

# T

## 扭矩

扭矩和单位

### 1-1.什么是扭矩

- (1) 扭矩 ————— 24
- (2) 重量和质量 ————— 24

### 1-2.扭矩单位

[国际单位制单位、公制单位、美制单位]

- (1) 单位 ————— 25
- (2) 扭矩的单位和换算值 ———— 26
- (3) [kgf · cm] ([kgf · m]) 到  
[N · m] 的换算值 ————— 27

## 不变的质量和变化的重量

[N] (牛顿) 是一个新定义的“力”的标准单位。以前，物体的“质量”被称为“重量”，其单位为：“质量”用 [kg]，“重量”用 [kgf] 或 [kgw] 表示。因为两者都使用了 [kg]，所以“质量”和“力”的用语在很长一段时间内都是错误的。

“质量”指物体固有的量，它在地球的任何地方，甚至在失重状态下也不会改变，而“重量”则指重力加速度作用于物体后感觉到的“量”。

因此，在失重状态下，会变得“感觉不到重量”和“无重量”。此外，即使在同一地球表面上，由于纬度或高度的不同，产生的重力加速度也不同，也就是说“重量”会发生变化。

例如，质量为 1 [kg] 的砝码，在海平面和在富士山顶进行重量比较，会发现约有 1 [g] 的差异。这是因为山顶比海平面海拔要高得多，地球自转产生的离心力较大，而重力加速度较小的缘故。



质量



重量 (手上感觉到的份量)

### 重力加速度

地方	纬度	海拔高度 [m]	重力加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	与国际标准的差 [%]
国际标准			9.80665	0
大森 (东日东京)	35° 34'	7	9.79782	-0.090
甲府 (东日工厂)	35° 36'	255	9.79785	-0.090
日本札幌	43° 04'	15	9.80596	-0.007
日本那霸	26° 12'	21	9.79095	-0.160
日本松本	36° 14'	611	9.79654	-0.103
日本名古屋	35° 09'	46	9.79732	-0.095
日本大阪	34° 47'	15	9.79703	-0.098
日本广岛	34° 22'	1	9.79658	-0.103
墨西哥城	19° 20'	2269	9.77927	-0.279
新加坡	1° 18'	8	9.78066	-0.265
赫尔辛基	60° 10'	21	9.81901	+0.126

# 1-1

## 什么是扭矩

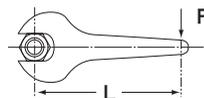
### (1) 扭矩

扭矩=力×力臂 (T= F×L)

转动物体所需的力，即“力矩”和“转矩”，称为扭矩。

扭矩 (T) 等于力 (F) 和力臂 (L) 的乘积。

$$T = F \times L$$



= 2F × L/2 (如果力加倍，力臂减半，则产生的扭矩相同。)



= F/2 × 2L (如果力减半，力臂加倍，则产生的扭矩亦相同。)

### (2) 重量和质量

■ 力的单位..... [N] (牛顿) SI (国际单位制) 单位  
在质量为1kg的物体上，作用1m/s<sup>2</sup>的加速度时产生的力为1牛顿[N](≈0.1[kgf])的力。

[kgf] (千克力) 旧JIS  
(日本工业标准) 单位

■ 质量单位..... [kg] (千克)

■ 力臂单位..... [m] (米)



重量 (手上感觉到的份量)



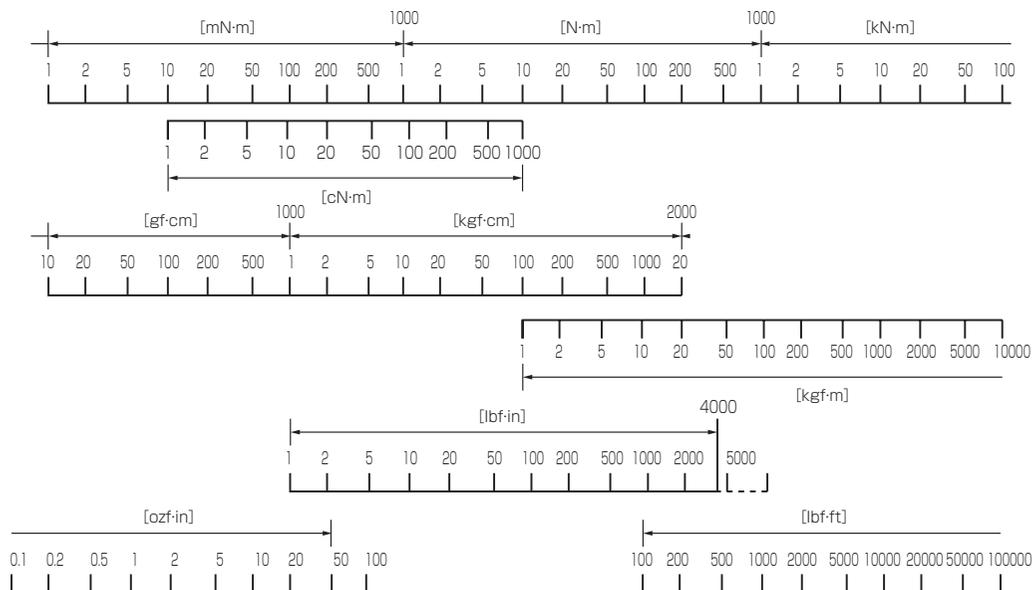
质量

# 1-2 扭矩单位 [国际单位制单位、公制单位、美制单位]

## (1) 单位

- 国际单位制单位 ..... **[N · m]**  
 $1000 \text{ [mN} \cdot \text{m]} = 100 \text{ [cN} \cdot \text{m]} = 1 \text{ [N} \cdot \text{m]} = 0.001 \text{ [kN} \cdot \text{m]}$
- 公制单位 ..... **[kgf · cm]**  
 (重力单位)  $1000 \text{ [gf} \cdot \text{cm]} = 1 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} = 0.01 \text{ [kgf} \cdot \text{m]}$
- 美制单位 ..... **[lbf · in]**  
 $16 \text{ [ozf} \cdot \text{in]} = 1 \text{ [lbf} \cdot \text{in]} = 0.0833 \text{ [lbf} \cdot \text{ft]}$

### ■ 扭矩单位的主要适用范围



## (2) 扭矩的单位和换算值

	国际单位制			公制（重力）单位制			美制单位制		
	mN·m	cN·m	N·m	gf·cm	kgf·cm	kgf·m	ozf·in	lbf·in	lbf·ft
1mN·m=	1	0.10	0.001	10.2	0.0102	0.000102	0.142	0.00885	0.000738
1cN·m=	10	1	0.01	102	0.102	0.00102	1.42	0.0885	0.00738
1N·m=	1000	100	1	10200	10.2	0.102	142	8.85	0.738
1gf·cm=	0.0981	0.0981	0.0000981	1	0.001	0.00001	0.0139	0.000868	0.0000723
1kgf·cm=	98.1	9.81	0.0981	1000	1	0.01	13.9	0.868	0.0723
1kgf·m=	9810	981	9.81	100000	100	1	1390	86.8	7.23
1ozf·in=	7.06	0.706	0.00706	72.0	0.072	0.00072	1	0.0625	0.00521
1lbf·in=	113	11.3	0.113	1150	1.15	0.0115	16	1	0.833
1lbf·ft=	1360	136	1.36	13800	13.8	0.138	192	12	1
国家/地区	日本、中国、欧洲			亚洲			美国、航空业		

$$1 \text{ [N} \cdot \text{m]} = 10.1972 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \approx 10.20 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

$$1 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} = 0.0980665 \text{ [N} \cdot \text{m]} \approx 0.0981 \text{ [N} \cdot \text{m]}$$

### 换算示例:

$$\begin{aligned} T &= 25.0 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \\ &= 25.0 \times 0.0980665 \\ &= 2.4516625 \text{ [N} \cdot \text{m]} \\ &\approx 2.45 \text{ [N} \cdot \text{m]} \end{aligned}$$

### (3) [kgf·cm] ([kgf·m]) 到 [N·m] 的换算值

kgf·cm

换算值 1 [kgf·cm]=0.0980665 [N·m]

1 [kgf·m]=9.80665 [N·m]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.981	1.08	1.18	1.27	1.37	1.47	1.57	1.67	1.77	1.86
20	1.96	2.06	2.16	2.26	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	2.84
30	2.94	3.04	3.14	3.24	3.33	3.43	3.53	3.63	3.73	3.82
40	3.92	4.02	4.12	4.22	4.31	4.41	4.51	4.61	4.71	4.81
50	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.39	5.49	5.59	5.69	5.79
60	5.88	5.98	6.08	6.18	6.28	6.37	6.47	6.57	6.67	6.77
70	6.86	6.96	7.06	7.16	7.26	7.35	7.45	7.55	7.65	7.75
80	7.85	7.94	8.04	8.14	8.24	8.34	8.43	8.53	8.63	8.73
90	8.83	8.92	9.02	9.12	9.22	9.32	9.41	9.51	9.61	9.71
100	9.81	9.90	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7

kgf·cm

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	9.81	10.8	11.8	12.7	13.7	14.7	15.7	16.7	17.7	18.6
200	19.6	20.6	21.6	22.6	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.4
300	29.4	30.4	31.4	32.4	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.2
400	39.2	40.2	41.2	42.2	43.1	44.1	45.1	46.1	47.1	48.1
500	49.0	50.0	51.0	52.0	53.0	53.9	54.9	55.9	56.9	57.9
600	58.8	59.8	60.8	61.8	62.8	63.7	64.7	65.7	66.7	67.7
700	68.6	69.6	70.6	71.6	72.6	73.5	74.5	75.5	76.5	77.5
800	78.5	79.4	80.4	81.4	82.4	83.4	84.3	85.3	86.3	87.3
900	88.3	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2	94.1	95.1	96.1	97.1
1000	98.1	99.0	100	101	102	103	104	105	106	107

kgf·m

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	98.1	108	118	127	137	147	157	167	177	186
20	196	206	216	226	235	245	255	265	275	284
30	294	304	314	324	333	343	353	363	373	382
40	392	402	412	422	431	441	451	461	471	481
50	490	500	510	520	530	539	549	559	569	579
60	588	598	608	618	628	637	647	657	667	677
70	686	696	706	716	726	735	745	755	765	775
80	785	794	804	814	824	834	843	853	863	873
90	883	892	902	912	922	932	941	951	961	971
100	981	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070

注：3位有效数字

技术资料