



力矩电机

Torque Motor

Technical Information



HIWIN Support



About HIWIN



直线电机平台
Linear Motor System
自动化搬运/AOI光学检测/
精密加工/电子半导体
• 空气轴承定位平台
• XY平台
• 龙门系统
• 单轴直线电机定位平台



直线电机
Linear Motor
机床/半导体/面板/激光/锂电池/玻璃切割
• 有铁芯电机—LMSA, LMSA-Z, LMFA, LMFC, LMFP, LME系列
• 无铁芯电机—LMC系列
• 棒状直线电机—LMT系列



力矩电机/直驱电机
Torque Motor/
Direct Drive Motor
机床/锂电池/齿轮加工与量测
• 力矩电机—
TM-2/IM-2, TMRW, TM-2(J0)系列
面板/自动化/半导体/锂电池/机器人/
激光切割/AOI光学检测产业
• 直驱电机—
DMS, DMY, DMN, DMT, DMH系列



控制器/驱动器/AC伺服电机
Controller/Drive/
AC Servo Motor
半导体/SMT/3C电子/自动化设备/
新能源设备/产业机械
• 运动控制器—HMC系列
• 驱动器—E1, E2, D1, D2T/D2T-LM系列
• 伺服电机—E, FR系列



线性致动器/伺服致动器
Linear Actuator/
Servo Actuator
医疗/自动化/电子压床/无障碍设备产业
• 伺服致动器—LAA系列
• 线性致动器—LAM, LAS, LAN, LAC系列



位置量测系统
Position Measurement System
PCB/汽车自动化/自动化搬运/
仓储自动化/太阳能制程/激光切割
• 高精度位置量测系统—PM, APM系列
• 讯号转换器
• 高性能显示器



半导体次系统
Semiconductor Subsystem
半导体/LED/面板
• 晶圆移栽系统(EFEM)
• 晶圆机器人
• 晶圆装卸机 Load Port
• 晶圆寻边器



多轴机器人
Multi-Axis Robot
取放作业/组装/整列与包装/半导体/
光电业/汽车工业/食品业
• 关节式机器人手臂
• 史卡拉机器人手臂
• 电动夹爪
• 整合型电动夹爪



单轴机器人
Single-Axis Robot
高精产业/半导体/
医疗自动化/FPD面板搬运
• KK, SK
• KS, KA
• KU, KE, KC



Torque Motor 回转工作台
Torque Motor Rotary Table
医疗/汽车工业/工具机/产业机械
• RAB系列
• RAS系列
• RCV系列
• RCH系列



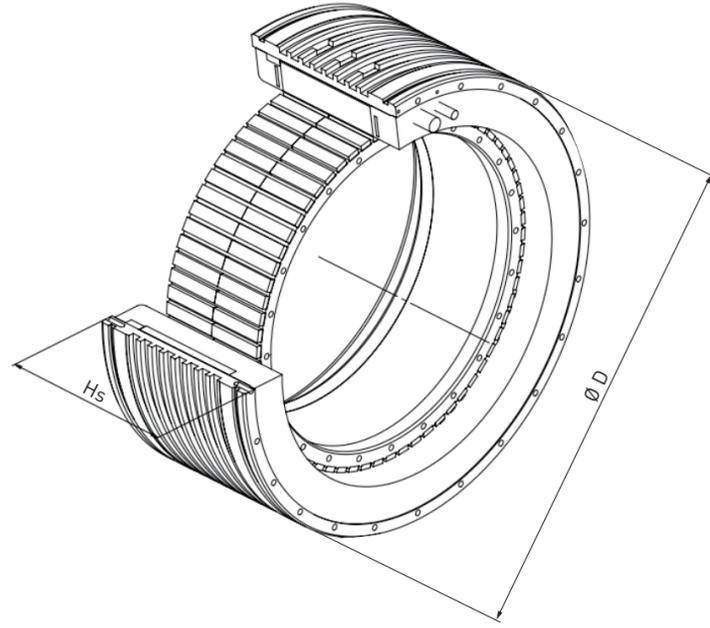
滚珠丝杠
Ballscrew
精密研磨/精密制造
• Super S 系列 (高Dm-N值/高速化)
• Super T 系列 (低噪音/低振动)
• 微型研磨级
• E2 环保润滑模组
• R1 螺帽旋转式
• Cool Type 节能温控丝杠
• RD 高DN节能重负荷
• 滚珠花键



直线导轨
Linear Guideway
精密机械/电子半导体/生技医疗
• 滚珠式—
HG重负荷型, EG低组装, WE宽幅型,
MG微型, CG扭矩型
• 静音式—
QH重负荷型, QE低组装机,
QW宽幅型, QR滚柱型
• 其他—
RG滚柱型, E2自润型, PG定位型,
SE金属端盖型, RC强化型

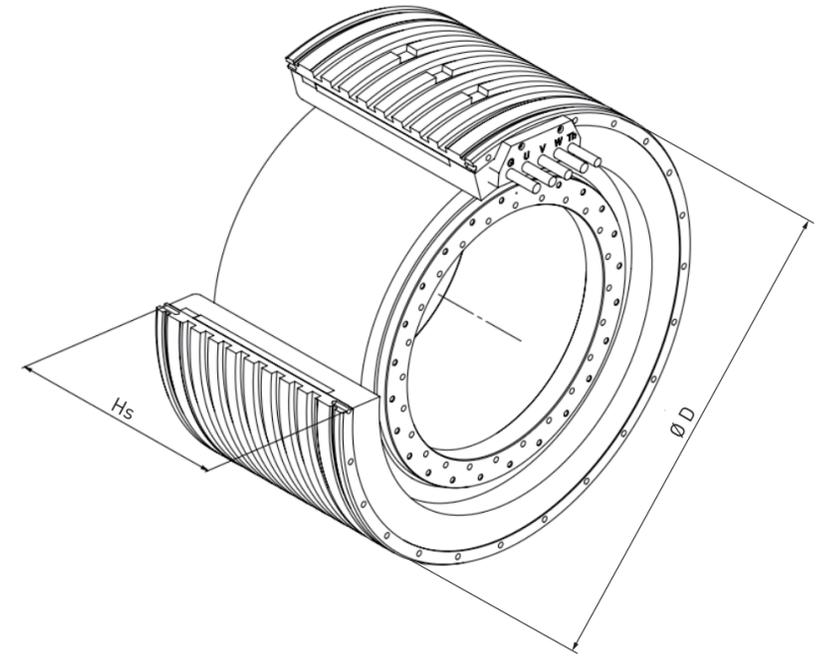
TM-2 电机选型总览

		瞬间扭矩 (Nm)	45	75	96	105	160	172	150	224	225	286	320	400	480	561	780	Page
		连续扭矩 @ W.C. (Nm)	27	45	50	63	83	90	90	116	135	151	166	211	249	295	411	
力矩电机	ØD (mm)	Ø160	 TM-2-13-LA0 TM-2-13-SA0	 TM-2-15-LA0 TM-2-15-SA0		 TM-2-17-LA0 TM-2-17-SA0			 TM-2-1A-LA0 TM-2-1A-SA0		 TM-2-1F-LA0 TM-2-1F-SA0							06
	Hs (mm)		70	90		110			140		190							
力矩电机	ØD (mm)	Ø198			 TM-2-23-PA0 TM-2-23-PB0		 TM-2-25-PA0 TM-2-25-PB0			 TM-2-27-PA0 TM-2-27-PB0		 TM-2-2A-PA0 TM-2-2A-PB0		 TM-2-2F-PA0 TM-2-2F-PB0				08
	Hs (mm)				80		100			120		150		200				
力矩电机	ØD (mm)	Ø230					 TM-2-43-LA0 TM-2-43-SA0				 TM-2-45-LA0 TM-2-45-SA0		 TM-2-47-LA0 TM-2-47-SA0		 TM-2-4A-SA0 TM-2-4A-PB0	 TM-2-4F-PA0 TM-2-4F-PB0		10
	Hs (mm)						70				90		110		140	190		
		瞬间扭矩 (Nm)	345	570	510	800	840	860	1140	1200	1410	1710	1720	1980	2580	2820	4240	Page
		连续扭矩 @ W.C. (Nm)	175	284	272	400	415	453	569	633	700	853	905	990	1358	1410	2120	
力矩电机	ØD (mm)	Ø310	 TM-2-73-LB0 TM-2-73-PB0	 TM-2-75-PB0 TM-2-75-SB0		 TM-2-77-PB0 TM-2-77-SB0			 TM-2-7A-PB0 TM-2-7A-SB0			 TM-2-7F-PB0 TM-2-7F-SB0						12
	Hs (mm)		80	100		120			150			200						
力矩电机	ØD (mm)	Ø385			 TM-2-A3-PB0 TM-2-A3-PC0		 TM-2-A5-PB0 TM-2-A5-PC0		 TM-2-A7-PC0 TM-2-A7-PF0		 TM-2-AA-PC0 TM-2-AA-PF0		 TM-2-AF-PC0 TM-2-AF-PF0					14
	Hs (mm)				90		110		130		160		210					
力矩电机	ØD (mm)	Ø485				 TM-2-D3-SB0 TM-2-D3-SD0				 TM-2-D5-SB0 TM-2-D5-SD0		 TM-2-D7-SB0 TM-2-D7-SD0		 TM-2-DA-SB0 TM-2-DA-SD0	 TM-2-DF-SB0 TM-2-DF-SD0			16
	Hs (mm)					90				110		130		160	210			
		瞬间扭矩 (Nm)												2000	2800	4000	6000	Page
		连续扭矩 @ W.C. (Nm)												1125	1575	2250	3375	
力矩电机	ØD (mm)	Ø565												 TM-2-G5-SB0 TM-2-G5-SD0	 TM-2-G7-SB0 TM-2-G7-SD0	 TM-2-GA-SB0 TM-2-GA-SD0	 TM-2-GF-SB0 TM-2-GF-SD0	18
	Hs (mm)													110	130	160	210	



IM-2 电机选型总览

IM 电机	瞬间扭矩 (Nm)	76	128	172	179	286	256	393	384	561	780	Page	
	连续扭矩 W.C. (Nm)	49.8	83	90	116.2	151	168	207	250	295	411		
	最大转速 @ (弱磁控制) (RPM)	5000	3200	1500	2300	1000	3200	1500	2150	1500	1000		
		5450	5450	3000	4600	3000	5450	3000	4100	3000	2500		
ØD (mm)	Ø198	 IM-2-23-PA0 IM-2-23-PB0	 IM-2-25-PA0 IM-2-25-PB0	 IM-2-27-PA0 IM-2-27-PB0		 IM-2-2A-PB0 IM-2-2A-PD0		 IM-2-2F-PB0 IM-2-2F-PD0				22	
Hs (mm)		80	100		120		150		200				
ØD (mm)	Ø230			 IM-2-43-LA0 IM-2-43-SA0		 IM-2-45-LA0 IM-2-45-SA0		 IM-2-47-SA0 IM-2-47-SB0		 IM-2-4A-SA0 IM-2-4A-SB0	 IM-2-4F-SA0 IM-2-4F-SB0	24	
Hs (mm)				70		90		110		140	190		
IM 电机	瞬间扭矩 (Nm)	298	490	495	690	810	990	1140	1485	1630	2440	Page	
	连续扭矩 W.C. (Nm)	167	320	279	390	540	557	756	836	1080	1620		
	最大转速 @ (弱磁控制) (RPM)	1500	1200	2500	1700	1600	1250	1200	1700	800	1050		
		2730	1700	2730	2730	1850	2400	1850	2730	1600	1600		
ØD (mm)	Ø310	 IM-2-73-SA0 IM-2-73-SB0		 IM-2-75-SB0 IM-2-75-SD0	 IM-2-77-SB0 IM-2-77-SD0		 IM-2-7A-SB0 IM-2-7A-SD0		 IM-2-7F-SD0 IM-2-7F-WD0			26	
Hs (mm)		80		100	120		150		200				
ØD (mm)	Ø385		 IM-2-A3-PB0 IM-2-A3-PC0			 IM-2-A5-PC0 IM-2-A5-PF0		 IM-2-A7-PC0 IM-2-A7-PF0		 IM-2-AA-PC0 IM-2-AA-PF0	 IM-2-AF-PF0 IM-2-AF-SF0	28	
Hs (mm)			90			110		130		160	210		
IM 电机	瞬间扭矩 (Nm)							1900	2660	3800	5700	Page	
	连续扭矩 W.C. (Nm)							1080	1510	2160	3240		
	最大转速 @ (弱磁控制) (RPM)								600	400	300		200
									1200	800	600		400
ØD (mm)	Ø565							 IM-2-G5-SB0 IM-2-G5-SD0	 IM-2-G7-SB0 IM-2-G7-SD0	 IM-2-GA-SB0 IM-2-GA-SD0	 IM-2-GF-SD0 IM-2-GF-SH0	30	
Hs (mm)								110	130	160	210		



HIWIN® MIKROSYSTEM

Contents

力矩电机

力矩电机概要 04

1.TM-2 力矩电机 05

1.1 TM-2-1x.....	06
1.1.1 TM-2-1x系列尺寸.....	06
1.1.2 TM-2-1x系列扭矩与速度曲线图.....	07
1.2 TM-2-2x.....	08
1.2.1 TM-2-2x系列尺寸.....	08
1.2.2 TM-2-2x系列扭矩与速度曲线图.....	09
1.3 TM-2-4x.....	10
1.3.1 TM-2-4x系列尺寸.....	10
1.3.2 TM-2-4x系列扭矩与速度曲线图.....	11
1.4 TM-2-7x.....	12
1.4.1 TM-2-7x系列尺寸.....	12
1.4.2 TM-2-7x系列扭矩与速度曲线图.....	13
1.5 TM-2-Ax.....	14
1.5.1 TM-2-Ax系列尺寸.....	14
1.5.2 TM-2-Ax系列扭矩与速度曲线图.....	15
1.6 TM-2-Dx.....	16
1.6.1 TM-2-Dx系列尺寸.....	16
1.6.2 TM-2-Dx系列扭矩与速度曲线图.....	17
1.7 TM-2-Gx.....	18
1.7.1 TM-2-Gx系列尺寸.....	18
1.7.2 TM-2-Gx系列扭矩与速度曲线图.....	19

2.IM-2 电机 21

2.1 IM-2-2x.....	22
2.1.1 IM-2-2x系列尺寸.....	22
2.1.2 IM-2-2x系列扭矩与速度曲线图.....	23
2.2 IM-2-4x.....	24
2.2.1 IM-2-4x系列尺寸.....	22
2.2.2 IM-2-4x系列扭矩与速度曲线图.....	23
2.3 IM-2-7x.....	26
2.3.1 IM-2-7x系列尺寸.....	22
2.3.2 IM-2-7x系列扭矩与速度曲线图.....	23
2.4 IM-2-Ax.....	28
2.4.1 IM-2-Ax系列尺寸.....	22
2.4.2 IM-2-Ax系列扭矩与速度曲线图.....	23
2.5 IM-2-Gx.....	30
2.5.1 IM-2-Gx系列尺寸.....	22
2.5.2 IM-2-Gx系列扭矩与速度曲线图.....	23

3.附录 32

附录A 电机选配.....	32
附录B 技术用语.....	36
附录C 环境条件.....	39
附录D 力矩电机客户需求规格调查表.....	40

力矩电机概要

力矩电机设计采用永磁同步无刷设计，提高效率产生大扭矩输出，有别于传统伺服电机搭配减速机构，可直接与负载连接并输出扭矩，具有以下优势：

1. 便利客户设计

- a. 大中空轴 - 大中空轴式转子易于穿线以及各式零件藏于其中，减少设计困难度
- b. 零件数少 - 直接与负载连接可以减少转接零件，更进一步提高可靠度
- c. 低安装高度 - 大中空轴与直接连结负载特性可使机构设计更为紧凑



2. 减少客户花费

- a. 无额外减速机构 - 可减少安装困难以及维护费用
- b. 无磨损零件 - 可显著减少停机维护保养时间，持续生产
- c. 高寿命 - 没有磨损以及减速机构大大提升了机台的寿命



3. 提升整体性能

- a. 高动态特性 - 没有弹性连接、背隙、摩擦等传递延迟，提供最优运动特性
- b. 低齿槽扭矩 - 多极数搭配大银的电机设计优化，降低了电机运转中的顿挫感
- c. 低转动惯量 - 环状大中空转子更降低了电机自身的负载
- d. 高位置精度 - 直接连结负载的特性使得位置回馈更为精准



1. TM-2 力矩电机

TM-2系列电机不须透过减速机构，可快速地装入设备中，尤其特别适合安装在机床系统。此系列电机为TMRW系列电机的进阶世代，可提供更高的扭矩及较低的齿槽扭矩。在保持相同的尺寸及安装界面的同时，使用液体冷却系统进行散热能拥有更好的性能表现。TM-2系列电机相较TMRW系列拥有更高的连续扭矩，同时亦降低了电机的运转温度。为了避免电机在运转过程中累积过多的热量，所有TM-2力矩电机都装有温度传感器，即使在极端负载下也能保护电机避免受损。

TM-2力矩电机的主要特点：

- 高连续扭矩及高瞬间扭矩
- 高动态、高效率
- 无磨损运转、免维护
- 内建温度传感器
- 低齿槽扭矩

典型应用领域：

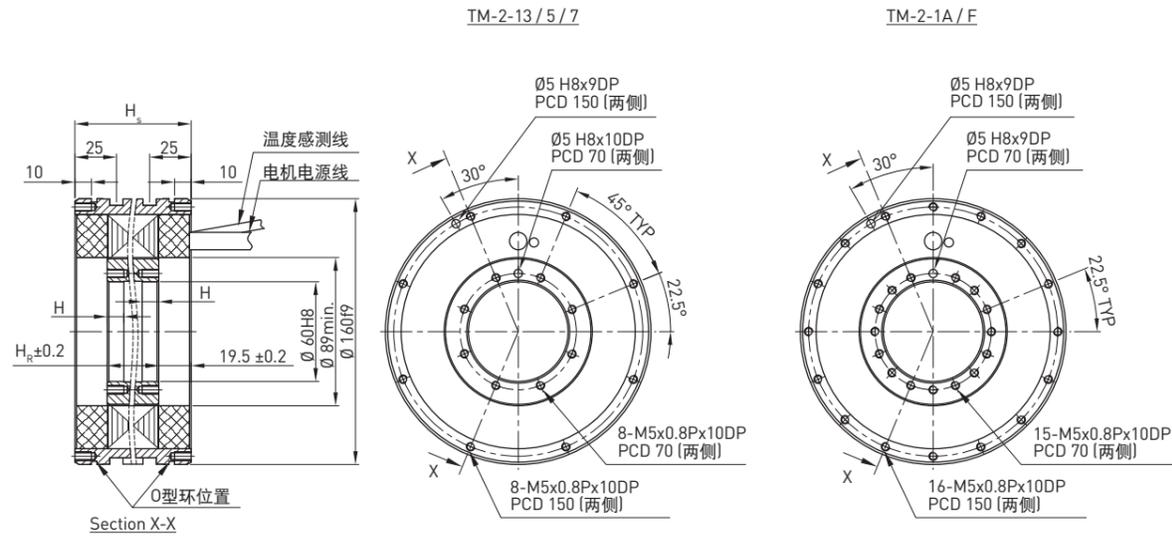
- 机床
- 刀库、动力刀塔
- 送料机
- 滚齿机
- 半导体
- 离电池

■ TM-2系列编码

电机规格	温度传感器	出线形式	客制码
TM - 2 - 1 3 - L A 0 - 0 - 20 S - 0 0			
系列： TM-2：力矩电机			
定子外径尺寸代码： 1：Ø160 mm 2：Ø198 mm 4：Ø230 mm 7：Ø310 mm A：Ø385 mm D：Ø485 mm G：Ø565 mm			
转子(磁铁)高度代码： 3：30 mm 5：50 mm 7：70 mm A：100 mm F：150 mm			
电机特性码： 扭矩与速度特性，请参照规格书			
温度传感器配置： 0：PTC100+PTC130+Pt1000 (标准) 1：PTC100+PTC130+Pt1000x3			
出线长度： 20：2.0 m (标准) 05：0.5 m 10：1.0 m			
出线方式： S：直出 V：直出含固定座 A：直出含电缆固定头 H：90度出线含固定座 P：电源线分开出线 (U/W/G) 含固定座			
客制： 00：标准 (定转子分开出货) 03：定转子组装出货 (固定片于出线端)			

1.1 TM-2-1x

1.1.1 TM-2-1x 系列尺寸



TM-2-1x 规格

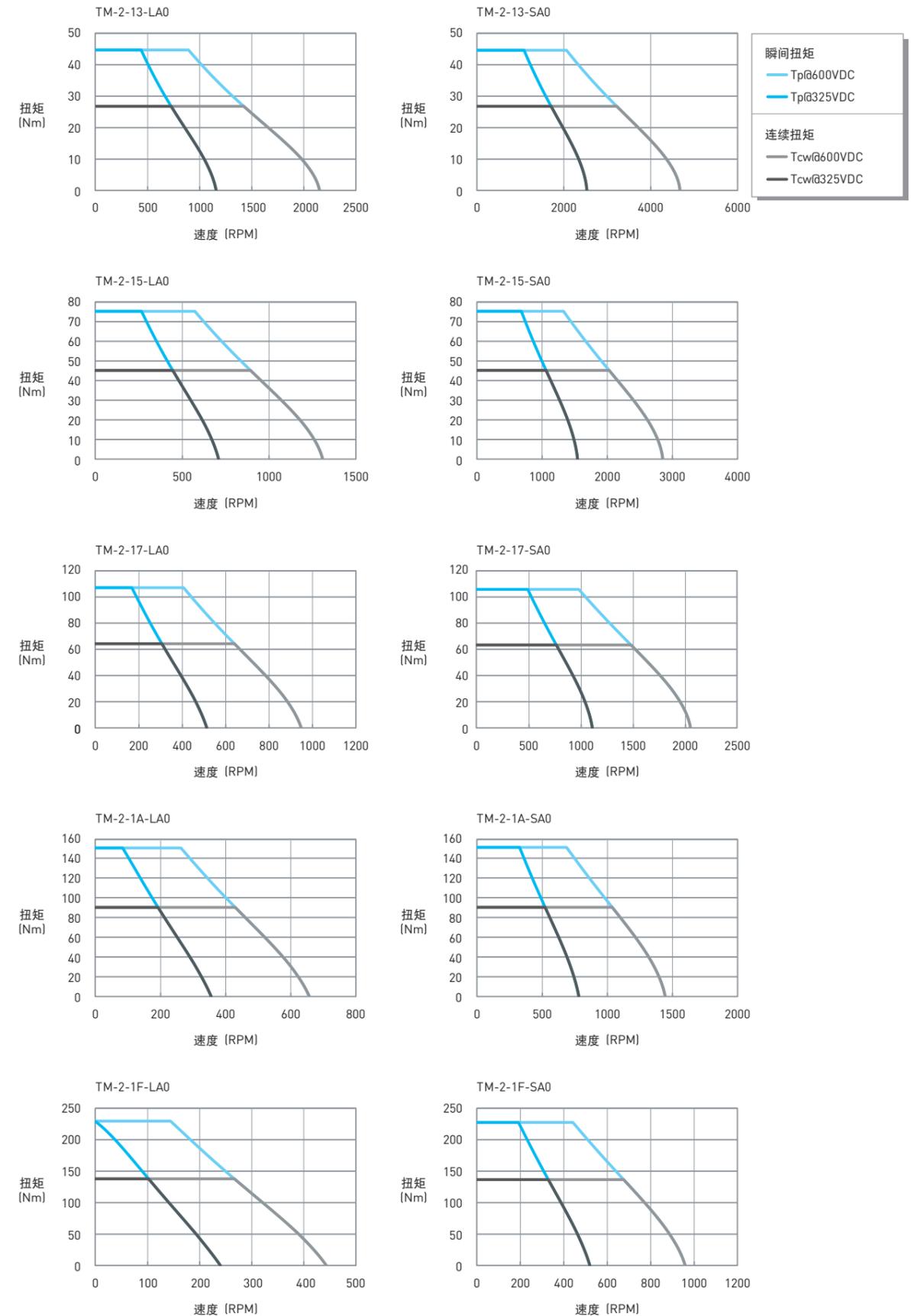
	符号	单位	TM-2-13-LA0	TM-2-13-SA0	TM-2-15-LA0	TM-2-15-SA0	TM-2-17-LA0	TM-2-17-SA0	TM-2-1A-LA0	TM-2-1A-SA0	TM-2-1F-LA0	TM-2-1F-SA0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	27	27	45	45	63	63	90	90	135	135
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	10.3	22.3	10.3	22.3	10.3	22.3	10.3	22.3	10.3	22.3
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	22	22	37	37	52	52	74	74	111	111
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	8.2	17.8	8.2	17.8	8.2	17.8	8.2	17.8	8.2	17.8
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	45	45	75	75	105	105	150	150	225	225
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	20	43.4	20	43.4	20	43.4	20	43.4	20	43.4
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	2.86	1.32	4.76	2.18	6.67	3.05	9.53	4.36	14.29	6.55
时间常数	T_e	ms	4.9	5.1	4.4	4.9	4.9	5.1	4.9	4.9	4.9	5
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	3.5	0.7	5.3	1.1	6.8	1.4	9.2	2	13.3	2.8
线间电感	L	mH	17.1	3.6	23.2	5.4	33.3	7.1	45.5	9.7	65.8	14
极数	2p	-	22									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	1.65	0.76	2.75	1.26	3.85	1.76	5.5	2.52	8.25	3.78
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	1.25	1.26	1.69	1.68	2.09	2.09	2.57	2.49	3.2	3.16
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.189	0.201	0.124	0.128	0.097	0.101	0.072	0.07	0.05	0.05
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{dc}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.001	0.001	0.0016	0.0016	0.0023	0.0023	0.0033	0.0033	0.0049	0.0049
最大转速 [于连续扭矩(WC)]	-	RPM	1482	3338	940	2080	646	1510	437	1049	268	686
最大转速 [于瞬间扭矩]	-	RPM	935	2138	614	1362	410	1001	268	695	145	448
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	818	818	818	818	646	818	437	818	268	686
转子质量	M_r	kg	0.7	0.7	1.2	1.2	1.6	1.6	2.3	2.3	3.5	3.5
定子质量	M_s	kg	5.6	5.6	7.2	7.2	9	9	11.3	11.3	15.8	15.8
定子高度	H_s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
转子高度	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

注：WC：强制水冷

*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

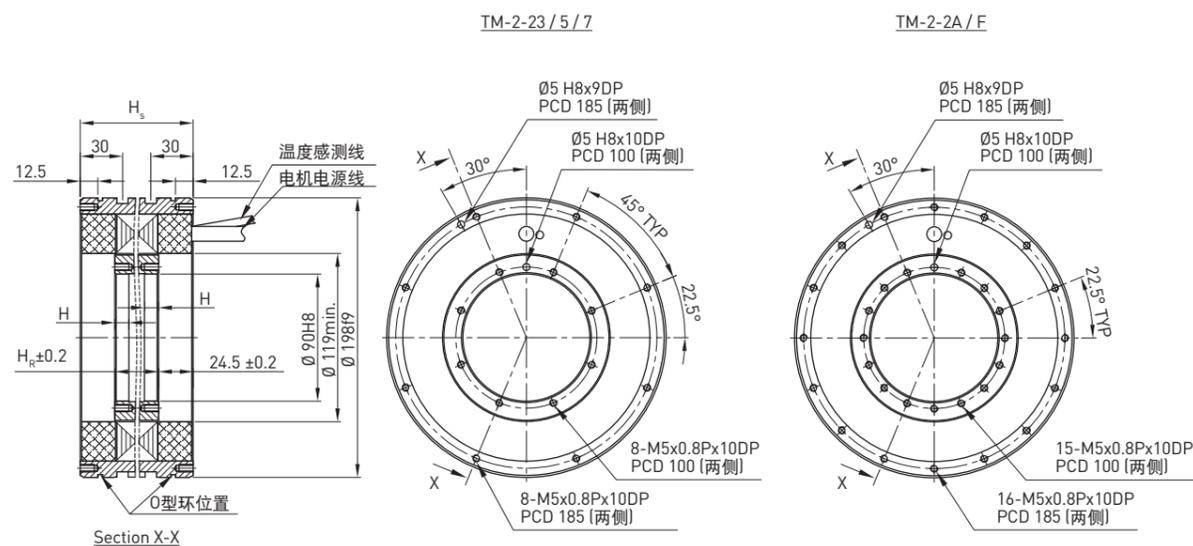
¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B.技术用语

1.1.2 TM-2-1x 系列扭矩与速度曲线图



1.2 TM-2-2x

1.2.1 TM-2-2x 系列尺寸



TM-2-2x 规格

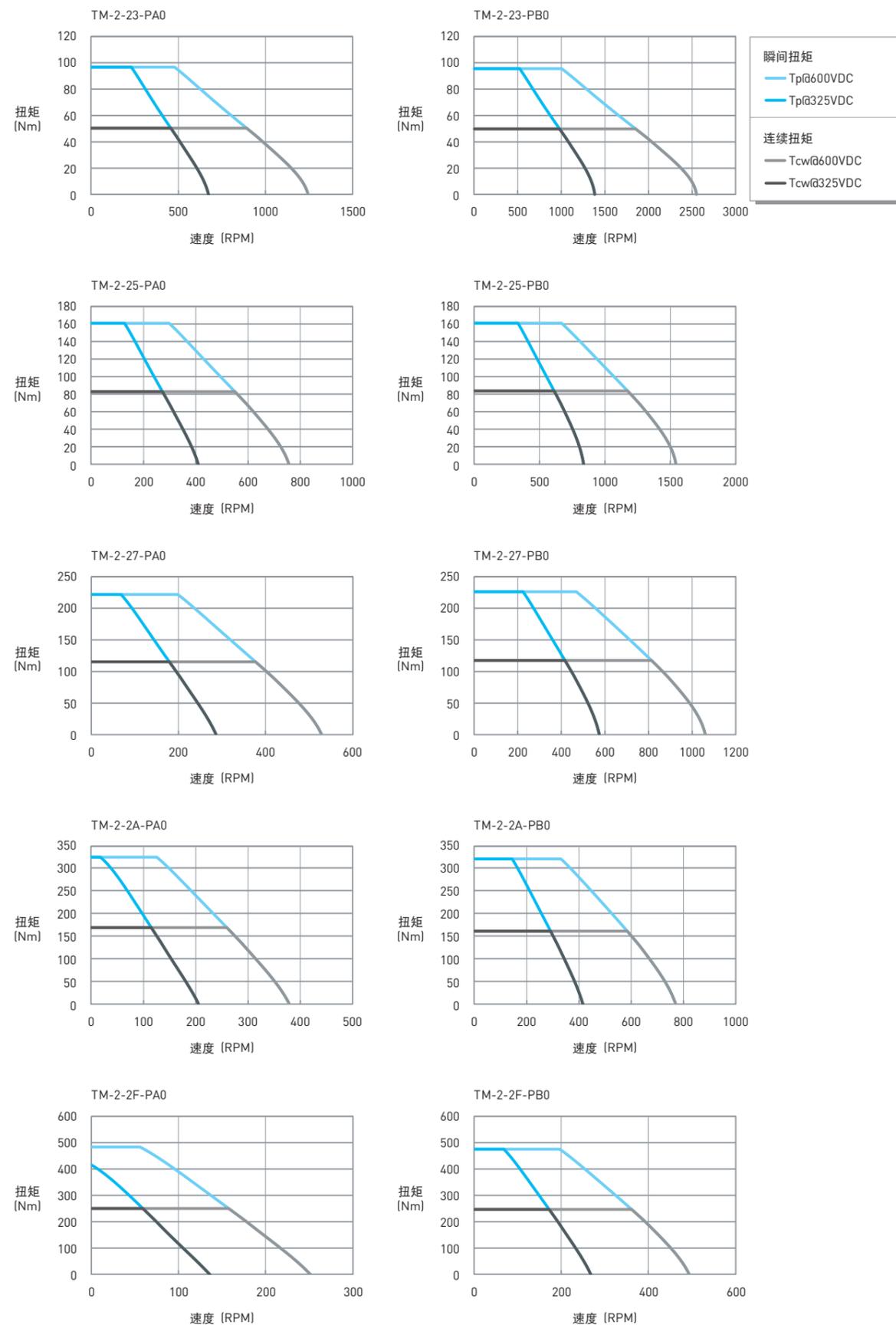
	符号	单位	TM-2-23-PA0	TM-2-23-PB0	TM-2-25-PA0	TM-2-25-PB0	TM-2-27-PA0	TM-2-27-PB0	TM-2-2A-PA0	TM-2-2A-PB0	TM-2-2F-PA0	TM-2-2F-PB0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	50	50	83	83	116	116	166	166	249	249
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	10.2	20.4	10.2	20.4	10.2	20.4	10.2	20.4	10.2	20.4
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	41	41	68	68	95	95	136	135	204	203
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	8.2	16.3	8.2	16.3	8.2	16.3	8.2	16.3	8.2	16.3
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	96	96	160	160	224	224	320	320	480	480
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	25.5	51	25.5	51	25.5	51	25.5	51	25.5	51
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	5.02	2.42	8.31	4.16	11.6	5.89	16.63	8.31	24.94	12.47
时间常数	T_e	ms	7.3	7.1	7.2	7.2	7.2	7.3	7.2	7.1	7.2	7.2
线间电阻 [线圈温度 25°C]	R_{25}	Ω	3.5	0.9	5.2	1.3	6.9	1.7	9.4	2.4	13.6	3.4
线间电感	L	mH	25.5	6.4	37.6	9.4	49.7	12.4	68	17	98.2	24.6
极数	2p	-	22									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	2.9	1.4	4.8	2.4	6.7	3.4	9.6	4.8	14.4	7.2
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	2.17	2.14	2.98	2.98	3.62	3.65	4.43	4.38	5.52	5.52
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.192	0.187	0.129	0.129	0.098	0.099	0.072	0.07	0.049	0.049
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{dc}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.0028	0.0028	0.0047	0.0047	0.0065	0.0065	0.0092	0.0092	0.0139	0.0139
最大转速 [于连续扭矩(WC)]	-	RPM	911	1911	556	1167	392	832	263	579	160	374
最大转速 [于瞬间扭矩]	-	RPM	489	1034	301	663	206	479	127	328	56	203
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	818	818	556	818	392	818	263	579	160	374
转子质量	M_r	kg	1	1	1.7	1.7	2.3	2.3	3.3	3.3	5	5
定子质量	M_s	kg	8.6	8.6	10.9	10.9	13.4	13.4	16.7	16.7	23.2	23.2
定子高度	H_s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
转子高度	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

注：WC：强制水冷

*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

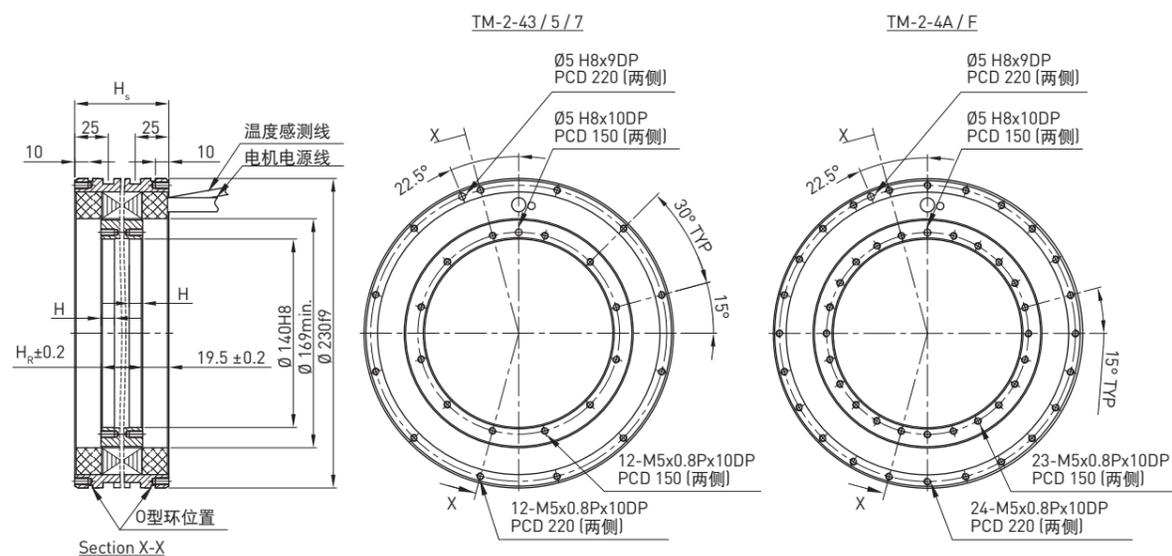
¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B.技术用语

1.2.2 TM-2-2x 系列扭矩与速度曲线图



1.3 TM-2-4x

1.3.1 TM-2-4x 系列尺寸



TM-2-4x 规格

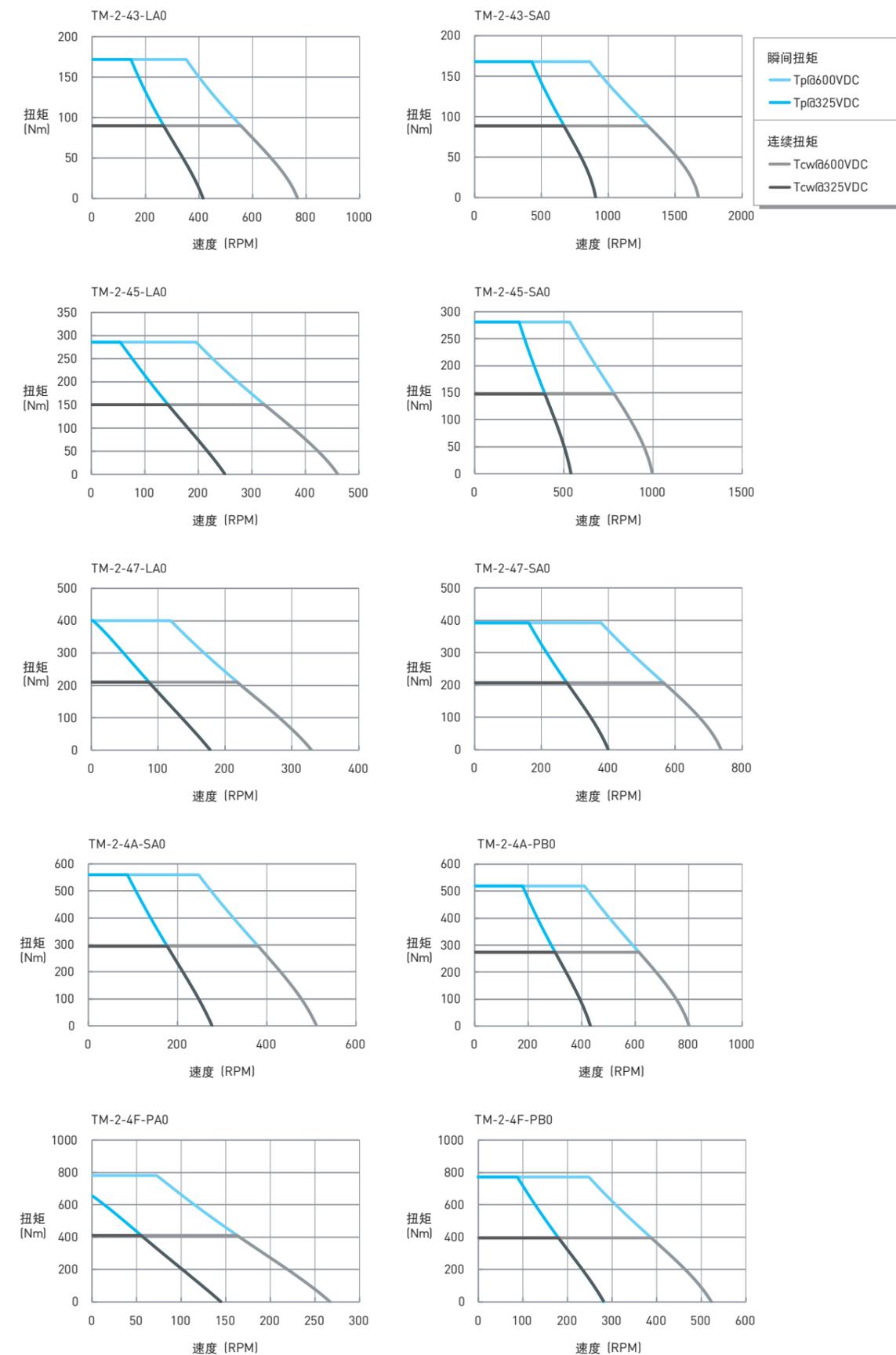
	符号	单位	TM-2-43-LA0	TM-2-43-SA0	TM-2-45-LA0	TM-2-45-SA0	TM-2-47-LA0	TM-2-47-SA0	TM-2-4A-SA0	TM-2-4A-PB0	TM-2-4F-PA0	TM-2-4F-PB0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	90	89	151	148	211	207	295	274	411	411
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	11.4	24.9	11.4	24.9	11.4	24.9	24.9	36	18	36
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	73	72	122	120	171	168	239	222	334	334
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	9.1	19.9	9.1	19.9	9.1	19.9	19.9	28.8	14.4	28.8
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	172	168	286	281	400	393	561	520	780	780
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	23.7	52	23.7	52	23.7	52	52	75	37.5	75
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	8.31	3.81	13.86	6.41	19.4	8.66	12.47	7.97	23.9	11.95
时间常数	T_e	ms	2.8	2.5	3.4	2.8	3.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	5.6	1.32	8.3	1.72	11	2.3	3.1	1.5	8.7	2.17
线间电感	L	mH	15.8	3.3	28	4.84	36	6.41	8.75	4.2	24.3	6.08
极数	2p	-	44									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	4.8	2.2	8	3.7	11.2	5	7.2	4.6	13.8	6.9
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	2.86	2.71	3.89	3.93	4.71	4.6	5.74	5.27	6.59	6.6
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.096	0.086	0.065	0.066	0.049	0.049	0.036	0.036	0.025	0.025
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{dc}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.0085	0.0085	0.014	0.014	0.022	0.022	0.029	0.029	0.045	0.045
最大转速 (于连续扭矩(WC))	-	RPM	556	1288	307	782	210	565	381	614	162	392
最大转速 (于瞬间扭矩)	-	RPM	352	855	178	533	111	378	247	410	72	251
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	409	409	307	409	210	409	381	409	162	392
转子质量	M_r	kg	1.5	1.5	2.6	2.6	3.5	3.5	5	5	7.6	7.6
定子质量	M_s	kg	7.5	7.5	9.9	9.9	12.5	12.5	16.6	16.6	23	23
定子高度	H_s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
转子高度	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

注: WC: 强制水冷

*除了尺寸规格外, 其余规格有±10%的误差范围

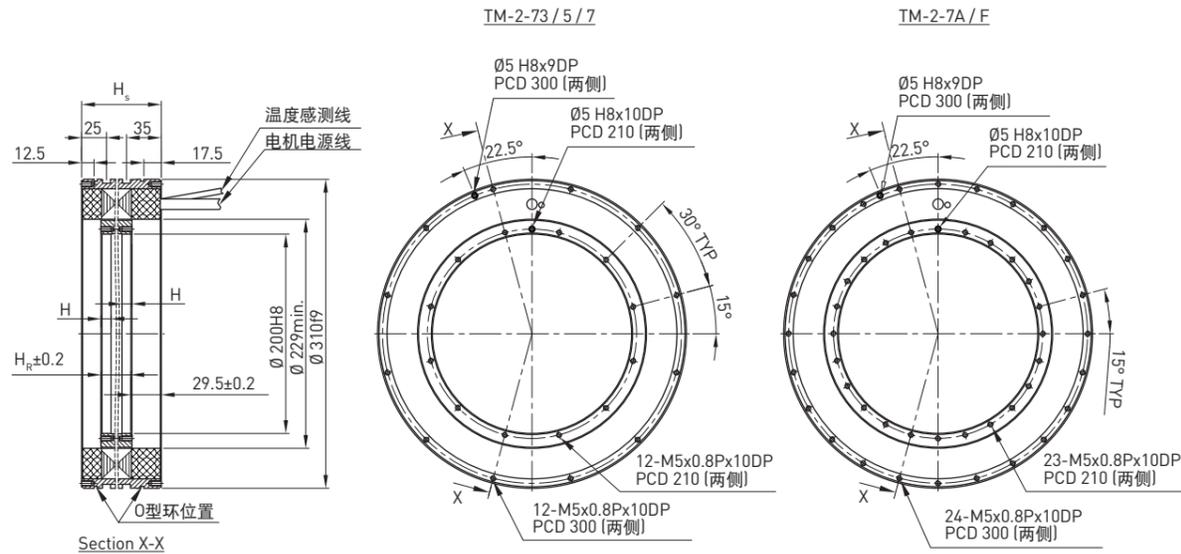
¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B. 技术用语

1.3.2 TM-2-4x 系列扭矩与速度曲线图



1.4 TM-2-7x

1.4.1 TM-2-7x 系列尺寸



TM-2-7x 规格

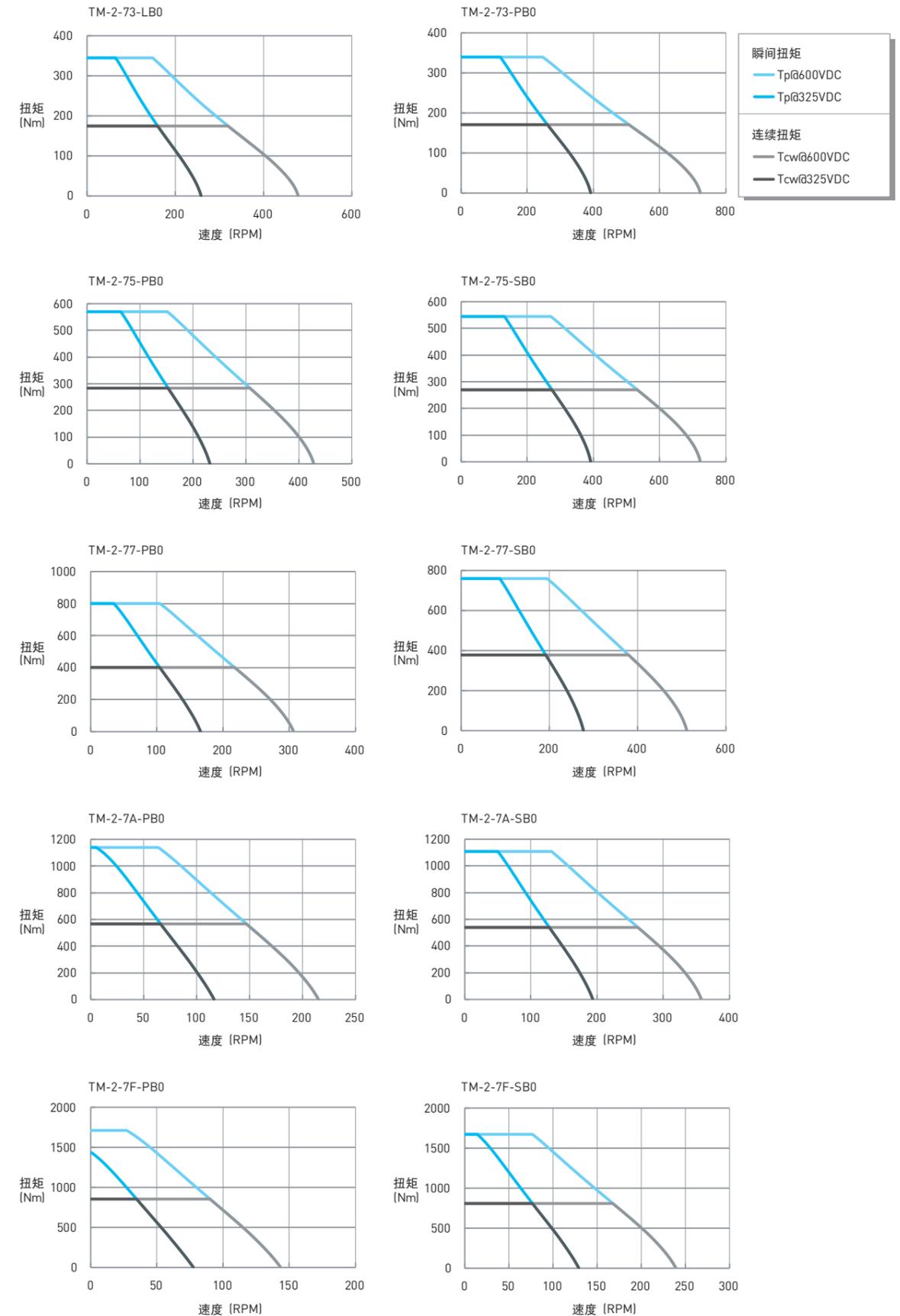
	符号	单位	TM-2-73-LB0	TM-2-73-PB0	TM-2-75-PB0	TM-2-75-SB0	TM-2-77-PB0	TM-2-77-SB0	TM-2-7A-PB0	TM-2-7A-SB0	TM-2-7F-PB0	TM-2-7F-SB0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	175	171	284	270	400	378	569	540	853	809
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	14	20.5	20.5	32.3	20.5	32.3	20.5	32.3	20.5	32.3
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	144	141	233	222	329	310	468	442	682	663
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	11.2	16.4	16.4	25.8	16.4	25.8	16.4	25.8	16.4	25.8
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	345	340	570	545	800	760	1140	1110	1710	1670
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	38.1	56	56	88.3	56	88.3	56	88.3	56	88.3
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	13.34	8.83	14.9	8.83	20.78	12.47	29.62	17.84	44.51	26.67
时间常数	T_e	ms	7.1	6.9	7	6.7	7	6.8	7.2	6.7	7.2	6.3
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	3.9	1.7	2.5	1	3.3	1.3	4.5	1.8	6.5	2.6
线间电感	L	mH	27.7	11.8	17.4	6.7	23	8.8	32.5	12	45.4	16.3
极数	2p	-	44									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	7.7	5.1	8.6	5.1	12	7.2	17.1	10.3	25.7	15.4
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	5.51	5.58	7.63	7.26	9.33	8.89	11.42	10.79	14.24	13.48
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.083	0.089	0.06	0.061	0.046	0.047	0.033	0.034	0.026	0.023
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{dc}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.025	0.025	0.041	0.041	0.057	0.057	0.081	0.081	0.121	0.121
最大转速 (于连续扭矩(WC))	-	RPM	316	506	307	532	217	380	145	261	89	170
最大转速 (于瞬间扭矩)	-	RPM	145	246	152	271	104	195	62	131	27	80
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	316	409	307	409	217	380	145	261	89	170
转子质量	M_r	kg	2.2	2.2	3.6	3.6	5	5	7.1	7.1	11.6	11.6
定子质量	M_s	kg	13.7	13.7	18.2	18.2	22.7	22.7	29	29	40.5	40.5
定子高度	H_s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
转子高度	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

注: WC: 强制水冷

*除了尺寸规格外, 其余规格有 $\pm 10\%$ 的误差范围

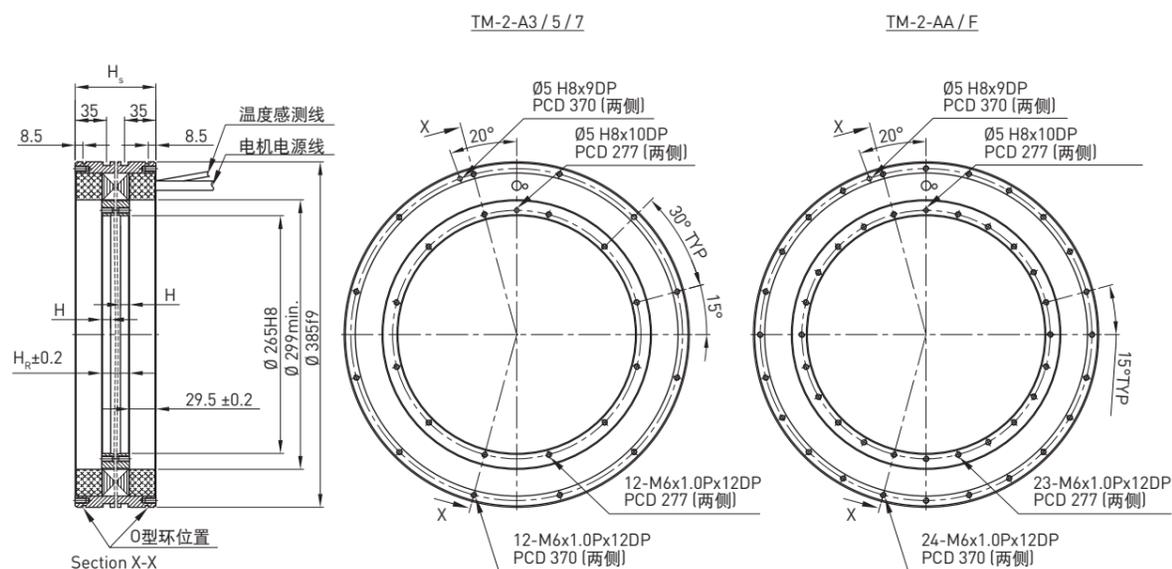
¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B. 技术用语

1.4.2 TM-2-7x 系列扭矩与速度曲线图



1.5 TM-2-Ax

1.5.1 TM-2-Ax 系列尺寸



TM-2-Ax 规格

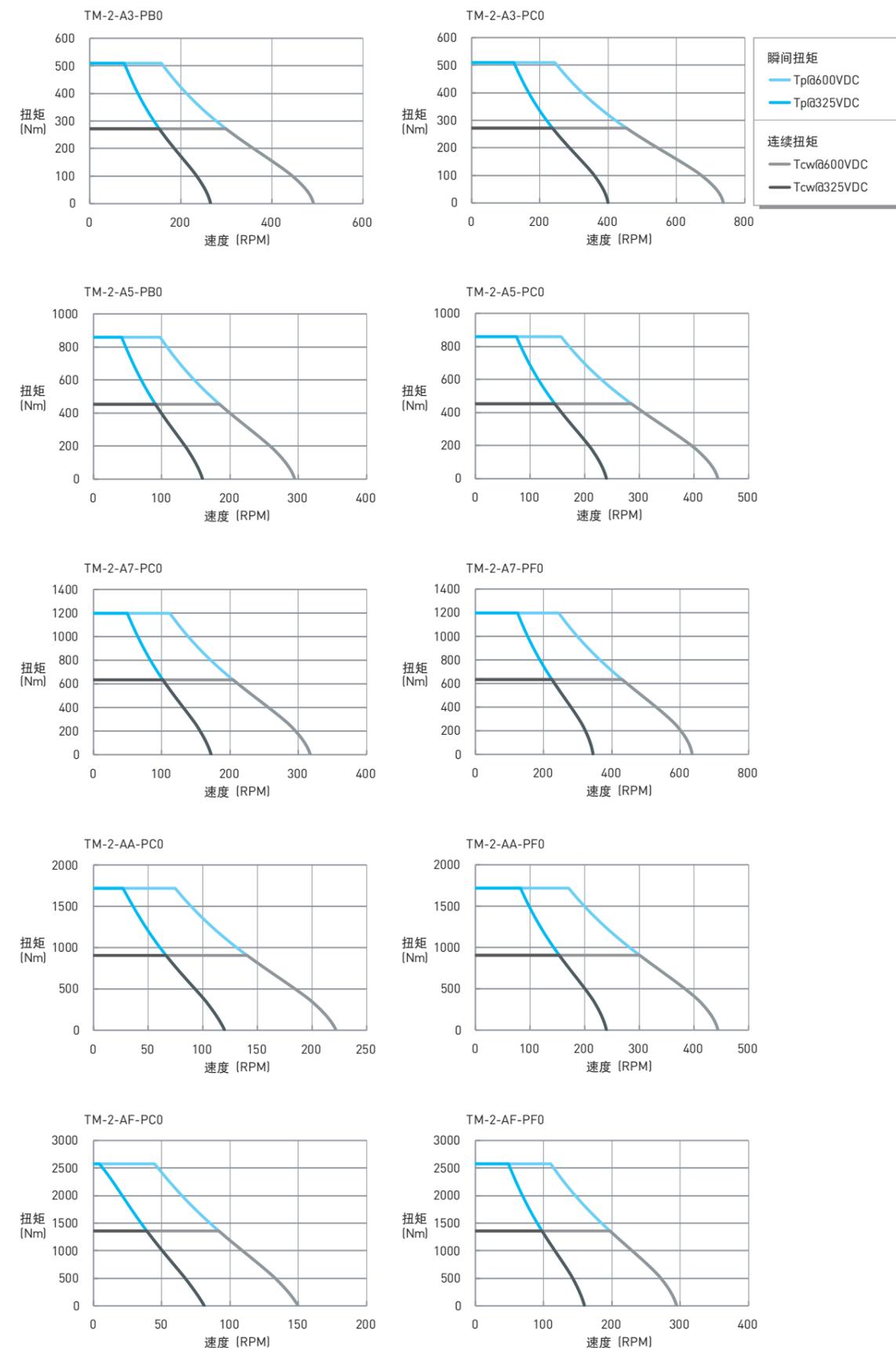
	符号	单位	TM-2-A3-PB0	TM-2-A3-PC0	TM-2-A5-PB0	TM-2-A5-PC0	TM-2-A7-PC0	TM-2-A7-PF0	TM-2-AA-PC0	TM-2-AA-PF0	TM-2-AF-PC0	TM-2-AF-PF0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	272	272	453	453	633	633	905	905	1358	1358
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	23	35	23	35	35	70	35	70	35	70
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	222	222	371	371	518	518	743	743	1114	1114
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	18.4	28	18.4	28	28	56	28	56	28	56
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	510	510	860	860	1200	1200	1720	1720	2580	2580
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	52	78	52	78	78	156	78	156	78	156
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	12.47	8.31	20.78	13.86	19.4	9.7	28.41	14.2	42.61	21.3
时间常数	T_e	ms	6.3	6.7	6.8	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.8	6.8
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	1.96	0.82	2.7	1.2	1.6	0.4	2.2	0.55	3.2	0.8
线间电感	L	mH	12.4	5.5	18.3	8.2	10.8	2.7	14.8	3.7	21.6	5.4
极数	2p	-	66									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	7.2	4.8	12	8	11.2	5.6	16.4	8.2	24.6	12.3
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	7.14	7.36	10.31	10.31	12.53	12.53	15.6	15.6	19.44	19.44
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.068	0.07	0.049	0.048	0.036	0.036	0.026	0.026	0.018	0.018
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{dc}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.065	0.065	0.108	0.108	0.151	0.151	0.214	0.214	0.32	0.32
最大转速 (于连续扭矩(WC))	-	RPM	317	484	196	301	216	453	146	313	91	205
最大转速 (于瞬间扭矩)	-	RPM	168	264	105	167	120	260	79	181	44	116
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	272	272	196	272	216	272	146	272	91	205
转子质量	M_r	kg	3.3	3.3	5.5	5.5	7.6	7.6	10.8	10.8	16.2	16.2
定子质量	M_s	kg	20.2	20.2	25.7	25.7	31.8	31.8	39.7	39.7	54.6	54.6
定子高度	H_s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
转子高度	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

注：WC：强制水冷

*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

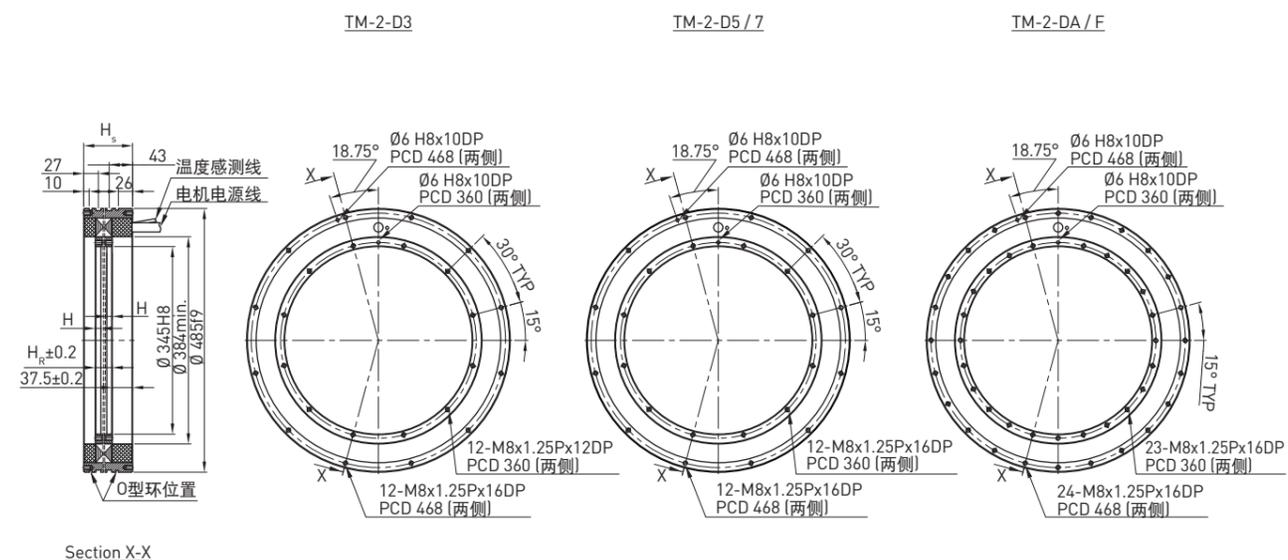
¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B. 技术用语

1.5.2 TM-2-Ax 系列扭矩与速度曲线图



1.6 TM-2-Dx

1.6.1 TM-2-Dx 系列尺寸



Section X-X

TM-2-Dx 规格

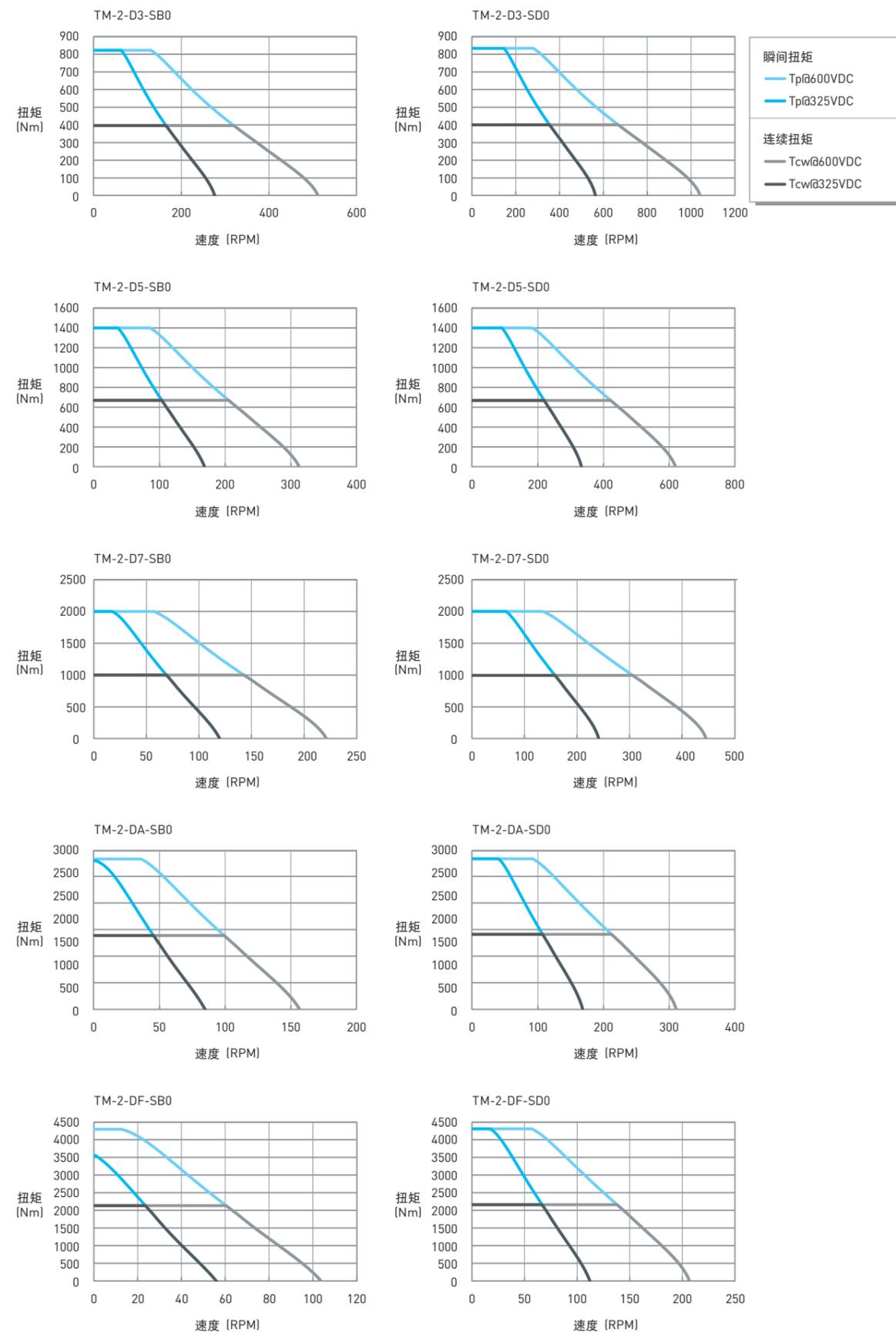
	符号	单位	TM-2-D3-SB0	TM-2-D3-SD0	TM-2-D5-SB0	TM-2-D5-SD0	TM-2-D7-SB0	TM-2-D7-SD0	TM-2-DA-SB0	TM-2-DA-SD0	TM-2-DF-SB0	TM-2-DF-SD0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	415	415	700	700	990	990	1410	1410	2120	2120
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	35.4	70.8	35.4	70.8	35.4	70.8	35.4	70.8	35.4	70.8
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	339	339	572	572	801	801	1146	1146	1719	1719
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	28.3	56.6	28.3	56.6	28.3	56.6	28.3	56.6	28.3	56.6
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	840	840	1410	1410	1980	1980	2820	2820	4240	4240
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	106	212	106	212	106	212	106	212	106	212
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	12.12	6.06	20.26	10.22	28.41	14.2	40.53	20.26	60.79	30.48
时间常数	T_e	ms	6	6.3	6.3	6.1	6.2	6	6.2	6.1	6.1	
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	1	0.24	1.4	0.36	1.9	0.48	2.6	0.65	3.8	0.95
线间电感	L	mH	6	1.5	8.8	2.2	11.7	2.9	16	4	23.2	5.8
极数	2p	-	88									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	7	3.5	11.7	5.9	16.4	8.2	23.4	11.7	35.1	17.6
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	9.83	10.04	13.95	13.76	16.78	16.69	20.51	20.51	25.44	25.44
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.056	0.058	0.04	0.039	0.029	0.029	0.021	0.021	0.015	0.015
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{dc}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.16	0.16	0.26	0.26	0.37	0.37	0.53	0.53	0.79	0.79
最大转速 (于连续扭矩(WC))	-	RPM	327	672	204	423	145	308	98	214	60	139
最大转速 (于瞬间扭矩)	-	RPM	134	282	84	184	57	135	35	93	12	57
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	204	204	204	204	145	204	98	204	60	139
转子质量	M_r	kg	4.8	4.8	7.9	7.9	11	11	15.8	15.8	23.6	23.6
定子质量	M_s	kg	32.1	32.1	40.9	40.9	50.3	50.3	63.3	63.3	87.3	87.3
定子高度	H_s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
转子高度	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

注: WC: 强制水冷

*除了尺寸规格外, 其余规格有±10%的误差范围

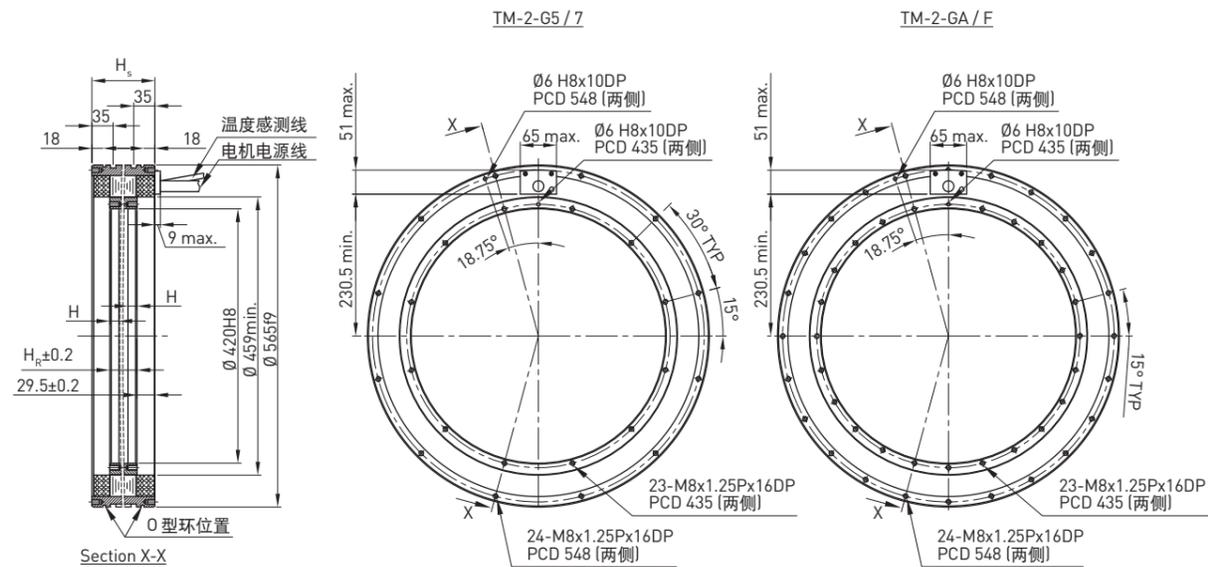
¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B. 技术用语

1.6.2 TM-2-Dx 系列扭矩与速度曲线图



1.7 TM-2-Gx

1.7.1 TM-2-Gx 系列尺寸



TM-2-Gx 规格

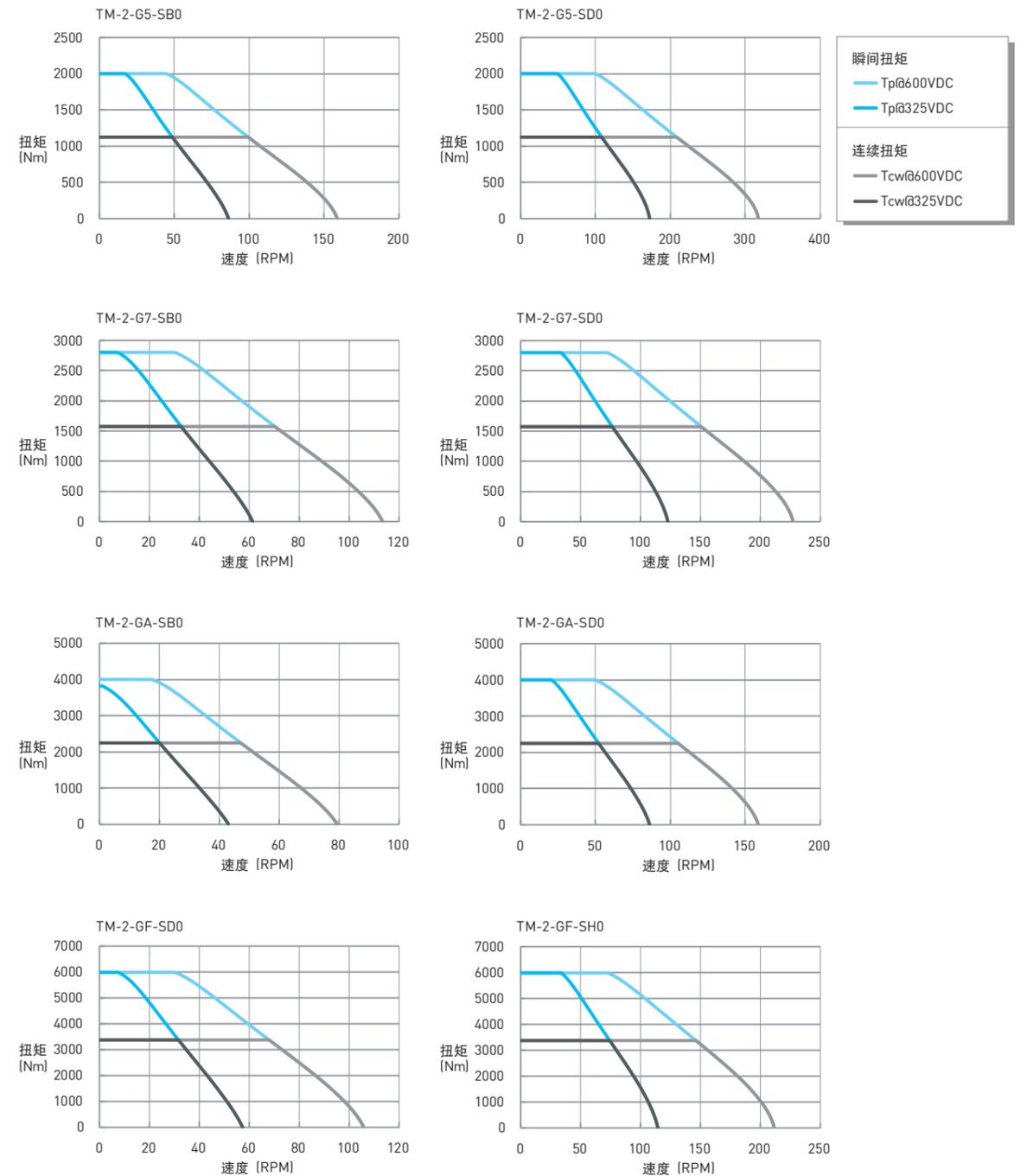
	符号	单位	TM-2-G5-SB0	TM-2-G5-SD0	TM-2-G7-SB0	TM-2-G7-SD0	TM-2-GA-SB0	TM-2-GA-SD0	TM-2-GF-SD0	TM-2-GF-SH0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	1125	1125	1575	1575	2250	2250	3375	3375
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	30.3	60.6	30.3	60.6	30.3	60.6	60.6	121.2
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	930	931	1302	1304	1860	1863	2794	2794
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	24.2	48.5	24.2	48.5	24.2	48.5	48.5	97
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	2000	2000	2800	2800	4000	4000	6000	6000
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	80	160	80	160	80	160	160	320
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	40.18	20.09	56.29	28.06	80.37	40.18	60.28	30.14
时间常数	T_e	ms	8.8	10.2	10.1	10	9.5	10.1	10.1	10.1
线间电阻 [线圈温度 25°C]	R_{25}	Ω	2.4	0.52	2.76	0.7	4	0.94	1.36	0.34
线间电感	L	mH	21	5.3	27.8	7	38	9.5	13.7	3.43
极数	2p	-	88							
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	23.2	11.6	32.5	16.2	46.4	23.2	34.8	17.4
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	21.13	22.7	27.65	27.45	32.78	33.81	42.08	42.08
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.032	0.037	0.028	0.027	0.019	0.02	0.014	0.014
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000							
最大操作电压	-	V_{dc}	750							
转子惯性矩	J	kgm^2	0.452	0.452	0.619	0.619	0.904	0.904	1.38	1.38
最大转速 [于连续扭矩(WC)]	-	RPM	97	208	70	150	46	105	68	146
最大转速 [于瞬间扭矩]	-	RPM	43	99	30	72	16	49	30	72
额定转速 ¹⁾	ω_n	RPM	97	204	70	150	46	105	68	146
转子质量	M_r	kg	9.7	9.7	13.5	13.5	19.3	19.3	29	29
定子质量	M_s	kg	49.3	49.3	60.8	60.8	76.1	76.1	105.3	105.3
定子高度	H_s	mm	110	110	130	130	160	160	210	210
转子高度	H_r	mm	51	51	71	71	101	101	151	151
安装高度	H	mm	15	15	15	15	15	15	15	15

注：WC：强制水冷

*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

¹⁾ 额定转速为电机可连续运转不休息下最大转速。更多说明可参考附录B.技术用语

1.7.2 TM-2-Gx 系列扭矩与速度曲线图



2. IM-2 电机

IM-2系列电机因特殊的转子设计可于弱磁控制下提供更高的转速，故更适合运用于车铣复合加工中。在水冷散热的状况之下IM-2系列电机拥有更高的连续力矩，同时亦显着降低了电机的温度，可减少电机在运转过程中传入系统的热能，提升系统精度。所有IM-2力矩电机都装有温度传感器，即使在极端负载下也能保护电机避免受损。

IM-2力矩电机的主要特点：

- 提供更高的转速
- 高连续扭矩及高瞬间扭矩
- 高动态、高效率
- 无磨损运转、免维护
- 内建温度传感器

典型应用领域：

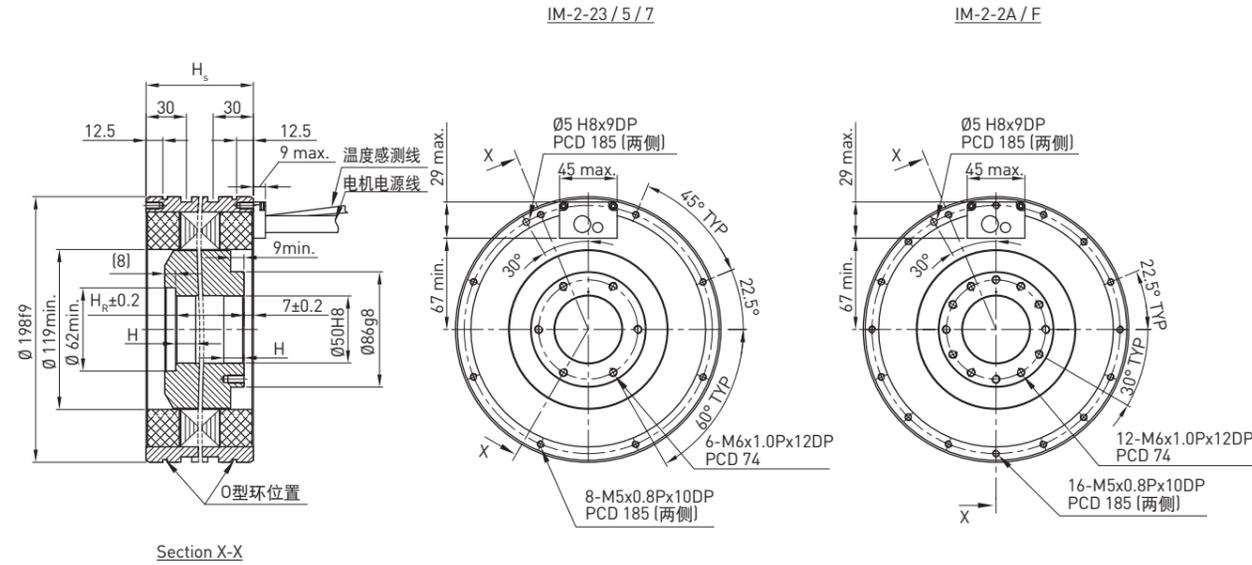
- 机床
- 车铣中心

■ IM-2系列编码

电机规格	温度传感器	出线形式	客制码
IM - 2 - 7 5 - S D 0	- 0 -	20 V -	0 0
系列： IM-2：IM 电机			
定子外径尺寸代码： 2：Ø198 mm 4：Ø230 mm 7：Ø310 mm A：Ø385 mm G：Ø565 mm			
转子(磁铁)高度代码： 3：30 mm 5：50 mm 7：70 mm A：100 mm F：150 mm			
电机特性码： 扭矩与速度特性，请参照规格书			
温度传感器配置： 0：PTC100+PTC130+Pt1000 (标准) 1：PTC100+PTC130+Pt1000x3			
出线长度： 20：2.0m (标准) 05：0.5m 10：1.0m			
出线方式： S：直出 V：直出含固定座 A：直出含电缆固定头 H：90度出线含固定座 P：电源线分开出线 (U/W/G) 含固定座			
客制： 00：标准 (定转子分开出货) 03：定转子组装出货 (固定片于出线端)			

2.1 IM-2-2x

2.1.1 IM-2-2x 系列尺寸



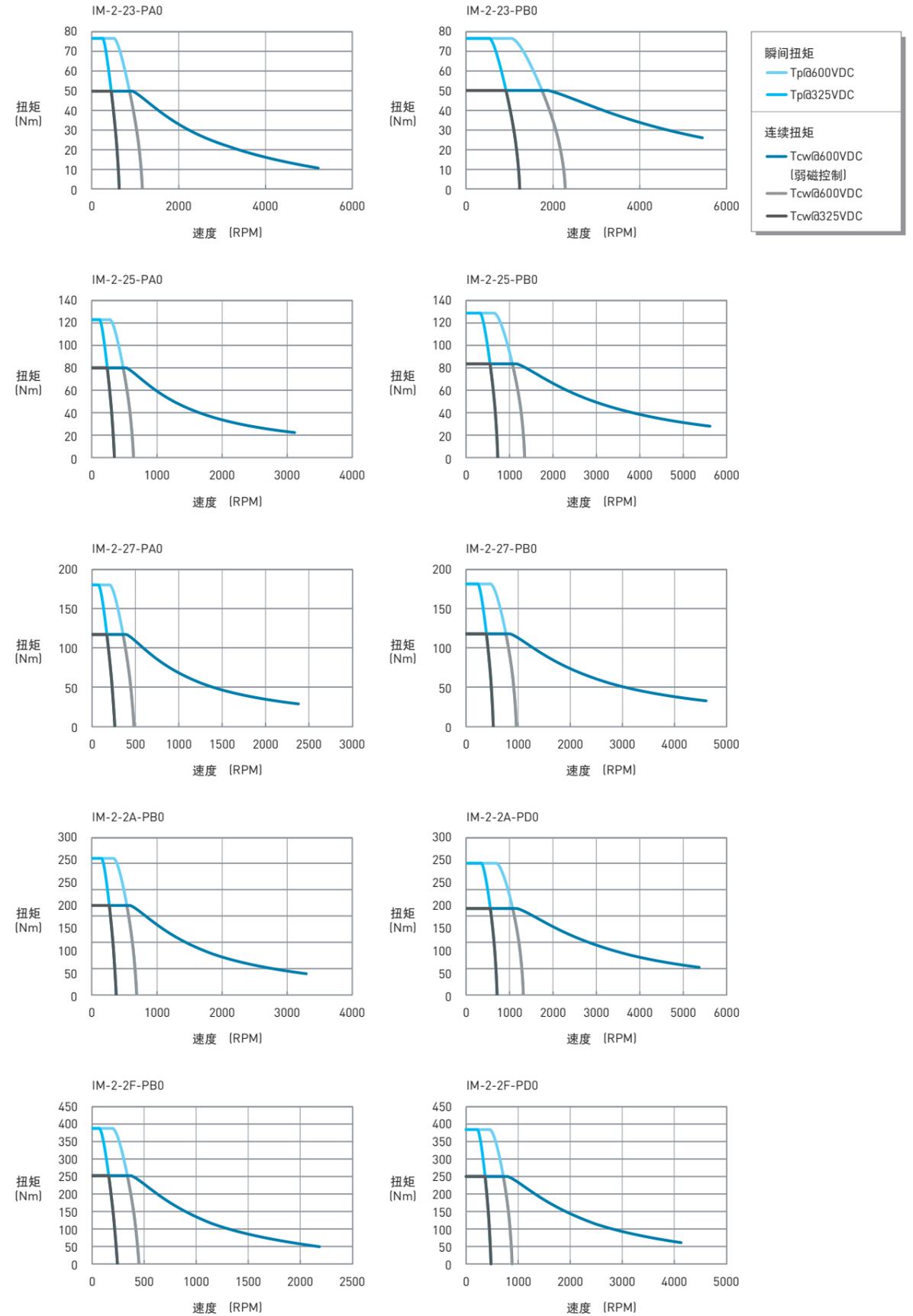
IM-2-2x 规格

	符号	单位	IM-2-23-PA0	IM-2-23-PB0	IM-2-25-PA0	IM-2-25-PB0	IM-2-27-PA0	IM-2-27-PB0	IM-2-2A-PB0	IM-2-2A-PD0	IM-2-2F-PB0	IM-2-2F-PD0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	49.8	49.8	83	83	116.2	116.2	168	168	250	250
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	10.2	20.4	10.2	20.4	10.2	20.4	20.4	40.8	20.4	40.8
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	42	42	70	70	98	98	141	141	210	210
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	8.2	16.3	8.2	16.3	8.2	16.3	16.3	32.6	16.3	32.6
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	76	76	128	128	179	179	256	256	384	384
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	25.5	51	25.5	51	25.5	51	51	102	51	102
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	5.54	2.77	9.35	4.68	13.16	6.58	9.35	4.68	14.03	7.1
时间常数	T_e	ms	7.3	7.1	7.2	7.2	7.2	7.3	7.1	7.2	7.2	7.3
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	3.5	0.9	5.2	1.3	6.9	1.7	2.4	0.6	3.4	0.85
线间电感	L	mH	25.5	6.4	37.6	9.4	49.7	12.4	17	4.3	24.6	6.2
极数	$2p$	-	22									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	3.2	1.6	5.4	2.7	7.6	3.8	5.4	2.7	8.1	4.1
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	2.41	2.38	3.35	3.35	4.09	4.12	4.92	4.92	6.21	6.21
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.192	0.187	0.129	0.129	0.098	0.099	0.07	0.07	0.049	0.049
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{DC}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.0051	0.0051	0.0079	0.0079	0.0107	0.0107	0.0146	0.0146	0.0215	0.0215
最大转速 (于连续扭矩)	-	RPM	856	1763	513	1078	358	769	531	1110	342	726
最大转速 (于弱磁控制)	$\omega_{max,field}$	RPM	5000	5450	3200	5450	2300	4600	3200	5450	2150	4100
转子质量	M_r	kg	2.74	2.74	4.09	4.09	5.43	5.43	7.43	7.43	10.79	10.79
定子质量	M_s	kg	8.6	8.6	10.9	10.9	13.4	13.4	16.7	16.7	23.2	23.2
定子高度	H_s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
转子高度	H_r	mm	51	51	71	71	91	91	121	121	171	171
安装高度	H	mm	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20

注：WC：强制水冷

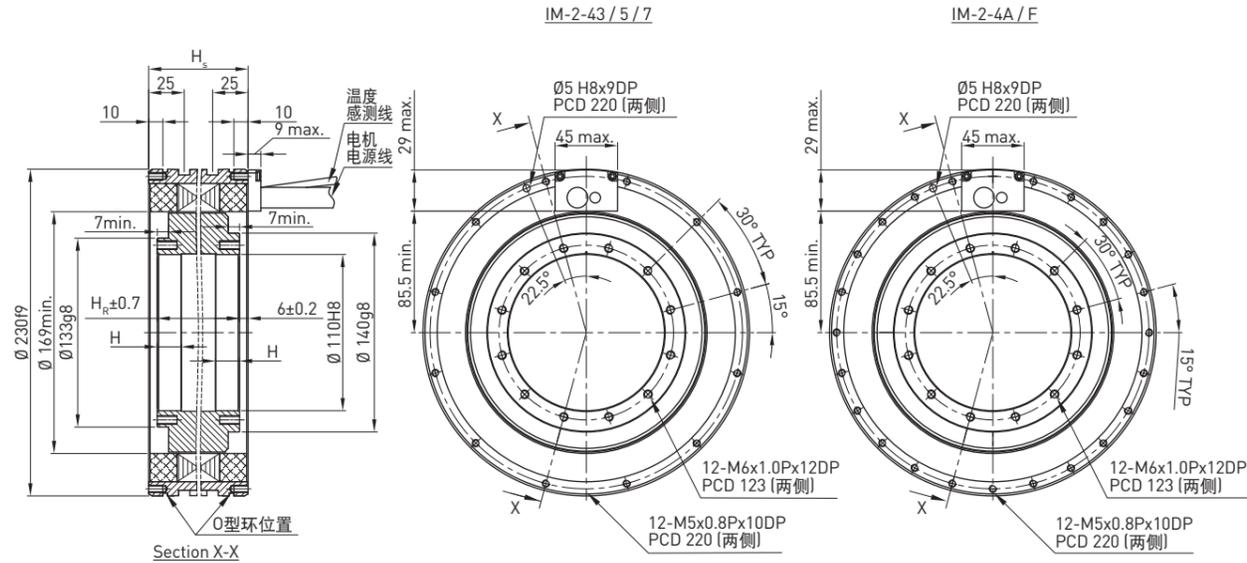
*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

2.1.2 IM-2-2x 系列扭矩与速度曲线图



2.2 IM-2-4x

2.2.1 IM-2-4x 系列尺寸



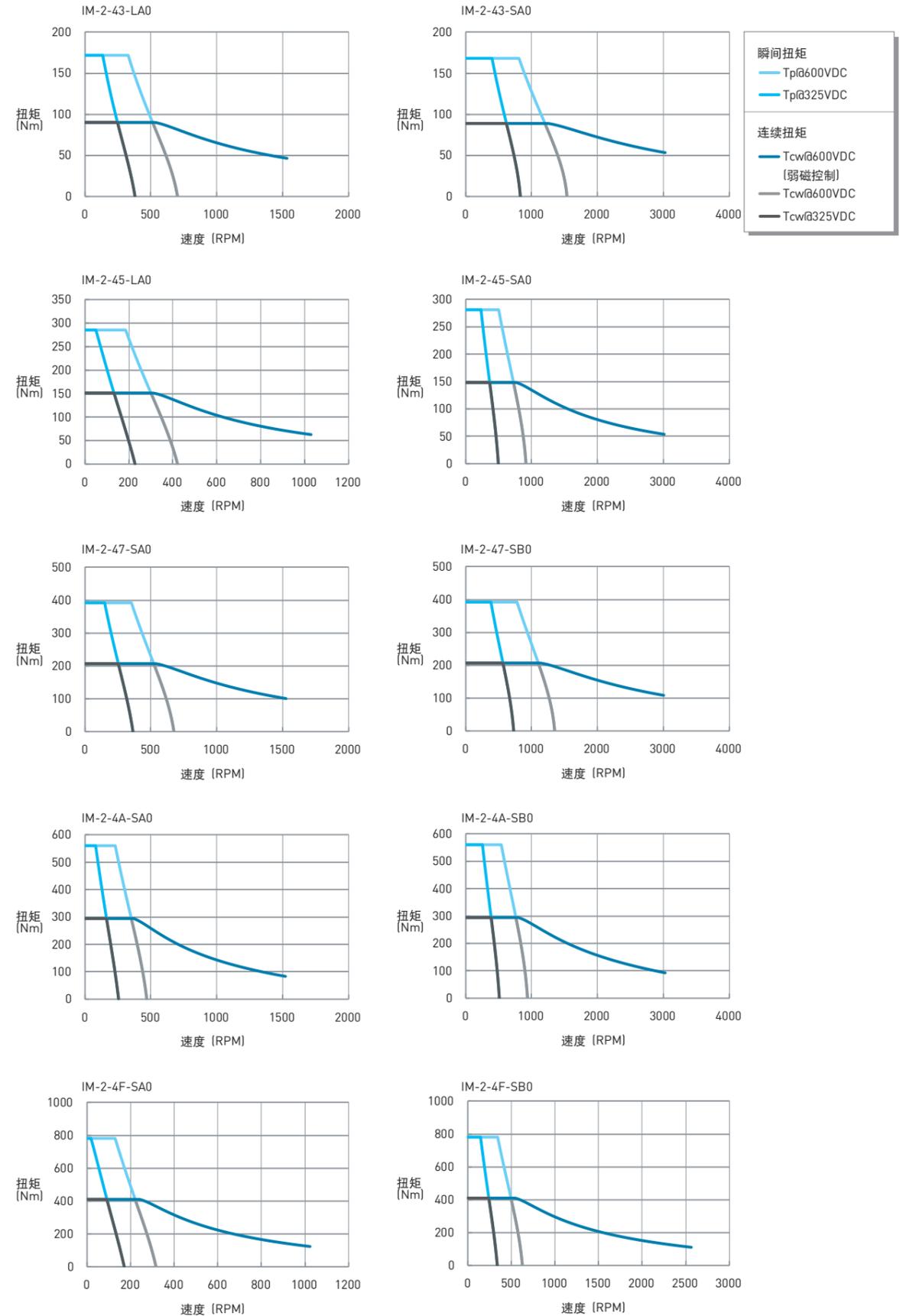
IM-2-4x 规格

	符号	单位	IM-2-43-LA0	IM-2-43-SA0	IM-2-45-LA0	IM-2-45-SA0	IM-2-47-SA0	IM-2-47-SB0	IM-2-4A-SA0	IM-2-4A-SB0	IM-2-4F-SA0	IM-2-4F-SB0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	90	89	151	148	207	207	295	295	443	443
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	11.4	24.9	11.4	24.9	24.9	49.8	24.9	49.8	24.9	49.8
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	73	72	122	120	168	168	239	239	359	359
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	9.1	19.9	9.1	19.9	19.9	39.8	19.9	39.8	19.9	39.8
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	172	168	286	281	393	393	561	561	842	842
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	23.7	52	23.7	52	52	104	52	104	52	104
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	8.31	3.81	13.86	6.41	8.66	4.33	12.47	6.24	18.53	9.35
时间常数	T_e	ms	3	2.9	2.9	3	3	2.8	3	2.9	3	3.1
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	5.6	1.2	8.3	1.72	2.3	0.6	3.1	0.8	4.5	1.1
线间电感	L	mH	16.8	3.5	23.8	5.1	6.8	1.7	9.3	2.3	13.4	3.4
极数	$2p$	-	40									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	4.8	2.2	8	3.7	5	2.5	7.2	3.6	10.7	5.4
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	2.86	2.84	3.89	3.93	4.6	4.51	5.74	5.65	7.09	7.17
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.096	0.094	0.065	0.066	0.049	0.047	0.036	0.035	0.025	0.026
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{DC}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.018	0.018	0.027	0.027	0.036	0.036	0.049	0.049	0.071	0.071
最大转速 (于连续扭矩)	-	RPM	561	1310	328	790	570	1203	384	831	240	539
最大转速 (于弱磁控制)	$\omega_{max,field}$	RPM	1500	3000	1000	3000	1500	3000	1500	3000	1000	2500
转子质量	M_r	kg	3.7	3.7	5.4	5.4	7.2	7.2	9.6	9.6	13.9	13.9
定子质量	M_s	kg	7.5	7.5	9.9	9.9	12.5	12.5	16.6	16.6	23	23
定子高度	H_s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
转子高度	H_r	mm	58	58	78	78	98	98	128	128	178	178
安装高度	H	mm	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

注：WC：强制水冷

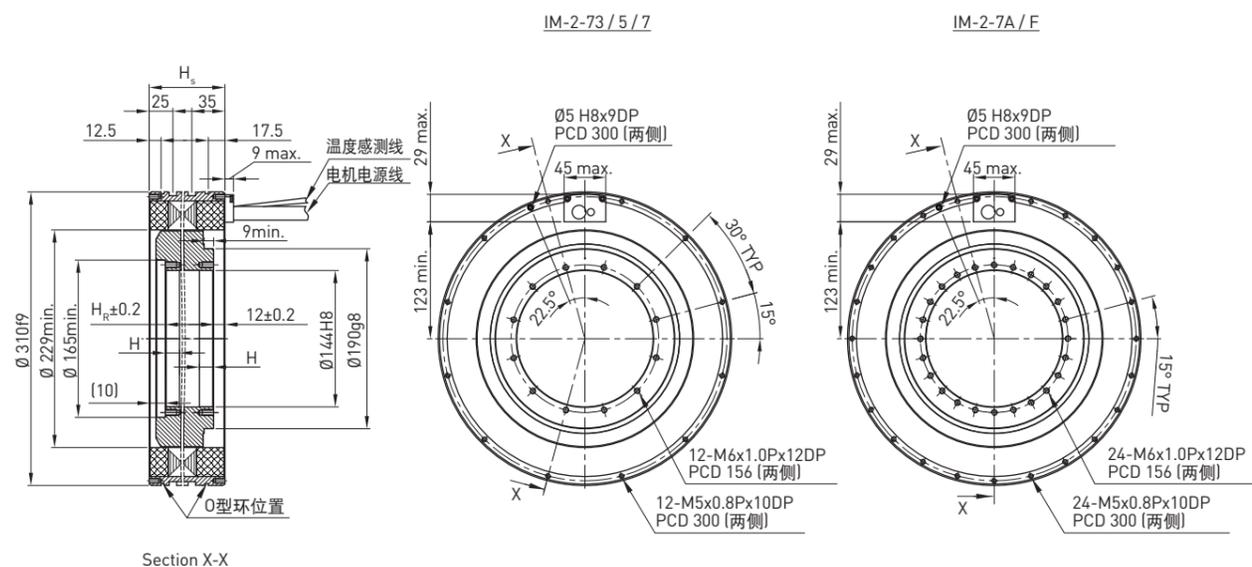
*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

2.2.2 IM-2-4x 系列扭矩与速度曲线图



2.3 IM-2-7x

2.3.1 IM-2-7x 系列尺寸



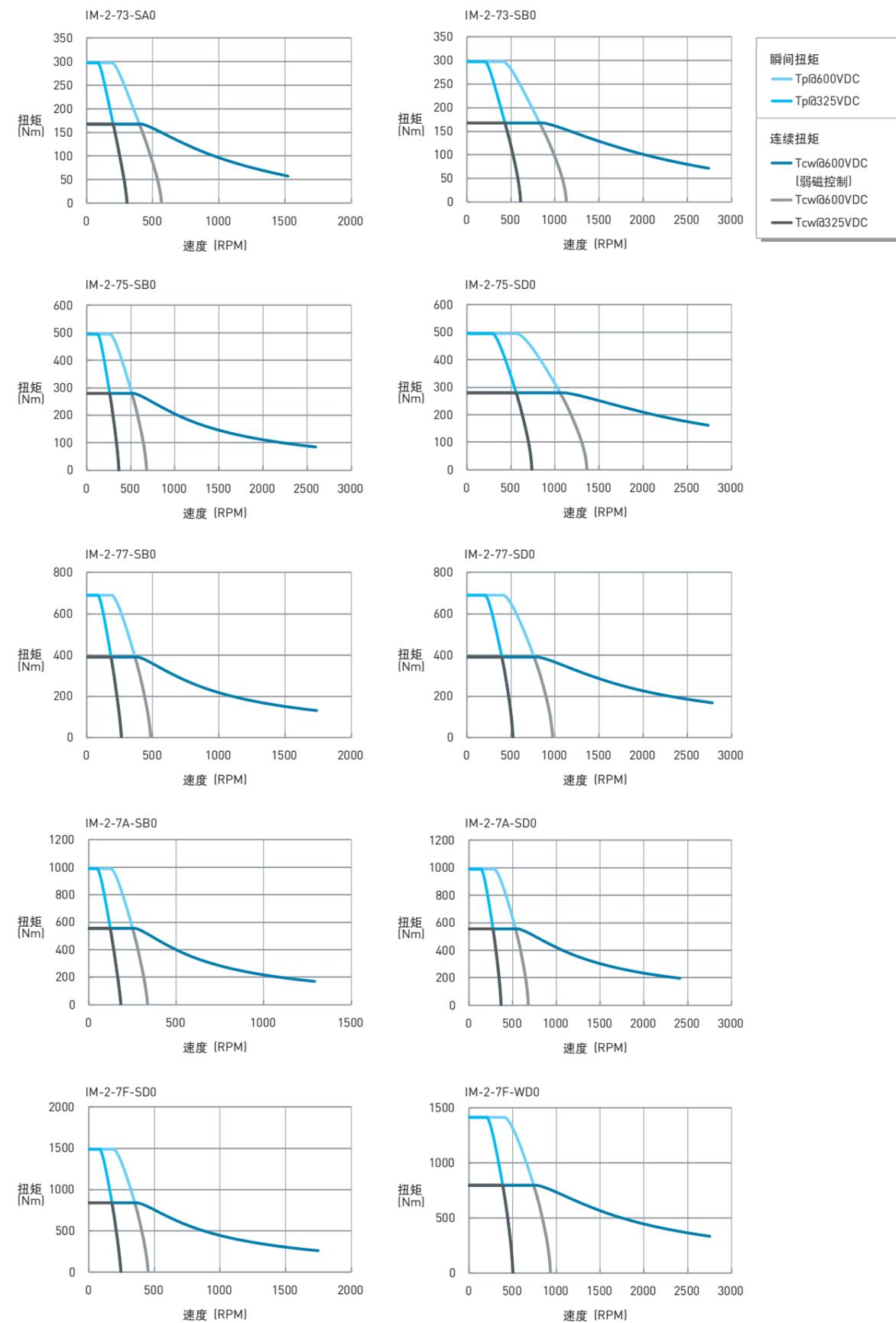
IM-2-7x 规格

	符号	单位	IM-2-73-SA0	IM-2-73-SB0	IM-2-75-SB0	IM-2-75-SD0	IM-2-77-SB0	IM-2-77-SD0	IM-2-7A-SB0	IM-2-7A-SD0	IM-2-7F-SD0	IM-2-7F-WD0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	167	167	279	279	390	390	557	557	836	797
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	16.2	32.3	32.3	64.5	32.3	64.5	32.3	64.5	64.5	125.7
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	138	137	229	229	321	321	458	458	688	656
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	13	25.8	25.8	51.6	25.8	51.6	25.8	51.6	51.6	100.6
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	298	298	495	495	690	690	990	990	1485	1415
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	44.2	88.3	88.3	176.6	88.3	176.6	88.3	176.6	176.6	344
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	11.29	5.65	9.41	4.69	13.16	6.58	18.88	9.35	14.03	6.86
时间常数	T_e	ms	6.7	6.6	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	2.7	0.68	1	0.25	1.32	0.33	1.8	0.45	0.65	0.17
线间电感	L	mH	18.1	4.52	6.65	1.66	8.8	2.2	12	3	4.3	1.13
极数	$2p$	-	44									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	6.52	3.26	5.43	2.71	7.6	3.8	10.9	5.4	8.1	3.96
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	5.28	5.31	7.25	7.25	8.87	8.87	10.86	10.86	13.53	12.97
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.099	0.099	0.067	0.067	0.051	0.051	0.037	0.037	0.026	0.026
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{DC}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.071	0.071	0.104	0.104	0.138	0.138	0.187	0.187	0.271	0.271
最大转速 (于连续扭矩)	-	RPM	399	829	512	1057	366	761	251	535	353	740
最大转速 (于弱磁控制)	$\omega_{max,field}$	RPM	1500	2730	2500	2730	1700	2730	1250	2400	1700	2730
转子质量	M_r	kg	8.2	8.2	11.8	11.8	15.5	15.5	21	21	30.2	30.2
定子质量	M_s	kg	13.7	13.7	18.2	18.2	22.7	22.7	29	29	40.5	40.5
定子高度	H_s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
转子高度	H_r	mm	51	51	71	71	91	91	121	121	171	171
安装高度	H	mm	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20

注：WC：强制水冷

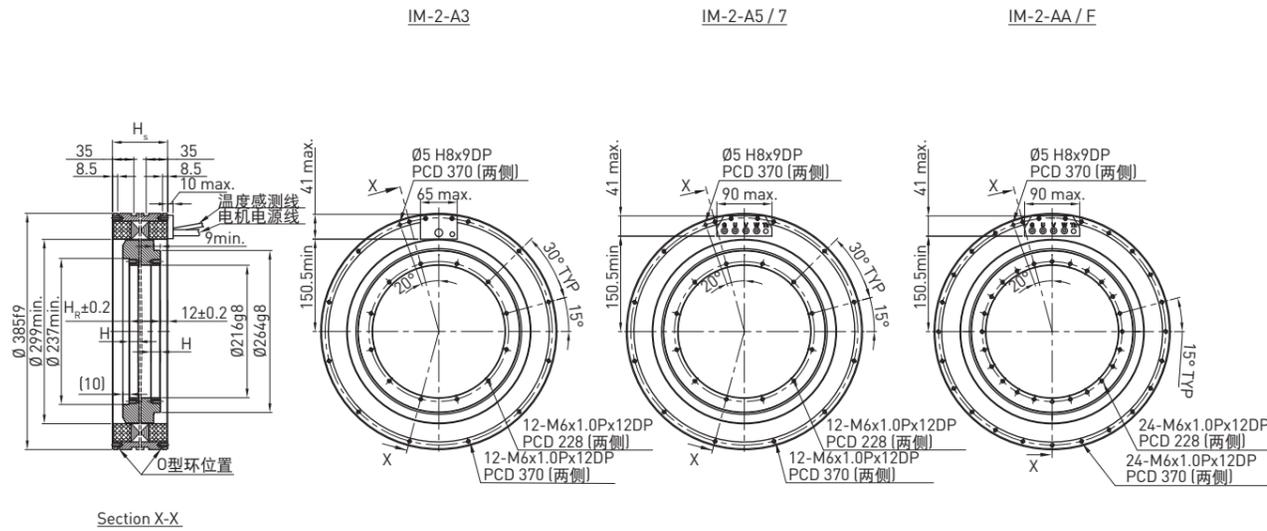
*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

2.3.2 IM-2-7x 系列扭矩与速度曲线图



2.4 IM-2-Ax

2.4.1 IM-2-Ax 系列尺寸



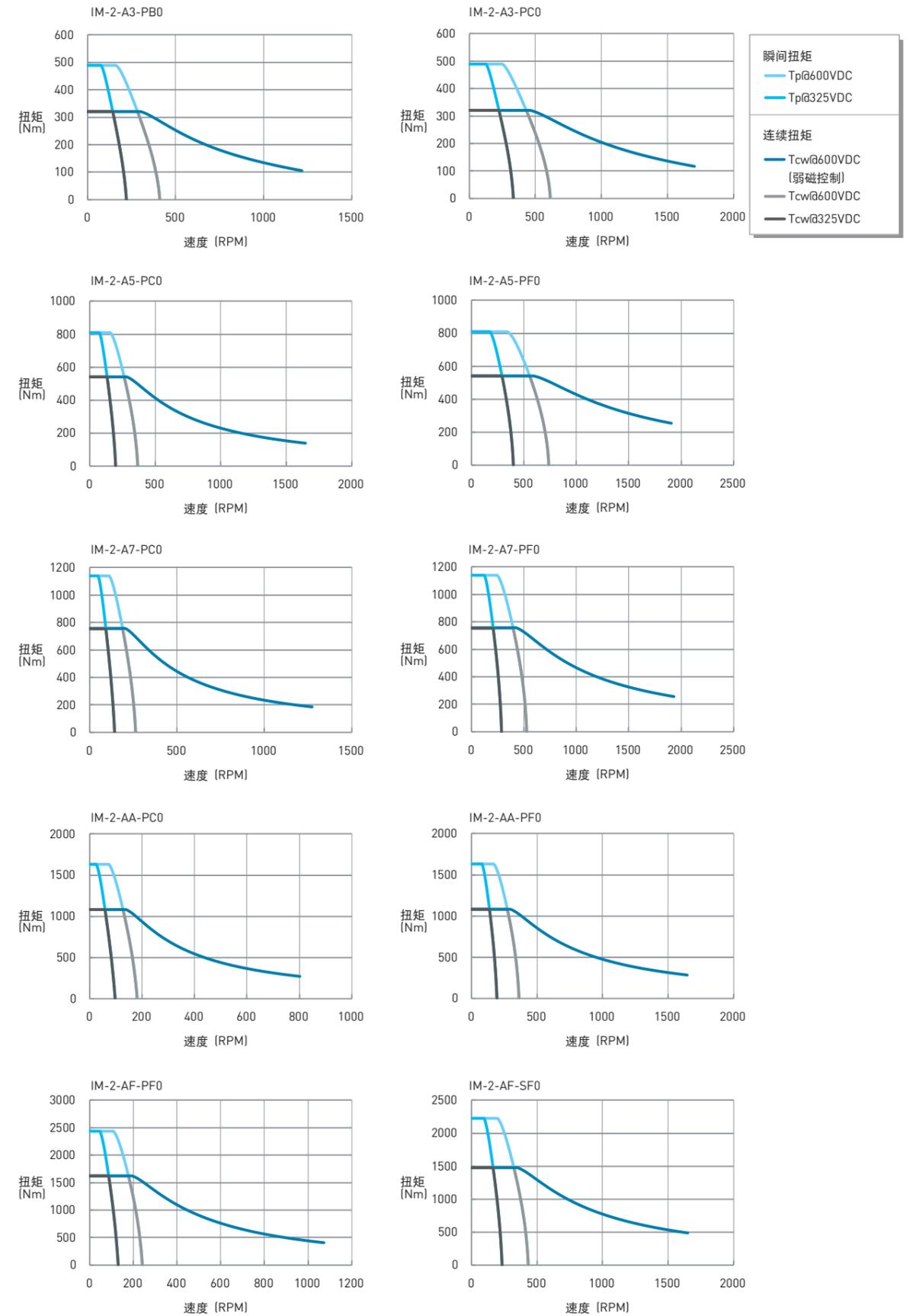
IM-2-Ax 规格

	符号	单位	IM-2-A3-PB0	IM-2-A3-PC0	IM-2-A5-PC0	IM-2-A5-PF0	IM-2-A7-PC0	IM-2-A7-PF0	IM-2-AA-PC0	IM-2-AA-PF0	IM-2-AF-PF0	IM-2-AF-SF0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	320	320	540	540	756	756	1080	1080	1620	1480
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	23	35	35	70	35	70	35	70	70	114.4
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	268	268	453	453	634	634	907	907	1361	1242
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	18.4	28	28	56	28	56	28	56	56	91.5
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	490	490	810	810	1140	1140	1630	1630	2440	2230
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	52	78	78	156	78	156	78	156	156	255
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	15.59	10.39	17.32	8.66	24.25	12.12	35.33	17.67	26.5	14.72
时间常数	T_e	ms	6.9	6.7	6.8	6.7	6.8	6.8	6.7	6.7	6.4	6.7
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	1.8	0.82	1.2	0.3	1.6	0.4	2.2	0.55	0.8	0.3
线间电感	L	mH	12.4	5.5	8.2	2	10.8	2.7	14.8	3.7	5.1	2
极数	$2p$	-	66									
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	9	6	10	5	14	7	20.4	10.2	15.3	8.5
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	9.43	9.32	12.86	12.86	15.65	15.65	19.4	19.4	24.19	21.94
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.074	0.07	0.048	0.048	0.036	0.036	0.026	0.026	0.018	0.018
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大操作电压	-	V_{DC}	750									
转子惯性矩	J	kgm^2	0.185	0.185	0.27	0.27	0.355	0.355	0.482	0.482	0.694	0.694
最大转速 (于连续扭矩)	-	RPM	283	432	265	555	188	397	126	273	180	324
最大转速 (于弱磁控制)	$\omega_{max,field}$	RPM	1200	1700	1600	1850	1200	1850	800	1600	1050	1600
转子质量	M_r	kg	11.3	11.3	16.3	16.3	21.3	21.3	28.7	28.7	41.2	41.2
定子质量	M_s	kg	20.2	20.2	25.7	25.7	31.8	31.8	39.7	39.7	54.6	54.6
定子高度	H_s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
转子高度	H_r	mm	51	51	71	71	91	91	121	121	171	171
安装高度	H	mm	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20

注：WC：强制水冷

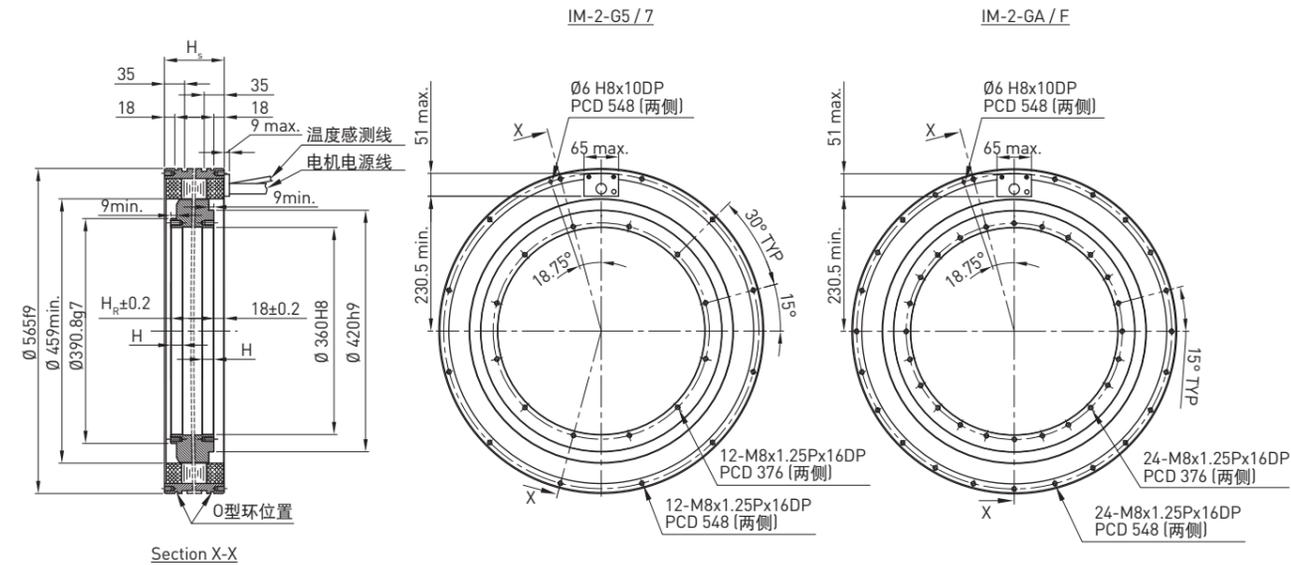
*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

2.4.2 IM-2-Ax 系列扭矩与速度曲线图



2.5 IM-2-Gx

2.5.1 IM-2-Gx 系列尺寸



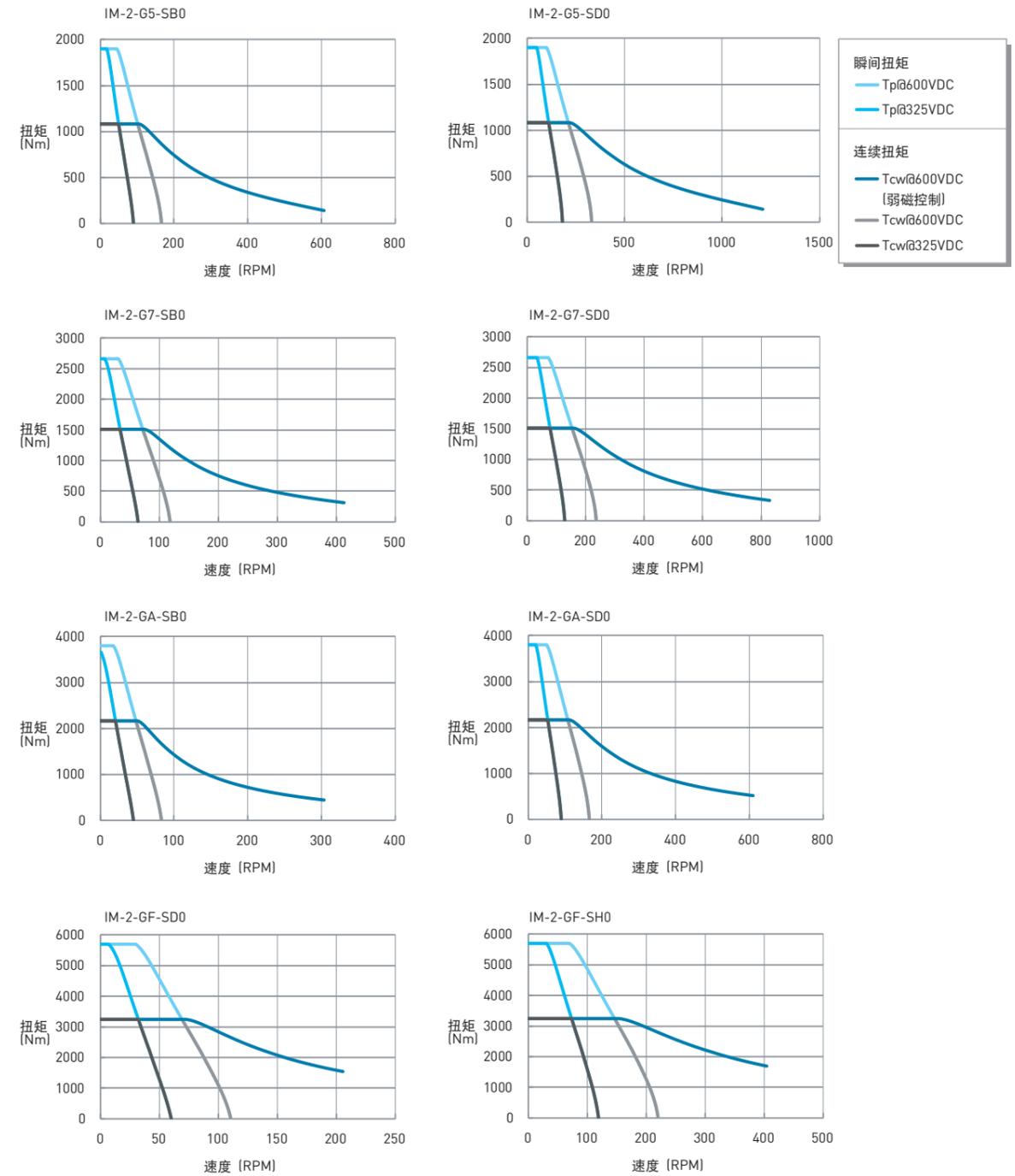
IM-2-Gx 规格

	符号	单位	IM-2-G5-SB0	IM-2-G5-SD0	IM-2-G7-SB0	IM-2-G7-SD0	IM-2-GA-SB0	IM-2-GA-SD0	IM-2-GF-SD0	IM-2-GF-SH0
连续扭矩 (WC)	T_{cw}	Nm	1080	1080	1510	1510	2160	2160	3240	3240
连续电流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	30.3	60.6	30.3	60.6	30.3	60.6	60.6	121.2
堵转扭矩 (WC)	T_{sw}	Nm	890	892	1245	1247	1781	1784	2676	2676
堵转电流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	24.2	48.5	24.2	48.5	24.2	48.5	48.5	97
瞬间扭矩 (1s.)	T_p	Nm	1900	1900	2660	2660	3800	3800	5700	5700
瞬间电流 (1s.)	I_p	A_{rms}	80	160	80	160	80	160	160	320
扭矩常数	K_t	Nm/A_{rms}	38.45	19.23	53.87	27.02	76.9	38.45	57.68	28.93
时间常数	T_e	ms	10	10	10.1	10	9.5	10.1	9.9	8.8
线间电阻 (线圈温度 25°C)	R_{25}	Ω	2.1	0.53	2.75	0.7	4	0.94	1.4	0.4
线间电感	L	mH	21	5.3	27.8	7	38	9.5	13.8	3.5
极数	$2p$	-	88							
反电动势 (线间)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	22.2	11.1	31.1	15.6	44.4	22.2	33.3	16.7
电机常数 (线圈温度 25°C)	K_m	Nm/\sqrt{W}	21.13	21.03	25.85	25.62	30.62	31.58	38.82	36.31
热阻 (WC)	R_{th}	K/W	0.036	0.036	0.028	0.027	0.019	0.02	0.014	0.012
温度传感器	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000							
最大操作电压	-	V_{DC}	750							
转子惯性矩	J	kgm^2	1.14	1.14	1.6	1.6	2.28	2.28	3.42	3.42
最大转速 (于连续扭矩)	-	RPM	101	215	72	155	47	107	69	148
最大转速 (于弱磁控制)	$\omega_{max,field}$	RPM	600	1200	400	800	300	600	200	400
转子质量	M_r	kg	30.4	30.4	39.8	39.8	53.7	53.7	77.2	77.2
定子质量	M_s	kg	49.3	49.3	60.8	60.8	76.1	76.1	105.3	105.3
定子高度	H_s	mm	110	110	130	130	160	160	210	210
转子高度	H_r	mm	81	81	101	101	131	131	181	181
安装高度	H	mm	20	20	20	20	20	20	20	20

注：WC：强制水冷

*除了尺寸规格外，其余规格有±10%的误差范围

2.5.2 IM-2-Gx 系列扭矩与速度曲线图



附录A：电机选配

开始选配电机

以下内容将说明如何根据速度、行程、负载等需求来选择合适的电机。进行选配工作的基本流程如下：

需求确认

- 使用环境
- 安装方式(水平、侧挂)
- 驱动方式
- 负载条件(负载惯量、摩擦力、切削力)
- 速度条件(最大加速度、最大速度)
- Duty cycle



扭矩计算

- 计算各使用条件速度与对应之扭矩
- 计算等效扭矩



电机选用与扭矩-速度曲线确认

- 依计算出的最大扭矩、等效扭矩及速度，于HIWIN型录选择适用的电机
- 确认所有使用条件的速度与对应之扭矩都位于该电机的扭矩-速度曲线范围内
- 确认等效扭矩位于该电机的连续扭矩范围内

力矩电机 扭矩-速度曲线

■ 符号

ϕ	移动角度 (rad)	I_p	瞬间电流 (A_{rms})
t	移动时间 (sec)	I_e	等效电流 (A_{rms})
α	角加速度 (rad/s^2)	I_c	连续电流 (A_{rms})
ω	角速度 (rad/s)	ω_0	起始角速度 (rad/s)
J_L	负载惯量 (kgm^2)	m	负载质量 (kg)
J	转子惯量 (kgm^2)	R_L	负载外径 (m)
T_p	瞬间扭矩 (Nm)	r_L	负载内径 (m)
T_c	连续扭矩 (Nm)	a_L	负载边长 (m)
T_i	惯性扭矩 (Nm)	b_L	负载边长 (m)
K_t	扭矩常数 (Nm/A_{rms})	S	重心与旋转中心距离 (m)

STEP 1 需求确认

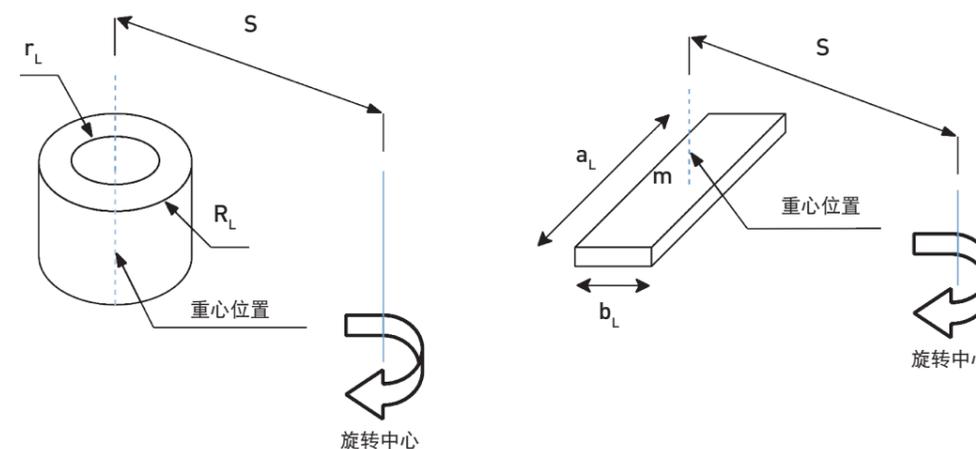
为能正确地决定出适合使用者需求的电机，选用前必须了解下列负载惯量与运动公式的计算。

负载惯量计算

负载惯量一般可由3D绘图软体或依负载惯量方程式计算求得，常用的基本惯量方程式描述如下：

圆柱形负载: $J_L = m \left(\frac{R_L^2 + r_L^2}{2} + S^2 \right)$

矩形负载: $J_L = m \left(\frac{a_L^2 + b_L^2}{12} + S^2 \right)$



决定运动速度规划与运动参数

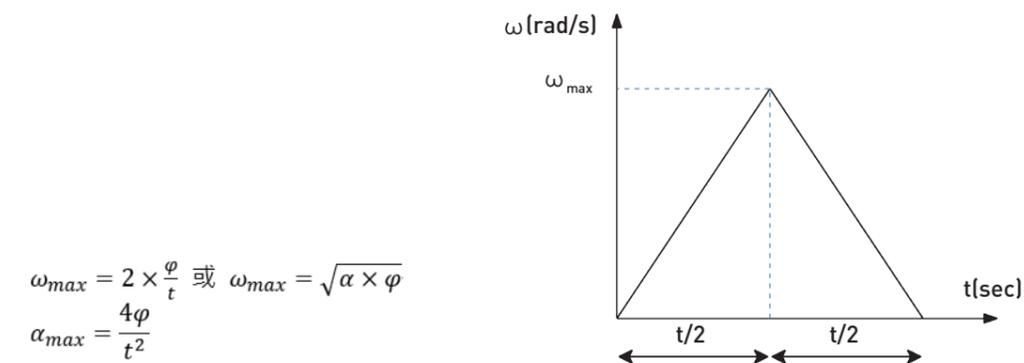
常用的基本运动学方程式描述如下：

$$\omega = \omega_0 + \alpha t \quad \varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

其中 ω 为角速度， α 为角加速度， t 是移动时间而 φ 是移动角度。使用者可以选择这四个变数(ω ， α ， t and φ)中的任两个变数当设计值，剩下的两个变数可以由上述公式计算得到。

※ 速度规划

电机选用速度规划分为梯形轨迹(Trapezoid profile)与三角形轨迹(Triangle profile)，梯形轨迹常用于扫描应用，速度规划分为加速段、等速段以及减速段三部份，最大加速度值可依前述基本运动学方程式求得；三角形轨迹通常用于点对点应用，速度规划分为加速段及减速段两部份，其速度曲线与公式可简化如下：



STEP 2 扭矩计算

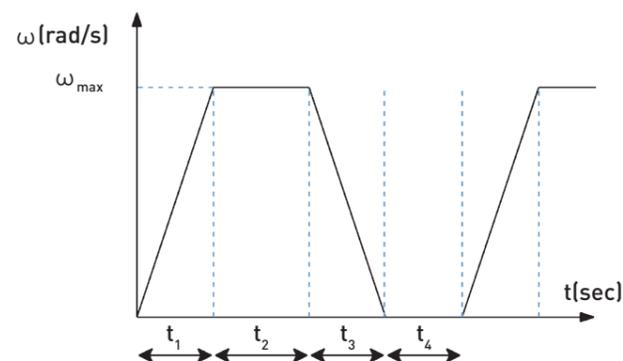
最大扭矩的计算可由下式求得

$$T_{max} = (J + J_L) \times \alpha_{max} + T_f = T_i + T_f$$

其中 T_i 是惯性扭矩， T_f 是摩擦扭矩、切削力等外力产生扭矩。

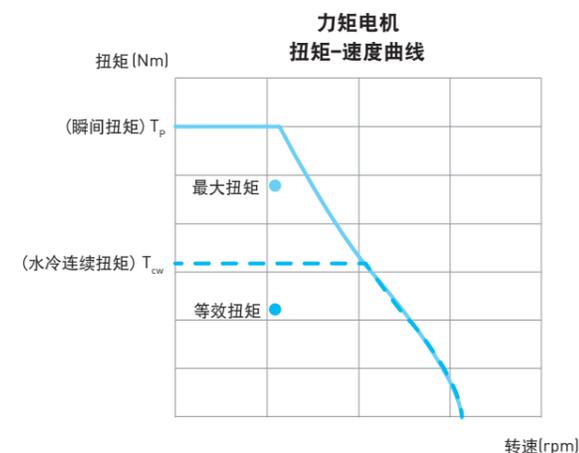
在大部分的应用案例，运动方式常是周期性的运动。假设一周期性运动，其中 t_4 为运动完的停留时间，因此该周期运动的等效扭矩计算如下式：

$$T_e = \sqrt{\frac{(T_i + T_f)^2 \times t_1 + T_f^2 \times t_2 + (T_i - T_f)^2 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$$



STEP 3 电机选用与扭矩-速度曲线确认

透过HIWIN型录电机规格书，使用者可以由瞬间扭矩及等效扭矩需求选择适合的电机，并确认所有使用条件的速度与扭矩都位于该电机的扭矩-速度曲线范围内。



电机选用判断式如下：

$$T_{max} < T_p$$

$$T_e < T_{cw}$$

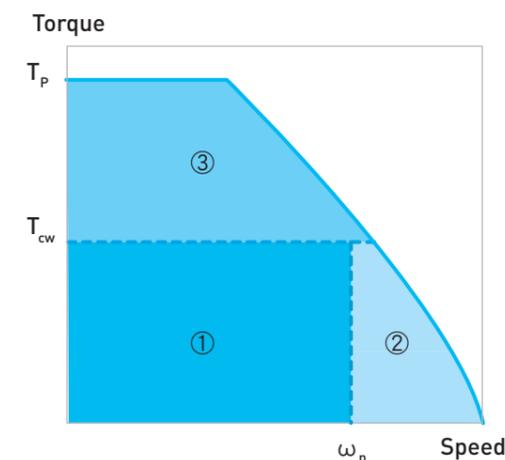
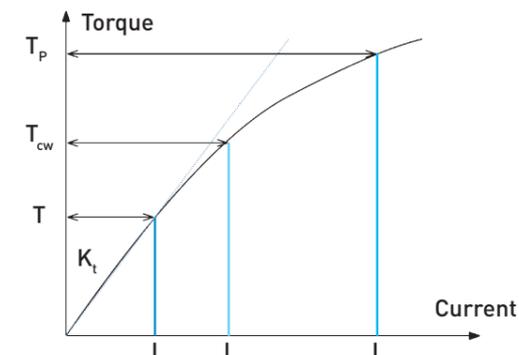
使用者需考虑等效扭矩与连续扭矩的比值，通常其比值(T_e/T_{cw})建议设计在0.7以内。

注：力矩电机扭矩速度曲线为电机本身位于特定电压下的表现，并没有考虑轴承以及回馈系统的限制，客户必须全盘考虑限制条件来避免轴承失效或者位置回馈异常等问题，严重时可能会进而损坏电机。

附录B：技术用语

- 反电动势常数(线间)： $K_v \left(\frac{V_{rms}}{rad/s} \right)$**
 反电动势常数 K_v 定义为电机在磁石温度25°C时，单位转速下所产生的感应电压。发生于线圈感应到磁场变化时，反抗电流通过的电动势。
- 连续电流(WC)： $I_{cw} (A_{rms})$**
 连续电流(WC) I_{cw} 定义为在电机水冷操作下，流量与温差符合规格书且环境温度25°C时，可连续供给电机线圈之电流，且线圈温度最终温度不会超过温度130°C，此时电机达到额定连续水冷扭矩 T_{cw} 。
- 连续扭矩(WC)： $T_{cw} (Nm)$**
 连续扭矩(WC) T_{cw} 定义为电机在环境温度25°C下连续运转不休息，且线圈最终温度不超过130°C所输出的扭矩。
- 线间电感： $L (mH)$**
 线间电感定义为电机在线圈温度25°C时所量测之电感值。
- 线间电阻： $R_{25} (\Omega)$**
 线间电阻 R_{25} 定义为电机在线圈温度25°C时所量测之电阻值。
- 电机常数： $K_m \left(\frac{Nm}{\sqrt{W}} \right)$**
 电机常数 K_m 定义为在线圈以及磁铁温度25°C时电机输出扭矩对于消耗功率开根号的比值，越高的电机常数代表电机在输出特定扭矩时会有较低的功率损失。
- 极数： $2p$**
 极数 $2p$ 定义为转子的总极数，其中 p 为极对数。
- 瞬间电流： $I_p (A_{rms})$**
 瞬间电流 I_p 定义为此电机输出在三相平衡且不超过一秒下的最大扭矩，此扭矩对应之瞬间电流不可使磁铁退磁，而且后续电机至少需休息6秒(水冷下)达常温之后才可继续施打最大电流(更精确的时间请洽HIWIN)。
- 瞬间扭矩： $T_p (Nm)$**
 瞬间扭矩 T_p 定义为此电机输出不超过一秒之最大扭矩，此扭矩对应之瞬间电流不可使磁铁退磁。
- 转子惯性矩： $J (kgm^2)$**
 转子惯性矩 J 定义为转动部抵抗转动的惯性，与外型以及质量有关。
- 堵转电流： $I_{sw} (A_{rms})$**
 堵转电流 I_{sw} 定义为当电机在环境温度25°C下且电机为堵转条件下所能供给之电流上限，其中堵转条件定义为电机转动时切换频率低于1Hz。
- 堵转扭矩： $T_{sw} (Nm)$**
 堵转扭矩 T_{sw} 定义为当电机在环境温度25°C下且电机为堵转条件下所能供给之电流上限。
- 热阻： $R_{th} (K/W)$**
 热阻 R_{th} 定义为热量从电机线圈内到散热环境所受到之阻力，热阻越大表示相同热量输入下，线圈与散热环境的温差越大。

- 扭矩常数： $K_t (Nm/A_{rms})$ 磁铁温度25°C**
 扭矩常数 K_t 定义为电机在单位电流(A_{rms})下所能输出的扭矩；当电流很低的时候，输出扭矩与输入电流接近线性关系，大电流时非线性部份是因铁心饱和所造成。
- 最大转速(RPM)：**
 最大转速定义为在特定扭矩下(一般为连续水冷扭矩)，所能提供的最高转速；会受到驱动电压以及电机参数影响；若机台内部有安装轴承则最高转速可能会受限于轴承的DN值。
- 最大转速(弱磁控制) (RPM)：**
 最大转速(弱磁控制)定义为驱动器利用控制定子电流的方式，施加反向磁场压低转子磁力进而提高转速所能达到的最大转速；弱磁控制只能用于IM-2系列。
- 额定转速： $\omega_n (RPM)$**
 额定转速定义为在电机连续运转不休息的情况下，转子不会因为铁损造成转子温度过高(>80°C)而损坏的扭矩；如果超过该转速必须降低工作周期或者提供转子额外散热设计。电机工作区间解说请参考扭矩与速度曲线图(TM-2)。
- 扭矩与转速曲线图 (TM-2)**
 扭矩与转速曲线图定义为电机一定输入电压下，所能够输出的扭矩与转速对照组，考虑电机温升的情况可以将该图分割为三个操作区间如下图：



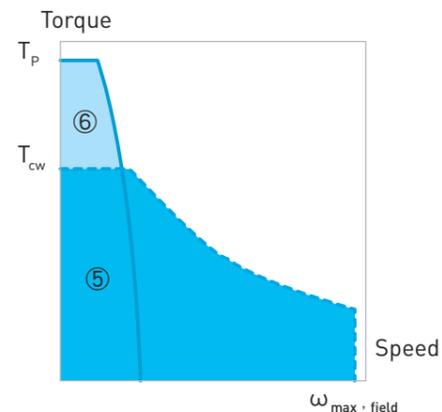
- ①：电机在水冷且扭矩小于 T_{cw} 的情况下，可连续运转于 ω_n 以下不休息。
- ②：电机在水冷且扭矩小于 T_{cw} 的情况下，转速大于 ω_n ，必须降低工作周期或者提供转子额外散热，避免转子过热。
- ③：电机在水冷且扭矩大于 T_{cw} 的情况下，必须降低工作周期，在达到 T_p 的情况下，最多只能持续输出1秒，避免定子过热。

*由于TM-2与IM-2电机设计上的不同，对应IM-2的扭矩与转速曲线图操作区间会与TM-2略有不同。

附录C：环境条件

○ 扭矩与转速曲线图 (IM-2)

扭矩与转速曲线图定义为电机一定输入电压下，所能够输出的扭矩与转速对照图，考虑电机温升的情况，可将该图分为两个操作区间如下图：



⑤：当电机在水冷且扭矩小于 T_{cw} 的情况下，可在弱磁状态下最大转速内连续运行而不会中断。

⑥：当电机在水冷且扭矩大于 T_{cw} 的情况下，必须降低工作周期。在达到 T_p 的情况下最多只能持续输出1秒，避免定子过热。

○ 最大操作电压 (V_{DC})：

最大操作电压定义为电机正常工作环境所能使用的最大电压。

○ 最大连续功率损失： P_c (W)

最大连续功率损失定义为电机连续运转于连续电留下，且线圈温度为130°C所损失的能量。主要转换为热能。力矩电机设计为使用水冷液搭配冷却系统排除此损失。

○ 最大压降： Δp (bar)

最大压降定义为水冷系统使用纯水下，进出水口压差所能容许的最大值，为最小流量 q 所对应的压差；若操作环境不同，须经过计算去调整压差（参考安装手册）。

○ 最小水流量： q (l/min)

最小水流量定义为水冷系统使用纯水下，正常散热所需的最小流量；若操作环境不同，须经过计算去调整水流量（参考安装手册）。

○ 最大功率损失下水温差： $\Delta \theta$ [°C]

最大功率损失下水温差定义为水冷系统使用纯水下，进出水口之温差，一般定义为5°C；若操作环境不同，须经过计算去调整最大功率损失下水温差（参考安装手册）。

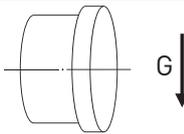
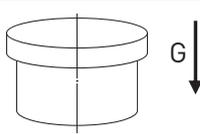
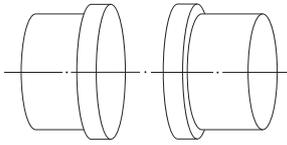
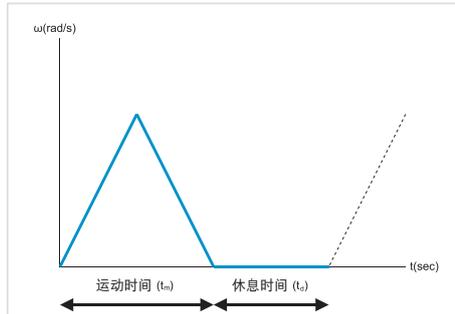
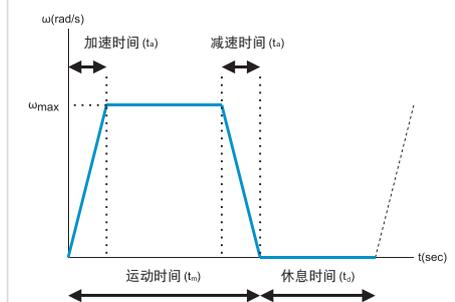
使用状态	环境参数	单位	数值
操作	温度	[°C]	+5~+40
	相对湿度	(%)RH	5~85 (no condensation)
储存 / 搬运	温度	[°C]	-5~40
	相对湿度	(%)RH	5~85 (no condensation)
所有状态	大气	海拔 2000m 以下，无腐蚀气体、液体以及粉尘	

更多详细资讯请参阅安装手册内容

附录D：力矩电机客户需求规格调查表

客户名称：

年 月 日

Email：		接洽人：	
电话：		职称：	
应用产业别		10.安装方式	
1.使用环境		<input type="checkbox"/> 单驱 <input type="checkbox"/> 侧挂 <input type="checkbox"/> 水平	
2.电机冷却方式		 	
3.负载		<input type="checkbox"/> 到位夹持 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 到位夹持 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 并联双驱  <input type="checkbox"/> 到位夹持 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
4.摩擦力矩		11.运动条件	
5.切削力矩		a. <input type="checkbox"/> 三角形轨迹（一般为点到点应用）	
6.控制器厂牌		运动角度(Φ):	
7.控制器使用电压		运动时间(t_m):	
8.控制器使用电流		休息时间(t_d):	
9.出线长度			
其他需求：		b. <input type="checkbox"/> 梯形轨迹（一般为扫描或加工应用）	
		最高转速(ω_{max}):	
		加减速时间(t_a):	
		运动时间(t_m)或运动角度(Φ):	
		休息时间(t_d):	
			

1. 大银电机皆采用水冷式设计及验证，若为油冷或自然空冷，装机后需监控机台实际状况。
2. 运动条件择一填写，如果有多段应用路径请填写最严苛条件或请洽大银协助评估。

力矩电机技术手册

出版日期：2022年07月 第一版

2024年09月 第二版

-
- HIWIN商标权为上银集团注册商标，请勿购买来路不明之仿冒品以维护您的权益。
 - 本型录所载规格、照片有时会与实际产品有所差异，包括因为改良而导致外观或规格等发生变化的情况。
 - 凡受“贸易法”等法规限制之相关技术与产品，HIWIN将不会违规擅自出售。若要出口HIWIN受法律规范限制出口的产品，应根据相关法律向主管机关申请出口许可，并不得供作生产或发展核子、生化、飞弹等军事武器之用。



全球销售暨服务据点

上银科技(中国)有限公司

HIWIN TECHNOLOGIES (CHINA) CORP.
江苏省苏州市苏州工业园区夏庄路2号
Tel : (0512) 8068-5599
Fax: (0512) 8068-9858
www.hiwin.cn
business@hiwin.cn

德国 欧芬堡

HIWIN GmbH
OFFENBURG, GERMANY
www.hiwin.de
www.hiwin.eu

日本 神户·名古屋·东京·东北· 长野·静冈·北陆·广岛· 福冈·熊本

HIWIN JAPAN
KOBE · NAGOYA · TOKYO · TOHOKU ·
NAGANO · SHIZUOKA · HOKURIKU ·
HIROSHIMA · FUKUOKA · KUMAMOTO,
JAPAN
www.hiwin.co.jp

美国 芝加哥

HIWIN USA
CHICAGO, U.S.A.
www.hiwin.com

意大利 米兰

HIWIN Srl
BRUGHERIO, ITALY
www.hiwin.it

瑞士 优纳

HIWIN Schweiz GmbH
JONA, SWITZERLAND
www.hiwin.ch

捷克 布尔诺

HIWIN s.r.o.
BRNO, CZECH REPUBLIC
www.hiwin.cz

法国 斯特拉斯堡

HIWIN FRANCE
STRASBOURG, FRANCE
www.hiwin.fr

新加坡

HIWIN SINGAPORE
SINGAPORE
www.hiwin.sg

韩国 水原·昌原

HIWIN KOREA
SUWON · CHANGWON, KOREA
www.hiwin.kr

以色列 海法

Mega-Fabs Motion Systems, Ltd.
HAIFA, ISRAEL
www.mega-fabs.com

大银微系统股份有限公司

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.
Tel : +886-4-23550110
Fax: +886-4-23550123
www.hiwinmikro.tw
business@hiwinmikro.tw