

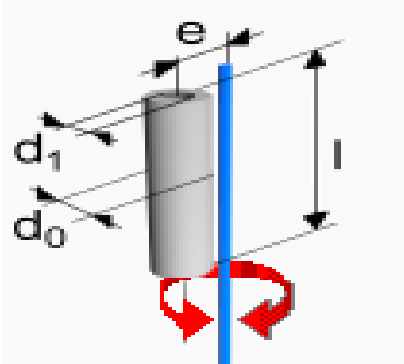
不同形状物体惯量计算

J0 = x0轴(通过重心的轴)的惯性惯量 [kg・m ²]	铁 7.9x10 ³ kg/m ³
Jx = x轴的惯性惯量 [kg・m2]	铝 2.8x10 ³ kg/m ³
Jy = y轴的惯性惯量 [kg・m2]	黄铜 8.5x10 ³ kg/m ³
m = 质量 (kg)	尼龙 1.1x10 ³ kg/m ³
d0 = 外径 (m)	
d1 = 外径 (m)	圆周率 3.14159
l = 长度 (m)	

圆柱体惯量计算-圆柱体长度方向中心线和旋转中心线平行

国际单位

外径d ₀ (mm)	80	参数输入区	0.08 m
内径d ₁ (mm)	60		0.06 m
长度L (mm)	10		0.01 m
密度ρ (kg/m3)	7.8		
重心线与旋转轴线距离e (mm)	0		0 m



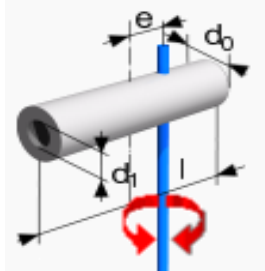
$$J = J_0 + me^2 = \frac{1}{8}m(d_1^2 + d_0^2) + me^2 = \frac{\pi}{32}\rho l(d_1^4 - d_0^4) + me^2$$

物体质量m (kg) 0.000

物体惯量 (kg.cm²) 0.002 自动计算 2.144E-07 kg.m²

圆柱体惯量计算-圆柱体长度方向中心线和和旋转中心线垂直

外径d ₀ (mm) :	200	参数输入区	0.2 m
内径d ₁ (mm) :	100		0.1 m
长度L (mm) :	400		0.4 m
密度ρ (kg/m ³) :	7800		
重心线与旋转轴线距离e (mm)	100		0.1 m



$$J = J_0 + me^2 = \frac{1}{4}m(\frac{d_1^2 + d_0^2}{4} + \frac{l^2}{3}) + me^2$$

计算结果:

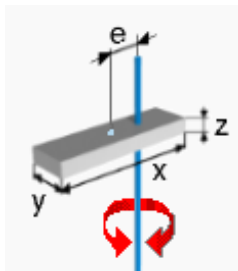
物体质量m (kg) 73.513206

物体惯量 (kg.cm²) 19450.36909 自动计算 0.7351321

1.9450369 kg.m²

方形物体惯量计算

长度x (mm) :	50	参数输入区	0.05 m
宽度y (mm) :	10		0.01 m
高度z (mm) :	1		0.001 m
密度ρ (kg/m ³) :	7800		
重心线与旋转轴线距离e (m)	10		0.01 m



$$J = J_0 + me^2 = \frac{1}{12}m(x^2 + y^2) + me^2$$

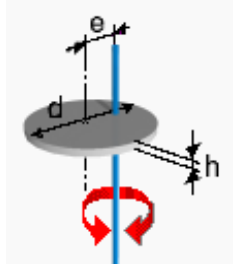
计算结果:

物体质量m (kg) 0.0039

物体惯量 (kg.cm²) 0.01235 自动计算 1.235E-06 kg.m²

饼状物体惯量计算

直径d (mm)	600	参数输入区	0.6 m
厚度h (mm)	20		0.02 m
密度ρ (kg/m3)	7890		
重心线与旋转轴线距离e (mm)	0		0 m



$$J = J_0 + me^2 = \frac{1}{8}md^2 + me^2$$

计算结果:

物体质量m (kg) 44.617

物体惯量 (kg.cm²) 20077.58753 自动计算 2.0077588 kg.m²

直线运动物体惯量计算

电机每转1圈物体j	0.1	参数输入
物体质量m (kg)	100	
物体惯量 (kg.cm ²)	253.303387 自动计算	

$$J = m(\frac{A}{2\pi})^2$$

0.0253303 kg.m²

球形惯量计算

惯量J ₀ (kg.cm ²)	10	参数输入	0.001 kg.m ²
质量m (kg)	20		
重心线与旋转轴线距离e (mm)	10		0.1 m

(注明: 实心球惯量= $\frac{2}{5}mr^2$, 薄壁球惯量= $\frac{2}{3}mr^2$)

计算结果:

质量m₁ (kg) 20

惯量J₁ (kg.cm²) 30 自动计算 0.003 kg.m²

$$J = J_0 + me^2$$

3. 惯量、惯量比

惯量相当于保持某种状态所需的力。

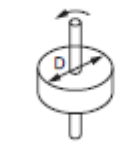
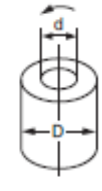
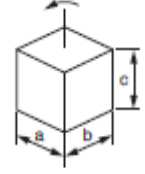
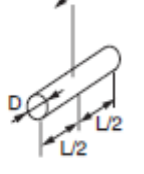
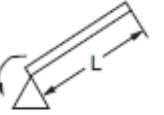
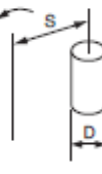
惯量比是用电机的转动惯量去除负载惯量的数值。

按照通常标准，750W以下的电机为20倍以下、1000W以上的电机为10倍以下。

若要求快速响应，则需更小的惯量比。

反之，如果加速时间允许数秒钟，就可采用更大的惯量比。

普通惯量及其计算方法

形 状	J 的 计 算 公 式	形 状	J 的 计 算 公 式
圆盘 	$J = \frac{1}{8} WD^2$ [kg・m ²] W: 质量[kg] D: 外径[m]	空心圆柱 	$J = \frac{1}{8} W(D^2 + d^2)$ [kg・m ²] W: 质量[kg] D: 外径[m] d: 内径[m]
棱柱 	$J = \frac{1}{12} W(a^2 + b^2)$ [kg・m ²] W: 质量[kg] a, b, c: 3条边长[m]	均质圆棒 	$J = \frac{1}{48} W(3D^2 + 4L^2)$ [kg・m ²] W: 质量[kg] D: 外径[m] L: 长度[m]
直棒 	$J = \frac{1}{3} WL^2$ [kg・m ²] W: 质量[kg] L: 长度[m]	离开旋转中心的圆棒 	$J = \frac{1}{8} WD^2 + WS^2$ [kg・m ²] W: 质量[kg] D: 外径[m] S: 距离[m]