87	4.47	5.20	6.12	4.92	4.03	3.37	2.88	2.50	2.19	1.95	1.74	1.57	1.42	1.30	1.19	1.02
23	0.16	0.30	0.81	1.28	1.74	2.18	2.82	3.45	4.06	4.66	5.45	6.43	5.26	4.30	3.60	3.08	2.67	2.34	2.08	1.86	1.68	1.52	1.39	1.28	1.09
24	0.17	0.31	0.85	1.34	1.82	2.28	2.95	3.61	4.25	4.89	5.71	6.73	5.60	4.59	3.84	3.28	2.84	2.50	2.22	1.98	1.79	1.62	1.48	1.36	1.16
25	0.18	0.33	0.89	1.40	1.90	2.38	3.08	3.77	4.44	5.10	5.97	7.03	5.96	4.88	4.09	3.49	3.02	2.66	2.36	2.10	1.90	1.72	1.57	1.45	1.23
26	0.19	0.34	0.93	1.46	1.98	2.48	3.22	3.93	4.63	5.33	6.23	7.34	6.32	5.17	4.33	3.70	3.21	2.81	2.50	2.24	2.01	1.83	1.67	1.53	1.31
28	0.20	0.37	1.00	1.58	2.15	2.69	3.48	4.26	5.02	5.77	6.75	7.98	7.06	5.78	4.84	4.14	3.59	3.15	2.79	2.50	2.25	2.04	1.87	1.72	1.46
30	0.22	0.40	1.08	1.71	2.31	2.90	3.75	4.59	5.41	6.21	7.27	8.58	7.83	6.41	5.37	4.59	3.98	3.49	3.10	2.77	2.50	2.27	2.07	1.90	1.62
32	0.23	0.43	1.16	1.83	2.48	3.11	4.02	4.92	5.80	6.60	7.76	9.18	8.65	7.06	5.92	5.05	4.38	3.84	3.41	3.05	2.75	2.50	2.28	2.10	0
35	0.25	0.48	1.28	2.01	2.73	3.42	4.44	5.42	6.39	7.34	8.58	10.1	9.85	8.06	6.77	5.78	5.01	4.40	3.90	3.49	3.15	2.86	2.61	2.40	0
40	0.29	0.54	1.47	2.33	3.16	3.95	5.13	6.27	7.38	8.50	9.92	11.7	12.1	9.85	8.28	7.06	6.12	5.37	4.77	4.27	3.84	3.49	0		
45	0.34	0.62	1.67	2.65	3.58	4.49	5.82	7.11	8.36	9.62	11.3	13.3	14.4	11.8	9.85	8.43	7.30	6.41	5.68	5.09	0				
润滑形式	**A**			**B**						**C**															

润滑形式: A: 滴下供油　B: 油槽供油　C: 强制循环泵供油

※ 不能用于CHES型的选型。

CHE40 （1列链条）

■传动能力表 (kW)

小链轮齿数	小链轮转速 (r/min)																								
	10	25	50	100	200	300	400	500	700	900	1000	1200	1400	1600	1800	2100	2400	2700	3000	3500	4000	5000	6500	7000	8000
9	0.03	0.07	0.14	0.26	0.48	0.69	0.90	1.10	1.49	1.87	2.05	2.42	2.78	3.07	2.57	2.04	1.67	1.40	1.19	0.95	0.78	0.56	0.43	0.34	0.28
10	0.04	0.08	0.16	0.29	0.54	0.78	1.01	1.23	1.67	2.10	2.31	2.72	3.12	3.51	3.01	2.39	1.96	1.64	1.40	1.11	0.91	0.65	0.49	0.40	0.32
11	0.04	0.09	0.17	0.32	0.60	0.87	1.12	1.37	1.85	2.32	2.55	3.01	3.45	3.89	3.48	2.76	2.26	1.89	1.62	1.28	1.05	0.75	0.57	0.46	0.37
12	0.04	0.10	0.19	0.35	0.66	0.95	1.23	1.50	2.04	2.55	2.80	3.30	3.80	4.28	3.96	3.15	2.57	2.16	1.84	1.46	1.19	0.86	0.65	0.51	0.43
13	0.04	0.11	0.21	0.39	0.72	1.04	1.34	1.64	2.22	2.78	3.06	3.60	4.14	4.67	4.47	3.55	2.90	2.43	2.08	1.65	1.35	0.96	0.73	0.58	0.48
14	0.05	0.12	0.22	0.42	0.78	1.12	1.45	1.78	2.40	3.01	3.31	3.90	4.48	5.06	5.00	3.96	3.25	2.72	2.32	1.87	1.51	1.09	0.82	0.65	0.53
15	0.05	0.13	0.24	0.45	0.84	1.21	1.57	1.91	2.59	3.25	3.57	4.21	4.83	5.45	5.54	4.39	3.60	3.01	2.57	2.04	1.67	1.19	0.91	0.72	0.59
16	0.06	0.14	0.26	0.48	0.90	1.30	1.68	2.05	2.78	3.48	3.83	4.51	5.18	5.84	6.10	4.84	3.96	3.32	2.83	2.25	1.87	1.32	1.00	0.80	0.65
17	0.06	0.15	0.28	0.51	0.96	1.38	1.79	2.19	2.96	3.72	4.09	4.81	5.53	6.24	6.68	5.30	4.34	3.64	3.11	2.47	2.02	1.45	1.10	0.87	0.72
18	0.07	0.16	0.29	0.54	1.02	1.47	1.90	2.33	3.15	3.95	4.34	5.12	5.88	6.63	7.28	5.78	4.73	3.96	3.39	2.69	2.20	1.57	1.19	0.95	0
19	0.07	0.16	0.31	0.58	1.09	1.66	2.02	2.47	3.34	4.19	4.60	5.42	6.24	7.03	7.83	6.27	5.13	4.30	3.67	2.92	2.39	1.71	1.30	1.03	0
20	0.07	0.18	0.33	0.61	1.14	1.65	2.13	2.61	3.53	4.43	4.87	5.74	6.59	7.43	8.28	6.77	5.54	4.64	3.96	3.15	2.57	1.87	1.40	1.11	0
21	0.08	0.19	0.34	0.65	1.21	1.74	2.25	2.75	3.72	4.67	5.13	6.05	6.95	7.83	8.73	7.28	5.96	5.00	4.27	3.39	2.77	1.98	1.51	1.19	0
22	0.08	0.19	0.37	0.68	1.27	1.83	2.36	2.89	3.92	4.91	5.39	6.36	7.30	8.21	9.18	7.83	5.39	5.36	4.57	3.63	2.97	2.13	1.62	1.28	0
23	0.09	0.20	0.38	0.72	1.33	1.92	2.48	3.04	4.11	5.15	5.66	6.67	7.68	8.65	9.62	8.36	6.83	5.73	4.89	3.88	3.18	2.28	1.73	1.37	0
24	0.10	0.22	0.40	0.75	1.40	2.01	2.60	3.18	4.30	5.39	5.93	6.98	8.06	9.03	10.1	8.88	7.28	6.10	5.21	4.13	3.39	2.42	1.84	1.46	0
25	0.10	0.22	0.42	0.78	1.45	2.10	2.72	3.32	4.49	5.63	6.19	7.30	8.36	9.47	10.5	9.47	7.76	6.49	5.54	4.39	3.60	2.57	1.96	0	
26	0.10	0.23	0.43	0.81	1.52	2.19	2.83	3.46	4.68	5.88	6.46	7.61	8.73	9.85	11.0	10.1	8.21	6.89	5.88	4.66	3.82	2.73	2.08	0	
28	0.11	0.25	0.47	0.88	1.64	2.37	3.07	3.75	5.08	6.37	7.01	8.28	9.47	10.7	11.9	11.2	9.18	7.68	6.56	5.21	4.27	3.05	2.32	0	
30	0.12	0.28	0.51	0.95	1.78	2.55	3.30	4.04	5.47	6.66	7.53	8.88	10.2	11.5	12.8	12.5	10.1	8.50	7.28	5.78	4.73	3.39	2.57	0	
32	0.13	0.29	0.54	1.01	1.90	2.74	3.54	4.33	5.86	7.36	8.06	9.55	11.0	12.3	13.7	13.7	11.2	9.40	8.06	6.37	5.21	3.73	0		
35	0.14	0.32	0.60	1.12	2.10	3.01	3.91	4.77	6.46	8.13	8.88	10.5	12.1	13.6	15.1	15.7	12.8	10.7	9.18	7.28	5.96	4.27	0		
40	0.16	0.37	0.69	1.30	2.42	3.48	4.51	5.51	7.46	9.33	10.3	12.2	14.0	15.7	17.5	19.2	15.7	13.1	11.2	8.88	7.28	5.21	0		
45	0.19	0.43	0.79	1.47	2.75	3.95	5.13	6.27	8.50	10.6	11.7	13.8	15.8	17.8	19.8	22.8	18.7	15.7	13.4	10.6	8.73	0			
润滑形式	A				B								C												

润滑形式： A: 滴下供油 B: 油槽供油 C: 强制循环泵供油

不能用于CHES型的选型。
CHEM型 ☞ P.1207

CHE50 （1列链条）

■传动能力表 (kW)

小链轮齿数	小链轮转速 (r/min)																									
	10	25	50	100	200	300	400	500	700	900	1000	1200	1400	1600	1800	2100	2400	2700	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
9	0.07	0.14	0.27	0.50	0.94	1.35	1.75	2.14	2.90	3.64	4.00	4.71	4.49	3.67	3.08	2.44	2.00	1.68	1.43	1.13	0.93	0.78	0.66	0.57	0.51
10	0.07	0.16	0.31	0.57	1.05	1.51	1.69	2.40	3.25	4.07	4.48	5.28	5.26	4.30	3.60	2.86	2.34	1.96	1.68	1.33	1.09	0.91	0.78	0.67	0.59
11	0.08	0.18	0.34	0.63	1.16	1.68	2.18	2.66	3.60	4.52	4.97	5.86	6.06	4.96	4.16	3.30	2.70	2.27	1.93	1.54	1.25	1.05	0.90	0.78	0.69
12	0.09	0.19	0.37	0.69	1.28	1.84	2.39	2.92	3.96	4.96	5.45	6.43	6.91	5.65	4.74	3.76	3.08	2.58	2.20	1.75	1.43	1.20	1.02	0.89	0.78
13	0.10	0.22	0.40	0.75	1.40	2.01	2.61	3.19	4.31	5.41	5.95	7.01	7.76	6.38	5.34	4.24	3.47	2.91	2.48	1.97	1.61	1.35	1.16	1.00	0
14	0.10	0.23	0.43	0.81	1.51	2.18	2.83	3.45	4.68	5.86	6.45	7.61	8.73	7.12	5.98	4.74	3.88	3.25	2.76	2.20	1.81	1.51	1.29	1.12	0
15	0.11	0.25	0.47	0.87	1.63	2.35	3.04	3.72	5.04	6.32	6.95	8.21	9.40	7.91	6.62	5.26	4.30	3.60	3.08	2.44	2.00	1.68	1.43	1.24	0
16	0.12	0.27	0.50	0.94	1.75	2.52	3.26	3.99	5.40	6.77	7.45	8.80	10.1	8.73	7.30	5.79	4.74	3.97	3.39	2.69	2.20	1.84	1.57	1.37	0
17	0.13	0.29	0.54	1.00	1.87	2.69	3.48	4.26	5.77	7.23	7.98	9.40	10.7	9.55	7.98	6.34	5.19	4.35	3.72	2.95	2.41	2.02	1.72	1.50	0
18	0.13	0.31	0.57	1.07	1.98	2.86	3.71	4.53	6.13	7.68	8.43	10.0	11.4	10.4	8.73	6.91	5.65	4.74	4.04	3.21	2.63	2.20	1.88	0	
19	0.14	0.32	0.60	1.13	2.10	3.04	3.93	4.80	6.51	8.13	8.95	10.6	12.2	11.3	9.47	7.46	6.13	5.14	4.39	3.48	2.85	2.39	2.04	0	
20	0.15	0.34	0.64	1.19	2.22	3.21	4.16	5.07	6.87	8.58	9.47	11.2	12.8	12.2	10.2	8.06	6.62	5.55	4.74	3.76	3.08	2.58	2.20	0	
21	0.16	0.36	0.67	1.26	2.34	3.38	4.38	5.35	7.24	9.10	10.0	11.8	13.5	13.1	11.0	8.73	7.12	5.98	5.10	4.04	3.31	2.78	2.37	0	
22	0.16	0.38	0.71	1.37	2.47	3.55	4.60	5.62	7.61	9.55	10.5	12.4	14.2	14.0	11.8	9.33	7.61	6.41	5.47	4.34	3.55	2.98	2.54	0	
23	0.17	0.40	0.75	1.39	2.59	3.73	4.83	5.90	7.98	10.0	11.0	13.0	14.9	15.0	12.6	10.0	8.21	6.85	5.85	4.64	3.80	3.19	0		
24	0.19	0.42	0.78	1.45	2.71	3.90	5.06	6.18	8.36	10.5	11.6	13.6	15.6	16.0	13.4	10.7	8.73	7.30	6.23	4.95	4.04	3.39	0		
25	0.19	0.43	0.81	1.51	2.83	4.08	5.28	6.46	8.73	11.0	12.1	14.2	16.3	17.0	14.2	11.3	9.25	7.76	6.62	5.26	4.30	3.60	0		
26	0.20	0.46	0.85	1.58	2.95	4.25	5.51	6.74	9.10	11.4	12.6	14.8	17.0	18.1	15.1	12.0	9.85	8.21	7.03	5.57	4.57	3.83	0		
28	0.22	0.49	0.92	1.72	3.20	4.61	5.98	7.30	9.85	12.4	13.7	16.0	18.4	20.1	16.9	13.4	11.0	9.18	7.83	6.23	5.10	4.27	0		
30	0.23	0.53	0.99	1.85	3.45	4.97	6.44	7.83	10.70	13.5	14.7	17.3	19.8	22.4	18.7	14.8	12.2	10.2	8.73	6.91	5.65	0			
32	0.25	0.57	1.06	1.98	3.70	5.33	6.90	8.43	11.4	14.3	15.7	18.6	21.3	24.0	20.7	16.4	13.4	11.3	9.62	7.61	6.23	0			
35	0.28	0.63	1.17	2.19	4.07	5.86	7.61	9.33	12.6	15.7	17.3	20.4	23.5	26.5	23.6	18.7	15.4	12.8	11.0	8.73	7.12	0			
40	0.32	0.72	1.35	2.52	4.71	6.77	8.80	10.70	14.5	18.2	20.0	23.6	27.1	30.6	28.9	22.9	18.7	15.7	13.4	10.7	0				
45	0.36	0.82	1.54	2.86	5.34	7.68	10.0	12.2	16.5	20.7	22.8	26.8	30.8	34.6	34.4	27.3	22.4	18.7	16.0	0					
润滑形式	A				B					C															

润滑形式： A: 滴下供油 B: 油槽供油 C: 强制循环泵供油

不能用于CHES型的选型。
CHEM型 ☞ P.1208

CHE60 （1列链条）

■传动能力表 (kW)

小链轮齿数	小链轮转速 (r/min)																										
	10	25	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2500	3000	3500	4000	4500
9	0.11	0.25	0.46	0.87	1.25	1.61	2.33	3.01	3.69	4.34	4.98	5.62	6.25	6.87	7.45	6.54	5.19	4.25	3.56	3.04	2.18	1.66	1.31	1.07	0.90
10	0.12	0.28	0.52	0.97	1.40	1.81	1.86	3.38	4.13	4.86	5.59	6.30	7.00	7.68	8.36	7.68	6.08	4.98	4.17	3.56	2.55	1.94	1.54	1.26	1.05
11	0.13	0.31	0.57	1.07	1.54	2.01	2.89	3.74	4.57	5.39	6.19	6.98	7.76	8.50	9.33	8.88	7.02	5.74	4.81	4.11	2.94	2.24	1.78	1.45	1.22
12	0.15	0.34	0.63	1.18	1.70	2.20	3.17	4.11	5.03	5.92	6.80	7.68	8.50	9.40	10.2	10.1	7.98	6.54	5.48	4.68	3.35	2.55	2.02	1.66	1.39
13	0.16	0.37	0.69	1.29	1.86	2.40	3.46	4.48	5.48	6.45	7.42	8.36	9.33	10.2	11.1	11.3	9.03	7.38	6.18	5.28	3.77	2.87	2.28	1.87	0
14	0.18	0.40	0.75	1.40	2.01	2.60	3.74	4.86	5.94	6.99	8.06	9.03	10.1	11.0	12.1	12.7	10.1	8.28	6.91	5.90	4.22	3.22	2.55	2.09	0
15	0.19	0.43	0.81	1.50	2.16	2.80	4.04	5.28	6.39	7.53	8.65	9.77	10.8	11.9	13.0	14.0	11.2	9.18	7.68	6.54	4.68	3.56	2.83	2.31	0
16	0.20	0.46	0.87	1.61	2.32	3.01	4.33	5.61	6.86	8.06	9.25	10.4	11.6	12.8	14.0	15.1	12.3	10.1	8.43	7.21	5.15	3.92	3.11	2.55	0
17	0.22	0.49	0.93	1.72	2.48	3.21	4.63	5.99	7.32	8.65	9.92	11.2	12.5	13.7	14.8	16.1	13.5	11.0	9.25	7.91	5.65	4.30	3.41	2.79	0
18	0.23	0.52	0.98	1.83	2.63	3.42	4.92	6.37	7.76	9.18	10.5	11.9	13.2	14.5	15.8	17.1	14.7	12.0	10.1	8.58	6.15	4.68	3.72	3.04	0
19	0.25	0.56	1.04	1.94	2.79	3.62	5.21	6.75	8.28	9.70	11.2	12.6	14.0	15.4	16.8	18.1	16.0	13.1	10.9	9.33	6.68	5.08	4.03	3.30	0
20	0.26	0.59	1.10	2.05	2.95	3.83	5.51	7.14	8.73	10.3	11.8	13.4	14.8	16.3	17.8	19.2	17.2	14.1	11.8	10.1	7.21	5.48	4.35	0	
21	0.27	0.62	1.16	2.16	3.11	4.03	5.80	7.53	9.18	10.8	12.5	14.0	15.6	17.2	18.7	20.2	18.5	15.1	12.7	10.8	7.76	5.90	4.68	0	
22	0.28	0.65	1.22	2.28	3.27	4.24	6.11	7.91	9.70	11.4	13.1	14.8	16.4	18.1	19.7	21.3	19.8	16.3	13.6	11.6	8.28	6.33	5.02	0	
23	0.30	0.69	1.28	2.38	3.43	4.45	6.41	8.28	10.1	11.9	13.7	15.5	17.2	18.9	20.7	22.3	21.2	17.4	14.5	12.5	8.88	6.77	5.36	0	
24	0.31	0.72	1.34	2.50	3.60	4.66	6.71	8.65	10.6	12.5	14.4	16.2	18.1	19.8	21.6	23.3	22.6	18.5	15.5	13.3	9.47	7.21	5.72	0	
25	0.33	0.75	1.40	2.61	3.76	4.86	7.01	9.10	11.1	13.1	15.0	16.9	18.9	20.7	22.6	24.4	24.0	19.7	16.5	14.1	10.1	7.68	6.08	0	
26	0.34	0.78	1.45	2.72	3.92	5.08	7.31	9.47	11.6	13.7	15.7	17.7	19.7	21.6	23.6	25.4	25.5	20.9	17.5	14.9	10.7	8.13	6.45	0	
28	0.37	0.84	1.58	2.95	4.24	5.50	7.91	10.3	12.5	14.8	17.0	19.2	21.3	23.4	25.5	27.6	28.5	23.3	19.5	16.7	11.9	9.10	0		
30	0.40	0.91	1.70	3.18	4.57	5.92	8.50	11.0	13.5	16.0	18.3	20.7	23.0	25.2	27.5	29.7	31.6	25.9	21.7	18.5	13.3	10.1	0		
32	0.43	0.98	1.83	3.40	4.90	6.36	9.18	11.9	14.5	17.1	19.6	22.2	24.6	27.1	29.5	31.9	34.8	28.5	23.9	20.4	14.6	11.1	0		
35	0.47	1.07	2.01	3.75	5.40	7.00	10.1	13.1	16.0	18.8	21.6	24.4	27.1	29.8	32.5	35.1	39.8	32.6	27.3	23.3	16.7	12.7	0		
40	0.54	1.25	2.32	4.33	6.24	8.06	11.6	15.1	18.4	21.7	25.0	28.1	31.3	34.4	37.5	40.6	46.6	39.8	33.3	28.5	20.4	0			
45	0.62	1.41	2.63	4.92	7.09	9.18	13.2	17.2	21.0	24.7	28.3	32.0	35.6	39.1	42.6	46.0	52.9	47.5	39.8	34.0	24.3	0			
润滑形式	A				B						C														

润滑形式： A: 滴下供油 B: 油槽供油 C: 强制循环泵供油

不能用于CHES型的选型。
CHEM型 ☞ P.1209

CHE80 （1列链条）

■传动能力表 (kW)

小链轮齿数	小链轮转速 (r/min)																											
	10	25	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2700	3000	3400
9	0.25	0.58	1.08	2.02	2.91	3.77	5.43	7.03	8.58	10.1	11.6	13.1	12.7	10.8	9.40	8.21	6.53	5.35	4.48	3.83	3.32	2.91	2.44	2.08	1.73
10	0.28	0.65	1.22	2.26	3.26	4.22	6.09	7.91	9.62	11.3	13.1	14.7	14.8	12.7	11.0	9.62	7.68	6.27	5.25	4.48	3.89	3.41	2.86	2.44	2.02
11	0.31	0.72	1.34	2.51	3.61	4.68	6.74	8.73	10.7	12.6	14.5	16.3	17.2	14.6	12.7	11.1	8.80	7.23	6.06	5.17	4.48	3.93	3.30	2.81	1.27
12	0.35	0.79	1.48	2.75	3.97	5.14	7.41	9.62	11.7	13.8	15.9	17.9	19.5	16.6	14.5	12.7	10.1	8.21	6.90	5.89	5.11	4.48	3.76	3.21	0
13	0.38	0.87	1.61	3.01	4.33	5.61	8.06	10.4	12.8	15.1	17.3	19.5	21.7	18.8	16.3	14.3	11.3	9.33	7.76	6.65	5.76	5.06	4.24	3.62	0
14	0.41	0.93	1.75	3.25	4.69	6.07	8.73	11.3	13.9	16.3	18.7	21.2	23.5	21.0	18.2	16.0	12.7	10.4	8.73	7.43	6.44	5.65	4.74	4.04	0
15	0.44	1.01	1.88	3.51	5.05	6.54	9.40	12.2	14.9	17.6	20.2	22.8	25.4	23.3	20.2	17.8	14.1	11.5	9.62	8.21	7.14	6.27	5.25	4.48	0
16	0.47	1.08	2.01	3.76	5.42	7.02	10.1	13.1	16.0	18.9	21.6	24.5	27.2	25.7	22.2	19.5	15.5	12.7	10.6	9.10	7.83	6.90	5.79	4.94	0
17	0.51	1.16	2.15	4.01	5.78	7.46	10.8	14.0	17.1	20.1	23.1	26.1	29.0	28.1	24.4	21.4	16.9	13.9	11.6	9.92	8.58	7.53	6.33	5.41	0
18	0.54	1.22	2.29	4.27	6.15	7.98	11.5	14.8	18.2	21.4	24.6	27.8	30.9	30.7	26.6	23.3	18.5	15.1	12.7	10.8	9.40	8.21	6.90	5.89	0
19	0.57	1.30	2.42	4.53	6.52	8.43	12.2	15.7	19.2	22.7	26.1	29.4	32.7	33.2	28.8	25.3	20.1	16.4	13.7	11.7	10.1	8.95	7.46	6.39	0
20	0.60	1.37	2.57	4.78	6.89	8.95	12.8	16.6	20.4	24.0	27.6	31.1	34.5	35.9	31.1	27.3	21.6	17.8	14.8	12.7	11.0	9.62	8.06	0	
21	0.63	1.45	2.70	5.04	7.27	9.40	13.6	17.5	21.5	25.3	29.1	32.7	36.5	38.6	33.4	29.4	23.3	19.1	16.0	13.7	11.9	10.4	8.73	0	
22	0.67	1.52	2.84	5.30	7.61	9.92	14.2	18.5	22.6	26.6	30.6	34.5	38.3	41.4	35.9	31.5	25.0	20.4	17.2	14.6	12.7	11.1	9.33	0	
23	0.70	1.60	2.98	5.57	7.98	10.4	15.0	19.4	23.7	27.9	32.1	36.2	40.2	44.2	38.3	33.6	26.7	21.9	18.4	15.7	13.6	11.9	10.0	0	
24	0.73	1.67	3.13	5.83	8.43	10.9	15.7	20.3	24.8	29.2	33.6	37.9	42.1	46.3	40.9	35.9	28.5	23.3	19.5	16.6	14.5	12.7	10.6	0	
25	0.77	1.75	3.26	6.09	8.80	11.3	16.3	21.2	25.9	30.9	35.1	39.5	44.0	48.4	43.4	38.1	30.3	24.6	20.7	17.8	15.4	13.5	11.3	0	
26	0.80	1.83	3.40	6.36	9.18	11.9	17.1	22.2	27.0	31.9	36.6	41.3	45.9	50.4	46.1	40.4	32.1	26.3	22.0	18.8	16.3	14.3	12.0	0	
28	0.87	1.98	3.69	6.89	9.92	12.8	18.5	23.9	29.3	34.5	39.7	44.7	49.8	54.7	51.5	45.2	35.9	29.4	24.6	21.0	18.2	16.0	0		
30	0.93	2.13	3.98	7.42	10.7	13.8	19.9	25.8	31.6	37.2	42.7	48.2	53.6	58.9	57.1	50.1	39.8	32.5	27.3	23.3	20.2	17.8	0		
32	1.00	2.28	4.26	7.98	11.4	14.8	21.3	27.7	33.9	39.9	45.8	51.6	57.4	63.1	62.9	55.2	43.8	35.9	30.1	25.7	22.2	19.5	0		
35	1.10	2.51	4.69	8.73	12.6	16.3	23.6	30.5	37.3	43.9	50.4	56.9	63.3	69.6	72.0	63.2	50.1	41.0	34.4	29.4	25.4	0			
40	1.28	2.90	5.42	10.1	14.5	18.9	27.2	35.2	43.0	50.7	58.3	65.7	73.9	80.6	87.3	76.8	61.3	50.1	42.0	35.9	14.9	0			
45	1.45	3.30	6.15	11.5	16.6	21.4	30.9	40.0	48.9	57.6	66.2	74.6	82.8	91.0	99.2	91.8	73.1	59.8	50.1	40.3	0				
润滑形式	A				B						C														

润滑形式： A: 滴下供油 B: 油槽供油 C: 强制循环泵供油

[技术计算] 链条传动机构的设计4

■传动能力表　CHEM40（1列链条）　（kw）

小链轮齿数	小链轮转速（r/min）											
	10	25	50	100	200	300	400	500	700	900	1000	1200
9	0.05	0.11	0.21	0.39	0.71	1.04	1.34	1.68	2.22	2.77	3.08	3.59
10	0.05	0.13	0.24	0.44	0.79	1.15	1.49	1.87	2.47	3.08	3.42	
11	0.06	0.15	0.26	0.48	0.87	1.27	1.64	2.05	2.72	3.39	3.80	
12	0.06	0.16	0.29	0.52	0.95	1.38	1.79	2.24	2.96	3.73		
13	0.07	0.18	0.31	0.57	1.03	1.50	1.94	2.43	3.27	4.05		
14	0.08	0.19	0.33	0.61	1.13	1.64	2.13	2.64	3.53			
15	0.08	0.20	0.36	0.65	1.21	1.76	2.29	2.83	3.78			
16	0.09	0.22	0.38	0.70	1.29	1.88	2.44	3.02	4.03			
17	0.09	0.23	0.41	0.74	1.37	2.00	2.59	3.21				
18	0.10	0.24	0.43	0.80	1.45	2.11	2.74	3.40				
19	0.10	0.26	0.45	0.86	1.57	2.28	2.95	3.65				
20	0.11	0.27	0.48	0.91	1.66	2.40	3.11	3.85				
21	0.11	0.28	0.50	0.95	1.74	2.52	3.26	4.04				
22	0.12	0.30	0.53	1.00	1.82	2.66	3.45	4.23				
23	0.12	0.31	0.55	1.04	1.92	2.81	3.61	4.42				
24	0.13	0.32	0.60	1.11	2.03	2.96	3.84					
25	0.13	0.34	0.63	1.15	2.11	3.08	4.00					
26	0.14	0.35	0.65	1.20	2.19	3.20	4.16					
27	0.15	0.36	0.68	1.25	2.28	3.33	4.32					
28	0.15	0.38	0.70	1.29	2.36	3.45	4.48					
30	0.16	0.40	0.75	1.40	2.53	3.70						
32	0.17	0.43	0.80	1.51	2.80	4.05						
35	0.19	0.47	0.88	1.65	3.06	4.43						
40	0.22	0.54	1.00	1.88	3.50							
45	0.24	0.61	1.13	2.12	3.94							

■传动能力表　CHEM50（1列链条）　（kw）

小链轮齿数	小链轮转速（r/min）											
	10	25	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900
9	0.11	0.24	0.44	0.82	1.49	2.17	2.80	3.39	3.99	4.61	5.19	5.72
10	0.12	0.27	0.49	0.91	1.66	2.41	3.11	3.76	4.44	5.12	5.80	
11	0.14	0.29	0.54	1.00	1.83	2.65	3.42	4.14	4.88	5.63		
12	0.15	0.32	0.59	1.09	1.99	2.89	3.74	4.51	5.35	6.18		
13	0.16	0.35	0.64	1.18	2.16	3.14	4.07	4.91	5.80			
14	0.17	0.37	0.69	1.27	2.32	3.38	4.45	5.29	6.24			
15	0.19	0.40	0.74	1.36	2.49	3.62	4.76	5.67				
16	0.20	0.43	0.79	1.45	2.66	3.86	5.08	6.05				
17	0.21	0.45	0.84	1.54	2.82	4.10	5.40	6.43				
18	0.22	0.48	0.89	1.63	2.99	4.34	5.72					
19	0.24	0.51	0.97	1.79	3.31	4.81	6.21					
20	0.25	0.53	1.03	1.89	3.49	5.07	6.54					
21	0.26	0.56	1.08	1.98	3.66	5.32	6.86					
22	0.27	0.58	1.13	2.08	3.83	5.57						
23	0.29	0.61	1.18	2.17	4.01	5.83						
24	0.30	0.66	1.23	2.29	4.26	6.14						
25	0.31	0.68	1.28	2.38	4.44	6.39						
26	0.32	0.71	1.33	2.48	4.62	6.65						
27	0.34	0.74	1.38	2.57	4.80	6.90						
28	0.35	0.77	1.44	2.67	4.97	7.16						
30	0.37	0.82	1.54	2.86	5.33							
32	0.40	0.88	1.66	3.05	5.68							
35	0.44	0.97	1.81	3.34	6.22							
40	0.50	1.11	2.07	3.81	7.11							
45	0.56	1.24	2.33	4.29								

■传动能力表　CHEM60（1列链条）　（kw）

小链轮齿数	小链轮转速（r/min）											
	10	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700
9	0.18	0.41	0.76	1.41	2.02	2.63	3.22	3.78	4.91	6.00	7.06	8.14
10	0.21	0.46	0.85	1.57	2.24	2.93	3.58	4.20	5.45	6.66	7.92	
11	0.23	0.51	0.93	1.73	2.47	3.22	3.94	4.62	6.00	7.33		
12	0.25	0.55	1.02	1.89	2.69	3.51	4.34	5.04	6.54	8.07		
13	0.27	0.60	1.10	2.04	2.97	3.88	4.75	5.46	7.23			
14	0.29	0.64	1.21	2.24	3.23	4.22	5.16	6.12	7.86			
15	0.31	0.69	1.30	2.41	3.46	4.52	5.53	6.56	8.43			
16	0.33	0.73	1.38	2.57	3.69	4.82	5.90	6.99				
17	0.35	0.78	1.47	2.73	3.92	5.12	6.27	7.43				
18	0.37	0.83	1.56	2.89	4.16	5.42	6.64	7.87				
19	0.39	0.89	1.69	3.17	4.51	5.89	7.21	8.46				
20	0.41	0.94	1.78	3.33	4.75	6.20	7.59	8.91				
21	0.43	0.98	1.87	3.50	4.99	6.51	7.97					
22	0.45	1.03	1.96	3.67	5.23	6.82	8.35					
23	0.47	1.08	2.05	3.83	5.46	7.13	8.73					
24	0.49	1.16	2.14	4.04	5.81	7.58	9.11					
25	0.51	1.21	2.23	4.20	6.05	7.90	9.67					
26	0.53	1.25	2.32	4.37	6.29	8.22						
28	0.58	1.35	2.49	4.71	6.78	8.85						
30	0.62	1.45	2.67	5.05	7.26	9.48						
32	0.66	1.56	2.93	5.53	7.96							
35	0.72	1.70	3.21	6.05	8.71							
40	0.82	1.95	3.66	6.92	9.95							
45	0.92	2.19	4.12	7.78								

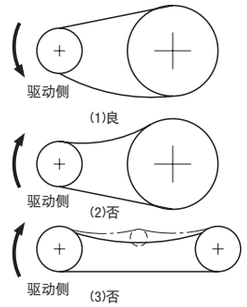
安 装 方 法

(A) 轴的配置

水平时

即使配置成两轴水平的情况下，也必须考虑轴的旋转方向。图中的(2)与(3)例所示为链条伸长时，链轮齿与链条之间的脱离不顺畅并有可能咬入的情况。特别是(3)中的上下侧链条会相互接触，因此请使用惰轮。

水平时

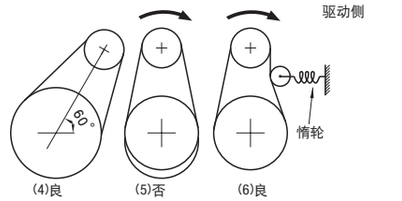


(请改变旋转方向或使用惰轮。)

垂直时

如果链条伸长，则会产生如(5)所示的松弛，在下侧使用小链轮时，链条有时会脱落。为此，请按(4)所示，以60以下的角度使用。由于机构或空间关系而必须垂直使用时，建议将大链轮放在下侧，并按(6)所示，在外侧或内侧使用惰轮等。

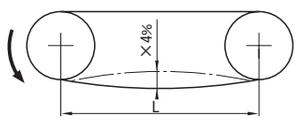
垂直时



(B) 挠曲量

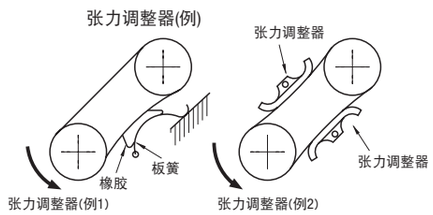
挠曲量一般为轴间距的4%左右，下述情况时为2%左右。

a. 垂直传动或接近垂直传动时
b. 轴间距为1m以上时
c. 需要频繁地进行重载起动、停止时
d. 需要反转时



(C) 负载变动时

如果在链条的张紧侧或松弛侧安装张力调整器以事先提供初始张力，则会消除运行时的振动并减小噪音。



润　　滑

润滑对于滚轮链来说是最重要的因素，润滑的好坏会左右链条的寿命。特别是近年来，高速使用越来越多，因此必须采取高效润滑方法。

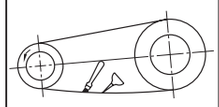
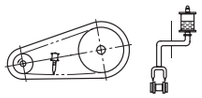
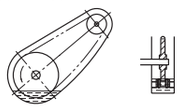
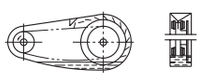
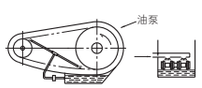
润滑油的效果

在销、衬套、滚轮的间隙内加注润滑油后，会形成油膜。该油膜可抑制零件的磨损并起到减缓冲击的作用。另外还有吸收链条所产生热量的冷却效果。一般来说，滚轮链条的润滑油请使用优质矿物油。

合适的润滑油

润滑形式	A・B				C			
温度(℃) / 链条编号	−10～0	0～40	40～50	50～60	−10～0	0～40	40～50	50～60
CHE25～50	SAE10	SAE20	SAE30	SAE40	SAE10	SAE20	SAE30	SAE40
CHE60～80	SAE20	SAE30	SAE40	SAE50				

润滑形式(传动能力表所示的润滑形式依据本表。)

润滑形式	名称与方法	供油间隔与供油量	注意事项
A	手工加注法 	请用油壶或油刷定期供油，最少每天1次。	供油时缓慢地转动链条，对链条全长进行3～4次的均匀供油。供油时，请注意不要让手指或衣服等卷入。另外，供油后进行起动时，多余的润滑油会四处飞溅，请务必注意。
	滴下供油 	供油量为1分钟5～20滴即可。	此时，由于润滑油会四处飞溅，因此建议设置简单的护链盒。
B	油槽供油 	请将链条浸入油中的深度保持在距离油面10mm左右。	当然要使用不漏油的护链盒，但在最初使用时，请充分冲洗护链盒内部并彻底除去尘埃等异物。请注意勿使油量上升。
	旋转板润滑 	通过旋转板而向链条滴油时，旋转板浸在油中的深度应为20mm左右，圆周速度应为200m/min。	
C	强制循环泵润滑 	必须适度地设定供油量以免造成异常发热。	当然要使用不漏油的护链盒，但在最初使用时，请充分冲洗护链盒内部并彻底除去尘埃等异物。

[技术计算] 倍速链条的选型方法/平顶链的选型方法

■倍速链条的选型步骤

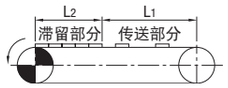
【步骤1】使用条件的确认
请确认所选型号是否符合以下条件。
温度：－10℃～＋80℃
链条速度：5～15m/min
机械长度：15m以下
环境：无磨损性粉尘、腐蚀性气体、高湿度等不良影响

【步骤2】链条的确定
计算传送物的每米重量，选择能满足下表
容许负载重量的链条。
$WA(kg/m)=(W_1+W_2)/PL$
WA：传送物的每米重量(kgf)
W_1：工件重量(kgf)
W_2：托盘重量(kgf)
PL：托盘的移动距离(m)

表1 容许负载重量

链条	容许负载重量(kgf/m)
WCHE3	30
WCHE4	55
WCHE5	75

【步骤3】容许张力的确认



$T=G/1000\times\{(Hw+Cw)L_1\cdot fc+Aw\cdot L_2\cdot fa+(Aw+Cw)L_2\cdot fr+1.1Cw(L_1+L_2)\cdot fc\}$

T：作用于链条上的最大张力(KN)
L_1：传送部的长度(m)
L_2：滞留部的长度(m)
Hw：含传送部托盘的传送物重量(kg/m)
Aw：含滞留部托盘的传送物重量(kg/m)
Cw：链条重量(kg/m)
fa：有滞留时传送物与链条间的摩擦系数
fc：链条与滑轨的摩擦系数
fr：有滞留时链条与滑轨间的摩擦系数
G：重力加速度＝9.80665(m/s²)

表2 倍速链条的摩擦系数

	摩擦系数
fa	0.10
fc	0.08
fr	0.20

作用于链条上的最大张力(T)乘以表3的速度系数(K_1)与
表4的传送物负载系数(K_2)。
自流式输送机一般并列使用2条链条，
计算每条链条的张力。
链条的容许张力≥$(T\times K_1\times K_2)/2$
如果超过了链条的容许张力，请将链条变更为大一号规格，
或将机械长度进行分割后重新计算。

表3 速度系数表

链条速度(V) m/min	系数 K_1
1≤V≤ 4	1.0
4＜V≤ 8	1.1
8＜V≤10	1.2
10＜V≤14	1.5
14＜V≤18	1.6

表4 传送物负载系数

传送物平均重量 Wa(kg/m)	系数 K_2
30以下	1.00
31～ 40	1.10
41～ 50	1.15
51～ 70	1.20
71～ 90	1.25
91～120	1.35

表5 倍速链条容许张力表

链条速度 m/min	容许张力(kN)
WCHE3	0.55
WCHE4	0.88
WCHE5	1.37

■平顶链的选型步骤

【步骤1】计算有效张力(Fe)
$Fe=g\cdot(m\cdot Lc\cdot\mu R+(m+M)\cdot(Lc-A)\cdot\mu R+MA\cdot A\cdot(\mu c+\mu R)+m\cdot A\cdot\mu R)$

Fe：有效张力(N)
Lc：机械长度(m)
A：滞留长度(m)
※无滞留时，A＝０。
M：传送物重量(Kg/m)
MA：滞留部的传送物重量(Kg/m)
m：链条重量(Kg/m)
μc：链条与传送物的动摩擦系数
μR：链条与滑轨间的动摩擦系数
g：重力加速度＝9.80665(m/s²)

表1 摩擦系数表(参考值)

润滑方式	传送物材质				
	钢	铝	玻璃	纸	塑料
干燥	0.25	0.2	0.15	0.3	0.2
肥皂水	0.15	0.12	0.1	—	0.15

润滑方式	导轨材质			
	钢	不锈钢	超高分子量聚乙烯	尼龙
干燥	0.2	0.2	0.15	0.2
肥皂水	0.12	0.12	0.1	0.14

※上述摩擦系数是附加了安全率的估算值，是张力计算上的一个重要数值。

【步骤2】根据使用条件进行调整后，计算张力
Fs＝Fe・Cs

Fs：调整后的张力(N)
Cs：负载修正系数

频繁起动、停止时	＝1.2
磨损严重的用途	＝1.2
多列用途	＝1.25
上述以外的用途	＝1.0

【步骤3】链条容许张力的计算
Fadm＝FN・Va・Ta
Fadm：容许张力(N)
FN：最大容许张力(N)
Va：速度系数
Ta：温度系数

表2 最大容许张力表

Type	公称	最大容许张力(N)
TPCH	826	1650
	1143	

表3 速度系数表

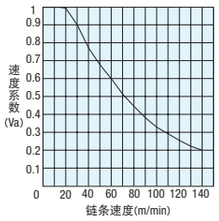
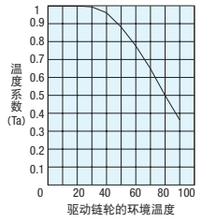


表4 温度系数表



【步骤4】容许张力与调整后张力的比较
Fs≤Fadm 时能适用。

【步骤5】计算所需动力
P＝Fs・V/(60・η)
P：所需动力(W)
V：链条速度(m/min)
η：驱动装置的传送效率

〔技术计算〕 圆皮带的选型方法

【步骤1】确定设计时的必要条件

・传动动力或原动机额定动力
・带轮直径
・轴间距

【步骤2】确认小带轮直径

※选择带轮直径时，必须满足如下的带轮最小P.D.直径。

带轮最小**P.D.**直径(表－**1**)

d	标准型 MBT・MBT－N	高张力型 MBTH・MBTH－N
2	15	20
3	20	30
4	30	40
5	40	50
6	50	60
7	60	70
8	70	80
9	85	90
10	95	100
12	120	120
15	150	150

【步骤3】计算皮带速度V

$$V=\frac{dp\cdot nd}{19100}\ (m/sec)$$

V ： 皮带速度(m/sec)
dp： 小带轮P.D.直径(mm)
nd： 小带轮转速(rpm)

※皮带速度请设为10m/sec以下。

【步骤4】计算接触角度补偿系数K θ

求得小带轮的接触角度(θ°)，然后从表－**2**中读取接触角度补偿系数(**K** θ)。

$$\theta^\circ=180^\circ-\frac{57.3(Dp-dp)}{C}$$

θ°： 小带轮接触角度
Dp： 大带轮P.D.直径(mm)
dp： 小带轮P.D.直径(mm)
C ： 轴间距(mm)

接触角度补偿系数**K** θ (表－**2**)

接触角度	180°	175°	170°	165°	160°	150°	140°	130°	120°	110°
补偿系数**K** θ	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.92	0.89	0.84	0.80	0.78

【步骤5】计算有效张力(Te)

$$Te=\frac{1000Pt}{V\cdot K\theta}\times\frac{1}{1000}\ (N)$$

Te： 有效张力(N)
Pt： 传动动力(W)
V ： 皮带速度(m/sec)
Kθ： 接触角度补偿系数

【步骤6】选择皮带直径、伸长率

从表－**3**中选择满足容许张力＞有效张力**Te**的型号。

容许张力(表－**3**)

MBT・MBT－N (N)

伸长率	φ2	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10
1%	0.39	0.88	1.57	0.25	3.63	6.37	9.81
2%	0.78	1.77	3.04	4.81	6.96	12.3	19.2
3%	1.18	2.55	4.51	7.16	10.2	18.2	28.4
4%	1.47	3.33	5.88	9.22	11.2	23.6	36.9
5%	1.86	4.12	7.35	12.5	16.6	29.4	46.2

MBTH・MBTH－N (N)

伸长率	φ2	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10
1%	0.59	1.37	2.35	3.73	5.49	9.66	14.7
2%	1.18	2.64	4.66	7.26	10.5	18.4	28.8
3%	1.77	3.82	6.77	10.8	15.3	27.4	42.7
4%	2.26	5.08	8.83	13.8	16.8	35.5	55.3
5%	2.84	6.18	11.1	18.7	24.9	44.1	69.3

【步骤7】计算皮带长度

$$Lp=[2C+\frac{\pi(Dp+dp)}{2}+\frac{(Dp-dp)^2}{4C}]\times(1-伸长率)$$

Lp： 皮带长度(mm)
C ： 轴间距(mm)
Dp： 大带轮P.D.直径(mm)
dp： 小带轮P.D.直径(mm)

如果所选圆皮带的容许张力＞有效张力**Te**，则可以使用。

〔技术计算〕 平皮带的选型方法

无防跑偏肋型(P1003)的选型方法

[步骤1]计算有效张力

有效张力由公式1计算。

公式1　$F=f(W_G+W_1+W_2)L+f(W_1+W_3)L\pm W_G\cdot H$

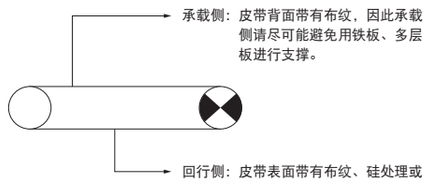
(承载侧)　(回行侧)　(垂直侧)

F ： 有效张力
f ： 滚轮旋转摩擦系数或皮带与支撑部之间的摩擦系数 (根据表－1选择)
W_G： 每1m长度的搬运物体重量 kg/m
W_1： 每1m长度的皮带重量 kg/m
W_2： 每1m长度的承载滚轮重量 kg/m (根据表－2选择)
W_3： 每1m长度的回行滚轮重量 kg/m (根据表－2选择)
L ： 输送机水平长度 m
H ： 垂直高度(+向上倾斜・－向下倾斜) m

f值一览表(表－1)

与支撑物体接触的面的形状	平　滑	布纹状
滚轮支撑	0.05	0.05
滚轮＋铁板支撑	0.2	0.3
铁板支撑(SUS・SS)	0.4	0.5
多层板支撑	0.5	0.6

(使用支棱时，请将表－1所示值加上0.2。)



滚轮重量一览表(表－2)

滚轮直径(mm)	1个滚轮(kg/个)	容许负载(kg/个)
28.6	0.2	50

表－2所示为依据JIS标准(JISB8805－1965)的滚轮旋转部重量。
进行详细研讨时，请根据所用滚轮的重量进行计算。

[步骤2]所需动力

公式2　$P=\dfrac{F\cdot V}{6120}$

P ： 所需动力 kW
F ： 有效张力 kg
V ： 皮带速度 m/min
6120：60×102(常数)

[步骤3]电动机输出功率

公式3　$Pm=\dfrac{P}{\eta}$

Pm： 电动机输出功率 kW
P ： 所需动力 kW
η ： 机械效率 (标准机械效率为0.5～0.65)

电动机输出功率为0.1kW以下时，则可能会出现输出功率不足的情况，因此请在确认电动机特性的基础上进行使用。

[步骤4]根据松弛侧张力计算的最大张力

公式4　$F_{M1}=F\cdot K$

F_{M1}： 最大张力 N
F ： 有效张力 N
K ： 系数

请利用根据表－3选择的μ值以及卷绕角度(θ)，
选择表－4中的K值。
(表－4以外的卷绕角度(θ)时，
请利用公式$K=\dfrac{e^{\mu\theta'}}{e^{\mu\theta'}-1}$ 求出。)

μ： 驱动轮与皮带之间的摩擦系数(根据表－3选择)
e： 自然对数的底(2.718)
θ'： 弧度　($\theta'=\theta\times\dfrac{2\pi}{360}$)

μ值一览表(表－3)

带轮表面状态 \ 与带轮接触的面的形状		平　滑	布纹状
裸钢带轮	干燥	0.2	0.3
	潮湿	0.15	0.2
橡胶套带轮	干燥	0.3	0.35
	潮湿	0.2	0.25

基于卷绕角度(θ)的K值一览表(表－4)

θ度 \ μ	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.5
180	3.8	2.7	2.2	1.9	1.7	1.5	1.3
190	3.6	2.6	2.1	1.8	1.6	1.5	1.3
200	3.4	2.5	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3
210	3.3	2.4	2.0	1.7	1.5	1.4	1.2
220	3.2	2.3	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2
230	3.1	2.3	1.9	1.6	1.4	1.4	1.2

[步骤5]根据初始张力计算的最大张力

公式5　$F_{M2}=F+B\cdot T_C$

F_{M2}： 最大张力 N
B ： 皮带宽度 mm
Tc： 初始张力 N/mm (根据表－5选择)

Tc值一览表(表－5)

芯层张数(层数)	1张	2张	3张
初始张力(N/mm)	1.5	3.0	4.5

比较F_{M1}(公式4)与F_{M2}(公式5)，
将较大的一方作为最大张力F_M。

[步骤6]确认容许应力

公式6　$C\geqq\dfrac{F_M}{B}$

C ： 皮带容许应力 N/mm
F_M： 最大张力 N
B ： 皮带宽度 mm

如果按上述公式6选择的皮带容许应力(表6)
大于每1mm宽度的最大张力，则可以使用。

各TYPE的容许应力(表－6)

用途	Ⓜ材质	颜色	Type	容许应力 N/mm
一般用	聚氨酯	绿色	HBLT	4
		白色	HBLTWH	
滑动用	浸透聚氨酯	绿色	SHBLTG	4
		白色	SHBLT	
倾斜传送用	软质聚氨酯	绿色	LHBLT	4
		白色	LHBLTWH	
电子零件传送用	导电性聚氨酯	黑色	DHBLT	3
食品传送用	聚氨酯	白色	FHBLT	3.5
耐热规格	硅橡胶	白色	HHBLT	5
耐油规格	耐油聚乙烯	藏青色	OHBLT	4
非粘接规格	聚氨酯	白色	NSHBLT	3.5

带防跑偏肋型(P1004)的选型方法

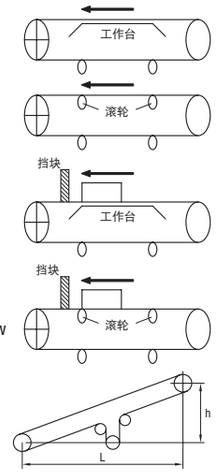
[步骤1]计算平皮带承受的最大张力F

(1)使用工作台时
$F=K(0.4\cdot W+0.07\cdot W_0+\dfrac{W\cdot h}{L})G/Bw$

(2)使用滚轮时
$F=K\{0.07\cdot(W+W_0)+\dfrac{W\cdot h}{L}\}G/Bw$

(3)使用工作台，出现滞留时
$F=K(0.8\cdot W+0.07\cdot W_0+\dfrac{W\cdot h}{L})G/Bw$

(4)使用滚轮，出现滞留时
$F=K(0.47\cdot W+0.07\cdot W_0+\dfrac{W\cdot h}{L})G/Bw$



F ： 皮带最大张力(N/mm)
W ： 输送机上搬运物体的最大总重量(Kg)
W_0： 驱动轮以外的带轮、滚轮的总重量(Kg)
h ： 扬程(m)
L ： 水平长度(m)
Bw： 皮带宽度(mm)
K ： 基于驱动轮表面状态和卷绕角度的系数K(表－1)
G ： 重力加速度(9.81m/sec²)

基于驱动轮表面状态和卷绕角度的系数K(表－1)

皮带背面状态		干燥时		因水、油而潮湿时	
卷绕角度(度)	带轮表面	有橡胶套	无橡胶套	有橡胶套	无橡胶套
180°		1.64	2.14	1.84	2.66
190°		1.59	2.06	1.78	2.55
200°		1.55	1.99	1.72	2.45
210°		1.5	1.93	1.67	2.36
220°		1.47	1.87	1.63	2.28
230°		1.43	1.82	1.58	2.21

※橡胶套是指为了防止打滑而在带轮表面粘接了橡胶等。

[步骤2]选择皮带的容许张力在F以上的皮带

各TYPE的容许张力(表－2)

用途	Ⓜ材质	颜色	Type	容许张力 N/mm
一般用	聚氨酯	绿色	HBLTDS	8
		绿色	HBLTDSG	4
		白色	HBLTDSW	4
滑动用	聚酯	白色	SHBLTDS	8
		绿色	SHBLTDSG	4
		白色	SHBLTDSW	4
倾斜传送用	聚氨酯	绿色	LHBLTDSG	4
		白色	LHBLTDSW	4
电子零件传送用	导电性聚氨酯	黑色	DHBLTDS	4
耐油规格	耐油聚氨酯	绿色	OHBLTDS	8
		绿色	OHBLTDSG	4
非粘接规格	聚氨酯	白色	NSHBLTDS	4

[步骤3]确认对化学药品、油品、食品类的耐久性

关于皮带表面的耐化学药品性、耐油性、耐食品性，请参考如下基准。

耐食品性(表－3)

食品名	一般用	滑动用		倾斜传送用	电子零件传送用	耐油规格	非粘接规格
	HBLTDS HBLTDSG HBLTDSW	SHBLTDS SHBLTDSW (无防跑偏肋/带白色防跑偏肋/带绿色防跑偏肋)	SHBLTDSG	LHBLTDSG LHBLTDSW	DHBLTDS	OHBLTDS OHBLTDSG	NSHBLTDS
酵母菌	○	○	○	○	×	○	○
茶叶	○	○	○	○	×	○	○
橄榄油	○	○	○	○	×	○	○
果实类	○	○	○	○	×	○	○
腰果	×	×	×	×	×	×	×
奶油	○	○	×	○	×	○	○
香辣调味料	△	△	△	○	×	○	△
谷物类	○	○	○	○	×	○	○
咖啡豆	○	○	○	○	×	○	○
小麦粉	○	○	○	○	×	○	○
米	○	○	×	○	×	○	○
鱼类	○	○	×	○	×	○	○
砂糖	○	○	○	○	×	○	○
食盐	○	○	○	○	×	○	○
盐水	○	○	○	○	×	○	○
脂肪	○	○	×	○	×	○	○
食用油	○	○	○	○	×	○	○
糖浆	○	○	○	○	×	○	○
酱油	○	○	○	○	×	○	○
醋	×	×	×	×	×	×	×
酱汁	○	○	○	○	×	△	○
糖浆	○	○	×	○	×	○	○
肉类	○	○	×	○	×	○	○
黄油	○	○	×	○	×	○	○
面包	○	○	×	○	×	○	○
花生油	○	○	×	○	×	○	○
啤酒	○	○	○	○	×	○	○
人造黄油	○	○	×	○	×	○	○
蛋黄酱	○	○	×	○	×	○	○
水	○	○	○	○	×	×	○
猪油	○	○	×	○	×	○	○

○完全不受侵蚀　△稍受侵蚀　×完全受侵蚀
Ⓨ上表仅表示在常温条件下皮带表面是否适合承载含药品和油的传送物。皮带被完全侵蚀以及在常温以上的高温环境下作业时，上表可能并不适用。

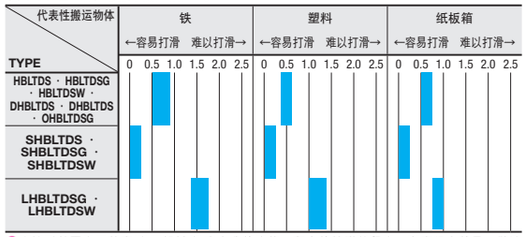
对化学药品、油品类的耐久性(表－4)

化学药品名称	一般用 HBLTDS HBLTDSG HBLTDSW	滑动用 SHBLTDS SHBLTDSG SHBLTDSW	倾斜传送用 LHBLTDSG LHBLTDSW	电子零件传送用 DHBLTDS	耐油规格 OHBLTDS OHBLTDSG	非粘接规格 NSHBLTDS
异丙醇	○	○	○	○	○	○
丁醇	○	○	○	○	○	○
氯化钾	×	×	×	×	×	×
氯化钙	○	○	○	○	○	○
盐酸(气体)	×	×	×	×	×	×
盐酸(5%以下)	○	×	×	×	×	○
盐酸(5～36%)	×	×	×	×	×	×
苛性钠	×	×	×	×	×	×
苛性钠溶液(50%)	×	×	×	×	×	×
挥发油	×	×	○	○	○	×
强碱	×	×	×	×	×	×
强酸	×	×	×	×	×	×
轻油	△	△	○	○	○	△
乙酸乙酯	×	×	×	×	×	×
次亚氯酸苏打(原液)	×	×	×	×	×	×
次亚氯酸苏打(600ppm)	×	×	×	×	×	×
弱碱	△	△	△	△	△	△
弱酸	○	○	○	○	○	○
肥皂	○	○	○	○	○	○
切削油	×	×	△	△	○	×
柴油	×	×	○	○	○	×
甲苯	×	×	×	×	×	×
萘	△	△	△	△	△	△
石蜡油	○	○	○	○	○	○
酚醛树脂	×	×	×	×	×	×
防锈油	×	×	×	×	×	×
机油	×	×	△	△	○	×
甲醇	○	○	○	○	○	○
硫酸(10%)	×	×	×	×	×	×
硫酸(50%)	×	×	×	×	×	×
硫酸(70%)	×	×	×	×	×	×
硫酸(98%)	×	×	×	×	×	×

○完全不受侵蚀　△稍受侵蚀　×完全受侵蚀

[步骤4]确认摩擦系数

各TYPE的摩擦系数(表－5)



Ⓨ摩擦系数因表面状态(表面粗糙度)或水分等液体、灰尘等的附着程度而存在很大差异。敬请注意。
Ⓨ NSHBLTDS的摩擦系数为0.9～1.1(对于SUS材料)。

[步骤5]确认最大倾斜角度

各TYPE的最大倾斜角度标准(表－6) (单位：度)

代表性搬运物体 / TYPE	散状物体				箱		袋	
	粉状物	粒状物		块状物	纸板箱		纸	塑料
		方	圆		空	5kg		
HBLTDS · HBLTDSG · HBLTDSW · DHBLTDS · OHBLTDS · OHBLTDSG	15	10	—	5	10(20)	15(25)	15(25)	10(15)
SHBLTDS · SHBLTDSG · SHBLTDSW	15	10	—	5	10(10)	10(10)	10(5)	10(10)
LHBLTDSG · LHBLTDSW	20	15	—	5	25(40)	25(40)	25(40)	20(35)

Ⓨ表中数据为假定皮带表面因灰尘等而处于污染状态下的数值。( )内则为皮带表面呈洁净状态下的数据。
Ⓨ搬运时的可倾斜角度因皮带的张紧度、皮带速度等而异，敬请注意。

[步骤6]确认防静电性

表面电阻值和行走带电电压(表－7)

TYPE	表面电阻值(Ω)	行走带电电压(V) (绝对值)
HBLTDS · HBLTDSG · HBLTDSW · SHBLTDS · SHBLTDSG · SHBLTDSW · LHBLTDSG · LHBLTDSW · OHBLTDS · OHBLTDSG	10^{12}～10^{14}	1000以下
DHBLTDS	10^{7}以下	50以下

Ⓨ DHBLTDS在皮带内部实施了防静电处理。
Ⓨ表面电阻值和行走带电电压为测量值，并非保证值。

如果所选平皮带满足如下条件，则可以使用。
・容许张力＞最大张力F
・步骤3～6的条件

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法1

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

【步骤1】确定设计时的必要条件。

①机械种类　②传动动力　③负载变动程度　④1日工作时间　⑤小带轮的转速
⑥旋转比(大带轮齿数/小带轮齿数)　⑦暂定轴间距　⑧带轮直径极限　⑨其他使用条件

【步骤2－a】计算设计动力……MXL/XL/L/H/S□M/MTS□M系列时

●设计动力(Pd)＝传动动力(Pt)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pt)。(原本根据施加在皮带上的实际负载进行计算较为理想)
・过负载系数(Ks)＝Ko＋Kr＋Ki　Ko: 负载补偿系数(表1)　Kr: 旋转比补偿系数(表2)　Ki: 惰轮补偿系数(表3)

表1. 负载补偿系数(Ko)

使用皮带的机械实例	原动机					
	最大输出功率为额定值的300%以下 交流马达(标准马达、同步马达) 直流马达(并绕)、2缸以上发动机			最大输出功率为额定值的300%以上 特殊马达(高扭矩)、单缸发动机 直流马达(串绕)、通过旋转轴或离合器运行		
	运行时间			运行时间		
	间歇使用 1天 3～5小时	正常使用 1天 8～12小时	连续使用 1天 16～24小时	间歇使用 1天 3～5小时	正常使用 1天 8～12小时	连续使用 1天 16～24小时
展览器具、放映机、计量设备、医疗设备	1.0	1.2	1.4	1.2	1.4	1.6
吸尘器、缝纫机、办公设备、木工车床、带锯	1.2	1.4	1.6	1.4	1.6	1.8
轻载型皮带输送机、包装机械、筛子	1.3	1.5	1.7	1.5	1.7	1.9
液体搅拌机、钻床、车床、螺纹加工机、圆盘锯床、刨床、洗衣机、造纸机械(纸浆除外)、印刷机械	1.4	1.6	1.8	1.6	1.8	2.0
搅拌机(水泥、粘性体)、皮带输送机(矿石、煤、砂石)、磨床、牛头刨床、镗床、铣床、压缩机(离心式)、振动筛、纤维机械(整经机、卷绕机)、旋转式压缩机、压缩机(往复式)	1.5	1.7	1.9	1.7	1.9	2.1
输送机(板式、盘式、斗式、链斗式)、抽气泵、风扇、鼓风机(离心式、吸气式、排气式)、发电机、励磁器、起重机、升降机、橡胶加工机械(混炼机、辊炼机、挤出机)、纤维机械(织机、精纺机、捻纱机、卷纬机)	1.6	1.8	2.0	1.8	2.0	2.2
离心分离机、输送机(刮板式、螺旋式)、锤击式粉碎机、造纸机械(打浆机)	1.7	1.9	2.1	1.9	2.1	2.3

☆上表示出了部分使用机械，有关除此以外的使用机械，请参考本表确定负载补偿系数。
☆日起动停止次数超过100次或急剧加减速时，请以上述数值的1.3倍进行考虑。(仅MTS□M)

表2. 旋转比补偿系数(Kr)

旋转比	系数(Kr)
1.00以上1.25未满	0
1.25以上1.75未满	0.1
1.75以上2.50未满	0.2
2.50以上3.50未满	0.3
3.50以上	0.4

表3. 惰轮补偿系数(Ki)

惰轮的位置	系数(Ki)
位于皮带松弛侧，从皮带内侧使用时	0
位于皮带松弛侧，从皮带外侧使用时	0.1
位于皮带张紧侧，从皮带内侧使用时	0.1
位于皮带张紧侧，从皮带外侧使用时	0.2

【步骤2－b】计算设计动力……P□M系列时

●设计动力(Pd)＝传动动力(Pt)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pt)。(原本根据施加在皮带上的实际负载进行计算较为理想)
・过负载系数(Ks)＝Ko＋Ki＋Kr＋Kh
Ko: 使用系数(表4)　Ki: 惰轮使用时的补偿系数(表5)　Kr: 增速时的补偿系数(表6)　Kh: 运转时间的补偿系数(表7)

表4. 使用系数(Ko)

从动机的分类 \ 原动机的分类				Ⅰ 200%以下	Ⅱ 200%以上300%以下	Ⅲ 300%以上
A	非常平滑的传动			1.0	1.2	1.4
B	大致平滑的传动			1.3	1.5	1.7
C	有轻微冲击的传动			1.6	1.8	2.0
D	有一定冲击的传动			1.8	2.0	2.2
E	有较大冲击的传动			2.0	2.2	2.5
原动机	交流电动机	单相		—	—	所有机型
		鼠笼型感应	2极	100kw以上	90～3.7kW	2.2kW以下
			4极	55kw以上	45kw以下	—
			6极	37kw以下	30kw以下	—
			8极	15kw以下	11kw以下	—
		绕线型	4极	—	15kw以下	11kw以下
			6极	—	11kw以下	7.5kw以下
			8极	—	5.5kw以下	3.7kw以下
		同步电动机		—	普通扭矩型	高扭矩型
	直流电动机			并绕	复绕	串绕
	内燃机			8缸以上	7～5缸	4～2缸
	液压马达			—	—	所有机型

注)伴随有正反转、大惯性、非常激烈的冲击时，有时可能会使用2.5以上的基本使用系数。

分类	从动机实例
A	仪表类、摄影装置、雷达、医疗设备、放映机
B	皮带输送机(轻载型) 链条输送机(轻载型) 钻床、车床、螺纹加工机 电动打字机、计算机、复印机、印刷机、刀具、折纸机、打印机 搅拌机、压光干燥机、车床 带锯、刨子、圆锯、刨床 搅拌器(液体)、面包制造机械、搅面机 筛子(鼓形、圆锥形)、缝纫机
C	皮带输送机(矿石、煤、砂石) 升降机、珩床、磨床、铣床、 牛头刨床、金属锯、 风扬机、干燥机、洗衣机(含甩干机) 挖掘机、搅拌机、造粒机 泵(涡旋式、齿轮式、旋转式)、压缩机(离心式)、搅拌机、搅拌机(粘性)、离心式强制送风机 一般橡胶机械、发电机、筛子(电动式)
D	输送机(板式、盘式、斗式、链斗式)、起重机、剪断冲压机、打解机、纸浆制造机、织机、纺纱机、捻纱机、混合机、离心分离机、送风机(轴流、矿山用、罗茨)一般建设机械、锤击式粉碎机、压路机
E	曲柄式冲床、泵(往复式) 压缩机(往复式) 粉碎机(钢珠、棒、石子)等土木矿山机械、橡胶混合机

表5. 使用惰轮时的补偿系数(Ki)

惰轮使用位置	内侧	外侧
皮带松弛侧	0	＋0.1
皮带张紧侧	＋0.1	＋0.2

每隔1个惰轮加一次。

表6. 增速时的补偿系数(Kr)

增速比	补偿系数
1以上1.25未满	0
1.25以上1.75未满	＋0.1
1.75以上 2.5未满	＋0.2
2.5以上 3.5未满	＋0.3
3.5以上	＋0.4

表7. 运行时间的补偿系数(Kh)

运行时间	补偿系数
每天工作10小时以上时	＋0.1
每天工作20小时以上时	＋0.2
1年500小时以下(季节性运行)	－0.2

【步骤2－c】计算设计动力……2GT/3GT系列时

●设计动力(Pd)＝传动动力(Pt)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pt)。(原本根据施加在皮带上的负载进行计算较为理想)
A: 普通马达　过负载系数(Ks)＝Ko＋Ki＋Kr＋Kh
Ko: 负载补偿系数(表8)　Ki: 惰轮补偿系数(表9)　Kr: 增速时的补偿系数(表10)　Kh: 运行时间的补偿系数(表11)
B: 伺服马达　Kp请参阅别表※

表8. 负载补偿系数表(Ko)

原动机的分类			Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
峰值输出功率/基本输出功率			150%以下	150%以上250%以下	250%以上
交流电动机	单相		—	—	所有机型
	鼠笼型	2相	—	—	所有机型
		4相	—	37Kw以上	30Kw以下
		6相 · 8相	—	—	所有机型
	绕线型	4相	—	—	15Kw以下
		6相	—	—	11Kw以下
		8相	—	—	5.5Kw以下
同步电动机			—	普通扭矩型	高扭矩型
直流电动机			并绕	复绕	串绕
液压马达			—	—	所有机型
办公设备	打印机、传真机、复印机		—	1.2	1.4
家用电器	榨汁机		—	1.4	1.6
	吸尘器		1	1.2	1.4
金融设备	货币兑换机、售票机、检票机、ATM机		1.3	1.4	1.5
食品、制药、医疗器械	面包机		1.2	1.4	1.6
	搅拌器、造粒机		1.4	1.6	1.8
	离心分离机		1.5	1.7	1.9
	医疗器械、计量仪器		1	1.2	1.4
机床	钻床、车床		1.2	1.4	1.6
	磨床、铣床		1.3	1.5	1.7
	木工车床		1.2	1.4	1.6
印刷装订	印刷机、装订机、裁切机		1.2	1.4	1.6
纤维机械	织布机、纺织机		1.3	1.5	1.7
缝纫机	家用缝纫机		—	1.2	1.4
	工业用缝纫机		—	1.6	1.8
皮带输送机 · 包装机	轻型皮带输送机		1.1	1.3	1.5
	捆包机		1.2	1.4	1.6
薄膜 · 金属丝制造机	压延机、挤压机		1.4	1.6	1.8
	精线机、拉丝机、绞线机		1.4	1.6	1.8

表9. 惰轮补偿系数表(Ki)

惰轮使用位置	内侧	外侧
皮带松弛侧	0	＋0.1
皮带张紧侧	＋0.1	＋0.2

表10. 增速时的补偿系数表(Kr)

增速比	补偿系数
1以上1.25以下	0
1.25以上1.75以下	＋0.1
1.75以上 2.5以下	＋0.2
2.5以上 3.5以下	＋0.3
3.5以上	＋0.4

表11. 运行时间的补偿系数表(Kh)

运行时间	补偿系数
10小时以下(每天)	0
连续运行10～16小时(每天)	＋0.2
连续运行16～24小时(每天)	＋0.4
1年300小时以下(季节性运行等)	－0.2

表12. 特殊马达补偿系数表(Kp)

马达种类	负载补偿系数(Kp)
伺服马达	额定扭矩时Kp＝2.5且最大扭矩时Kp＝0.5的设计(转速为使用转速)
主轴马达	额定输出、基本转速时Kp＝2.2的设计

【步骤2－d】计算设计动力……EV5GT/EV8YU系列时

●设计动力(Pd)＝传动动力(Pt)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pt)。(原本根据施加在皮带上的负载进行计算较为理想)
・过负载系数(Ks)＝Ko＋Ki＋Kr＋Kh＋Km
Ko: 负载补偿系数(表13)　Ki: 惰轮补偿系数(表14)　Kr: 增速时的补偿系数(表15)　Kh: 运行时间的补偿系数(表16)　Km: 起动停止的补偿系数(表17)

表13. 负载补偿系数表(Ko)

原动机的种类		感应马达	主轴马达	伺服马达(峰值输出功率/额定输出功率) 200%以下	201 299%	300%以上
机器人	SCARA型	2.0	2.0	1.6	1.7	1.8
注塑机	台模、滚珠丝杠驱动	1.8	1.8	1.3	1.4	1.5
机床	车床、钻床	1.6	1.3	1.2	1.3	1.4
机床	磨床、铣床	1.7	1.3	1.2	1.3	1.4
传送带		1.8	1.8	1.4	1.5	1.6
医疗器械、计量仪器		1.5	1.5	1.1	0.1	0.2
捆包设备		1.6	1.5	1.1	0.1	0.2
搅拌器	液体	1.6	1.6	1.2	1.3	1.4
	粘性体	1.7	1.7	1.3	1.4	1.5
挖掘机、造粒机		1.8	1.8	1.4	1.5	1.6
离心分离机		1.9	1.9	1.5	1.6	1.7
铣床	钢珠、棒	2.2	2.2	1.7	1.8	1.9
印刷机械、装订机械		2.0	2.0	1.6	1.7	1.8
造纸机械	压延机、干燥器	2.0	2.0	1.6	1.7	1.8
纤维机械		2.0	2.0	1.6	1.7	1.8
金属丝相关	拉丝机、绞线机	2.1	2.0	1.6	0.1	0.2
木工机械		1.7	1.7	1.2	1.3	1.4
泵		2.0	2.0	1.6	1.7	1.8
压缩机	往复、旋转	2.0	2.0	1.6	1.7	1.8
风扇、鼓风机	轴流、罗茨	2.0	1.8	1.3	1.4	1.5
发电机、励磁机		1.8	1.8	1.4	1.5	1.6
橡胶工业用机械、木材加工机械		2.0	2.0	1.6	1.7	1.8

表14. 惰轮补偿系数表(Ki)

无惰轮	0
内侧惰轮	0.1×(个数－1)
外侧惰轮	0.1×(个数－1)

表15. 增速时的补偿系数表(Kr)

增速比	补偿系数
1以上 1.25以下	0
1.25以上 1.75以下	0.1
1.75以上 2.5以下	0.2
2.5以上 3.5以下	0.3
3.5以上	0.4

表16. 运行时间的补偿系数表(Kh)

运行时间(小时/天)	补偿系数
≤8	0.1
8＜16	0.2
16≤	0.3

表17. 起动停止的补偿系数表(Km)

起动停止频率(次/天)	补偿系数
≤10	0.1
11＜100	0.2
101＜500	0.3
501＜	0.4

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法2

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

【步骤3】通过简易选型表暂定皮带种类

表18. 简易选型表1（**MXL,XL,L,H,T5,T10**）

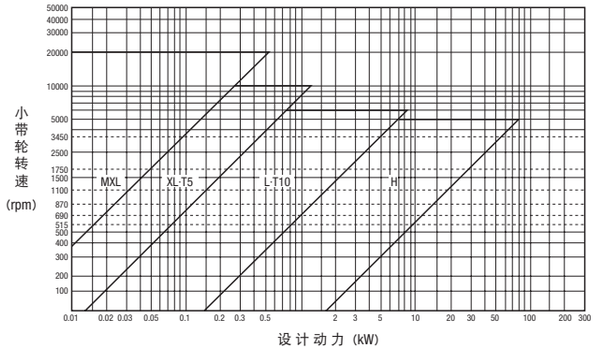


表19. 简易选型表2（**S□M系列**）

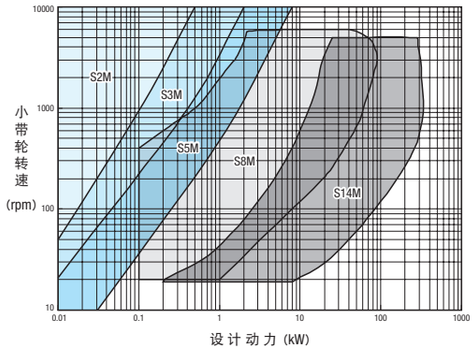


表20. 简易选型表3（**P□M系列**）

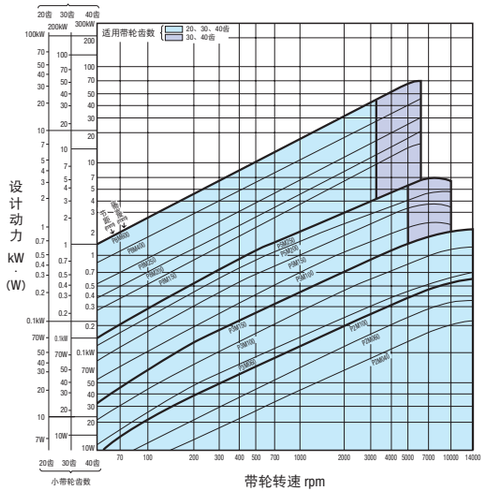


表21. 简易选型表4（**MTS8M**）

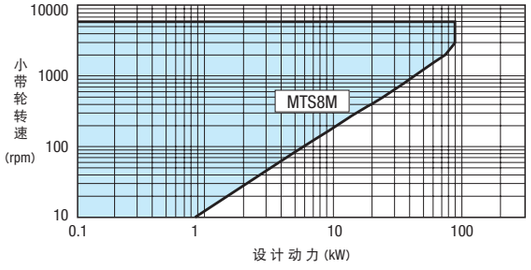


表22. 简易选型表5（**UP□M系列**）

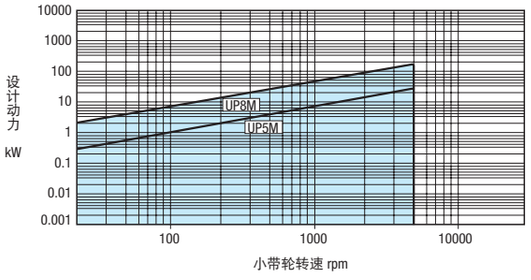


表23. 简易选型表（**2GT、 3GT系列**）

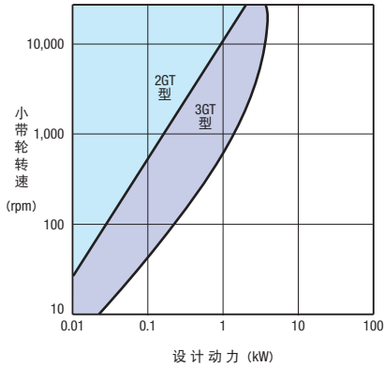
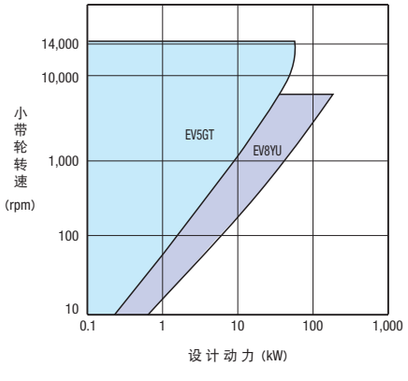


表24. 简易选型表（**EV5GT、EV8YU系列**）



【步骤4】确定大小带轮的齿数、 皮带长度、 轴间距

①从**P.2863～2873**中选择满足既定旋转比的大小带轮的齿数。
(但是，选择小带轮齿数时，要大于表25的最小容许齿数。)

$$旋转比 = \frac{大带轮齿数}{小带轮齿数}$$

表25. 带轮最小容许齿数

小带轮转速（rpm）		皮带种类 · 最小齿数															
		MXL	XL	L	H	S2M	S3M	S5M	S8M	S14M	MTS8M	T5	T10	2GT	3GT	EV5GT	EV8YU
	900以下	12	10	12	14	14	14	14	22	—	24	12	14	12	14	18	26
900以上	1200以下	12	10	12	16	14	14	16	24	34	24	12	16	14	14	20	28
1200以上	1800以下	14	11	14	18	16	16	20	26	38	24	14	18	16	16	24	32
1800以上	3600以下	16	12	16	20	18	18	24	28	40	24	16	20	18	20	28	36
3600以上	4800以下	—	16	20	24	20	20	26	30	48	24	20	22	20	20	30	—
4800以上	10000以下	—	—	—	—	20	20	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—

②根据暂定轴间距(C′)和大带轮直径(Dp)、小带轮直径(dp)确定大致皮带周长(Lp′)。(按带轮直径＝P.D.计算)

$$Lp' = 2C' + \frac{\pi(Dp+dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C'}$$

C′： 暂定轴间距　　Dp： 大带轮节圆直径(mm)
dp： 小带轮节圆直径(mm)　　Lp′： 大致皮带周长(mm)

③从产品目录**P.923～946**中选择最接近大致皮带周长(Lp′)的皮带周长(Lp)，然后根据以下公式计算正确的轴间距。

$$C = \frac{b+\sqrt{b^2-8(Dp-dp)^2}}{8}$$

$$b = 2Lp - \pi(Dp+dp)$$

Dp： 大带轮节圆直径(mm)　　C ： 轴间距
dp： 小带轮节圆直径(mm)
Lp ： 皮带周长(mm)

【步骤5】确定皮带宽度

①根据以下公式计算大致皮带宽度(Bw′: mm)，然后选择最接近大致皮带宽度(Bw′)的皮带宽度。

$$Bw' = \frac{Pd}{Ps \cdot Km} \times Wp$$

Pd ： 设计动力
Ps ： 基准传动容量……请使用**P.2863～2873**的基准传动容量表。
Km： 啮合补偿系数(表26)
Wp ： 基准皮带宽度(表27)

表26. 啮合补偿系数（**Km**）

啮合齿数（Zm）	6以上	5	4	3	2
Km	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2

$$啮合齿数(Zm) = \frac{Zd \cdot \theta}{360^\circ}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57.3(Dp-dp)}{C}$$

Zd： 小带轮齿数　　Dp： 大带轮节圆直径(mm)　　C： 轴间距(mm)
θ ： 接触角度(°)　　dp： 小带轮节圆直径(mm)

表27. 基准皮带宽度（**Wp**）

皮带种类	MXL	XL	L	H	S2M	S3M	S5M	S8M	S14M	MTS8M
基准皮带宽度	6.4	25.4	25.4	25.4	4	6	10	60	120	60

皮带种类	P2M	P3M	P5M	P8M	T5	T10	2GT	3GT	EV5GT	EV8YU
基准皮带宽度	4	6	10	15	10	10	4	6	15	20

②请确认设计动力(Pd)是否满足以下公式。(该公式不成立时，再选择大一号的皮带宽度。)

・ Pd＜Ps ・ Km ・ Kb
※2GT ・ 3GT ・ EV5GT ・ EV8YU时
・ Pd＜Ps ・ Km ・ Kb ・ KL

Pd ： 设计动力　　Km： 啮合补偿系数　　KL ： 长度补偿系数(表29)
Ps ： 基准传动容量　　Kb ： 宽度补偿系数(表28)

表28. 宽度补偿系数（**Kb**）

皮带种类	皮带宽度 公称规格	皮带宽度 mm	宽度补偿系数 Kb
MXL	019	4.8	0.72
	025	6.4	1.00
	037	9.5	1.57
	050	12.7	2.18
XL	025	6.4	0.15
	031	7.9	0.21
	037	9.5	0.28
	050	12.7	0.42
L	050	12.7	0.42
	075	19.1	0.71
	100	25.4	1.00
	150	38.1	1.56
H	075	19.1	0.71
	100	25.4	1.00
	150	38.1	1.56
	200	50.8	2.14

皮带种类	皮带宽度 公称规格	皮带宽度 mm	宽度补偿系数 Kb
S2M	040	4	1.00
	060	6	1.59
	100	10	2.84
S3M	060	6	1.00
	100	10	1.79
	150	15	2.84
S5M	100	10	1.00
	150	15	1.59
	250	25	2.84
S8M MTS8M	150	15	0.21
	250	25	0.37
	300	30	0.45
	400	40	0.63
S14M	400	40	0.29
	600	60	0.45

皮带种类	皮带宽度 公称规格	皮带宽度 mm	宽度补偿系数 Kb
P2M	40	4	1.00
	60	6	1.59
P3M	100	10	1.78
	150	15	2.84
UP5M P5M	100	10	1.00
	150	15	1.59
UP8M P8M	150	15	1.00
	250	25	1.79
T5	100	10	1.00
	150	15	1.60
	200	20	2.30
	250	25	2.90
T10	150	15	1.60
	200	20	2.30
	250	25	2.90
	300	30	3.50
	400	40	4.60
	500	50	5.80

皮带种类	皮带宽度 公称规格	皮带宽度 mm	宽度补偿系数 Kb
2GT	4	4	1.00
	6	6	1.67
	9	9	2.67
3GT	6	6	1.00
	9	9	1.66
	15	15	2.97
EV5GT	9	9	0.53
	12	12	0.76
	15	15	1.00
EV8YU	15	15	0.71
	20	20	1.00
	25	25	1.29

表29. 长度补偿系数（**KL**）

长度补偿系数（KL）	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20
2GT皮带长度(mm)	130以下	131～182	183～ 280	281～ 419	420以上
3GT皮带长度(mm)	190以下	191～260	261～ 400	401～ 599	600以上
EV5GT皮带长度(mm)	440以下	441～550	551～ 800	801～1100	1001以上
EV8YU皮带长度(mm)	600以下	601～900	901～1250	1251～1799	1800以上

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法3

传动容量表

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

【步骤6】确认轴间距的调整量是否大于表30的数值。

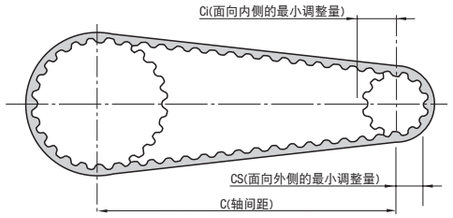


表30. 轴间距的最小调整量　　单位(mm)

皮带长度	长度公差	轴间距公差	MXL		XL		L		H		S2M S3M S5M		S8M S14M		MTS8M		P2M P3M P5M UP5M		P8M UP8M		T5		T10	
			Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs
150以下	±0.35	±0.18		3		3		3		3		2		3		—		3		3		3		3
150以上 250以下	±0.41	±0.21		3		3		3		3		2		3		3		3		3		3		3
250以上 380以下	±0.46	±0.23		5		5		5		5		2		3		3		3		3		5		5
380以上 500以下	±0.51	±0.26		10		10		10		10		2		3		3		3		3		10		10
500以上 750以下	±0.60	±0.30		10		10		10		10		3		5		3		5		5		10		10
750以上 1000以下	±0.66	±0.33	3	15	5	15	10	15	15	15	10	3	15	5	15	5	10	5	15	5	5	15	10	15
1000以上 1250以下	±0.76	±0.38		15		15		15		15		5		10		5		10		10		15		15
1250以上 1500以下	±0.82	±0.41		25		25		25		25		5		10		10		10		10		25		25
1500以上 1750以下	±0.86	±0.43		25		25		25		25		5		10		10		10		10		25		25
1750以上 2000以下	±0.92	±0.46		30		30		30		30		5		10		10		10		10		30		30

皮带长度	长度公差	轴间距公差	2GT		3GT		EV5GT		EV8YU	
			Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs	Ci	Cs
150以下	±0.40	±0.20		3		3		3		3
150以上 250以下	±0.40	±0.20		3		3		3		3
250以上 380以下	±0.46	±0.23		3		3		3		3
380以上 500以下	±0.50	±0.25		3		3		3		3
500以上 750以下	±0.60	±0.30	4	5	5	5	10	5	20	5
750以上 1000以下	±0.66	±0.33		5		5		5		5
1000以上 1250以下	±0.76	±0.38		10		10		10		10
1250以上 1500以下	±0.82	±0.41		10		10		10		10
1500以上 1750以下	±0.86	±0.43		10		10		10		10
1750以上 2000以下	±0.92	±0.46		10		10		10		10

■运转时的注意事项

1.请采取措施以防止咬入异物。
　如果在运转过程中咬入固体物质，不仅损伤皮带，而且会严重影响皮带与带轮之间的啮合。有时皮带可能会搁住轮带齿而不得不切断皮带。
2.请勿使油附着在皮带上。
　如果油附着在橡胶同步齿形带上，有时会导致皮带膨润，显著缩短皮带的寿命。
　(A)请注意油类，特别是溶剂类。
　(B)附着少量的润滑剂或润滑脂还不至于产生严重的问题。
3.请勿在潮湿的条件下使用。
4.请安装通气性良好的安全罩。
5.请勿在高温(80℃以上)条件下使用。否则会显著缩短皮带的寿命。

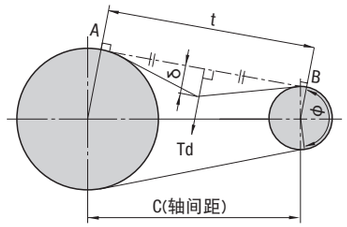
〈参考〉皮带宽度公差　　(单位: mm)

皮带宽度	皮带长度			
	351以下	351以上 840以下	840以上 1680以下	1680 以上
10以下	+0.3 −0.6	+0.3 −0.6	+0.3 −0.6	+0.6 −0.6
10以上40以下	+0.6 −0.6	+0.6 −0.6	+0.6 −0.6	+0.6 −0.6
40以上50以下	+0.6 −0.6	+0.6 −0.6	+1.0 −1.0	+1.0 −1.3

皮带使用注意事项

■皮带的张紧方法

皮带张力过大时，会降低其寿命，张力过小时，可能会因起动扭矩或冲击负载而导致带轮跳出带轮槽。因此用手指按压皮带时，皮带必须具有适当的张力。对皮带的张力进行数字化管理时，应根据皮带的种类、宽度以及跨距长度，由公式A求出适当的挠曲负载以使皮带处于正常的张紧状态。(系数Y为－时，请按Y＝1进行计算。)



$$Td=\frac{Ti+\frac{t\times Y}{Lp}}{16}\quad\cdots\cdots\text{式A}$$

Td：跨距t中央的挠曲δ所需的负载N
Ti：初始张力N　　从表31
Y：补偿系数　　从表31
δ：挠曲量(mm)　　δ=0.016t
t：跨距长度(mm)　　$t=\sqrt{C^2-\frac{(Dp-dp)^2}{4}}$
Lp：皮带长度(mm)
C：轴间距(mm)
dp：小带轮节圆直径(mm)
Dp：大带轮节圆直径(mm)

表31. 初始张力(Ti)与补偿系数(Y)

种类	Ti・Y		皮带公称宽度 / 皮带宽度mm	019 4.8	025 6.4	031 7.9	037 9.5	050 12.7	075 19.1	100 25.4	150 38.1	200 50.8
MXL	Ti	最大值		9.8	13.7	—	21.6	29.9	—	—	—	—
	N	推荐值		5.8	8.2		12.9	18.0				
	系数Y			—	—	—	—	—	—	—	—	—
XL	Ti	最大值		—	29	37	44	67	—	—	—	—
	N	推荐值			18	25	32	51				
	系数Y			—	3.8	5.4	7.6	11.8	—	—	—	—
L	Ti	最大值		—	—	—	—	76	125	175	273	—
	N	推荐值						52	87	123	191	
	系数Y			—	—	—	—	44.1	75.5	107	165	—
H	Ti	最大值		—	—	—	—	—	293	421	646	889
	N	推荐值							222	312	486	668
	系数Y			—	—	—	—	—	142	205	317	423

种类	Ti・Y		皮带公称宽度 / 皮带宽度mm	60 6	100 10	150 15	250 25
P2M	Ti	最大值		13	—	—	—
	N	推荐值		9.8			
	系数Y			0.9	—	—	—
P3M	Ti	最大值		—	46	74	—
	N	推荐值			34	55	
	系数Y			—	1.9	3.0	—
P5M UP5M	Ti	最大值		—	147	225.4	—
	N	推荐值			107.8	166.6	
	系数Y			—	56.9	82.4	—
P8M	Ti	最大值		—	—	294	509.6
	N	推荐值				225.4	382.2
	系数Y			—	—	135	239
UP8M	Ti	最大值		—	—	235	408
	N	推荐值				177	304
	系数Y			—	—	135	239

种类	Ti・Y		皮带公称宽度 / 皮带宽度mm	40 4	60 6	100 10	150 15	250 25	300 30	400 40	600 60
S2M	Ti	最大值		7.8	12.7	22.6	—	—	—	—	—
	N	推荐值		5.9	9.8	16.7					
	系数Y			9.8	15.7	27.4	—	—	—	—	—
S3M	Ti	最大值		—	26	46	73	—	—	—	—
	N	推荐值			20	34	54				
	系数Y			—	26.5	46.1	75.5	—	—	—	—
S5M	Ti	最大值		—	—	77	124	221	—	—	—
	N	推荐值				58	93	166			
	系数Y			—	—	52.8	85.5	151.0	—	—	
S8M MTS8M	Ti	最大值		—	—	—	294	510	628	873	
	N	推荐值					226	382	470	657	
	系数Y			—	—	—	98	196	235	333	
S14M	Ti	最大值		—	—	—	—	—	—	1226	1912
	N	推荐值								1108	1726
	系数Y			—	—	—	—	—	—	686	1059

种类	Ti・Y		皮带公称宽度 / 皮带宽度mm	4 4	6 6	9 9	12 12	15 15	20 20	25 25
2GT	Ti	最大值		12.2	20.5	32.8	—	—	—	—
	N	推荐值		9.4	15.8	25.2				
	系数Y			—	—	—	—	—	—	—
3GT	Ti	最大值		—	38	57	—	96	—	—
	N	推荐值			29	44		74		
	系数Y			—	—	—	—	—	—	—
EV5GT	Ti	最大值		—	—	92	127	163	—	—
	N	推荐值				71	98	125		
	系数Y			—	—	—	—	—	—	—
EV8YU	Ti	最大值		—	—	—	—	273	364	455
	N	推荐值						210	280	350
	系数Y			—	—	—	—	—	—	—

种类	Ti・Y		皮带公称宽度 / 皮带宽度mm	100 10	150 15	200 20	250 25	300 30	400 40	500 50
T5	Ti	最大值		37.3	59	85	106	—	—	—
	N	推荐值		24.5	39	59	74			
	系数Y			16.7	26.5	38.2	47.5	—	—	—
T10	Ti	最大值		—	162	235	294	363	500	628
	N	推荐值			108	157	196	245	333	422
	系数Y			—	71.6	104.9	130.4	163.8	222.6	281.5

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法4

传动容量表

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

表32. MXL的基准传动容量 Ps 皮带公称宽度025（6.4mm）时 (W)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	12 / 7.76	14 / 9.06	15 / 9.70	16 / 10.35	18 / 11.64	20 / 12.94	22 / 14.23	24 / 15.52	25 / 16.17	26 / 16.82	28 / 18.11	30 / 19.40	32 / 20.70	36 / 23.29	40 / 25.97
950	9.0	10.5	11.3	12.0	13.5	15.0	16.5	18.0	18.8	19.6	21.1	22.6	24.1	27.1	30.1
1160	11.0	12.8	13.8	14.7	16.5	18.4	20.2	22.0	23.0	23.9	25.7	27.6	29.4	33.1	36.7
1425		15.8	16.9	18.0	20.3	22.6	24.8	27.1	28.2	29.3	31.6	33.9	36.1	40.6	45.1
1750		19.4	20.8	22.2	24.9	27.7	30.5	33.3	34.7	36.0	38.8	41.6	44.3	49.9	55.4
2850			33.9	36.1	40.6	45.1	49.6	54.1	56.4	58.6	63.1	67.6	72.1	81.0	90.0
3450			41.0	43.7	49.2	54.6	60.1	65.5	68.2	70.9	76.3	81.7	87.1	97.9	108.6
100	0.9	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.8	3.1
200	1.9	2.2	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4	3.8	3.9	4.1	4.4	4.7	5.0	5.7	6.3
300	2.8	3.3	3.5	3.8	4.2	4.7	5.2	5.7	5.9	6.1	6.6	7.1	7.6	8.5	9.5
400	3.8	4.4	4.7	5.0	5.7	6.3	6.9	7.6	7.9	8.2	8.8	9.5	10.1	11.4	12.6
500	4.7	5.5	5.9	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	9.9	10.3	11.1	11.9	12.6	14.2	15.8
600	5.7	6.6	7.1	7.6	8.5	9.5	10.4	11.4	11.9	12.3	13.3	14.2	15.2	17.1	19.0
700	6.6	7.7	8.3	8.8	10.0	11.1	12.2	13.3	13.8	14.4	15.5	16.6	17.7	19.9	22.2
800	7.6	8.8	9.5	10.1	11.4	12.6	13.9	15.2	15.8	16.5	17.7	19.0	20.3	22.8	25.3
900	8.5	10.0	10.7	11.4	12.8	14.2	15.7	17.1	17.8	18.5	19.9	21.4	22.8	25.7	28.5
1000	9.5	11.1	11.9	12.6	14.2	15.8	17.4	19.0	19.8	20.6	22.2	23.8	25.3	28.5	31.7
1100	10.4	12.2	13.0	13.9	15.7	17.4	19.2	20.9	21.8	22.6	24.4	26.1	27.9	31.4	34.8
1200	11.4	13.3	14.2	15.2	17.1	19.0	20.9	22.8	23.8	24.7	26.6	28.5	30.4	34.2	38.0
1300		14.4	15.4	16.5	18.5	20.6	22.6	24.7	25.7	26.8	28.8	30.9	32.9	37.1	41.2
1400		15.5	16.6	17.7	19.9	22.2	24.4	26.6	27.7	28.8	31.0	33.3	35.5	39.9	44.3
1500		16.6	17.8	19.0	21.4	23.8	26.1	28.5	29.7	30.9	33.3	35.6	38.0	42.8	47.5
1600		17.7	19.0	20.3	22.8	25.3	27.9	30.4	31.7	32.9	35.5	38.0	40.5	45.6	50.7
1700		18.8	20.2	21.5	24.2	26.9	29.6	32.3	33.7	35.0	37.7	40.4	43.1	48.5	53.8
1800		19.9	21.4	22.8	25.7	28.5	31.4	34.2	35.6	37.1	39.9	42.8	45.6	51.3	57.0
2000			23.8	25.3	28.5	31.7	34.8	38.0	39.6	41.2	44.3	47.5	50.7	57.0	63.3
2200			26.1	27.9	31.4	34.8	38.3	41.8	43.6	45.3	48.8	52.2	55.7	62.7	69.6
2400			28.5	30.4	34.2	38.0	41.8	45.6	47.5	49.4	53.2	57.0	60.8	68.3	75.9
2600			30.9	32.9	37.1	41.2	45.3	49.4	51.5	53.5	57.6	61.7	65.8	74.0	82.1
2800				35.5	39.9	44.3	48.8	53.2	55.4	57.6	62.0	66.4	70.8	79.6	88.4
3000				38.0	42.8	47.5	52.2	57.0	59.3	61.7	66.4	71.2	75.9	85.3	94.6
3200				40.5	45.6	50.7	55.7	60.8	63.3	65.8	70.8	75.9	80.9	90.9	100.9
3400				43.1	48.5	53.8	59.2	64.5	67.2	69.9	75.2	80.6	85.9	96.5	107.1
3600				45.6	51.3	57.0	62.7	68.3	71.2	74.0	79.6	85.3	90.9	102.1	113.3
3800					54.1	60.1	66.1	72.1	75.1	78.1	84.0	90.0	95.9	107.7	119.5
4000					57.0	63.3	69.6	75.9	79.0	82.1	88.4	94.6	100.9	113.3	125.6
4200					59.8	66.4	73.0	79.6	82.9	86.2	92.8	99.3	105.8	118.8	131.8
4400					62.7	69.6	76.5	83.4	86.8	90.3	97.1	104.0	110.8	124.4	137.9
4600					65.5	72.7	79.9	87.1	90.7	94.3	101.5	108.6	115.8	129.9	144.0
4800					68.3	75.9	83.4	90.9	94.6	98.4	105.8	113.3	120.7	135.4	150.0

※由于上表所示为皮带公称宽度025(6.4mm)时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表33. XL的基准传动容量 Ps 皮带公称宽度100（25.4mm）时 (kW)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	10 / 16.17	11 / 17.79	12 / 19.40	14 / 22.64	15 / 24.26	16 / 25.87	18 / 29.11	19 / 30.72	20 / 32.34	21 / 33.96	22 / 35.57	24 / 38.81	25 / 40.43	26 / 42.04	28 / 45.28	30 / 48.51
950	0.14	0.16	0.17	0.20	0.21	0.23	0.26	0.27	0.29	0.30	0.32	0.35	0.36	0.38	0.41	0.43
1160	0.17	0.19	0.21	0.25	0.26	0.28	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.42	0.44	0.46	0.50	0.53
1425			0.26	0.30	0.32	0.35	0.39	0.41	0.43	0.46	0.48	0.52	0.54	0.57	0.61	0.65
1750			0.32	0.37	0.40	0.43	0.48	0.51	0.53	0.56	0.59	0.64	0.67	0.69	0.75	0.80
2850			0.52	0.61	0.65	0.07	0.78	0.82	0.87	0.91	0.95	1.04	1.08	1.12	1.21	1.29
3450			0.63	0.74	0.79	0.84	0.94	1.00	1.05	1.10	1.15	1.25	1.30	1.35	1.45	1.55
100	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
200	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09
300	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13
400	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18
500	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23
600	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.23	0.24	0.25	0.27
700	0.10	0.11	0.12	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.32
800	0.12	0.13	0.14	0.17	0.18	0.19	0.22	0.23	0.24	0.25	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.37
900	0.13	0.15	0.16	0.19	0.20	0.22	0.25	0.26	0.27	0.29	0.30	0.33	0.34	0.36	0.38	0.41
1000	0.15	0.16	0.18	0.21	0.23	0.24	0.27	0.29	0.30	0.32	0.33	0.37	0.38	0.40	0.43	0.46
1100	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25	0.27	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.50
1200	0.18	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.44	0.46	0.48	0.51	0.55
1300			0.24	0.28	0.30	0.32	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.48	0.50	0.52	0.56	0.59
1400			0.25	0.30	0.32	0.34	0.38	0.41	0.43	0.45	0.47	0.51	0.53	0.56	0.60	0.64
1500			0.27	0.32	0.34	0.37	0.41	0.43	0.46	0.48	0.50	0.55	0.57	0.59	0.64	0.69
1600			0.29	0.34	0.37	0.39	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.59	0.61	0.63	0.68	0.73
1700			0.31	0.36	0.39	0.41	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.62	0.65	0.67	0.73	0.78
1800			0.33	0.38	0.41	0.44	0.49	0.52	0.55	0.58	0.60	0.66	0.69	0.71	0.77	0.82
2000			0.37	0.43	0.46	0.49	0.55	0.58	0.61	0.64	0.67	0.73	0.76	0.79	0.85	0.91
2200			0.40	0.47	0.50	0.54	0.60	0.64	0.67	0.70	0.74	0.80	0.84	0.87	0.94	1.00
2400			0.44	0.51	0.55	0.59	0.66	0.70	0.73	0.77	0.80	0.88	0.91	0.95	1.02	1.09
2600			0.48	0.56	0.59	0.63	0.71	0.75	0.79	0.83	0.87	0.95	0.99	1.03	1.10	1.18
2800			0.51	0.60	0.64	0.68	0.77	0.81	0.85	0.89	0.94	1.02	1.06	1.10	1.19	1.27
3000			0.55	0.64	0.69	0.73	0.82	0.87	0.91	0.96	1.00	1.09	1.14	1.18	1.27	1.35
3200			0.59	0.68	0.73	0.78	0.88	0.92	0.97	1.02	1.07	1.16	1.21	1.26	1.35	1.44
3400			0.62	0.73	0.78	0.83	0.93	0.98	1.03	1.08	1.13	1.23	1.28	1.33	1.43	1.53
3600			0.66	0.77	0.82	0.88	0.98	1.04	1.09	1.14	1.20	1.30	1.35	1.41	1.51	1.61
3800					0.87	0.92	1.04	1.09	1.15	1.21	1.26	1.37	1.43	1.48	1.59	1.69
4000					0.91	0.97	1.09	1.15	1.21	1.27	1.33	1.44	1.50	1.55	1.67	1.78
4200					0.96	1.02	1.14	1.21	1.27	1.33	1.39	1.51	1.57	1.63	1.74	1.86
4400					1.00	1.07	1.20	1.26	1.33	1.39	1.45	1.58	1.64	1.70	1.82	1.94
4600					1.05	1.12	1.25	1.32	1.38	1.45	1.52	1.64	1.71	1.77	1.90	2.02
4800					1.09	1.16	1.30	1.37	1.44	1.51	1.58	1.71	1.78	1.84	1.97	2.10

※由于上表所示为皮带公称宽度100(25.4mm)时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表34. L的基准传动容量 Ps 皮带公称宽度100（25.4mm）时 (kW)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	12 / 36.38	14 / 42.45	15 / 45.48	16 / 48.51	18 / 54.57	19 / 57.61	20 / 60.64	21 / 63.67	22 / 66.70	24 / 72.77	25 / 75.80	26 / 78.83	28 / 84.89	30 / 90.96	32 / 97.02	36 / 109.15	40 / 121.28	48 / 145.53
725	0.33	0.39	0.42	0.44	0.50	0.53	0.56	0.58	0.61	0.67	0.70	0.72	0.78	0.83	0.89	1.00	1.11	1.33
870	0.40	0.47	0.50	0.53	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73	0.80	0.83	0.87	0.93	1.00	1.07	1.20	1.33	1.59
950	0.44	0.51	0.55	0.58	0.66	0.69	0.73	0.77	0.80	0.87	0.91	0.95	1.02	1.09	1.16	1.31	1.45	1.73
1160	0.53	0.62	0.67	0.71	0.80	0.85	0.89	0.93	0.98	1.07	1.11	1.15	1.24	1.33	1.41	1.59	1.76	2.09
1425		0.77	0.82	0.87	0.98	1.04	1.09	1.14	1.20	1.31	1.36	1.41	1.52	1.62	1.73	1.93	2.13	2.52
1750		0.94	1.01	1.07	1.20	1.27	1.34	1.40	1.47	1.59	1.66	1.72	1.85	1.97	2.10	2.34	2.58	3.02
2850				1.73	1.93	2.03	2.13	2.23	2.33	2.52	2.62	2.71	2.89	3.07	3.24	3.56	3.84	4.31
3450				2.07	2.31	2.43	2.54	2.66	2.77	2.99	3.09	3.19	3.39	3.58	3.76	4.07	4.33	4.67
100	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.18
200	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23	0.24	0.27	0.30	0.37
300	0.13	0.16	0.17	0.18	0.20	0.22	0.23	0.24	0.25	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.37	0.41	0.46	0.55
400	0.18	0.21	0.23	0.24	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.37	0.38	0.40	0.43	0.46	0.49	0.55	0.61	0.74
500	0.23	0.27	0.29	0.30	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.46	0.48	0.50	0.54	0.58	0.61	0.69	0.77	0.92
600	0.27	0.32	0.34	0.37	0.41	0.44	0.46	0.48	0.51	0.55	0.58	0.60	0.64	0.69	0.74	0.83	0.92	1.10
700	0.32	0.37	0.40	0.43	0.48	0.51	0.54	0.56	0.59	0.64	0.67	0.70	0.75	0.81	0.86	0.97	1.07	1.28
800	0.37	0.43	0.46	0.49	0.55	0.58	0.61	0.64	0.68	0.74	0.77	0.80	0.86	0.92	0.98	1.10	1.22	1.46
900	0.41	0.48	0.52	0.55	0.62	0.66	0.69	0.73	0.76	0.83	0.86	0.90	0.97	1.03	1.10	1.24	1.37	1.64
1000	0.46	0.54	0.58	0.61	0.69	0.73	0.77	0.81	0.84	0.92	0.96	1.00	1.07	1.15	1.22	1.37	1.52	1.81
1100	0.51	0.59	0.63	0.68	0.76	0.80	0.84	0.89	0.93	1.01	1.05	1.09	1.18	1.26	1.34	1.51	1.67	1.99
1200	0.55	0.64	0.69	0.74	0.83	0.87	0.92	0.97	1.01	1.10	1.15	1.19	1.28	1.37	1.46	1.64	1.81	2.15
1300		0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	1.00	1.05	1.09	1.19	1.24	1.29	1.39	1.48	1.58	1.77	1.96	2.32
1400		0.75	0.81	0.86	0.97	1.02	1.07	1.12	1.18	1.28	1.34	1.39	1.49	1.59	1.70	1.90	2.10	2.48
1500		0.81	0.86	0.92	1.03	1.09	1.15	1.20	1.26	1.37	1.43	1.48	1.59	1.70	1.81	2.03	2.24	2.64
1600		0.86	0.92	0.98	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.46	1.52	1.58	1.70	1.81	1.93	2.15	2.38	2.80
1700		0.91	0.98	1.04	1.17	1.23	1.30	1.36	1.42	1.55	1.61	1.68	1.80	1.92	2.04	2.28	2.51	2.95
1800		0.97	1.03	1.10	1.24	1.31	1.37	1.44	1.51	1.64	1.70	1.77	1.90	2.03	2.15	2.40	2.64	3.10
1900				1.16	1.31	1.38	1.45	1.52	1.59	1.73	1.80	1.86	2.00	2.13	2.27	2.52	2.77	3.24
2000				1.22	1.37	1.45	1.52	1.59	1.67	1.81	1.89	1.96	2.10	2.24	2.38	2.64	2.90	3.38
2200				1.34	1.51	1.59	1.67	1.75	1.83	1.99	2.06	2.14	2.29	2.44	2.59	2.87	3.14	3.64
2400				1.46	1.64	1.73	1.81	1.90	1.99	2.15	2.24	2.32	2.48	2.64	2.80	3.10	3.38	3.87
2500				1.52	1.70	1.80	1.89	1.97	2.06	2.24	2.32	2.41	2.58	2.74	2.90	3.20	3.49	3.98
2600				1.58	1.77	1.86	1.96	2.05	2.14	2.32	2.41	2.50	2.67	2.84	3.00	3.31	3.59	4.09
2800				1.70	1.90	2.00	2.10	2.20	2.29	2.48	2.58	2.67	2.85	3.02	3.19	3.51	3.80	4.27
3000				1.81	2.03	2.13	2.24	2.34	2.44	2.64	2.74	2.84	3.02	3.20	3.38	3.70	3.98	4.43
3200				1.93	2.15	2.27	2.38	2.48	2.59	2.80	2.90	3.00	3.19	3.38	3.55	3.87	4.15	4.56
3400				2.04	2.28	2.40	2.51	2.62	2.73	2.95	3.05	3.16	3.35	3.54	3.72	4.04	4.30	4.65
3600				2.15	2.40	2.52	2.64	2.76	2.87	3.10	3.20	3.31	3.51	3.70	3.87	4.18	4.43	4.71
3800					2.52	2.65	2.77	2.89	3.01	3.24	3.35	3.45	3.66	3.84	4.02	4.31	4.54	4.73
4000					2.64	2.77	2.90	3.02	3.14	3.38	3.49	3.59	3.80	3.98	4.15	4.43	4.62	4.72
4200					2.76	2.89	3.02	3.15	3.27	3.51	3.62	3.73	3.93	4.11	4.27	4.53	4.69	4.66
4400					2.87	3.01	3.14	3.27	3.40	3.64	3.75	3.85	4.05	4.23	4.38	4.61	4.72	4.56
4600					2.99	3.13	3.26	3.39	3.52	3.76	3.87	3.97	4.17	4.33	4.48	4.67	4.73	4.42
4800					3.10	3.24	3.38	3.51	3.64	3.87	3.98	4.09	4.27	4.43	4.56	4.71	4.72	4.23

※由于□□□□时带轮圆周速度为33(m/s)以上，因此请使带轮保持动态平衡状态。
※由于上表所示为皮带公称宽度100(25.4mm)时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表35. H的基准传动容量 Ps 皮带公称宽度100（25.4mm）时 (kW)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	14 / 56.60	15 / 60.64	16 / 64.68	18 / 72.77	19 / 76.81	20 / 80.85	21 / 84.89	22 / 88.94	24 / 97.02	25 / 101.06	26 / 105.1	28 / 113.19	30 / 121.28	32 / 129.36	36 / 145.53	40 / 161.70	48 / 194.04
725	1.33	1.43	1.52	1.71	1.81	1.90	2.00	2.09	2.28	2.38	2.47	2.66	2.85	3.04	3.41	3.79	4.53
870	1.60	1.71	1.83	2.05	2.17	2.28	2.40	2.51	2.74	2.85	2.96	3.19	3.41	3.64	4.08	4.53	5.41
950			1.99	2.24	2.37	2.49	2.61	2.74	2.99	3.11	3.23	3.48	3.72	3.97	4.45	4.93	5.89
1160			2.43	2.74	2.89	3.04	3.19	3.34	3.64	3.79	3.94	4.23	4.53	4.82	5.41	5.99	7.12
1425				3.35	3.54	3.72	3.91	4.09	4.45	4.63	4.81	5.17	5.53	5.89	6.59	7.27	8.61
1750				4.11	4.33	4.55	4.78	5.00	5.44	5.66	5.87	6.31	6.73	7.16	7.98	8.79	10.32
2850						7.27	7.61	7.95	8.61	8.93	9.25	9.87	10.48	11.06	12.16	13.15	14.80
3450						8.68	9.07	9.45	10.19	10.55	10.91	11.59	12.24	12.85	13.95	14.87	16.09
100	0.18	0.19	0.21	0.23	0.25	0.26	0.27	0.28	0.31	0.32	0.34	0.36	0.39	0.42	0.47	0.52	0.63
200	0.36	0.39	0.42	0.47	0.50	0.52	0.55	0.57	0.63	0.65	0.68	0.73	0.79	0.84	0.94	1.05	1.26
300	0.55	0.59	0.63	0.71	0.75	0.79	0.83	0.86	0.94	0.98	1.02	1.10	1.18	1.26	1.42	1.57	1.89
400	0.73	0.79	0.84	0.94	1.00	1.05	1.10	1.15	1.26	1.31	1.36	1.47	1.57	1.68	1.89	2.10	2.52
500	0.92	0.98	1.05	1.18	1.25	1.31	1.38	1.44	1.57	1.64	1.71	1.84	1.97	2.10	2.36	2.62	3.14
600	1.10	1.18	1.26	1.42	1.50	1.57	1.65	1.73	1.89	1.97	2.05	2.20	2.36	2.52	2.83	3.14	3.76
700	1.29	1.38	1.47	1.65	1.75	1.84	1.93	2.02	2.20	2.30	2.39	2.57	2.75	2.93	3.30	3.66	4.38
800	1.47	1.57	1.68	1.89	1.99	2.10	2.20	2.31	2.52	2.62	2.73	2.93	3.14	3.35	3.76	4.17	4.99
900	1.65	1.77	1.89	2.13	2.24	2.36	2.48	2.60	2.83	2.95	3.06	3.30	3.53	3.76	4.22	4.68	5.59
1000			2.10	2.36	2.49	2.62	2.75	2.88	3.14	3.27	3.40	3.66	3.92	4.17	4.68	5.19	6.18
1100			2.31	2.60	2.74	2.88	3.02	3.17	3.45	3.59	3.74	4.02	4.30	4.58	5.14	5.69	6.77
1200			2.52	2.83	2.99	3.14	3.30	3.45	3.76	3.92	4.07	4.38	4.68	4.99	5.59	6.18	7.35
1300				3.06	3.23	3.40	3.57	3.74	4.07	4.24	4.40	4.73	5.06	5.39	6.03	6.67	7.91
1400				3.30	3.48	3.66	3.84	4.02	4.38	4.55	4.73	5.09	5.44	5.79	6.48	7.16	8.47
1500				3.53	3.72	3.92	4.11	4.30	4.68	4.87	5.06	5.44	5.81	6.18	6.91	7.63	9.01
1600				3.76	3.97	4.17	4.38	4.58	4.99	5.19	5.39	5.79	6.18	6.57	7.35	8.10	9.55
1700				3.99	4.21	4.43	4.64	4.86	5.29	5.50	5.71	6.13	6.55	6.96	7.77	8.56	10.07
1800				4.22	4.45	4.68	4.91	5.14	5.59	5.81	6.03	6.48	6.91	7.35	8.19	9.01	10.57
1900						4.93	5.17	5.41	5.89	6.12	6.35	6.82	7.27	7.73	8.61	9.46	11.06
2000						5.19	5.44	5.69	6

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法5

传动容量表

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

表36. S2M的基准传动容量 Ps 皮带宽度4mm时 (W)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	14 / 8.91	15 / 9.55	16 / 10.19	18 / 11.46	20 / 12.73	22 / 14.01	24 / 15.28	25 / 15.92	26 / 16.55	28 / 17.83	30 / 19.10	32 / 20.37	36 / 22.92	40 / 25.46	44 / 28.01	48 / 30.56	50 / 31.83	60 / 38.20
870	11	12	14	16	19	21	23	25	26	28	30	33	37	41	46	50	52	62
1160	13	15	17	20	23	26	29	31	32	35	38	41	46	52	57	62	65	77
1750	17	20	22	27	31	35	39	41	43	47	51	55	63	70	78	85	88	105
3500	26	30	34	41	49	56	63	67	70	77	83	90	102	115	126	138	143	170
50	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6
100	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	11
150	3	3	3	4	5	5	6	6	6	7	7	8	9	10	11	12	12	15
200	4	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	11	13	14	15	16	19
250	4	5	5	6	7	8	9	9	10	10	11	12	14	15	17	18	19	23
300	5	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	18	19	21	22	26
350	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	25	30
400	6	7	8	9	10	11	13	13	14	15	16	18	20	22	25	27	28	33
450	7	8	8	10	11	13	14	15	15	17	18	19	22	25	27	30	31	37
500	7	8	9	11	12	14	15	16	17	18	20	21	24	27	29	32	33	40
550	8	9	10	11	13	15	16	17	18	20	21	23	26	29	32	35	36	43
600	8	9	10	12	14	16	17	18	19	21	23	24	28	31	34	37	39	46
650	9	10	11	13	15	17	19	20	21	22	24	26	30	33	36	40	41	49
700	9	10	12	14	16	18	20	21	22	24	26	28	31	35	39	42	44	52
750	10	11	12	14	17	19	21	22	23	25	27	29	33	37	41	44	46	55
800	10	12	13	15	17	20	22	23	24	26	28	31	35	39	43	47	49	58
850	11	12	13	16	18	21	23	24	25	28	30	32	36	41	45	49	51	61
900	11	13	14	16	19	22	24	25	26	29	31	34	38	43	47	51	53	63
950	12	13	14	17	20	22	25	26	28	30	33	35	40	44	49	53	56	66
1000	12	14	15	18	21	23	26	27	29	31	34	36	41	46	51	55	58	69
1100	13	14	16	19	22	25	28	29	31	34	36	39	44	50	55	60	62	74
1200	14	15	17	20	24	27	30	31	33	36	39	42	47	53	58	64	66	79
1300	14	16	18	22	25	28	32	33	35	38	41	44	50	56	62	68	71	84
1400	15	17	19	23	26	30	33	35	37	40	44	47	53	60	66	72	75	89
1500	16	18	20	24	28	31	35	37	39	42	46	49	56	63	69	75	79	94
1600	17	19	21	25	29	33	37	39	41	44	48	52	59	66	73	79	82	98
1700	17	19	22	26	30	34	39	41	43	46	50	54	62	69	76	83	86	103
1800	18	20	23	27	31	36	40	42	44	48	52	56	64	72	79	86	90	107
1900	18	21	23	28	33	37	42	44	46	50	55	59	67	75	82	90	94	111
2000	19	22	24	29	34	39	43	46	48	52	57	61	69	78	85	93	97	115
2200	20	23	26	31	36	41	46	49	51	56	61	65	74	83	92	100	104	124
2400	21	24	27	33	38	44	49	52	54	59	64	69	79	88	97	106	111	131
2600	22	25	28	35	40	46	52	55	57	63	68	73	84	93	103	112	117	139
2800	23	26	30	36	42	49	55	57	60	66	72	77	88	98	109	118	123	146
3000	24	28	31	38	44	51	57	60	63	69	75	81	92	103	114	124	129	153
3200	25	29	32	39	46	53	60	63	66	72	79	85	96	108	119	130	135	160
3400	26	30	33	41	48	55	62	65	69	75	82	88	100	112	124	135	140	167
3600	26	30	34	42	50	57	64	68	71	78	85	92	104	117	129	140	146	173
3800	27	31	35	44	51	59	67	70	74	81	88	95	108	121	133	145	151	179
4000	28	32	36	45	53	61	69	73	76	84	91	98	112	125	138	150	156	185
4500	29	34	39	48	57	66	74	78	82	90	98	106	121	135	149	162	168	199
5000	30	36	41	51	60	70	79	83	88	96	105	113	129	144	159	173	179	211
5500	32	37	43	53	63	74	83	88	93	102	111	119	136	152	168	183	190	223
6000	33	38	44	56	66	77	87	92	97	107	117	126	143	160	176	192	199	233
6500	33	40	46	58	69	80	91	97	102	112	122	132	150	168	184	200	208	243
7000	34	41	47	60	72	83	95	100	106	117	127	137	156	174	192	208	216	251
7500	34	41	48	61	74	86	98	104	110	121	132	142	162	181	198	215	223	259
8000	35	42	49	63	76	89	101	107	113	125	136	147	167	187	205	222	229	265
8500	35	43	50	64	78	91	104	110	116	128	140	151	172	192	210	227	235	270
9000	35	43	51	65	80	94	107	113	119	132	144	155	177	197	215	232	240	275

※由于上表所示为皮带宽度4mm时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表37. S3M的基准传动容量 Ps 皮带宽度6mm时 (W)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	14 / 13.37	15 / 14.32	16 / 15.28	18 / 17.19	20 / 19.10	22 / 21.01	24 / 22.92	25 / 23.87	26 / 24.83	28 / 26.74	30 / 28.65	32 / 30.56	36 / 34.38	40 / 38.20	44 / 42.02	48 / 45.84	50 / 47.75	60 / 57.30
870	53	58	62	73	79	87	95	99	103	110	118	125	140	155	169	182	188	222
1160	67	72	78	92	99	110	119	124	129	139	148	158	176	194	212	229	238	279
1750	92	100	107	128	137	151	165	171	178	192	205	218	243	268	291	315	326	381
3500	154	167	180	215	230	255	277	289	300	322	344	365	407	446	484	521	539	624
50	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	11	11	13	14	15	17	17	20
100	9	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	21	23	25	28	30	31	37
150	14	13	14	17	18	20	22	23	24	26	27	29	33	36	39	43	44	52
200	16	17	18	22	23	26	28	29	30	33	35	37	42	46	50	54	56	67
250	19	21	22	26	28	31	34	35	37	39	42	45	50	55	61	66	68	80
300	22	24	26	31	33	36	39	41	43	46	49	52	58	65	71	76	79	94
350	25	27	29	35	37	41	45	47	49	52	56	59	66	73	80	87	90	106
400	28	31	33	39	42	46	50	52	54	58	62	66	74	82	90	97	101	119
450	31	34	36	43	46	51	55	58	60	64	69	73	82	90	99	107	111	131
500	34	37	39	47	50	55	60	63	65	70	75	80	89	99	108	117	121	143
550	37	40	43	51	54	60	65	68	71	76	81	86	97	107	116	126	131	154
600	39	43	46	54	58	64	70	73	76	82	87	93	104	114	125	135	140	165
650	42	46	49	58	62	69	75	78	81	87	93	99	111	122	133	144	150	176
700	45	48	52	62	66	73	79	83	86	92	99	105	118	130	142	153	159	187
750	47	51	55	65	70	77	84	87	91	98	105	111	124	137	150	162	168	198
800	50	54	58	69	73	81	89	92	96	103	110	117	131	145	158	171	177	208
850	52	57	61	72	77	86	93	97	101	108	116	123	138	152	166	179	186	218
900	55	59	64	76	81	90	97	101	105	113	121	129	144	159	173	187	194	228
950	57	62	66	79	84	94	102	106	110	118	127	135	150	166	181	196	203	238
1000	60	64	69	82	88	97	106	110	115	123	132	140	157	173	188	204	211	248
1100	64	69	75	89	95	105	114	119	124	133	142	151	169	186	203	220	228	267
1200	69	74	80	95	102	113	122	128	133	143	152	162	181	200	218	235	244	286
1300	73	79	85	101	108	120	130	136	141	152	162	173	193	213	232	250	260	304
1400	78	84	90	107	115	127	138	144	150	161	172	183	204	225	245	265	275	322
1500	82	89	95	113	121	134	146	152	158	170	182	193	216	238	259	280	290	340
1600	86	93	100	119	127	141	154	160	166	179	191	203	227	250	272	294	305	357
1700	90	98	105	125	134	148	161	168	174	187	200	213	238	262	285	308	319	373
1800	94	102	110	130	140	155	168	175	182	196	209	222	248	273	298	322	333	390
1900	98	106	114	136	146	161	175	183	190	204	218	232	259	285	310	335	347	406
2000	102	110	119	141	151	168	182	190	198	212	227	241	269	296	322	348	361	421
2200	110	119	128	152	163	180	196	204	212	228	244	259	289	318	346	374	387	452
2400	117	127	136	162	174	193	210	218	227	244	261	277	309	340	369	398	413	481
2600	124	135	145	173	185	205	223	232	241	259	277	294	328	360	392	422	437	509
2800	131	142	153	182	195	216	235	245	255	274	292	311	346	380	413	446	461	536
3000	138	150	161	192	205	228	248	258	268	288	308	327	364	400	435	468	484	562
3200	145	157	169	201	216	239	260	270	281	302	322	342	381	419	455	490	507	588
3400	151	164	177	210	225	250	272	283	294	316	337	358	398	437	475	511	528	612
3600	157	171	184	219	235	260	283	295	306	329	351	373	415	455	494	531	549	635
3800	164	177	191	228	244	271	294	306	318	342	365	387	431	473	513	551	570	658
4000	170	184	198	237	253	281	305	318	330	355	378	402	447	490	531	570	590	679
4500	184	200	216	257	275	305	332	345	359	385	411	436	484	530	574	616	636	729
5000	198	215	232	277	297	329	357	372	386	414	442	468	520	568	614	658	679	774
5500	211	230	248	296	317	351	381	396	412	442	471	499	553	603	651	696	717	813
6000	224	243	263	313	336	372	404	420	436	468	498	528	584	636	685	731	753	848
6500	236	256	277	331	354	392	426	443	460	492	524	555	613	667	717	763	784	876
7000	247	269	291	347	371	411	446	464	482	516	549	580	640	695	745	791	812	900
7500	259	281	304	363	388	430	466	485	503	538	572	604	665	721	771	816	836	917
8000	269	293	316	378	404	447	485	504	523	559	594	627	688	744	793	837	856	929
8500	279	304	328	392	419	464	503	522	542	579	614	648	710	765	813	855	873	935
9000	289	315	340	406	434	480	520	540	559	597	633	667	729	784	830	869	885	935

※由于上表所示为皮带宽度6mm时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表38. S5M的基准传动容量 Ps 皮带宽度10mm时 (W)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	14 / 22.28	15 / 23.87	16 / 25.46	18 / 28.65	20 / 31.83	22 / 35.01	24 / 38.20	25 / 39.79	26 / 41.38	28 / 44.56	30 / 47.75	32 / 50.93	36 / 57.30	40 / 63.66	44 / 70.03	48 / 76.39	60 / 95.49
870	173	192	210	246	282	317	352	369	386	420	453	486	551	614	677	738	916
1160	216	239	263	309	355	399	443	465	487	529	572	613	695	775	854	931	1154
1750	293	326	359	425	488	551	613	643	673	733	792	849	963	1073	1181	1286	1587
3500	475	534	592	705	816	923	1029	1080	1131	1231	1330	1425	1611	1787	1955	2115	2544
50	16	18	19	22	25	28	31	33	34	37	40	43	48	54	59	64	80
100	30	32	35	41	46	52	57	60	62	68	73	78	88	98	108	118	147
150	42	46	50	58	66	73	81	85	89	96	104	111	125	140	154	168	209
200	53	58	63	74	84	94	104	108	113	123	132	142	161	179	197	215	268
250	64	70	76	89	101	113	125	131	137	149	160	172	194	217	239	260	324
300	74	81	89	103	118	132	146	153	160	173	187	200	227	253	279	304	378
350	84	92	101	118	134	150	166	174	182	198	213	228	259	288	318	346	431
400	93	103	112	131	150	168	186	195	203	221	238	255	289	323	355	388	482
450	103	113	124	145	165	185	205	215	224	244	263	282	319	356	392	428	532
500	112	123	135	158	180	202	224	234	245	266	287	308	349	389	428	467	581
550	121	133	146	170	195	218	242	254	265	288	311	333	378	421	464	506	629
600	129	143	156	183	209	235	260	272	285	310	334	358	406	453	499	544	676
650	138	152	167	195	223	250	278	291	304	331	357	383	434	484	533	581	722
700	146	161	177	207	237	266	295	309	323	351	379	407	461	514	566	618	767
750	154	171	187	219	250	281	312	327	342	372	401	431	488	544	599	654	812
800	162	179	197	231	264	296	329	345	361	392	423	454	514	574	632	689	856
850	170	188	206	242	277	311	345	362	379	412	445	477	541	603	664	724	899
900	178	197	216	253	290	326	362	379	397	432	466	500	566	632	696	759	941
950	185	205	225	264	303	341	378	396	415	451	487	522	592	660	727	793	983
1000	193	214	234	275	315	355	394	413	432	470	507	544	617	688	758	826	1025
1100	207	230	252	297	340	383	425	446	466	507	548	588	666	743	818	892	1106
1200	221	246	270	318	364	410	456	478	500	544	588	630	715	797	877	956	1185
1300	235	261	287	338	388	437	485	509	533	580	626	672	762	849	935	1019	1262
1400	248	276	304	358	411	463	515	540	565	615	664	713	808	901	992	1081	1338
1500	262	291	320	378	434	489	543	570	597	649	701	753	853	951	1047	1141	1411
1600	274	305	336	397	456	514	571	600	628	683	738	792	898	1001	1102	1200	1483
1700	287	319	352	415	478	539	599	629	658	716	774	830	941	1049	1155	1258	1553
1800	299	333	367	434	499	563	626	657	688	749	809	868	984	1097	1207	1314	1621
1900	311	347	382	452	520	587	653	685	717	781	844	905	1026	1144	1258	1370	1688
2000	323	360	397	470	541	611	679	713	746	813	878	942	1068	1189	1308	1424	1753
2200	346	386	426	504	581	656	730	767	803	874	944	1013	1148	1279	1406	1529	1879
2400	367	411	454	538	620	701	780	819	858	934	1009	1082	1226	1365	1500	1630	1998
2600	389	435	480	570	658	744	828	870	911	991	1071	1149	1301	1448	1590	1727	2111
2800	409	458	507	602	695	786	875	919	962	1048	1132	1214	1374	1528	1677	1820	2218
3000	429	481	532	633	731	826	920	967	1012	1102	1190	1277	1445	1606	1761	1910	2319
3200	448	502	556	662	765	866	965	1013	1061	1155	1247	1338	1513	1680	1841	1995	2414
3400	466	524	580	691	799	904	1008	1058	1108	1206	1303	1397	1579	1752	1918	2076	2502
3600	484	544	603	719	832	942	1049	1102	1154	1256	1356	1454	1642	1821	1992	2153	2584
3800	501	564	626	747	864	978	1090	1145	1199	1305	1408	1509	1704	1888	2062	2227	2659
4000	518	583	647	773	895	1014	1130	1186	1242	1352	1459	1563	1763	1951	2129	2296	2728
4500	558	629	699	837	970	1098	1224	1285	1345	1463	1578	1689	1901	2098	2282	2452	2870
5000	595	672	748	896	1039	1177	1312	1377	1441	1566	1688	1804	2025	2228	2414	2581	2966
5500	629	712	793	951	1104	1251	1393	1462	1530	1661	1788	1909	2135	2340	2523	2683	3014
6000	661	749	835	1003	1164	1319	1468	1540	1611	1747	1878	2002	2231	2434	2609	2756	3011
6500	690	783	874	1051	1220	1382	1537	1612	1685	1825	1958	2084	2312	2508	2672	2800	2955
7000	716	814	910	1096	1272	1440	1600	1677	1752	1895	2029	2154	2378	2563	2709	2812	2841
7500	741	843	943	1137	1320	1493	1657	1735	1811	1955	2090	2213	2428	2598	2720	2791	2666
8000	763	870	974	1174	1363	1540	1708	1787	1863	2007	2140	2260	2462	2611	2703	2735	2427
8500	783	894	1001	1208	1402	1583	1752	1831	1908	2050	2179	2294	2479	2602	2658	2643	2122
9000	801	915	1026	1239	1436	1620	1790	1869	1944	2084	2208	2315	2479	2570	2583	2513	1745

※由于 范围内带轮圆周速度为33(m/s)以上，因此请使带轮保持动态平衡状态。
※由于上表所示为皮带宽度10mm时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表39. S8M的基准传动容量 Ps 皮带宽度60mm时 (kW)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	20 / 50.93	21 / 53.48	22 / 56.02	24 / 61.12	25 / 63.66	26 / 66.21	28 / 71.30	30 / 76.39	32 / 81.49	34 / 86.58	36 / 91.67	38 / 96.77	40 / 101.86	44 / 112.05	48 / 122.23	50 / 127.32	60 / 152.79	72 / 183.35	84 / 213.90
870	6.38	6.70	7.02	7.66	7.98	8.29	8.93	9.56	10.20	10.83	11.47	12.10	12.73	14.00	15.25	15.88	19.01	22.73	26.41
1160	8.51	8.93	9.35	10.20	10.62	11.05	11.89	12.73	13.58	14.42	15.25	16.09	16.93	18.60	20.26	21.08	25.19	30.03	34.77
1750	12.81	13.44	14.07	15.34	15.97	16.61	17.86	19.12	20.37	21.62	22.86	24.10	25.33	27.78	30.20	31.40	37.29	44.09	50.52
3500	25.33	26.56	27.78	30.20	31.40	32.59	34.96	37.29	39.60	41.86	44.09	46.28	48.42	52.57	56.52	58.42	67.02	75.09	80.26
50	0.37	0.39	0.40	0.44	0.46	0.48	0.51	0.55	0.59	0.62	0.66	0.70	0.73	0.81	0.88	0.92	1.10	1.32	1.54
100	0.73	0.77	0.81	0.88	0.92	0.95	1.03	1.10	1.18	1.25	1.32	1.40	1.47	1.62	1.76	1.84	2.20	2.64	3.08
200	1.47	1.54	1.62	1.76	1.84	1.91	2.06	2.20	2.35	2.50	2.64	2.79	2.94	3.23	3.52	3.67	4.40	5.28	6.16
300	2.20	2.31	2.42	2.64	2.75	2.86	3.08	3.30	3.52	3.74	3.96	4.18	4.40	4.84	5.28	5.50	6.60	7.92	9.24
400	2.94	3.08	3.23	3.52	3.67	3.82	4.11	4.40	4.70	4.99	5.28	5.58	5.87	6.46	7.04	7.34	8.80	10.55	12.30
500	3.67	3.85	4.04	4.40	4.59	4.77	5.14	5.50	5.87	6.24	6.60	6.97	7.34	8.07	8.80	9.16	10.99	13.17	15.34
600	4.40	4.62	4.84	5.28	5.50	5.72	6.16	6.60	7.04	7.48	7.92	8.36	8.80	9.67	10.55	10.99	13.17	15.78	18.37
700	5.14	5.39	5.65	6.16	6.42	6.68	7.19	7.70	8.21	8.72	9.24	9.75	10.26	11.28	12.30	12.80	15.34	18.37	21.37
800	5.87	6.16	6.46	7.04	7.34	7.63	8.21	8.80	9.38	9.97	10.55	11.13	11.71	12.88	14.04	14.62	17.51	20.94	24.34
900	6.60	6.93	7.26	7.92	8.25	8.58	9.24	9.89	10.55	11.21	11.86	12.52

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法6

传动容量表

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

表40. S14M的基准传动容量　Ps　皮带宽度每120mm时　(kW)

小带轮齿数 / 节圆直径(mm) / 小滑轮转速(rpm)	28	30	32	34	36	40	42	44	48	50	56	60	64	72	84
	124.78	133.69	142.60	151.52	160.43	178.25	187.17	196.08	213.90	222.82	249.55	267.38	285.21	320.86	374.33
575	32.08	34.36	36.63	38.90	41.17	45.68	47.94	50.19	54.67	56.91	63.58	68.00	72.39	81.10	93.92
690	38.45	41.17	43.88	46.59	49.29	54.67	57.36	60.03	65.35	68.00	75.89	81.09	86.26	96.44	111.32
870	48.35	51.75	55.14	58.52	61.88	68.57	71.90	75.20	81.77	85.03	94.68	101.02	107.27	119.49	136.99
1160	64.12	68.57	73.00	77.40	81.77	90.41	94.69	98.92	107.27	111.39	123.46	131.27	138.87	153.39	173.25
1750	95.20	101.57	107.84	114.03	120.11	131.93	137.68	143.29	154.11	159.32	174.00	182.96	191.21	205.36	220.00
3450	172.13	181.10	189.39	196.95	203.72	214.76	218.93	222.13	225.47						
20	1.12	1.20	1.28	1.36	1.44	1.60	1.68	1.76	1.92	2.00	2.24	2.40	2.56	2.88	3.36
40	2.24	2.40	2.56	2.72	2.88	3.20	3.36	3.52	3.84	4.00	4.48	4.80	5.12	5.76	6.71
60	3.36	3.60	3.84	4.08	4.32	4.80	5.04	5.28	5.76	6.00	6.71	7.19	7.67	8.63	10.07
80	4.48	4.80	5.12	5.44	5.76	6.39	6.71	7.03	7.67	7.99	8.95	9.59	10.23	11.51	13.42
90	5.04	5.40	5.76	6.12	6.47	7.19	7.55	7.91	8.63	8.99	10.07	10.79	11.51	12.94	15.10
100	5.60	6.00	6.39	6.79	7.19	7.99	8.39	8.79	9.59	9.99	11.19	11.99	12.79	14.38	16.77
200	11.19	11.99	12.78	13.58	14.38	15.98	16.78	17.57	19.17	19.96	22.35	23.94	25.53	28.71	33.47
300	16.78	17.97	19.17	20.36	21.56	23.94	25.14	26.33	28.71	29.90	33.47	35.84	38.21	42.94	49.99
400	22.35	23.94	25.53	27.12	28.71	31.88	33.47	35.05	38.21	39.79	44.51	47.65	50.78	57.01	66.27
500	27.92	29.90	31.88	33.86	35.84	39.79	41.76	43.72	47.64	49.60	55.45	59.33	63.20	70.87	82.22
600	33.47	35.84	38.21	40.58	42.94	47.64	49.99	52.34	57.00	59.33	66.27	70.87	75.43	84.47	97.76
700	39.00	41.76	44.51	47.26	49.99	55.45	58.17	60.88	66.27	68.96	76.95	82.22	87.45	97.76	112.80
800	44.51	47.65	50.77	53.90	57.01	63.19	66.27	69.34	75.43	78.46	87.45	93.36	99.21	110.68	127.26
900	49.99	53.51	57.00	60.49	63.97	70.87	74.29	77.70	84.47	87.82	97.75	104.27	110.68	123.19	141.06
1000	55.45	59.33	63.19	67.04	70.87	78.46	82.22	85.96	93.36	97.03	107.84	114.90	121.82	135.23	154.11
1100	60.88	65.12	69.34	73.54	77.70	85.96	90.05	94.10	102.11	106.06	117.68	125.23	132.60	146.75	166.35
1200	66.27	70.87	75.43	79.97	84.47	93.36	97.76	102.11	110.68	114.90	127.26	135.23	142.97	157.70	177.67
1300	71.63	76.57	81.47	86.34	91.16	100.66	105.35	109.97	119.07	123.53	136.53	144.87	152.91	168.02	188.00
1400	76.95	82.22	87.45	92.63	97.76	107.84	112.80	117.69	127.26	131.94	145.49	154.12	162.37	177.67	197.26
1500	82.22	87.82	93.36	98.85	104.27	114.90	120.11	125.23	135.23	140.10	154.11	162.94	171.32	186.69	205.36
1600	87.45	93.36	99.21	104.99	110.68	121.82	127.26	132.60	142.97	148.00	162.36	171.31	179.72	194.73	212.22
1700	92.63	98.85	104.98	111.04	116.99	128.60	134.25	139.78	150.46	155.62	170.22	179.21	187.53	202.03	217.76
1800	97.76	104.27	110.68	116.99	123.19	135.23	141.06	146.75	157.70	162.94	177.67	186.59	194.73	208.45	221.89
1900	102.83	109.62	116.29	122.85	129.27	141.70	147.69	153.51	164.65	169.95	184.67	193.43	201.26	213.94	224.54
2000	107.85	114.90	121.82	128.61	135.23	147.99	154.12	160.05	171.31	176.63	191.21	199.69	207.11	218.44	225.62
2100	112.80	120.10	127.26	134.25	141.06	154.11	160.34	166.35	177.67	182.96	197.25	205.36	212.22	221.89	
2200	117.69	125.23	132.60	139.78	146.75	160.05	166.35	172.40	183.70	188.93	202.79	210.39	216.56	224.26	
2300	122.51	130.27	137.83	145.19	152.30	165.78	172.13	178.18	189.39	194.51	207.78	214.76	220.10	225.47	
2400	127.26	135.23	142.97	150.47	157.70	171.31	177.67	183.70	194.72	199.69	212.22	218.43	222.80	225.50	
2500	131.94	140.10	147.99	155.62	162.94	176.63	182.97	188.93	199.69	204.46	216.06	221.39	224.63		
2600	136.54	144.87	152.90	160.63	168.02	181.82	188.00	193.86	204.27	208.78	219.29	223.59	225.54		
2700	141.06	149.54	157.70	165.51	172.93	186.58	192.77	198.49	208.45	212.66	221.89	225.01	225.50		
2800	145.50	154.12	162.36	170.23	177.67	191.21	197.26	202.79	212.22	216.06	223.83	225.62			
2900	149.85	158.58	166.90	174.80	182.22	195.58	201.46	206.76	215.55	218.98	225.08				
3000	154.12	162.94	171.31	179.21	186.59	199.69	205.36	210.39	218.43	221.39	225.62				
3100	158.29	167.19	175.58	183.46	190.76	203.53	208.95	213.66	220.86	223.28					
3200	162.37	171.31	179.71	187.53	194.73	207.10	212.22	216.56	222.80	224.63					
3300	166.35	175.32	183.70	191.44	198.49	210.39	215.16	219.09	224.25	225.42					
3400	170.23	179.21	187.53	195.16	202.03	213.37	217.76	221.22	225.20	225.63					
3500	174.00	182.96	191.21	198.69	205.36	216.06	220.01	222.94	225.62						
3600	177.67	186.59	194.72	202.04	208.45	218.43	221.89	224.26							
3700	181.23	190.08	198.08	205.18	211.32	220.49	223.41	225.14							
3800	184.67	193.43	201.26	208.12	213.94	222.21	224.54	225.58							
3900	188.00	196.63	204.27	210.86	216.31	223.59	225.28	225.58							
4000	191.21	199.69	207.10	213.38	218.44	224.63	225.62								
4100	194.30	202.60	209.75	215.68	220.30	225.30									
4200	197.26	205.36	212.22	217.76	221.89	225.62									
4300	200.09	207.95	214.49	219.61	223.21										
4400	202.79	210.39	216.56	221.22	224.26										
4500	205.36	212.66	218.43	222.59	225.01										
4600	207.79	214.76	220.10	223.71	225.47										
4700	210.08	216.68	221.56	224.58	225.64										
4800	212.22	218.43	222.80	225.20											
4900	214.22	220.00	223.83	225.55											
5000	216.06	221.39	224.63	225.63											

※由于 [ ] 范围内皮带的耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。
※由于 [ ] 范围内带轮的圆周速度将超过33(m/sec)，因此请调整好带轮的动平衡。
※由于 [ ] 范围内上述2个因素重叠，因此请尽可能避免在这一区域内使用。
※由于上表中皮带宽度以120mm为基准、皮带宽度非120mm时，请乘以表28的宽度补偿系数。

表41. MTS8M的基准传动容量　Ps　皮带宽度每60mm时　(kW)

小带轮齿数 / 节圆直径(mm) / 小滑轮转速(rpm)	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	60	72	84
	61.12	66.21	71.30	76.39	81.49	86.58	91.67	96.77	101.86	106.95	112.05	117.14	122.23	127.32	152.79	183.35	213.90
50	1.35	1.47	1.58	1.70	1.82	1.93	2.05	2.17	2.27	2.37	2.46	2.56	2.66	2.75	3.21	3.75	4.27
100	2.71	2.94	3.17	3.40	3.63	3.87	4.11	4.35	4.54	4.74	4.93	5.12	5.31	5.50	6.42	7.50	8.54
200	4.91	5.32	5.73	6.15	6.57	6.99	7.42	7.85	8.20	8.54	8.89	9.22	9.56	9.89	11.52	13.41	15.23
300	6.91	7.48	8.06	8.64	9.23	9.83	10.43	11.04	11.52	12.00	12.47	12.94	13.41	13.87	16.12	18.71	21.20
400	8.77	9.50	10.23	10.98	11.73	12.48	13.25	14.02	14.63	15.23	15.82	16.41	16.99	17.57	20.38	23.62	26.72
500	10.53	11.40	12.29	13.18	14.08	14.99	15.92	16.85	17.57	18.28	18.99	19.69	20.38	21.07	24.40	28.22	31.88
600	12.20	13.22	14.24	15.28	16.33	17.39	18.46	19.55	20.38	21.20	22.02	22.82	23.62	24.40	28.22	32.59	36.76
700	13.80	14.95	16.11	17.29	18.48	19.69	20.91	22.15	23.09	24.01	24.92	25.82	26.72	27.60	31.88	36.76	41.39
800	15.32	16.61	17.91	19.23	20.56	21.91	23.28	24.66	25.70	26.72	27.72	28.72	29.70	30.68	35.39	40.74	45.81
900	16.79	18.21	19.64	21.09	22.56	24.05	25.56	27.10	28.22	29.34	30.44	31.52	32.59	33.65	38.77	44.57	50.04
1000	18.21	19.75	21.31	22.89	24.50	26.13	27.78	29.46	30.68	31.88	33.06	34.23	35.39	36.53	42.03	48.25	54.09
1100	19.57	21.24	22.92	24.64	26.38	28.14	29.94	31.76	33.06	34.35	35.62	36.87	38.10	39.32	45.19	51.80	57.98
1200	20.89	22.67	24.48	26.33	28.20	30.10	32.04	34.00	35.39	36.76	38.10	39.43	40.74	42.03	48.25	55.22	61.71
1300	22.16	24.06	26.00	27.97	29.97	23.01	34.08	36.19	37.66	39.10	40.52	41.93	43.31	44.67	51.21	58.52	65.29
1400	23.38	25.40	27.46	29.56	31.69	33.86	36.07	38.33	39.87	41.39	42.89	44.36	45.81	47.24	54.09	61.71	68.73
1500	24.57	26.71	28.88	31.10	33.37	35.67	38.02	40.41	42.03	43.62	45.19	46.73	48.25	49.74	56.88	64.79	72.03
1600	25.71	27.97	30.26	32.61	35.00	37.44	39.92	42.46	44.15	45.81	47.44	49.05	50.63	52.18	59.59	67.76	75.19
1700	26.82	29.19	31.60	34.07	36.59	39.16	41.78	44.46	46.22	47.95	49.64	51.31	52.95	54.56	62.23	70.63	78.22
1800	27.89	30.37	32.90	35.49	38.14	40.84	43.60	46.42	48.25	50.04	51.79	53.52	55.22	56.88	64.78	73.40	81.12
1900	28.92	31.51	34.16	36.87	39.65	42.48	45.38	48.35	50.23	52.08	53.90	55.68	57.43	59.15	67.27	76.07	83.89
2000	29.92	32.62	35.39	38.22	41.12	44.09	47.13	50.23	52.18	54.09	55.96	57.79	59.59	61.36	69.68	78.64	86.53
2100	30.89	33.70	36.57	39.53	42.55	45.65	48.83	52.08	54.09	56.05	57.97	59.86	61.71	63.51	72.03	81.12	89.05
2200	31.82	37.74	37.73	40.80	43.95	47.19	50.50	53.90	55.96	57.97	59.95	61.88	63.77	65.62	74.30	83.50	91.43
2300	32.72	35.74	38.85	42.04	45.32	48.68	52.14	55.68	57.79	59.86	61.88	63.85	65.79	67.68	76.51	85.79	
2400	33.59	36.72	39.93	43.25	46.65	50.15	53.74	57.43	59.59	67.71	63.77	65.79	67.76	69.68	78.64	87.98	
2500	34.42	37.66	40.99	44.42	47.95	51.58	55.31	59.15	61.36	63.51	65.62	67.68	69.68	71.64	80.72	90.08	
2600	35.23	38.57	42.01	45.56	49.21	52.98	56.85	60.83	63.09	56.29	67.43	69.52	71.56	73.55	82.72	92.09	
2700	36.00	39.44	43.00	46.67	50.45	54.34	58.36	62.48	64.78	67.02	69.21	71.33	73.40	75.41	84.66		
2800	36.75	40.29	43.96	47.74	51.65	55.68	59.83	64.11	66.45	68.73	70.94	73.09	75.19	77.23	86.53		
2900	37.46	41.11	44.89	48.79	52.82	56.99	61.28	65.70	68.08	70.39	72.64	74.82	76.94	78.99	88.34		
3000	38.15	41.90	45.78	49.80	53.96	58.26	62.70	67.27	69.68	72.03	74.30	76.50	78.64	80.71	90.08		
3200	39.44	43.39	47.49	51.75	56.16	60.72	65.44	70.31	72.79	75.19	77.51	79.76	81.93	84.02			
3400	40.61	44.76	49.08	53.57	58.23	63.07	68.07	73.25	75.78	78.22	80.58	82.85	85.04	87.14			
3600	41.67	46.02	50.55	55.28	60.19	65.30	70.59	76.07	78.64	81.12	83.50	85.79	87.98	90.08			
3800	42.63	47.17	51.92	56.88	62.04	67.42	73.00	78.78	81.39	83.89	86.29	88.58	90.76				
4000	43.47	48.21	53.17	58.36	63.78	69.42	75.30	81.39	84.02	86.53	88.93	91.21					
4200	44.21	49.14	54.31	59.73	65.41	71.32	77.49	83.89	86.53	89.04	91.43						
4400	44.85	49.96	55.35	61.00	66.92	73.11	79.57	86.29	88.93	91.43							
4600	45.38	50.68	56.27	62.16	68.33	74.80	81.55	88.57	91.21								
4800	45.81	51.29	57.09	63.21	69.64	76.37	83.42	90.76									
5000	46.14	51.80	57.81	64.15	70.83	77.84	85.18										
5200	46.36	52.20	58.41	64.99	71.92	79.20	86.84										
5400	46.48	52.51		65.72	72.90	80.46											
5600	46.51	52.70		66.34	73.78												
5800	46.43			66.86	74.54												
6000	46.25																

※由于 [ ] 范围内耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。
※由于 [ ] 范围内带轮的圆周速度将超过20m/sec，因此请尽可能避免在这一区域内使用。
※由于上表所示为皮带公称宽度600(60mm)时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表42. P2M的基准传动容量　Ps　皮带宽度4mm时　(W)

小带轮齿数 / 节圆直径(mm) / 小滑轮转速(rpm)	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	42	44	48
	8.91	9.55	10.19	11.46	12.73	14.01	15.28	15.92	16.55	17.83	19.10	20.37	21.65	22.92	25.46	26.74	28.01	30.56
100	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	9
200	3	3	4	5	5	6	7	7	7	8	9	10	11	11	13	14	15	17
400	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	22	24	25	28
600	8	9	10	11	12	14	16	17	18	19	20	22	23	25	29	31	33	37
800	10	11	12	13	16	18	19	20	21	23	25	27	29	31	36	38	41	46
1000	12	13	14	16	18	20	23	24	25	27	30	32	34	37	42	45	48	54
1200	14	15	16	19	21	23	26	26	28	31	34	37	40	42	48	51	54	61
1400	16	17	18	21	24	26	29	30	32	35	38	41	44	47	54	57	61	68
1450	16	18	19	21	24	27	30	31	33	36	39	42	45	48	55	59	62	70
1500	16	18	19	22	25	28	31	32	34	37	40	43	46	50	57	60	64	71
1600	17	18	20	23	26	29	32	33	35	39	43	46	49	53	60	64	67	75
1750	19	20	22	25	28	31	35	37	38	42	45	49	53	56	64	68	71	79
1800	19	21	23	25	29	32	35	37	38	42	46	50	54	57	65	69	73	81
2000	21	22	24	28	31	34	38	40	42	46	50	54	58	62	70	74	78	87
2400	24	26	28	32	36	40	44	46	48	52	56	61	65	70	80	85	89	99
3000		30	32	37	42	46	52	54	57	62	67	72	77	82	93	98	102	115
3600		35	38	43	48	53	59	62	64	70	76	82	88	94	106	112	118	131
4000		38	41	47	52	58	64	67	70	76	82	88	94	101	114	120	127	140
5000			48	55	61	68	75	78	82	89	96	104	111	118	132	139	147	162
6000			55	63	70	78	86	90	93	101	109	117	125	133	149	157	164	180
8000				76	86	95	105	109	114	123	132	141	150	158	176	184	192	209
10000				91	101	111	122	127	132	142	151	161	170	178	196	203	210	224
12000					114	125	136	141	146	157	166	175	183	190	206	211	217	228
14000					125	136	148	153	158	168	176	185	190	196	208	214	220	232

※由于 [ ] 范围内耐久时间减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

表43. P3M的基准传动容量　Ps　皮带宽度6mm时　(W)

小带轮齿数 / 节圆直径(mm) / 小滑轮转速(rpm)	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	42
	9.55	11.46	13.37	14.32	15.28	17.19	19.10	20.01	22.92	23.87	24.83	26.74	28.65	30.56	32.47	34.38	38.20	40.11
100	4	5	6	6	7	8	9	10	12	12	13	14	15	17	19	20	22	23
200	8	11	12	13	14	16	18	20	23	24	25	28	31	34	36	38	45	47
400	14	17	20	22	24	27	32	35	39	41	43	47	51	56	61	65	75	79
600	19	23	28	30	33	37	42	47	53	55	58	63	69	75	81	87	100	105
800	24	29	35	38	41	46	53	59	65	68	72	79	85	92	99	107	123	129
1000	28	35	41	44	48	55	62	69	77	81	84	92	100	109	118	126	144	151
1200	33	40	47	51	55	63	71	79	88	92	97	106	115	125	135	144	164	172
1400	37	45	54	58	62	71	80	89	99	104	109	119	129	140	151	162	184	193
1450	38	46	55	59	64	72	82	90	102	106	111	122	133	144	155	166	188	197
1500	39	47	56	60	65	75	84	93	104	109	114	125	135	147	158	170	193	202
1600	41	49	59	63	68	79	88	98	109	114	120	131	142	154	166	178	202	212
1750	44	54	63	68	74	84	95	106	118	124	129	141	153	165	177	190	215	226
1800		55	65	70	75	86	97	108	120	126	131	143	155	168	181	193	219	230
2000		59	70	75	81	93	105	117	129	135	142	155	168	182	196	209	237	249
2400		68	81	87	93	107	121	134	148	155	162	177	192	207	223	238	270	284
3000			95	103	112	125	142	158	175	183	191	208	226	243	261	279	316	332
3600			110	118	127	145	163	182	201	210	219	238	258	278	298	318	359	377
4000			119	128	138	158	176	196	216	226	236	257	278	299	321	342	386	405
5000			141	152	163	186	208	231	255	267	278	302	326	351	375	399	448	470
6000				174	187	212	238	264	291	304	317	343	370	397	424	451	505	530
8000					232	263	293	324	356	371	387	418	448	479	508	538	597	627
10000						308	342	377	413	430	446	480	512	545	574	604	663	696
12000						349	386	423	460	477	495	530	562	594	620	646	699	734
14000							424	462	500	517	534	568	597	626	645	665	704	739

※由于 [ ] 范围内耐久时间减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法7

传动容量表

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

表44. P5M的基准传动容量　Ps　皮带宽度10mm时　(W)

小滑轮转速(rpm) ＼ 小带轮齿数	节圆直径(mm)	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	42	44	48	56
		19.10	22.28	25.46	28.65	31.83	35.05	38.20	39.79	41.38	44.56	47.75	50.93	54.11	57.30	63.66	66.85	70.03	76.39	89.15
100		23	26	31	35	41	46	52	55	58	64	70	76	81	86	103	110	118	133	158
200		46	53	63	72	81	92	104	109	115	126	138	151	164	177	205	220	235	267	316
400		77	90	106	122	138	155	173	182	192	211	231	251	272	294	337	361	385	434	514
600		105	123	144	165	188	211	235	247	259	284	310	337	365	394	452	482	513	577	684
800		131	153	179	205	234	262	291	306	322	353	385	417	451	485	556	592	629	706	837
1000		156	182	212	243	276	309	343	361	379	415	453	491	530	570	651	694	738	825	977
1200		179	209	244	280	316	355	394	414	435	476	518	561	605	650	742	790	838	937	1110
1400		201	235	274	319	355	399	443	465	487	532	580	628	677	726	828	880	933	1040	1230
1450			242	282	323	365	409	453	476	499	546	594	643	694	745	850	903	957	1070	1260
1500			248	288	333	374	420	466	489	512	560	609	659	711	762	869	925	981	1090	1290
1600			261	303	348	393	441	489	514	538	588	639	691	745	799	910	970	1030	1140	1350
1750			278	325	372	420	471	522	548	575	628	683	738	795	852	970	1040	1100	1220	1430
1800				332	380	430	481	532	559	586	640	696	753	810	868	989	1050	1110	1240	1460
2000				360	412	465	520	576	605	633	691	751	812	874	937	1060	1130	1200	1330	1570
2400				413	472	532	595	658	691	723	789	857	925	992	1060	1210	1280	1350	1500	2030
3000					557	628	701	775	812	850	926	1000	1080	1150	1240	1400	1485	1570	1730	2120
3600					638	719	801	883	925	966	1050	1140	1230	1310	1400	1580	1670	1760	1940	2250
4000						776	865	953	997	1040	1130	1220	1320	1450	1500	1690	1785	1880	2060	2380
5000						911	1010	1110	1160	1210	1320	1420	1520	1620	1720	1920	2010	2110	2300	2610
6000							1140	1260	1310	1370	1480	1580	1690	1790	1900	2100	2190	2290	2460	2720
8000								1490	1550	1600	1720	1830	1930	2020	2120	2270	2330	2400	2480	2480
10000									1710	1760	1860	1940	2020	2080	2130	2170	2160	2150	2040	
12000									1770	1810	1880	1910	1940	1920	1900					
14000										1750	1760	1710	1660							

※由于〔　〕范围内耐久时间减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

表45. P8M的基准传动容量　Ps　皮带宽度15mm时　(kW)

小滑轮转速(rpm) ＼ 小带轮齿数	节圆直径(mm)	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	48	50	56	60	64	72
		50.93	56.02	61.12	66.21	71.30	76.39	81.49	86.58	91.67	96.77	101.86	112.05	122.23	127.32	142.06	152.79	162.97	183.35
100		0.16	0.17	0.19	0.21	0.23	0.26	0.31	0.41	0.44	0.48	0.51	0.56	0.60	0.63	0.70	0.74	0.78	0.89
200		0.32	0.35	0.39	0.42	0.45	0.50	0.59	0.69	0.78	0.85	0.91	0.99	1.07	1.14	1.23	1.35	1.40	1.57
400		0.65	0.71	0.77	0.84	0.90	0.95	1.09	1.25	1.37	1.48	1.59	1.72	1.86	1.94	2.16	2.30	2.43	2.71
600		0.96	1.06	1.16	1.25	1.35	1.45	1.53	1.70	1.86	2.02	2.17	2.37	2.55	2.66	2.95	3.12	3.30	3.66
800		1.29	1.41	1.54	1.67	1.80	1.93	2.06	2.18	2.31	2.51	2.69	3.02	3.16	3.27	3.64	3.83	4.08	4.75
870		1.40	1.54	1.68	1.82	1.96	2.10	2.24	2.38	2.51	2.66	2.86	3.16	3.36	3.48	3.90	4.13	4.44	4.98
1000		1.61	1.77	1.93	2.09	2.25	2.41	2.57	2.73	2.89	2.99	3.16	3.64	3.84	4.00	4.47	4.78	5.09	5.71
1160		1.86	2.05	2.24	2.42	2.61	2.79	2.98	3.16	3.35	3.53	3.84	4.08	4.44	4.62	5.17	5.52	6.48	7.28
1200		1.93	2.12	2.31	2.51	2.70	2.89	3.07	3.27	3.46	3.60	3.82	4.22	4.59	4.78	5.34	5.71	6.08	7.52
1400		2.25	2.45	2.70	2.94	3.15	3.37	3.59	3.80	4.03	4.25	4.47	4.90	5.34	5.55	6.20	6.62	7.04	8.68
1450		2.33	2.55	2.79	3.04	3.26	3.65	3.72	3.94	4.17	4.40	4.63	5.07	5.53	5.75	6.41	6.85	7.28	8.96
1500		2.41	2.64	2.89	3.15	3.37	3.72	3.84	4.07	4.31	4.55	4.78	5.25	5.71	5.94	6.62	7.07	7.51	9.25
1600		2.57	2.83	3.07	3.35	3.59	3.84	4.09	4.34	4.59	4.84	5.09	5.59	6.08	6.32	7.04	7.52	7.98	9.81
1750		2.81	3.08	3.36	3.64	3.92	4.20	4.47	4.74	5.01	5.28	5.56	6.09	6.63	6.88	7.68	8.17	8.70	10.6
1800		2.89	3.18	3.72	3.75	4.03	4.31	4.59	4.87	5.15	5.43	5.71	6.26	6.80	7.07	7.86	8.38	8.90	10.9
2000		3.20	3.52	4.01	4.15	4.47	4.78	5.09	5.40	5.71	6.01	6.32	6.93	7.52	7.81	8.68	9.24	9.81	11.9
2400		3.84	4.22	4.59	4.97	5.34	5.71	6.08	6.44	6.80	7.16	7.52	8.22	9.05	9.24	9.86	10.9	11.5	13.8
3000		4.63	5.20	5.62	6.02	6.52	6.81	7.32	7.76	8.22	8.71	9.02	9.84	10.7	11.1	12.2	12.6	12.9	14.6
3600			5.82	6.34	6.75	7.27	7.67	8.17	8.65	9.14	9.72	10.0	10.8	11.7	12.2	13.1	13.9	13.9	15.3
4000				7.06	7.48	8.14	8.46	9.00	9.60	10.0	10.7	11.0	11.7	12.7	13.2	14.0	14.7	14.9	15.8
5000					8.81	9.60	10.2	10.7	11.3	11.7	12.4	12.8	13.6	14.5	14.8	15.7			
6000					10.2	11.2	11.9	12.3	13.0	13.2	14.1	14.5	14.9	15.8	16.0				

※由于〔　〕范围内耐久时间减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。
※由于［　］范围内的带轮圆周速度为33(m/s)以上，因此请使带轮保持动态平衡状态。

表46. UP5M的基准传动容量　Ps　皮带宽度每10mm时　(W)

小带轮转速(r/min) ＼ 小带轮齿数	节圆直径(mm)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48	50	60	72
		19.10	22.28	25.46	28.65	31.83	35.01	38.20	41.38	44.56	47.75	50.93	57.30	63.66	70.03	76.39	79.58	95.49	114.59
20		10	12	15	17	19	21	24	26	29	31	34	39	45	51	58	61	78	101
40		19	23	28	32	36	40	45	49	54	59	64	74	85	96	108	114	147	187
60		27	32	39	45	50	56	63	69	76	83	90	104	119	135	152	161	206	267
100		41	50	60	69	78	88	97	107	118	128	139	162	185	210	236	249	321	420
200		76	92	111	128	145	162	180	198	215	237	257	298	342	388	436	460	592	774
400		141	170	206	236	267	299	332	366	401	437	474	550	631	715	804	849	1092	1430
500		172	207	251	287	325	364	405	446	488	532	577	670	769	871	979	1034	1330	1741
600		202	243	295	338	382	428	475	524	574	625	678	788	903	1024	1151	1216	1563	2045
800		260	314	380	436	492	552	613	675	740	806	875	1016	1164	1320	1483	1567	2016	2637
1000		316	382	463	531	600	672	747	822	901	982	1065	1238	1418	1609	1806	1909	2454	3210
1200		376	453	550	630	713	799	887	977	1070	1167	1265	1470	1685	1910	2146	2266	2913	3811
1400		436	526	637	730	826	924	1026	1132	1240	1351	1466	1702	1951	2212	2484	2625	3372	4409
1450			544	658	755	854	957	1061	1171	1283	1397	1516	1760	2017	2288	2569	2714	3488	4559
1500			561	681	780	883	988	1098	1209	1324	1444	1566	1819	2084	2364	2654	2803	3601	4707
1600			599	724	831	940	1052	1169	1287	1410	1537	1667	1935	2218	2514	2823	2984	3833	5007
1750			652	790	907	1025	1147	1275	1405	1539	1677	1817	2111	2420	2743	3080	3254	4178	5455
1800				813	931	1053	1179	1309	1443	1582	1724	1868	2171	2486	2820	3165	3344	4293	5605
2000				902	1032	1169	1309	1453	1601	1754	1912	2071	2407	2757	3124	3508	3707	4687	6201
2400				1068	1222	1386	1552	1720	1897	2077	2262	2453	2849	3261	3695	4146	4378	5485	7293
3000					1517	1714	1918	2130	2348	2570	2798	3034	3520	4027	4559	5108	5389	6614	8885
3600					1794	2029	2272	2519	2774	3039	3307	3584	4151	4743	5361	5996	6320	7629	10250
4000						2245	2513	2785	3067	3358	3655	3956	4577	5226	5895	6583	6932	8040	11069
5000						2747	3072	3404	3747	4090	4446	4807	5542	6301	7066	7843	8229	9048	
6000						3217	3585	3969	4359	4757	5154	5559	6376	7185	7995	8776	9159		
8000								5002	5455	5908	6361	6795	7624	8366	8993	9465	9619		
10000									6313	6747	7156	7518	8072	8349	8253				
12000									6824	7142	7359	7475	7316						
14000									6848	6882	6730								

※由于〔　〕范围内耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

表47. UP8M的基准传动容量　Ps　皮带宽度每15mm时　(kW)

小带轮转速(r/min) ＼ 小带轮齿数	节圆直径(mm)	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	48	50	56	60	64	72
		50.93	56.02	61.12	66.21	71.30	76.39	81.49	86.58	91.67	96.77	101.86	112.05	122.23	127.32	142.60	152.79	162.97	183.35
20		0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23	0.25	0.28	0.29	0.33	0.36	0.40	0.46
40		0.19	0.21	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.36	0.38	0.40	0.42	0.47	0.52	0.55	0.62	0.67	0.73	0.84
60		0.27	0.31	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.50	0.53	0.56	0.60	0.67	0.74	0.77	0.89	0.96	1.04	1.20
100		0.43	0.48	0.52	0.57	0.62	0.67	0.71	0.77	0.82	0.88	0.93	1.03	1.14	1.20	1.38	1.50	1.62	1.87
200		0.76	0.84	0.93	1.01	1.10	1.19	1.28	1.37	1.46	1.57	1.69	1.85	2.06	2.16	2.48	2.70	2.93	3.40
300		1.06	1.17	1.29	1.41	1.54	1.66	1.78	1.92	2.05	2.18	2.29	2.59	2.88	3.03	3.48	3.79	4.11	4.79
400		1.32	1.47	1.62	1.78	1.93	2.09	2.25	2.41	2.59	2.75	2.92	3.28	3.65	3.84	4.41	4.81	5.22	6.08
500		1.57	1.75	1.93	2.12	2.30	2.50	2.69	2.89	3.09	3.30	3.50	3.93	4.37	4.60	5.30	5.78	6.29	7.32
600		1.81	2.01	2.22	2.44	2.65	2.88	3.10	3.33	3.57	3.80	4.05	4.54	5.06	5.32	6.14	6.71	7.29	8.51
700		2.04	2.26	2.50	2.75	2.99	3.24	3.50	3.75	4.02	4.29	4.57	5.13	5.72	6.02	6.95	7.59	8.26	9.65
800		2.25	2.51	2.77	3.04	3.31	3.59	3.87	4.17	4.46	4.76	5.07	5.70	6.35	6.69	7.73	8.45	9.20	10.75
900		2.46	2.74	3.03	3.32	3.61	3.92	4.24	4.55	4.88	5.21	5.55	6.25	6.97	7.34	8.48	9.29	10.11	11.83
1000		2.66	2.96	3.28	3.58	3.91	4.24	4.58	4.93	5.28	5.64	6.02	6.78	7.56	7.96	9.22	10.08	10.99	12.88
1100		2.86	3.19	3.52	3.87	4.23	4.59	4.95	5.33	5.71	6.10	6.51	7.32	8.18	8.62	9.99	10.93	11.91	13.97
1200		3.06	3.42	3.78	4.15	4.53	4.92	5.31	5.72	6.13	6.55	6.98	7.87	8.79	9.26	10.74	11.76	12.83	15.05
1300		3.26	3.64	4.02	4.42	4.82	5.24	5.67	6.10	6.54	6.99	7.45	8.40	9.40	9.90	11.49	12.59	13.73	16.11
1400		3.46	3.86	4.27	4.69	5.12	5.57	6.01	6.47	6.95	7.43	7.92	8.94	9.99	10.53	12.23	13.40	14.62	17.17
1450		3.55	3.96	4.39	4.82	5.26	5.72	6.18	6.66	7.15	7.64	8.15	9.20	10.28	10.84	12.59	13.80	15.06	17.69
1500		3.65	4.07	4.51	4.95	5.41	5.87	6.35	6.85	7.35	7.85	8.38	9.46	10.58	11.15	12.95	14.20	15.50	18.22
1600		3.83	4.27	4.73	5.21	5.69	6.18	6.69	7.21	7.74	8.28	8.84	9.98	11.16	11.77	13.68	15.00	16.37	19.26
1750		4.11	4.59	5.08	5.59	6.12	6.64	7.19	7.75	8.32	8.91	9.50	10.74	12.03	12.69	14.75	16.19	17.68	20.81
1800		4.19	4.69	5.20	5.71	6.25	6.79	7.35	7.92	8.52	9.11	9.72	11.00	12.31	12.99	15.10	16.58	18.11	21.32
2000		4.56	5.09	5.65	6.21	6.79	7.39	8.00	8.63	9.28	9.93	10.61	11.99	13.44	14.18	16.51	18.14	19.82	23.37
2400		5.25	5.87	6.51	7.17	7.85	8.54	9.27	10.00	10.75	11.52	12.31	13.95	15.65	16.53	19.27	21.20	23.18	27.38
2800		5.91	6.61	7.34	8.09	8.87	9.66	10.48	11.32	12.18	13.06	13.97	15.84	17.81	18.81	21.97	24.19	26.49	31.35
3000		6.22	6.97	7.75	8.54	9.37	10.21	11.09	11.97	12.89	13.82	14.79	16.78	18.87	19.94	23.31	25.68	28.13	33.30
3600		6.93	7.79	8.66	9.56	10.49	11.45	12.44	13.46	14.50	15.57	16.66	18.94	21.33	22.56	26.44	29.15	31.97	37.94
4000		7.36	8.29	9.20	10.18	11.18	12.20	13.27	14.36	15.48	16.63	17.81	20.27	22.85	24.18	28.37	31.30	34.36	40.81
5000		8.29	9.34	10.41	11.52	12.68	13.87	15.10	16.38	17.68	19.02	20.40	23.26	26.29	27.84	32.75	36.20		
6000		9.05	9.05	11.41	12.65	13.95	15.28	16.66	18.08	19.55	21.06	22.61	25.85	29.24	31.02	36.56	40.46		

※由于〔　〕范围内耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。
※由于［　］范围内的带轮圆周速度将超过33(m/s)，因此请调整好带轮的动平衡。

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法8

传动容量表

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。
http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

表48. T5的基准传动容量　Ps　皮带宽度10mm时　(W)

小滑轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	12	14	16	18	20	22	24	28	30
	19.10	22.28	25.46	28.65	31.83	35.01	38.20	44.56	47.75
1160	98.5	114.9	131.3	147.7	164.1	180.5	196.9	229.7	246.1
1750	134.3	156.7	179.1	201.5	223.9	246.3	268.7	313.5	335.9
3500	222.5	259.6	296.7	333.7	370.8	407.9	445.0	519.1	556.2
100	10.7	12.4	14.2	16.0	17.8	19.5	21.3	24.9	26.6
200	20.8	24.3	27.7	31.2	34.7	38.2	41.6	48.6	52.0
300	30.5	35.6	40.7	45.7	50.8	55.9	61.0	71.2	76.2
400	39.7	46.4	53.0	59.6	66.2	72.9	79.5	92.7	99.4
500	48.6	56.7	64.8	72.9	81.0	89.1	97.2	113.4	121.5
600	57.0	66.5	76.0	85.6	95.1	104.6	114.1	133.1	142.6
700	65.1	76.0	86.8	97.7	108.6	119.4	130.3	152.0	162.8
800	72.9	85.0	97.2	109.3	121.5	133.6	145.8	170.1	182.2
900	80.3	93.7	107.1	120.5	133.9	147.3	160.7	187.5	200.9
1000	87.5	102.1	116.7	131.3	145.9	160.5	175.0	204.2	218.8
1100	94.4	110.2	125.9	141.6	157.4	173.1	188.9	220.3	236.1
1200	101.1	117.9	134.8	151.6	168.5	185.3	202.2	235.9	252.7
1300	107.5	125.5	143.4	161.3	179.2	197.2	215.1	250.9	268.9
1400	113.8	132.8	151.7	170.7	189.7	208.6	227.6	265.5	284.5
1500	119.9	139.8	159.8	179.8	200.0	219.2	239.7	279.7	299.7
1600	125.8	146.7	167.7	188.6	209.6	230.6	251.5	293.4	314.4
1700	131.5	153.4	175.4	197.3	219.2	241.1	263.0	306.9	328.8
1800	137.1	160.0	182.9	205.7	228.6	251.4	274.3	320.0	342.8
1900	142.6	166.4	190.2	214.0	237.7	261.5	285.3	332.8	356.6
2000	148.0	172.7	197.4	222.1	246.7	271.4	296.1	345.4	370.1
2200	158.6	185.0	211.4	237.8	264.3	290.7	317.8	370.0	396.4
2400	168.8	196.9	225.1	253.2	281.4	309.5	337.6	393.9	422.0
2600	178.8	208.7	238.5	268.3	298.1	327.9	357.7	417.3	447.1
2800	188.7	220.2	251.6	283.1	314.5	346.0	377.4	440.4	471.8
3000	198.5	231.6	264.6	297.7	330.8	363.9	397.0	463.1	496.2
3200	208.2	242.8	277.5	312.2	346.9	381.6	416.3	485.7	520.4
3400	217.7	254.0	290.3	326.6	362.9	399.2	435.5	508.0	544.3
3600	227.2	265.1	303.0	340.8	378.7	416.6	454.4	530.2	568.1
3800	236.6	276.0	315.5	354.9	394.3	433.8	473.2	552.1	591.5
4000	245.8	286.8	327.7	368.7	409.7	450.7	491.6	573.6	614.5
4200	254.8	297.3	339.7	382.2	424.7	467.2	509.6	594.6	637.0
4400	263.5	307.4	351.4	395.3	439.2	483.1	527.1	614.9	658.8
4600	271.9	317.2	362.5	407.8	453.1	498.4	543.7	634.4	679.7
4800	279.7	326.4	373.0	419.6	466.2	512.8	559.5	652.7	699.3
5000	287.0	334.8	382.7	430.5	478.3	526.2	574.0	669.7	717.5
5500			402.2	452.4	502.7	553.0	603.2	703.8	754.1
6000			412.1	463.6	515.1	566.6	618.1	721.1	772.6
6500			408.2	459.2	510.2	561.2	612.2	714.3	765.3
7000			385.3	433.5	481.7	529.8	578.0	674.3	722.5
7500			337.7	379.9	422.1	464.3	506.6	591.0	633.2
8000				290.8	323.1	355.5	387.8	452.4	484.7
8500				157.7	175.3	192.8	210.3	245.4	262.9

※由于 ⌐¬ 范围内耐久时间减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。
※由于上表所示为皮带公称宽度10(10mm)时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表49. T10的基准传动容量　Ps　皮带宽度10mm时　(W)

小滑轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48
	38.20	44.56	50.93	57.30	63.66	70.03	76.39	82.76	89.12	95.49	101.86	114.59	127.32	140.06	152.79
870	254.9	297.4	339.9	382.4	424.9	467.4	509.9	552.4	594.9	637.4	679.8	764.8	849.8	938.8	1019.8
1160	321.2	374.8	428.3	481.8	535.4	588.9	642.4	696.0	749.5	803.0	856.6	963.7	1070.7	1177.8	1284.9
1750	438.3	511.3	584.4	657.4	730.5	803.5	876.6	949.6	1022.7	1095.7	1168.8	1314.9	1461.0	1607.1	1753.2
3500	725.8	846.8	967.8	1088.7	1209.7	1330.6	1451.6	1572.6	1693.6	1814.6	1935.5	2177.5	2419.4	2661.4	2903.3
100	34.8	40.6	46.4	52.1	57.9	63.7	69.5	75.3	81.1	86.9	92.7	104.3	115.9	127.5	139.1
200	67.9	79.2	90.5	101.9	113.2	124.5	135.8	147.1	158.4	169.8	181.1	203.7	226.3	249.0	271.6
300	99.5	116.1	132.7	149.3	165.8	182.4	199.0	215.6	232.2	248.8	265.3	298.5	331.7	364.9	398.0
400	129.7	151.3	172.9	194.5	216.1	237.7	259.4	281.0	302.6	324.2	345.8	389.0	432.3	475.5	518.7
500	158.5	184.9	211.3	237.8	264.2	290.6	317.0	343.4	369.8	396.3	422.7	475.5	528.3	581.2	634.0
600	186.1	217.1	248.1	279.1	310.1	341.1	372.2	403.2	434.2	465.2	496.2	558.2	620.3	682.3	744.3
700	212.5	247.9	283.3	318.7	354.2	389.6	425.0	460.4	495.8	531.2	566.6	637.5	708.3	779.1	850.0
800	237.8	277.5	317.1	356.7	396.4	436.0	475.6	515.3	554.9	594.5	634.2	713.4	792.7	872.0	951.3
900	262.1	305.8	349.5	393.2	436.9	480.6	524.3	568.0	611.7	655.3	699.0	786.4	873.8	961.2	1048.6
1000	285.5	333.1	380.7	428.3	475.9	523.5	571.1	618.7	666.2	713.8	761.4	856.6	951.8	1047.0	1142.1
1100	308.1	359.4	410.8	462.1	513.5	564.8	616.2	667.5	718.8	770.2	821.5	924.2	1026.9	1129.6	1232.3
1200	329.8	384.8	439.8	494.7	549.7	604.7	659.7	714.6	769.6	824.6	879.6	989.5	1099.4	1209.4	1319.3
1300	350.9	409.4	467.8	526.3	584.8	644.3	701.4	760.2	818.7	877.2	935.7	1052.6	1169.6	1286.5	1403.5
1400	371.3	433.1	495.0	556.9	618.8	680.6	742.5	804.4	866.3	928.1	990.0	1113.8	1237.5	1361.3	1485.0
1500	391.0	456.2	521.4	586.6	651.7	716.9	782.1	847.3	912.4	977.6	1042.8	1173.1	1303.5	1433.8	1564.2
1600	410.3	478.7	547.1	615.4	683.8	752.2	820.6	889.0	957.4	1025.7	1094.1	1230.9	1367.7	1504.4	1641.2
1700	429.1	500.6	572.1	643.6	715.1	786.6	858.1	929.6	1001.2	1072.7	1144.2	1287.2	1430.2	1573.3	1716.3
1800	447.4	522.0	596.5	671.1	745.7	820.2	894.8	969.4	1043.9	1118.5	1193.1	1342.2	1411.3	1640.5	1781.6
1900	465.4	542.9	620.5	698.0	775.6	853.1	930.7	1008.3	1085.8	1163.4	1240.9	1396.1	1551.2	1706.3	1861.4
2000	483.0	563.5	643.9	724.4	804.9	885.4	965.9	1046.4	1126.9	1207.4	1287.9	1448.9	1609.9	1770.9	1931.8
2200	517.3	603.5	689.7	776.0	862.2	948.4	1034.6	1120.8	1207.1	1293.3	1379.5	1551.9	1724.4	1896.8	2069.2
2400	550.7	642.5	734.3	826.1	917.9	1009.7	1101.4	1193.8	1285.0	1376.8	1468.6	1652.2	1835.8	2019.3	2202.9
2600	583.5	680.7	777.9	875.2	972.4	1069.7	1166.9	1264.1	1361.4	1458.6	1555.9	1750.4	1944.9	2139.3	2333.8
2800	615.7	718.3	820.9	923.5	1026.1	1128.7	1231.3	1333.9	1436.6	1539.2	1641.8	1847.0	2052.3	2257.5	2462.7
3000		755.4	863.4	971.3	1079.2	1187.1	1295.0	1402.9	1510.9	1618.8	1726.7	1942.5	2158.4	2374.2	2590.1
3200		792.2	905.4	1018.6	1131.8	1244.9	1358.1	1471.2	1584.5	1697.6	1810.8	2037.2	2263.5	2489.9	2716.2
3400		828.7	947.1	1065.5	1183.8	1302.2	1420.6	1539.0	1657.4	1775.8	1894.2	2130.9	2367.7	2604.5	2841.2
3600		864.8	988.4	1111.9	1235.4	1358.9	1482.5	1606.0	1729.6	1853.2	1976.7	2223.8	2470.9	2718.0	2965.1
3800		900.5	1029.1	1157.7	1286.4	1415.0	1543.6	1672.2	1800.9	1929.6	2058.2	2315.5	2572.8	2830.0	3087.3
4000			1069.2	1202.8	1336.5	1470.0	1603.7	1737.3	1871.1	2004.7	2138.4	2405.7	2673.0	2940.3	3207.6
4200			1108.3	1246.9	1385.4	1523.9	1662.4	1800.9	1939.6	2078.1	2216.7	2493.7	2770.8	3047.9	3325.0
4400			1146.2	1289.5	1432.8	1576.0	1719.2	1862.5	2005.9	2149.2	2292.5	2579.0	2865.6	3152.1	3438.7
4600			1182.5	1330.3	1478.1	1625.8	1773.6	1921.4	2069.4	2217.2	2365.0	2660.6	2956.3	3251.9	3547.5
4800			1216.7	1368.8	1520.9	1672.8	1824.9	1976.9	2129.2	2281.3	2433.4	2737.6	3041.8	3345.9	3650.1
5000			1248.3	1404.3	1560.4	1716.2	1872.2	2028.3	2184.5	2340.6	2496.6	2808.7	3120.8	3432.8	3744.9
5200			1276.7	1436.3	1595.9	1755.2	1914.8	2074.4	2234.2	2393.8	2553.4	2872.6	3191.8	3510.9	3830.1
5400			1301.3	1463.9	1626.6	1789.0	1951.6	2114.2	2277.2	2439.9	2602.5	2927.8	3253.2	3578.5	3903.8
5600			1321.2	1486.4	1651.5	1816.4	1981.5	2146.7	2312.2	2477.3	2642.5	2972.8	3303.1	3633.4	3963.7
5800			1335.8	1502.8	1669.8	1836.4	2003.4	2170.3	2337.7	2504.7	2671.7	3005.6	3339.6	3673.5	4007.5
6000			1344.2	1512.2	1680.2	1847.8	2015.8	2184.3	2352.3	2520.3	2688.3	3024.4	3360.4	3696.5	4032.5

※由于 ⌐¬ 范围内耐久时间减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。
※由于 ▭ 范围内的带轮圆周速度为33(m/s)以上，因此请使带轮保持动态平衡状态。
※由于上表所示为皮带公称宽度10(10mm)时的情况，因此，皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数Kb。

表50. 2GT的基准传动容量　Ps　皮带公称宽度4mm时　(W)

小滑轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48	50	60	72
	7.64	8.91	10.19	11.46	12.73	14.01	15.28	16.55	17.83	19.10	20.37	22.92	25.46	28.01	30.56	31.83	38.20	45.84
20	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.6	3.4	4.0
40	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1	4.6	4.9	6.3	7.6
60	1.1	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.4	5.1	5.8	6.6	7.0	9.1	10.9
100	1.7	2.1	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.5	4.9	5.4	5.9	6.9	8.0	9.1	10.3	11.0	14.3	17.2
200	3.0	3.6	4.3	5.0	5.7	6.4	7.2	8.0	8.8	9.7	10.6	12.5	14.5	16.6	18.9	20.1	26.4	31.7
300	4.2	5.0	5.9	6.9	7.9	8.9	10.0	11.1	12.3	13.6	14.9	17.6	20.4	23.5	26.8	28.5	37.7	45.3
400	5.2	6.3	7.4	8.6	9.9	11.2	12.6	14.1	15.6	17.2	18.8	22.3	26.0	30.0	34.3	36.5	48.5	58.2
500	6.1	7.4	8.8	10.2	11.8	13.4	15.1	16.8	18.7	20.6	22.6	26.8	31.4	36.2	41.4	44.1	58.8	70.6
600	7.0	8.5	10.1	11.8	13.5	15.4	17.4	19.4	21.6	23.8	26.2	31.2	36.5	42.2	48.3	51.5	68.9	82.6
700	7.8	9.5	11.3	13.2	15.2	17.4	19.6	21.9	24.4	27.0	29.6	35.3	41.4	48.0	55.0	58.7	78.6	94.4
800	8.6	10.5	12.5	14.6	16.8	19.2	21.7	24.3	27.1	30.0	33.0	39.4	46.2	53.6	61.5	65.6	88.2	105.8
870	9.1	11.1	13.3	15.5	17.9	20.5	23.2	26.0	28.9	32.0	35.2	42.1	49.5	57.5	66.0	70.4	94.7	113.7
900	9.3	11.4	13.6	15.9	18.4	21.0	23.8	26.7	29.7	32.9	36.2	43.3	50.9	59.1	67.9	72.4	97.5	117.0
1000	10.0	12.3	14.6	17.2	19.9	22.7	25.7	28.9	32.2	35.7	39.3	47.1	55.4	64.4	74.1	79.1	106.7	128.0
1160	11.1	13.6	16.3	19.1	22.1	25.4	28.8	32.3	36.1	40.0	44.2	53.0	62.5	72.7	83.7	89.5	121.0	145.2
1200	11.4	13.9	16.6	19.6	22.7	26.0	29.5	33.2	37.0	41.1	45.3	54.4	64.2	74.8	86.1	92.0	124.6	149.5
1400	12.6	15.4	18.5	21.8	25.3	29.1	33.0	37.2	41.6	46.2	51.1	61.4	72.6	84.7	97.7	104.5	141.9	170.3
1450	12.9	15.8	19.0	22.4	26.0	29.8	33.9	38.2	42.7	47.5	52.5	63.1	74.7	87.2	100.6	107.6	146.2	175.4
1600	13.7	16.8	20.3	23.9	27.8	32.0	36.4	41.1	46.0	51.2	56.6	68.2	80.8	94.4	109.0	116.6	158.8	190.6
1750	14.5	17.8	21.5	25.4	29.6	34.1	38.8	43.8	49.1	54.7	60.6	73.1	86.7	101.4	117.2	125.5	171.2	205.4
1800	14.7	18.2	21.9	25.9	30.2	34.8	39.6	44.7	50.2	55.9	61.9	74.7	88.6	103.7	119.9	128.4	175.3	210.3
2000	15.7	19.4	23.4	27.8	32.4	37.4	42.7	48.3	54.2	60.4	66.9	81.0	96.2	112.8	130.5	139.9	191.4	229.7
2400	17.4	21.7	26.3	31.2	36.6	42.3	48.4	54.9	61.8	69.0	76.6	93.0	110.9	130.2	151.1	162.1	222.8	267.3
2800	19.0	23.7	28.8	34.4	40.4	46.9	53.8	61.1	68.9	77.1	85.8	104.4	124.8	146.9	170.8	183.4	253.1	303.7
3200	20.3	25.5	31.1	37.3	43.9	51.1	58.8	66.9	75.6	84.7	94.4	115.2	138.1	162.9	189.8	204.0	282.4	338.9
3600	21.5	27.1	33.2	39.9	47.2	55.0	63.4	72.4	81.9	92.0	102.6	125.6	150.9	178.4	208.2	223.9	311.0	373.2
4000	22.6	28.6	35.1	42.4	50.2	58.7	67.8	77.5	87.9	98.9	110.5	135.6	163.2	193.3	225.9	243.2	338.9	406.7
5000	24.7	31.6	39.2	47.7	56.9	66.9	77.7	89.2	101.6	114.7	128.7	158.9	192.2	228.7	268.3	289.3	406.0	487.2
6000	26.2	33.8	42.4	52.0	62.5	73.9	86.3	99.6	113.8	129.0	145.1	180.2	219.1	261.7	308.1	332.7	469.8	563.8
7000	27.1	35.5	45.0	55.5	67.2	79.9	93.8	108.8	124.8	142.0	160.2	200.0	244.2	292.8	345.8	373.9	531.0	637.3
8000	27.6	36.6	46.9	58.4	71.1	85.2	100.4	117.0	134.7	153.8	174.1	218.4	267.8	322.2	381.6	413.2	590.0	708.0
10000	27.5	37.5	49.2	62.4	77.1	93.5	111.4	130.9	151.9	174.6	198.7	251.8	311.2	376.8	448.7	487.0	702.1	842.6
12000	26.0	36.9	49.8	64.4	81.0	99.5	119.8	142.0	166.1	192.1	220.0	281.4	350.3	426.8	510.7	555.6	807.9	969.5
14000	23.5	35.1	48.9	64.9	83.1	103.5	126.1	150.9	177.9	207.1	238.4	307.8	385.9	472.8	568.5	619.7	908.3	1090.0

※由于 ⌐¬ 范围内耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

表51. 3GT的基准传动容量　Ps　皮带公称宽度6mm时　(W)

小带轮转速(rpm) \ 小带轮齿数 / 节圆直径(mm)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	48	54	60	72	80
	11.46	13.37	15.28	17.19	19.10	21.01	22.92	24.83	26.74	28.65	30.56	34.38	38.20	45.84	51.57	57.30	68.75	76.39
20	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	5.9	6.4	6.9	7.8	8.7	10.5	11.8	13.1	15.7	17.4
40	3.6	4.5	5.5	6.4	7.3	8.2	9.1	10.0	10.9	11.8	12.6	14.3	16.0	19.3	21.7	24.2	28.9	32.0
60	5.0	6.4	7.7	9.0	10.3	11.6	12.9	14.2	15.4	16.7	17.9	20.4	22.8	27.5	30.9	34.4	41.1	45.5
100	7.6	9.7	11.8	13.9	15.9	18.0	19.9	21.9	23.9	25.9	27.8	31.6	35.3	42.6	48.0	53.4	63.8	70.6
200	13.1	16.9	20.8	24.6	28.2	32.0	35.6	39.2	42.8	46.4	49.9	56.8	63.6	76.8	86.5	96.1	114.8	127.0
300	17.7	23.2	28.7	34.1	39.2	44.6	49.6	54.8	59.9	65.0	69.8	79.6	89.2	107.7	121.4	134.8	161.0	178.1
400	21.9	28.9	35.9	42.8	49.4	56.3	62.7	69.3	75.7	82.2	88.4	100.9	113.0	136.5	153.9	171.0	204.1	225.7
500	25.6	34.2	42.6	51.0	58.9	67.2	74.9	82.9	90.6	98.5	105.9	121.0	135.6	163.8	184.7	205.1	244.8	270.7
600	29.1	39.0	48.9	58.7	67.8	77.5	86.5	95.8	104.8	114.0	122.6	140.1	157.1	189.8	214.0	237.7	283.7	313.5
700	32.2	43.6	54.8	66.0	76.4	87.4	97.6	108.2	118.4	128.9	138.6	158.5	177.8	214.8	242.2	269.1	321.0	354.7
800	35.2	47.9	60.4	72.9	84.6	96.9	108.3	120.1	131.5	143.2	154.1	176.2	197.7	239.0	269.4	299.3	357.0	394.3
870	37.2	50.8	64.2	77.6	90.1	103.3	115.5	128.2	140.4	152.9	164.6	188.3	211.3	255.4	288.0	319.8	381.4	421.3
900	38.0	52.0	65.8	79.6	92.4	106.0	118.6	131.6	144.2	157.0	169.0	193.3	217.0	262.3	295.8	328.5	391.7	432.6
1000	40.6	55.9	71.0	86.0	100.0	114.9	128.5	142.7	156.4	170.4	183.4	210.0	235.7	285.0	321.3	356.8	425.4	469.8
1160	44.4	61.8	78.8	95.8	111.6	128.4	143.8	159.9	175.2	191.1	205.7	235.6	264.5	319.9	360.7	400.6	477.4	527.0
1200	45.4	63.2	80.7	98.2	114.4	131.7	147.5	164.0	179.8	196.1	211.1	241.9	271.6	328.4	370.3	411.2	490.0	540.9
1400	49.6	69.9	89.7	109.6	128.0	147.5	165.5	184.2	202.1	220.5	237.5	272.2	305.7	369.8	416.9	462.9	551.4	608.3
1450	50.6	71.5	91.9	112.3	131.2	151.4	169.8	189.0	207.4	226.4	243.9	279.5	314.0	379.8	428.3	475.5	566.2	624.6
1600	53.4	76.0	98.2	120.3	140.8	162.6	182.5	203.3	223.2	243.7	262.6	301.1	338.4	409.3	461.5	512.3	609.8	672.5
1750	56.0	80.4	104.2	128.0	149.9	173.4	194.8	217.2	238.5	260.5	280.8	322.1	362.0	437.9	493.7	548.0	652.0	718.7
1800	56.8	81.7	106.1	130.5	152.9	176.9	198.8	221.7	243.5	266.0	286.7	328.9	369.7	447.2	504.2	559.6	665.7	733.7
2000	59.9	87.1	113.6	140.1	164.5	190.6	214.4	239.3	263.0	287.4	309.8	355.7	399.8	483.7	545.3	605.1	719.3	792.3
2400	65.2	96.6	127.3	158.1	186.2	216.4	243.8	272.4	299.7	327.9	353.7	406.3	456.9	552.8	622.9	690.9	820.1	902.2
2800	72.9	105.0	139.7	174.4	206.1	240.2	271.0	303.3	334.0	365.8	394.6	453.7	510.4	617.2	695.3	770.7	913.1	1003.1
3200	80.8	112.3	150.9	189.4	224.5	262.4	296.4	332.2	366.2	401.3	433.1	498.2	560.6	677.7	763.0	845.1	999.1	1095.6
3600	88.4	118.7	161.0	203.2	241.6	283.1	320.3	359.3	396.4	434.7	469.3	540.2	607.8	734.5	826.3	914.4	1078.4	1180.2
4000	95.9	124.3	170.2	216.0	257.5	302.4	342.6	384.9	424.9	466.3	503.5	579.8	652.4	787.8	885.6	979.0	1151.3	1257.0
5000	113.8	135.2	189.6	243.9	292.7	345.8	392.9	442.6	489.4	537.9	581.1	669.6	753.3	907.4	1017.3	1120.7	1306.3	1415.8
6000	130.7	154.3	204.6	266.8	322.3	383.0	436.3	492.7	545.5	600.3	648.7	747.7	840.5	1008.6	1126.6	1235.3	1422.5	1526.3
7000	147.0	173.3	216.0	285.5	347.2	414.7	473.7	536.1	594.2	654.6	707.3	815.0	915.0	1092.4	1214.1	1323.1	1499.2	1586.5

[技术计算] 传动　同步齿形带的选型方法9

传动容量表

注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

表52. EV5GT的基准传动容量　Ps　－皮带公称宽度15mm时－　(W)

小带轮转速(rpm) ＼ 小带轮齿数	节圆直径(mm)	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48	54	60	72	80
		22.28	25.46	28.65	31.83	35.01	38.20	41.38	44.56	47.75	50.93	57.30	63.66	70.03	76.39	85.94	95.49	114.59	127.32
20		13	18	22	27	33	38	42	47	52	56	64	72	80	87	97	108	128	139
40		24	33	41	50	61	70	79	88	96	104	120	136	150	163	183	203	240	263
60		33	46	58	72	87	100	113	126	139	150	173	196	216	236	264	293	348	380
100		50	71	91	113	136	157	178	199	219	237	273	310	343	374	419	465	552	604
200		85	125	163	205	248	287	326	365	403	438	506	575	636	695	780	867	1031	1129
300		115	173	228	289	350	407	464	520	574	625	723	823	912	996	1119	1244	1482	1623
400		142	217	289	369	447	520	594	667	737	803	931	1060	1176	1285	1445	1607	1914	2096
500		166	258	347	445	539	629	718	808	894	974	1131	1289	1430	1564	1759	1957	2333	2555
600		188	297	402	518	627	733	839	944	1046	1141	1325	1511	1678	1836	2065	2298	2740	3002
700		208	333	454	589	712	834	956	1077	1193	1302	1514	1728	1919	2101	2364	2632	3139	3439
800		227	368	505	657	795	933	1069	1206	1337	1460	1699	1940	2156	2360	2657	2958	3529	3866
870		239	392	540	704	851	1000	1147	1294	1436	1569	1826	2086	2319	2539	2858	3183	3797	4161
900		244	402	554	724	875	1028	1180	1332	1478	1615	1880	2148	2388	2615	2944	3279	3912	4286
1000		260	434	602	789	954	1122	1289	1456	1616	1767	2058	2352	2616	2865	3227	3593	4288	4698
1160		284	483	675	890	1075	1268	1459	1649	1832	2004	2337	2672	2973	3257	3669	4087	4878	5343
1200		289	495	693	915	1105	1304	1500	1696	1885	2062	2405	2751	3061	3353	3778	4209	5023	5502
1400		315	551	780	1035	1251	1478	1704	1929	2145	2349	2742	3138	3493	3828	4314	4807	5736	6282
1450		321	565	801	1065	1286	1521	1754	1986	2209	2419	2825	3233	3599	3945	4446	4954	5912	6474
1600		338	605	863	1152	1391	1647	1901	2155	2397	2627	3070	3516	3914	4291	4837	5390	6430	7040
1750		354	643	923	1237	1494	1771	2046	2320	2583	2831	3311	3793	4224	4631	5221	5817	6939	7595
1800		358	655	943	1264	1527	1811	2093	2374	2644	2899	3390	3884	4326	4743	5347	5958	7106	7777
2000		376	703	1020	1374	1659	1971	2280	2589	2884	3164	3703	4244	4728	5185	5846	6513	7765	8494
2400		406	791	1165	1584	1911	2278	2641	3003	3349	3678	4309	4943	5509	6042	6812	7587	9034	9868
2800		440	872	1301	1783	2151	2571	2986	3400	3795	4171	4892	5615	6259	6865	7737	8613	10238	11165
3200		486	945	1429	1973	2380	2851	3318	3782	4225	4647	5455	6263	6982	7657	8625	9594	11379	12384
3600		529	1011	1550	2155	2598	3120	3636	4150	4640	5107	5998	6888	7679	8419	9477	10531	12456	13522
4000		571	1072	1665	2330	2808	3379	3944	4505	5041	5550	6522	7492	8350	9151	10291	11423	13466	14575
5000		667	1202	1925	2738	3296	3986	4667	5343	5985	6597	7758	8910	9920	10854	12167	13450	15686	16815
6000			1305	2153	3108	3737	4539	5330	6112	6853	7559	8889	10199	11335	12372	13803	15172	17429	18431
7000			1382	2352	3445	4136	5044	5936	6817	7648	8438	9915	11358	12590	13695	15183	16561	18641	19343
8000				2524	3749	4495	5501	6487	7459	8370	9235	10835	12383	13677	14812	16285	17586	19259	
9000				2671	4023	4815	5912	6984	8037	9018	9946	11645	13265	14586	15706	17086	18212		
10000					4266	5096	6277	7426	8550	9591	10570	12339	13998	15303	16361	17560			
12000					4660	5541	6865	8141	9375	10498	11541	13356	14976	16113	16883				
14000					4930	5825	7256	8617	9915	11067	12113	13831	15238						

※由于□□□□范围内耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

表53. EV8YU的基准传动容量　Ps　－皮带公称宽度20mm时－　(W)

小带轮转速(rpm) ＼ 小带轮齿数	节圆直径(mm)	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	48	54	60	64	72	80
		50.93	56.02	61.12	66.21	71.30	76.39	81.49	86.58	91.67	96.77	101.86	112.05	122.23	137.51	152.79	162.97	183.35	203.72
10		0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14	0.16	0.18
20		0.07	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.13	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.20	0.23	0.26	0.28	0.32	0.36
40		0.13	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.36	0.40	0.46	0.52	0.56	0.64	0.72
60		0.18	0.21	0.23	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.54	0.60	0.69	0.78	0.84	0.96	1.08
100		0.28	0.33	0.37	0.42	0.47	0.52	0.57	0.62	0.67	0.72	0.78	0.88	0.99	1.14	1.30	1.40	1.60	1.80
200		0.52	0.60	0.69	0.79	0.89	0.99	1.10	1.20	1.29	1.39	1.52	1.73	1.96	2.27	2.58	2.79	3.19	3.60
300		0.74	0.86	0.99	1.13	1.29	1.45	1.62	1.76	1.90	2.05	2.25	2.57	2.92	3.38	3.85	4.18	4.78	5.40
400		0.94	1.10	1.28	1.47	1.67	1.89	2.12	2.30	2.50	2.70	2.97	3.40	3.86	4.48	5.12	5.56	6.37	7.20
500		1.13	1.34	1.56	1.80	2.05	2.32	2.61	2.84	3.08	3.33	3.68	4.23	4.81	5.59	6.38	6.94	7.95	8.99
600		1.32	1.57	1.83	2.12	2.42	2.75	3.10	3.38	3.67	3.97	4.38	5.04	5.75	6.68	7.64	8.31	9.53	10.78
700		1.50	1.79	2.10	2.43	2.79	3.17	3.58	3.90	4.24	4.59	5.08	5.86	6.68	7.77	8.89	9.68	11.10	12.57
800		1.68	2.00	2.36	2.74	3.15	3.59	4.05	4.43	4.81	5.22	5.78	6.66	7.61	8.86	10.14	11.04	12.67	14.34
870		1.80	2.15	2.54	2.95	3.40	3.87	4.38	4.79	5.21	5.65	6.26	7.23	8.26	9.62	11.01	11.99	13.76	15.58
900		1.85	2.21	2.61	3.04	3.50	4.00	4.52	4.94	5.38	5.83	6.47	7.47	8.54	9.95	11.39	12.40	14.23	16.11
1000		2.02	2.42	2.86	3.34	3.85	4.40	4.99	5.46	5.94	6.45	7.15	8.27	9.46	11.03	12.63	13.75	15.78	17.88
1160		2.28	2.74	3.26	3.81	4.41	5.05	5.73	6.27	6.83	7.42	8.24	9.54	10.92	12.75	14.60	15.91	18.26	20.68
1200		2.34	2.82	3.35	3.92	4.54	5.20	5.91	6.47	7.06	7.66	8.51	9.86	11.29	13.17	15.09	16.45	18.87	21.37
1400		2.65	3.21	3.83	4.50	5.22	5.99	6.82	7.48	8.16	8.86	9.86	11.43	13.11	15.30	17.54	19.11	21.93	24.83
1450		2.73	3.31	3.94	4.64	5.39	6.19	7.05	7.72	8.43	9.16	10.20	11.82	13.56	15.83	18.15	19.78	22.69	25.68
1600		2.95	3.59	4.29	5.06	5.88	6.77	7.72	8.47	9.24	10.05	11.20	12.99	14.91	17.41	19.96	21.75	24.95	28.23
1750		3.17	3.87	4.63	5.47	6.37	7.34	8.39	9.20	10.05	10.93	12.19	14.15	16.25	18.98	21.75	23.71	27.18	30.75
1800		3.24	3.96	4.75	5.61	6.53	7.53	8.61	9.44	10.31	11.22	12.52	14.54	16.69	19.50	22.35	24.36	27.93	31.58
2000		3.52	4.32	5.19	6.14	7.17	8.29	9.48	10.41	11.37	12.38	13.82	16.06	18.46	21.56	24.71	26.94	30.85	34.86
2400		4.06	5.01	6.05	7.19	8.43	9.76	11.20	12.30	13.45	14.65	16.39	19.07	21.93	25.61	29.34	31.97	36.55	41.21
2800		4.57	5.66	6.88	8.20	9.64	11.20	12.87	14.15	15.48	16.87	18.90	22.00	25.31	29.55	33.82	36.82	41.99	47.22
3200		5.05	6.29	7.67	9.18	10.82	12.59	14.50	15.95	17.46	19.03	21.35	24.86	28.60	33.35	38.12	41.46	47.14	52.83
3600		5.50	6.89	8.43	10.12	11.96	13.95	16.08	17.69	19.38	21.12	23.72	27.62	31.78	37.01	42.22	45.86	51.95	57.98
4000		5.94	7.47	9.17	11.03	13.06	15.26	17.62	19.39	21.23	23.15	26.02	30.30	34.84	40.50	46.10	50.00	56.39	
5000		6.91	8.79	10.87	13.16	15.65	18.34	21.24	23.37	25.59	27.88	31.39	36.50	41.90	48.40	54.68			
6000		7.75	9.94	12.38	15.05	17.97	21.12	24.52	26.95	29.47	32.08	36.16	41.92	47.96	54.90				
7000		8.44	10.92	13.68	16.70	20.00	23.57	27.39	30.06	32.82	35.65	40.22	46.41	52.84					
8000		8.99	11.72	14.76	18.09	21.72	25.63	29.82	32.65	35.55	38.52	43.45							

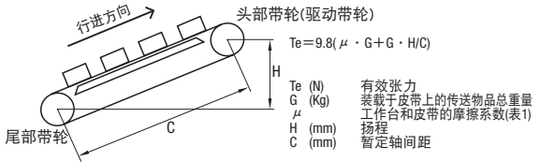
※由于□□□□范围内耐久时间会减少，因此请尽可能避免在这一区域内使用。皮带宽度不同时，请乘以表28的宽度补偿系数。

[技术计算] 传送　同步齿形带的选型方法

■传送用皮带的选型步骤

下列选型步骤以头部带轮和尾部带轮的规格相同为前提。
(即使头部带轮和尾部带轮的规格不同，选型步骤1～3仍然相同)
请将头部带轮作为驱动带轮。
另外，为了安装皮带并控制张力，请通过止动螺丝等将从动侧设置为可调节直线性和轴间距离的结构。
※头部带轮: 在行进方向上的前方带轮
　尾部带轮: 在行进方向上的后方带轮

【步骤1】计算有效张力(Te)。



Te＝9.8(μ・G＋G・H/C)

Te	(N)	有效张力
G	(Kg)	装载于皮带上的传送物品总重量
μ		工作台和皮带的摩擦系数(表1)
H	(mm)	扬程
C	(mm)	暂定轴间距

表1　皮带和工作台的普通摩擦系数

工作台材料	铁	不锈钢	铝	UHMW	聚四氟乙烯
摩擦系数: μ	0.65	0.68	0.42	0.31	0.21

【步骤2】计算设计张力(Td)。

Td＝K・Te

Td	(N)	设计张力
K		过载系数
Te	(N)	有效张力

K＝K1＋K2＋K3

K1	由工作时间确定的补偿系数
K2	由皮带长度确定的补偿系数
K3	由皮带速度确定的补偿系数

表2　K1 由每天的工作时间确定的补偿系数　单位: 小时

～5	5～8	8～12	12～16	16～24
1.0	1.1	1.2	1.3	1.4

表3　K2 由皮带长度确定的补偿系数　单位: mm

～1500	1501～3000	3001～4500	4501～
0.3	0.2	0.1	0.0

表4　K3 由皮带速度确定的补偿系数　单位: m/分钟

～60	61～90	91～120
0.0	0.1	0.2

【步骤3】选择皮带种类、皮带宽度和带轮直径。

①从表5中选择Ta(容许张力)≥Td(设计张力)的皮带种类和宽度。

表5　接头加工皮带　容许张力表　单位: N

皮带种类 ＼ 皮带宽度(mm)	10	15	20	25	30	40	50
S5M	120	180	—	300	—	—	—
S8M	—	235	—	392	471	627	—
T5	58	87	116	145	—	—	—
T10	—	180	240	300	360	481	601
AT5	74	110	—	—	—	—	—
AT10	—	234	312	391	—	—	—

单位: N

皮带种类 ＼ 皮带公称宽度	050	075	100	150	200
L	92	138	184	276	—
H	—	163	216	324	432

②无论是驱动带轮，还是从动带轮，其齿数均应比表6中的最小容许齿数要多。

表6　带轮最小容许齿数

皮带种类	L	H	S5M	S8M	T5	T10	AT5	AT10
节距(mm)	9.525	12.7	5	8	5	10	5	10
最小齿数	14	14	14	24	12	14	20	14
带轮直径(mm)	42.45	56.60	22.28	61.12	19.10	44.56	31.83	44.56

【步骤4】确定皮带周长(齿数)、轴间距。

①请根据暂定轴间距(C')和大致带轮直径(Dp')求出大致皮带周长。

Lp'＝2・C'＋π・Dp'

Lp'	(mm)	大致皮带周长
C'	(mm)	暂定轴间距
Dp'	(mm)	大致带轮直径

②请根据大致皮带周长(Lp')和节距(P)求出皮带齿数(N)。
请将皮带齿数(N)按四舍五入法精确到自然数。

N＝Lp'/P

N		皮带齿数
p	(mm)	节距

＊请注意最短尺寸。

③请根据皮带齿数(N)和节距(P)求出正确的皮带周长。

Lp＝P・N

Lp	(mm)	皮带周长

④请根据下式求出正确的轴间距。

C＝P・(N－Dz)/2

C	(mm)	轴间距
Dz		带轮齿数

【步骤5】请确认轴间距的调整量大于表7－a、7－b中的调整量。

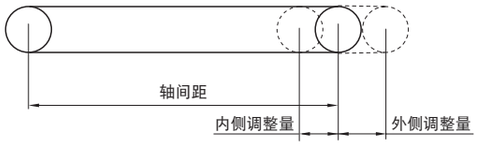


表7－a　内侧调整量(安装余量)

皮带种类	内侧调整量
L	10mm以上
H	15mm以上
S5M	10mm以上
S8M	15mm以上
T5	5mm以上
T10	10mm以上
AT5	10mm以上
AT10	15mm以上

表7－b　外侧调整量(拉伸余量)

轴间距(mm)	外侧调整量
～ 500	5mm以上
501～1000	10mm以上
1001～1500	15mm以上
1501～2000	20mm以上
2001～2500	25mm以上
2501～	轴间距的1%以上

【步骤6】张紧皮带。

请使用表8中所示的安装张力，使皮带张紧。此时的轴向负载是安装张力的2倍。
请使轴保持足够的强度。

Fs＝2・Ti

Fs	(N)	轴向负载
Ti	(N)	安装张力(表8)

表8　接头加工皮带　安装张力表　单位: N

皮带种类 ＼ 皮带宽度(mm)	10	15	20	25	30	40	50
S5M	60	90	—	150	—	—	—
S8M	—	117	—	196	235	313	—
T5	29	43	58	72	—	—	—
T10	—	90	120	150	180	240	300
AT5	37	55	—	—	—	—	—
AT10	117	156	195	—	—	—	—

单位: N

皮带种类 ＼ 皮带公称宽度	050	075	100	150	200
L	46	69	92	138	—
H	—	81	108	162	216

参考：自由端同步齿形带容许张力表　单位: N

皮带种类	材质	皮带宽度(mm) 6	10	15	20	25	30	40	50
S3M	聚氨酯	127	—	—	—	—	—	—	—
S5M	橡胶	—	310	490	—	—	—	—	—
	聚氨酯	—	215	323	—	539			
S8M	橡胶	—	—	—	—	950	—	—	—
	聚氨酯	—	—	647	—	1176	1412	1882	
T5	聚氨酯	—	112	166	225	284	—	—	—
T10	聚氨酯	—	—	299	397	529	627	862	1064
AT5	聚氨酯	—	147	221	—	—	—	—	—
AT10	聚氨酯	—	—	469	625	781	—	—	—

单位: N

皮带种类	材质	皮带公称宽度(mm) 025	037	050	075	100	150	200
XL	橡胶	—	45	70	—	—	—	—
	聚氨酯	66	102	142				
L	橡胶	—	—	95	165	—	—	—
	聚氨酯			259	387	519		
H	橡胶	—	—	—	—	600	—	—
	聚氨酯				397	529	799	1093

⚲ 用于传送以外的用途(传动等)时，请按照S3M的容许张力约为表中的1/2、聚氨酯皮带XL・L・H・S5M・S8M・T5・T10的容许张力约为表中的2/3这一原则进行设计。

同步齿形带参考信息

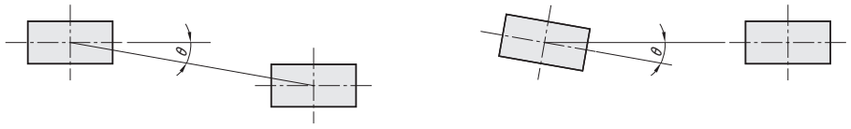
注：本章节中提供的产品参数不适用于C-Value经济型同步带产品

■过早破损的主因及相应对策

异常现象	主因	对策
皮带侧面异常磨损	・带轮校准不良 ・带轮导向轴的平行度过低 ・带轮法兰弯曲	・重新调整校准 ・调整带轮导向轴的平行度 ・调整法兰的弯曲
齿的压力作用面的异常磨损	・过载 ・皮带的过度张紧、过度松弛	・改变设计，增加皮带宽度或使用齿距较大的皮带 ・调整皮带的初始张力
带轮外周面接触部分的异常磨损	・带轮齿形不良 ・皮带的过度张紧	・调整皮带的初始张力 ・特别注意带轮齿顶的R，并重新制作
齿的缺损	・带轮直径过小 ・小带轮的啮合低于6齿 ・承受冲击负载	・变更设计 ・增加小带轮啮合齿数或变更设计 ・避免让皮带承受冲击 ・增加皮带宽度
芯线的断裂	・过载 ・芯线的弹性过低或被腐蚀 ・咬入异物 ・使用温度超出规定范围	・变更设计 ・确认皮带的保存、传送情况 ・避免施加冲击 ・在皮带周围安装护罩 ・降低环境温度
背面（背面橡胶）的龟裂	・在低温环境下使用 ・带轮直径过小	・提高环境温度 ・增大带轮直径
橡胶的热老化	・环境温度过高导致橡胶热老化	・降低环境温度
橡胶的膨润	・附着油污 ・附着水渍	・避免附着油污 ・避免附着水渍
带轮齿的异常磨损	・过载 ・皮带的过度张紧 ・带轮材质不当(过于柔软)	・变更设计 ・调整皮带的初始张力 ・进行表面处理或变更材质
带轮外周磨损	・带轮到达使用寿命 ・皮带的过度张紧(可看见皮带内侧的芯线)	・更换为新的带轮 ・在更换为新的带轮与皮带的同时，松动皮带的张紧
异常的运转声响	・校准不良 ・皮带的过度张紧 ・过载 ・带轮直径过小 ・带轮齿形不良	・重新调整校准 ・调整皮带的初始张力 ・变更设计 ・变更设计 ・将带轮齿形调整为正确尺寸
皮带外观的拉伸	・轴间距过小 ・基础松动	・调整为正确的轴间距 ・对基础进行强化固定

■关于带轮的校准

带轮校准错误时，将导致皮带的过早断裂和法兰脱落。
请按下表调整校准。



●MXL/XL/L/H/S□M/MTS□M/T系列

皮带宽度(mm)	10	20	30≤
tan θ	5/1000	3/1000	2/1000

●P□M/UP□M

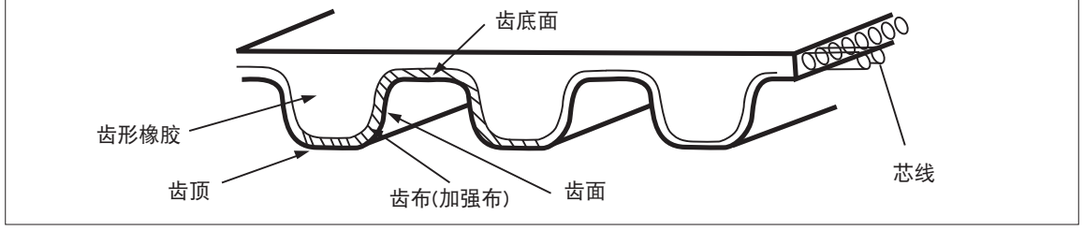
皮带宽度(mm)	≤30
tan θ	5/1000

●□GT/EV5GT/EV8YU

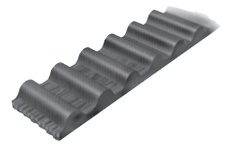
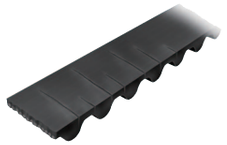
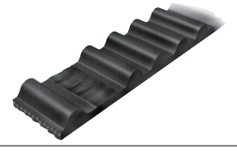
皮带宽度(mm)	≤20	20＜40
tan θ	6/1000	3/1000

关于同步齿形带的更换时间

■皮带各部位的名称



■皮带更换时间的参考标准实例

实例	状态
1. 皮带的齿部加强布因磨损而消失，橡胶层和芯线暴露在外时。 齿面和齿底面因磨损而消失，橡胶层和芯线暴露在外时	
2. 皮带背部的橡胶因硬度提高等发生龟裂时	
3. 皮带的齿根产生裂纹，并延伸至橡胶层时	
4. 皮带侧面因磨损而损伤时	
5. 皮带产生缺齿等情况时	
6. 皮带背部的磨损严重时	
7. 皮带的芯线及皮带自身断裂时	

上述内容为更换时间的参考标准。即使未到达上述状态，也建议尽早或定期进行更换。

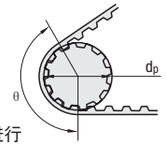
[技术计算] 同步齿形带Iron Rubber®型的选型方法 1

Iron Rubber®为NOK株式会社的注册商标。

Iron Rubber®皮带(**P.943～P.945**)以皮带所承受的负载扭矩(N・m)或传动容量(kW)为基础进行选型。

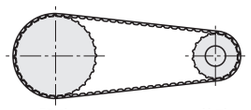
■选型条件

选型的必要条件
・带轮节圆直径 : d_P(mm)　・带轮的包角 : θ(°)
・带轮转速 : n(rpm)　・负载扭矩 : Md(N・m)
或传动容量 : P(kW)

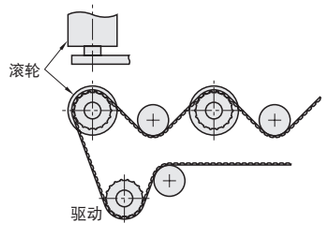


基本上通过驱动带轮选型。从动带轮如果向其它部件传递扭矩，对该带轮也应进行计算，并根据条件较为恶劣的一方进行选型。

例1)在动力传动的用途中，驱动带轮直径大于从动带轮直径时，从动带轮也需计算。



例2)从动带轮带动滚轮运转时，从动带轮也需计算。



■选型方法

【步骤1】负载扭矩・传动容量的补偿
背面张紧惰轮的补偿

●传动容量作为设计条件已知时

$P = P_0 \times (1 + 0.1 \times f)$

P : 选型所用的传动容量(kW)
P_0 : 作为设计条件的传动容量(kW)
f: 背面张紧式惰轮的个数

●负载扭矩作为设计条件已知时

$Md = Md_0 \times (1 + 0.1 \times f)$

Md : 选型所用负载扭矩(Nm)
Md_0 : 作为设计条件的负载扭矩(Nm)
f: 背面张紧式惰轮的个数

【步骤2】皮带型式选择
使用**P.2879**的简易选型表(表6・7)确定皮带型式。

●传动容量作为设计条件已知时
由传动容量和带轮转速定皮带型式。(参阅表6)

●负载扭矩作为设计条件已知时
由负载扭矩和小带轮齿数定皮带型式。(参阅表7)

【步骤3】定带轮齿数z
定带轮齿数时，请注意带轮的最小齿数。(参阅表1)

表1： 最小带轮齿数

转速(rpm)	MA3	MA5	MA8	AT5	AT10	T5	T10	MXL	XL	L	H
600以下	18	15	20	15	15	12	14	12	10	10	14
720以下										12	
900以下			22								
1200以下		16	24		18		16				16
1800以下	20	20	26	16	20	14	18	14	12	14	18
3000以下	22	24	28	18	22	16	20	16		16	20

【步骤4】 定皮带齿数Z_B
＜带轮转速比不是1:1时＞
根据皮带长度求皮带齿数。
根据轴间距(C)和大带轮直径(Dp)、小带轮直径(dp)确定皮带周长(Lp)。

$$Lp = 2C + \frac{\pi (Dp + dp)}{2} + \frac{(Dp - dp)^2}{4C}$$

C : 轴间距
dp : 小带轮节圆直径(mm)
Dp : 大带轮节圆直径(mm)
Lp : 皮带周长(mm)

根据皮带周长计算皮带齿数(Z_B)。

$$Z_B = \frac{Lp}{t}$$

Z_B : 皮带齿数
t : 皮带节距　(ex.T10→t=10)

＜带轮转速比为1:1时＞

$$Z_B = \frac{2C}{t} + Z$$

C : 轴间距
t : 皮带节距
z : 带轮齿数

【步骤5】 计算啮合齿数Z_E
＜带轮转速比不是1:1时＞

$$Z_E = \frac{z_1}{180} \times \cos^{-1} \frac{t(z_2 - z_1)}{2\pi C}$$

z_1 : 小带轮齿数
z_2 : 大带轮齿数

＜带轮转速比为1:1时＞

$$Z_E = \frac{z}{2}$$

z : 带轮齿数

右面表2的最大有效啮合齿数为上限值。

表2： 最大有效啮合齿数

皮带类型	最大有效啮合齿数
加长同步齿形带	6
自由端同步齿形带	12

【步骤6】计算最小皮带宽度bc
根据**P.2879**的容许传动容量、容许传递扭矩计算最小皮带宽度。

●传动容量作为设计条件已知时
使用表8(**P.2879**)的容许传动容量(Ps)。

$$bc = \frac{P \times 10^4}{Ps \times Z\varepsilon \times z} \times fw$$

bc : 皮带宽度(mm)
P : 传动容量(kW)
Ps : 容许传动容量
$Z\varepsilon$: 啮合齿数
fw : 宽度系数　(加长同步齿形带T10150: 1.5 / 其它: 1)
Z : 带轮齿数

●负载扭矩作为设计条件已知时
使用表9(**P.2879**)的容许传递扭矩(Mds)。

$$bc = \frac{Md \times 10^3}{Mds \times Z\varepsilon \times z} \times fw$$

Md : 负载扭矩(N・m)
Mds : 容许传递扭矩
$Z\varepsilon$: 啮合齿数
fw : 宽度系数　(加长同步齿形带T10150: 1.5 / 其它: 1)
Z : 带轮齿数

分别确定为大于计算所得宽度bc的标准宽度。

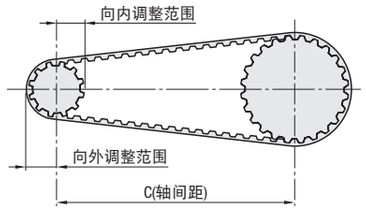
【步骤7】轴间距最小调整范围的确认
考虑到安装及张紧量，轴间距最小调整范围请以下表为大致标准。

表3： 外侧调整范围

轴间距(mm)	外侧调整范围(mm)
C≤600	5
600<C≤1000	10
1000<C≤1500	15
1500<C≤2000	20
2000<C≤2500	25
2500<C≤3000	30
C>3000	轴间距×0.01

表4： 内侧调整范围

型号	内侧调整范围(mm)
MA3、T5、XL、MXL	5
MA5、AT5、L	10
MA8、AT10、T10、H	15

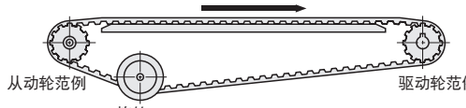


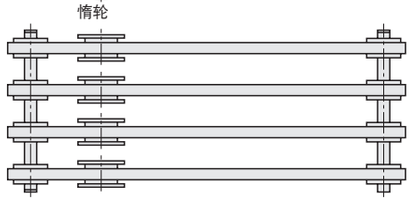
采用法兰型滑轮时，请同时考虑法兰外径，设置较大的调整范围。

■选型时的注意事项

●负载扭矩和传动容量
负载扭矩与传动容量应在考虑安全的情况下，按所用皮带将承受的最大值来计算。

●采用多列皮带时
・如果并列的皮带均匀承载，则应按根数均分的负载值进行计算。
但如果负载分配可能不均时，请按1根皮带承受的最大负载进行计算。
・皮带张力和带轮校准，请采用每根皮带都可单独调整的结构。

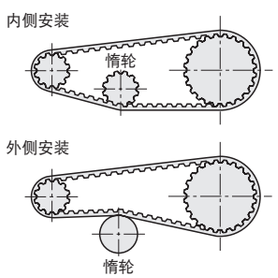




●使用惰轮时
・不得已使用惰轮时，请务必设置在皮带的松弛侧。
・请尽可能将惰轮设置在皮带的内侧。
设置在内侧时，带轮齿数应大于最小带轮齿数。
设置在外侧时，带轮直径应大于下表的数值，且采用无弧度的平带轮。

表5： 最小惰轮直径

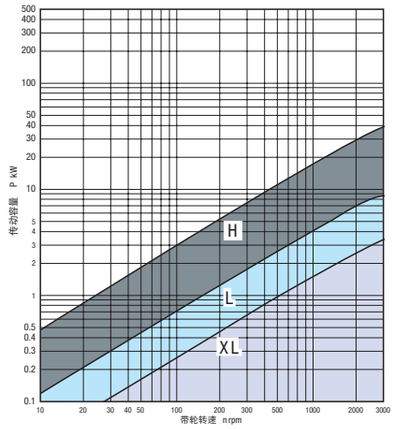
皮带型式	最小惰轮直径(mm)
MA3	30
MA5, AT5	40
MA8, AT10	80
T5	30
T10	70
MXL	15
XL	30
L	50
H	90



[技术计算] 同步齿形带Iron Rubber®型的选型方法 2

选型表/容许传动容量/容许传递扭矩

表6：简易选型表1（传动容量）



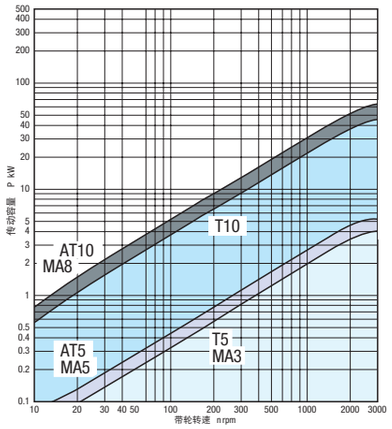
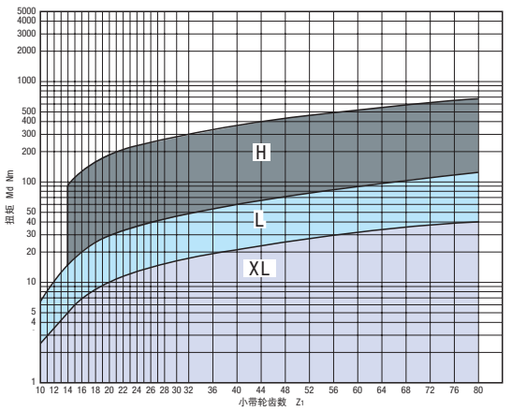


表7：简易选型表2（扭矩）



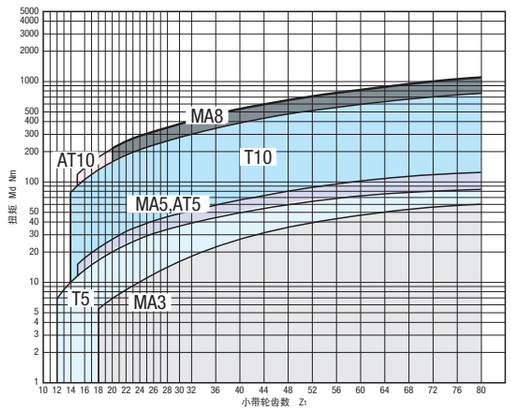


表8：容许传动容量（Ps）

带轮转速 n（rpm）	MA3	MA5	MA8	AT5	AT10	T5	T10	MXL	XL	L	H
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	0.026	0.052	0.181	0.052	0.226	0.043	0.181	0.007	0.044	0.129	0.206
40	0.050	0.101	0.351	0.101	0.439	0.084	0.351	0.014	0.085	0.250	0.401
60	0.074	0.147	0.511	0.147	0.639	0.123	0.511	0.020	0.124	0.364	0.583
80	0.096	0.192	0.661	0.192	0.826	0.160	0.661	0.026	0.161	0.471	0.753
100	0.116	0.233	0.800	0.233	1.000	0.194	0.800	0.032	0.196	0.572	0.910
200	0.211	0.422	1.423	0.422	1.779	0.351	1.423	0.058	0.354	1.019	1.616
300	0.296	0.592	1.984	0.592	2.480	0.494	1.980	0.082	0.498	1.419	2.250
400	0.376	0.753	2.496	0.753	3.120	0.627	2.490	0.104	0.632	1.789	2.830
500	0.452	0.905	2.976	0.905	3.720	0.754	2.980	0.126	0.760	2.140	3.370
600	0.525	1.050	3.432	1.050	4.290	0.875	3.430	0.147	0.881	2.470	3.880
700	0.593	1.187	3.864	1.187	4.830	0.989	3.870	0.168	0.999	2.780	4.370
800	0.662	1.324	4.280	1.324	5.350	1.104	4.280	0.188	1.113	3.080	4.830
900	0.728	1.456	4.664	1.456	5.830	1.213	4.680	0.208	1.223	3.370	5.280
1000	0.791	1.538	5.064	1.538	6.330	1.319	5.070	0.227	1.330	3.650	5.720
1100	0.854	1.708	5.440	1.708	6.800	1.423	5.440	0.247	1.434	3.920	6.130
1200	0.914	1.829	5.800	1.829	7.250	1.524	5.800	0.266	1.536	4.190	6.540
1300	0.974	1.947	6.152	1.947	7.690	1.623	6.150	0.285	1.636	4.440	6.930
1400	1.031	2.060	6.496	2.060	8.120	1.719	6.490	0.303	1.733	4.690	7.310
1500	1.088	2.180	6.824	2.180	8.530	1.814	6.830	0.322	1.829	4.930	7.680
1600	1.144	2.290	7.152	2.290	8.940	1.907	7.150	0.340	1.923	5.170	8.040
1700	1.199	2.400	7.464	2.400	9.330	1.998	7.460	0.358	2.010	5.400	8.390
1800	1.254	2.510	7.776	2.510	9.720	2.090	7.770	0.378	2.110	5.620	8.730
1900	1.308	2.610	8.072	2.610	10.090	2.180	8.070	0.394	2.190	5.840	9.060
2000	1.356	2.720	8.368	2.720	10.460	2.260	8.370	0.413	2.280	6.060	9.390
2200	1.458	2.920	8.936	2.920	11.170	2.430	8.940	0.448	2.450	6.480	10.020
2400	1.560	3.120	9.480	3.120	11.850	2.600	9.480	0.485	2.620	6.880	10.630
2600	1.656	3.310	10.008	3.310	12.510	2.760	10.010	0.520	2.780	7.270	11.210
2800	1.746	3.490	10.512	3.490	13.140	2.910	10.510	0.556	2.940	7.640	11.760
3000	1.838	3.680	11.000	3.680	13.750	3.060	11.000	0.590	3.090	8.000	12.300

表9：容许传递扭矩（Mds）

带轮转速 n（rpm）	MA3	MA5	MA8	AT5	AT10	T5	T10	MXL	XL	L	H
0	1.260	2.520	8.888	2.520	11.110	2.100	8.890	0.344	2.130	6.310	10.150
20	1.230	2.460	8.640	2.460	10.800	2.050	8.640	0.339	2.080	6.140	9.860
40	1.200	2.400	8.392	2.400	10.490	2.000	8.390	0.328	2.030	5.970	9.560
60	1.173	2.350	8.136	2.350	10.170	1.955	8.140	0.319	1.976	5.800	9.270
80	1.144	2.290	7.888	2.290	9.860	1.906	7.890	0.311	1.923	5.630	8.980
100	1.114	2.230	7.640	2.230	9.550	1.857	7.640	0.303	1.871	5.460	8.690
200	1.006	2.010	6.800	2.010	8.500	1.677	6.800	0.276	1.690	4.860	7.720
300	0.943	1.887	6.304	1.887	7.880	1.572	6.300	0.260	1.584	4.520	7.150
400	0.898	1.797	5.952	1.797	7.440	1.497	5.950	0.249	1.509	4.270	6.740
500	0.864	1.728	5.680	1.728	7.100	1.440	5.680	0.241	1.451	4.080	6.430
600	0.836	1.671	5.456	1.671	6.820	1.393	5.460	0.234	1.403	3.920	6.180
700	0.811	1.623	5.272	1.623	6.590	1.352	5.270	0.229	1.363	3.790	5.960
800	0.791	1.581	5.112	1.581	6.390	1.318	5.110	0.225	1.328	3.680	5.770
900	0.772	1.545	4.968	1.545	6.210	1.287	4.970	0.221	1.298	3.580	5.610
1000	0.756	1.512	4.840	1.512	6.050	1.260	4.840	0.217	1.270	3.490	5.460
1100	0.741	1.482	4.720	1.482	5.900	1.235	4.720	0.214	1.245	3.410	5.320
1200	0.728	1.456	4.616	1.456	5.770	1.213	4.620	0.211	1.223	3.330	5.200
1300	0.715	1.430	4.520	1.430	5.650	1.192	4.520	0.209	1.202	3.260	5.090
1400	0.704	1.407	4.432	1.407	5.540	1.173	4.430	0.207	1.182	3.200	4.980
1500	0.693	1.386	4.344	1.386	5.430	1.155	4.350	0.205	1.164	3.140	4.890
1600	0.683	1.366	4.264	1.366	5.330	1.138	4.270	0.203	1.148	3.080	4.800
1700	0.673	1.347	4.192	1.347	5.240	1.122	4.190	0.201	1.132	3.030	4.710
1800	0.665	1.329	4.120	1.329	5.150	1.108	4.120	0.200	1.117	2.980	4.630
1900	0.656	1.312	4.056	1.312	5.070	1.094	4.060	0.198	1.103	2.940	4.560
2000	0.648	1.296	3.952	1.296	4.940	1.080	4.000	0.197	1.089	2.890	4.480
2200	0.634	1.267	3.880	1.267	4.850	1.056	3.880	0.195	1.065	2.810	4.350
2400	0.620	1.240	3.776	1.240	4.720	1.033	3.770	0.193	1.042	2.740	4.230
2600	0.607	1.215	3.672	1.215	4.590	1.012	3.680	0.191	1.021	2.670	4.120
2800	0.596	1.192	3.584	1.192	4.480	0.993	3.590	0.190	1.002	2.610	4.010
3000	0.585	1.170	3.504	1.170	4.380	0.975	3.500	0.188	0.984	2.550	3.910

[技术计算] 同步齿形带Iron Rubber®型的选型方法 3

容许张力/初始张力

■容许张力

表10：接头加工皮带（Iron Rubber®） 容许张力表

单位：N

皮带种类	皮带宽度						
	025	037	050	075	100	150	200
XL	90	110	155	—	—	—	—
L	—	—	320	480	640	—	—
H	—	—	—	380	640	960	1280

单位：N

皮带种类	皮带宽度					
	100	150	200	250	400	500
T5	110	160	210	310	—	—
T10	—	290	400	640	960	1280
AT5	210	320	—	—	—	—
AT10	—	710	890	1070	—	—

表11：自由端同步齿形带（Iron Rubber®） 容许张力表

单位：N

皮带种类	皮带宽度						
	025	037	050	075	100	150	200
XL	160	220	310	—	—	—	—
L	—	—	640	960	1280	—	—
H	—	—	—	960	1280	1920	2560

单位：N

皮带种类	皮带宽度						
	070	100	150	200	250	400	500
MA3	160	250	360	—	—	—	—
MA5	—	470	740	960	—	—	—
MA8	—	—	1620	2160	2700	—	—
T5	160	250	360	490	620	—	—
T10	—	—	640	880	1280	1920	2560
AT5	—	470	740	—	—	—	—
AT10	—	—	1620	2160	2700	—	—

■初始张力的设定

初始张力应根据传动中所发生的最大有效张力来确定。
在停止状态或空转运行中整条皮带各处的初始张力相同。
运行中皮带会产生张紧侧和松弛侧。其张力之差称为有效张力。
在该差力的作用下，通过带轮可产生扭矩或传动容量。
对于齿形皮带，应施加初始张力，使松弛侧皮带不松弛。
皮带承受起动负载时，如果产生松弛，则表示初始张力不足。

$$U = \frac{2 \times 10^3 \times Md}{dp} \quad 或 \quad U = \frac{19.1 \times 10^6 \times P}{n \times dp}$$

弹力参考值　0.5U ＜ Fv ＜ 0.5F

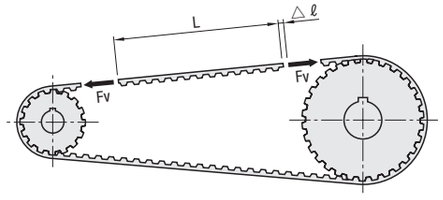
U　：有效张力(N)
Md：负载扭矩(N・m)
P　：传动容量(kW)
dp　：带轮直径(mm)
n　：带轮转速(rpm)
Fv　：初始张力(N)
F　：容许张力(N)

■初始张力的确认方法

●通过皮带的伸长进行确认的方法

容许张力为F时皮带的伸长(参考值):

接头加工型　0.2% ＝ 2mm/m
自由端型　0.4% ＝ 4mm/m



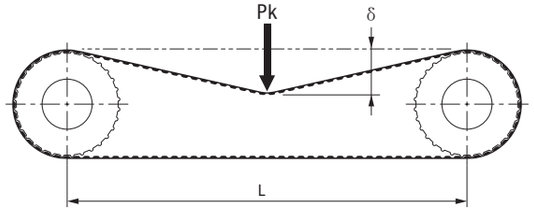
力和伸长的关系遵循虎克定律(比例关系)，因此可通过计算求出中间值。

●通过皮带的振动频率进行确认的方法

$Fv = 4 \times f^2 \times m \times \ell^2$

Fv　：皮带张力(N)
f　：振动频率(Hz)
m　：每米的皮带重量(kg/m)
ℓ　：带轮中心距(m)

●以压力和挠度进行确认的方法



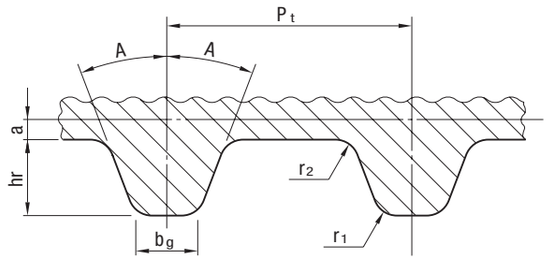
Pk ＝ Fv/16

此时的挠度δ按下式计算:
〔δ＝L/64〕

Pk　：压力(N)
Fv　：要设定的张力(N)
δ　：挠度(mm)
L　：带轮中心距(mm)

[技术参数] 齿型带轮 节选自JIS B 1856(1993)

1. 切削刀的齿条尺寸与公差



带轮的齿形为渐开线齿形。渐开线齿形由创成切齿的切削刀决定，切削刀的齿条尺寸与公差是利用投影仪、形状测量器等测量创成用切削刀的齿条形状得到的，应满足下表所示的值。

单位: mm

种类	带轮齿数 Z	Pt	A ±0.12	hr +0.05 0	bg +0.05 0	r_1 ±0.03	r_2 ±0.03	2a (参考) (1)
MXL	10≤Z≤23	2.032±0.008	28°	0.64	0.61	0.30	0.23	0.508
	24≤Z		20°		0.67			
XL	10≤Z	5.080±0.010	25°	1.40	1.27	0.61	0.61	0.508
L	10≤Z	9.525±0.012	20°	2.13	3.10	0.86	0.53	0.762
H	14≤Z≤19	12.700±0.016	20°	2.59	4.24	1.47	1.04	1.372
	20≤Z						1.42	

注(1): a为表示相当于切削刀齿条形状对应的皮带节距线(皮带芯线的中心线)的位置的尺寸。

2. 相邻节距误差与累积节距误差的容许值

单位: mm

带轮齿顶圆直径 d_0	容许值	
	相邻节距误差	累积节距误差
5.96≤d_0≤ 25.40	0.03	0.05
25.40<d_0≤ 50.80	0.03	0.08
50.80<d_0≤101.60	0.03	0.10
101.60<d_0≤177.80	0.05	0.13
177.80<d_0≤304.80	0.05	0.15
304.80<d_0≤508.00	0.08	0.18
508.00<d_0≤762.00	0.08	0.20
762.00<d_0≤967.16	0.08	0.23

3. 侧面跳动公差

单位: mm

带轮齿顶圆直径 d_0	跳动公差(TIR) (2)
5.96≤d_0≤101.60	0.10
101.60<d_0≤254.00	齿顶圆直径d_0×0.001
254.00<d_0≤967.16	0.25+〔(齿顶圆直径d_0−254.00)×0.0005〕

注(2): TIR是Total Indicator Reading(总指针读数)的缩写，是指测量跳动时读取的最大值与最小值之差。

4. 齿顶圆直径的容差

单位: mm

带轮齿顶圆直径 d_0	容差
5.96≤d_0≤ 25.40	+0.05 0
25.40<d_0≤ 50.80	+0.08 0
50.80<d_0≤101.60	+0.10 0
101.60<d_0≤177.80	+0.13 0
177.80<d_0≤304.80	+0.15 0
304.80<d_0≤508.00	+0.18 0
508.00<d_0≤762.00	+0.20 0
762.00<d_0≤967.16	+0.23 0

5. 齿顶圆周的跳动公差

单位: mm

带轮齿顶圆直径 d_0	跳动公差(圆周跳动)
5.96≤d_0≤203.20	0.13
203.20<d_0≤967.16	0.13+〔(齿顶圆直径d_0−203.20)×0.0005〕

6. 圆柱度・平行度的公差

单位: mm

带轮的公称宽度	圆柱度的公差	平行度的公差
025～050	0.01	0.03
075～150	0.02	
200・300	0.04	0.04
400・500	0.06	0.05

[技术参数] 加工尺寸的普通容差 节选自JIS B 0405,0419(1991)

1. 切削加工尺寸的普通容差 B 0405－1991－

倒角部分以外长度尺寸的容差

单位: mm

公差等级		标准尺寸的区别							
符号	说明	0.5 (1)以上 3以下	大于3 至6	大于6 至30	大于30 至120	大于120 至400	大于400 至1000	大于1000 至2000	大于2000 至4000
		容差							
f	精级	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	—
m	中级	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	粗级	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	极粗极	—	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

注(1): 对于不到0.5mm的标准尺寸，在其标准尺寸中继续分别指示容差。

2. 倒角部分的长度尺寸(角的圆滑及角的倒角尺寸)容差

单位: mm

公差等级		标准尺寸的区别		
符号	说明	大于0.5 (2) 至3	大于3 至6	大于6
		允许差		
f	精级	±0.2	±0.5	±1
m	中级			
c	粗级	±0.4	±1	±2
v	极粗极			

注(2): 对于不到0.5mm的标准尺寸，在其标准尺寸中继续分别指示容差。

3. 角度尺寸的容差

单位: mm

公差等级		对象角度的短边长度(单位mm)的区别				
符号	说明	10以下	大于10 至50	大于50 至120	大于120 至400	大于400
		容差				
f	精级	±1°	±30′	±20′	±10′	± 5′
m	中级					
c	粗级	±1° 30′	± 1°	±30′	±15′	±10′
v	极粗极	±3°	± 2°	± 1°	±30′	±20′

4. 垂直度的普通公差 B 0419－1991－

单位: mm

公差等级	短边的公称长度区别			
	100以下	大于100 至300	大于300 至1000	大于1000 至3000
	垂直度公差			
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

5. 直线度及平面度的普通公差

单位: mm

公差等级	公称长度的区别					
	10以下	大于10 至30	大于30 至100	大于100 至300	大于300 至1000	大于1000 至3000
	直线度公差及平面度公差					
H	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6

6. 对称度的普通公差

单位: mm

公差等级	公称长度的区别			
	100以下	大于100 至300	大于300 至1000	大于1000
	垂直度公差			
H	0.5			
K	0.6		0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

[技术参数] 配合选择的基础/尺寸公差及配合

JIS使用方法系列 节选自制图手册(精度篇) 节选自JIS B 0401(1998)

			H6	H7	H8	H9	适用部位	功能上的分类		适用例
可相对移动零件	间隙配合	缓转合				c9	可以有大的间隙或者需要间隙的活动部位。 为了方便组装可以有大间隙的部位。 在高温时需要有大间隙的部位。	功能上需要较大间隙的部位 (膨胀。位置误差大。 嵌入长度长。		活塞圈和圈沟紧固销的配合
		轻转合			d9	d9	可以有较大的间隙，或需要间隙的部位。	想降低成本。 制作成本 维护成本		曲柄臂和销轴固定位置(侧面) 排气阀阀箱和滑动部位 活塞圈和圈槽
		转合		e7	e8	e9	可以有稍大的间隙或者需要间隙的活动部位。 稍大的间隙，润滑好的轴承部位。 高温、高速、高负载的轴承部位(高度的强制润滑)	一般的旋转或滑动部位 (要求润滑较好)		排气阀阀座的配合 曲柄轴用主轴承 一般滑动部位
			f6	f7	f7 f8		有适当的间隙可以活动的配合(高精度的配合)。 滑脂、油润滑的一般常温轴承部位。	一般的配合部位 (经常拆卸)		冷却式排气阀阀箱插入部位 一般的轴和衬套 连接装置杆和衬套
		精转合	g5	g6			轻负载精密机械的连续旋转部位。 间隙小可活动配合(连结、定位)。 精密的滑动部位。	要求基本上没有松动的精密运行部位。		连接装置销和杆 键和键槽 精密的控制阀棒
不能相对移动的零件	过渡配合	滑合	h5	h6	h7 h8	h9	使用润滑剂可以用手活动的配合(高精度的定位)。 特别精密的滑动部位。 不重要的静止部位。	可以不损伤零件而进行拆卸和组装。	只靠配合的结合力无法传导力。	轮圈和柱位的配合。 精密齿轮装置的齿轮配合
		压入	h5 h6	js6			可以有一点松动的安装部位。 使用时相互不能活动的高精度定位。 用木锤、铅锤可以组装，拆卸的配合。			接头法兰之间的配合 调节配重销 齿轮轮圈和柱位的配合
		打入	js5	k6			组装、拆卸时需要铁锤和手压设备的配合(为防止零件相互间的回转需要固定键)。 高精度的定位。			齿轮泵轴和外罩的固定 铰孔螺栓
		打入	k5	m6			组装、拆卸时与上相同。 不允许有丝毫间隙的高精度定位。			铰孔螺栓 油压设备活塞和轴的固定 接头法兰和轴的配合
		轻压入	m5	n6			组装、拆卸时需要一定的力的配合。 高精度的固定安装(大扭矩的传动需要固定键)。		如果较小的力量的话可以通过配合的结合力传导。	弯曲接头轴和齿轮(滑动侧) 高精度配合 吸入阀，阀导向插入
	过盈配合	压入	n5 n6	p6			组装、拆卸需要大的力气时的配合(大扭矩传动需要键等工具)。 但非铁部件之间的压入力为轻压入程度即可。铁与铁、青铜与铜之间为标准压入固定。	拆卸时可能损坏零件。		吸入阀，阀导向插入 齿轮和轴的固定(小扭矩) 弯曲接头轴和齿轮(驱动侧)
		强压入·烧嵌·冷嵌	p5	r6			组装、拆卸同上。 大尺寸的零件为烧嵌、冷嵌、强嵌入。			接头和轴
			r5	s6 t6 u6 x6			要使相互之间紧密固定，必须强压入，冷嵌、烧嵌，一旦固定后就不再拆卸，变成永久的装配。轻合金时为轻压入。		配合的结合力可以传导相当大的力量。	轴承衬套的配合固定 吸入阀，阀座插入 接头法兰和轴固定(大扭矩) 驱动齿车轮圈和柱位的固定 轴承衬套配合固定

1.1 常用基孔制基准公差数值

基准孔	轴的公差带等级																				
	间隙配合							过渡配合		过盈配合											
H6							g5	h5	js5	k5	m5										
						f6	g6	h6	js6	k6	m6	n6*	p6*								
H7						f6	g6	h6	js6	k6	m6	n6	p6*	r6*	s6	t6	u6	x6			
				e7	f7			h7	js7												
H8					f7			h7													
			d9	e8	f8			h8													
H9			d8	e9				h9													
	c9	d9	e9																		
H10	b9	c9	d9																		

[注] *这些配合因尺寸不同有可能发生例外。

1.2 常用基孔制公差带的相互关系

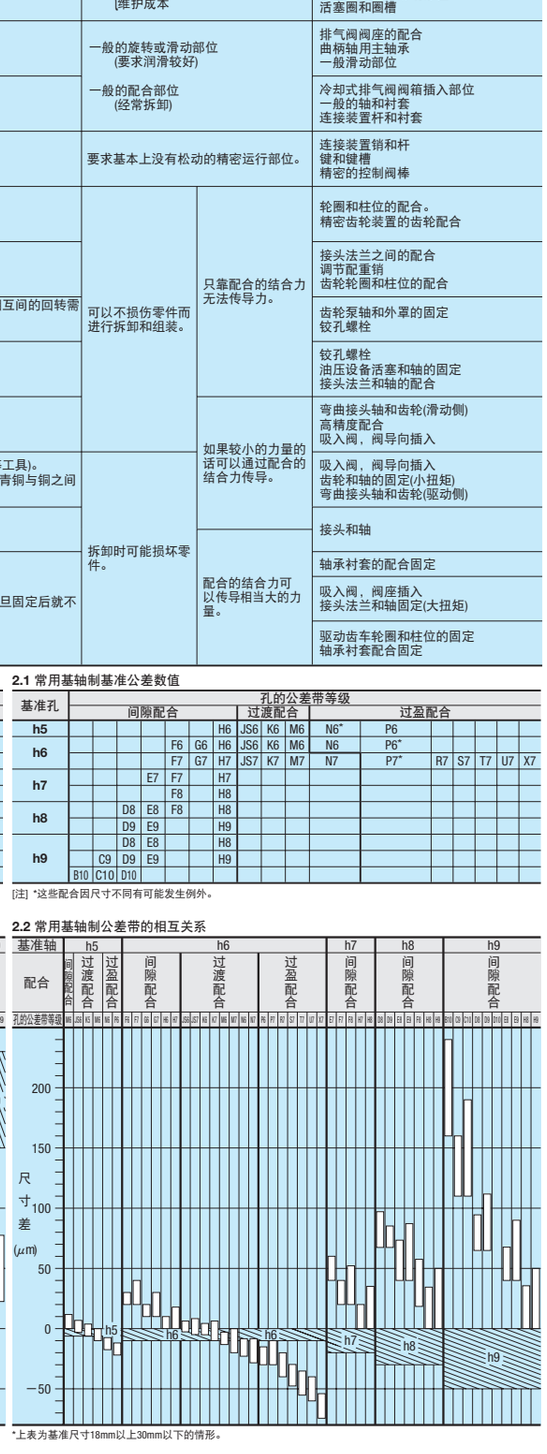
*上表为基准尺寸18mm以上30mm以下的情形。

2.1 常用基轴制基准公差数值

基准孔	孔的公差带等级																				
	间隙配合							过渡配合		过盈配合											
h5							H6	JS6	K6	M6	N6*	P6									
h6						F6	G6	H6	JS6	K6	M6	N6	P6*								
h7					E7	F7		H7	JS7	K7	M7	N7	P7*	R7	S7	T7	U7	X7			
h8				D8	E8	F8		H8													
			D8	D9	E9			H9													
h9			D8	E8				H9													
	C9	D9	E9																		
	B10	C10	D10																		

[注] *这些配合因尺寸不同有可能发生例外。

2.2 常用基轴制公差带的相互关系



*上表为基准尺寸18mm以上30mm以下的情形。

[技术参数] 常用配合的尺寸公差

节选自JIS B 0401(1999)

常用配合中轴的尺寸容许公差

单位 μm

基准尺寸的分类 (mm)		轴的公差带																												
大于	至	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n5 *	n6	p6	r6	s6	t6	u6	X6
–	3	−140 −165	−60 −85	−20 −34	−20 −45	−14 −24	−14 −28	−14 −39	−6 −12	−6 −16	−6 −20	−2 −6	−2 −8	0 −4	0 −6	0 −10	0 −14	0 −25	±2	±3	±5	+4 0	+6 0	+6 +2	+8 +2	+8 +4	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	–	+24 +18	+26 +20
3	6	−140 −170	−70 −100	−30 −48	−30 −60	−20 −32	−20 −38	−20 −50	−10 −18	−10 −22	−10 −28	−4 −9	−4 −12	0 −5	0 −8	0 −12	0 −18	0 −30	±2.5	±4	±6	+6 +1	+9 +1	+9 +4	+12 +4	+13 +8	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	–	+31 +23	+36 +28
6	10	−150 −186	−80 −116	−40 −62	−40 −76	−25 −40	−25 −47	−25 −61	−13 −22	−13 −28	−13 −35	−5 −11	−5 −14	0 −6	0 −9	0 −15	0 −22	0 −36	±3	±4.5	±7.5	+7 +1	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+16 +10	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	–	+37 +28	+43 +34
10	14	−150 −193	−95 −138	−50 −77	−50 −93	−32 −50	−32 −59	−32 −75	−16 −27	−16 −34	−16 −43	−6 −14	−6 −17	0 −8	0 −11	0 −18	0 −27	0 −43	±4	±5.5	±9	+9 +1	+12 +1	+15 +7	+18 +7	+20 +12	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	–	+44 +33	+51 +40 +56 +45
14	18																																
18	24	−160 −212	−110 −162	−65 −98	−65 −117	−40 −61	−40 −73	−40 −92	−20 −33	−20 −41	−20 −53	−7 −16	−7 −20	0 −9	0 −13	0 −21	0 −33	0 −52	±4.5	±6.5	±10.5	+11 +2	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+24 +15	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	–	+54 +41	+67 +54
24	30																													+54 +41	+61 +48	+77 +64
30	40	−170 −232	−120 −182	−80	−80	−50	−50	−50	−25	−25	−25	−9	−9	0	0	0	0	0	±5.5	±8	±12.5	+13	+18	+20	+25	+28	+33	+42	+50	+59	+64 +48	+76 +60	–
40	50	−180 −242	−130 −192	−119	−142	−75	−89	−112	−41	−50	−64	−20	−25	−11	−16	−25	−39	−62				+2	+2	+9	+9	+17	+17	+26	+34	+43	+70 +54	+86 +70	
50	65	−190 −264	−140 −214	−100	−100	−60	−60	−60	−30	−30	−30	−10	−10	0	0	0	0	0	±6.5	±9.5	±15	+15	+21	+24	+30	+33	+39	+51	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+106 +87	–
65	80	−200 −274	−150 −224	−146	−174	−90	−106	−134	−49	−60	−76	−23	−29	−13	−19	−30	−46	−74				+2	+2	+11	+11	+20	+20	+32	+62 +43	+78 +59	+94 +75	+121 +102	
80	100	−220 −307	−170 −257	−120	−120	−72	−72	−72	−36	−36	−36	−12	−12	0	0	0	0	0	±7.5	±11	±17.5	+18	+25	+28	+35	+38	+45	+59	+73 +51	+93 +71	+113 +91	+146 +124	–
100	120	−240 −327	−180 −267	−174	−207	−107	−126	−159	−58	−71	−90	−27	−34	−15	−22	−35	−54	−87				+3	+3	+13	+13	+23	+23	+37	+76 +54	+101 +79	+126 +104	+166 +144	
120	140	−260 −360	−200 −300																										+88 +63	+117 +92	+147 +122		
140	160	−280 −380	−210 −310	−145 −208	−145 −245	−85 −125	−85 −148	−85 −185	−43 −68	−43 −83	−43 −106	−14 −32	−14 −39	0 −18	0 −25	0 −40	0 −63	0 −100	±9	±12.5	±20	+21 +3	+28 +3	+33 +15	+40 +15	–	+52 +27	+68 +43	+90 +65	+125 +100	+159 +134	–	–
160	180	−310 −410	−230 −330																										+93 +68	+133 +108	+171 +146		
180	200	−340 −455	−240 −355																										+106 +77	+151 +122			
200	225	−380 −495	−260 −375	−170 −242	−170 −285	−100 −146	−100 −172	−100 −215	−50 −79	−50 −96	−50 −122	−15 −35	−15 −44	0 −20	0 −29	0 −46	0 −72	0 −115	±10	±14.5	±23	+24 +4	+33 +4	+37 +17	+46 +17	–	+60 +31	+79 +50	+109 +80	+159 +130	–	–	–
225	250	−420 −535	−280 −395																										+113 +84	+169 +140			
250	280	−480 −610	−300 −430	−190	−190	−110	−110	−110	−56	−56	−56	−17	−17	0	0	0	0	0	±11.5	±16	±26	+27	+36	+43	+52	–	+66	+88	+126 +94	–	–	–	–
280	315	−540 −670	−330 −460	−271	−320	−162	−191	−240	−88	−108	−137	−40	−49	−23	−32	−52	−81	−130				+4	+4	+20	+20		+34	+56	+130 +98				
315	355	−600 −740	−360 −500	−210	−210	−125	−125	−125	−62	−62	−62	−18	−18	0	0	0	0	0	±12.5	±18	±28.5	+29	+40	+46	+57	–	+73	+98	+144 +108	–	–	–	–
355	400	−680 −820	−400 −540	−299	−350	−182	−214	−265	−98	−119	−151	−43	−54	−25	−36	−57	−89	−140				+4	+4	+21	+21		+37	+62	+150 +114				
400	450	−760 −915	−440 −595	−230	−230	−135	−135	−135	−68	−68	−68	−20	−20	0	0	0	0	0	±13.5	±20	±31.5	+32	+45	+50	+63	–	+80	+108	+166 +126	–	–	–	–
450	500	−840 −995	−480 −635	−327	−385	−198	−232	−290	−108	−131	−165	−47	−60	−27	−40	−63	−97	−155				+5	+5	+23	+23		+40	+68	+172 +132				

常用配合中孔的尺寸容许公差

单位 μm

基准尺寸的分类 (mm)		孔的公差带																												
大于	至	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	JS6	JS7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7
–	3	+180 +140	+85 +60	+100 +60	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	±3	±5	−6	−10	−2	−4	−4	−6	−6	−10 −20	−14 −24	–	−18 −28	−20 −30
3	6	+188 +140	+100 +70	+118 +70	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	±4	±6	+2 −6	+3 −9	−1 −9	0 −12	−5 −13	−4 −16	−9 −17	−8 −20	−11 −23	−15 −27	–	−19 −31	−24 −36
6	10	+208 +150	+116 +80	+138 +80	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	±4.5	±7.5	+2 −7	+5 −10	−3 −12	0 −15	−7 −16	−4 −19	−12 −21	−9 −24	−13 −28	−17 −32	–	−22 −37	−28 −43
10	14	+220 +150	+138 +95	+165 +95	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	±5.5	±9	+2 −9	+6 −12	−4 −15	0 −18	−9 −20	−5 −23	−15 −26	−11 −29	−16 −34	−21 −39	–	−26 −44	−33 −51
14	18																																	−38 −56
18	24	+244 +160	+162 +110	+194 +110	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	±6.5	±10.5	+2 −11	+6 −15	−4 −17	0 −21	−11 −24	−7 −28	−18 −31	−14 −35	−20 −41	−27 −48	–	−33 −54	−46 −67 −56 −77
24	30																															−33 −54	−40 −61	
30	40	+270 +170	+182 +120	+220 +120	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	±8	±12.5	+3 −13	+7 −18	−4 −20	0 −25	−12 −28	−8 −33	−21 −37	−17 −42	−25 −50	−34 −59	−39 −64 −45 −70	−51 −76 −61 −86	–
40	50	+280 +180	+192 +130	+230 +130																															
50	65	+310 +190	+214 +140	+260 +140	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	±9.5	±15	+4 −15	+9 −21	−5 −24	0 −30	−14 −33	−9 −39	−26 −45	−21 −51	−30 −60 −32 −62	−42 −72 −48 −78	−55 −85 −64 −94	−76 −106 −91 −121	–
65	80	+320 +200	+224 +150	+270 +150																															
80	100	+360 +220	+257 +170	+310 +170	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	±11	±17.5	+4 −18	+10 −25	−6 −28	0 −35	−16 −38	−10 −45	−30 −52	−24 −59	−38 −73 −41 −76	−58 −93 −66 −101	−78 −113 −91 −126	−111 −146 −131 −166	–
100	120	+380 +240	+267 +180	+320 +180																															
120	140	+420 +260	+300 +200	+360 +200	+208 +145	+245 +145	+305 +145	+125 +85	+148 +85	+185 +85	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+39 +14	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	±12.5	±20	+4 −21	+12 −28	−8 −33	0 −40	−20 −45	−12 −52	−36 −61	−28 −68	−48 −88 −50 −90	−77 −117 −85 −125	−107 −147 −119 −159	–	–	–
140	160	+440 +280	+310 +210	+370 +210																															
160	180	+470 +310	+330 +230	+390 +230																										−53 −93	−93 −133	−131 −171			
180	200	+525 +340	+355 +240	+425 +240	+242 +170	+285 +170	+355 +170	+146 +100	+172 +100	+215 +100	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+44 +15	+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	±14.5	±23	+5 −24	+13 −33	−8 −37	0 −46	−22 −51	−14 −60	−41 −70	−33 −79	−60 −106 −63 −109	−105 −151 −113 −159	–	–	–
200	225	+565 +380	+375 +260	+445 +260																										−67 −113	−123 −169				
225	250	+605 +420	+395 +280	+465 +280																															
250	280	+690 +480	+430 +300	+510 +300	+271 +190	+320 +190	+400 +190	+162 +110	+191 +110	+240 +110	+88 +56	+108 +56	+137 +56	+49 +17	+69 +17	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	±16	±26	+5 −27	+16 −36	−9 −41	0 −52	−25 −57	−14 −66	−47 −79	−36 −88	−74 −126 −78 −130	–	–	–	–	–
280	315	+750 +540	+460 +330	+540 +330																															
315	355	+830 +600	+500 +360	+590 +360	+299 +210	+350 +210	+440 +210	+182 +125	+214 +125	+265 +125	+98 +62	+119 +62	+151 +62	+54 +18	+75 +18	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	±18	±28.5	+7 −29	+17 −40	−10 −46	0 −57	−26 −62	−16 −73	−51 −87	−41 −98	−87 −144 −93 −150	–	–	–	–	–
355	400	+910 +680	+540 +400	+630 +400																															
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690 +440	+327 +230	+385 +230	+480 +230	+198 +135	+232 +135	+290 +135	+108 +68	+131 +68	+165 +68	+60 +20	+83 +20	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	±20	±31.5	+8 −32	+18 −45	−10 −50	0 −63	−27 −67	−17 −80	−55 −95	−45 −108	−103 −166 −109 −172	–	–	–	–	–
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730 +480																															

备 注 表中的各段中，上侧的数值为尺寸容许公差的上限，下侧的数值为尺寸容许公差的下限。 [注] *：n5为旧的JIS规格，但由于很多MISUMI产品符合该规格因此延用。

[技术参数] 表面粗糙度 JIS B 0601(1994) 节选自JIS B 0031(1994)

1. 表面粗糙度的种类

作为表示工业产品表面粗糙度的参数，行业协会制定了关于算术平均粗糙度(Ra)、最大高度(Ry)、十点平均粗糙度(Rz)、凹凸的平均间隔(Sm)、局部顶端的平均间隔(S)及载荷长度率(tp)的定义及表示方法，表面粗糙度就是从对象物品的表面随机选取的各部分的算术平均值。

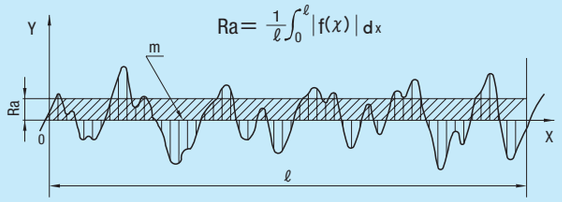
[中心线平均粗糙度(Ra_{75})的定义见JIS B 0031・JIS B 0601的附录。]

表面粗糙度的典型计算方法

算术平均粗糙度 Ra

从粗糙曲线中按该平均线的方向选取基准长度，以该选取部分的平均线方向为X轴，以纵向倍率的方向为Y轴，用y=f(χ)表示粗糙度曲线时，从下式中求得的值用微米(μm)来表示时称为算术平均粗糙度Ra。

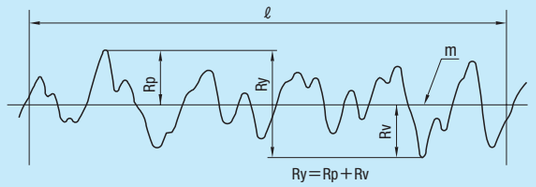
$$Ra = \frac{1}{\ell}\int_0^{\ell} |f(x)|\,dx$$



最大高度 Ry

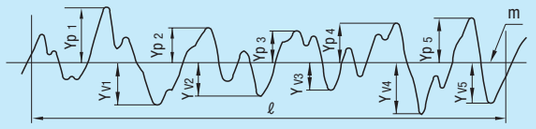
从粗糙曲线中按该平均线的方向选取基准长度，将该选取部分的峰顶线和谷底线之间的间隔按粗糙度曲线的纵向倍率方向测定，该值就称为微米值(μm)。

备注 求Ry时，从没有裂痕的，没有很高的峰和谷的部分选取基准长度。



十点平均粗糙度 Rz

从粗糙曲线中按该平均线的方向选取基准长度，从该选取部分的平均线按纵向倍率方向测定的值中，求出从最高的峰顶到第5个峰顶之间的峰顶标高(Yp)的绝对值平均数和从最低的谷底到第5个谷底之间标高(Yv)的绝对值平均数之和，该值就称为微米(μm)表示的值。



$$Rz = \frac{|Yp_1 + Yp_2 + Yp_3 + Yp_4 + Yp_5| + |Yv_1 + Yv_2 + Yv_3 + Yv_4 + Yv_5|}{5}$$

Yp_1、Yp_2、Yp_3、Yp_4、Yp_5：相对于基准长度 ℓ 的选取部分中，从最高的峰顶到第5个峰顶的标高。

Yv_1、Yv_2、Yv_3、Yv_4、Yv_5：相对于基准长度 ℓ 的选取部分中，从最低的谷底到第5个谷底的标高。

参考 算术平均粗糙度(Ra)和旧的标记的关系

算术平均粗糙度 Ra			最大高度 Ry	十点平均粗糙度 Rz	基准长度 Ry・Rz ℓ(mm)	以前的加工符号
基准数列	剪切值c(mm)	表面图示	基准数列			
0.012a	0.08	0.012 ～ 0.2	0.05s	0.05z	0.08	▽▽▽▽
0.025a	0.25		0.1 s	0.1 z		
0.05 a			0.2 s	0.2 z	0.25	
0.1 a	0.8		0.4 s	0.4 z		
0.2 a			0.8 s	0.8 z	0.8	
0.4 a		0.4 ～ 1.6	1.6 s	1.6 z		▽▽▽
0.8 a			3.2 s	3.2 z		
1.6 a			6.3 s	6.3 z		
3.2 a	2.5	3.2 ～ 6.3	12.5 s	12.5 z	2.5	▽▽
6.3 a			25 s	25 z		
12.5 a	8	12.5 ～ 25	50 s	50 z	8	▽
25 a			100 s	100 z		
50 a		50 ～ 100	200 s	200 z		～
100 a	—		400 s	400 z	—	

※3者之间的相互关系仅为了便于使用，没有严密性。

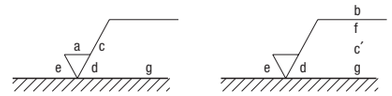
※Ra：Ry，Rz的评估长度是分别将剪切值、基准值各乘以5倍的数值。

[技术参数] 制图一表面的图示方法 节选自JIS B 0031(1994)

1. 相对于面的指示符号的各指示符号位置

有关表面的指示符号、相对于面的指示符号，以表面粗糙度的值，剪切值或者基准长度，加工方法，纹理方向的符号，表面起伏等形状配置在图1中的位置上。

图1 各指示符号的记录位置



a ：Ra的值

b ：加工方法

c ：剪切值，评价长度

c′：基准长度，评价长度

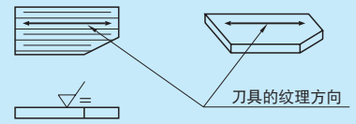
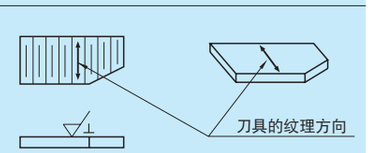
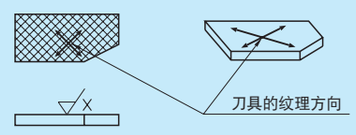
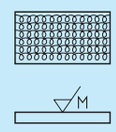
d ：纹理方向的符号

f ：Ra以外的参数(tp的情况下，参数/剪切水平)

g ：表面起伏(根据JIS B 0610)

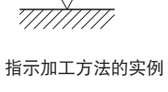
备注 除了a或f以外，可根据需要填写。

参考 图1的e处，在ISO 1302中记录加工余量。

符号	意 义	说 明 图
=	被加工的刀具纹理的方向与标有符号的图的投影面平行 例 切削面	
⊥	被加工的刀具纹理的方向与标有符号的图的投影面垂直 例 切削面(从侧面看的状态下)旋转切削，圆筒研削面	
X	被加工的刀具的纹理方向与标有符号的图的投影面斜面双向交差 例 珩磨加工面	
M	被加工的刀具的纹理为多向交叉或无方向 例 抛光表面，超光面，进行过横向加工的端铣面或立铣刀面	
C	被加工的刀具的纹理方向与标有符号的面的中心基本为同心圆 例 切削面	
R	被加工的刀具的纹理方向相对于标有符号的面的中心，基本上为放射状	

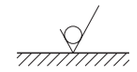
■表面的图式实例

面的表示符号

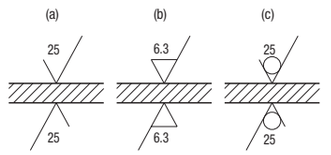


需要进行去除加工的面的指示符号

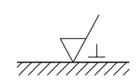
不需要进行去除加工的面的指示符号



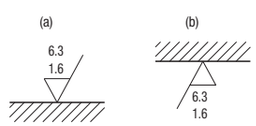
指示Ra的上限的实例



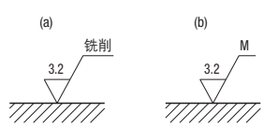
指示纹理方向的实例



指示Ra的上限、下限的实例



指示加工方法的实例



〔技術データ〕 **硬さ換算表** (SAE J 417) * 1983年改訂

[技术参数] 硬度换算表 (SAE J 417) * 1983年修订

钢的洛氏硬度C的近似换算值(1)

(HRC) 洛氏硬度C	(HV) 维氏硬度	布氏硬度(HB) 10mm球 负载3000kgf		洛氏硬度(3)			洛氏表面硬度 金刚石圆锥压头			(Hs) 肖氏硬度	抗拉强度(近似值) MPa (kgf/mm²) (2)	洛氏硬度C (3)
		标准球	碳化钨球	(HRA) A标度 负载60kgf 金刚石圆锥压头	(HRB) B标度 负载100kgf 直径1.6mm (1/16in) 球	(HRD) D标度 负载100kgf 金刚石圆锥压头	15－N 标度 负载15kgf	30－N 标度 负载30kgf	45－N 标度 负载45kgf			
68	940	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	68
67	900	—	—	85.0	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	67
66	865	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	66
65	832	—	(739)	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72.0	91	—	65
64	800	—	(722)	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71.0	88	—	64
63	772	—	(705)	82.8	—	73.0	91.4	80.1	69.9	87	—	63
62	746	—	(688)	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	62
61	720	—	(670)	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	61
60	697	—	(654)	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.6	81	—	60
59	674	—	(634)	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	—	59
58	653	—	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	—	58
57	633	—	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	—	57
56	613	—	577	79.0	—	67.7	88.3	73.9	62.0	75	—	56
55	595	—	560	78.5	—	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075 (212)	55
54	577	—	543	78.0	—	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015 (205)	54
53	560	—	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.5	71	1950 (199)	53
52	544	(500)	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880 (192)	52
51	528	(487)	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820 (186)	51
50	513	(475)	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760 (179)	50
49	498	(464)	469	75.2	—	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695 (173)	49
48	484	451	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635 (167)	48
47	471	442	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580 (161)	47
46	458	432	432	73.6	—	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530 (156)	46
45	446	421	421	73.1	—	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480 (151)	45
44	434	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435 (146)	44
43	423	400	400	72.0	—	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385 (141)	43
42	412	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340 (136)	42
41	402	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295 (132)	41
40	392	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250 (127)	40
39	382	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215 (124)	39
38	372	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180 (120)	38
37	363	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160 (118)	37
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115 (114)	36
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080 (110)	35
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055 (108)	34
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025 (105)	33
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000 (102)	32
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.7	43	980 (100)	31
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950 (97)	30
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930 (95)	29
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910 (93)	28
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880 (90)	27
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860 (88)	26
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840 (86)	25
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	24
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805 (82)	23
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785 (80)	22
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770 (79)	21
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760 (77)	20
(18)	230	219	219	—	96.7	—	—	—	—	33	730 (75)	(18)
(16)	222	212	212	—	95.5	—	—	—	—	32	705 (72)	(16)
(14)	213	203	203	—	93.9	—	—	—	—	31	675 (69)	(14)
(12)	204	194	194	—	92.3	—	—	—	—	29	650 (66)	(12)
(10)	196	187	187	—	90.7	—	—	—	—	28	620 (63)	(10)
(8)	188	179	179	—	89.5	—	—	—	—	27	600 (61)	(8)
(6)	180	171	171	—	87.1	—	—	—	—	26	580 (59)	(6)
(4)	173	165	165	—	85.5	—	—	—	—	25	550 (56)	(4)
(2)	166	158	158	—	83.5	—	—	—	—	24	530 (54)	(2)
(0)	160	152	152	—	81.7	—	—	—	—	24	515 (53)	(0)

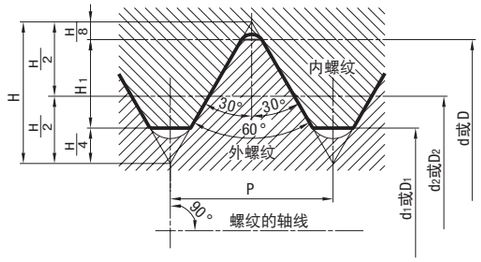
注 (1) 蓝色的数字参见ASTM E 140表1(由SAE、ASM、ASTM合并调整而成)

(2) 带括号( )的单位及数值为根据JIS Z 8413及Z 8438换算表从psi换算来的值。
另，1MPa＝1N/mm²

(3) 表中括号( )中的数字很少使用，仅供参考。

〔技術データ〕 **メートル並目ねじ** JIS B 0205(2001)より抜粋

[技术参数] 米制粗牙螺纹 节选自JIS B 0205(2001)



$H = 0.866025P$　　$D = d$

$H_1 = 0.541266P$　　$D_2 = d_2$

$D_1 = d_1$

$d_2 = d - 0.649519P$

$d_1 = d - 1.082532P$

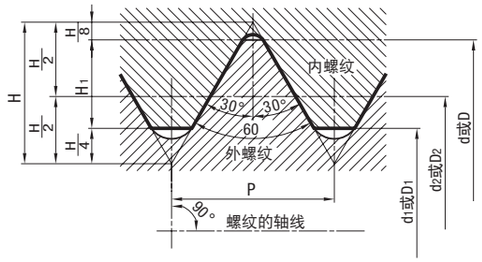
单位: mm

螺纹的公称尺寸(1)*			螺距	旋合高度	内螺纹		
					螺纹牙根直径D	有效直径D₂	内径D₁
第1栏	第2栏	第3栏	P	H₁	外螺纹		
					外径d	有效直径d₂	螺纹牙根直径d₁
M 1			0.25	0.135	1.000	0.838	0.729
	M 1.1		0.25	0.135	1.100	0.938	0.829
M 1.2			0.25	0.135	1.200	1.038	0.929
	M 1.4		0.3	0.162	1.400	1.205	1.075
M 1.6			0.35	0.189	1.600	1.373	1.221
	M 1.8		0.35	0.189	1.800	1.573	1.421
M 2			0.4	0.217	2.000	1.740	1.567
	M 2.2		0.45	0.244	2.200	1.908	1.713
M 2.5			0.45	0.244	2.500	2.208	2.013
M 3			0.5	0.271	3.000	2.675	2.459
	M 3.5		0.6	0.325	3.500	3.110	2.850
M 4			0.7	0.379	4.000	3.545	3.242
	M 4.5		0.75	0.406	4.500	4.013	3.688
M 5			0.8	0.433	5.000	4.480	4.134
M 6			1	0.541	6.000	5.350	4.917
		M 7	1	0.541	7.000	6.350	5.917
M 8			1.25	0.677	8.000	7.188	6.647
		M 9	1.25	0.677	9.000	8.188	7.647
M10			1.5	0.812	10.000	9.026	8.376
		M11	1.5	0.812	11.000	10.026	9.376
M12			1.75	0.947	12.000	10.863	10.106
	M14		2	1.083	14.000	12.701	11.835
M16			2	1.083	16.000	14.701	13.835
	M18		2.5	1.353	18.000	16.376	15.294
M20			2.5	1.353	20.000	18.376	17.294
	M22		2.5	1.353	22.000	20.376	19.294
M24			3	1.624	24.000	22.051	20.752
	M27		3	1.624	27.000	25.051	23.752
M30			3.5	1.894	30.000	27.727	26.211
	M33		3.5	1.894	33.000	30.727	29.211
M36			4	2.165	36.000	33.402	31.670
	M39		4	2.165	39.000	36.402	34.670
M42			4.5	2.436	42.000	39.077	37.129
	M45		4.5	2.436	45.000	42.077	40.129
M48			5	2.706	48.000	44.752	42.587
	M52		5	2.706	52.000	48.752	46.587
M56			5.5	2.977	56.000	52.428	50.046
	M60		5.5	2.977	60.000	56.428	54.046
M64			6	3.248	64.000	60.103	57.505
	M68		6	3.248	68.000	64.103	61.505

*以第1栏为优先进行选择，并根据需要按照第2栏、第3栏的顺序进行选择。

〔技術データ〕 **メートル細目ねじ** JIS B 0207(1999)より抜粋

[技术参数] 米制细牙螺纹 节选自JIS B 0207(1999)



$H = 0.866025P$
$H_1 = 0.541266P$

$d_2 = d - 0.649519P$
$d_1 = d - 1.082532P$

$D = d$
$D_2 = d_2$
$D_1 = d_1$

单位: mm

螺纹的公称尺寸	螺距	旋合高度	内螺纹		
			螺纹牙根直径D	有效直径D_2	内径D_1
			外螺纹		
	P	H_1	外径d	有效直径d_2	螺纹牙根直径d_1
M 1 ×0.2	0.2	0.108	1.000	0.870	0.783
M 1.1×0.2	0.2	0.108	1.100	0.970	0.883
M 1.2×0.2	0.2	0.108	1.200	1.070	0.983
M 1.4×0.2	0.2	0.108	1.400	1.270	1.183
M 1.6×0.2	0.2	0.108	1.600	1.470	1.383
M 1.8×0.2	0.2	0.108	1.800	1.670	1.583
M 2 ×0.25	0.25	0.135	2.000	1.838	1.729
M 2.2×0.25	0.25	0.135	2.200	2.038	1.929
M 2.5×0.35	0.35	0.189	2.500	2.273	2.121
M 3 ×0.35	0.35	0.189	3.000	2.773	2.621
M 3.5×0.35	0.35	0.189	3.500	3.273	3.121
M 4 ×0.5	0.5	0.271	4.000	3.675	3.459
M 4.5×0.5	0.5	0.271	4.500	4.175	3.959
M 5 ×0.5	0.5	0.271	5.000	4.675	4.459
M 5.5×0.5	0.5	0.271	5.500	5.175	4.959
M 6 ×0.75	0.75	0.406	6.000	5.513	5.188
M 7 ×0.75	0.75	0.406	7.000	6.513	6.188
M 8 ×1	1	0.541	8.000	7.350	6.917
M 8 ×0.75	0.75	0.406	8.000	7.513	7.188
M 9 ×1	1	0.541	9.000	8.350	7.917
M 9 ×0.75	0.75	0.406	9.000	8.513	8.188
M10 ×1.25	1.25	0.677	10.000	9.188	8.647
M10 ×1	1	0.541	10.000	9.350	8.917
M10 ×0.75	0.75	0.406	10.000	9.513	9.188
M11 ×1	1	0.541	11.000	10.350	9.917
M11 ×0.75	0.75	0.406	11.000	10.513	10.188
M12 ×1.5	1.5	0.812	12.000	11.026	10.376
M12 ×1.25	1.25	0.677	12.000	11.188	10.647
M12 ×1	1	0.541	12.000	11.350	10.917
M14 ×1.5	1.5	0.812	14.000	13.026	12.376
M14 ×1.25	1.25	0.677	14.000	13.188	12.647
M14 ×1	1	0.541	14.000	13.350	12.917
M15 ×1.5	1.5	0.812	15.000	14.026	13.376
M15 ×1	1	0.541	15.000	14.350	13.917
M16 ×1.5	1.5	0.812	16.000	15.026	14.376
M16 ×1	1	0.541	16.000	15.350	14.917
M17 ×1.5	1.5	0.812	17.000	16.026	15.376
M17 ×1	1	0.541	17.000	16.350	15.917
M18 ×2	2	1.083	18.000	16.701	15.835
M18 ×1.5	1.5	0.812	18.000	17.026	16.376
M18 ×1	1	0.541	18.000	17.350	16.917
M20 ×2	2	1.083	20.000	18.701	17.835
M20 ×1.5	1.5	0.812	20.000	19.026	18.376
M20 ×1	1	0.541	20.000	19.350	18.917
M22 ×2	2	1.083	22.000	20.701	19.835
M22 ×1.5	1.5	0.812	22.000	21.026	20.376
M22 ×1	1	0.541	22.000	21.350	20.917
M24 ×2	2	1.083	24.000	22.701	21.835
M24 ×1.5	1.5	0.812	24.000	23.026	22.376
M24 ×1	1	0.541	24.000	23.350	22.917

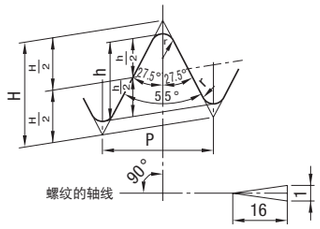
螺纹的公称尺寸	螺距	旋合高度	内螺纹		
			螺纹牙根直径D	有效直径D_2	内径D_1
			外螺纹		
	P	H_1	外径d	有效直径d_2	螺纹牙根直径d_1
M25 ×2	2	1.083	25.000	23.701	22.835
M25 ×1.5	1.5	0.812	25.000	24.026	23.376
M25 ×1	1	0.541	25.000	24.350	23.917
M26 ×1.5	1.5	0.812	26.000	25.026	24.376
M27 ×2	2	1.083	27.000	25.701	24.835
M27 ×1.5	1.5	0.812	27.000	26.026	25.376
M27 ×1	1	0.541	27.000	26.350	25.917
M28 ×2	2	1.083	28.000	26.701	25.835
M28 ×1.5	1.5	0.812	28.000	27.026	26.376
M28 ×1	1	0.541	28.000	27.350	26.917
M30 ×3	3	1.624	30.000	28.051	26.752
M30 ×2	2	1.083	30.000	28.701	27.835
M30 ×1.5	1.5	0.812	30.000	29.026	28.376
M30 ×1	1	0.541	30.000	29.350	28.917
M32 ×2	2	1.083	32.000	30.701	29.835
M32 ×1.5	1.5	0.812	32.000	31.026	30.376
M33 ×3	3	1.624	33.000	31.051	29.752
M33 ×2	2	1.083	33.000	31.701	30.835
M33 ×1.5	1.5	0.812	33.000	32.026	31.376
M35 ×1.5	1.5	0.812	35.000	34.026	33.376
M36 ×3	3	1.624	36.000	34.051	32.752
M36 ×2	2	1.083	36.000	34.701	33.835
M36 ×1.5	1.5	0.812	36.000	35.026	34.376
M38 ×1.5	1.5	0.812	38.000	37.026	36.376
M39 ×3	3	1.624	39.000	37.051	35.752
M39 ×2	2	1.083	39.000	37.701	36.835
M39 ×1.5	1.5	0.812	39.000	38.026	37.376
M40 ×3	3	1.624	40.000	38.051	36.752
M40 ×2	2	1.083	40.000	38.701	37.835
M40 ×1.5	1.5	0.812	40.000	39.026	38.376
M42 ×4	4	2.165	42.000	39.402	37.670
M42 ×3	3	1.624	42.000	40.051	38.752
M42 ×2	2	1.083	42.000	40.701	39.835
M42 ×1.5	1.5	0.812	42.000	41.026	40.376
M45 ×4	4	2.165	45.000	42.402	40.670
M45 ×3	3	1.624	45.000	43.051	41.752
M45 ×2	2	1.083	45.000	43.701	42.835
M45 ×1.5	1.5	0.812	45.000	44.026	43.376
M48 ×4	4	2.165	48.000	45.402	43.670
M48 ×3	3	1.624	48.000	46.051	44.752
M48 ×2	2	1.083	48.000	46.701	45.835
M48 ×1.5	1.5	0.812	48.000	47.026	46.376
M50 ×3	3	1.624	50.000	48.051	46.752
M50 ×2	2	1.083	50.000	48.701	47.835
M50 ×1.5	1.5	0.812	50.000	49.026	48.376
M52 ×4	4	2.165	52.000	49.402	47.670
M52 ×3	3	1.624	52.000	50.051	48.752
M52 ×2	2	1.083	52.000	50.701	49.835
M52 ×1.5	1.5	0.812	52.000	51.026	50.376
M55 ×4	4	2.165	55.000	52.402	50.670
M55 ×3	3	1.624	55.000	53.051	51.752
M55 ×2	2	1.083	55.000	53.701	52.835
M55 ×1.5	1.5	0.812	55.000	54.026	53.376

〔技術データ〕 **管用テーパねじ** JIS B 0203(1999)より抜粋

[技术参数] 管用锥螺纹 节选自JIS B 0203(1999)

基准螺纹牙形状与基准尺寸

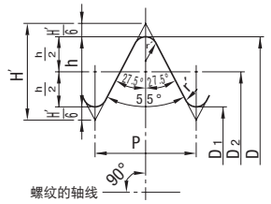
适用于锥形外螺纹与锥形内螺纹的基准螺纹牙形状



粗实线表示基准螺纹牙形状。

$P = \frac{25.4}{n}$
$H = 0.960237P$
$h = 0.640327P$
$r = 0.137278P$

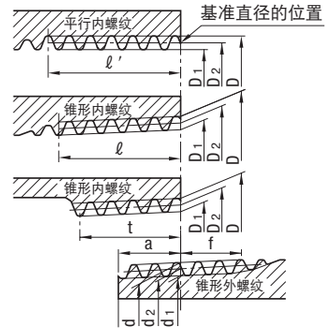
适用于平行内螺纹的基准螺纹牙形状



粗实线表示基准螺纹牙形状。

$P = \frac{25.4}{n}$
$H' = 0.960491P$
$h = 0.640327P$
$r' = 0.137329P$

锥形外螺纹与锥形内螺纹或平行内螺纹之间的配合



单位: mm

(1)螺纹的公称尺寸	螺纹牙				基准直径			基准直径的位置			平行内螺纹的D_2、D_2与D_1的容差	有效螺纹部的长度(最小)				配管用碳素钢钢管的尺寸(参考)	
					外螺纹			外螺纹		内螺纹		外螺纹	内螺纹				
	螺纹牙数(25.4mm)	螺距P	螺纹牙的高度	圆度r或r'				自管端		管端部		从基准直径的面向大径侧	有不完整螺纹时		没有不完整螺纹时		
													锥形内螺纹	平行内螺纹	锥形内螺纹,平行内螺纹		
					外径	有效直径	螺纹牙根直径	基准长度	轴线方向的容差	轴线方向的容差			从基准直径的位置面向小径侧	自管或管接头端	$t^{(2)}$		
	n	(参考)	h		d	d_2	d_1	a	b	c		f	ℓ	ℓ'(参考)		外径	厚度
					内螺纹												
					螺纹牙根直径D	有效直径D_2	内径D_1										
R 1/16	28	0.9071	0.581	0.12	7.723	7.142	6.561	3.97	±0.91	±1.13	±0.071	2.5	6.2	7.4	4.4	—	—
R 1/8	28	0.9071	0.581	0.12	9.728	9.147	8.566	3.97	±0.91	±1.13	±0.071	2.5	6.2	7.4	4.4	10.5	2.0
R 1/4	19	1.3368	0.856	0.18	13.157	12.301	11.445	6.01	±1.34	±1.67	±0.104	3.7	9.4	11.0	6.7	13.8	2.3
R 3/8	19	1.3368	0.856	0.18	16.662	15.806	14.950	6.35	±1.34	±1.67	±0.104	3.7	9.7	11.4	7.0	17.3	2.3
R 1/2	14	1.8143	1.162	0.25	20.955	19.793	18.631	8.16	±1.81	±2.27	±0.142	5.0	12.7	15.0	9.1	21.7	2.8
R 3/4	14	1.8143	1.162	0.25	26.441	25.279	24.117	9.53	±1.81	±2.27	±0.142	5.0	14.1	16.3	10.2	27.2	2.8
R1	11	2.3091	1.479	0.32	33.249	31.770	30.291	10.39	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	16.2	19.1	11.6	34	3.2
R1 1/4	11	2.3091	1.479	0.32	41.910	40.431	38.952	12.70	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	18.5	21.4	13.4	42.7	3.5
R1 1/2	11	2.3091	1.479	0.32	47.803	46.324	44.845	12.70	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	18.5	21.4	13.4	48.6	3.5
R2	11	2.3091	1.479	0.32	59.614	58.135	56.656	15.88	±2.31	±2.89	±0.181	7.5	22.8	25.7	16.9	60.5	3.8
R2 1/2	11	2.3091	1.479	0.32	75.184	73.705	72.226	17.46	±3.46	±3.46	±0.216	9.2	26.7	30.1	18.6	76.3	4.2
R3	11	2.3091	1.479	0.32	87.884	86.405	84.926	20.64	±3.46	±3.46	±0.216	9.2	29.8	33.3	21.1	89.1	4.2
R4	11	2.3091	1.479	0.32	113.030	111.551	110.072	25.40	±3.46	±3.46	±0.216	10.4	35.8	39.3	25.9	114.3	4.5
R5	11	2.3091	1.479	0.32	138.430	136.951	135.472	28.58	±3.46	±3.46	±0.216	11.5	40.1	43.5	29.3	139.8	4.5
R6	11	2.3091	1.479	0.32	163.830	162.351	160.872	28.58	±3.46	±3.46	±0.216	11.5	40.1	43.5	29.3	165.2	5.0

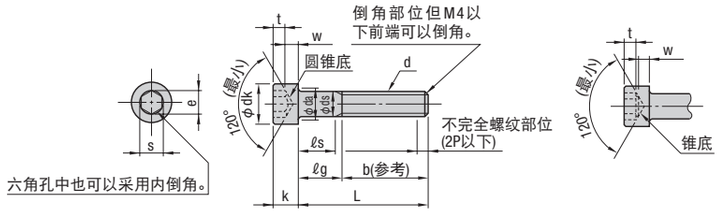
注(1): 该公称尺寸针对锥形外螺纹，当锥形内螺纹与平行内螺纹时，用Rc或Rp代替R符号(请参阅※)
(2): 锥形螺纹时是指从基准直径的位置面向小径侧的长度，平行内螺纹时是指自管或管接头端的长度。

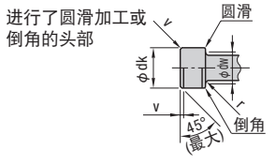
备注 1. 螺纹牙沿着中心轴线的直角方向测量，螺距沿着中心轴线测量。
2. 有效螺纹部的长度是指具有完整螺纹牙的螺纹部长度，仅最后的几个螺纹牙其顶部可留有管或管接头的面。另外，即使管或管接头的末端已进行倒角处理，有效螺纹部的长度也包括该部分。
3. a、f或t很难利用本表数值进行计算时，请依据另行规定的零件规格。

(※) 管用锥螺纹的种类包括管用锥形外螺纹、管用锥形内螺纹及管用平行内螺纹。
管用平行内螺纹针对管用锥形外螺纹使用，其尺寸容差与JIS B 0202规定的管用平行内螺纹不同。

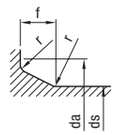
[技术参数] 内六角螺栓 节选自JIS B 1176(1999・2000)

1.各部位的尺寸





头下部圆滑的最大状态



f(最大)＝1.7t(最大)

$r(最大)=\frac{da(最大)-ds(最大)}{2}$

r(最小)＝根据附表的值。

单位: mm

螺纹的公称直径(d)[2]		M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30
螺栓的螺距(P)		0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5
b	参 考	16	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72
d_k	最大(基准尺寸)*	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45
	最 大	3.98	4.68	5.68	7.22	8.72	10.22	13.27	16.27	18.27	21.33	24.33	27.33	30.33	33.39	36.39	40.39	45.39
	最 小	3.62	4.32	5.32	6.78	8.28	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67	26.67	29.67	32.61	35.61	39.61	44.61
d_s	最 大	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7	20.2	22.4	24.4	26.4	30.4	33.4
d_s	最大(基准尺寸)	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
	最 小	1.86	2.36	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73	17.73	19.67	21.67	23.67	26.67	29.67
e	最 小	1.73	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72	16.00	16.00	19.44	19.44	21.73	21.73	25.15
f	最 大	0.51	0.51	0.51	0.60	0.60	0.68	1.02	1.02	1.45	1.45	1.45	1.87	2.04	2.04	2.04	2.89	2.89
k	最大(基准尺寸)	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
	最 小	1.86	2.36	2.86	3.82	4.82	5.70	7.64	9.64	11.57	13.57	15.57	17.57	19.48	21.48	23.48	26.48	29.48
r	最 小	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1	1
s	公称(基准尺寸)	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	14	17	17	19	19	22
	最 小	1.52	2.02	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025	10.025	12.032	14.032	14.032	17.05	17.050	19.065	19.065	22.065
	最大[1] 1栏	1.560	2.060	2.580	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175	12.212	14.212	14.212	17.230	17.230	19.275	19.275	22.275
	最大[1] 2栏	1.545	2.045	2.560	3.080	4.095	5.095	6.095	8.115	10.115	12.142	14.142	14.142					
t	最 小	1	1.1	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13.5	15.5
v	最 大	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.7	3
d_w	最 小	3.40	4.18	5.07	6.53	8.03	9.38	12.33	15.33	17.23	20.17	23.17	25.87	28.87	31.81	34.81	38.61	43.61
w	最 小	0.55	0.85	1.15	1.4	1.9	2.3	3.3	4	4.8	5.8	6.8	7.7	8.6	9.5	10.4	12.1	13.1

注(1): s(最大)的1栏适用于强度8.8及10.9及性状A2－50，A2－70的内容，2栏适用于强度12.9的内容。但根据双方当事人之间协议，强度12.9的内容也可以适用1栏。
螺纹的公称直径M20以上的s(最大)适用于所有的强度及性状内容。

注(2): 螺纹的公称直径中带括号的尽量不要使用。

备注: 1. 头部的侧面带有直纹或网纹[参照JIS B 0951]滚花。此时，dk(最大)为该表中的带**的数值。
此外，需要没有滚花的货时订货人必须指定。但该dk(最大)为该表中带**的数值。
2. 对于螺纹的公称直径建议使用的公称长度(ℓ)为粗线框内的内容。
如果ℓ比虚线位置短的为全螺纹，杆部的不完全螺纹长度约为3P。
3. 名称长度(ℓ)比虚线位置长的话，ℓg(最大)及ℓs(最小)根据下式决定。
ℓg(最大)＝公称长度(ℓ)－b
ℓs(最小)＝ℓg(最大)－5P

2. 内六角螺栓的L和 ℓs及 ℓg

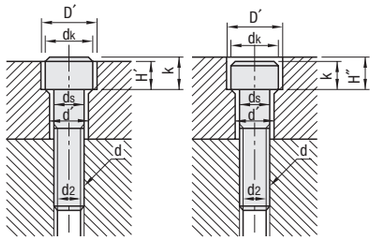
单位: mm

螺纹的公称直径(d)		M2		M2.5		M3		M4		M5		M6		M8		M10		M12		M14		M16		(M18)		M20		(M22)		M24		(M27)		M30	
L		ℓs min.及ℓg max.																															
公称长度	min.	max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.
5	4.76	5.24																															
6	5.76	6.24																															
8	7.71	8.29																															
10	9.71	10.29																															
12	11.65	12.35																															
16	15.65	16.35																															
20	19.58	20.42	2	4																													
25	24.58	25.42			5.75	8	4.5	7																									
30	29.58	30.42					9.5	12	6.5	10	4	8																					
35	34.5	35.5							11.5	15	9	13	6	11																			
40	39.5	40.5							16.5	20	14	18	11	16	5.75	12																	
45	44.5	45.5									19	23	16	21	10.75	17	5.5	13															
50	49.5	50.5									24	28	21	26	15.75	22	10.5	18	5.25	14													
55	54.4	55.6											26	31	20.75	27	15.5	23	10.25	19													
60	59.4	60.6											31	36	25.75	32	20.5	28	15.25	24	10	20	6	16									
65	64.4	65.6													30.75	37	25.5	33	20.25	29	15	25	11	21	4.5	17							
70	69.4	70.6													35.75	42	30.5	38	25.25	34	20	30	16	26	9.5	22	5.5	18					
80	79.4	80.6													45.75	52	40.5	48	35.25	44	30	40	26	36	19.5	32	15.5	28	11.5	24			
90	89.3	90.7															50.5	58	45.25	54	40	50	36	46	29.5	42	25.5	38	21.5	34	15	30	9	24
100	99.3	100.7															60.5	68	55.25	64	50	60	46	56	39.5	52	35.5	48	31.5	44	25	40	19	34
110	109.3	110.7																	65.25	74	60	70	56	66	49.5	62	45.5	58	41.5	54	35	50	29	44
120	119.3	120.7																	75.25	84	70	80	66	76	59.5	72	55.5	68	51.5	64	45	60	39	54
130	129.2	130.8																			80	90	76	86	69.5	82	65.5	78	61.5	74	55	70	49	64
140	139.2	140.8																			90	100	86	96	79.5	92	75.5	88	71.5	84	65	80	59	74
150	149.2	150.8																					96	106	89.5	102	85.5	98	81.5	94	75	90	69	84
160	159.2	160.8																					106	116	99.5	112	95.5	108	91.5	104	85	100	79	94
180	179.2	180.8																							119.5	132	115.5	128	111.5	124	105	120	99	114
200	199.05	200.95																									135.5	148	131.5	144	125	140	119	134
220	219.05	220.95																															139	154
240	239.05	240.95																															159	174
260	258.95	261.05																															179	194
280	278.95	281.05																															199	214
300	298.95	301.05																															219	234

螺纹的公称直径(d)		M2		M2.5		M3		M4		M5		M6		M8		M10		M12		M14		M16		(M18)		M20		(M22)		M24		(M27)		M30	
L		ℓs min.及ℓg max.																															
公称长度	min.	max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.	ℓs min.	ℓg max.

参考: 内六角螺栓的沉头孔及螺栓孔的尺寸

单位: mm



螺纹的公称直径(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
d_s	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30
d′	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	14	16	18	20	22	24	26	30	33
d_k	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45
D′	6.5	8	9.5	11	14	17.5	20	23	26	29	32	35	39	43	48
k	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
H′	2.7	3.6	4.6	5.5	7.4	9.2	11	12.8	14.5	16.5	18.5	20.5	22.5	25	28
H″	3.3	4.4	5.4	6.5	8.6	10.8	13	15.2	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	29	32
d_2	2.6	3.4	4.3	5.1	6.9	8.6	10.4	12.2	14.2	15.7	17.7	19.7	21.2	24.2	26.7

[技术参数] 螺栓适用的紧固轴力/紧固扭矩

■用螺栓连接时的紧固轴力和疲劳极限

- 用扭矩法计算紧固螺栓时的紧固轴力时，其弹性范围计算在扭矩法中以规定耐力的70%为上限
- 重复载荷引起的螺栓疲劳强度不能超过容许值
- 螺栓及螺母的座面不能陷入被紧固物面
- 紧固时不能损坏被紧固物体

螺栓的紧固方法有扭矩法，扭矩勾配法，旋转角法，拉伸测试法等。由于扭矩法比较简便因此应用广泛。

■紧固轴力和紧固扭矩的计算

紧固轴力Ff的关系如(1)式所示。

$Ff = 0.7 \times \sigma y \times As$ ……(1)

紧固扭矩T_{fA}可由(2)式中求出。

$T_{fA} = 0.35k(1+1/Q)\sigma y \cdot As \cdot d$ ……(2)

k: 扭矩系数
d: 螺栓的公称直径[cm]
Q: 紧固系数
σy: 耐力(强度分类为12.9时112kgf/mm²)
As: 螺栓的有效截面积[mm²]

■计算例

求将软钢和软钢用内六角螺栓M6(强度分类12.9)在有润滑油的状态下紧固时的紧固扭矩和轴力。

・紧固扭矩根据(2)式

$T_{fA} = 0.35k(1+1/Q)\sigma y \cdot As \cdot d$
$= 0.35 \cdot 0.17(1+1/1.4)112 \cdot 20.1 \cdot 0.6$
$= 138$[kgf・cm]

・轴力Ff根据(1)式

$Ff = 0.7 \times \sigma y \times As$
$= 0.7 \times 112 \times 20.1$
$= 1576$[kgf]

■螺栓的表面处理和被紧固物体以及内螺纹材质的组合中得出的扭矩系数

螺栓 表面处理 润滑	扭矩系数 k	组合 被紧固物体的材质－内螺纹材质 (a) (b)
钢螺栓 黑色氧化膜 油润滑	0.145	SCM－FC FC－FC SUS－FC
	0.155	S10C－FC SCM－S10C SCM－SCM FC－S10C FC－SCM
	0.165	SCM－SUS FC－SUS AL－FC SUS－S10C SUS－SCM SUS－SUS
	0.175	S10C－S10C S10C－SCM S10C－SUS AL－S10C AL－SCM
	0.185	SCM－AL FC－AL AL－SUS
	0.195	S10C－AL SUS－AL
	0.215	AL－AL
钢螺栓 黑色氧化膜 无润滑	0.25	S10C－FC SCM－FC FC－FC
	0.35	S10C－SCM SCM－SCM FC－S10C FC－SCM AL－FC
	0.45	S10C－S10C SCM－S10C AL－S10C AL－SCM
	0.55	SCM－AL FC－AL AL－AL

S10C: 非调质软钢　SCM: 调质钢(35HRC)　FC: 铸铁(FC200)　AL: 铝合金　SUS: 不锈钢(SUS304)

■紧固系数Q的标准值

紧固系数 Q	紧固方法	表面状态 螺栓	表面状态 螺母	润滑状态
1.25	扳手	锰磷酸盐	无处理或磷酸盐	油润滑或 MoS_2脂
1.4	扳手	无处理或磷酸盐		
	定扭矩扳手			
1.6	套筒扳手			
1.8	扳手	无处理或磷酸盐	无处理	无润滑
	定扭矩扳手			

强度分类的表示方法

例 12.9
- 耐力(屈服应力): 拉伸强度最小值的90%
- 拉伸强度的最小值为1220N/mm² {124kgf/mm²}

例 10.9
- 耐力(屈服应力): 拉伸强度最小值的90%
- 拉伸强度的最小值为1040N/mm² {106kgf/mm²}

■初期紧固力和紧固扭矩

螺纹公称直径	有效截面积 As mm²	强度分类 12.9 屈服载荷 kgf	12.9 初期紧固力 kgf	12.9 紧固扭矩 kgf・cm	10.9 屈服载荷 kgf	10.9 初期紧固力 kgf	10.9 紧固扭矩 kgf・cm	8.8 屈服载荷 kgf	8.8 初期紧固力 kgf	8.8 紧固扭矩 kgf・cm
M 3×0.5	5.03	563	394	17	482	338	15	328	230	10
M 4×0.7	8.78	983	688	40	842	589	34	573	401	23
M 5×0.8	14.2	1590	1113	81	1362	953	69	927	649	47
M 6×1	20.1	2251	1576	138	1928	1349	118	1313	919	80
M 8×1.25	36.6	4099	2869	334	3510	2457	286	2390	1673	195
M10×1.5	58	6496	4547	663	5562	3894	567	3787	2651	386
M12×1.75	84.3	9442	6609	1160	8084	5659	990	5505	3853	674
M14×2	115	12880	9016	1840	11029	7720	1580	7510	5257	1070
M16×2	157	17584	12039	2870	15056	10539	2460	10252	7176	1670
M18×2.5	192	21504	15053	3950	18413	12889	3380	12922	9045	2370
M20×2.5	245	27440	19208	5600	23496	16447	4790	16489	11542	3360
M22×2.5	303	33936	23755	7620	29058	20340	6520	20392	14274	4580
M24×3	353	39536	27675	9680	33853	23697	8290	23757	16630	5820

(注)　・紧固条件:使用扳手(表面油润滑　扭矩系数k＝0.17　扭矩系数Q＝1.4)
・扭矩系数根据使用条件改变，本表仅供参考。
・本表选自株式会社极东制作所的产品目录。

[技术参数] 螺栓・螺塞・定位销的强度

■螺栓的强度

1) 螺栓受到拉伸载荷时

$Pt = \sigma t \times As$ ……(1)
$= \pi d^2 \sigma t / 4$ …(2)

Pt：轴方向的拉伸载荷[kgf]
σb: 螺栓的屈服应力[kgf/mm²]
σt: 螺栓的容许应力[kgf/mm²]
($\sigma t = \sigma b$/安全系数α)
As：螺栓的有效截面积[mm²]
$As = \pi d^2/4$
d：螺栓的有效直径(螺纹内径)[mm]

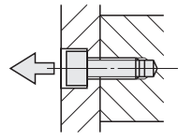
■以拉伸强度为基准的unwin安全系数α

材料	静载荷	反复载荷 脉动载荷	反复载荷 交变载荷	冲击载荷
钢	3	5	8	12
铸铁	4	6	10	15
铜、软金属	5	5	9	15

容许应力＝基准强度/安全系数α　基准强度: 韧性材料表现为屈服应力，刚性材料表现为破坏应力

(例) 计算一根内六角螺栓在反复受到P＝200kgf拉伸载荷时(脉动载荷)的合适尺寸
(此内六角螺栓的材质为: SCM435、HRC 38～43、强度级别为12.9)
根据式(1):

$As = Pt / \sigma t$
$= 200 / 22.4$
$= 8.9$[mm²]



∴ 可以从右表中选出大于这个值的、有效截面积为14.2[mm²]的M5螺栓。
另外，考虑到疲劳强度，从表的强度级别12.9一栏中选择容许载荷值为213kgf的M6螺栓。

强度级别为12.9的屈服应力σ_b＝112[kgf/mm²]
容许应力$\sigma t = \sigma b$/安全系数(选择上表中的安全系数5)
＝112/5
＝22.4[kgf/mm²]

■螺栓的疲劳强度(螺纹部分: 疲劳强度200万次)

螺纹的公称直径	有效截面积 As mm²	强度分类 12.9 强度级别* kgf/mm²	12.9 容许载荷 kgf	10.9 疲劳强度* kgf/mm²	10.9 容许载荷 kgf
M 4	8.78	13.1	114	9.1	79
M 5	14.2	11.3	160	7.8	111
M 6	20.1	10.6	213	7.4	149
M 8	36.6	8.9	326	8.7	318
M10	58	7.4	429	7.3	423
M12	84.3	6.7	565	6.5	548
M14	115	6.1	702	6	690
M16	157	5.8	911	5.7	895
M20	245	5.2	1274	5.1	1250
M24	353	4.7	1659	4.7	1659

带*号的疲劳强度值是从《小螺钉类、螺栓以及螺帽用公制螺钉的疲劳极限推测值》(山本)中摘选出来，并加以修改而得到的数值。

2) 如限位螺栓一样受到拉伸的冲击载荷时，从疲劳强度中选择。
(同样受到200kgf的载荷，此限位螺栓材质为: SCM435、33～38HRC，强度级别为10.9。)

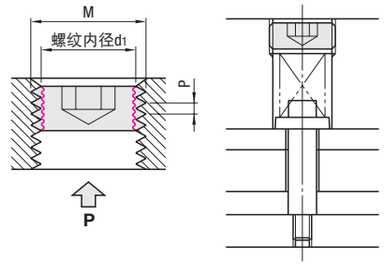
如右表所示，强度级别为10.9，容许载荷在200kg以上时为318[kgf]的M8螺栓，所以可选择具有M8螺纹、轴径为10mm的MSB10螺栓。
另外，在受到剪切载荷时请同时使用定位销。

■螺塞的强度

计算MSW30螺塞受到冲击载荷时的容许载荷P。
(MSW30材质为: S45C、HRC 34～43、拉伸强度σb为65kgf/mm²)
假设MSW螺纹内径部分受到剪切力时出现破损，
容许载荷$P = \tau t \times A$
$= 3.9 \times 107.4$
$= 4190$[kgf]

剪切面积A＝螺纹内径$d_1 \times \pi \times L$
(螺纹内径$d_1 \approx M - P$)
$A = (M-P)\pi L = (30-1.5)\pi \times 12$
$= 1074$[mm²]
屈服应力≈0.9×拉伸强度$\sigma b = 0.9 \times 65 = 58.2$
剪切应力≈0.8×屈服应力
＝46.6
容许剪切应力τt＝剪切应力/安全系数12
＝46.6/12＝3.9[kgf/mm²]

(判断丝锥是否能承受容许剪切应力时)如果丝锥为软质材料时，可通过螺孔的螺纹内径来计算容许剪切应力。



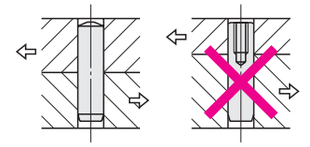
■定位销的强度

计算1根定位销受到800kgf的反复(脉动负载)剪切载荷时的合适尺寸。
(定位销材质为: SUJ2　硬度为: HRC 58～)

$P = A \times \tau$
$= \pi D^2 \tau / 4$
$D = \sqrt{(4P)/(\pi \tau)}$
$= \sqrt{(4 \times 800)/(3.14 \times 19.2)}$
≈ 7.3

SUJ2的屈服应力承受值σb＝120[kgf/mm²]
容许剪切强度$\tau = \sigma b \times 0.8$/安全系数$\alpha$
＝120×0.8/5
＝19.2[kgf/mm²]

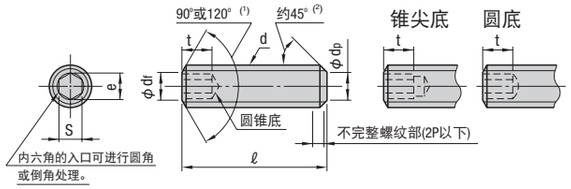
∴ 如果是MS的定位销，可选择D8以上的尺寸。
另外，如果把定位销统一成较大尺寸的话，可以减少工具及库存的数量。



请不要采用增加螺纹部分载荷的使用方法。

此页所写的计算方法只是强度计算法的一例。 在实际运用中，还需要考虑孔间的螺距精度、孔的垂直度、表面粗糙度、真圆度、板的材质、平行度、有无淬火、注塑成形机的精度、产品的生产数量及工具的磨损度等方面的因素。 因此所计算的强度值只作为大致的标准仅供参考。(并非绝对安全值)

1. 内六角止动螺丝・平头形状・尺寸(JIS B 1177－1997)

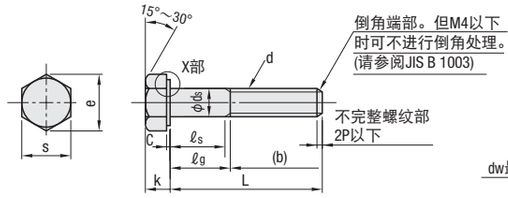


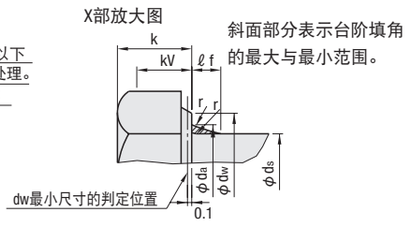
注(1): ℓ 比下表所示的台阶形虚线短时，进行120°的倒角处理。
(2): 45°角适用于外螺纹牙根直径下面的倾斜部。

螺纹的公称尺寸(d)			M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
螺距(P)			0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0
d_p	最大(基准尺寸)		1.05	2.0	2.5	3.5	4.0	5.5	7.0	8.5	12.0	15.0	18.0
	最小		0.75	1.75	2.25	3.2	3.7	5.2	6.64	8.14	11.57	14.57	17.57
d_f	约		外螺纹牙根直径										
e	最小(3)		1.003	1.73	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72
s	公称尺寸(基准尺寸)		0.9	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0
	最大		0.902	1.545	2.045	2.560	3.080	4.095	5.095	6.095	8.115	10.115	12.142
	最小		0.889	1.520	2.020	2.520	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025	10.025	12.032
t	最小(4)	第1栏	0.8	1.2	1.5	2.0	2.0	3.0	4.0	4.8	6.4	8.0	10.0
		第2栏	1.7	2.0	2.5	3.0	3.5	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0
ℓ(5)			每1000个的大致重量 单位:kg(密度:7.85kg/dm³)										
公称长度(基准尺寸)	最小	最大											
2	1.8	2.2	0.029	0.059									
2.5	2.3	2.7	0.037	0.08	0.099								
3	2.8	3.2	0.044	0.1	0.14	0.2							
4	3.7	4.3	0.059	0.14	0.22	0.32	0.41						
5	4.7	5.3	0.074	0.18	0.3	0.44	0.585	0.945					
6	5.7	6.3	0.089	0.22	0.38	0.56	0.76	1.26	1.77				
8	7.7	8.3	0.119	0.3	0.54	0.8	1.11	1.89	2.78	4			
10	9.7	10.3	0.148	0.38	0.7	1.04	1.46	2.52	3.78	5.4	8.5		
12	11.6	12.4		0.46	0.86	1.28	1.81	3.15	4.78	6.8	11.1	15.8	
16	15.6	16.4		0.62	1.18	1.76	2.51	4.41	6.78	9.6	16.3	24.1	30
20	19.6	20.4			1.49	2.24	3.21	5.67	8.76	12.4	21.5	32.3	42
25	24.6	25.4				2.84	4.09	7.25	11.2	15.9	28	42.6	57
30	29.6	30.4					4.97	8.82	13.7	19.4	34.6	52.9	72
35	34.5	35.5						10.4	16.2	22.9	41.1	63.2	87
40	39.5	40.5						12	18.7	26.4	47.7	73.5	102
45	44.5	45.5							21.2	29.9	54.2	83.8	117
50	49.5	50.5							23.7	33.4	60.7	94.1	132
55	54.4	55.6								36.8	67.3	104	147
60	59.4	60.6								40.3	73.7	115	162

注(3): e(最小)＝1.14×s(最小)。但螺纹公称尺寸M25以下除外。
(4): t(最小)的第1栏内的值适用于公称长度(ℓ)比台阶形虚线短的场合，第2栏内的值适用于公称长度(ℓ)比台阶形虚线长的场合。
(5): ℓ 的最小值、最大值依据JIS B 1021，但四舍五入到小数点后第1位。
备注 1. 相对于螺纹公称尺寸，推荐的公称长度(ℓ)位于粗线框内。
另外，需要此表以外的 ℓ 时，请订货方指定。
2. 螺纹端部的形状与尺寸依据JIS B 1003(螺纹端部的形状与尺寸)。
3. 内六角孔底部的形状可为圆锥底、锥尖底或圆底。
参考 本表的形状与尺寸依据ISO 4026－1977。

1. 六角螺栓(零件等级A)的形状・尺寸





单位: mm

螺纹的公称尺寸d		M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	—	M16	M20	M24
	第Ⅰ栏	—	—	—	—	—	—	—	—	M14	—	—	—
	粗牙螺距P	0.4	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	3
	细牙螺纹第Ⅰ栏	—	—	—	—	—	M8×1	M10×1	M12×1.5	—	M16×1.5	M20×1.5	M24×2
	第Ⅱ栏	—	—	—	—	—	—	M10×1.25	M12×1.25	M14×1.5	—	M20×2	—
b(参考)	L≤125mm	10	12	14	16	18	22	26	30	34	38	46	54
	125<L≤150mm	—	—	—	—	—	—	—	—	40	44	52	60
c	最小	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2	0.2	0.2
	最大	0.25	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8
da	最大	2.6	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7	22.4	26.4
ds	基准尺寸=最大	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24
	最小	1.86	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73	19.67	23.67
dw	最小	3.07	4.57	5.88	6.88	8.88	11.63	14.63	16.63	*19.64	22.49	28.19	33.61
e	最小	4.32	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	33.53	39.98
ℓf	最大	0.8	1	1.2	1.2	1.4	2	2	3	3	3	4	4
k	基准尺寸=公称尺寸	1.4	2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	12.5	15
	最小	1.275	1.875	2.675	3.35	3.85	5.15	6.22	7.32	8.62	9.82	12.285	14.785
	最大	1.525	2.125	2.925	3.65	4.15	5.45	6.58	7.68	8.98	10.18	12.715	15.215
k′	最小	0.89	1.31	1.87	2.35	2.7	3.61	4.35	5.12	6.03	6.87	8.6	10.35
r	最小	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
s	基准尺寸=最大	4	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30	36
	最小	3.82	5.32	6.78	7.78	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67	29.67	35.38

螺栓长度L			ℓs及ℓg																							
公称长度(基准尺寸)	最小	最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大	ℓs 最小	ℓg 最大
16	15.65	16.35	4	6																						
20	19.58	20.42	8	10	5.5	8																				
25	24.58	25.42			10.5	13	7.5	11	5	9																
30	29.58	30.42			15.5	18	12.5	16	10	14	7	12														
35	34.5	35.5					17.5	21	15	19	12	17														
40	39.5	40.5					22.5	26	20	24	17	22	11.75	18												
45	44.5	45.5							25	29	22	27	16.75	23	11.5	19										
50	49.5	50.5							30	34	27	32	21.75	28	16.5	24	11.25	20								
55	54.4	55.6									32	37	26.75	33	21.5	29	16.25	25								
60	59.4	60.6									37	42	31.75	38	26.5	34	21.25	30	16	26						
65	64.4	65.6											36.75	43	31.5	39	26.25	35	21	31	17	27				
70	69.4	70.6											41.75	48	36.5	44	31.25	40	26	36	22	32				
80	79.4	80.6											51.75	58	46.5	54	41.25	50	36	46	32	42	21.5	34		
90	89.3	90.7													56.5	64	51.25	60	46	56	42	52	31.5	44	21	36
100	99.3	100.7													66.5	74	61.25	70	56	66	52	62	41.5	54	31	46
110	109.3	110.7															71.25	80	66	76	62	72	51.5	64	41	56
120	119.3	120.7															81.25	90	76	86	72	82	61.5	74	51	66
130	129.2	130.8																	80	90	76	86	65.5	78	55	70
140	139.2	140.8																	90	100	86	96	75.5	88	65	80
150	149.2	150.8																			96	106	85.5	98	75	90

备注 1. 螺纹的公称尺寸以第Ⅰ栏为优先。另外，螺纹公称尺寸的表示方法依据JIS B 0123。
2. 相对于螺纹公称尺寸，推荐的公称长度(L)位于粗线框内。
3. 比粗线框内的最大公称长度更长的螺栓螺纹部(b)的公差依据交接当事人之间的协定，但也可依据JIS B 1021。
4. ℓg最大与 ℓs最小依据下述说明。 ℓg最大＝公称长度(L)－b； ℓs最小＝ ℓg最大－5P(P＝粗牙螺距)
5. 本表规定的da与r值依据JIS B 1005。
6. 螺纹端部形状中的“倒角端部”与“粗加工部”依据JIS B 1003。
7. 表中带*符号的数值为相应国际标准错误值的修正值。

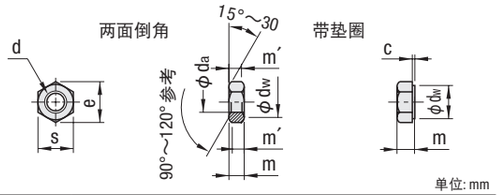
※现在流通的六角螺栓、六角螺帽M10、M12的对边S也有依据旧JIS标准的规格。

〔技術データ〕 六角ナット JIS B 1180(1995)より抜粋 割りピン JIS B 1351(1987)より抜粋

[技术参数] 六角螺帽 开口销

节选自JIS B 1181(1995)
节选自JIS B 1351(1987)

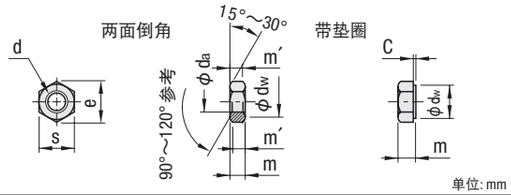
1. 六角螺帽 Ⅰ型(零件等级A)的形状、尺寸



单位: mm

螺纹的公称尺寸d		M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
螺距P		0.4	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2
c	最大	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8
	最小	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2
da	最小(基准尺寸)	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
	最大	2.3	3.45	4.6	5.75	6.75	8.75	10.8	13	15.1	17.3
dw	最小	3.07	4.6	5.9	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5
e	最小	4.32	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
m	最大(基准尺寸)	1.6	2.4	3.2	4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8
	最小	1.35	2.15	2.9	4.4	4.9	6.44	8.04	10.37	12.1	14.1
m′	最小	1.08	1.72	2.32	3.52	3.92	5.15	6.43	8.3	9.68	11.28
s	最大(基准尺寸)	4	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24
	最小	3.82	5.32	6.78	7.78	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67

2. 六角螺帽 Ⅱ型(零件等级A)的形状、尺寸



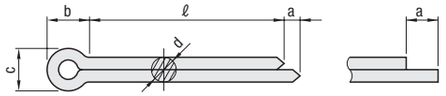
单位: mm

螺纹的公称尺寸d		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
螺距P		0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2
c	最大	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8
	最小	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2
da	最小(基准尺寸)	5	6	8	10	12	14	16
	最大	5.75	6.75	8.75	10.8	13	15.1	17.3
dw	最小	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5
e	最小	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
m	最大(基准尺寸)	5.1	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4
	最小	4.8	5.4	7.14	8.94	11.57	13.4	15.7
m′	最小	3.84	4.32	5.71	7.15	9.26	10.7	12.6
s	最大(基准尺寸)	8	10	13	16	18	21	24
	最小	7.78	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67

备注 1. 尽量不使用带有括号的螺纹公称尺寸。
2. 除非指定，否则，螺帽的形状均进行两面倒角处理，是否带垫圈要根据订货方的指定。
另外，带垫圈的螺纹部的倒角处理以“两面倒角处理”为准。

※现在流通的六角螺栓、六角螺帽M10、M12的对边S也有依据旧JIS标准的规格。

3. 开口销的形状、尺寸



(锥头) (平头)

单位: mm

公称直径		0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	13	16	20
d	基准尺寸	0.5	0.7	0.9	1	1.4	1.8	2.3	2.9	3.7	4.6	5.9	7.5	9.5	12.4	15.4	19.3
	容 差	0 −0.1						0 −0.2							0 −0.3		
c	基准尺寸	1	1.4	1.8	2	2.8	3.6	4.6	5.8	7.4	9.2	11.8	15	19	24.8	30.8	38.6
	容 差	0 −0.1	0 −0.2		0 −0.3	0 −0.4		0 −0.6	0 −0.7	0 −0.9	0 −1.2	0 −1.5	0 −1.9	0 −2.4	0 −3.1	0 −3.8	0 −4.8
b	约	2	2.4	3	3	3.2	4	5	6.4	8	10	12.6	16	20	26	32	40
a	约	1.6	1.6	1.6	2.5	2.5	2.5	2.5	3.2	4	4	4	4	6.3	6.3	6.3	6.3
适用螺栓及销径 螺栓	大于	–	2.5	3.5	4.5	5.5	7	9	11	14	20	27	39	56	80	120	170
	至	2.5	3.5	4.5	5.5	7	9	11	14	20	27	39	56	80	120	170	–
适用螺栓及销径 U夹形销	大于	–	2	3	4	5	6	8	9	12	17	23	29	44	69	110	160
	至	2	3	4	5	6	8	9	12	17	23	29	44	69	110	160	–
销孔径	(备注)	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	13	16	20
ℓ	4	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5	±0.8	±0.8	±0.8	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2	±2	±2	±2	±2	±2
	5																
	6																
	8																
	10																
	12																
	14																
	16																
	18																
	20																
	22																
	25																
	28																
	32																
	36																
	40																
	45																
	50																
	56																
	63																
	71																
	80																
	90																
	100																
	112																
	125																
	140																
	160																
	180																
	200																
	224																
	250																
	280																

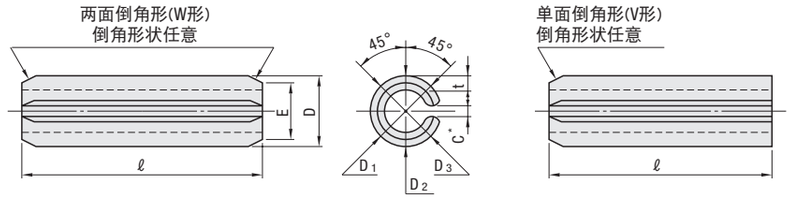
备注 1. 公称直径取决于销孔径。
2. d表示从前端到 ℓ /2之间的值。
3. 前端形状可为锥头或平头。请根据需要进行指定。
4. 长度(ℓ)位于粗线框内，框内的数值表示其容差。另外，需要此表以外的r时，请订货方指定。
5. 头部不得明显偏离轴心。

〔技術データ〕 スプリングピン JIS B 2808(1995)より抜粋 E形止め輪 JIS B 2805(1978)より抜粋

[技术参数] 弹簧销 E型扣环

节选自JIS B 2808(1995)
节选自JIS B 2805(1978)

弹簧销的形状、尺寸



*间隙C的尺寸必须确保在将弹簧销插入适用孔内时不接触边部。

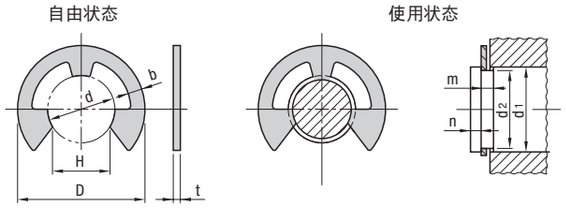
单位: mm

公称直径			1	1.2	1.4	1.5	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13
弹簧销	D(1)	最大	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	2.25	2.75	3.25	4.4	5.4	6.4	8.6	10.6	13.7
		最小	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	2.15	2.65	3.15	4.2	5.2	6.2	8.3	10.3	13.4
	t (参考)	一般用	0.2	0.25	0.28	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5
		轻载用	0.1	0.12	0.15	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	–	–	–
	E	(最大)	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.9	2.4	2.9	3.9	4.8	5.8	7.8	9.8	12.7
	双重剪切负载 KN{kgf} 最小值	一般用	0.69 {70}	1.02 {104}	1.35 {138}	1.55 {158}	1.68 {171}	2.76 {281}	4.31 {440}	6.20 {633}	10.80 {1130}	17.25 {1760}	24.83 {2532}	44.13 {4500}	68.94 {7030}	112.78 {11500}
		轻载用	0.38 {39}	0.56 {57}	0.80 {82}	0.87 {89}	0.93 {95}	1.55 {158}	2.42 {247}	3.49 {356}	6.21 {633}	9.70 {989}	13.96 {1424}	–	–	–
适用孔		直径	1	1.2	1.4	1.5	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13
		尺寸容差	+0.08 0					+0.09 0			+0.12 0			+0.15 0		+0.2 0

ℓ	尺寸容差	公称直径 1	1.2	1.4	1.5	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13
4	+0.5 0	○	○	○	○	○									
5		○	○	○	○	○	○	○							
6		○	○	○	○	○	○	○	○						
8		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
12	+1.0 0		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
14				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
16						○	○	○	○	○	○	○	○	○	
18								○	○	○	○	○	○	○	
20								○	○	○	○	○	○	○	○
22									○	○	○	○	○	○	○
25									○	○	○	○	○	○	○
28										○	○	○	○	○	○
32										○	○	○	○	○	○
36											○	○	○	○	○
40											○	○	○	○	○
45												○	○	○	○
50												○	○	○	○
56	+1.5 0												○	○	○
63													○	○	○
70														○	○
80														○	○
90															○
100															○
110															○
125															○
140															○

注(1): D最大为销圆周上的最大值，D最小为D_1、D_2、D_3的平均值。
参考 t的数值依据JSMA No.6(日本弹簧工业协会标准)。

E型扣环的形状、尺寸



备注 图中所示为形状实例

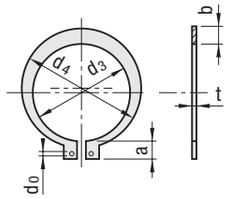
单位: mm

公称尺寸	扣环 d(1) 基准尺寸	d 容差	D 基准尺寸	D 容差	H 基准尺寸	H 容差	t 基准尺寸	t 容差	b 约	适用轴(参考) d1的分类 大于	d1 至	d2 基准尺寸	d2 容差	m 基准尺寸	m 容差	n 最小
0.8	0.8	$^{0}_{-0.08}$	2	±0.1	0.7		0.2	±0.02	0.3	1	1.4	0.8	$^{+0.05}_{0}$	0.3	+0.05 0	0.4
1.2	1.2		3		1		0.3	±0.025	0.4	1.4	2	1.2		0.4		0.6
1.5	1.5		4		1.3		0.4		0.6	2	2.5	1.5				0.8
2	2	0 −0.09	5		1.7	0 −0.25	0.4	±0.03	0.7	2.5	3.2	2	+0.06 0	0.5		1
2.5	2.5		6		2.1		0.4		0.8	3.2	4	2.5				
3	3		7		2.6		0.6		0.9	4	5	3		0.7	+0.1 0	
4	4		9		3.5		0.6		1.1	5	7	4	+0.075 0			1.2
5	5	0 −0.12	11	±0.2	4.3	0 −0.3	0.6		1.2	6	8	5				
6	6		12		5.2		0.8		1.4	7	9	6				
7	7		14		6.1		0.8		1.6	8	11	7		0.9		1.5
8	8	0 −0.15	16		6.9	0 −0.35	0.8	±0.04	1.8	9	12	8	+0.09 0			1.8
9	9		18		7.8		0.8		2.0	10	14	9				2
10	10		20		8.7		1.0		2.2	11	15	10		1.15		
12	12	0 −0.18	23	±0.3	10.4		1.0	±0.05	2.4	13	18	12	+0.11 0		+0.14 0	2.5
15	15		29		13	0 −0.45	1.6(2)	±0.06	2.8	16	24	15		(2)		3
19	19	0 −0.21	37		16.5		1.6(2)		4.0	20	31	19	+0.13 0	1.75		3.5
24	24		44		20.8	$^{0}_{-0.5}$	2.0	±0.07	5.0	25	38	24		2.2		4

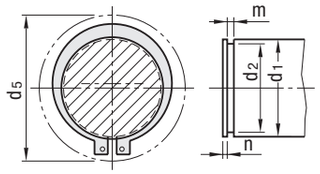
注(1): 用极限塞规测量d。
注(2): 厚度(t)=1.6mm时可暂时使用1.5mm。此时，m为1.65mm。
备注 适用轴的尺寸表示可供参考的推荐尺寸。

[技术参数] C型扣环 节选自JIS B 2804(2001)

1. C型扣环（轴用）



将扣环套在适用轴上时，勿使槽口盖住直径d0的孔位置。



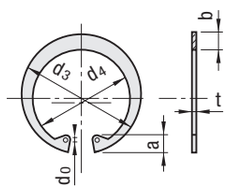
d5为插入轴内时的最大外周直径。

C型扣环（轴用） 单位: mm

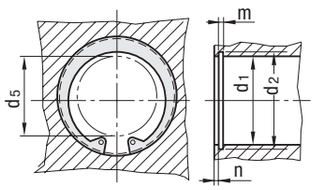
公称尺寸(1)	扣环							适用孔（参考）						
	d3		t		b	a	d0	d5	d1	d2		m		n
	基准尺寸	容差	基准尺寸	容差	(约)	(约)	(最小)			基准尺寸	容差	基准尺寸	容差	(最小)
10	9.3	±0.15	1	±0.05	1.6	3	1.2	17	10	9.6	$^{0}_{-0.09}$	1.15	+0.14 0	1.5
(11)	10.2				1.8	3.1		18	11	10.5				
12	11.1	±0.18			1.8	3.2	1.5	19	12	11.5	0 −0.11			
(13)	12				1.8	3.3		20	13	12.4				
14	12.9				2	3.4	1.7	22	14	13.4				
15	13.8				2.1	3.5		23	15	14.3				
16	14.7				2.2	3.6		24	16	15.2				
17	15.7				2.2	3.7		25	17	16.2				
18	16.5		1.2	±0.06	2.6	3.8	2	26	18	17		1.35		
(19)	17.5				2.7	3.8		27	19	18				
20	18.5	±0.2			2.7	3.9		28	20	19	0 −0.21			
(21)	19.5				2.7	4		30	21	20				
22	20.5				2.7	4.1		31	22	21				
(24)	22.2				3.1	4.2		33	24	22.9				
25	23.2				3.1	4.3		34	25	23.9				
(26)	24.2				3.1	4.4		35	26	24.9				
28	25.9		1.6(2)		3.1	4.6		38	28	26.6		1.75		
(29)	26.9				3.5	4.7		39	29	27.6				
30	27.9				3.5	4.8		40	30	28.6				
32	29.6				3.5	5	2.5	43	32	30.3				
(34)	31.5	±0.25			4	5.3		45	34	32.3				
35	32.2				4	5.4		46	35	33				
(36)	33.2		1.8	±0.07	4	5.4		47	36	34	0 −0.25	1.95		2
(38)	35.2				4.5	5.6		50	38	36				
40	37	±0.4			4.5	5.8		53	40	38				
(42)	38.5				4.5	6.2		55	42	39.5				
45	41.5				4.8	6.3		58	45	42.5				
(48)	44.5				4.8	6.5		62	48	45.5				
50	45.8		2		5	6.7		64	50	47		2.2		
(52)	47.8				5	6.8		66	52	49				
55	50.8	±0.45			5	7		70	55	52	0 −0.3			
(56)	51.8				5	7		71	56	53				
(58)	53.8				5.5	7.1		73	58	55				
60	55.8				5.5	7.2		75	60	57				
(62)	57.8				5.5	7.2		77	62	59				
(63)	58.8				5.5	7.3		78	63	60				
65	60.8		2.5	±0.08	6.4	7.4		81	65	62		2.7		2.5
(68)	63.5				6.4	7.8		84	68	65				
70	65.5				6.4	7.8		86	70	67				
(72)	67.5				7	7.9		88	72	69				
75	70.5				7	7.9		92	75	72				
(78)	73.5				7.4	8.1		95	78	75				
80	74.5				7.4	8.2		97	80	76.5				

注(1): 公称尺寸以( )以外的尺寸为优先，需要时可使用( )内的尺寸。
注(2): 厚度(t)＝1.6mm时可暂时使用1.5mm。此时，m为1.65mm。
备注 1. 扣环圆环部的最小宽度不得小于板厚t。
2. 适用轴的尺寸表示可供参考的推荐尺寸。
3. d4尺寸(mm)最好为d4=d3＋(1.4～1.5)b。
参考 厚度t依据日本弹簧工业协会标准JSMA No.6－1976(弹簧用钢带)。

2. C型扣环（孔用）



将扣环放入适用孔中时，勿使槽口盖住直径d0的孔位置。



d5为插入孔中时的最小内周直径。

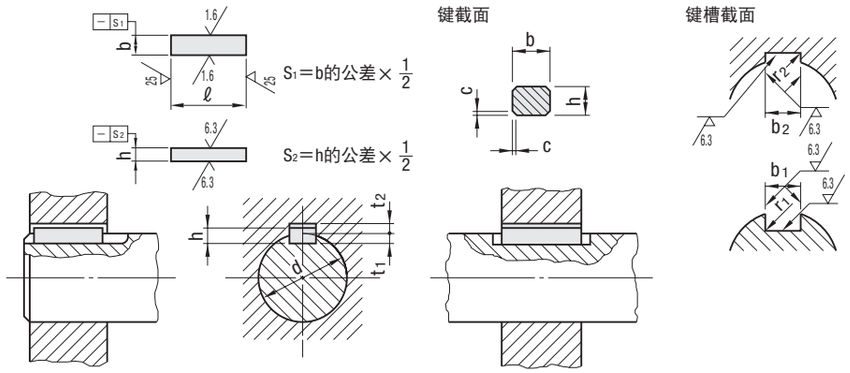
C型扣环（孔用） 单位: mm

公称尺寸(1)	扣环							适用孔（参考）						
	d3		t		b	a	d0	d5	d1	d2		m		n
	基准尺寸	容差	基准尺寸	容差	(约)	(约)	(最小)			基准尺寸	容差	基准尺寸	容差	(最小)
10	10.7	±0.18	1	±0.05	1.8	3.1	1.2	3	10	10.4	+0.11 0	1.15	+0.14 0	1.5
11	11.8				1.8	3.2		4	11	11.4				
12	13				1.8	3.3	1.5	5	12	12.5				
(13)	14.1				1.8	3.5		6	13	13.6				
14	15.1				2	3.6	1.7	7	14	14.6				
15	16.2				2	3.6		8	15	15.7				
16	17.3				2	3.7		8	16	16.8				
(17)	18.3	±0.2			2	3.8		9	17	17.8				
18	19.5				2.5	4		10	18	19				
19	20.5				2.5	4		11	19	20				
20	21.5				2.5	4		12	20	21				
(21)	22.5				2.5	4.1		12	21	22				
22	23.5				2.5	4.1		13	22	23	+0.21 0			
(24)	25.9				2.5	4.3	2	15	24	25.2		1.35		
25	26.9				3	4.4		16	25	26.2				
(26)	27.9		1.2		3	4.6		16	26	27.2				
28	30.1				3	4.6		18	28	29.4				
30	32.1			±0.06	3	4.7		20	30	31.4				
32	34.4				3.5	5.2	2.5	21	32	33.7				
(34)	36.5	±0.25			3.5	5.2		23	34	35.7				
35	37.8				3.5	5.2		24	35	37				
(36)	38.8		1.6(2)		3.5	5.2		25	36	38	+0.25 0	1.75		2
37	39.8				3.5	5.2		26	37	39				
(38)	40.8				4	5.3		27	38	40				
40	43.5	±0.4	1.8	±0.07	4	5.7		28	40	42.5		1.95		
42	45.5				4	5.8		30	42	44.5				
45	48.5				4.5	5.9		33	45	47.5				
47	50.5	±0.45			4.5	6.1		34	47	49.5				
(48)	51.5				4.5	6.2		35	48	50.5				
50	54.2		2		4.5	6.5		37	50	53		2.2		
52	56.2				5.1	6.5		39	52	55				
55	59.2				5.1	6.5		41	55	58				
(56)	60.2				5.1	6.6		42	56	59				
(58)	62.2				5.1	6.8		44	58	61				
60	64.2				5.5	6.8		46	60	63	+0.3 0			
62	66.2				5.5	6.9		48	62	65				
(63)	67.2				5.5	6.9		49	63	66				
(65)	69.2		2.5	±0.08	5.5	7		50	65	68		2.7		2.5
68	72.5				6	7.4		53	68	71				
(70)	74.5				6	7.4		55	70	73				
72	76.5				6.6	7.4		57	72	75				
75	79.5				6.6	7.8		60	75	78				
(78)	82.5	±0.55			6.6	8		62	78	81	+0.35 0			
80	85.5				7	8		64	80	83.5				

注(1): 公称尺寸以( )以外的尺寸为优先，需要时可使用( )内的尺寸。
注(2): 厚度(t)＝1.6mm时可暂时使用1.5mm。此时，m为1.65mm。
备注 1. 扣环圆环部的最小宽度不得小于板厚t。
2. 适用孔的尺寸表示可供参考的推荐尺寸。
3. d4尺寸(mm)最好为d4=d3－(1.4～1.5)b。
参考 厚度t依据日本弹簧工业协会标准JSMA No.6－1976(弹簧用钢带)。

[技术参数] 沉头键与键槽 节选自JIS B 1301(1996)

1. 沉头键与键槽



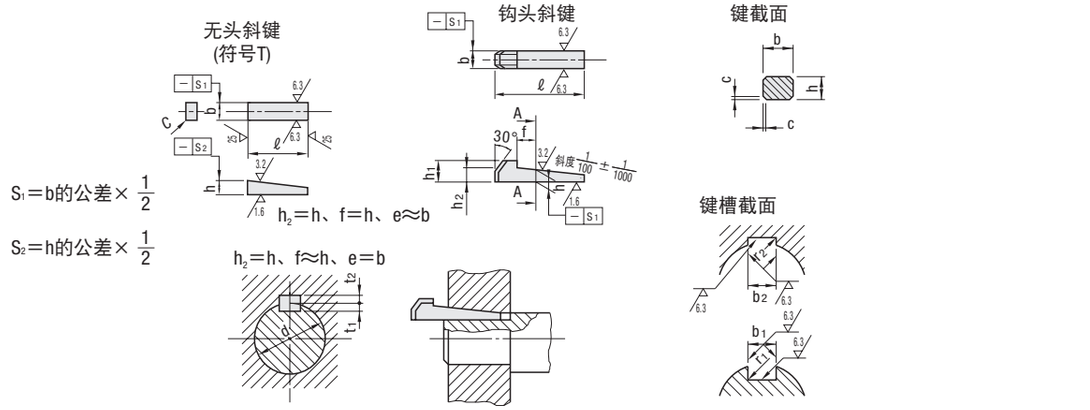
单位: mm

键的公称尺寸 b×h	键槽尺寸										参考
	b₁·b₂的基准尺寸	(滑动型)		普通级		精密级	r₁与r₂	t₁的基准尺寸	t₂的基准尺寸	t₁·t₂的容差	适用(1)轴径 d
		b₁ 容差(H9)	b₂ 容差(D10)	b₁ 容差(N9)	b₂ 容差(Js9)	b₁与b₂ 容差(P9)					
2× 2	2	+0.025 0	+0.060 +0.020	−0.004 −0.029	±0.0125	−0.006 −0.031	0.08～0.16	1.2	1.0	+0.1 0	6～ 8
3× 3	3							1.8	1.4		8～ 10
4× 4	4	+0.030 0	+0.078 +0.030	0 −0.030	±0.0150	−0.012 −0.042		2.5	1.8		10～ 12
5× 5	5						0.16～0.25	3.0	2.3		12～ 17
6× 6	6							3.5	2.8		17～ 22
(7× 7)	7	+0.036 0	+0.098 +0.040	0 −0.036	±0.0180	−0.015 −0.051		4.0	3.0	+0.2 0	20～ 25
8× 7	8							4.0	3.3		22～ 30
10× 8	10						0.25～0.40	5.0	3.3		30～ 38
12× 8	12	+0.043 0	+0.120 +0.050	0 −0.043	±0.0215	−0.018 −0.061		5.0	3.3		38～ 44
14× 9	14							5.5	3.8		44～ 50
(15×10)	15							5.0	5.0		50～ 55
16×10	16							6.0	4.3		50～ 58
18×11	18							7.0	4.4		58～ 65
20×12	20	+0.052 0	+0.149 +0.065	0 −0.052	±0.0260	−0.022 −0.074	0.40～0.60	7.5	4.9		65～ 75
22×14	22							9.0	5.4		75～ 85
(24×16)	24							8.0	8.0		80～ 90
25×14	25							9.0	5.4		85～ 95
28×16	28							10.0	6.4		95～110
32×18	32	+0.062 0	+0.180 +0.080	0 −0.062	±0.0310	−0.026 −0.088		11.0	7.4		110～130
(35×22)	35						0.70～1.00	11.0	11.0	+0.3 0	125～140
36×20	36							12.0	8.4		130～150
(38×24)	38							12.0	12.0		140～160
40×22	40							13.0	9.4		150～170
(42×26)	42							13.0	13.0		160～180
45×25	45							15.0	10.4		170～200
50×28	50							17.0	11.4		200～230
56×32	56	+0.074 0	+0.220 +0.100	0 −0.074	±0.0370	−0.032 −0.106	1.20～1.60	20.0	12.4		230～260
63×32	63							20.0	12.4		260～290
70×36	70							22.0	14.4		290～330
80×40	80						2.00～2.50	25.0	15.4		330～380
90×45	90	+0.087 0	+0.260 +0.120	0 −0.087	±0.0435	−0.037 −0.124		28.0	17.4		380～440
100×50	100							31.0	19.5		440～500

注(1) 适用轴径可根据对应于键强度的扭矩求出，表示一般用途的大致标准。键的大小适合于要传递的扭矩时，也可以使用比适用轴径更大的轴。在这种情况下，最好对t₁与t₂进行修正以使键的侧面均匀地接触轴与轮毂。最好不使用小于适用轴径的轴。

备注 相应的国际标准中并未规定带括号的公称尺寸，因此请勿用于新设计。

2. 斜键、钩头斜键与键槽



单位: mm

键的公称尺寸 b×h	键尺寸							键槽尺寸					参考
	b 基准尺寸	b 容差(h9)	h 基准尺寸	h 容差		h₁	c	ℓ (1)	b₁与b₂ 基准尺寸	b₁与b₂ 容差(D10)	r₁与r₂	t₁的基准尺寸	t₂的基准尺寸	t₁·t₂的容差	适用(2)轴径 d
2× 2	2	0 −0.025	2	0 −0.025	h9	—	0.16～0.25	6～ 30	2	+0.060 +0.020	0.08～0.16	1.2	0.5	+0.05 0	6～ 8
3× 3	3		3			—		6～ 36	3			1.8	0.9		8～ 10
4× 4	4	0 −0.030	4	0 −0.030		7		8～ 45	4	+0.078 +0.030		2.5	1.2	+0.1 0	10～ 12
5× 5	5		5			8	0.25～0.40	10～ 56	5		0.16～0.25	3.0	1.7		12～ 17
6× 6	6		6			10		14～ 70	6			3.5	2.2		17～ 22
(7× 7)	7	0 −0.036	7.2	0 −0.036		10		16～ 80	7	+0.098 +0.040		4.0	3.0		20～ 25
8× 7	8		7	0 −0.090	h11	11		18～ 90	8			4.0	2.4	+0.2 0	22～ 30
10× 8	10		8			12	0.40～0.60	22～110	10		0.25～0.40	5.0	2.4		30～ 38
12× 8	12	0 −0.043	8			12		28～140	12	+0.120 +0.050		5.0	2.4		38～ 44
14× 9	14		9			14		36～160	14			5.5	2.9		44～ 50
(15×10)	15		10.2	0 −0.070	h10	15		40～180	15			5.0	5.0	+0.1 0	50～ 55
16×10	16		10	0 −0.090	h11	16		45～180	16			6.0	3.4	+0.2 0	50～ 58
18×11	18		11	0 −0.110		18		50～200	18			7.0	3.4		58～ 65
20×12	20	0 −0.052	12			20	0.60～0.80	56～220	20	+0.149 +0.065	0.40～0.60	7.5	3.9		65～ 75
22×14	22		14			22		63～250	22			9.0	4.4		75～ 85
(24×16)	24		16.2	0 −0.070	h10	24		70～280	24			8.0	8.0	+0.1 0	80～ 90
25×14	25		14	0 −0.110	h11	22		70～280	25			9.0	4.4	+0.2 0	85～ 95
28×16	28		16			25		80～320	28			10.0	5.4		95～110
32×18	32	0 −0.062	18			28		90～360	32	+0.180 +0.080		11.0	6.4		110～130
(35×22)	35		22.3	0 −0.084	h10	32	1.00～1.20	100～400	35		0.70～1.00	11.0	11.0	+0.15 0	125～140
36×20	36		20	0 −0.130	h11			—	36			12.0	7.1	+0.3 0	130～150
(38×24)	38		24.3	0 −0.084	h10	36		—	38			12.0	12.0	+0.15 0	140～160
40×22	40		22	0 −0.130	h11	36		—	40			13.0	8.1	+0.3 0	150～170
(42×26)	42		26.3	0 −0.084	h10	40		—	42			13.0	13.0	+0.15 0	160～180
45×25	45	0 −0.130	25	0 −0.130	h11	40		—	45			15.0	9.1	+0.3 0	170～200
50×28	50		28			45		—	50			17.0	10.1		200～230
56×32	56	0 −0.074	32	0 −0.160		50	1.60～2.00	—	56	+0.220 +0.100	1.20～1.60	20.0	11.1	+0.3 0	230～260
63×32	63		32			50		—	63			20.0	11.1		260～290
70×36	70		36			56		—	70			22.0	13.1		290～330
80×40	80		40			63	2.50～3.00	—	80		2.00～2.50	25.0	14.1		330～380
90×45	90	0 −0.087	45			70		—	90	+0.260 +0.120		28.0	16.1		380～440
100×50	100		50			80		—	100			31.0	18.1		440～500

注(1): ℓ 应在表的范围内从下述数值中选择。

另外， ℓ 的尺寸容差原则上采用JIS B0401(尺寸公差与配合)的h12。

6、8、10、12、14、16、18、20、22、25、28、32、36、40、45、50、56、63、70、80、90、100、110、125、140、160、180、200、220、250、280、320、360、400

注(2): 适用轴径适应于相对键强度的扭矩。

备注 尽量不使用带括号的公称尺寸。

毂槽通常为1/100的斜度。

[材料] 种类与用途1

1. 一般钢铁材料

种类	材料符号	用途	特点	JIS	扁钢	方钢	六角钢	圆棒	钢板	型钢
一般结构用轧制钢	SS400	一般机械零件	加工性、焊接性良好	JIS G 3101	○	○		○	○	○
研磨条钢(冷轧、拉拔)	SS400D	一般机械零件	精度、表面粗糙度良好，可直接或稍微切削后使用。	—	○	○	○	○		
机械结构用碳素钢	S45C	一般机械零件	可淬火。抗拉强度为58kgf/mm²。	JIS G 4051	○	○	○	○	○	
	S50C		可淬火。抗拉强度为66kgf/mm²。							
碳素工具钢	SKS93	轴、销等	钻杆材料(圆棒) 将SK4材料冷轧、拉伸后，经切削加工而成的材料。有 7级(－DG7)＝h7 8级(－DG8)＝h8 9级(－DG9)＝h9 三种。	JIS G 4401	○	○		○		
	SK4				○			○		
	SK5				○			○	○	
合金工具钢	SKS3	淬火零件	因淬火所引起的变形明显比SK材料少很多。	JIS G 4404	○	○		○		
铬钼钢	SCM435	有强度要求的一般机械零件螺丝等	SCM435 抗拉强度为70kgf/mm² 经淬火、回火后，抗拉强度在95kgf/mm²以上 硬度在HB270以上 表面淬火后，在HRC50以上。	JIS G 4105	○	○	○	○	○	
	SCM415									
	SCM420									
硫磺及硫磺复合快削钢	SUM21	一般机械零件(快削用钢材)	为了提高被切削性，添加了硫磺的碳素钢。	JIS G 4804		○	○	○		
	SUM22L		除了硫磺外，还添加了铅的碳素钢。							
	SUM24L									
高碳素铬轴承钢	SUJ2	滚子轴承等	轴承钢	JIS G 4805				○		
冷轧钢板	SPCC	外罩、外壳等	以接近常温的温度进行制。尺寸精度高，表面美观。弯曲、拉伸、切割的加工性良好。 焊接性也很好。	JIS G 3141					○	
热轧钢板	SPHC	一般机械结构用零件	一般使用的板厚在6mm以下。	JIS G 3131					○	

2. 不锈钢材料

分类	材料符号	用途	特点	磁性	JIS	扁钢	方钢	六角钢	圆棒	钢板	型钢
奥氏体类	SUS303	用于需要防锈的机械零件	18－8类快削不锈钢，无磁性。比SUS304的切削性良好。	无*	JIS G 4303～	○			○		
奥氏体类	SUS304	用于需要防锈的机械零件	作为一般耐腐蚀钢、耐热钢，通用性最广。	无*		○	○	○	○	○	○
奥氏体类	SUS316	用于需要防锈的机械零件	对海水和各种介质，比304更具优越的耐海水性。	无*		○			○	○	
马氏体类	SUS440C	用于需要防锈的机械零件(耐腐蚀性比奥氏体差)	可淬火。	有					○		
马氏体类	SUS410	用于需要防锈的机械零件(耐腐蚀性比奥氏体差)	可淬火。加工性良好。	有					○		

*(Ψ) 马氏体类有磁性。奥氏体类在加工后也可带磁性。

3. 铝合金材料

分类	材料符号	用途	特点	JIS	扁钢	方钢	圆棒	钢板	型钢
Al－Cu类合金	A2011	用于一般强力材料	快削合金。加工性优越，但耐腐蚀性差。	JIS H 4000			○		
Al－Cu类合金	A2017	用于一般强力材料	强度高，加工性良好。 硬铝		○		○	○	
Al－Mg类合金	A5052	一般机械零件 外罩、外壳等	具有中等强度，是最具代表性的铝合金。虽然强度不很高，但却具有很高的抗疲劳强度，耐海水性也很优越。		○			○	
Al－Mg类合金	A5056	一般机械零件	耐海水性优越，经切削加工后的表面处理良好。				○		
Al－Mg－Si类合金	A6061	一般机械零件	热处理型的耐腐蚀合金。 经T6处理后，具有很强的耐腐蚀性。		○		○		
Al－Mg－Si类合金	A6063	一般机械零件 结构材料	比具有代表性的挤压用铝合金6061的强度低，但挤压性优越，可形成各种复杂的截面形状。耐腐蚀性、表面处理性优越。		○	○			○
Al－Zn－Mg类合金	A7075	夹具、模具	是铝合金中强度最高的合金之一。但耐腐蚀性差，为超硬铝合金。		○				

标示非铁产形状的JIS符号

P	板、条、圆板
PC	组合板
BE	挤压棒
BD	拉拔棒
W	拉拔线
TE	挤压型无缝钢管
TD	拉拔无缝钢管

TW	焊接管
TWA	电弧焊接管
S	挤压型材
BR	铆接材料
FD	模锻件
FH	自由锻造件

铝及铝合金的识别符号

符号		定义	说明
F		坯料	特别表示生产时未指定调质的状态。在挤压完成的状态下，未经加工的铸件状态下，未进行调质的材料。
H112		表示未在延展材料上积极地进行加工硬化，以生产时的状态保持其机械特性的材料。	
O		经退火而变为最软状态的材料	表示退火后完全再结晶的状态。热处理合金时，需要根据退火温度进行缓慢冷却，以便完全保证淬火的效果。
H	H1n	经过冷轧而加工硬化的材料	n表示加工硬化的程度，用1～9的数字来表示。即8表示硬质材料，4表示O与硬质材料的中间硬度(1/2)的加工硬化状态。2和6各表示O和1/2硬质，1/2硬质与硬质之间的加工硬化状态。
	H2n	将加工硬化的材料适当地进行了软化热处理的材料	
	H3n	经过冷轧加工，进一步进行了稳定处理的材料	
T	T1	从高温加工经冷却后，经过自然时效的材料	像挤压材料一样，从热轧加工工序快速冷却后，在常温下进行时效硬化处理。进行矫正等冷轧加工时，请不要影响强度。适用于像6063一样的合金，在热轧加工(挤压)后进行冷却，容易达到淬火效果。
	T3	在溶体化处理后，经过冷轧加工，进一步经过了自然时效处理的材料	对板、棒、管等进行该加工时，有时为了进一步提高强度，需要进行冷轧加工。有时为了提高矫正尺寸的精度而进行冷轧加工，会达到一定的加工效果。 冷轧加工度比T3大时，用T361来表示。
	T351	在溶体化处理后，经过冷轧加工，除去残留应力，进一步经过了自然时效的材料	在溶体化处理后，进行冷轧加工以增加强度。通过施加1.5%以上、3%以下的永久变形的拉伸加工来去除应力后，进一步经过了自然时效处理的材料。
	T4	在溶体化处理后，经过了自然时效的材料	通常在常温下放置4天后使时效结束。但7NO1却会长期进行，因此以一个月后的拉伸性质为参考值进行了规定。根据规定进行了T4处理的材料被称为T42。
	T5	从高温加工急速冷却后，经过了人工时效硬化处理的材料	为了提高机械性能，稳定尺寸，需要进行人工时效处理。适用于像6063一样的的合金或铸件，在热轧加工(挤压)后进行冷却，容易得到淬火效果。
	T6	在溶体化处理后，经过了人工时效硬化处理的材料	无需根据热处理合金的代表性热处理来进行冷轧加工便可得到良好的强度。 根据规定进行了T6处理的材料被称为T62。
	T61	延展材料:用温水淬火进行溶体化处理后，经过人工时效硬化处理的材料 铸　　件:淬火后经过了回火处理的材料	为防止淬火时的变形，进行温水淬火。 为得到比一般的T6更高的强度，调整了人工时效硬化处理的条件。
	T7	在溶体化处理后，又进行了稳定化处理的材料	在一定程度上牺牲强度，为了调整特别的性质，超过为了获得最大的人工时效硬化处理条件，进行了过时效处理的材料。
	T73	在溶体化处理后，又进行了过时效处理的材料	为改善应力腐蚀破裂，在溶体化处理后进行了过时效处理的材料。 在JIS中，在锻造品的7075中有规定。
	T7352	在溶体化处理后，除去残留应力，又进行了过时效处理的材料	为改善应力腐蚀破裂，在溶体化处理后，进行残留1%到5%的永久变形的压缩加工，在去除残留应力后，进行了过时效处理的材料。在7075的锻造件中有规定。
	T8	在溶体化处理后，经过冷轧加工，然后经过了人工时效硬化处理的材料	为提高机械性质，或为了提高矫正和尺寸精度，进行冷轧加工，以达到冷轧加工效果被人们承认。当冷轧加工时的截面减少率为3%和6%时，分别用T83和T86来表示。均在提高强度时进行。
	T9	经过溶体化处理，在人工时效硬化处理后，又进行了冷轧加工的材料	为了增加强度而进行冷轧加工。

4. 铜合金材料

种类	材料符号	用途	特点	JIS	方钢	六角钢	圆棒	钢板
黄铜板	C2801P	用于钣金加工。 铭牌、测量仪器板。	强度高，有延展性。可用于滑动部。黄铜。	JIS H 3100				○
快削黄铜 (挤压棒)	C3604BD	用于一般拉手用的螺栓、螺丝、螺母等。	被削性优越。	JIS H 3250	○	○	○	

5. 锻造件及铜合金铸件

种类	材料符号	用途	特点	JIS
灰口铸件3种	FC200	铸造机械零件	—	JIS G 5501
灰口铸件4种	FC250		—	JIS G 5501
球状黑铅灰口铸件4种	FCD600		—	JIS G 5502
青铜铸件6种	BC6	轴承、套筒、衬套、一般机械零件	耐压性、耐磨耗性、被削铸造性好。	JIS H 5111

6. 钢管材料

种类	材料符号	用途	特点	JIS
配管用 碳素钢钢管	白管(镀锌) SGP 黑管(无电镀)	配管零件	使用压力为10kgf/mm² 常温使用 (气管) A为厘米，B为英寸	JIS G 3452
压力配管用 碳素钢钢管	STPG370 (STPG38)	配管零件	使用压力为100kgf/mm² 使用温度 350℃ A为厘米，B为英寸	JIS G 3454
机械结构用 碳素钢钢管	STKM	一般机械用零件 中空轴	种类有11种到20种	JIS G 3445
黄铜无缝钢管 (普通级)	C2700T	—	延展性、弯曲性、拉伸性、电镀性良好。	JIS H 3300

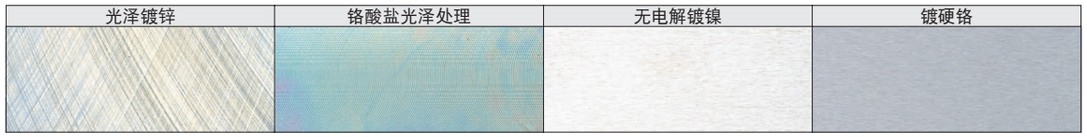
7. 弹簧用材料

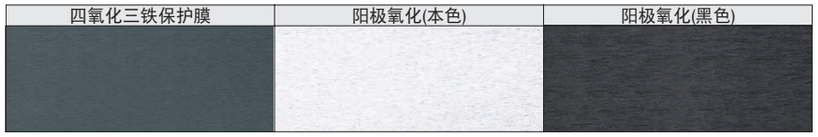
种类	材料符号	用途	使用容许温度℃	JIS
钢琴丝	SWP－A SWP－B	强度高、等质性优越的冷轧拉拔材料。 用于高质量弹簧或成形用。	110	JIS G 3522
硬钢丝	SWB	适用于普遍的应力。 用于低价格弹簧或成形用。	110	JIS G 3521
	SWC	用于高质量弹簧或成形用。	110	
弹簧用碳素钢 油回火钢丝	SWO－A SWO－B	淬火、回火后的材料。用于一般目的的弹簧。	120	JIS G 3560
阀弹簧用碳素钢 油回火钢丝	SWO－V	淬火、回火后的材料。 表面状态良好，具有均等的抗拉强度。	120	JIS G 3561
阀弹簧用Cr－V钢 油回火钢丝	SWOCV－V	淬火、回火后的材料。 用于冲击负载或稍微的高温。	220	JIS G 3565
阀弹簧用Ci－Cr钢 油回火钢丝	SWOSC－V	淬火、回火后的材料。 用于冲击负载或稍微的高温。	245	JIS G 3566
弹簧用不锈钢丝	SUS302 (－WPA) (－WPB)	一般性耐腐蚀、耐热用。 用于弹簧时带有磁性。	290	JIS G 4314
	SUS316 (－WPA) (－WPB)	耐热性良好，比302的耐腐蚀性强。 用于弹簧时带有磁性。	290	
	SUS631 J1－WPC	弹簧加工后进行析出硬化。 强度高，用于一般的耐腐蚀材料。 用于弹簧时带有磁性。	340	

■表面处理的种类

名 称		威氏硬度(HV)	层厚度(μm)	可处理的材质	使用范例	目的・特长	备 注
镀锌		—	3～20	钢	薄板 钢丝	・防锈、低价格 ・外观不好	—
铬酸盐光泽处理		—	1～ 2	钢	钣金部分 螺栓、螺帽	・防锈、低价格 ・适合于批量生产 ・外观质量下降，但可替代镀镍	—
光泽镀锌		—	1～ 2	钢	—		
三价铬 酸盐光泽处理		—	1～ 2	钢	螺栓、螺帽	・防锈、低价格 ・不含六价铬	—
镀镍		—	—	钢 铜 黄铜	—	・耐腐蚀性提高、装饰 ・大气中镀铬的耐腐蚀性更强	・根据需要，对铜底层实施电镀处理 ・凹度不可过大
	1号电镀	500	5～20			・外观比3号电镀好	・材料→抛光→电镀→抛光
	3号电镀					—	・材料→电镀
	梨皮状电镀	—	—			・耐疲劳性 ・小伤痕不明显	・材料→梨皮面处理→电镀
无电解镀镍		500	可指定	钢 不锈钢 铜 铝合金 玻璃 塑料	不能镀镍的零件	・价格为镀镍产品10倍以上 ・便于进行膜厚度管理 ・耐腐蚀性、耐磨性强 ・可实现非金属的导体化	—
Kanigen电镀		可达到1000			电镀后实施硬化处理的零件	・与无电解镀镍的特性相同 ・可通过电镀后的热处理进行硬化	
镀铬		—	—	钢 铜 黄铜	—	・有光泽外观 ・耐腐蚀性良好 ・镀铬类表面间的滑动易于产生烧结	・根据需要，对铜底层实施电镀处理 ・凹度不可过大
	1号电镀	500	5～20			・外观比3号电镀好	・材料→抛光→电镀→抛光
	3号电镀					—	・材料→电镀
	梨皮状电镀	—	—			・耐疲劳性 ・小伤痕不明显	・材料→梨皮面处理→电镀
	镀硬铬	1000	10～30		缸套	・耐磨性优良 ・价格高于其他镀铬产品	・材料→电镀(3号电镀)
四氧化三铁保护膜 (发黑处理)		—	—	钢	螺栓 螺帽 计量仪器	・喷涂底层 ・外观(有光泽) ・比磷酸盐防锈处理易于生锈	・形成四氧化三铁保护膜(黑色)
低温镀黑铬		—	1～ 2	钢 铜 不锈钢	有精度要求 希望比发黑处理更具耐腐蚀性	・长期防锈能力 ・耐腐蚀性优良 ・超薄膜	・由于采用低温处理，因此材料不受热的影响，塑料橡胶等连接零件也可直接加工。
阳极氧化	本色	—	3～ 5	铝合金	—	・防腐性、耐磨性 ・无导电性 ・耐热性	・表面形成坚固的氧化保护膜，并利用氧化保护膜的细孔进行着色的有色阳极氧化处理。
	黑色	—	5～10				

■表面处理的外观颜色





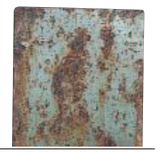
[材料]金属材料及其表面处理的耐腐蚀性能・防锈方法1

一、金属材料及其表面处理的耐腐蚀性能

试验方法: 根据JIS H 8502循环实验方法进行复合腐蚀试验

试验条件: ①盐水喷雾试验(5%NaCl.35℃) 2hr
②干燥(60℃) 4hr
③湿润(95%RH. 35℃) 2hr
} 8hr为一个循环

1.不同金属材料的对比(均无表面处理) 表1

材质	S45C	SUJ2	SUS440C	SUS304	SUS316	＊G－STAR
试验前						
48hr						
168hr						

*G-Star为大同特殊钢（株）制马氏体类不锈钢（预硬模具钢）

2.相同材质，不同表面处理的对比(**SUJ2**) 表2

表面处理	无	四氧化三铁保护膜	镀硬铬
试验前			
48hr			
168hr			

[材料]金属材料及其表面处理的耐腐蚀性能・防锈方法2

二、防锈方法

金属腐蚀是由各种内在和外在因素引起，以下罗列了一些常见因素及其对应方法。

	影响金属腐蚀的因素	减缓生锈的对策
1	金属本身化学成分和结构	采用防锈能力较强的材料，各材料防锈能力对比参考P.2907表1。
2	金属的表面处理形式	采用防锈能力较强的表面处理，各表面处理防锈能力对比参考P.2907表2。
3	金属表面光洁度	选择加工精度较高的产品
4	与金属表面接触的介质成分	避免与易使材料生锈的介质接触，如手汗。定期喷涂防锈油，喷涂防锈油的效果参考本页表3
5	环境温度和湿度越高，金属越易腐蚀	保持低湿度、温度的环境。

试验方法: 根据JIS H 8502循环实验方法进行复合腐蚀试验

试验条件: ①盐水喷雾试验(5%NaCl.35℃) 2hr
②干燥(60℃) 4hr
③湿润(95%RH. 35℃) 2hr
} 8hr为一个循环

SUJ2材质(无表面处理)在不同保养条件下的腐蚀情况对比(参考) 表3

放置时间	是否喷涂防锈油	
	有	无
试验前		
8hr		
24hr		

[材料] 淬火与表面处理及硬度试验法的种类

■ 钢铁材料的热处理

名　称	维氏硬度（HV）	淬火深度（mm）	变形	可处理的材料	代表性材料	备　注
整体淬火	750以下	整体	根据材料不同有差异	高碳钢 C＞0.45%	SKS3 SKS21 SUJ2 SKH51 SKS93 SK4 S45C	・为了使钢硬化或增加其强度，用适当的温度将其加热到变相点以上后，在适当的介质中迅速冷却的操作 ・不适用于主轴等较长的物体和精密零件上
渗碳淬火	750以下	标准0.5 最大2	中	低碳钢 C＜0.3%	SCM415 SNCM220	・可局部淬火 ・应在图纸上标明淬火深度 ・适用于精密零件
高频淬火	500以下	1~2	大	中碳钢 C0.3～0.5%	S45C	・用高频诱导电流将铜材料的表面迅速加热一段时间后，再迅速冷却使其硬化的方法 ・可局部淬火 ・若批量小则成本高 ・耐疲劳性佳
氮化淬火	900～1000	0.1～0.2	小	氮化钢	SACM645	・在钢材的表面形成坚硬的氮化合物硬化层的表面硬化法 ・淬火硬度最大 ・适用于精密零件 ・适用于滑动轴承的轴
扩散渗氮	碳素钢500 不锈钢1000	0.01～0.02	小	钢铁材料	S45C SCM415 SK3 不锈钢	・扩散渗氮法是被称为软氮化的一种氮化处理方法 ・耐疲劳、耐磨损性良好 ・耐蚀性与镀锌相同 ・热处理后不可进行研磨因此不适用于精密零件 ・适用于自润滑
发蓝处理	—	—	—	线材	SWP－B	・属于低温退火 ・消除成形时的内部应力，提高弹性

■ 硬度试验法的种类及其适用零件

试验方法	原理	适用热处理零件	特长	备注
1.布氏硬度	・用球形压头(钢或超硬合金)在试验面上压出凹坑时的试验负载除以由凹坑直径求得的表面积后所得的商	・退火 ・正火 ・经过固定化等的原材料	・凹坑较大因此适用于硬度不均的材料、坯料、锻造品 ・不适用于小试料和薄试料	JIS Z2243
2.洛氏硬度	・利用金刚石压头或球形压头，施加标准负载、试验负载，从试验机的指示装置中显示的硬度值中求得	・淬火、回火件 ・表面渗碳 ・表面氧化 ・铜、黄铜、青铜等薄板	・短时间内即可求得硬度值 ・适用于对实物进行的中间检查 ・种类较多，需特别注意	JIS Z2245
3.肖氏硬度	・以一定的高度使锤落到试料的试验面上，从其反弹的高度求得硬度	・淬火、回火件 ・氮化处理 ・经过渗碳处理等的大型零件	・操作极简单，短时间内可获得数据 ・适用于大型零件 ・凹坑浅不醒目，因此适用于产品 ・型小质轻，可携带	JIS Z2246
4.维氏硬度	・利用对角136度的金刚石四棱锥压头在试验面上压出凹坑时的试验负载和由凹坑的对角线长中求得凹坑的表面积，算出硬度值(换算为自动进行)	・高频淬火、渗碳、氮化、电镀、陶瓷涂层等硬化层较薄的物品 ・渗碳、氮化处理品的硬化层深度	・适用于小试料、薄试料等 ・压头采用金刚石，因此可对任何带有硬度材料进行试验	JIS Z2244

[材料] 标准材料尺寸表1

■ 一般钢材

种类	材料符号	形状	单位	标准尺寸
一般结构用轧制钢	SS400	扁钢	t	6,9,12,13,14,16,19,22,25,28,30,32,35,38,40,45,50,55,60,65, 70,75,80,85,90,95,100,105
		方钢	□	9,13,16,19,22,25,32,38,44,50,65,75,90,100
冷轧棒钢（冷拉）	SS400D	扁棒	t	**W宽度**
			2	6,8,10,12,16,20
			3	6,8,9,10,12,13,16,19,22,25,32,38,50
			4	10,13,16,19,20,22,25,32
			4.5	11,13,16,19,22,25,32,38,50
			5	8,10,13,16,19,20,22,25,30,32,38,50
			6	9,10,13,16,19,20,22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			8	10,12,13,16,19,22,25,30,32,38
			9	12,13,16,19,22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			10	13,15,16,20,22,25,30,32,38,40,50,60,65,100
			12	16,19,22,32,38,44,45,50,60,65,75,90,100,125
			16	19,22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			19	22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			22	25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			25	32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			30	50,65,75,100,125
			32	50,65,75,100,125
			38	50,65,75,100,125
		方钢	□	2.5,3,4,4.5,5,5.5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,24,25,28,30,32,34,35,36,38,40,42, 44,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,100,110,120,130
		六角钢	对边H	3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,21,22,23,24,26,27,29,30,32,35,36, 38,41,46,50,54,55,58,60,63,65,67,70,71,75,77,80,85,90,95,100,115
		圆棒	D	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36, 37,38,40,42,43,44,45,46,48,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,130,140,150,160, 170,180,190,200
冷轧钢板	SPCC	钢板	t	0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,1,1.2,1.6,2,2.3,3.2
热轧钢板	SPHC	钢板	t	(1.2),1.6,2.3,2.6,3.2,4.5
机械结构用碳素钢	S45C－D（抛光）	圆棒	D	2,2.5,3,3.5,4,4.5,6,7,8,9,9.5,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,33, 34,35,36,38,40,42,44,45,46,48,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130
	S50C	扁钢	t	6,9.5,12.7,13,16,19,22,25,27,32,38,45,50,55,65,75,85,95,105,115,125,135,145,155,(165),(175),(185), (205)
		方钢	□	12.7,13,16,19,25,28,32,38,44,50,55,65,75,90,100,110,120,130,155
碳素工具钢	SKS93	扁钢	t	2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,16,19,22,25,27,32,38,43,50,53,65,75,90,105,130,155
	SKS93	角钢	□	10,13,16,19,22,25,28,32,38,45,50,55,65,75,90,105,130,(155),(210)
	SK4－DG8	圆棒	D	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26,28,30,32,36,38,40,42,45,48,50,55, 60,65,70,75,80
合金工具钢	SKS3	扁钢	t	2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,16,19,22,25,27,32,38,43,50,53,65,75,90,105,130,155,(160)
		方钢	□	10,13,16,19,22,25,28,32,36,38,45,50,55,65,75,90,105,130,(155),(210)
		圆棒	D	13,16,19,22,25,28,32,38,42,46,50,55,60,65,70,80,85,90,100,110,120,130,150,160,180
铬钼钢	SCM435	六角钢	对边H	6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,21,22,23,24,26,27,30,32,35,36,38,41,46,50,54,55
		圆棒	D	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30,32,34,35,36,38,40,42,45, 46,48,50
硫/硫合金快削钢	SUM24L	圆棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,22,23,24,25,26,28,30,32,34,35,36,38,40
高碳素铬轴承钢	SUJ2	圆棒	D	13,16,19,22,25,28,(30),32,(34),36,38,42,(44),46,(48),50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130, 140,150,(160),(170),(180),(190),(200),(210),(220),(230),(240),(250)

[材料] 标准材料尺寸表2

■ 不锈钢材料

种类	材料符号	形状	单位	标准尺寸
奥氏体类	SUS303	圆棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,28,30
奥氏体类	SUS304	扁钢	t	3,4,5,6,8,9,10,12,14,15,16,19,20,22,25,28,30,35,40,45,50,55,60,70
		方钢	□	5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,19,20,22,25,28,30,32,36,38,40,45,50,60
		六角钢	对边H	8,10,14,17,19,21,22,23,24,26,29,30,32,35,36,38,41,46
		圆钢	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,30,32,34,35,36,38,40,42,45,46,48,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230
		钢板	t	0.3,0.4,0.5,0.6,0.8,1,1.2,1.5,2,2.5,3,4,5,6,7,8,9,10,12,15,20

■ 铜合金材料

种类	材料符号	形状	单位	标准尺寸
黄铜板	C2801P	钢板	t	0.1,0.15,0.2,0.3,0.4,0.5,0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,2.3,2.5,3,3.5,4,5,6,7,8,9,10,12,15,20,25,30,40,50
快削黄铜（挤压棒）	C3604BD	方钢	□	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,30,32,35,36,38,40,42,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100
		六角钢	对边H	5,5.5,6,7,8,9.5,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,34,35,36,38,40,41,42,44,45,46,50,54,55,58,60,65,70,75,80
		圆棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,33,34,35,36,38,40,42,45,46,47,48,50,51,52,53,54,55,56,57,58,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,145,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,270,280,300,320,350

■ 铝合金材料

种类	材料符号	形状	单位	标准尺寸
Al-Cu类合金	A2017	扁钢	t	0.5,0.6,0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,2.5,3,4,5,6,8,10,12,15,20,25,30,40,45,50,60,70,80,90,100
		圆棒	D	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,280,300
Al-Mg类合金	A5052	扁钢	t	0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,3,3.2,4,5,6,7,8,10,12,15,16,18,20,22,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,120,130,150,160,170,180,200
Al-Mg类合金	A5056	圆棒	D	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,270,280,290,300,310,320,330,340,350,360,370,380,390,400,420
Al-Mg-Si类合金	A6063	方钢	□	6,8,10,12,14,15,16,18,19,20,22,25,30,32,35,40,45,50,60,70,80,100

■ 树脂类材料

种类	材料符号	形状	单位	标准尺寸
多层板	胶木	板	t	(0.5),(0.6),0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,2.5,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20,25,30,35,40,50 (　)内仅为布板
聚酰胺树脂	尼龙6・66	板	t	5,10,15,20,25,30,40,50
		棒	D	6,8,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,90,100,120,140,160,180,200
MC尼龙	MC尼龙	板	t	5,7,10,12,15,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80,90,100,110,120
		棒	D	20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,225,250,275,300,325,350,375,400,450,500,600
聚缩醛（**POM**）树脂	聚缩醛(POM)	板	t	5,6,8,10,12,15,20,25,30,35,40,50,60,70,80,90,100
		棒	D	4,5,6,7,8,9,10,12,12.5,13,15,16,17.5,20,22.5,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,100,110,120,(130),(140),150,(160),(180),200
一般用异丁烯树脂板	丙烯	板	t	0.8,1,1.5,2,3,4,5,6,8,10,15,20,25,30

[材料数据] JIS和国际标准的材料对照表1

■ 机械结构碳素钢、合金钢类

日本工业规格		国外规格相关钢型						
规格编号 名称	牌号	GB	ISO 683/1,10,11[5]	AISI SAE	BS 970 Part1,3 BS EN 10083-1,2	DIN EN 10084 DIN EN 10083-1,2	NF A35-551 NF EN 10083-1,2	「OCT 4543
JIS G 4051 机械结构用碳素钢	S10C	10	C10	1010	040A10 045A10 045M10	C10E C10R	XC10	—
	S12C	—	—	1012	040A12	—	XC12	—
	S15C	15	C15E4 C15M2	1015	055M15	C15E C15R	—	—
	S17C	15	—	1017	—	—	XC18	—
	S20C	20	—	1020	070M20 C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	—
	S22C	20	—	1023	—	—	—	—
	S25C	25	C25 C25E4 C25M2	1025	C25 C25E C25R	C25 C25E C25R	C25 C25E C25R	—
	S28C	25	—	1029	—	—	—	25「
	S30C	30	C30 C30E4 C30M2	1030	080A30 080M30 C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	30「
	S33C	30	—	—	—	—	—	30「
	S35C	35	C35 C35E4 C35M2	1035	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	35「
	S38C	35	—	1038	—	—	—	35「
	S40C	40	C40 C40E4 C40M2	1039 1040	080M40 C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	40「
	S43C	40	—	1042 1043	080A42	—	—	40「
	S45C	45	C45 C45E4 C45M2	1045 1046	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	45「
	S48C	45	—	—	080A47	—	—	45「
	S50C	50	C50 C50E4 C50M2	1049	080M50 C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	50「
	S53C	50	—	1050 1053	—	—	—	50「
	S55C	55	C55 C55E4 C55M2	1055	070M55 C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	—
	S58C	55	C60 C60E4 C60M2	1059 1060	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	60「
	S09CK	08	—	—	045A10 045M10	C10E	XC10	—
	S15CK	15	—	—	—	C15E	XC12	—
	S20CK	20	—	—	—	—	XC18	—
JIS G 4106 机械结构用锰钢及铬锰钢	SMn420	20Mn2	22Mn6	1522	150M19	—	—	—
	SMn433	30Mn2	—	1534	150M36	—	—	30「2 35「2
	SMn438	35Mn2	36Mn6	1541	150M36	—	—	35「2 40「2
	SMn443	40Mn2	42Mn6	1541	—	—	—	40「2 45「2
	SMnC420	20CrMn	—	—	—	—	—	—
	SMnC443	—	—	—	—	—	—	—
JIS G 4202 铝铬钼钢	SACM645	38CrMoAl	41CrAlMo74	—	—	—	—	—
JIS G 4052 保证淬火性能的结构钢(H字钢)	SMn420H	20Mn2	22Mn6	1522H	—	—	—	—
	SMn433H	30Mn2	—	—	—	—	—	—
	SMn438H	35Mn2	36Mn6	1541H	—	—	—	—
	SMn443H	30Mn2	42Mn6	1541H	—	—	—	—
	SMnC420H	—	—	—	—	—	—	—
	SMnC443H	—	—	—	—	—	—	—
	SCr415H	—	—	—	—	17Cr3 17CrS3	—	15X
	SCr420H	20CrH	20Cr4 20CrS4	5120H	—	—	—	20X
	SCr430H	—	34Cr4 34CrS4	5130H 5132H	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	30X
	SCr435H	—	34Cr4 34CrS4 37Cr4 37CrS4	5135H	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	35X
	SCr440H	40CrH	37Cr4 37CrS4 41Cr4 41CrS4	5140H	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	40X
	SCM415H	—	—	—	—	—	—	—
	SCM418H	—	18CrMo4 18CrMoS4	—	—	18CrMo4 18CrMoS4	—	—
	SCM420H	20CrMnMoH	—	—	708H20	—	—	—
	SCM435H	—	34CrMo4 34CrMoS4	4135H 4137H	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	—
	SCM440H	—	42CrMo4 42CrMoS4	4140H 4142H	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	—
	SCM445H	—	—	4145H 4147H	—	—	—	—
	SCM822H	—	—	—	—	—	—	—
	SNC415H	12CrNi2	—	—	—	—	—	—
	SNC631H	30CrNi3	—	—	—	—	—	—
	SNC815H	12CrNi3	15NiCr13	—	655H13	15NiCr13	—	—
	SNCM220H	20CrNiMo	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	8617H 8620H 8622H	805H17 805H20 805H22	—	20NCD2	—
	SNCM420H	—	—	4320H	—	—	—	—

日本工业规格		国外规格相关钢型						
规格编号 名称	牌号	GB	ISO 683/1,10,11[5]	AISI SAE	BS 970 Part1,3 BS EN 10083-1,2	DIN EN 10084 DIN EN 10083-1,2	NF A35-551 NF EN 10083-1,2	「OCT 4543
JIS G 4102 镍铬钢	SNC236	40CrNi	—	—	—	—	—	40XH
	SNC415	12CrNi2	—	—	—	—	—	—
	SNC631	30CrNi3	—	—	—	—	—	30XH3A
	SNC815	12Cr2Ni4	15NiCr13	—	655M13	15NiCr13	—	—
	SNC836	—	—	—	—	—	—	—
JIS G 4103 镍铬钼钢	SNCM220	20CrNiMo	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	8615 8617 8620 8622	805A20 805M20 805A22 805M22	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	20NCD2	—
	SNCM240	—	41CrNiMo2 41CrNiMoS2	8637 8640	—	—	—	—
	SNCM415	—	—	—	—	—	—	—
	SNCM420	—	—	4320	—	—	—	20XH2M(20XHM)
	SNCM431	—	—	—	—	—	—	—
	SNCM439	—	—	4340	—	—	—	—
	SNCM447	—	—	—	—	—	—	—
	SNCM616	—	—	—	—	—	—	—
	SNCM625	—	—	—	—	—	—	—
	SNCM630	—	—	—	—	—	—	—
	SNCM815	—	—	—	—	—	—	—
JIS G 4104 铬钢	SCr415	15Cr	—	—	—	17Cr3 17CrS3	—	15X 15XA
	SCr420	20Cr	20Cr4 20CrS4	5120	—	—	—	20X
	SCr430	30Cr	34Cr4 34CrS4	5130 5132	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	30X
	SCr435	35Cr	34Cr4 34CrS4 37Cr4 37CrS4	5132	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	35X
	SCr440	40Cr	37Cr4 37CrS4 41Cr4 41CrS4	5140	530M40 41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	40X
	SCr445	45Cr	—	—	—	—	—	45X
JIS G 4105 铬钼钢	SCM415	15CrMo	—	—	—	—	—	—
	SCM418	—	18CrMo4 18CrMoS4	—	—	18CrMo4 18CrMoS4	—	20XM
	SCM420	20CrMo	—	—	708M20	—	—	20XM
	SCM421	20CrMnMo	—	—	—	—	—	—
	SCM430	30CrMo	—	4131	—	—	—	30XM 30XMA
	SCM432	—	—	—	—	—	—	—
	SCM435	35CrMo	34CrMo4 34CrMoS4	4137	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	35XM
	SCM440	40CrMnMo	42CrMo4 42CrMoS4	4140 4142 4145	708M40 709M40 42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	—
	SCM445	—	—	4145 4147	—	—	—	—
	SCM822	—	—	—	—	—	—	—
JIS G 4107 高温合金钢螺栓材料	SNB5	—	—	501	—	—	—	—
	SNB7	—	42CrMo4 42CrMoS4	4140 4142 4145	708M40 709M40 42CrMo4[1]	42CrMo4[2]	42CrMo4[4]	—
	SMB16	—	—	—	40CrMoV4-6[3]	40CrMoV47[3]	40CrMoV4-6[3]	—
JIS G 4108 特种合金钢螺栓用棒材	SNB21-1~5	—	—	—	40CrMoV4-6[3]	40CrMoV47[3]	40CrMoV4-6[3]	—
	SNB22-1~5	—	42CrMo4 42CrMoS4	4142H	—	42CrMo4[2]	—	—
	SNB23-1~5	—	—	E4340H	—	—	—	—
	SNB24-1~5	—	—	4340	—	—	—	—

注 1)BS EN 10259
2)DIN 1654 Part 4
3)DIN 17240
4)NF EN 10259
5)ISO683-1，10，11已作为JIS G 7501，G 7502，G 7503发行了JIS的翻译版。

ISO：International Organization for Standardization(国际标准化组织)
AISI：American Iron and Steel Institute(美国钢铁协会)
SAE：Society of Automotive Engineers(汽车技术者协会)
BS：British Standards(英国标准)
DIN：Deutsches Institut für Nörmung(德国标准协会)
EN：European Standards(欧洲标准化委员会)
NF：Norme Francaise(法国国家标准)
「OCT：前苏联的国家标准

工具钢名称

一般结构用轧制钢	SS400	Steel(钢)・Structure・400N/mm²
机械结构用碳素钢	S45C	Steel・0.45%C
铬钼钢	SCM435	Steel・Cr・Mo 435
镍铬钼钢	SNCM220	Steel・Ni・Cr・Mo 220
碳素工具钢	SK105 (旧SK3)	Steel・工具・105种
合金工具钢	SKS3	Steel・工具・Special・3种
合金工具钢	SKD11	Steel・工具・Dies・11种
高速工具钢	SKH51	Steel・工具・High Speed・51种
高碳素铬轴承钢	SUJ2	Steel・Use・轴承・2种
不锈钢	SUS304	Steel・Use・Stainless・304种
灰铸铁	FC250	Ferrum(铁)・Cast・250N/mm²

[材料数据] JIS和国际标准的材料对照表 2

■ 不锈钢、耐热钢类

日本工业规格		GB	国际标准	国外标准						欧州标准	
规格编号、名称			ISO TR 15510 L・No.	美国		英国	德国	法国	俄国(前苏联)	EN	
(名称省略不锈钢)	JIS			UNS	AISI	BS	DIN	NF	Γ OCT	类型	编号
JIS G 4303～	SUS 201	1Cr17Mn6Ni5N	12	S20100	201			Z12CMN17－07Az		X12CrMnNi17－7－5	1.4372
4305	SUS 202	1Cr18Mn8Ni5N		S20200	202	284S16			12X17Γ 9AH4	X12CrMnNi18－9－5	1.4373
钢棒	SUS 301	1Cr17Ni7	5	S30100	301	301S21	X12CrNi17 7	Z11CN17－08	07X16H6	X5CrNi17－7	1.4319
热轧钢板及钢带	SUS 301L	—	4				X2CrNiN18－7			X2CrNiN18－7	1.4318
冷轧钢板及钢带	SUS 301J1	—					X12CrNi17 7				
JIS G 4308～	SUS 302	1Cr18Ni9		S30200	302	302S25		Z12CN18－09	12X18H9		
4309	SUS 302B	—		S30215	302B					X3CrNb17	1.4511
线材	SUS 303	Y1Cr18Ni9	13	S30300	303	303S21	X10CrNiS18 9	Z8CNF18－09		X8CrNiS18－9	1.4305
钢丝	SUS 303Se	Y1Cr18Ni9Se		S30323	303Se	303S41			12X18H10E		
	SUS 303Cu	—									
JIS G 4313～	SUS 304	0Cr18Ni9	6	S30400	304	304S31	X5CrNi18 10	Z7CN18－09	08X18H10	X4CrNi18－10	1.4301
4315	SUS 304L	00Cr19Ni10	1	S30403	304L	304S11	X2CrNi19 11	Z3CN19－11	03X18H11	X2CrNi19－11	1.4307
			2								1.4307
弹簧钢	SUS 304N1	0Cr19Ni9N	10	S30451	304N			Z6CN19－09Az		X2CrNi18－9	1.4306
弹簧钢丝	SUS 304N2	0Cr19Ni10NbN		S30452							
冷锻用钢丝	SUS 304LN	0Cr18Ni10N	3	S30453	304LN		X2CrNiN18 10	Z3CN18－10Az		X2CrNiN18－10	1.4311
JIS G 4317～	SUS 304J1	—									
4320	SUS 304J2	—									
热轧等边角钢	SUS 304J3	—		S30431	S30431						
冷轧钢棒	SUS 305	1Cr18Ni12	8	S30500	305	305S19	X5CrNi18 12	Z8CN18－12	06X18H11	X4CrNi18－12	1.4303
银铜钢丝	SUS 305J1	—									
冷轧等边角钢	SUS 309S	0Cr23Ni13	按ISO21－14	S30908	309S		Z10CN24－13				
	SUS 310S	0Cr25Ni20	按ISO25－21	S31008	310S	310S31	Z8CN25－20	10X23H18	X6CrNi25－20		
	SUS 315J1	—									
	SUS 315J2	—									
	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	26	S31600	316	316S31	X5CrNiMo17 12 2	Z7CND17－12－02		X4CrNiMo17－12－2	1.4401
	SUS 316F	—	27				X5CrNiMo17 13 3	Z6CND18－12－03		X4CrNiMo17－13－3	1.4436
	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	19	S31603	316L	316S11	X2CrNiMo17 13 2	Z3CND17－12－02		X2CrNiMo17－12－2	1.4404
		—	20				X2CrNiMo17 14 3	Z3CND17－13－03	03X17H14M3	X2CrNiMo17－13－3	1.4432
		—								X2CrNiMo18－14－3	1.4435
	SUS 316N	0Cr17Ni12Mo2N		S31651	316N						
	SUS 316LN	00Cr17Ni13Mo2N	22	S31653	316LN		X2CrNiMoN17 12 2	Z3CND17－11Az		X2CrNiMoN17－11－2	1.4406
		—	23				X2CrNiMoN17 13 3	Z3CND17－12Az		X2CrNiMoN17－13－3	1.4429
	SUS 316Ti	—	28	S31635			X6CrNiMoTi17 12 2	Z6CNDT17－12	08X17H13M2T	X6CrNiMoTi17－12－2	1.4571
	SUS 316J1	0Cr18Ni12Mo2Cu2									
	SUS 316J1L	00Cr18Ni14Mo2Cu2									
	SUS 317	0Cr19Ni13Mo3		S31700	317	317S16					
	SUS 317L	00Cr19Ni13Mo3	21	S31703	317L	317S12	X2CrNiMo18 16 4	Z3CND19－15－04		X2CrNiMo18－15－4	1.4438
	SUS 317LN	—	24	S31753				Z3CND19－14Az		X2CrNiMoN18－12－4	1.4434
	SUS 317J1	0Cr18Ni16Mo5								X2CrNiMo18－17－3－5	1.4439
	SUS 317J2	—									
	SUS 317J3L	—									
	SUS 836L	—									
	SUS 890L	—	31	N08904	N08904	904S14		Z2NCDU25－20		X1CrNiMoCuN25－25－5	1.4539
	SUS 321	0Cr18Ni10Ti	15	S32100	321	321S31	X6CrNiTi18 10	Z6CNT18－10	08X18H10T	X6CrNiTi18 10	1.4541
	SUS 347	0Cr18Ni11Nb	17	S34700	347	347S31	X6CrNiNb18 10	Z6CNNb18－10	08X18H12Б	X6CrNiNb18 10	1.4550
	SUS 384	—	9	S38400	384			Z6CN18－16			
	SUS XM7	0Cr18Ni9Cu3	D26(*)	S30430	304Cu	394S17		Z2CNU18－10		X3CrNiCu18－9－4	1.4587
	SUS XM15J1	0Cr18Ni13Si4		S38100				Z15CNS20－12		X1CrNiSi18－15－4	1.4381
	SUS 329J1	0Cr26Ni5Mo2		S32900	329						
	SUS 329J3L	—	33	S39240	S31803			Z3CNDU22－05Az	08X21H6M2T	X2CrNiMoN22－5－3	1.4462
	SUS 329J4L	—	34	S39275	S31260			Z3CNDU25－07Az		X2CrNiMoCuN25－6－3	1.4507

■ 工具钢类

日本工业规格		国外标准相关钢型						
规格编号、名称	牌号	GB	ISO	AISI ASTM	BS	DIN VDEh	NF	Γ OCT
JIS G 4401 碳素工具钢	SK140(旧SK1)	T13	TC140	—	—	—	C140E3U	Y13
	SK120(旧SK2)	T12	TC120	W1－11 1/2	—	—	C120E3U	Y12
	SK105(旧SK3)	T11	TC105	W1－10	—	C105W1	C105E2U	Y11
	SK95 (旧SK4)	T10	TC 90	W1－9	—	—	C90E2U	Y10
	SK85 (旧SK5)	T 9	TC 90 TC 80	W1－8	—	C 80W1	C90E2U C80E2U	Y8Γ Y9
	SK75 (旧SK6)	T 8	TC 80 TC 70	—	—	C 80W1	C80E2U C70E2U	Y8
	SK65 (旧SK7)	T 7	—	—	—	C 70W2	C70E2U	Y7
JIS G 4403 高速工具钢	SKH 2	W18Cr4V	HS18－0－1	T 1	BT 1	—	HS18－0－1	P18
	SKH 3	W18Cr4V5Co5	HS18－1－1－5	T 4	BT 4	S18－1－2－5	HS18－1－1－5	—
	SKH 4	W18Cr4V2Co8	HS18－0－1－10	T 5	BT5	—	HS18－0－2－9	—
	SKH10	W12Cr4V5Co5	HS12－1－5－5	T15	BT15	S12－1－4－5	HS12－1－5－5	—
	SKH51	W6Mo5Cr4V2	HS 6－5－2	M2	BM2	S 6－5－2	HS 6－5－2	—
	SKH52	W6Mo5Cr4V3	—	M3－1	—	—	—	—
	SKH53	CW6Mo5Cr4v3	HS 6－5－3	M3－2	—	S 6－5－3	HS 6－5－3	—
	SKH54	—	—	M4	BM4	—	HS 6－5－4	—
	SKH55	W6Mo5Cr4V2Co5	HS 6－5－2－5	—	BM35	S 6－5－2－5	HS 6－5－2－5HC	P6M5K5
	SKH56	—	—	M36	—	—	—	—
	SKH57	W10Mo3Cr4V3	HS10－4－3－10	—	BT42	S10－4－3－10	HS10－4－3－10	—
	SKH58	W2Mo9Cr4V2	HS 2－9－2	M7	—	—	HS 2－9－2	—
	SKH59	W2Mo9Cr4VCo8	HS 2－9－1－8	M42	BM42	S 2－10－1－8	HS 2－9－1－8	—
JIS G 4404 合金工具钢	SKS11	—	—	F2	—	—	—	XB4
	SKS 2	CrWMn	105WCr1	—	—	105WCr6	105WCr5	XBΓ
	SKS21	W	—	—	—	—	—	—
	SKS 5	—	—	—	—	—	—	—
	SKS51	—	—	L6	—	—	—	—
	SKS 7	—	—	—	—	—	—	—
	SKS 8	Cr06	—	—	—	—	C140E3UCr4	13X
	SKS 4	—	—	—	—	—	—	—
	SKS41	—	—	—	—	—	—	—
	SKS43	—	TCV105	W2－9 1/2	BW2	—	100V2	—
	SKS44	—	—	W2－8	—	—	—	—
	SKS 3	9CrWMn	—	—	—	—	—	9XBΓ
	SKS31	CrWMn	105WCr1	—	—	105WCr6	105WCr5	XBΓ
	SKS93	—	—	—	—	—	—	—
	SKS94	—	—	—	—	—	—	—
	SKS95	—	—	—	—	—	—	—
	SKD 1	—	210Cr12	D3	BD3	X210Cr12	X200Cr12	X12
	SKD11	Cr12Mo1V1	—	D2	BD2	—	X160CrMoV12	—
	SKD12	Cr5Mo1V	100CrMoV5	A2	BA2	—	X100CrMoV5	—
	SKD 4	—	30WCrV5	—	—	—	X32WCrV3	—
	SKD 5	3Cr2W8V	30WCrV9	H21	BH21	—	X30WCrV9	—
	SKD 6	4Cr5MoSiV	—	H11	BH11	X38CrMoV51	X38CrMoV5	4X5Mφ C
	SKD61	—	40CrMoV5	H13	BH13	X40CrMoV51	X40CrMoV5	4X5Mφ 1C
	SKD62	4Cr5MoSiV	—	H12	BH12	—	X35CrWMoV5	3X3M3φ

日本工业规格		GB	国际标准	国外标准						欧州标准	
规格编号、名称			ISO TR 15510 L・No.	美国		英国	德国	法国	俄国(前苏联)	EN	
(名称省略不锈钢)	JIS			UNS	AISI	BS	DIN	NF	Γ OCT	类型	编号
	SUS 405	0Cr13Al	40	S40500	405	405S17	X6CrAl13	Z8CA12		X6CrAl13	1.4002
	SUS 410L	00Cr12						Z3C14			
	SUS 429	—		S42900	429						
	SUS 430	1Cr17	41	S43000	430	430S17	X6Cr17	Z8C17	12X17	X6Cr17	1.4016
	SUS 430F	Y1Cr17	42	S43020	430F		X7CrMoS18	Z8CF17		X6CrMoS17	1.4105
	SUS 430LX	—	44	S43035			X6CrTi17	Z4CT17		X3CrTi17	1.4510
		—					X6CrNb17			X2CrTi17	1.4520
	SUS 430J1L	—						Z4CNb17		X3CrNb17	1.4511
	SUS 434	1Cr17Mo	43	S43400	434	434S17	X6CrMo17 1	Z8CD17－01		X6CrMo17－1	1.4113
	SUS 436L	—		S43600	436					X1CrMoTi16－1	1.4513
	SUS 436J1L	—									
	SUS 444	—	46	S44400	444		Z3CDT18－02			X2CrMoTi18－2	1.4521
	SUS 445J1	—									
	SUS 445J2	—									
	SUS 447J1	00Cr30Mo2		S44700							
	SUS XM27	00Cr27Mo		S44627				Z1CD26－01			
	SUS 403	1Cr12		S40300	403						
	SUS 410	1Cr13	48	S41000	410	410S21	X10Cr13	Z13C13		X12Cr13	1.4006
	SUS 410S	0Cr13	39	S41008	410S	403S17	X6Cr13	Z8C12	08X13	X6Cr13	1.4000
	SUS 410F2	—									
	SUS 410J1	1Cr13Mo		S41025							
	SUS 416	1Y1Cr13	49	S41600	416	416S21		Z11CF13		X12CrS13	1.4005
	SUS 420J1	2Cr13	50	S42000	420	420S29	X20Cr13	Z20C13	20X13	X20Cr13	1.4021
	SUS 420J2	3Cr13	51	S42000	420	420S37	X30Cr13	Z33C13	30X13	X30Cr13	1.4028
	SUS 420F	Y3Cr13		S42020	420F			Z30CF13		X29CrS13	1.4029
	SUS 420F2	—									
	SUS 429J1	—									
	SUS 431	1Cr17Ni2	57	S43100	431	431S29	X20CrNi17 2	Z15CN16－02	20X17H2	X19CrNi17 2	1.4057
	SUS 440A	7Cr17		S44002	440A			Z70C15		X70CrMo15	1.4109
	SUS 440B	8Cr17		S44003	440B						
	SUS 440C	9Cr18		S44004	440C			Z100CD17	95X18	X105CrMo17	1.4125
	SUS 440F	Y11Cr17		S44020	S44020						
	SUS 630	0Cr17Ni4Cu4Nb	58	S17400	S17400		Z6CNU17－04			X5CrNiCuNb16－4	1.4542
	SUS 631	0Cr17N7Al	59	S17700	S17700		X7CrNiAl17 7	Z9CNA17－07	09X17H7 Ю	X7CrNiAl17－7	1.4568
	SUS 632J1	—									
JIS G 4311～ 4315 耐热钢棒 耐热钢板	SUH 31	4Cr14Ni14W2Mo				331S42		Z35CNWS14－14	45Х14Н14В2М		
	SUH 35	5Cr21Mn9Ni4N	X53CrMnNi21 4 (*)			349S52		Z52CMN21－09Az			
		—									
	SUH 36	—		S63008		349S54	X53CrMnNi21 9	Z55CMN21－09Az	55Х20Γ 9АН4		
	SUH 37	2Cr21Ni12N		S63017		381S34					
	SUH 38	—									
	SUH 309	2Cr23Ni13		S30900	309	309S24		Z15CN24－13			
	SUH 310	2Cr25Ni20		S31000	310	310S24	CrNi2520	Z15CN25－20	20Х25Н20С2		
	SUH 330	1Cr15Ni35		N08330	N08330			Z12NCS35－16			
	SUH 660	0Cr15Ni25Ti2MoAlB		S66286				Z6NCTV25－20			
	SUH 661	—		R30155							
	SUH 21	—					CrAl1205				
	SUH 409	—	37	S40900	409	409S19	X6CrTi12	Z6CT12			
	SUH 409L	—	36					Z3CT12		X2CrTi12	1.4512
	SUH 446	2Cr25N	X15CrN26(*)	S44600	446			Z12C25	15Х28		
	SUH 1	4Cr9Si2	45CrSi9－3(*)	S65007		401S45	X45CrSi9 3	Z45CS9			
	SUH 3	4Cr10Si2Mo						Z40CSD10	40Х10С2М		
	SUH 4	8Cr20Si2Ni				443S65		Z80CSN20－02			
	SUH 11	—	X53CrSi8－2(*)						40Х9С2		
	SUH 600	2Cr12MoVNbN							20Х12ВНМБ φr		
	SUH 616	2Cr12NiMoW		S42200							

备注 1. ISO依据ISO TR 15510：1997。牌号与EN标记相同。但(*)依据ISO 4954，(*)依据ISO 683・15。
2. 美国的数据参考了UNS注册编号和AISI钢材手册。
3. 欧州标准依据EN10088－1：1995。
4. 欧州各国的数据虽然参考了BS、DIN、NF等资料，但根据EN的规定，各国标准都将作废。
5. Γ OCT依据5632。

日本工业规格		国外标准相关钢型						
规格编号、名称	牌号	GB	ISO	AISI ASTM	BS	DIN VDEh	NF	Γ OCT
JIS G 4404 (续)	SKD 7	—	30CrMoV3	H10	BH10	X32CrMoV33	32CrMoV12－10	—
	SKD 8	—	—	H19	BH19	—	—	—
	SKT 3	—	—	—	—	—	55CrNiMoV4	—
	SKT 4	5CrNiMo	55NiCrMoV2	—	BH224/5	55NiCrMoV6	55NiCrMoV7	5XHM

特种钢材

日本工业规格		国外标准相关钢型						
规格编号、名称	牌号	GB	ISO	AISI SAE	BS	DIN	NF	Γ OCT
JIS G 4801 弹簧钢	SUP 3	85	—	1075 1078	—	—	—	75 85 80
	SUP 6	55Si2Mn	59Si7	—	—	—	60Si7	60C2
	SUP 7	55Si2Mn	59Si7	9260	—	—	60Si7	60C2Γ
	SUP 9	55CrMnA	55Cr3	5155	—	55Cr3	55Cr3	—
	SUP 9A	60CrMnA	—	5160	—	—	60Cr3	—
	SUP10	50CrvA	51CrV4	6150	735A51,735H51	50CrV4	51CrV4	Хφ А50Хφ А
	SUP11A	60CrMnBA	60CrB3	51B60	—	—	—	50Хφ Р
	SUP12	—	55SiCr63	9254	685A57,685H57	54SiCr6	54SiCr6	—
	SUP13	60CrMnMoA	60CrMo33	4161	705A60,705H60	—	60CrMo4	—
JIS G 4804 含硫及含硫复合易切削钢	SUM11	—	—	1110	—	—	—	—
	SUM12	Y12	—	1108	—	—	—	—
	SUM21	Y12	9 S20	1212	—	—	—	—
	SUM22	Y15	11SMn28	1213	(230M07)	9SMn28	S250	—
	SUM22L	Y12Pb	11SMnPb28	12L13	—	9SMnPb28	S250Pb	—
	SUM23	—	—	1215	—	—	—	—
	SUM23L	—	—	—	—	—	—	—
	SUM24L	Y15Pb	11SMnPb28	12L14	—	9SMnPb28	S250Pb	—
	SUM25	Y15	12SMn35	—	—	9 SMn36	S300	—
	SUM31	Y20	—	1117	—	15S10	—	—
	SUM31L	—	—	—	—	—	—	—
	SUM32	Y20	—	—	210M15,210A15	—	(13MF4)	—
	SUM41	Y35	—	1137	—	—	(35MF6)	—
	SUM42	Y40Mn	—	1141	—	—	(45MF6.1)	—
	SUM43	Y40Mn	44SMn28	1144	(226M44)	—	(45MF6.3)	—
JIS G 4805 高碳素铬轴承钢	SUJ 1	GCr9	—	51100	—	—	—	—
	SUJ 2	GCr15	B1或100Cr6	52100	—	100Cr6	100Cr6	ШХ15
	SUJ 3	GCr9SiMn	B2或100CrMnSi4－4	ASTM A 485 Grade 1	—	—	—	—
	SUJ 4	—	—	—	—	—	—	—
	SUJ 5	—	—	—	—	—	—	—

钢材牌号对照表/主要钢材的硬度和对应工具表

■ 钢材牌号对照表

分类	国际标准相关牌号			
	JIS	AISI	DIN	ISO
碳素工具钢	SK105(旧SK3)	W1－10		TC105
合金工具钢	SKS93			
	SKS3			
	SKD1	D3		X210Cr12
	SKD11	D2	X210Cr12	X210Cr12W12
	SKD11(改)			
	烧结类中的CrSKD			
	SKD12			X100CrMoV5
	预硬钢40HRC	A2		
	预硬钢50HRC以上			
	火焰淬火钢			
	低温空冷钢			
	耐冲击钢			
	其他			
高速工具钢	SKH51	M2	H6.5.2	HS6－5－2
	SKH55类		S6.2.5	HS6－5－2－5
	SKH57类		S10－4－3－10	HS10－4－3－10
	烧结类			
粉末高速工具钢	SKH40			HS6－5－3－8
	烧结类			
	其他			

参考资料：“特殊钢”2001年11月

日立金属	爱知制钢	神户制钢所	山阳特殊钢	大同特殊钢	日本高频钢业	不二越	理研制钢	UDDEHOLM (瑞典)	BOHRER (德国)
YC3	SK3		QK3	YK3	K3				K990
YCS3	SK301		QKSM	YK30	K3M	SK3M			
SGT	SKS3		QKS3	G0A	KS3	SKS3	RS3	ARNE	K460
CRD	SKD1		QC1	DC1	KD1			SVERKER3	K100 K107
SLD	SKD11		QC11	DC11	KD11	CDS11	RD11	SVERKER21	K105 K110
SLD8 SLD10	AUD15		QCM8 QCM10	DC53	KD11S KD21	MDS9		SLEIPNER	K340
ARK1	SXACE		QCM7	DCX					
SCD	SKD12			DC12	KD12			RIGOR	K305
HPM2T				G040F	KAP65			IMPAX	
PRE2				CX1	RC55				
HMD5 HMD1	SX105V SX4		QF3	G05	FH5			FERNO	
ACD37	AKS3			G04	KSM				
YSM	AKS4		QF1	GS5	KTV5	SRS6		PREGA COMPAX	K630
ACD8	AUD11 SX5 SX44					ICS22 MCR1		CALMAX VIKING ELMAX VANADIS4 VANADIS6 VANADIS10	K190
YXM1			QH51	MH51	H51	SKH9	RHM1		S600
YXM4				MH55	HM35	HM35 HSS3M	RHM5		S705
XVC5				MH8	MV10	HS93R HS98M FM38V	RHM7		S700
YXR33 YXR3 YXR7			QHZ	MH85 MH88	KXM KMX2 KMX3	MDS1 MDS3 MDS7 MATRIX2 ATM3			
HAP40		KHA30		DEX40		FAX38		ASP30	S590
HAP5R		KHA3VN		DEX－M1 DEX－M3					
HAP10									S690
		KHA32	SPM23	DEX21		FAX31		ASP23	S790
HAP50				DEX60					S390
				DEX61		FAX55			
HAP72		KHA60	SPM60	DEX80		FAXG1		ASP60	
		KHA77				FAX18			
						FAXG2			
		KHA30N							
		KHA33N							
		KHA3NH							
		KHA5NH							

烧结类：减少切削加工时加速工具磨损，导致韧性下降的大颗粒碳化物，提高切削加工性能和韧性的一类工具钢。

加工方法		机械名称	使用工具
切削加工	侧面底面孔	通用铣床	钻头
		NC铣床	铰刀
		加工中心	立铣刀
			车刀
	孔加工	钻削机床	钻头
		钻床	丝锥
		镗床	铰刀
		坐标镗床	车刀
	内外圆加工	通用车床	钻头
		NC车床	铰刀
		车削加工中心	丝锥
			车刀
磨削加工		平面磨床	砂轮
		外圆磨床	
		坐标磨床	
		仿形磨床	
		成形磨床	
电火花加工		EDM	电极
		WEDM	电极丝

工具种类	材质：部件材质 / 工具材质		工件材质：非铁金属	未处理材料	调质材料	淬火回火
冲压模具材料			(Al)	(Al－alloi) SS400(SS41) SKD11 S45C S50C DC53	(Be－Cu) SCM435 HPM2T	DC53(硬质合金) SKD11 SUJ2 SKH51 S45C SKS3
塑料模具材料			CU BsBM2	SKD61 STAVAX ESR RIGOR (SKD12类)	HPM7 NAK55 PX5 HPM1 NAK80 HPM38 HPM50 S－STAR FDAC STAVAX ESR DH2F	(电铸－外) (电铸－内) ORAVAR SUPREME (时效处理) MAS1C HPM38 S－STAR SKD61 STAVAX ESR RIGOR (SKD12类)
		HRC	10	20	30	40 50 60 70
钻头	高速钢	SKH－				
铰刀	硬质合金	Wn－Co				
丝锥	高速钢	SKH－				
	硬质合金	Wn－Co				
立铣刀 车刀	高速钢	SKH－				
	硬质合金	Wn－Co				
	硼	CBN				
	金刚石	D	(非铁金属)			(硬质合金)
砂轮	白色熔融氧化铝	WA				
	褐色熔融氧化铝	A				
	淡红色熔融氧化铝	PA				
	绿色碳化硅	GC				
	黑色碳化硅	C	(非铁金属)			
	电沉积硼	CBN				
	电沉积金刚石	D	(非铁金属)			(硬质合金)
电极	电解铜、黄铜 钨铜合金、银钨合金	CU－ －Wn				
电极丝	黄铜	CU－Zn				
	钨	Wn				