



力矩馬達 & 直驅馬達

Torque Motor &
Direct Drive Motor

Technical Information





線性馬達平台

Linear Motor Stage

自動化搬運/AOI光學檢測/
精密加工/電子半導體

- 鐵心式線性馬達
- 無鐵心式線性馬達
- 棒狀線性馬達
- 平面馬達
- 空氣軸承定位平台
- X-Y平台
- 龍門系統



線性馬達

Linear Motor

工具機/觸控面板設備/半導體設備/
雷射加工機台/玻璃切割機台

- 有鐵心式線馬—LMFA系列, LMSA系列, LMSC系列
- 無鐵心式線馬—LMC系列, LMT系列



力矩馬達&直驅馬達

Torque Motor & Direct Drive Motor

工具機

- 力矩馬達—TMRW 系列

檢測設備/機器人

- 直驅馬達—DMS, DMY, DMN系列



AC伺服馬達&驅動器

AC Servo Motor & Drive

半導體設備/包裝機/SMT機台/
食品業機台/LCD設備

- 驅動器—D1, D1-N, D2T
- 伺服馬達—50W-2000W



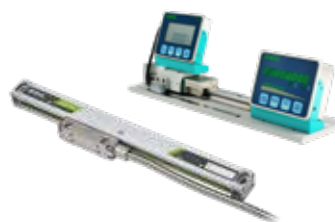
線性致動器

Linear Actuator

自動升降病床/自動排煙窗/家庭看護
設備/鉗接/壓合/表面檢測/彎折

• 伺服致動器—LAA系列

- LAM系列
- LAS系列
- LAN系列
- LAC系列



位置量測系統

Positioning

Measurement System

切斷機台/木工機/各式可程式鉗孔機

- 高精度位置量測系統
- 訊號轉換器
- 封閉尺高精度位置量測系統
- 高性能顯示器



多軸機器人

Multi-Axis Robot

取放作業/組裝/整列與包裝/半導體/
光電業/汽車工業/食品業

- 關節式機器手臂
- 並聯式機器手臂
- 史卡拉機器手臂
- 晶圓機器人
- 電動夾爪
- 整合型電動夾爪
- 旋轉接頭



單軸機器人

Single-Axis Robot

高精密產業/半導體/
醫療自動化/FPD面板搬運

- KK, SK
- KS, KA
- KU, KE, KC



Torque Motor 迴轉工作台

Torque Motor Rotary Table

航太/醫療/汽車工業/工具機/產業機械

- RAB系列
- RAS系列
- RCV系列
- RCH系列



滾珠螺桿

Ball screw

精密研磨/精密轉造

- Super S 系列 (高 Dm-N 值/高速化)
- Super T 系列 (低噪音/低振動)
- 微小型研磨級
- E2 環保潤滑模組
- R1 螺帽旋轉式
- C1 節能溫控螺桿
- RD 高DN節能重負荷
- 滾珠花鍵



線性滑軌

Linear Guideway

精密機械/電子半導體/生技醫療

- 滾珠式—
HG重負荷型, EG低組裝, WE寬幅型,
MG微小型, CG扭矩型
- 靜音式—
QH重負荷型, QE低組裝型,
QW寬幅型, QR滾柱型
- 其他—
RG滾柱型, E2自潤滑, PG定位型,
SE金屬端蓋型, RC強化型

直驅馬達選用總覽

系列	尺寸 (mm)	最大轉矩 (Nm)																	精度 (arcsec)	重現精度 (arcsec)	頁次	驅動器		馬達電源動力線		位置回饋線		特性	應用					
		4.2	9	12	18	24	30	40	45	60	75	90	120	150	180	225	300	450				型號	頁次	型號	頁次	型號	頁次							
直驅馬達	DMN	118x118																		±10/±45	±2.5	15		D1-36-S2	38	LMACS□□F	38	LMACE□□AA LMACE□□AM (搭配Hall sensor專用)		· 高度低 · 中空軸 · 外轉式	· LED製程與檢測設備 · 半導體製程設備 · 各種組裝設備			
		180x180																																
		230x230																																
		180x180																	±30	±2.5	16		D1-36-S4											
		230x230																																
	DMY	Φ110																		±30	±3	9						39	DMYxxG LMACE□□AA LMACE□□AM (搭配Hall sensor專用) DMYxx LMACE□□AA				· 外轉式 · 高轉速	· 點對點 · 轉盤 · 檢測機 · 自動化組裝機 · CD/DVD 製造系統
		Φ170																	±30	±3	10		DMYxxG D1-36-S2											
		Φ270																			11		DMYxx D1-36-S4											
	DMS	Φ110																		±10/±25	±3	3		D1-36-S2					LMACE□□AA LMACE□□AM (搭配Hall sensor專用)				· 高推力 · 高精度 · 高剛性交叉滾柱軸承	· 點對點 · 轉盤 · 分度盤 · 高速貼片機 · 自動化組裝機
		Φ150																																
		Φ200																																
		Φ300																																

TMRW水冷式力矩馬達總覽

	外徑 (mm)	最大轉矩 (Nm)															頁次
		36	60	66	83	112	120	119	156	178	203	223	280	335	390	583	
力矩馬達	160	 TMRW13 TMRW13L	 TMRW15 TMRW15L		 TMRW17 TMRW17L			 TMRW1A TMRW1AL		 TMRW1F TMRW1FL							18
	198			 TMRW23 TMRW23L		 TMRW25 TMRW25L			 TMRW27 TMRW27L			 TMRW2A TMRW2AL	 TMRW2F TMRW2FL				20
	230						 TMRW43 TMRW43L				 TMRW45 TMRW45L		 TMRW47 TMRW47L		 TMRW4A TMRW4AL	 TMRW4F TMRW4FL	22

	外徑 (mm)	最大轉矩 (Nm)															頁次	
		275	456	490	640	750	810	910	1100	1230	1360	1600	1760	2400	2470	3600		
力矩馬達	310	 TMRW73 TMRW73L	 TMRW75 TMRW75L		 TMRW77 TMRW77L			 TMRW7A TMRW7AL			 TMRW7F TMRW7FL							24
	385			 TMRWA3 TMRWA3L			 TMRWA5 TMRWA5L		 TMRWA7 TMRWA7L			 TMRWAA TMRWAAL		 TMRWAF TMRWAF L				26
	485					 TMRWD3 TMRWD3L				 TMRWD5 TMRWD5L			 TMRWD7 TMRWD7L		 TMRWDA TMRWDAL	 TMRWDF TMRWDF L		28

	外徑 (mm)	最大轉矩 (Nm)															頁次
														2360	3340	5020	
力矩馬達	565													 TMRWG7 TMRWG7L	 TMRWGA TMRWGAL	 TMRWGF TMRWGFL	30

Contents

力矩馬達&直驅馬達

1.直驅馬達 01

- 1.1 產品概要與應用範圍 1
- 1.2 DMS 系列 2
 - 1.2.1 DMS0 系列..... 3
 - 1.2.2 DMS1 系列..... 4
 - 1.2.3 DMS3 系列..... 5
 - 1.2.4 DMS7 系列..... 6
 - 1.2.5 DMS 系列轉矩與速度曲線圖 7
- 1.3 DMY 系列..... 8
 - 1.3.1 DMY4 系列 9
 - 1.3.2 DMY6 系列10
 - 1.3.3 DMYA 系列.....11
 - 1.3.4 DMY 系列轉矩與速度曲線圖12
- 1.4 DMN 系列13
 - 1.4.1 DMN 增量式系列15
 - 1.4.2 DMN 絕對式系列16
 - 1.4.3 DMN 系列轉矩與速度曲線圖.....16

2.TMRW 水冷式力矩馬達 17

- 2.1 TMRW1 系列.....18
- 2.2 TMRW2 系列.....20
- 2.3 TMRW4 系列.....22
- 2.4 TMRW7 系列.....24
- 2.5 TMRWA 系列26
- 2.6 TMRWD 系列28
- 2.7 TMRWG 系列30

3.驅動器與相關配件 33

- 4.1 腳位配置35

4.附件 36

- A：馬達選配.....36
- B：技術用語40
- C：環境條件42
- D：馬達需求規格調查表.....43



1. 直驅馬達

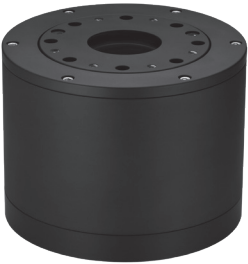
1.1 產品概要與應用範圍

HIWIN直驅馬達採用直接驅動無須減速機構。馬達和荷重之間有極佳的剛性連接，搭配伺服驅動控制可發揮極佳加速度及運動的平穩性。

由於中空軸的形式，HIWIN直驅馬達特別適用於自動化任務，可從中空軸跑線或穿過相關配件。

HIWIN直驅馬達：使用交叉滾柱軸承，兼具高扭力和高動態特性。

- 無背隙驅動
- 中空軸
- 沒有齒輪傳動磨耗
- 不用維護，體積小
- 無刷驅動
- 採用極佳剛性軸承
- DMS系列可選購保護等級IP65
- 可選購煞車
- 可選用hall sensor



體積小
具最佳化之高轉矩和動態特性

表 1.1 直驅馬達應用範圍							
類 別	應 用	主要使用特性與理由					
		精度	速度	剛性	體積	潔淨	維護
產品設備	CVD，晶圓清潔，離子植入	○			○	○	○
	半導體運輸，檢測/加工	○			○	○	○
組裝機器	電子元件，組裝機械	○	○		○	○	○
	電子元件高速組裝機械	○	○		○	○	○
	各種組裝機械	○	○		○	○	○
檢測/測試設備	機械元件檢測	○			○		○
	電子元件檢測	○			○		○
	光學元件檢測	○			○		○
	液體化學分析		○			○	○
	各種檢測/測試設備	○			○		○
機械人	各種組裝機械人	○	○	○	○		○
	各種運輸機械人	○	○		○		○
	無塵室的檢測/運輸機械人	○	○		○	○	○

1.2 DMS 系列

搭配高解析增量式位置回饋系統，具備高動態反應、高扭力輸出以及高精度定位的能力，可應用於需精準定位的工業需求。

- 內轉式平台
- 搭配高解析增量式位置回饋系統，解析度可達4,320,000 p/rev
- 高動態、高扭力以及高精度
- 扭力瞬間最高可達9.3~450Nm，滿足各種應用需求
- 全系列可選購保護等級IP65，適應各種工作環境
- 可選購安全、定位煞車
- 可選用霍爾感測器



■ DMS系列型號編碼說明

馬達規格					選配件			
DMS	3	2	L	G	H	B	P	C
系列 DMS：內轉式								
尺寸代碼 0：外徑Φ110mm 1：外徑Φ150mm 3：外徑Φ200mm 7：外徑Φ300mm								
轉子高度代碼 2：20mm 3：30mm 4：40mm 6：60mm 8：80mm C：120mm								
定子繞線代碼 ：標準品 L：低反電動勢版								
位置回饋裝置 G：增量式								
Hall sensor ：無Hall sensor H：Hall sensor								
煞車 ：無煞車 B：加裝定位煞車(DMS1、3以及7系列)								
防護等級 ：防護等級IP40(標準) P：防護等級IP65								
其他需求 ：標準件 C：客製件								

1.2.1 DMS0系列

DMS0系列尺寸

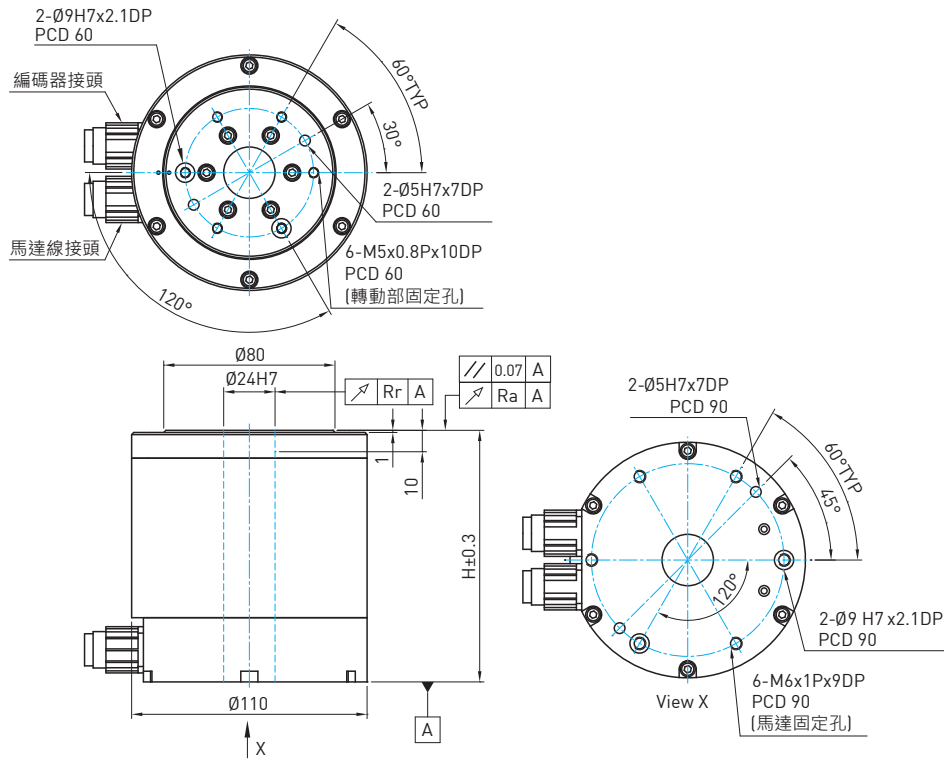


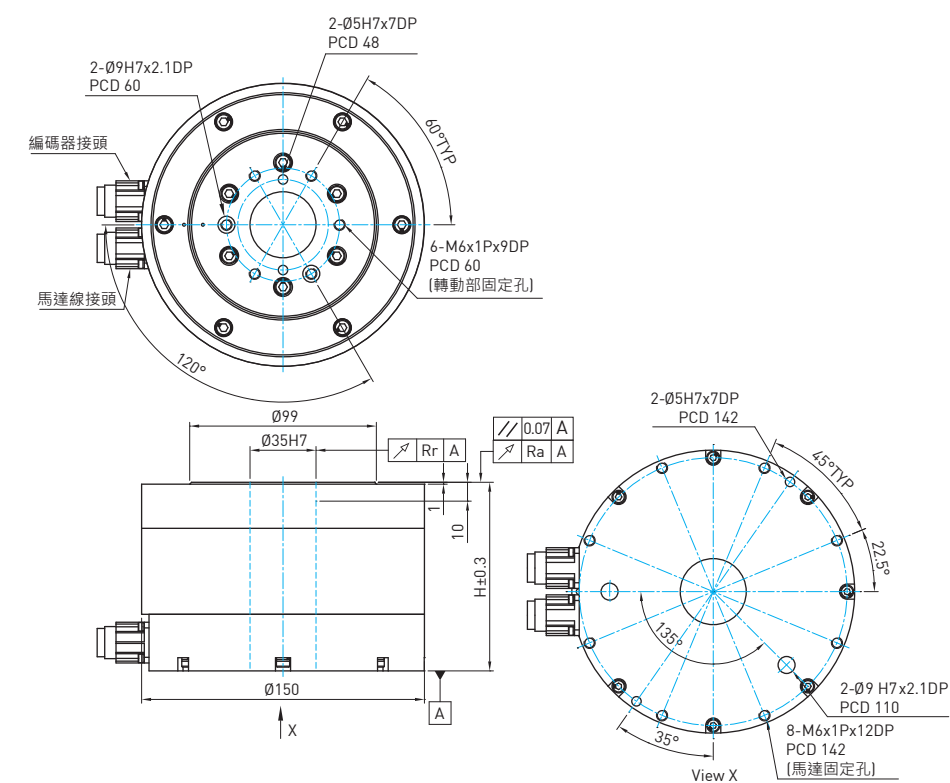
表 1.2 DMS0系列規格

	符號	單位	DMS03G	DMS07G
連續轉矩	T _c	Nm	3.1	6.2
連續電流	I _c	A _{rms}	2	2
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	9.3	18.6
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	6	6
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	1.55	3.1
時間常數	T _e	ms	1.9	2.1
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	7.1	11.1
線間電感	L	mH	13.8	23
極數	2p		10	10
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.82	1.7
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	0.5	0.8
熱阻	R _{th}	K/W	1.76	1.13
溫度感測器				PTC SNM100
最大操作電壓	V _{oc}			500(600 ²⁾)
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.003	0.006
馬達質量	M _m	kg	4	7
最大軸向荷重	F _a	N	3700	3700
最大力矩荷重	M	Nm	40	40
最高轉速		rpm	700	700
解析度		p/rev	4,325,376 (增量式，sin/cos 1Vpp)	
重現精度		arc-sec	±3	
精度		arc-sec	±45/±10 ¹⁾	
軸向偏擺	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)	
徑向偏擺	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)	
高度	H	mm	117.5	150

註：¹⁾補償後
²⁾選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

1.2.2 DMS1系列

DMS1系列尺寸



1.2.3 DMS3系列

DMS3系列尺寸

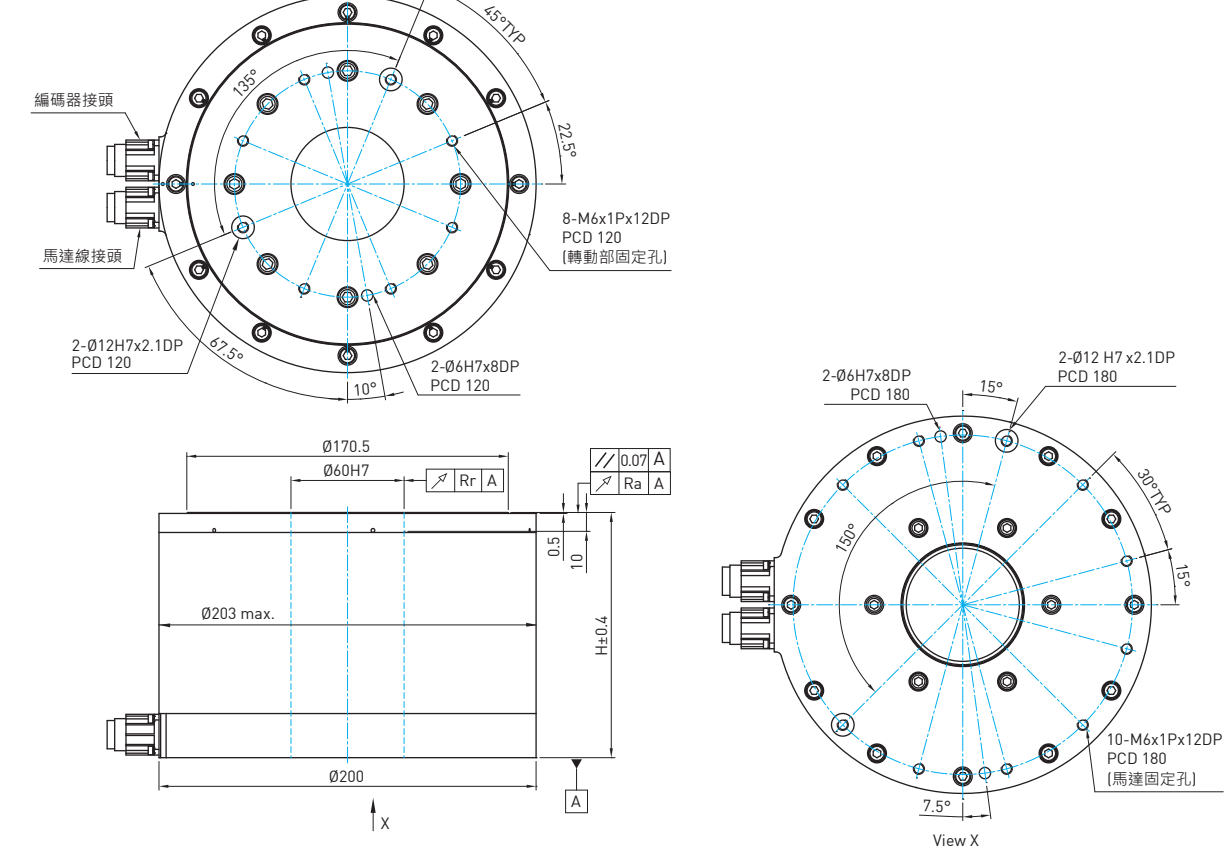


表 1.3 DMS1系列規格

	符號	單位	DMS12G	DMS14G	DMS16G	DMS18G
連續轉矩	T _c	Nm	5	10	15	20
連續電流	I _c	A _{rms}	4	4	4	4
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	15	30	45	60
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	12	12	12	12
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	1.25	2.5	3.75	5
時間常數	T _e	ms	3.2	3.6	3.8	4
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	2.6	3.9	5.2	6.5
線間電感	L	mH	8.2	14	20	26
極數	2p		22	22	22	22
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.6	1.2	1.8	2.4
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	0.6	1	1.3	1.6
熱阻	R _{th}	K/W	1.2	0.8	0.6	0.48
溫度感測器			PTC SNM100			
最大操作電壓		V _{DC}	500(600 ²⁾)			
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.006	0.0065	0.007	0.0075
馬達質量	M _m	kg	7.2	8.5	9.8	11
最大軸向荷重	F _a	N	3700	3700	3700	3700
最大力矩荷重	M	Nm	60	60	60	60
最高轉速		rpm	600	600	600	500
解析度		p/rev	4,320,000 (增量式, sin/cos 1Vpp)			
重現精度		arc-sec	±3			
精度		arc-sec	±45/±10 ¹⁾			
軸向偏擺	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)			
徑向偏擺	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)			
高度	H	mm	100	120	140	160

註： ¹⁾補償後
²⁾選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

表 1.4 DMS3系列規格

	符號	單位	DMS32G	DMS34G	DMS34LG	DMS38G	DMS38LG	DMS3CG	DMS3CLG
連續轉矩	T _c	Nm	10	20	20	40	40	60	60
連續電流	I _c	A _{rms}	3	3	6	3	6	3	6
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	30	60	60	120	120	180	180
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	9	9	18	9	18	9	18
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	3.3	6.6	3.3	13.3	6.65	20	10
時間常數	T _e	ms	4.7	4.8	4.4	5.3	4.5	5.1	5
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	5.8	8.4	1.7	13.6	2.9	18.8	3.9
線間電感	L	mH	27	40	7.5	71.5	13	95	19.5
極數	2p		22	22	22	22	22	22	22
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	1.6	3.2	1.6	6.4	3.2	9.6	4.8
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	1.1	1.9	2.1	2.9	3.2	3.8	4.1
熱阻	R _{th}	K/W	0.96	0.66	0.82	0.41	0.48	0.3	0.36
溫度感測器			PTC SNM100						
最大操作電壓		V _{DC}	500(600 ²⁾)						
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.014	0.02	0.02	0.026	0.026	0.035	0.035
馬達質量	M _m	kg	14	17	17	22.5	22.5	28.5	28.5
最大軸向荷重	F _a	N	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
最大力矩荷重	M	Nm	240	240	240	240	240	240	240
最高轉速		rpm	120	400	600	200	450	120	300
解析度		p/rev	4,320,000 (增量式, sin/cos 1Vpp)						
重現精度		arc-sec	±2.5						
精度		arc-sec	±25/±10 ¹⁾						
軸向偏擺	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)						
徑向偏擺	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)						
高度	H	mm	130	150	150	190	190	230	230

註： ¹⁾補償後
²⁾選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

1.2.4 DMS7系列

DMS7系列尺寸

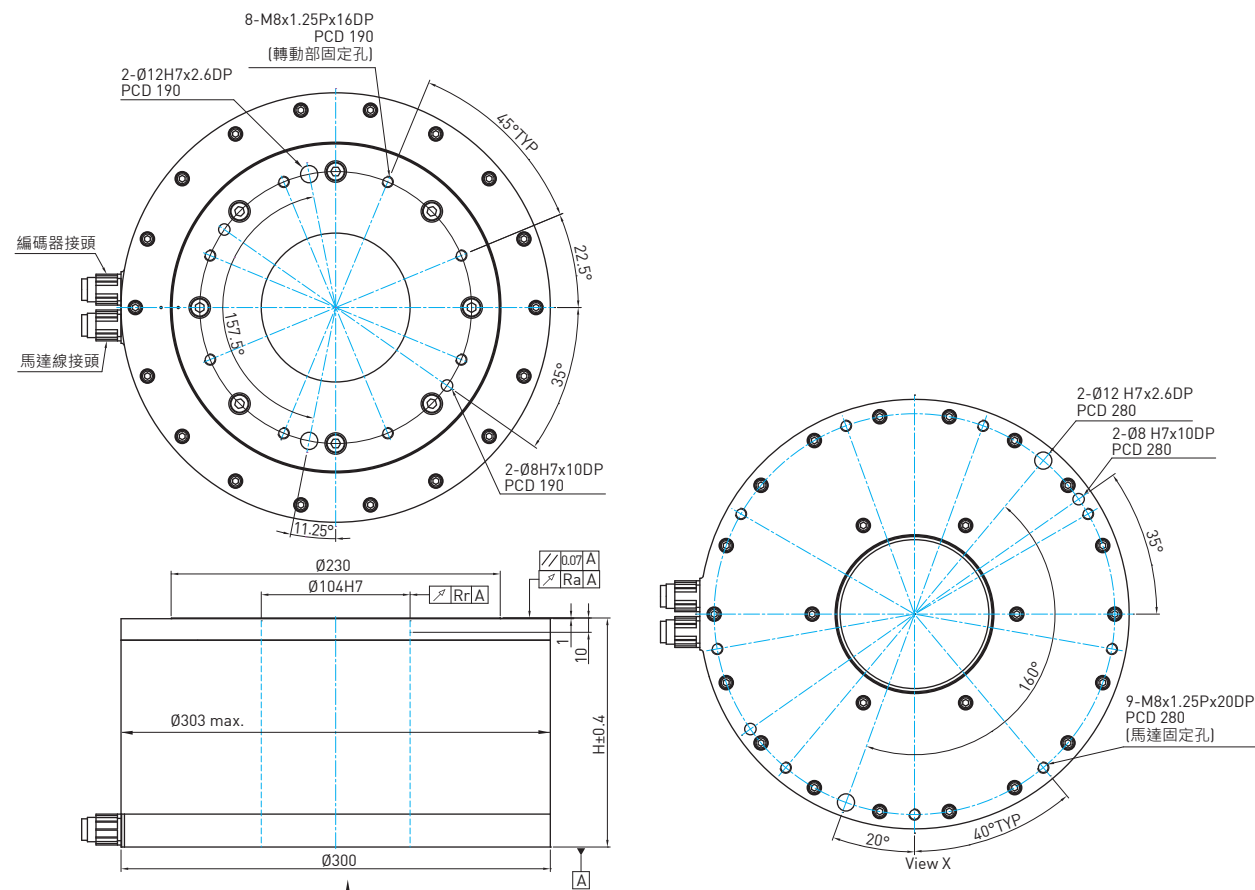


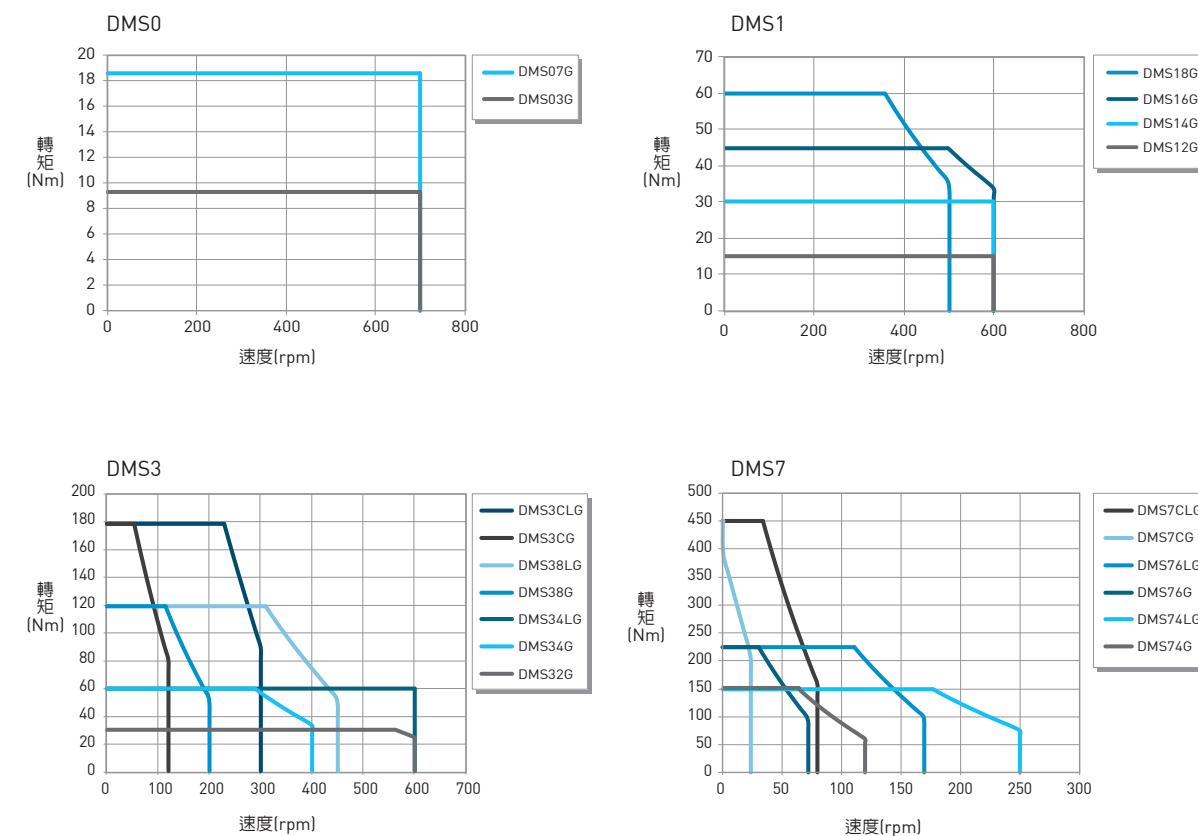
表 1.5 DMS7系列規格

	符號	單位	DMS74G	DMS74LG	DMS76G	DMS76LG	DMS7CG	DMS7CLG
連續轉矩	T _c	Nm	50	50	75	75	150	150
連續電流	I _c	A _{rms}	3	6	3	6	3	6
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	150	150	225	225	450	450
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	9	18	9	18	9	18
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	16.7	8.35	25	12.5	50	25
時間常數	T _e	ms	4.6	5	5.1	5	5.4	6
線間電阻(線圈溫度25℃)	R ₂₅	Ω	14	3.5	19	4.8	32.5	8.5
線間電感	L	mH	64	17.5	96.5	24.1	176	50.6
極數	2p		44	44	44	44	44	44
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	10.8	5.4	16.2	8.1	32.4	16.2
馬達常數(線圈溫度25℃)	K _m	Nm/√W	3.6	3.6	4.7	4.7	7.2	7.0
熱阻	R _{th}	K/W	0.4	0.4	0.29	0.29	0.17	0.16
溫度感測器			PTC SNM100					
最大操作電壓		V _{dc}	500(600 ²⁾)					
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.152	0.152	0.174	0.174	0.241	0.241
馬達質量	M _m	kg	36	36	41	41	57	57
最大軸向荷重	F _a	N	8000	8000	8000	8000	8000	8000
最大力矩荷重	M	Nm	360	360	360	360	360	360
最高轉速		rpm	120	250	72	170	24	80
解析度		p/rev	4,320,000 (增量式，sin/cos 1Vpp)					
重現精度		arc-sec	± 2.5					
精度		arc-sec	± 25/(± 10 ⁻¹)					
軸向偏擺	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)					
徑向偏擺	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)					
高度	H	mm	160	160	180	180	240	240

註：¹⁾補償後
²⁾選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

1.2.5 DMS系列轉矩與速度曲線圖

(DC bus voltage=325V_{DC})



1.3 DMY 系列

整合高解析度回饋系統，具備高動態反應、高扭力輸出以及高精度定位的能力，可應用於需精準定位的工業需求。

- 外轉式平台
- 可搭載增量式或絕對式回饋系統
- 高動態、高扭力以及高精度
- 扭力瞬間最高可達12~300Nm，滿足各種應用需求
- 適應特殊環境



DMY系列型號編碼說明

馬達規格				選配件	
DMY	6	3	G	H	C
系列					
DMY：外轉式					
尺寸代碼					
4：外徑Φ110mm					
6：外徑Φ170mm					
A：外徑Φ270mm					
轉子高度代碼					
3：30mm					
4：40mm					
5：50mm					
8：80mm					
A：100mm					
位置回饋裝置					
G：增量式 [DMY6x/DMYAx]					
：絕對式					
Hall sensor					
：無Hall sensor					
H：Hall sensor					
其他需求					
：標準件					
C：客製件					

1.3.1 DMY4系列

DMY4系列尺寸

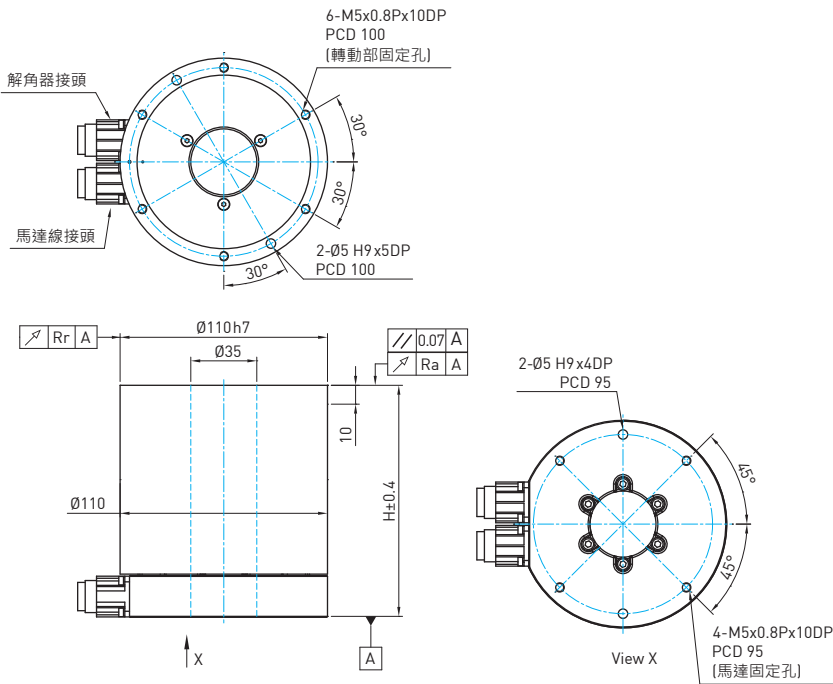


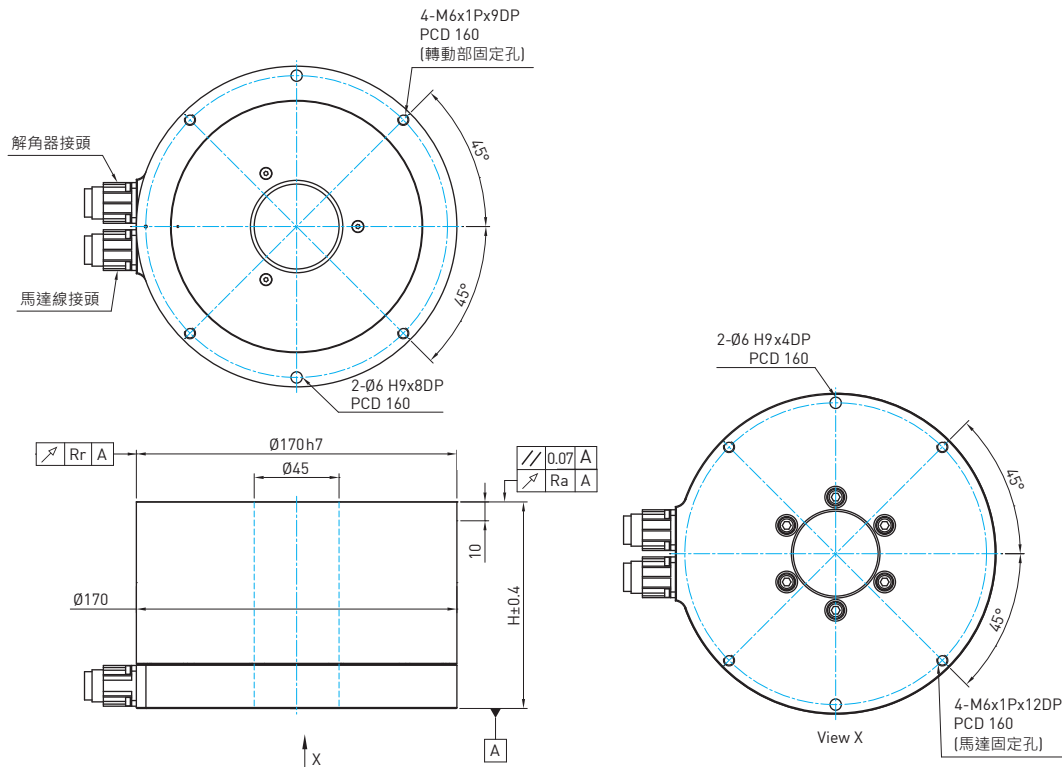
表 1.6 DMY4系列規格

	符號	單位	DMY44	DMY48
連續轉矩	T _c	Nm	4	8
連續電流	I _c	A _{rms}	2.6	2.6
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	12	24
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	7.8	7.8
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	1.56	3.12
時間常數	T _e	ms	5.2	5.4
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	2.57	4.5
線間電感	L	mH	13.27	24.42
極數	2p		14	14
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.9	1.8
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	0.8	1.2
熱阻	R _{th}	K/W	2.9	1.6
溫度感測器			PTC SNM100	
最大操作電壓		V _{oc}	500[600 ²⁾	
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.0065	0.0085
馬達質量	M _m	kg	5	7.5
最大軸向荷重	F _a	N	1000	1000
最大力矩荷重	M	Nm	30	30
最高轉速		rpm	300	300
解析度		p/rev	920,000 (絕對式 ¹⁾)	
重現精度		arc-sec	±3	
精度		arc-sec	±30	
軸向偏擺	R _a	mm	0.03[0.005 ²⁾	
徑向偏擺	R _r	mm	0.03[0.015 ²⁾	
高度	H	mm	123	163

註：¹⁾ 需搭配對應之驅動器使用
²⁾ 選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

1.3.2 DMY6系列

DMY6系列尺寸



1.3.3 DMYA系列

DMYA系列尺寸

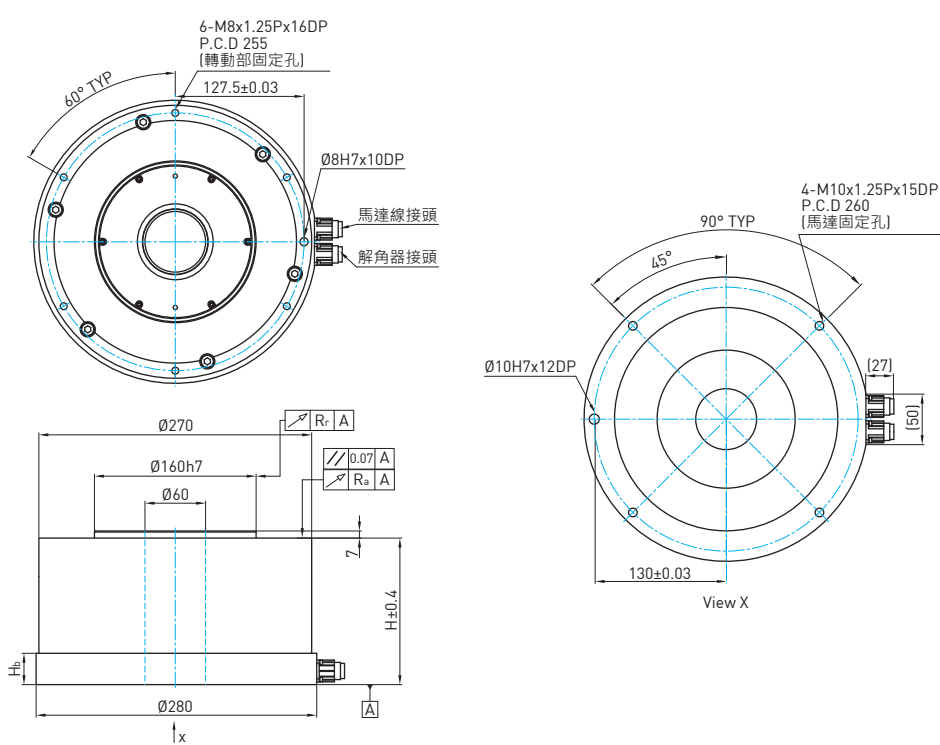


表 1.7 DMY6系列規格

	符號	單位	DMY63G	DMY63	DMY65G	DMY65	DMY68G	DMY68
連續轉矩	T_c	Nm	8		16		24	
連續電流	I_c	Arms	3.8		3.8		3.8	
瞬間轉矩(1s)	T_p	Nm	24		48		72	
瞬間電流(1s)	I_p	Arms	12		12		12	
轉矩常數	K_t	Nm/Arms	2.13		4.26		6.39	
時間常數	T_e	ms	5.7		6.3		6.5	
線間電阻(線圈溫度25°C)	R_{25}	Ω	2		3.1		4.38	
線間電感	L	mH	11.4		19.4		28.26	
極數	$2p$		16		16		16	
反電動勢常數(線間)	K_v	$V_{rms}/(rad/s)$	1.2		2.5		3.7	
馬達常數(線圈溫度25°C)	K_m	$Nm/\sqrt{W}$	1.2		2		2.5	
熱阻	R_{th}	K/W	1.7		1.1		0.8	
溫度感測器			PTC SNM100					
最大操作電壓		V_{DC}	500(600 ¹⁾)					
轉子慣性矩	J	kgm^2	0.019		0.026		0.033	
馬達質量	M_m	kg	7.7		10.7		14.7	
最大軸向荷重	F_a	N	3700		3700		3700	
最大力矩荷重	M	Nm	60		60		60	
最高轉速		rpm	500	300	500	300	400	300
解析度 ¹⁾		p/rev	4,320,000	920,000	4,320,000	920,000	4,320,000	920,000
重現精度		arc-sec	± 3					
精度		arc-sec	± 30					
軸向偏擺	R_a	mm	0.03(0.005 ²⁾)					
徑向偏擺	R_r	mm	0.03(0.015 ²⁾)					
高度	H	mm	109.5		134.5		159.5	

註：¹⁾增量式訊號為sin/cos 1Vpp; 絕對式需搭配對應之驅動器使用
²⁾選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

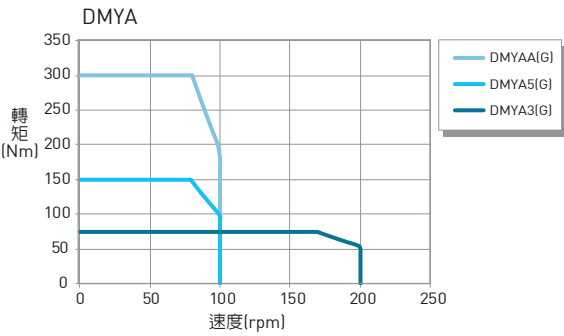
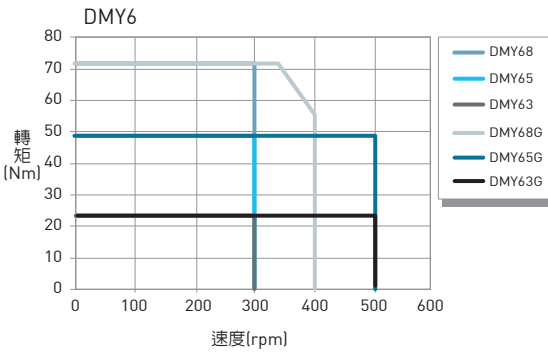
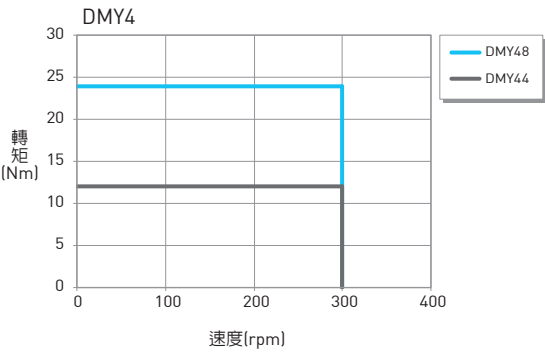
表 1.8 DMYA系列規格

	符號	單位	DMYA3G	DMYA5G	DMYA5	DMYAAG	DMYAA
連續轉矩	T_c	Nm	25	50		100	
連續電流	I_c	Arms	2.2	2.2		4.4	
瞬間轉矩(1s)	T_p	Nm	75	150		300	
瞬間電流(1s)	I_p	Arms	6.6	6.6		13.2	
轉矩常數	K_t	Nm/Arms	11.4	22.5		22.5	
時間常數	T_e	ms	11.3	13.2		13.3	
線間電阻(線圈溫度25°C)	R_{25}	Ω	8.6	13.3		5.8	
線間電感	L	mH	97	170		77	
極數	$2p$		22	22		22	
反電動勢常數(線間)	K_v	$V_{rms}/(rad/s)$	6.6	13		13	
馬達常數(線圈溫度25°C)	K_m	$Nm/\sqrt{W}$	3.2	5		7.6	
熱阻	R_{th}	K/W	1.2	0.8		0.4	
溫度感測器			PTC SNM100				
最大操作電壓		V_{DC}	500(600 ²⁾)				
轉子慣性矩	J	kgm^2	0.254	0.32		0.44	
馬達質量	M_m	kg	45	54		71	
最大軸向荷重	F_a	N	8000	8000		8000	
最大力矩荷重	M	Nm	240	240		240	
最高轉速		rpm	200	100		100	
解析度 ¹⁾		p/rev	4,320,000	4,320,000	920,000	4,320,000	920,000
重現精度		arc-sec	± 3				
精度		arc-sec	± 30				
軸向偏擺	R_a	mm	0.03(0.005 ²⁾)				
徑向偏擺	R_r	mm	0.03(0.015 ²⁾)				
高度	H	mm	120	145		200	
底座高度	H_b	mm	31				

註：¹⁾增量式訊號為sin/cos 1Vpp; 絕對式需搭配對應之驅動器使用
²⁾選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

1.3.4 DMY系列轉矩與速度曲線圖

(DC bus voltage=325V_{DC})



1.4 DMN 系列

外型最為輕巧，使用高解析度回饋系統，具備高動態反應、高扭力輸出以及高精度定位的能力，適用於推力不大但須精準定位的工業需求。

- 外轉式平台
- 低安裝高度，節省安裝空間
- 可依使用環境需求選用增量式/絕對式
- 高動態、高扭力以及高精度
- 扭力瞬間最高可達4.2~39.6 Nm，滿足各種應用需求

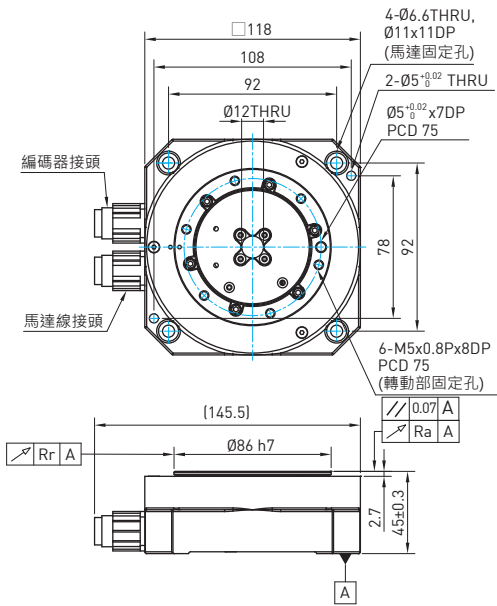


■ DMN系列型號編碼說明

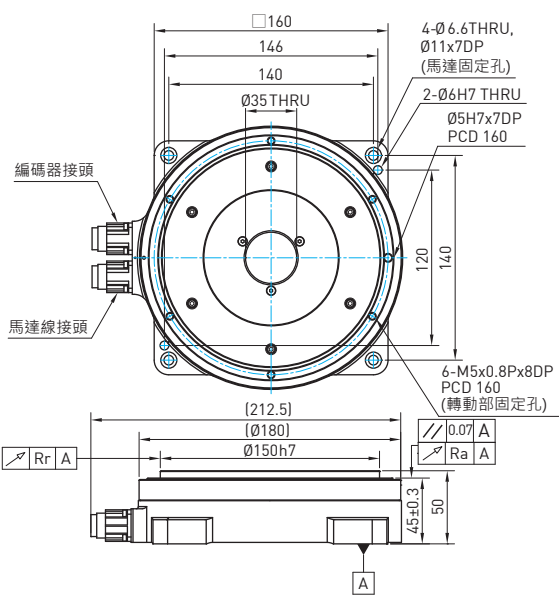
馬達規格				選配件	
DMN	7	1	G	H	C
系列 DMN：薄型	尺寸代碼 4：外徑Φ118mm 7：外徑Φ180mm 9：外徑Φ230mm	轉子高度代碼 1：10mm 2：20mm 3：30mm	位置回授裝置 G：增量式 A：絕對式	Hall sensor ：無Hall sensor H：Hall sensor (增量式)	其他需求 ：標準件 C：客製件

DMN系列尺寸

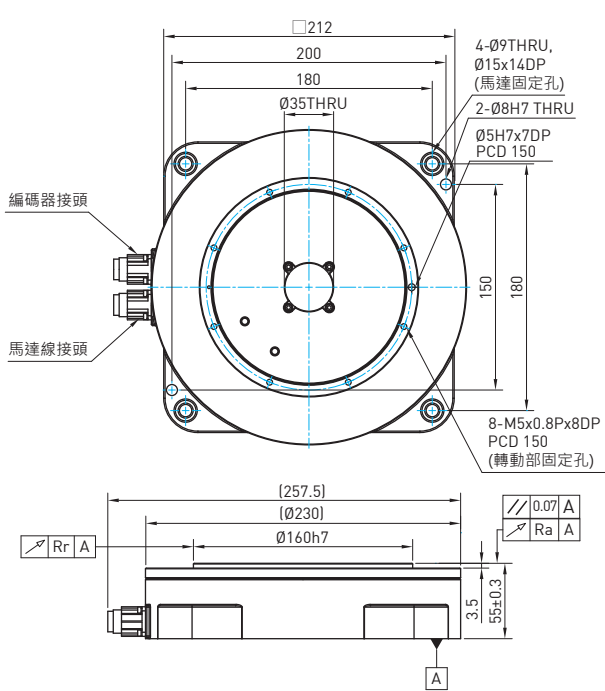
DMN42



DMN71



DMN93



1.4.1 DMN增量式系列

表 1.9 DMN 系列規格

	符號	單位	DMN42G	DMN71G	DMN93G
連續轉矩	T _c	Nm	1.4	3.7	13.2
連續電流	I _c	A _{rms}	1.5	3.4	3.4
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	4.2	11.1	39.6
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	4.5	10.2	10.2
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	0.97	1.09	3.9
時間常數	T _e	ms	1.8	3.5	5.4
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	4.59	2.55	4.3
線間電感	L	mH	8.18	9.02	23.2
極數	2 _p		16	16	22
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.56	0.63	2.25
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	0.4	0.6	1.5
熱阻	R _{th}	K/W	4.84	1.95	1.01
溫度感測器			PTC SNM100		
最大操作電壓		V _{dc}	500(600 ²⁾)		
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.003	0.008	0.012
馬達質量	M _m	kg	2	3.5	7.5
最大軸向荷重	F _a	N	600	1000	1000
最大力矩荷重	M	Nm	30	50	50
最高轉速		rpm	700	600	500
解析度		p/rev	4,320,000 [增量式, sin/cos 1Vpp]	4,325,376	4,320,000
重現精度		arc-sec	± 2.5	± 2.5	± 2.5
精度		arc-sec	± 45/± 10 ¹⁾	± 45/± 10 ¹⁾	± 45/± 10 ¹⁾
軸向偏擺	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)		
徑向偏擺	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)		
馬達尺寸	WxLxH	mm	118x118x45	160x160x50	212x212x55

註：¹⁾ 補償後
²⁾ 選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有± 10%的誤差範圍

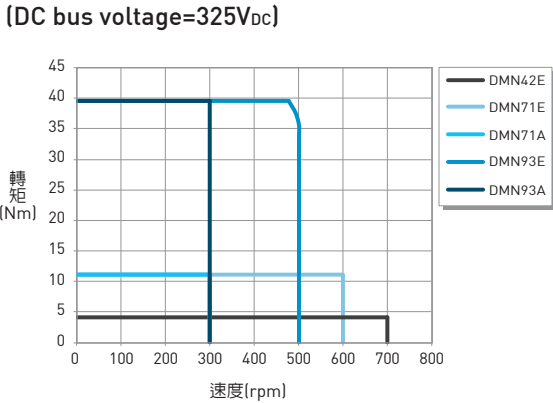
1.4.2 DMN絕對式系列

表 1.10 DMN 系列規格

	符號	單位	DMN71A	DMN93A
連續轉矩	T _c	Nm	3.7	13.2
連續電流	I _c	A _{rms}	3.4	3.4
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	11.1	39.6
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	10.2	10.2
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	1.09	3.9
時間常數	T _e	ms	3.5	5.4
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	2.55	4.3
線間電感	L	mH	9.02	23.2
極數	2p		16	22
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.63	2.25
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	0.6	1.5
熱阻	R _{th}	K/W	1.95	1.01
溫度感測器			PTC SNM100	
最大操作電壓		V _{DC}	500(600 ²⁾)	
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.008	0.012
馬達質量	M _m	kg	3.5	7.5
最大軸向荷重	F _a	N	1000	1000
最大力矩荷重	M	Nm	50	50
最高轉速		rpm	300	300
解析度		p/rev	920,000 (絕對式 ¹⁾)	
重現精度		arc-sec	± 2.5	± 2.5
精度		arc-sec	± 30	± 30
軸向偏擺	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)	
徑向偏擺	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)	
馬達尺寸	WxLxH	mm	160x160x50	212x212x55

註：¹⁾ 需搭配對應之驅動器使用
²⁾ 選配
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

1.4.3 DMN系列轉矩與速度曲線圖



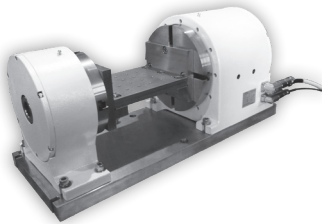
2. TMRW水冷式力矩馬達

高輸出定轉子組合，適用各種需要大輸出且精準定位之工業用途，水冷式的設計使馬達可以持續提供大扭力輸出。

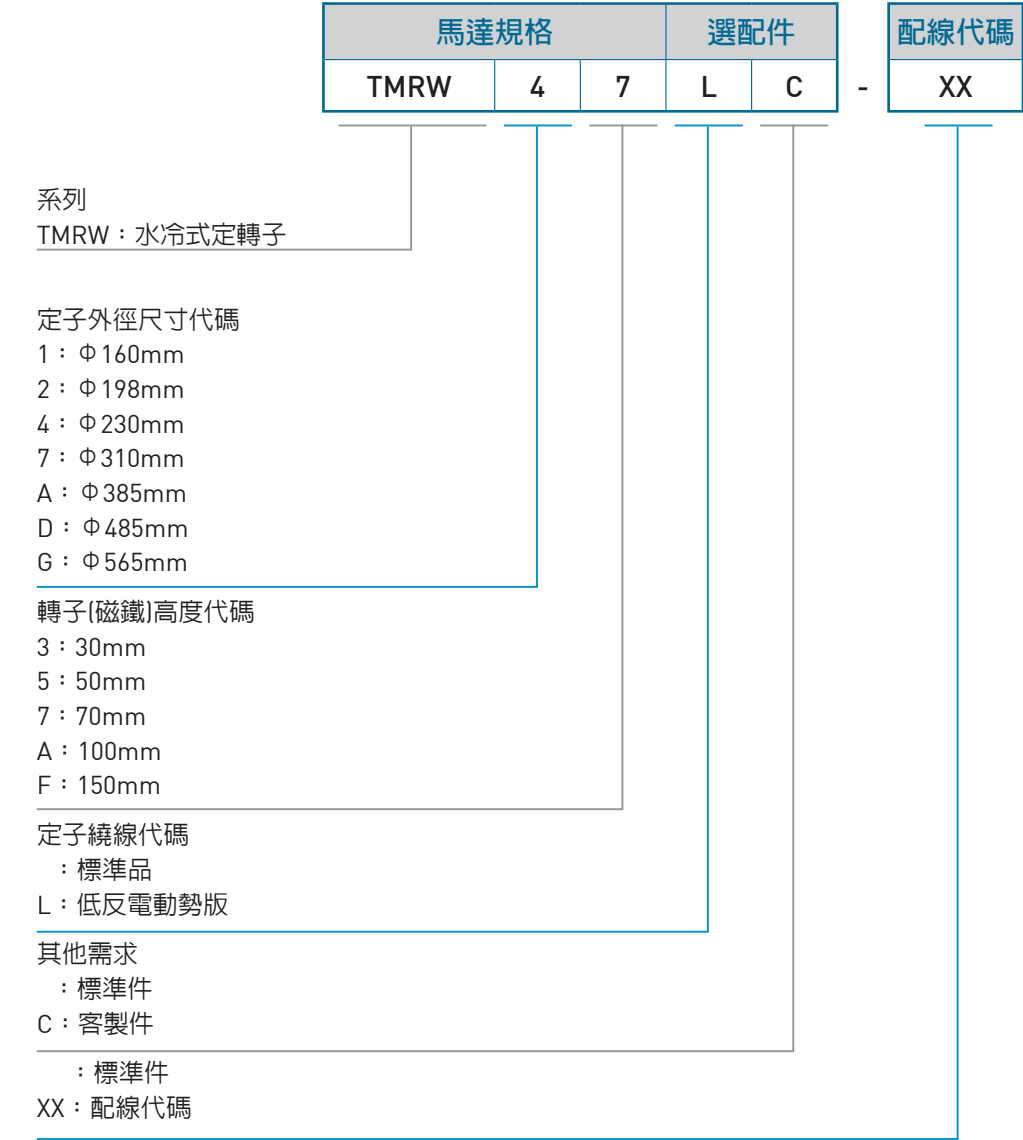


- 水冷式
- 大中空軸
- 最大瞬間轉矩可達 5020Nm
- 定轉子同心校正固定出貨，安裝簡易無須重新校正。

應用範例：
數控分度轉台(Index table)



■ TMRW 水冷式力矩馬達 編碼說明



2.1 TMRW1系列

2.1.1 TMRW1系列尺寸

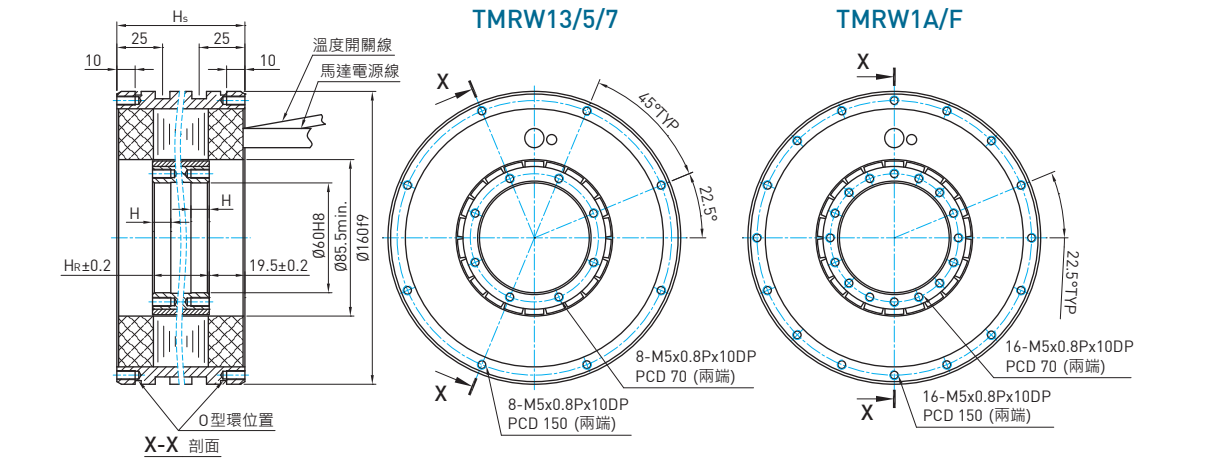
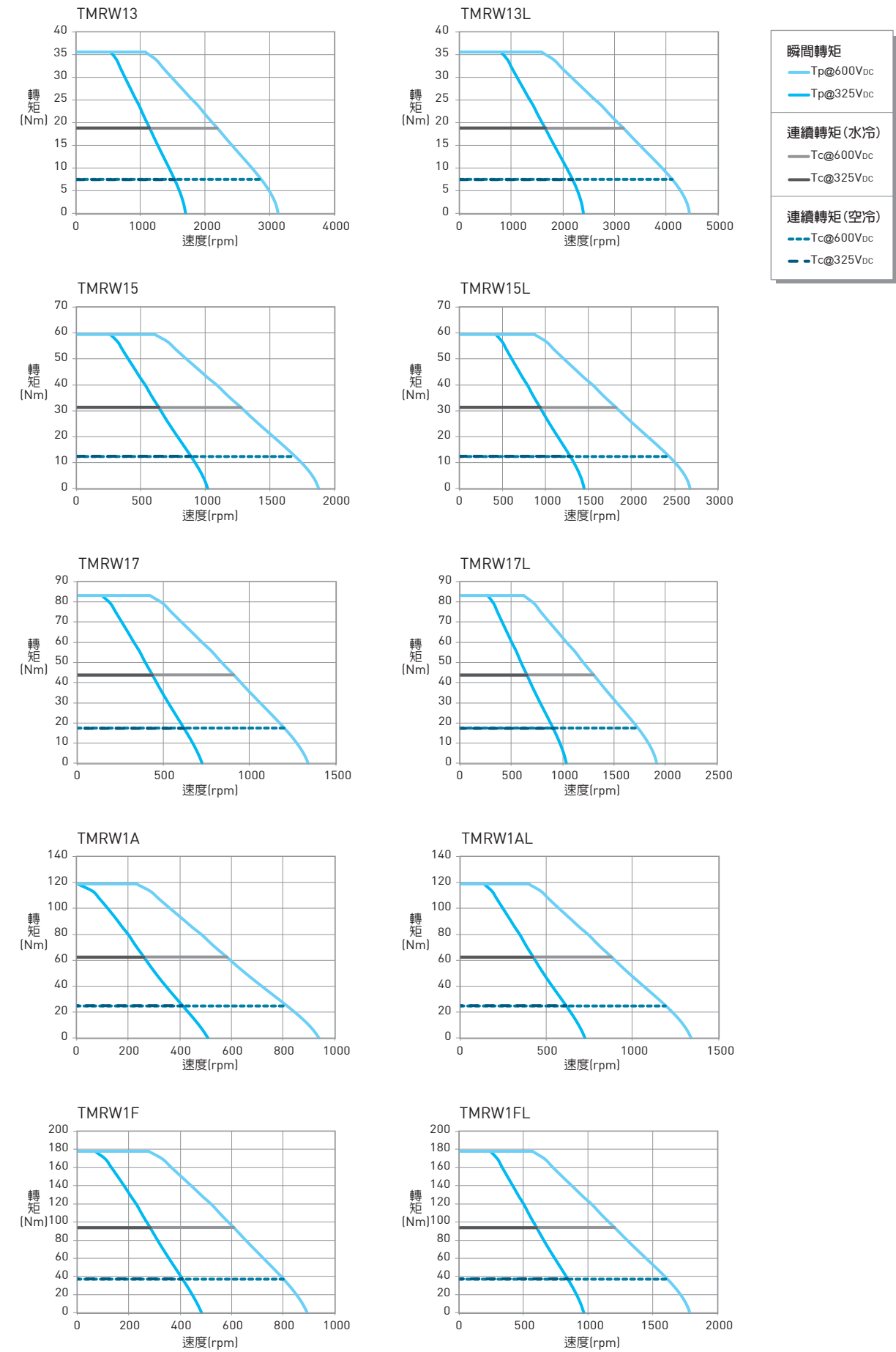


表 2.1 TMRW1系列規格

	符號	單位	TMRW13	TMRW13L	TMRW15	TMRW15L	TMRW17	TMRW17L	TMRW1A	TMRW1AL	TMRW1F	TMRW1FL
連續轉矩	T _c	Nm	7.5	7.5	12.4	12.4	17.4	17.4	24.9	24.9	37.3	37.3
連續電流	I _c	A rms	4	5.7	4	5.7	4	5.7	4	5.7	5.7	11.4
連續轉矩(WC)	T _{cw}	Nm	18.8	18.8	31.3	31.3	43.8	43.8	62.5	62.5	93.8	93.8
連續電流(WC)	I _{cw}	A rms	10	14.4	10	14.4	10	14.4	10	14.4	14.4	28.8
堵轉轉矩	T _s	Nm	5	5	9	9	12	12	17	17	26	26
堵轉電流	I _s	A rms	2.8	4	2.8	4	2.8	4	2.8	4	4	8
堵轉轉矩(WC)	T _{sw}	Nm	13	13	22	22	31	31	44	44	66	66
堵轉電流(WC)	I _{sw}	A rms	7	10.1	7	10.1	7	10.1	7	10.1	10.1	20.2
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	35.6	35.6	59.4	59.4	83.1	83.1	118.8	118.8	178.1	178.1
瞬間電流(1s)	I _p	A rms	27	38.9	27	38.9	27	38.9	27	38.9	38.9	77.8
轉矩常數	K _t	Nm/ A rms	1.87	1.32	3.1	2.18	4.36	3.06	6.23	4.36	6.55	3.27
時間常數	T _e	ms	3.2	3.2	3.6	3.4	3.6	4.1	4	3.9	4.1	4.3
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	3.3	1.6	4.5	2.36	6.2	2.9	7.7	3.8	5.5	1.37
線間電感	L	mH	10.5	5.1	16	8	22.5	11.9	31	14.8	15.5	5.9
極數	2p		22									
反電動勢常數(線間)	K _v	V rms/(rad/s)	1.08	0.76	1.8	1.26	2.52	1.76	3.6	2.52	3.78	1.89
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	0.84	0.85	1.19	1.16	1.43	1.46	1.83	1.83	2.28	2.28
熱阻	R _{th}	K/W	1.2	1.22	0.88	0.83	0.64	0.67	0.51	0.51	0.35	0.36
熱阻(WC)	R _{thw}	K/W	0.192	0.191	0.141	0.129	0.102	0.105	0.082	0.08	0.056	0.056
溫度感測器			PTC SNM100+SNM120+Pt1000									
最大操作電壓	V _{dc}		750									
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.001	0.001	0.0016	0.0016	0.0023	0.0023	0.0033	0.0033	0.0049	0.0049
最高轉速(於連續轉矩)		rpm	2800	4000	1600	2400	1150	1700	800	1170	760	1600
最高轉速(於連續轉矩(WC))		rpm	2200	3200	1200	1750	830	1300	580	870	540	1200
最高轉速(於瞬間轉矩)		rpm	1000	1600	600	830	400	610	230	390	210	560
轉子質量	M _r	kg	0.6	0.6	1	1	1.4	1.4	2	2	3	3
定子質量	M _s	kg	3.7	3.7	5.1	5.1	6.2	6.2	8.6	8.6	12.2	12.2
定子高度	H _s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
轉子高度	H _r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安裝高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

註：WC：強制水冷
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

2.1.2 TMRW1系列轉矩與速度曲線圖



2.2 TMRW2系列

2.2.1 TMRW2系列尺寸

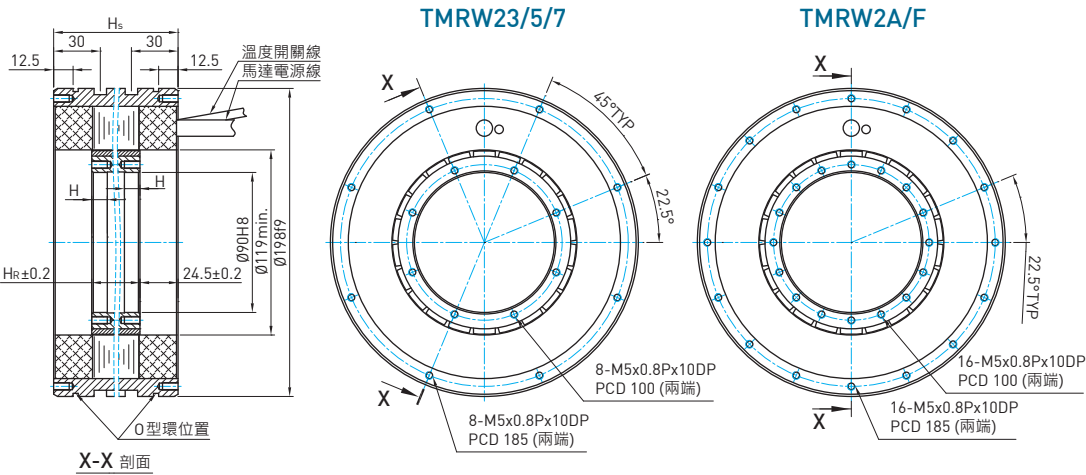
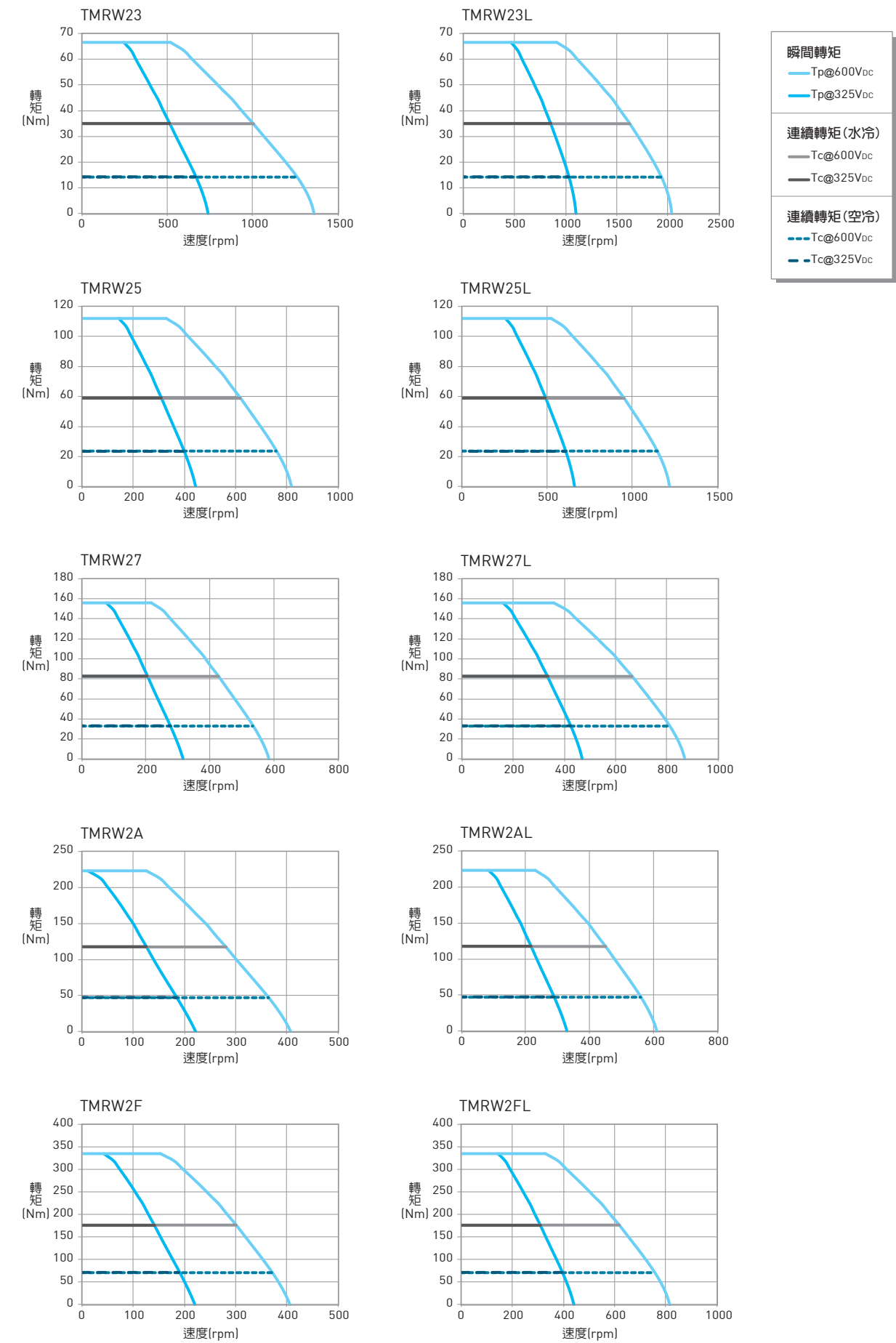


表 2.2 TMRW2系列規格

	符號	單位	TMRW23	TMRW23L	TMRW25	TMRW25L	TMRW27	TMRW27L	TMRW2A	TMRW2AL	TMRW2F	TMRW2FL
連續轉矩	T _c	Nm	14.2	14.2	23.6	23.6	33	33	47.3	47.3	71	71
連續電流	I _c	Arms	3.3	4.9	3.3	4.9	3.3	4.9	3.3	4.9	4.9	9.9
連續轉矩(WC)	T _{cw}	Nm	35	35	59	59	82.5	82.5	117.5	117.5	176	176
連續電流(WC)	I _{cw}	Arms	8.3	12.3	8.3	12.3	8.3	12.3	8.3	12.3	12.3	24.6
堵轉轉矩	T _s	Nm	10	10	17	17	23	23	33	33	50	50
堵轉電流	I _s	Arms	2.3	3.4	2.3	3.4	2.3	3.4	2.3	3.4	3.4	6.9
堵轉轉矩(WC)	T _{sw}	Nm	25	25	41	41	58	58	82	82	123	123
堵轉電流(WC)	I _{sw}	Arms	5.8	8.6	5.8	8.6	5.8	8.6	5.8	8.6	8.6	17.2
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	66.5	66.5	112	112	156	156	223	223	334.5	334.5
瞬間電流(1s)	I _p	Arms	22.3	33.2	22.3	33.2	22.3	33.2	22.3	33.2	33.2	66.4
轉矩常數	K _t	Nm/Arms	4.29	2.8	7.16	4.8	10.03	6.72	14.32	9.6	14.39	7.2
時間常數	T _e	ms	6.4	6.1	6.8	6.5	6.5	6.5	7.4	7.4	7.8	6.9
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	4.3	1.9	5.7	2.5	7.8	3.5	9.6	4.4	6	1.5
線間電感	L	mH	27	11.5	39	16.23	50.7	22.72	70.8	32.46	47	10.4
極數	2p		22									
反電動勢常數(線間)	K _v	Vrms/[rad/s]	2.48	1.6	4.13	2.77	5.79	3.88	8.27	5.54	8.31	4.15
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	1.68	1.72	2.45	2.49	2.92	2.94	3.78	3.52	4.83	4.78
熱阻	R _{th}	K/W	1.35	1.39	1.02	1.06	0.75	0.75	0.61	0.53	0.44	0.43
熱阻(WC)	R _{thw}	K/W	0.214	0.22	0.161	0.167	0.118	0.12	0.096	0.084	0.07	0.07
溫度感測器			PTC SNM100+SNM120+Pt1000									
最大操作電壓	V _{dc}		750									
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.0027	0.0027	0.0045	0.0045	0.0063	0.0063	0.009	0.009	0.013	0.013
最高轉速(於連續轉矩)		rpm	1260	1900	750	1130	525	800	360	550	360	740
最高轉速(於連續轉矩(WC))		rpm	1060	1600	610	950	420	660	280	440	275	610
最高轉速(於瞬間轉矩)		rpm	590	900	330	525	210	360	125	225	120	330
轉子質量	M _r	kg	0.95	0.95	1.6	1.6	2.2	2.2	3.2	3.2	4.8	4.8
定子質量	M _s	kg	6.1	6.1	8.4	8.4	10.2	10.2	14.2	14.2	20.1	20.1
定子高度	H _s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
轉子高度	H _r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安裝高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

註：WC：強制水冷
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

2.2.2 TMRW2系列轉矩與速度曲線圖



2.3 TMRW4系列

2.3.1 TMRW4系列尺寸

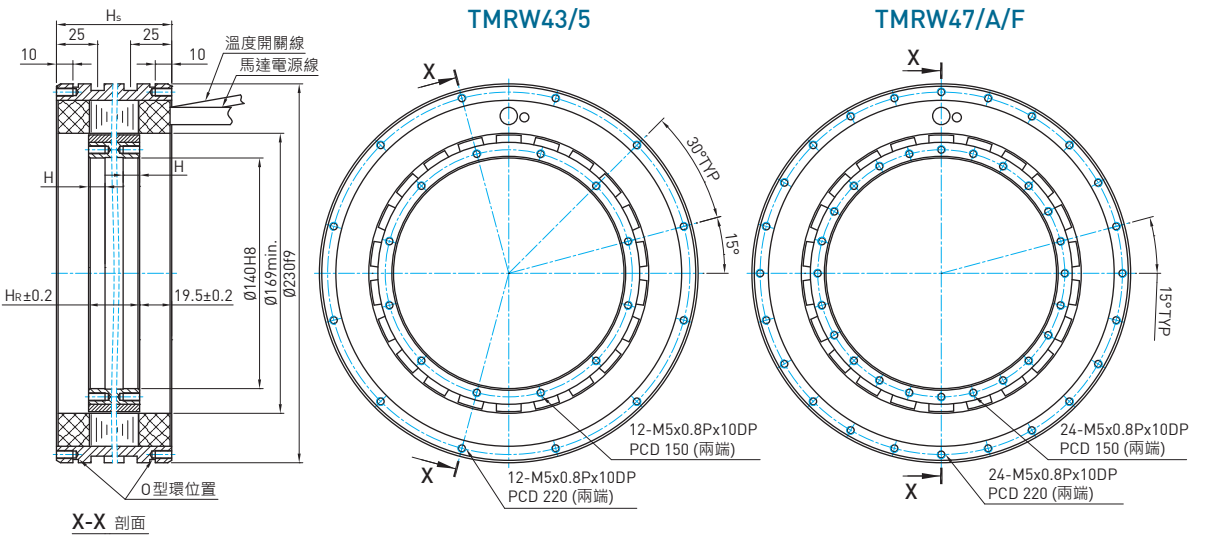
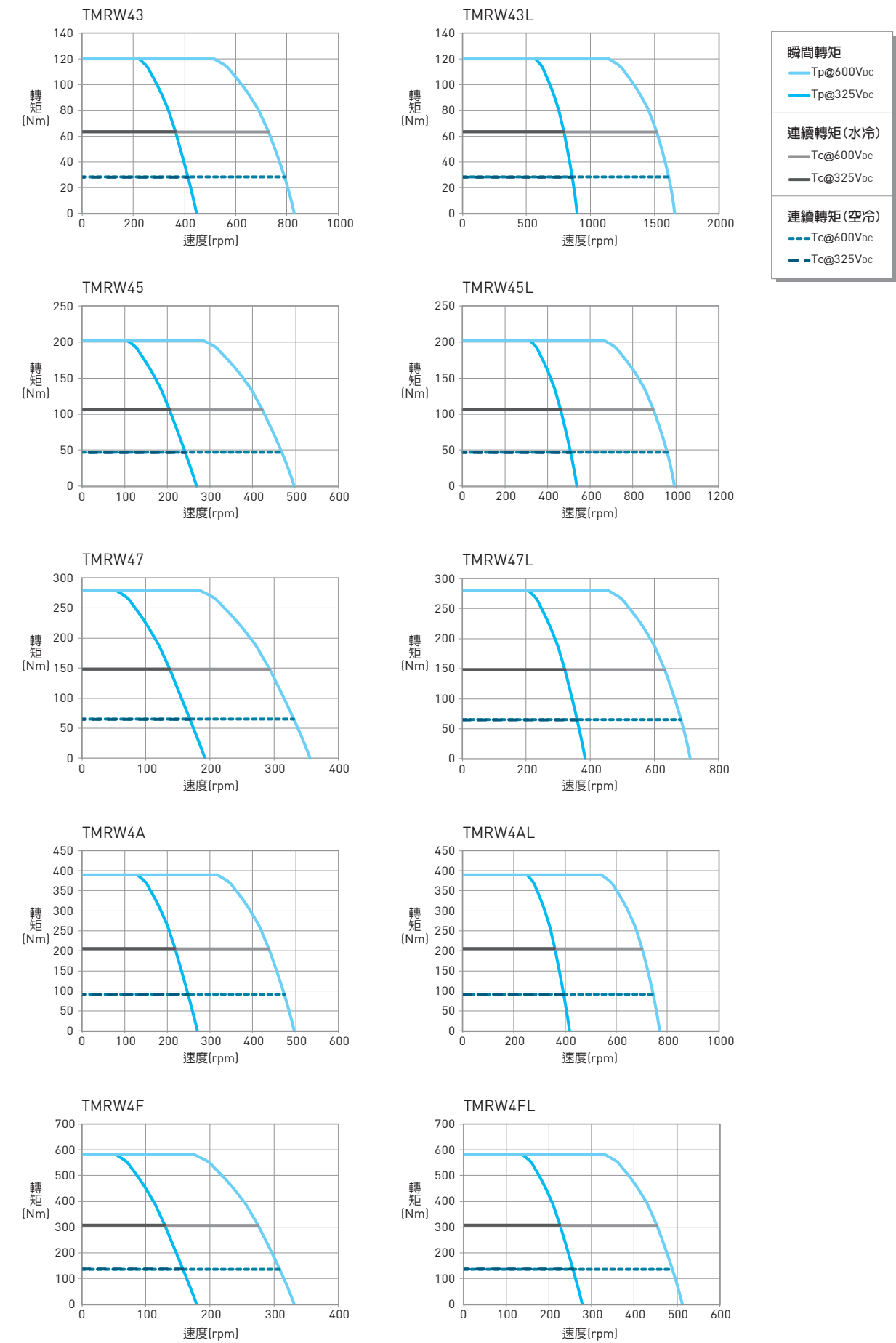


表 2.3 TMRW4系列規格

	符號	單位	TMRW43	TMRW43L	TMRW45	TMRW45L	TMRW47	TMRW47L	TMRW4A	TMRW4AL	TMRW4F	TMRW4FL
連續轉矩	T _c	Nm	28.2	28.2	47	47	65	65	91	91	136	136
連續電流	I _c	Arms	4	8	4	8	4	8	8	12	8	12
連續轉矩(WC)	T _{cw}	Nm	63.5	63.5	106	106	148	148	205	205	307	307
連續電流(WC)	I _{cw}	Arms	9	18	9	18	9	18	18	27	18	27
堵轉轉矩	T _s	Nm	20	20	33	33	46	46	64	64	95	95
堵轉電流	I _s	Arms	2.8	5.6	2.8	5.6	2.8	5.6	5.6	8.4	5.6	8.4
堵轉轉矩(WC)	T _{sw}	Nm	44	44	74	74	104	104	144	144	215	215
堵轉電流(WC)	I _{sw}	Arms	6.3	12.6	6.3	12.6	6.3	12.6	12.6	18.9	12.6	18.9
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	120	120	203	203	280	280	390	390	583	583
瞬間電流(1s)	I _p	Arms	24.3	48.6	24.3	48.6	24.3	48.6	48.6	72.9	48.6	72.9
轉矩常數	K _t	Nm/Arms	7.06	3.53	11.76	5.88	16.47	8.23	11.76	7.61	17.65	11.42
時間常數	T _e	ms	4.1	4.1	4.7	4.3	4.7	4.7	4.8	4.3	5.2	4.4
線間電阻(線圈溫度25℃)	R ₂₅	Ω	4.38	1.1	6.01	1.5	7.63	1.9	2.5	1.06	3.66	1.58
線間電感	L	mH	17.9	4.5	28	6.38	35.7	8.93	12.1	4.57	19.13	6.9
極數	2p		22									
反電動勢常數(線間)	K _v	Vrms/(rad/s)	4.08	2.04	6.8	3.4	9.5	4.75	6.79	4.39	10.19	6.59
馬達常數(線圈溫度25℃)	K _m	Nm/√W	2.75	2.74	3.91	3.92	4.8	4.81	5.87	6.01	7.26	7.36
熱阻	R _{th}	K/W	0.9	0.9	0.66	0.66	0.52	0.52	0.4	0.41	0.27	0.28
熱阻(WC)	R _{thw}	K/W	0.179	0.178	0.13	0.13	0.102	0.103	0.078	0.082	0.053	0.055
溫度感測器			PTC SNM100+SNM120+Pt1000									
最大操作電壓	V _{dc}		750									
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.0085	0.0085	0.014	0.014	0.022	0.022	0.029	0.029	0.045	0.045
最高轉速(於連續轉矩)		rpm	770	1600	450	950	320	670	460	730	300	470
最高轉速(於連續轉矩(WC))		rpm	710	1500	410	890	290	620	420	680	260	440
最高轉速(於瞬間轉矩)		rpm	500	1100	270	660	180	450	300	500	160	300
轉子質量	M _r	kg	1.4	1.4	2.4	2.4	3.3	3.3	4.7	4.7	7.1	7.1
定子質量	M _s	kg	5.8	5.8	7.8	7.8	9.6	9.6	12.7	12.7	18.7	18.7
定子高度	H _s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
轉子高度	H _r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安裝高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

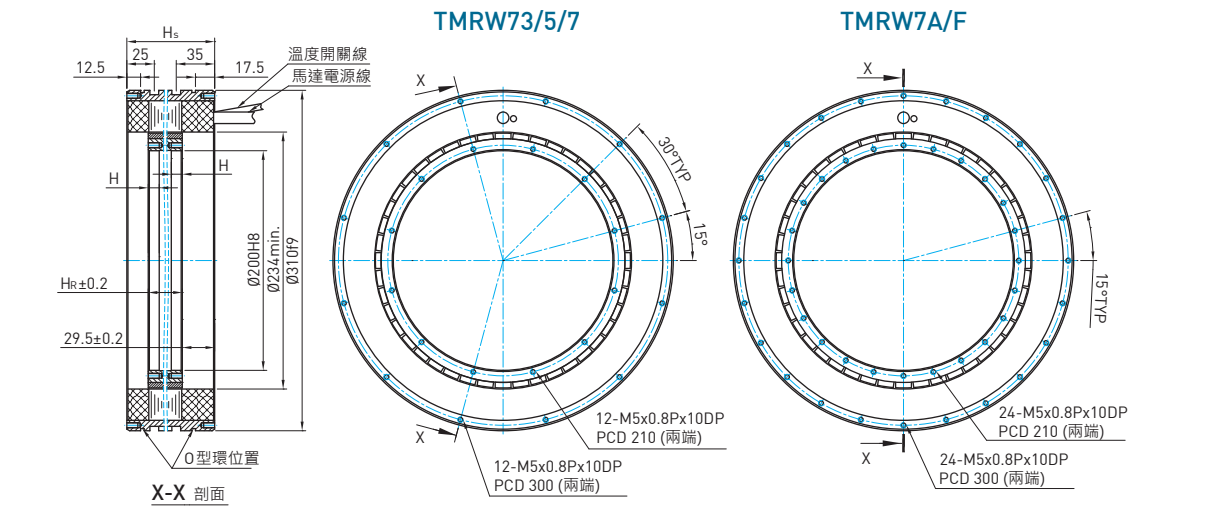
註：WC：強制水冷
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

2.3.2 TMRW4系列轉矩與速度曲線圖



2.4 TMRW7系列

2.4.1 TMRW7系列尺寸



2.4.2 TMRW7系列轉矩與速度曲線圖

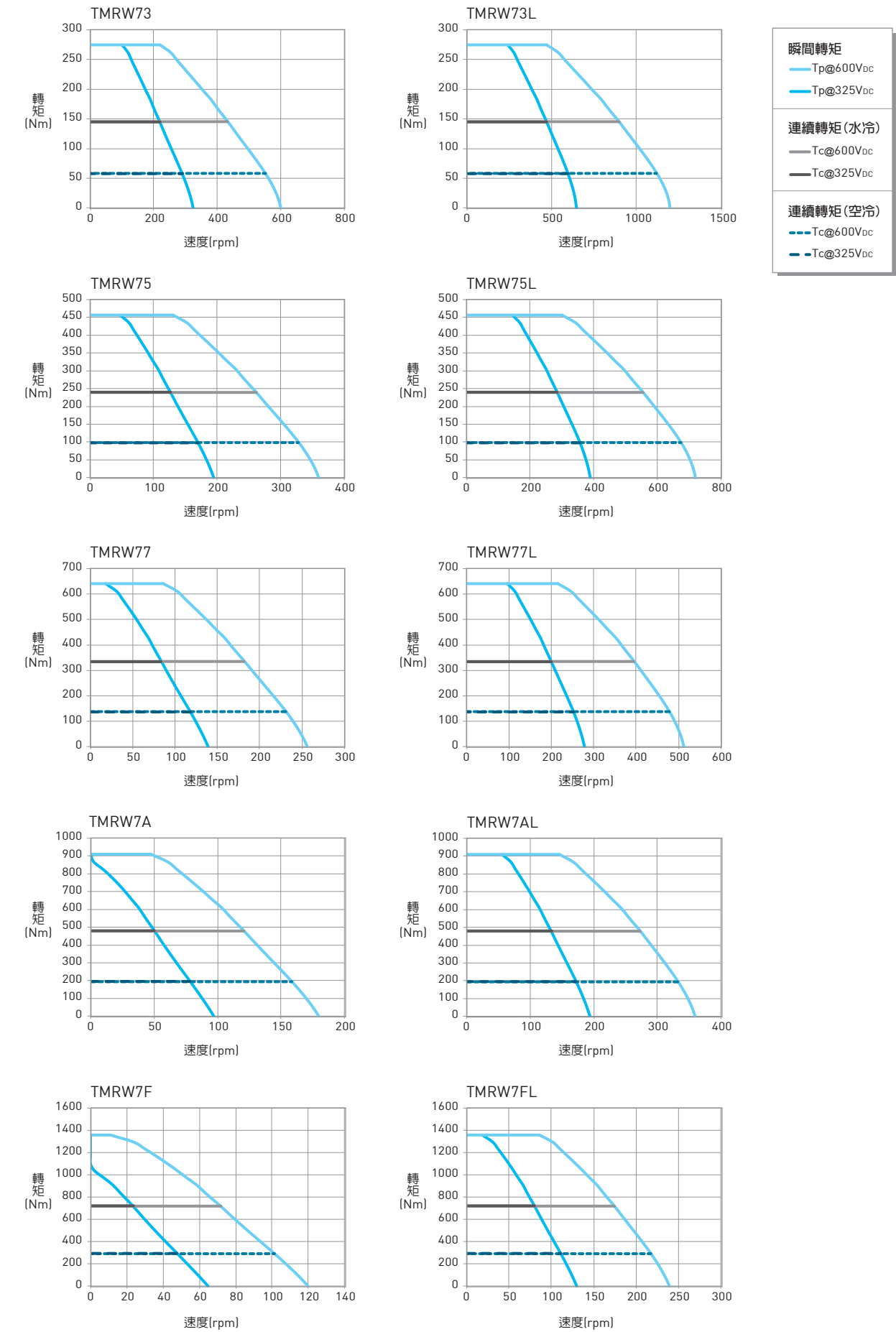


表 2.4 TMRW7系列規格											
	符號	單位	TMRW73	TMRW73L	TMRW75	TMRW75L	TMRW77	TMRW77L	TMRW7A	TMRW7AL	TMRW7FL
連續轉矩	T _c	Nm	58	58	98	98	137	137	195	195	293
連續電流	I _c	Arms	6	12	6	12	6	12	6	12	12
連續轉矩(WC)	T _{cw}	Nm	145	145	240	240	335	335	480	480	720
連續電流(WC)	I _{cw}	Arms	15	30	15	30	15	30	15	30	30
堵轉轉矩	T _s	Nm	41	41	69	69	96	96	137	137	205
堵轉電流	I _s	Arms	4.2	8.4	4.2	8.4	4.2	8.4	4.2	8.4	8.4
堵轉轉矩(WC)	T _{sw}	Nm	102	102	168	168	235	235	336	336	504
堵轉電流(WC)	I _{sw}	Arms	10.5	21	10.5	21	10.5	21	10.5	21	21
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	275	275	456	456	640	640	910	910	1360
瞬間電流(1s)	I _p	Arms	40.5	81	40.5	81	40.5	81	40.5	81	81
轉矩常數	K _t	Nm/Arms	9.77	4.89	16.3	8.15	22.8	11.4	32.56	16.28	24.45
時間常數	T _e	ms	5	4.9	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	6	5.8
線間電阻(線圈溫度25℃)	R ₂₅	Ω	3	0.81	4.19	1.05	5.52	1.38	7.52	1.88	2.5
線間電感	L	mH	15	4	23.45	5.86	30.9	7.73	42.07	10.52	14.6
極數	2 _p		44								
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	5.64	2.82	9.4	4.7	13.2	6.6	18.8	9.4	28.2
馬達常數(線圈溫度25℃)	K _m	Nm/√W	4.56	4.38	6.52	6.51	7.92	7.94	9.68	9.68	12.61
熱阻	R _{th}	K/W	0.59	0.54	0.42	0.42	0.32	0.32	0.23	0.23	0.18
熱阻(WC)	R _{thw}	K/W	0.094	0.087	0.067	0.067	0.051	0.051	0.037	0.037	0.028
溫度感測器			PTC SNM100+SNM120+Pt1000								
最大操作電壓	V _{dc}		750								
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.023	0.023	0.039	0.039	0.059	0.059	0.079	0.079	0.11
最高轉速(於連續轉矩)		rpm	560	1110	325	675	225	475	160	325	210
最高轉速(於連續轉矩(WC))		rpm	470	890	270	580	180	400	115	275	170
最高轉速(於瞬間轉矩)		rpm	270	460	150	340	90	230	50	150	85
轉子質量	M _r	kg	2.5	2.5	4.1	4.1	5.7	5.7	8.1	8.1	12.1
定子質量	M _s	kg	14.2	14.2	18.9	18.9	23.7	23.7	30.9	30.9	43.6
定子高度	H _s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200
轉子高度	H _r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151
安裝高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15

註：WC：強制水冷
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

2.5 TMRWA系列

2.5.1 TMRWA系列尺寸

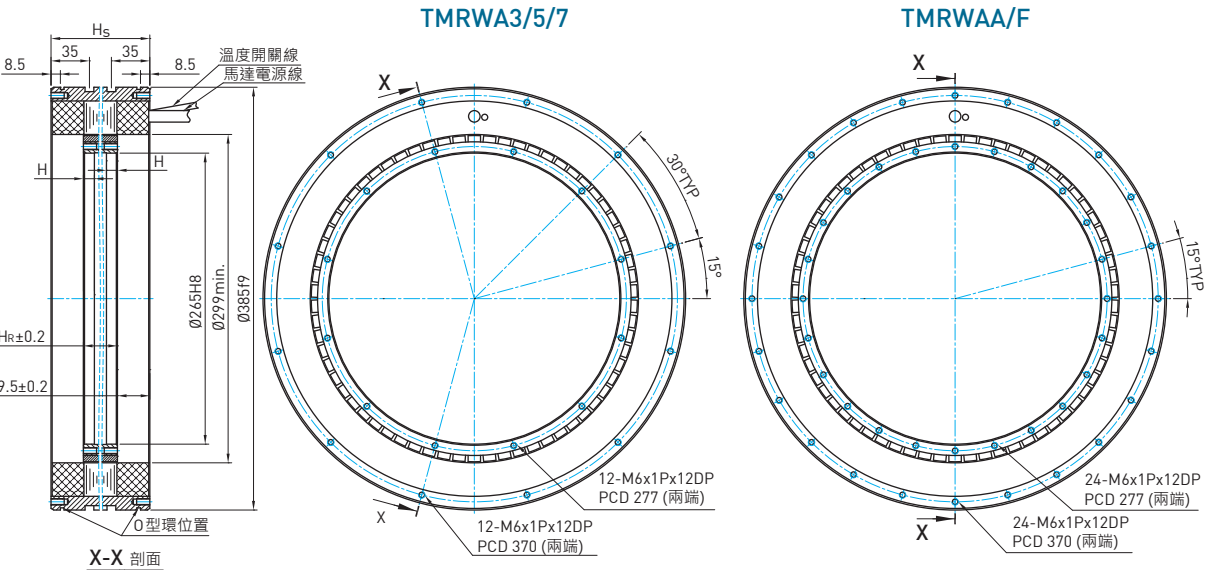
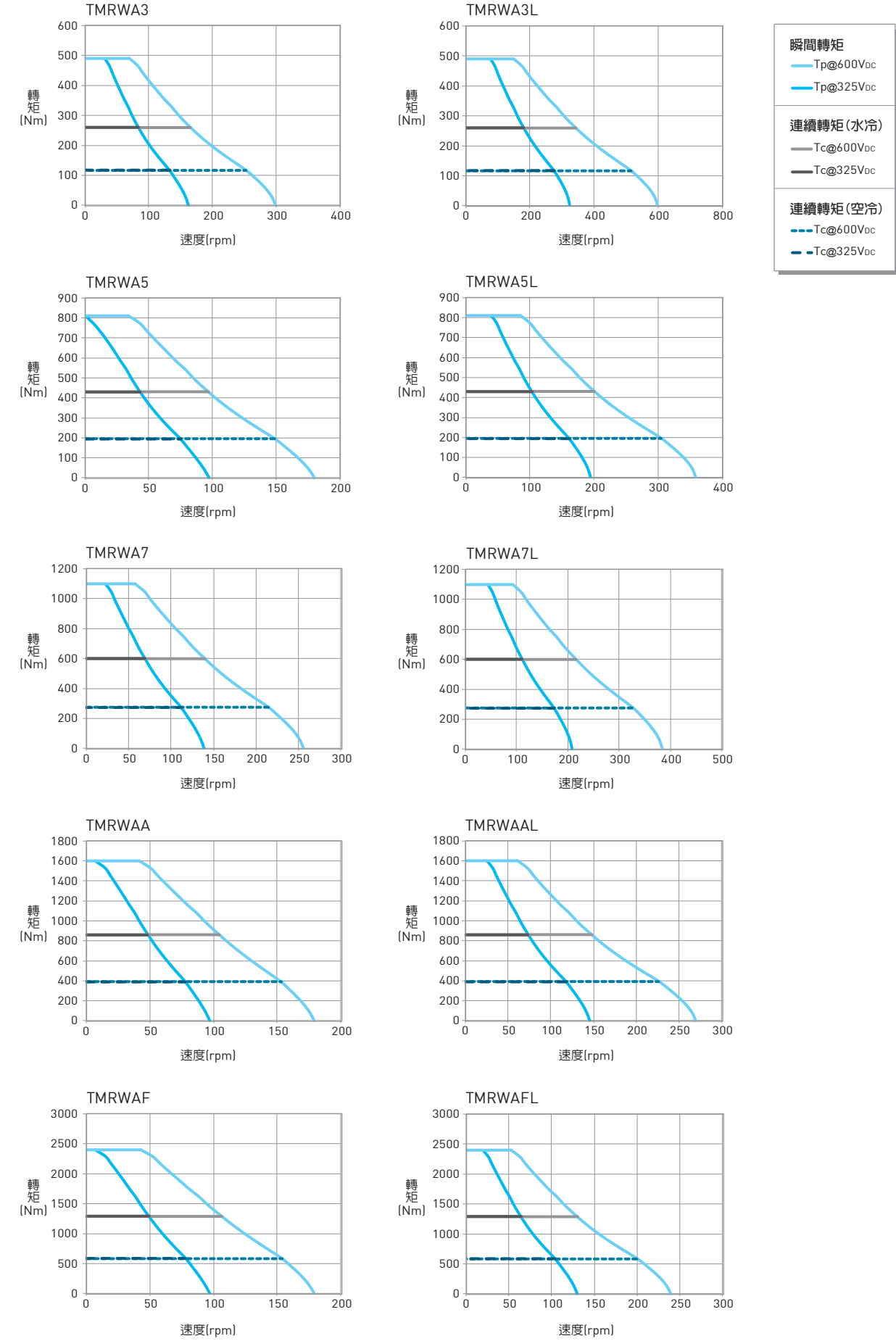


表 2.5 TMRWA系列規格

	符號	單位	TMRWA3	TMRWA3L	TMRWA5	TMRWA5L	TMRWA7	TMRWA7L	TMRWAA	TMRWAA	TMRWAF	TMRWAF
連續轉矩	T _c	Nm	117	117	195	195	274	274	390	390	585	585
連續電流	I _c	A _{rms}	6	12	6	12	12	18	12	18	18	24
連續轉矩(WC)	T _{cw}	Nm	260	260	430	430	600	600	860	860	1290	1290
連續電流(WC)	I _{cw}	A _{rms}	15	30	15	30	30	45	30	45	45	60
堵轉轉矩	T _s	Nm	82	82	137	137	192	192	273	273	410	410
堵轉電流	I _s	A _{rms}	4.2	8.4	4.2	8.4	8.4	12.6	8.4	12.6	12.6	16.8
堵轉轉矩(WC)	T _{sw}	Nm	182	182	301	301	420	420	602	602	903	903
堵轉電流(WC)	I _{sw}	A _{rms}	10.5	21	10.5	21	21	31.5	21	31.5	31.5	42
瞬間轉矩(1s)	T _p	Nm	490	490	810	810	1100	1100	1600	1600	2400	2400
瞬間電流(1s)	I _p	A _{rms}	40.5	81	40.5	81	81	121.5	81	121.5	121.5	162
轉矩常數	K _t	Nm/A _{rms}	19.57	9.79	32.6	16.32	22.84	15.23	32.63	21.75	32.63	24.45
時間常數	T _e	ms	7.9	10	7.5	7.5	8.4	8.2	8.1	8	8.6	10
線間電阻(線圈溫度25°C)	R ₂₅	Ω	4.8	0.89	7.1	1.78	2.2	0.98	2.97	1.32	1.98	1
線間電感	L	mH	38.15	8.93	53.4	13.35	18.5	8	24.2	10.5	17	10
極數	2 _p		66									
反電動勢常數(線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	11.3	5.65	18.8	9.42	13.18	8.79	18.83	12.55	18.83	14.12
馬達常數(線圈溫度25°C)	K _m	Nm/√W	8.43	8.44	9.96	9.94	12.57	12.56	15.4	15.4	18.86	19.9
熱阻	R _{th}	K/W	0.49	0.49	0.25	0.25	0.2	0.2	0.15	0.15	0.1	0.11
熱阻(WC)	R _{thw}	K/W	0.079	0.079	0.04	0.04	0.032	0.032	0.024	0.024	0.016	0.018
溫度感測器			PTC SNM100+SNM120+Pt1000									
最大操作電壓	V _{dc}		750									
轉子慣性矩	J	kgm ²	0.065	0.065	0.1	0.1	0.15	0.15	0.21	0.21	0.32	0.32
最高轉速[於連續轉矩]		rpm	250	510	140	300	210	320	140	220	140	200
最高轉速[於連續轉矩(WC)]		rpm	160	340	90	200	135	210	90	140	92	125
最高轉速[於瞬間轉矩]		rpm	65	150	35	80	55	90	35	60	35	50
轉子質量	M _r	kg	3.1	3.1	5.1	5.1	7.1	7.1	10.2	10.2	15.3	15.3
定子質量	M _s	kg	20.1	20.1	26.8	26.8	34.5	34.5	44.9	44.9	63.1	63.1
定子高度	H _s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
轉子高度	H _r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
安裝高度	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

註：WC：強制水冷
*除了尺寸規格外，其餘規格有±10%的誤差範圍

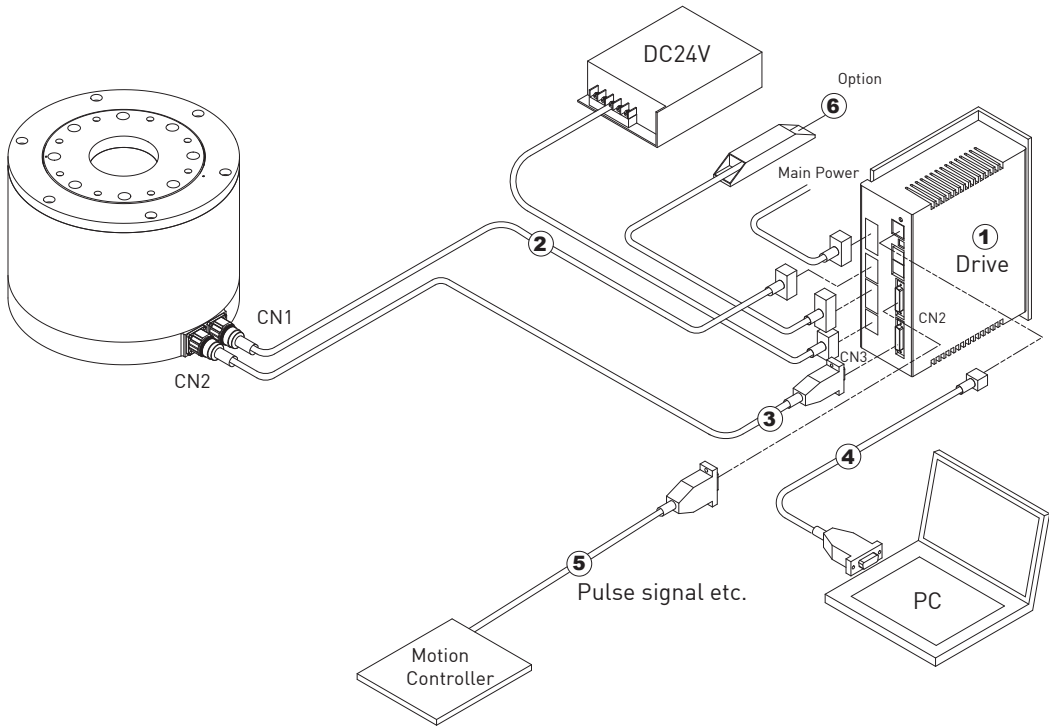
2.5.2 TMRWA系列轉矩與速度曲線圖

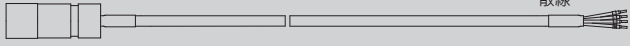


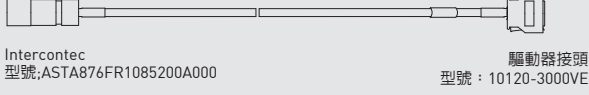
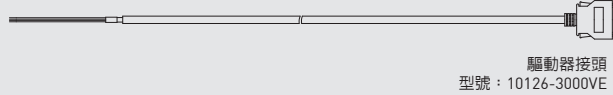
TMRW 水冷式力矩馬達

TMRW 水冷式力矩馬達

3. 驅動器與相關配件



品名	型號	接頭	說明
① 驅動器	D1-36-S2		適用於增量式回饋系列直驅馬達 
	D1-36-S4		適用絕對式回饋系列直驅馬達 
② 馬達電源動力線	LMACS□□F	馬達接頭 (U,V,W)	適用直驅馬達  Intercontec 型號:BSTA880FR0886201A000

品名	型號	接頭	說明
③ 位置回饋線	LMACE□□AA	CN3	適用增量式系列直驅馬達  Intercontec 型號:ASTA876FR1085200A000 驅動器接頭 型號: 10120-3000VE
	LMACE□□AM		適用增量式系列加Hall sensor直驅馬達  Intercontec 型號:ASTA876FR1085200A000 驅動器接頭 型號: 10120-3000VE
	LMACE□□AU		適用絕對式直驅馬達  Intercontec 型號:ASTA876FR1085200A000 驅動器接頭 型號: 10120-3000VE
④ RS-232通訊線	LMACR21D		至PC(約2米長)  D-SUB 9 母 驅動器RS-232 RJ-11
⑤ 控制訊號線	LMACK30R	CN2	至運動控制器(約3米長)  驅動器接頭 型號: 10126-3000VE
⑥ 回生電阻	050100700001		額定功率100W，瞬間功率500W
D1驅動器接頭配件包	D1-CK1		所有接頭(不含CN3接頭)
	D1-CK2		所有接頭(含CN3接頭)
EMC配件包	D1-EMC1		單相電源使用
	D1-EMC2		三相電源使用
散熱片	D1-H1		標準
	D1-H2		小型

□□	03	04	05	06	07	08	09	10
線長(m)	3 (標準)	4	5	6	7	8	9	10

註：使用者需自行準備24V_{oc}之電源供應器

3.1 腳位配置

LMACE□□AA

功能	8-10-0090 (母)	訊號	顏色 (051400300069)	SCSI 20 (公)
電源	4	5V	藍	3
	5	5V	藍	-
	6	0V	白	2
增量訊號	2	U ₂ ⁻	紅	19
	3	U ₁ ⁻	棕	17
	9	U ₂ ⁺	黑	18
	10	U ₁ ⁺	綠	16
原點信號	1	U ₀ ⁻	粉紅	9
	8	U ₀ ⁺	灰	8
	6	0V	內隔離網	20
	Case	Shield	外隔離網	1
溫度開關	11	T+	紫	14
	12	T-	黃	15

LMACE□□AM

功能	8-10-0090 (母)	訊號	顏色 (051400300069)	SCSI 20 (公)
電源	4	5V	藍	3
	5	5V	藍	-
	6	0V	白	2
增量訊號	2	U ₂ ⁻	紅	19
	3	U ₁ ⁻	棕	17
	9	U ₂ ⁺	黑	18
	10	U ₁ ⁺	綠	16
原點信號	1	U ₀ ⁻	粉紅	9
	8	U ₀ ⁺	灰	8
	Case	Shield	外隔離網	1
溫度開關	11	T+	紫	14
	12	T-	黃	15
霍爾感測	13	V _{cc}	藍	3
	14	Hall A	棕/綠	11
	15	Hall B	白/黃	12
	16	Hall C	白/綠	13
	17	GND	白	10

LMACE□□AU

功能	8-10-0090 (母)	訊號	顏色 (051400300069)	SCSI 20 (公)
解角器1 (20/115)	1	VREF+	棕	11
	4		白/黃	
	7	VREF-	白	3
	8		黃/棕	
	2	SIN+	綠	16
	3	SIN-	黃	17
	9	COS+	藍	18
	10	COS-	紅	19
解角器2 (24/114)	13	SIN+	黑	4
	14	SIN-	紫	5
	15	COS+	灰	6
	16	COS-	粉紅	7
溫度開關	12	內隔離網	內隔離網	15
	Case	外隔離網	外隔離網	1/Case
	11	T+	棕/綠	14
	12	T-	白/綠	15

附錄A: 馬達選配

■ 開始選配馬達

以下內容將說明如何根據速度、行程、負載等需求來選擇合適的馬達。進行選配工作的基本流程如下：

需求確認

- 使用環境
- 安裝方式(水平、側掛)
- 驅動方式
- 負載條件(負載慣量、摩擦力、切削力)
- 速度條件(最大加速度、最大速度)
- Duty cycle



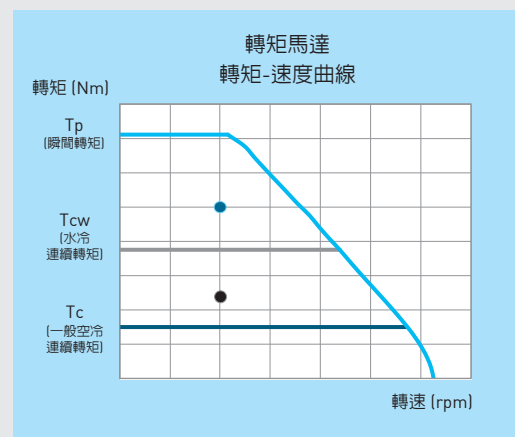
轉矩計算

- 計算各使用條件速度與對應之轉矩
- 計算等效轉矩



馬達選用與轉矩-速度曲線確認

- 依計算出的最大轉矩、等效轉矩及速度，於HIWIN型錄選擇適用的馬達
- 確認所有使用條件的速度與對應之轉矩都位於該馬達的轉矩-速度曲線範圍內
- 確認等效轉矩位於該馬達的連續轉矩範圍內



符號：

θ ：移動角度(rad)
 t :移動時間(sec)
 α :角加速度(rad/s²)
 ω :角速度 (rad/s)
 J : 負載慣量 (kgm²)
 J_m : 馬達轉子慣量 (kgm²)
 T_p : 瞬間轉矩 (Nm)
 T_c : 連續轉矩 (Nm)
 T_i : 慣性轉矩 (Nm)
 K_t : 轉矩常數 (Nm/Arms)
 I_p : 瞬間電流 (Arms)
 I_e : 等效電流 (Arms)
 I_c : 連續電流 (Arms)
 ω_0 : 啓動角速度 (rad/s)
 m :負載質量(kg)
 R :負載物外徑(m)
 r : 負載物內徑(m)
 $a、b$: 負載物邊長(m)
 S :負載物重心與旋轉中心距離(m)

STEP1 需求確認

為能正確地決定出適合使用者需求的馬達，選用前必須了解下列負載慣量與運動公式的計算。

負載慣量計算

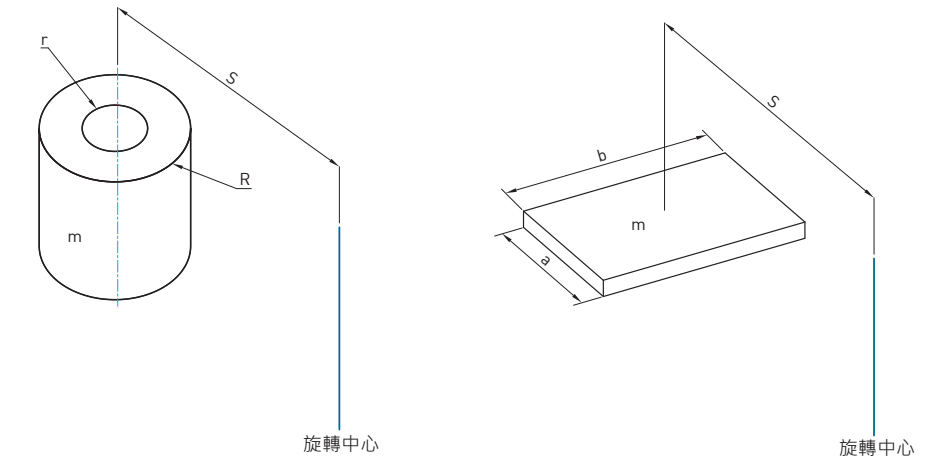
負載慣量一般可由3D繪圖軟體或依負載慣量方程式計算求得，常用的基本慣量方程式描述如下：

圓柱形負載

$$J = m \left(\frac{R^2 + r^2}{2} + S^2 \right)$$

矩形負載

$$J = m \left(\frac{a^2 + b^2}{12} + S^2 \right)$$



決定運動速度規劃與運動參數

運動公式

常用的基本運動學方程式描述如下：

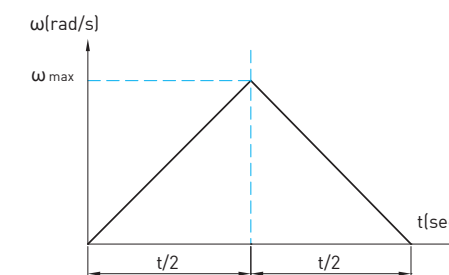
$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

其中 ω 是角速度， α 是角加速度， t 是移動時間而 θ 是移動角度。使用者可以選擇這四個變數(ω , α , t 與 θ)中的任兩個變數當設計值，剩下的兩個變數可以由上述公式計算得到。

速度規劃

馬達選用的速度規劃分為梯形軌跡(Trapezoid profile)與三角形軌跡(Triangle profile)，梯形軌跡常用於掃描的應用，速度規劃分為加速段、等速段及減速段三部分，最大角加速度值可依前述基本運動學方程式求得；三角形軌跡通常用於點對點應用，速度規劃分為加速段及減速段二部分，其速度曲線及公式可簡化如下：



$$\omega_{max} = 2 \times \frac{\theta}{t} \text{ 或 } \omega_{max} = \sqrt{\alpha \times \theta}$$

$$\alpha_{max} = \frac{4\theta}{t^2}$$

STEP 2 轉矩計算

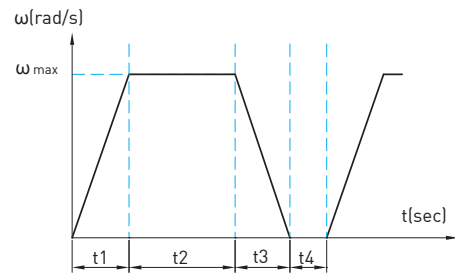
最大轉矩的計算可以由下式求得

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

其中 T_i 是慣性轉矩， T_f 是摩擦轉矩、切削力等外力所產生之轉矩。

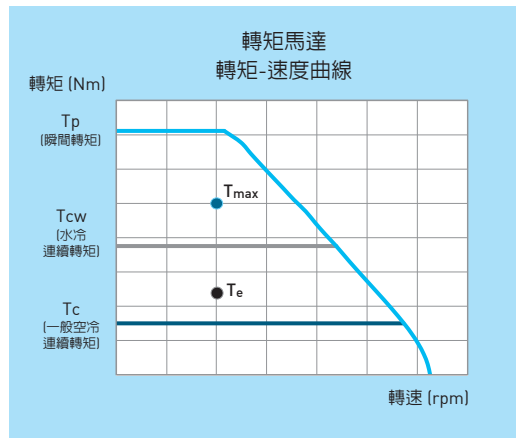
在大部分的應用案例，運動方式常是週期性的運動。假設一週期性運動，其中 t_4 為運動完的停留時間，因此該週期運動的等效力矩計算如下式：

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



STEP 3 馬達選用與轉矩-速度曲線確認

透過HIWIN型錄的馬達規格表，使用者可以由瞬間轉矩及等效轉矩需求選擇適合的馬達，並確認所有使用條件的速度與轉矩都位於該馬達的轉矩-速度曲線範圍內。



馬達選用判斷式如下：

$$T_{\max} < T_p$$

$$T_e < T_c$$

使用者需考慮等效轉矩與連續轉矩的比值，通常其比值(T_e/T_c)建議設計在0.7以內；其中TMRW系列連續轉矩分為一般空冷與水冷，若馬達搭配水冷使用時，選用馬達時等效轉矩的比較可依水冷連續轉矩為準。

對應的瞬間電流 $I_{\max}$ 與等效電流 I_e 可由馬達轉矩常數代入下式計算得知(K_t 請參照附錄B說明)。

$$I_{\max} = \frac{T_{\max}}{K_t}$$

$$I_e = \frac{T_e}{K_t}$$

■馬達選用範例

負載要求：負載工件 $\Phi 500\text{mm}$ 厚 15mm 的鋁圓盤，無偏心，重量 12kg ，鋁圓盤上有8個 $100 \times 50 \times 50\text{mm}$ 治具每隔 45° 置於鋁圓盤上，每個治具重 1kg ，治具重心位置離旋轉中心 150mm ，機構摩擦力 2Nm 。

速度要求：每個工位(45°) 0.3 秒完成，每個工位間休息 1 秒

STEP1 需求確認

負載慣量計算

圓盤慣量

$$J_1 = m \left(\frac{R^2 + r^2}{2} + S^2 \right) = 12 \left(\frac{0.25^2 + 0^2}{2} + 0^2 \right) = 0.375 \text{ kgm}^2$$

治具慣量

$$J_2 = m \left(\frac{a^2 + b^2}{12} + S^2 \right) = 1 \left(\frac{0.1^2 + 0.05^2}{12} + 0.15^2 \right) = 0.0235 \text{ kgm}^2$$

總負載慣量

$$J = J_1 + 8 \times J_2 = 0.375 + 8 \times 0.0235 = 0.563 \text{ kgm}^2$$

速度規劃

此案為點對點應用，最大角速度及最大角加速度計算如下：

$$\theta = 45^\circ = \frac{45 \times \pi}{180} = 0.7854 \text{ rad}$$

$$\omega_{\max} = 2 \times \frac{\theta}{t} = 2 \times \frac{0.7854}{0.3} = 5.236 \text{ rad/s} = 50 \text{ rpm}$$

$$\alpha_{\max} = \frac{4\theta}{t^2} = \frac{4 \times 0.7854}{0.3^2} = 34.91 \text{ rad/s}^2$$

STEP 2 計算

一般負載慣量(J)與馬達轉子慣量(J_m)建議在50倍以下，粗估馬達型號可依30倍估算。

$J/30 = 0.563/30 = 0.019 \text{ kgm}^2$ ，可預選DMS34其 $J_m = 0.02 \text{ kgm}^2$

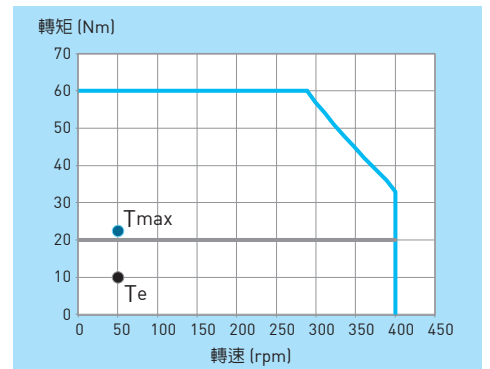
$$T_{\max} = (J + J_m) \times \alpha_{\max} + T_f = T_i + T_f = (0.563 + 0.02) \times 34.91 + 2 = 20.4 + 2 = 22.1 \text{ Nm}$$

其中 $T_i = 20.4 \text{ Nm}$ ， $T_f = 2 \text{ Nm}$

$$T_e = \sqrt{\frac{[T_i + T_f]^2 \times t_1 + T_f^2 \times t_2 + [T_i - T_f]^2 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}} = \sqrt{\frac{[20.4 + 2]^2 \times 0.15 + 2^2 \times 0 + [20.4 - 2]^2 \times 0.15}{0.15 + 0 + 0.15 + 1}} = 9.9 \text{ Nm}$$

STEP 3 馬達選用與轉矩-速度曲線確認

依據算出的轉矩 $T_{\max}$ 及 T_e 可選用DMS34，其瞬間轉矩 $T_p = 60 \text{ Nm}$ 、連續轉矩 $T_c = 20 \text{ Nm}$ 、轉矩常數 $K_t = 6.6 \text{ Nm/A(rms)}$ ，且所有使用條件的速度與轉矩都位於DMS34的轉矩-速度曲線範圍內。



附錄B: 技術用語

1. 反電動勢常數(線間)： $K_v \left(\frac{V_{rms}}{rad/s} \right)$

反電動勢常數定義為馬達在磁石溫度25°C時，單位轉速下所產生之感應電壓。發生於線圈感應到磁場變化時，反抗電流通過的電動勢。

2. 連續電流： I_c/I_{cw} (Arms)

連續電流定義為在環境溫度25°C下可連續供給馬達線圈之電流，且線圈溫度最高不會超過溫度100°C（水冷TMRW系列為120°C），此時馬達達到額定連續轉矩 T_c ；因連續電流與線圈溫度有關，水冷馬達TMRW系列會有相對應空冷下之連續電流 I_c 以及水冷下之連續電流 I_{cw} 。

3. 連續轉矩： T_c/T_{cw} (Nm)

連續轉矩定義為馬達在環境溫度25°C下連續運轉不休息且線圈最終溫度不超過線圈工作溫度100°C(水冷TMRW系列為120°C)所輸出的轉矩，此連續轉矩對應施加給馬達之連續電流 I_c/I_{cw} ；因連續轉矩與線圈溫度有關，水冷馬達TMRW系列有其對應空冷下之連續電流 T_c 以及水冷下之連續電流 T_{cw} 。

4. 線間電感： L (mH)

線間電感定義為馬達在連續電流 I_c/I_{cw} 下時所量測之線圈線間電感值。

5. 線間電阻： R_{25} (Ω)

線間電阻定義為馬達在線圈溫度25°C時所量測之線圈線間電阻值。

6. 馬達常數： $K_m \left(\frac{Nm}{\sqrt{W}} \right)$

馬達常數定義為在線圈以及磁石溫度25°C時馬達輸出轉矩對消耗功率開根號的比值，越高的馬達常數代表馬達在輸出特定轉矩時會有越低的功率損失。

7. 極數： $2p$

極數 $2p$ 定義為轉子的總極數，其中 p 為極對數。

8. 瞬間電流： I_p (Arms)

瞬間電流定義為馬達達到最大推力下所對應之瞬間大電流，而電流所達到之馬達溫度不可使磁鐵退磁；一般來說，馬達在正常操作範圍，瞬間電流可允許供給一秒，然後需確保散熱至正常溫度後才可再供給瞬間電流。

9. 瞬間轉矩： T_p (Nm)

瞬間轉矩定義為此馬達輸出不超過一秒之最大轉矩，此轉矩對應之瞬間電流不可使磁鐵退磁。

10. 轉子慣性矩： J (kgm^2)

轉子慣性矩定義為轉動部抵抗轉動的慣性，與外型以及質量有關。

11. 堵轉電流： I_s/I_{sw} (Arms)

堵轉電流定義為當馬達在環境溫度25°C下且馬達為堵轉條件下所能供給之電流上限；因與散熱條件有關，水冷式馬達TMRW系列會有對應空冷下堵轉電流 I_s 以及水冷下堵轉電流 I_{sw} 。

12. 堵轉轉矩： T_s/T_{sw} (Nm)

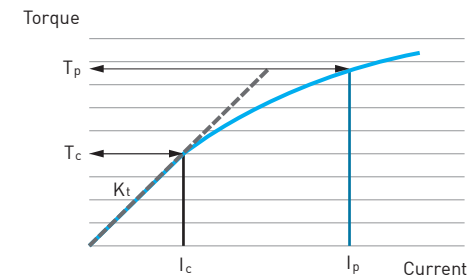
堵轉轉矩定義為當馬達在環境溫度25°C下且馬達為堵轉條件下所能供給之轉矩上限；因與散熱條件有關，水冷式馬達TMRW系列會有對應空冷下堵轉力矩 T_s 以及水冷下堵轉轉矩 T_{sw} 。

13. 熱阻： R_{th}/R_{thw} (K/W)

熱阻定義為熱量從馬達線圈內到散熱環境所受到之阻力（空冷為25°C下馬達外部自然對流與輻射，水冷則為馬達外部以水溫25°C強制水冷）；熱阻越高表示相同熱量輸入下，線圈與散熱環境的溫差越大。

14. 轉矩常數： K_t (Nm/Arms) 磁石溫度 25°C

轉矩常數定義為馬達在單位電流(Arms)下所能輸出的轉矩；除TMRW水冷馬達系列外，其餘系列在正常工作範圍下，輸出轉矩與輸入電流接近線性關係，非線性部份是因鐵心飽和所導致。



15. 最高轉速

最高轉速定義為在特定轉矩下（一般為連續轉矩），所能提供的最高轉速；若內部有安裝軸承則最高轉速會受限於軸承的DN值；在水冷馬達中有定義三種情況的最高轉速：空冷連續轉矩下最高轉速、水冷連續轉矩下最高轉速以及瞬間轉矩下最高轉速。

16. 最大操作電壓(Vdc)：

最大操作電壓定義為馬達正常工作環境所能使用的最大電壓。

17. 解析度： p/rev

解析度定義為馬達位置回饋系統在一圈內所細分割的數量。

18. 精度： $arc\text{-}sec$

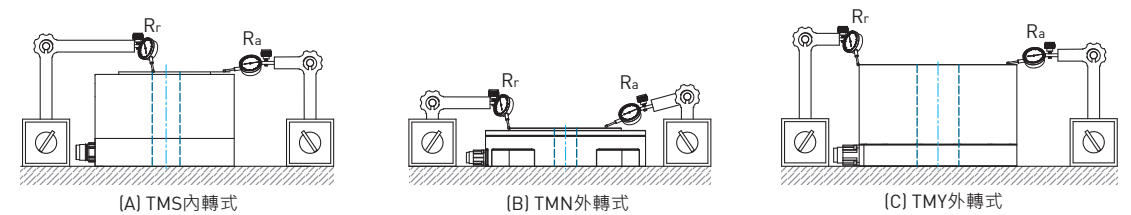
精度定義為目標位置與實際位置間的誤差；在HIWIN的定義下，馬達每22.5°正反轉兩趟量測，取其誤差最大範圍定義之。

19. (雙向)重現精度： $arc\text{-}sec$

重現精度定義為馬達移動到相同角度下，精度的重現性。

20. 軸向偏擺與徑向偏擺：

軸向偏擺定義為馬達旋轉時，量測客戶安裝面與旋轉軸平行方向所得之偏擺量 R_a ；徑向偏擺則定義為馬達旋轉時，量測客戶安裝面與旋轉軸垂直方向所得之偏擺量 R_r ，其中因應馬達類型不同，量測基準參考下圖。



21. 負載能力：

馬達在使用時需考慮該馬達結構所能承受的負載能力，可由外力以及安裝方式計算該負載是否在馬達結構可承受之範圍內，計算過程中馬達所受軸向力需小於馬達最大軸向荷重 $F_i < F_a$ 且承受轉矩需小於馬達最大轉矩荷重 $M_i < M$ 情況下，才可使用。

(A) 外力=F

馬達所受軸向力 $F_1 = F + \text{負載重量} W$

馬達所受轉矩 $M_1=0$

(B) 外力 = F

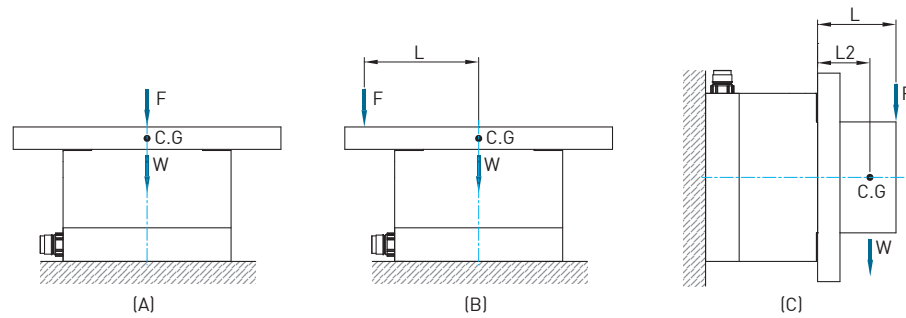
馬達所受軸向力 $F_2 = F + \text{負載重量} W$

馬達所受轉矩 $M_2 = F \times L$

(C) 外力 = F

馬達所受軸向力 $F_3 = F + \text{負載重量} W$

馬達所受轉矩 $M_3 = Fx(L+0.03m) + Wx(L_2+0.03m)$

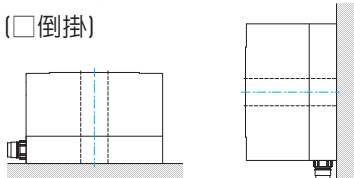
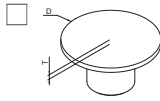
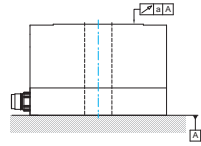
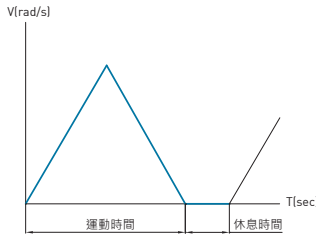


附錄C：環境條件

操作溫度	溫度	+5至+40°C
	濕度	20至85% RH (不可結露)
儲存溫度	溫度	-10至+50°C
	濕度	20至85% RH (不可結露)
大氣	海拔1000m以下，無腐蝕氣體、液體以及粉塵	

附錄D：馬達需求規格調查表

年 月 日

客戶名稱：		接洽人：		
Email：				
電話：		職 稱：		
傳真：				
應用產業		安裝方式	☐ 水平安裝 (☐ 倒掛)	☐ 側掛
使用環境	☐ 一般25℃環境 ☐ 無塵室、等級 ☐ 有油汙、粉塵、切削液等環境。 ☐ 其它			
負載型式	☐  ☐  ☐ 其它	安裝面偏擺	☐ 標準 ☐ 高精度 軸向偏擺(a)_____μm	
負載	☐ 總負載慣量：_____kgm ² ，尺寸：_____mm ☐ 負載1，數量 _____ 重量：_____kg或材質：_____ 尺寸：_____mm 重心偏移：_____mm ☐ 負載2，數量 _____ 重量：_____kg或材質：_____ 尺寸：_____mm 重心偏移：_____mm ☐ 負載3，數量 _____ 重量：_____kg或材質：_____ 尺寸：_____mm 重心偏移：_____mm			
	外部施力值	☐ 無 ☐ 有：___ kg，離旋轉中心：___ mm	運動條件	☐ 點到點運動 ☐ 掃描 運動角度：_____° 運動時間：_____ sec 休息時間：_____ sec
	重現精度	_____ arc-sec		
精度	_____ arc-sec			
驅動器使用電壓	☐ 110V ☐ 220V ☐ 其他 _____ V			
使用脈波模式	☐ CW/CCW ☐ A/B ☐ STEP/DIR	其他需求：		
煞車型式	☐ 無 ☐ 安全煞車 ☐ 定位煞車			
安規需求	☐ CE ☐ UL ☐ 其它_____			
以下由HIWIN或代理商填寫 建議規格：				
經理：				
研發：				
業務：				

力矩馬達&直驅馬達技術手冊

出版日期：2015年06月第一版印行

2019年08月第五版印行

-
1. HIWIN為大銀微系統的註冊商標，請勿購買來路不明之仿冒品以維護您的權益。
 2. 本型錄所載規格、照片有時會與實際產品有所差異，包括因為改良而導致外觀或規格等發生變化的情況。
 3. 凡受”貿易法”等法規限制之相關技術與產品，HIWIN將不會違規擅自出售。若要出口HIWIN受法律規範限制出口的產品，應根據相關法律向主管機關申請出口許可，並不得供作生產或發展核子、生化、飛彈等軍事武器之用。



全球銷售暨服務據點

德國 歐芬堡

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

日本 神戶・東京・名古屋・長野・ 東北・静岡・北陸・廣島・ 福岡・熊本

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

美國 芝加哥

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

義大利 米蘭

HIWIN Srl
BRUGHERIO, ITALY
www.hiwin.it

捷克 布爾諾

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

新加坡

HIWIN SINGAPORE
SINGAPORE
www.hiwin.sg

韓國 水原・馬山

HIWIN KOREA
SUWON・MASAN, KOREA
www.hiwin.kr

中國 蘇州

HIWIN CHINA
SUZHOU, CHINA
www.hiwin.cn

以色列 海法

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

大銀微系統股份有限公司

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.
40852 台中市精密機械園區精科中路6號
Tel: 04-23550110
Fax: 04-23550123
www.hiwinmikro.tw
business@hiwinmikro.tw