

SANYO.THP

伺服系统



高性能 高性价比 高稳定性

电源电压 AC 200V

输出容量 0.4kW—7.5kW

SANMOTION R
3E Model

伺服驱动器



驱动容量(A)

20 A 30 A 50 A 75 A
100 A 150 A 300 A

SANYO DENKI





目录

山洋R3E驱动器

特点	6
型号说明	11
接口和外部接线	12
驱动器外形尺寸	21

R3E伺服电机

型号说明	23
基本参数	24
电机外形尺寸	26

选型指南	29
伺服组合一览表	32
伺服中继线	33

■ SANMOTION R3E系列

高精度、高响应伺服驱动器

大扭矩、中惯量旋转伺服电机

超过同等日系进口伺服系统的性价比

适用于高精度、高响应、高负载惯量、高可靠性的高端应用场合。

尤其适合工业机器人、加工中心、金属雕刻机、木工雕刻机、木工开料机、
激光切割机、丝网印刷设备、模切机等行业和领域。



工业机器人



金属雕刻机



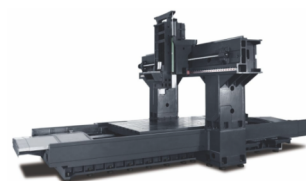
木工机



模切机



激光切割机



加工中心

安全规格和认证：

伺服驱动器的标准规格符合CE、RoHS、UL、c-UL、EN；

伺服电机的标准规格符合CE、RoHS、ISO9001、ISO14001等；



高性能 AC 伺服系统

SANMOTION R

AC SERVO SYSTEMS

3E Model



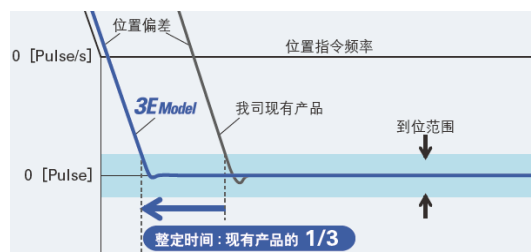
SANMOTION R3E伺服驱动器是山洋第三代产品，具有更高的响应性能，更加节能，节省空间。

性能提升

通过高速定位控制缩短生产周期

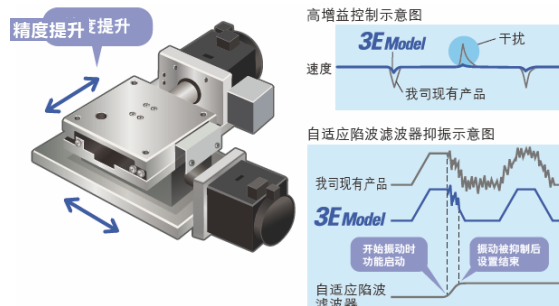
速度响应频率为2.2kHz，约为山洋现有产品的2倍*。此外，定位时间缩短至原先的1/3。轨迹控制与定位控制实时切换功能，帮助大幅度缩短生产周期。

*30A/50A驱动器与山洋以前驱动器产品比较得出的数值。



控制精度的提升

具备增益强化功能，可以抑制电机停止时的轻微振动，配备了可以抑制装置共振的陷波滤波器和前馈制振控制装置。陷波滤波器由山洋以往产品的4组提高至5组。可以对机床的进给轴进行高度进度控制，所以将大幅度提升加工品质。

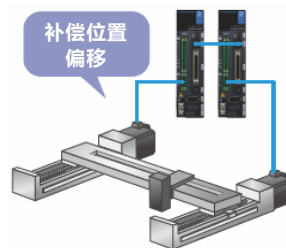


安全扭矩切断功能（STO）的性能提升

安全扭矩切断功能（Safe Torque Off）安全功能提升后，产品符合“SIL3”/IEC61508，“PL=e”/I-SO13849-1国际标准。在医疗器械等要求高安全性的设备上也可以安心使用。还可用于高安全性要求的装置。

高精度双轴运行

在龙门机构等同步驱动双轴的用途中，通过伺服驱动器相互补偿双轴间的位置偏移，可以实现高精度的双轴运行。



功耗的降低

使用新一代的功率元件，最多可降低10%的损耗。此外，根据伺服驱动器的内部温度控制风扇转速，从而降低耗能，最多可降低10%的待机功耗。

(驱动器容量75A、100A、150A时)



功耗的可视化

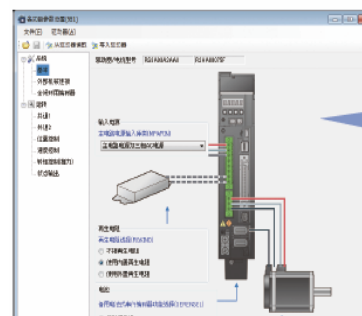
配备功耗监视功能，实现机械功能的可视化。伺服驱动器根据电机电流计算功耗，并显示在设置软件或数字。

轴名	功耗	单位
X	0.41	kWh
Y	0.75	kWh
Z	0.21	kWh
合计	1.37	kWh

更便于使用

便捷的伺服调整

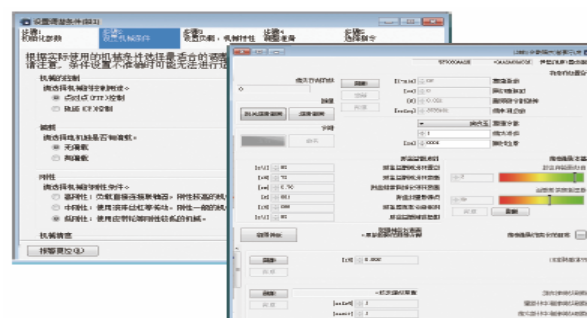
配备设置软件“SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE”，运转所需的参数一目了然，可以简单快速的启动装置。具备虚拟电机运转功能，无需启动装置即可模拟电机、驱动器的动作，还具备可以确认伺服电机和伺服驱动器间连接状况的JOG功能。无需连接上级控制器即可进行试运转操作。



可将运转前最低限度必须设置的参数按照功能分别进行设置，缩短安装设置时间

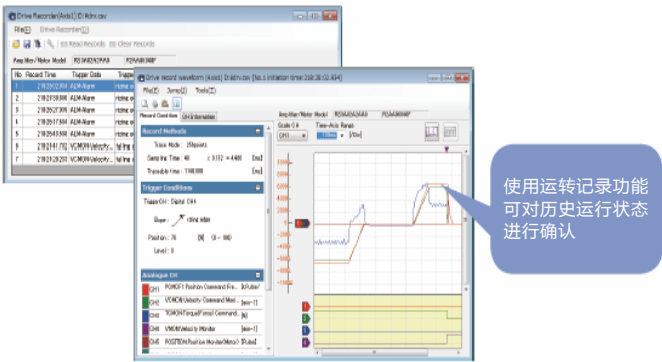
便捷的安装设置

通过连接设置软件，可增加根据机械和负载条件自动选择最佳调谐模式的自动选择功能，最多只需修改2个参数即可的基本调整模式、根据目的进行选择的应用调整模式等伺服调整补充功能，从而大幅度缩短伺服调整时间。



便捷的故障排除

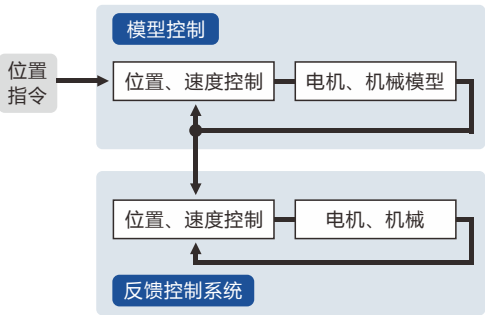
通过使用精确到1ms的时间戳及记录电机与驱动器运转状态的运转记录功能，在发生报警等异常情况后，能够准确把握异常相关信息，方便进行故障排除。



特点

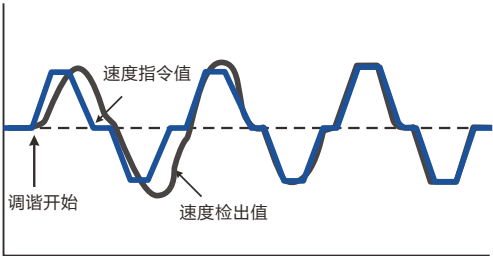
搭载模型跟随控制

通过模型跟踪控制，多维空间上实现了目标响应特性、外部干扰抑制特性、鲁棒性、稳健性。



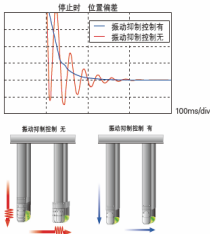
自动调谐

运行过程中驱动器实时自动调谐伺服增益、滤波频率。



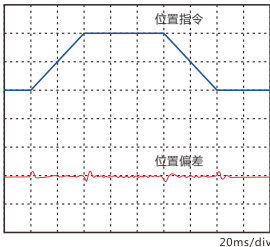
前馈抑振控制

使用前馈抑振控制时，通过简单的调试即可抑制机械前端的振动以及机台振动。且可选择设置抑振频率。



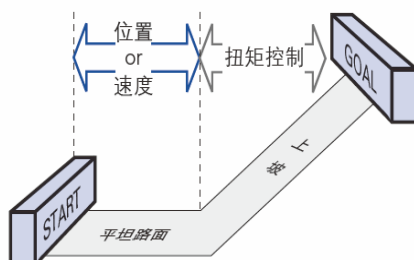
指令跟踪控制

由于采用了新位置和速度控制器，与本公司的以往机种相比，位置控制的跟随性能提高到以往的2倍。并实现了位置偏差=0。



一体化控制

可以通过参数的更改，实现扭矩、位置和速度控制间的切换。



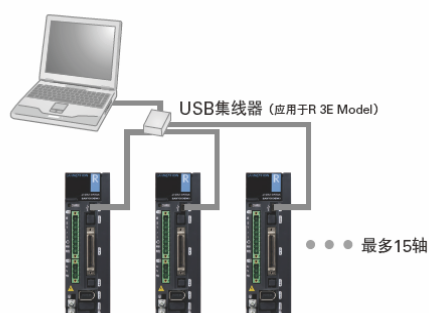
5位数字显示LED，内置操作键盘

可以用内置操作键盘变更参数，以及监视驱动器状态和报警追踪等。



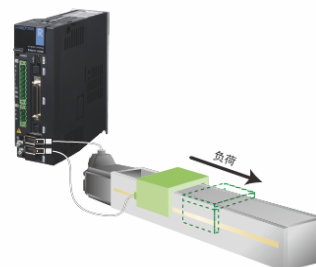
多轴监控功能

在安装软件中，可以确认最大15轴的伺服电机、伺服驱动器的状态。



双重位置反馈 全闭环控制

装置（负荷）侧安装有线编码器，使用高分解能编码器的信息，实现了全封闭式控制。使电机轴和负载装置的扭转量较大时，通过双重位置反馈全闭环控制，也能提高伺服增益，实现快速响应。



EtherCAT接口

EtherCAT是100Mbps的高速反馈系统。为缩短单位时间做出贡献。与Ethernet兼容，可以与具有较高的通用性的装置共同构建系统。可以通过EtherCAT对伺服驱动器固件进行更新。另外，还去得了第三方机构认证“EtherCAT一致性测试认证”。

EtherCAT
Conformance tested



内置定位功能

还备有伺服驱动器中内置定位功能的机型。无需定位控制组件，节省了配线和空间。接口有DIO类型和RS-485通信类型。最适于搬运用途。



中惯量伺服电机的用途

中惯量伺服电机可以选择针对定位用途且产品线非常丰富的R3E伺服系统，以及特别适合于工业机器人、机床加工中心等圆滑运转的R3E伺服电机。



工业机器人



机床

电机的低齿槽转矩

与我司以往機種相比，齿槽转矩降低。实现了平稳驱动。

齿槽转矩波形比较

以往機種

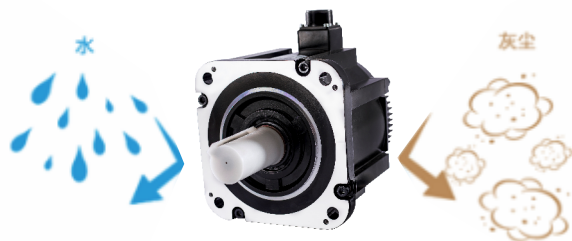


腾禾THB电机



防水防尘性能

伺服电机具有IP65或IP67的高防水·防尘性能，在恶劣的环境下也可驱动。可以提供IP65、IP67（任选项）的伺服电机。



编码器和刹车

R3E系列伺服电机标准配备22BIT高精度光学式绝对值编码器，同时配备了高可靠性的进口电磁刹车，使伺服系统具备极高的定点定位精度和实现各种圆滑轨迹的能力。特别适合于加工中心、小型机床的进给轴。

伺服驱动器型号说明

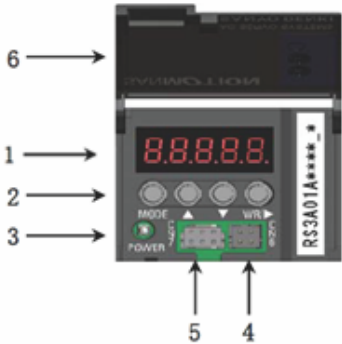
RS3 A 03 A 0 A A 0 W00

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

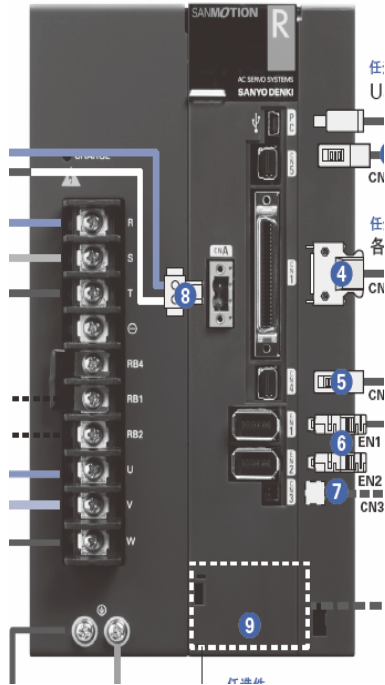
① 系列		③ 驱动器容量		④ 电机种类	
RS3:3E Model		01:10A 02:20A 03:30A 05:50A 07:75A 10:100A 15:150A 30:300A		A：旋转式伺服电机	
② 电源电压				⑤ 串行编码器	
A:AC200V				0：22bit绝对值，无全闭环第二编码器； 2：22bit绝对值，脉冲式全闭环第二编码器	
⑥ 接口种类		⑦ 选配件1			
A：脉冲型，漏极型NPN输出 B：脉冲型，源极型PNP输出 H：EtherCAT型，高速通讯		A：内置再生电阻/内置DB电阻（10A～150A） L：无再生电阻/内置DB电阻			
⑧ 选配件2					
	速度/扭矩指令输入电路	安全扭矩切断功能		双轴运行功能	
0	有	不带		无	
2	有	带（无延迟电路）		有	
4	有	带（有延迟电路）		有	
				⑨ W00	
				内部识别号	

伺服驱动器

■ R3E Model脉冲型驱动器容量：10A ~ 300A



编号	名称和用途
1	显示驱动器状态、报警编码、输入参数时显示数据
2	设置参数、执行试运转等场合的按钮
3	控制电源指示灯（蓝色）
4	观测速度、电流等模拟信号的接口
5	维护用接口
6	操作面板保护盖



驱动器接口说明	
接口名称	说明
PC	使用软件调试驱动器时，驱动器上连接USB通信电缆的接口
CN5	使用双轴运行功能时，驱动器与驱动器之间连接通信电缆的接口
CN1	驱动器与上位控制器通信用的接口
CN4	驱动器与外部安全模块/安全PLC连接用的接口
EN1	驱动器上连接伺服电机编码器电缆线的接口
EN2	做全闭环控制时，驱动器连接外部第二编码器（脉冲编码器，非伺服电机编码器）的接口
CN3	电池式绝对值编码器的电池，装于驱动器的电池盒中时，驱动器上与电池盒连接的接口
R S T	连接驱动器主电路电源
r t	连接驱动器控制电源
RB1 RB2 RB4	RB1 ~ RB2之间接再生电阻 再生电阻是任选项，可内置或外置
U V W	连接伺服电机的动力线

■ 共通规格

控制功能	位置控制/速度控制/扭矩控制（需切换参数）	
控制方式	IGBT：PWM控制 正弦波驱动	
主电路电源	三相：AC200V（AC170V～AC264V），50/60Hz ±3Hz 单相：AC200V（AC170V～AC264V），50/60Hz ±3Hz	
控制电源	单相：AC200V（AC170V～AC264V），50/60Hz ±3Hz	
环境	使用 环境温度	0 ～ +55℃
	保存温度	—20℃ ～ +65℃
	使用/保存 环境湿度	90% RH以下（无结露）
	海拔	1000m以下
	振动	4.9m/s ²
	冲击	19.6m/s ²
构造	内置托盘型电源	

■ 性能

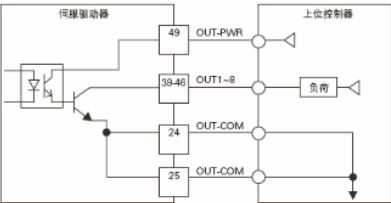
速度控制范围	1:5000（内部速度指令）
频率特性	2200Hz（高速采样模式时）
容许负载惯性力矩	电机转子惯量的10倍

■ 内置功能

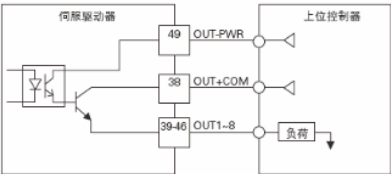
保护功能	过电流，电流异常检测，过载，再生异常，驱动器过热，外部异常，过电压，主电路电压不足，主电路电源缺相，控制电源电压不足，编码器异常，超速，速度控制异常，速度反馈异常，位置偏差过大，位置指令脉冲异常，内置存储器异常，参数设置异常，冷却风扇异常
数字操作面板	状态显示，监视显示，报警显示，参数设定，试运行，调试模式
动态制动器电路	内置
再生电阻	10A ～ 150A：内置/外置；300A：外置
监视	速度监视（VMON）2.0V±10%（at 1000rpm） 扭矩（推力）指令监视（TCMON）2.0V±10%（at 100%）

■ 输出通用规格

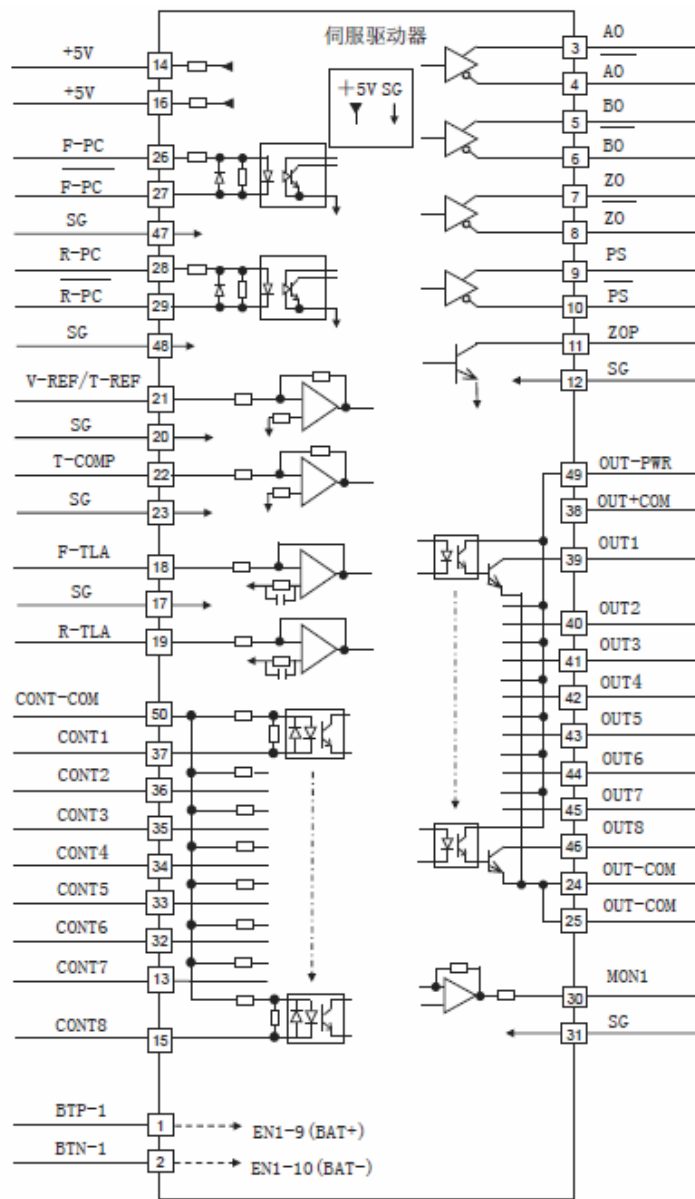
漏极型（NPN）



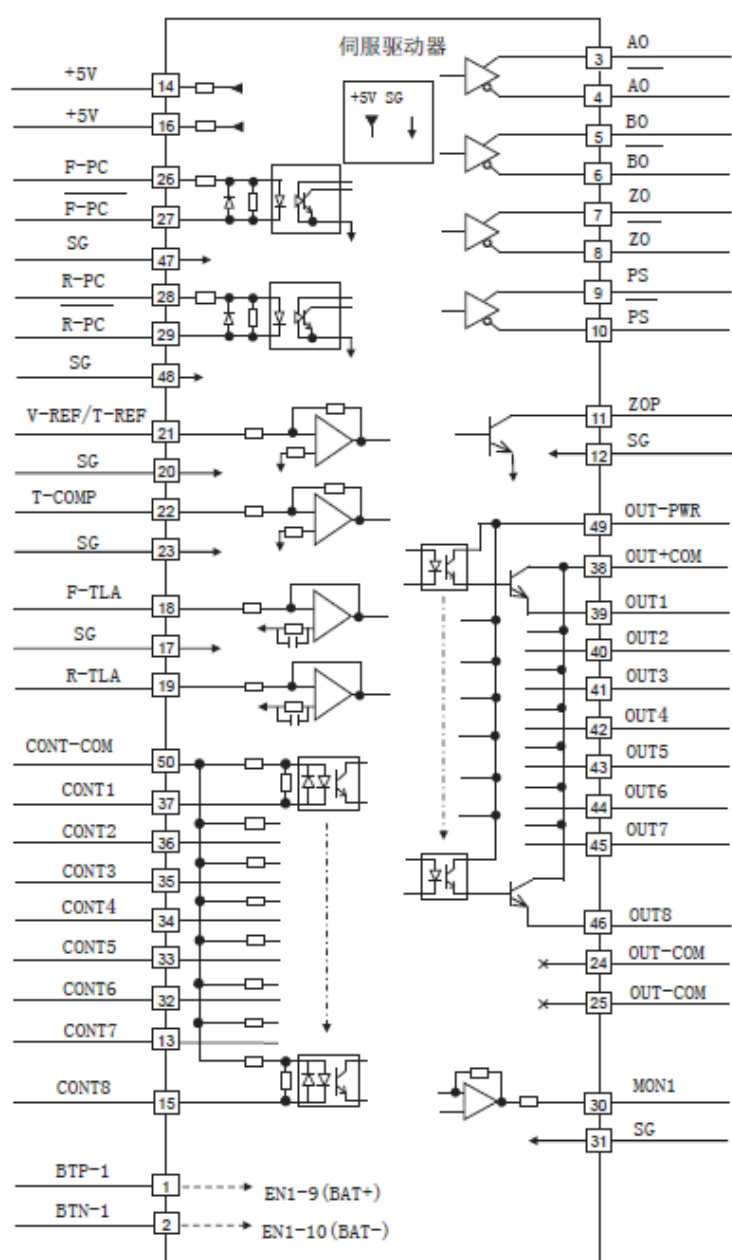
源极型（NPN）



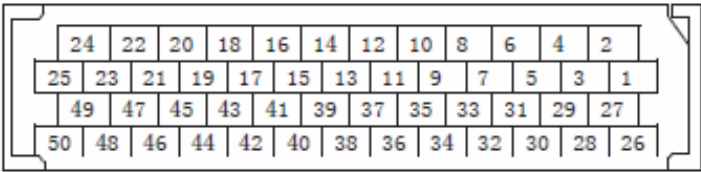
■ 漏极型 (NPN) 通用输出，CN1的端子排列



■ 源极型 (PNP) 通用输出 , CN1的端子排列



■ CN1连接器引脚排列



■ CN1连接器引脚排列

端子编号	信号名称	说明
1	BTP-1	电池正
2	BTN-1	电池负
3	AO	A相脉冲输出
4	/AO	/A相脉冲输出
5	BO	B相脉冲输出
6	/BO	/B相脉冲输出
7	ZO	Z相脉冲输出
8	/ZO	/Z相脉冲输出
9	PS	编码器信号输出
10	/PS	/编码器信号输出
11	ZOP	Z相脉冲输出
12	SG	3~11引脚用公共端
17	SG	18.19引脚用公共端
18	F-TLA	正转侧转矩限制输入
19	R-TLA	反转侧转矩限制输入
20	SG	21引脚用公共端
21	V-REF	速度指令输入
	T-REF	转矩指令输入
22	T-COMP	转矩补偿输入
23	SG	22引脚用公共端
14	PC-PWR	指令脉冲用内部电源
16	PC-PWR	指令脉冲用内部电源
26	F-PC	指令脉冲输入
27	/F-PC	指令脉冲输入
28	R-PC	指令脉冲输入
29	/R-PC	指令脉冲输入
47	SG	26.27引脚用公共端
48	SG	28.29引脚用公共端

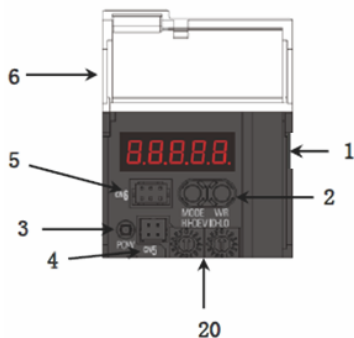
端子编号	信号名称	说明
30	MON1	模拟量监视器输出
31	SG	30引脚用公共端
15	CONT8	通用输入
13	CONT7	通用输入
32	CONT6	通用输入
33	CONT5	通用输入
34	CONT4	通用输入
35	CONT3	通用输入
36	CONT2	通用输入
37	CONT1	通用输入
50	CONT-COM	通用输入用电源
39	OUT1	通用输出
40	OUT2	通用输出
41	OUT3	通用输出
42	OUT4	通用输出
43	OUT5	通用输出
44	OUT6	通用输出
45	OUT7	通用输出
46	OUT8	通用输出
49	OUT-PWR	通用输出电路电源
38 ^{*1}	OUT +COM	通用输出正公共端
24 ^{*2}	OUT - COM	通用输出负公共端
25 ^{*2}	OUT - COM	通用输出负公共端

*1: 漏极型通用输出时，不连接38号引脚（OUT+COM）。
*2: 源极型通用输出时，不连接24号引脚（OUT-COM），
25号引脚（OUT-COM）。

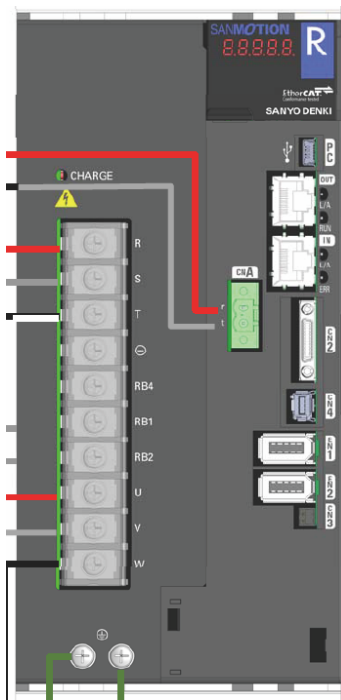
伺服驱动器

■ R3E Model EtherCAT型

驱动器容量：10A ~ 300A

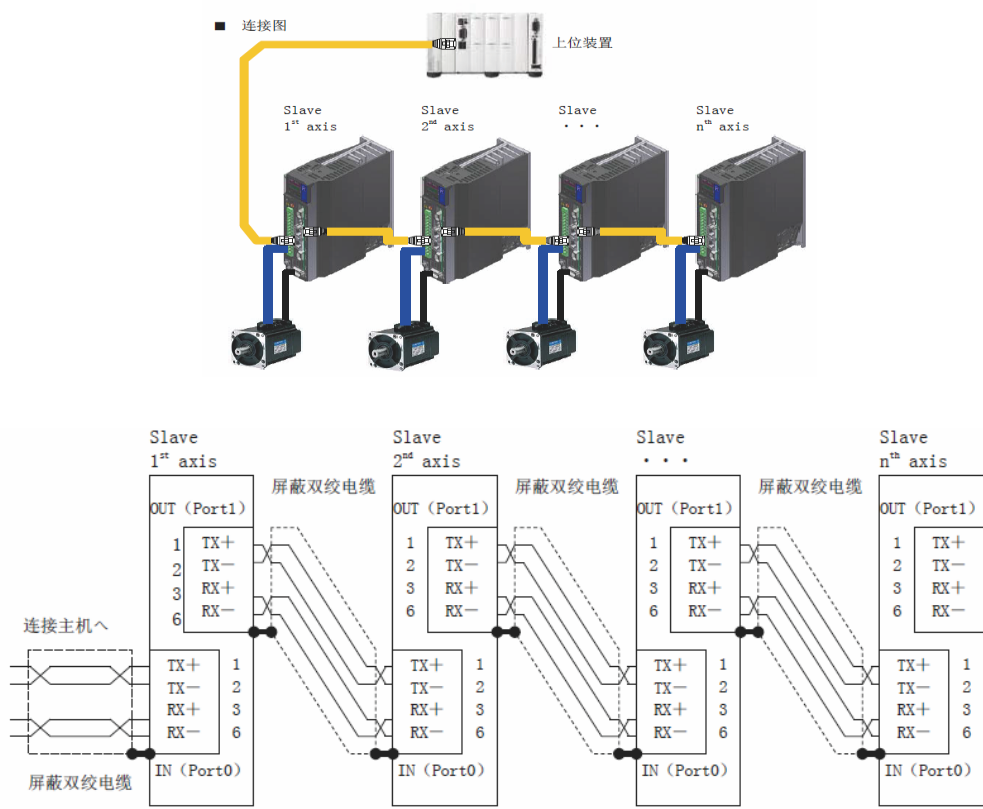


编号	名称和用途
1	显示驱动器状态、报警编码、输入参数时显示数据
2	设置参数、执行试运转等场合的按钮
3	控制电源指示灯（蓝色）
4	观测速度、电流等模拟信号的接口
5	维护用接口
6	操作面板保护盖
20	站名设置用旋钮开关



驱动器接口说明	
接口名称	说明
PC	使用软件调试驱动器时，驱动器上连接USB通信电缆的接口
OUT	高速网口，连接下面的驱动器
IN	高速网口，连接上位控制器
CN2	通用输入输出连接接口，连接归位、测试等通用信号
CN4	驱动器与外部安全模块/安全PLC连接用的接口
EN1	驱动器上连接伺服电机编码器电缆线的接口
EN2	做全闭环控制时，驱动器连接外部第二编码器（脉冲编码器，非伺服电机编码器）的接口
CN3	电池式绝对值编码器的电池，装于驱动器的电池盒中时，驱动器上与电池盒连接的接口
R S T	连接驱动器主电路电源
r t	连接驱动器控制电源
U V W	连接伺服电机的动力线
RB1 RB2 RB4	RB1 ~ RB2之间接再生电阻 再生电阻是任选项，可内置或外置

EtherCAT总线系统示意图



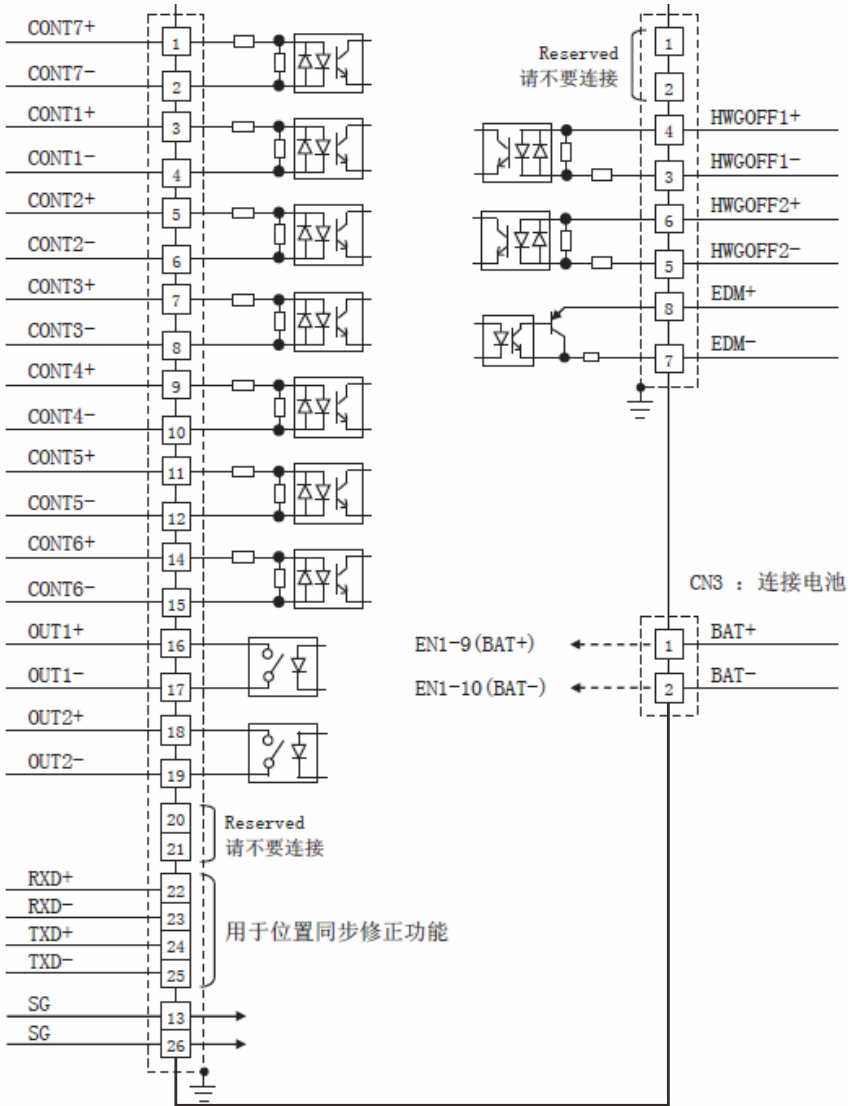
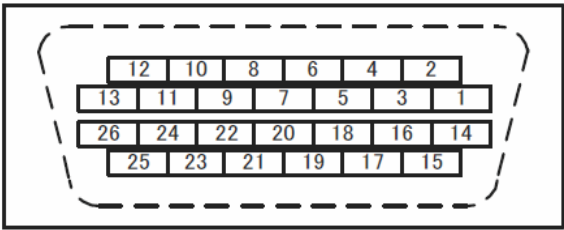
■ 型号说明

放大正面图

端子编号：如上图，从左至右为1~8		
端子规格：		
A: 11.58 ~ 11.78mm		
B: 6.49 ~ 6.7mm		
C: 5.89 ~ 6.15mm		

端子编号	信号	说明
1	TX+	发送信号+
2	TX-	发送信号-
3	RX+	接收信号+
4	—	75Ω连接
5	—	75Ω连接
6	RX-	接收信号-
7	—	75Ω连接
8	—	75Ω连接

CN2通用输入输出连接器的排列

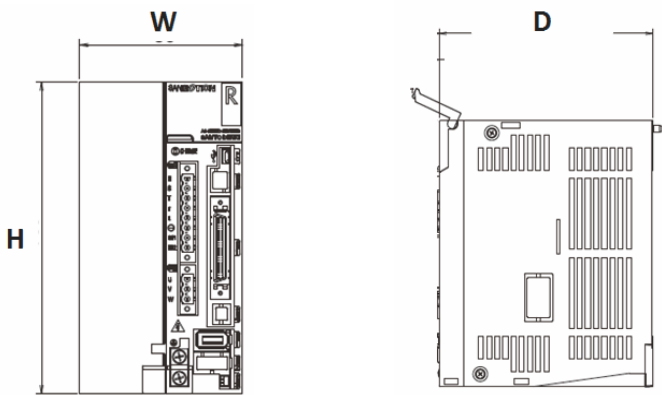


CN2通用输入输出连接器的排列

端子编号	信号符号和名称		说明
1	CONT 7+	通用输入7 (+)	<p>通用输入电路与继电器或开放连接器的变压器电路连接。</p> <p>电源电压范围：DC 5V±5% / DC 12V~ 24V±10%</p> <p>电流容量：100mA以上 (DC24V)</p> <div><div>上位装置</div><div>伺服驱动器</div></div>
2	CONT 7-	通用输入7 (-)	
3	CONT 1+	通用输入1 (+)	
4	CONT 1-	通用输入1 (-)	
5	CONT 2+	通用输入2 (+)	
6	CONT 2-	通用输入2 (-)	
7	CONT 3+	通用输入3 (+)	
8	CONT 3-	通用输入3 (-)	
9	CONT 4+	通用输入4 (+)	
10	CONT 4-	通用输入4 (-)	
11	CONT 5+	通用输入5 (+)	
12	CONT 5-	通用输入5 (-)	
14	CONT 6+	通用输入6 (+)	
15	CONT 6-	通用输入6 (-)	
16	OUT 1+	通用输出1 (+)	<p>通用输出电路与光电耦合元件或继电器电路连接。</p> <p>电源电压范围：DC 5V±5% 最大电流值：50mA</p> <p>电源电压范围：DC 12V~15V±10% 最大电流值：50mA</p> <p>电源电压范围：DC 24V±10% 最大电流值：50mA</p> <p>上位侧输入电路为TTL或CMOS输入时， 请将最大电流值设置为20mA以下。</p> <div><div>上位装置</div><div>伺服驱动器</div></div>
17	OUT 1-	通用输出1 (-)	
18	OUT 2+	通用输出2 (+)	
19	OUT 2-	通用输出2 (-)	
20,21	—		不连接任何装置
22	RXD +	位置同步补正 功能通信用	<p>是控制2台伺服驱动器的位置偏差量趋同的位置同步补正功能的 通信接口。 与相应的驱动器相连。 通信规格为RS-422。</p>
23	RXD -		
24	TXD +		
25	TXD -		
13, 26	SG	信号区	与伺服驱动器的信号区相连

驱动器外形尺寸图

(单位 : mm)

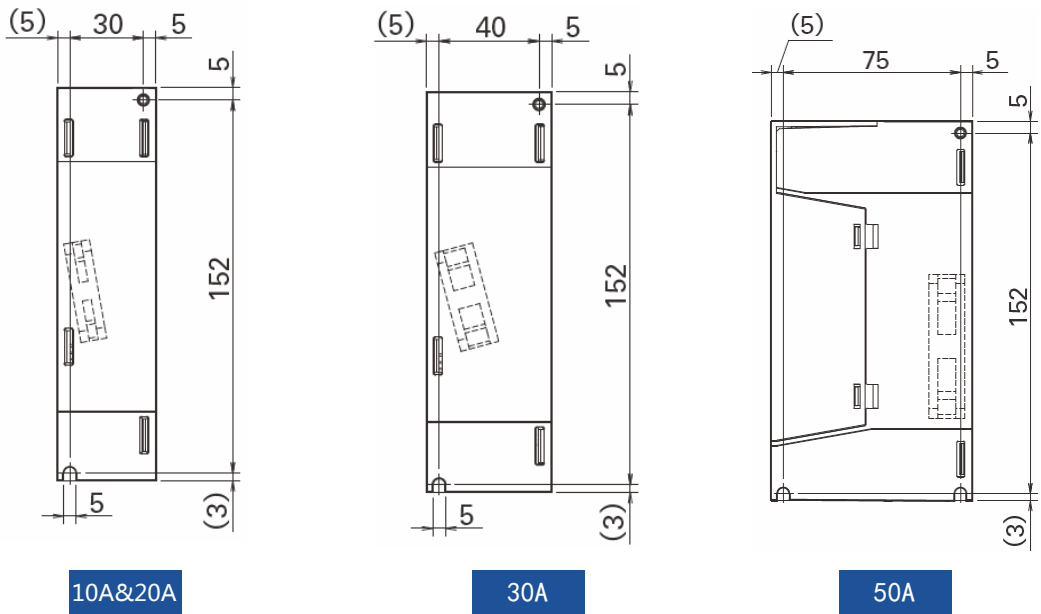


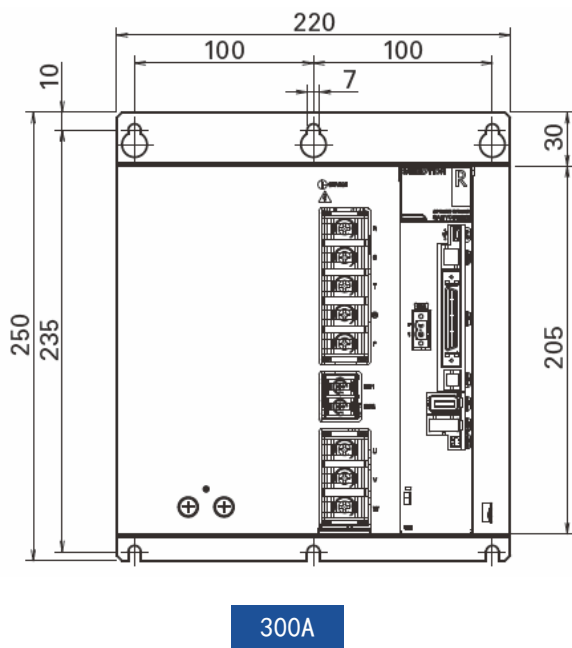
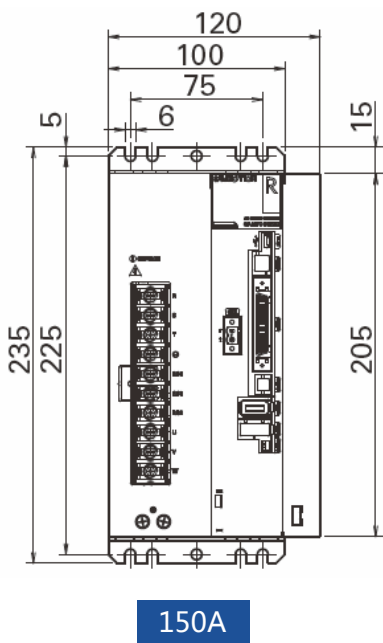
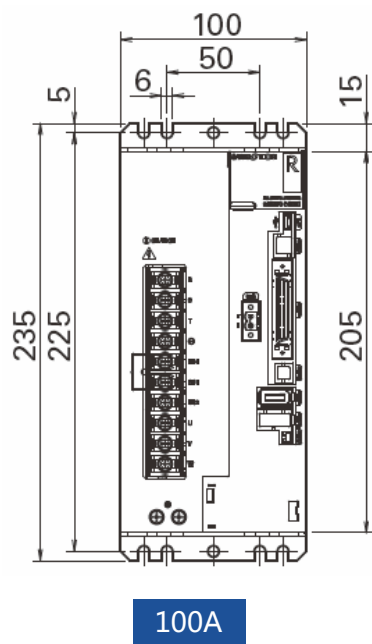
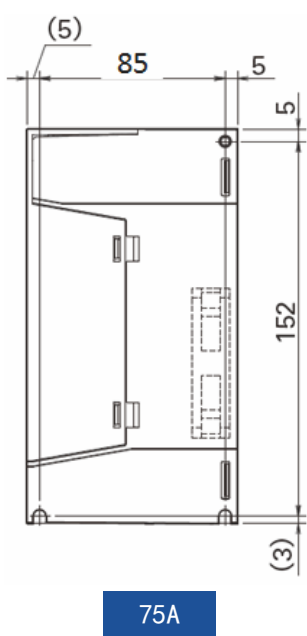
规格	10A	20A	30A	50A	75A	100A	150A	300A
H	160					205		
W	40		50	85	95	100	120	220
D	130				190	220		

上述尺寸不包括安装板尺寸

驱动器安装尺寸图

(单位 : mm)





R3E系列伺服电机

THB 130 851 H 3 N K A P 0
 | | | | | | | | | |
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

① 电机系列	② 法兰尺寸	③ 额定功率
THC系列	□60mm	401:0.4KW
	□80mm	751:0.75KW
THB系列	□130mm	851:0.85KW 132:1.3KW 182:1.8KW
	□180mm	292:2.9KW 442:4.4KW 552:5.5KW 752:7.5KW

④ 额定转速	⑤ 电源电压	⑥ 有无刹车	⑦ 编码器类型
H : 1500rpm C : 3000rpm	2 : 单相AC220V 3 : 三相AC220V	N : 无刹车 B : 有刹车	K:尼康22bit 绝对值

⑧ 出线方式	⑨ 防护等级
3 : AMP插头 A : 军规插头	0 : 标准机种 1 : 带油封 P : 防水IP67

⑩ 标准出力轴	
□60mm	1 : Φ14*30 半圆键5*5*25
□80mm	0 : Φ19*35 半圆键6*6*25
□130mm	0 : Φ19*40 方键5*5*25
	1 : Φ22*40 方键6*6*25
	2 : Φ24*40 方键8*7*25
□180mm	0 : Φ35*76 方键10*8*60
	1 : Φ42*110 方键12*8*90
3 : 光轴	

● 备注：特殊规格，可依客户要求提供订制品。

规格和基本参数

工作方式：连续运行

耐热等级：F级

绝缘电阻：DC500V、10MΩ以上

绝缘耐压：AC1500V 1分钟 / AC2000V 5秒

励磁方式：永磁式

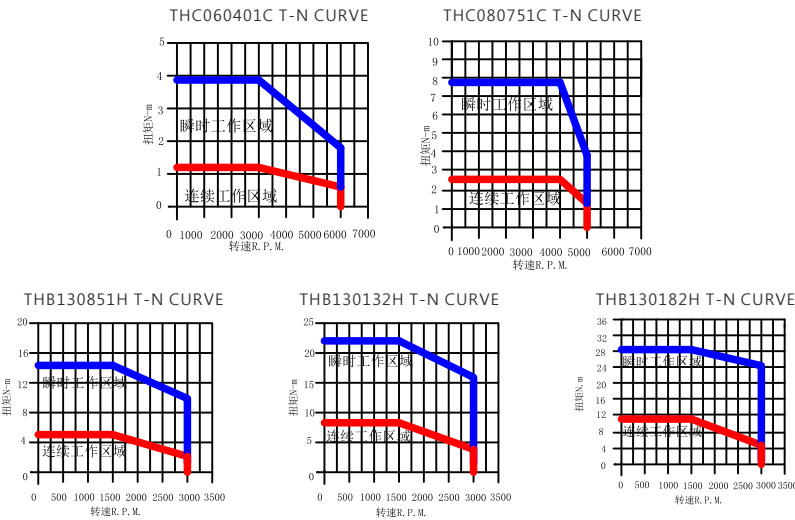
安装方式：法兰式

连接方式：直接连接

旋转方向：从轴端看，逆时针方向为正向

伺服电机电源电压		AC220V				
电机系列		THC060 《□60mm》	THC080 《□80mm》	THB130 《□130mm》		
电机型号		401C	751C	851H	132H	182H
额定输出功率	KW	0.4	0.75	0.85	1.3	1.8
极对数	P	5				
额定转矩	N.m	1.27	2.39	5.39	8.34	11.5
瞬间最大转矩	N.m	3.81	7.17	14.2	23.3	28.7
额定电流	A	2.5	4	6.9	10.7	16.7
瞬间最大电流	A	7.5	12	17	28	42
额定转速	rpm	3000		1500		
最高转速	rpm	6000	5000	3000		
转矩常数	N.m/A	0.551	0.618	0.89	0.892	0.76
^{*1} 转动惯量	10 ⁻⁴ kg.m ²	0.56 (0.58)	1.56 (1.66)	13.95 (16.1)	19.95 (22.1)	26.1 (28.1)
线-线反电势	V/K rpm	33.3	37.4	53.8	53.8	46.2
线-线电阻	Ω	6.8	1.78	1.06	0.62	0.32
线-线电感	mH	14.93	7.3	8.1	4.98	2.77
制 动 器 规 格	额定功率	W	8.5	13.5	19.5	
	额定电压	V	DC24			
	静摩擦转矩	Nm	≥1.5	≥3.5	≥19.6	
	吸合电压	at 20℃	最高 DC 16.8V			
	释放电压	at 20℃	最低 DC 1.5V			
^{*1} 电机总重量	Kg	1.2 (1.52)	2.4 (2.8)	5.83 (7.8)	7.25 (9.24)	8.8 (10.76)

*1：（ ）内为带制动器的伺服电机的值。



规格和基本参数

使用环境温度：0℃～40℃

使用环境湿度：20%～80%RH（不结露）

使用场合：海拔1000m以下

保存环境温度：-20℃～60℃

保存环境湿度：20%～80%RH（不结露）

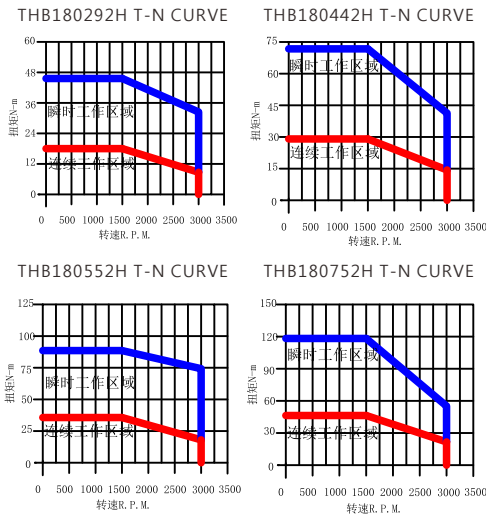
振动等级：V15

耐冲击强度：490m/s² 2次

耐振动：24.5m/s²

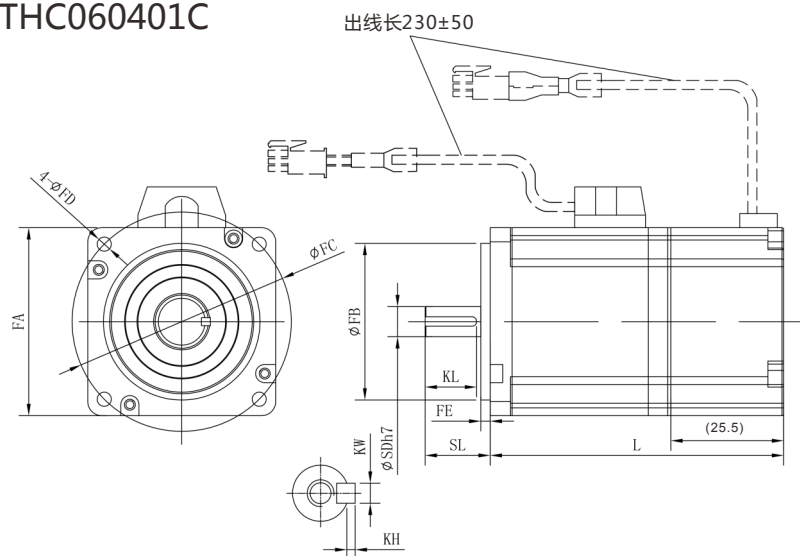
AC220V				伺服电机电源电压	
THB180 《□180mm》				电机系列	
292H	442H	552H	752H	电机型号	
2. 9	4. 4	5. 5	7. 5	KW	额定输出功率
5				P	极对数
18. 6	28. 4	35	48	N.m	额定转矩
45.1	71.1	87.6	119	N.m	瞬间最大转矩
23. 8	32. 8	37. 2	54. 7	A	额定电流
56	84	91	130	A	瞬间最大电流
1500				rpm	额定转速
3000				rpm	最高转速
0.848	0.934	1	0.957	N.m/A	转矩常数
46 (53.9)	67.5 (75.4)	89 (96.9)	125 (133)	10 ⁻⁴ kg.m²	¹ 转动惯量
51. 3	56. 5	60. 5	57. 9	V/K rpm	线-线反电势
0. 16	0. 11	0. 09	0. 045	Ω	线-线电阻
2	1. 7	1. 36	0. 76	mH	线-线电感
18.3		25		W	额定功率
DC 24V				V	额定电压
≥44		≥74		Nm	静摩擦转矩
最高 DC 19.2V				at 20℃	吸合电压
最低 DC 1V				at 20℃	释放电压
13 (19.5)	17.5 (24)	22 (27.8)	29.5 (35)	Kg	¹ 电机总重量

*1：（ ）内为带制动器的伺服电机的值。

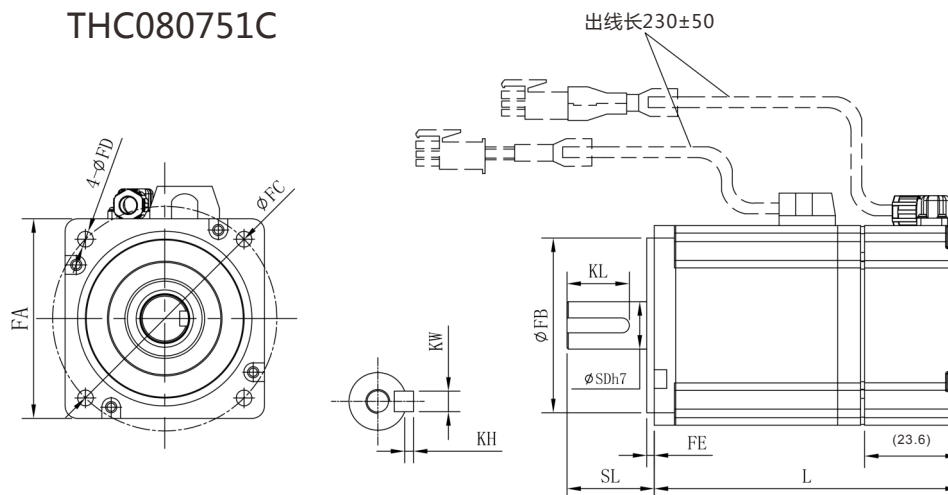


THC外形尺寸

THC060401C

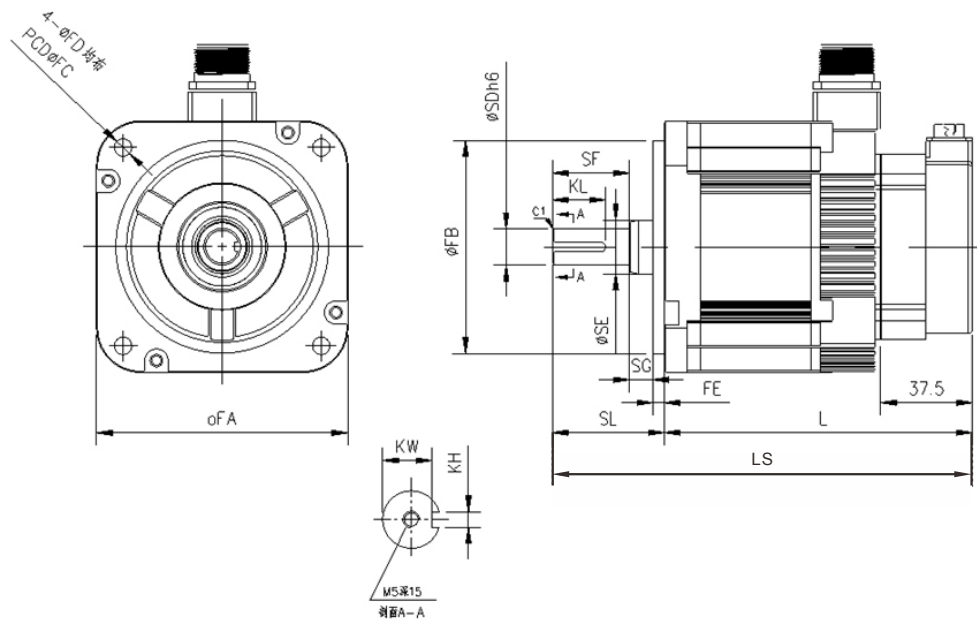


THC080751C



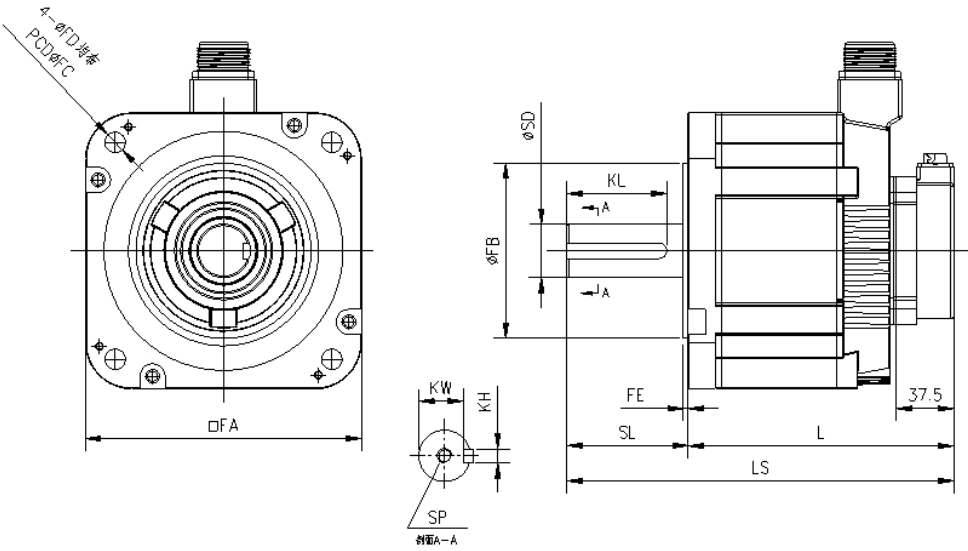
型号		LS	L	法兰面					轴		键		
				FA	FB	FC	FD	FE	SD	SL	KL	KW	KH
THC060401C	无刹车	130.2	100.2	60	50	70	4.5	3	14	30	25	5	2
	有刹车	156.7	126.7										
THC080751C	无刹车	143	108	80	70	90	6.3	3	19	35	25	6	2.5
	有刹车	171.2	136.2										

THB130外形尺寸



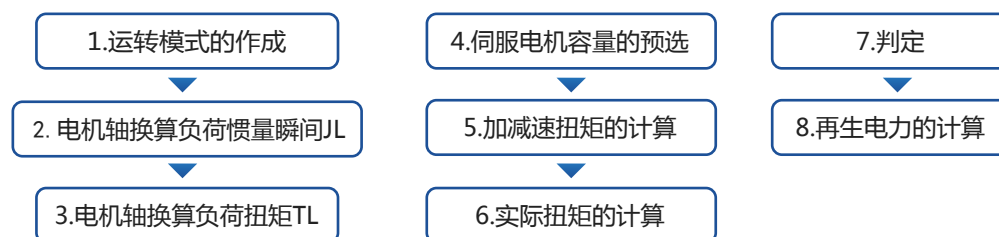
型号		LS	L	法兰面					轴					键											
				FA	FB	FC	FD	FE	SD	SE	SF	SG	SL	KL	KW	KH									
THB130851H	无刹车	208.9	150.9	130	110	145	9	6	19	28	40	12	58	27.5	16	5									
	有刹车	241.4	183.4																						
THB130132H	无刹车	224.9	166.9						22													28	18.5	6	
	有刹车	257.4	199.4																						
THB130182H	无刹车	242.9	184.9						24														29	20	8
	有刹车	275.4	217.4																						

THB180外形尺寸



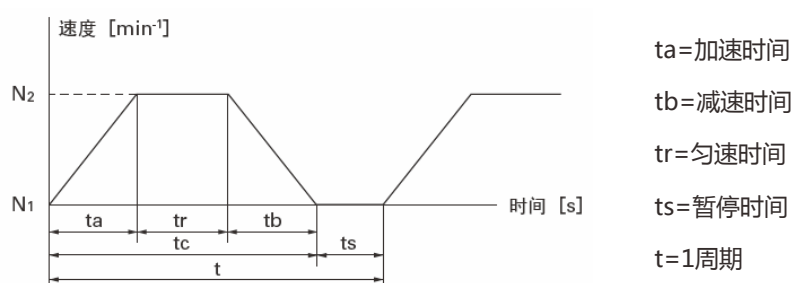
型号		LS	L	法兰面					轴		键		
				FA	FB	FC	FD	FE	SD	SL	KL	KW	KH
THB180292H	无刹车	252.3	173.3	180	114.3	200	13.5	3.2	35	79	65	30	10
	有刹车	310	231										
THB180442H	无刹车	276.3	197.3										
	有刹车	334	255										
THB180552H	无刹车	349.3	236.3						42	113	96	37	12
	有刹车	391	278										
THB180752H	无刹车	395.3	282.3										
	有刹车	437	324										

伺服电机容量的选择



1. 运转模式的作成

首先，确定装置的机构、各部位的尺寸、定位量、定位时间、齿轮齿数比等。将确定的驱动显示在速度、时间轴上，即是运转模式。



2. 电机轴换算负荷惯量瞬间 JL

负载惯性力矩（惯量）是表示对于物体旋转运动的惯性的量。
以下是滚珠丝杆（水平）机构的计算方法。

● 滚珠丝杆的惯性力矩

$$J_{L1} = \left(\frac{1}{G}\right)^2 \times \frac{\pi \times \rho \times D^4 \times L}{32} \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$$

G：齿轮齿数比

ρ ：滚珠丝杠比重 [kg/m³] [铁：7.8×10³]

D：滚珠丝杠直径 [m]

L：滚珠丝杠长度 [m]

● 工件 + 工作台的惯性力矩

$$J_{L2} = \left(\frac{1}{G}\right)^2 \times W \times \left(\frac{P}{2\pi}\right)^2 \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$$

G：齿轮齿数比

W：工件+工作台重量 [kg]

P：滚珠丝杠螺距 [m]

● 电机轴换算负荷惯量瞬间

$J_L = J_{L1} + J_{L2}$ （假设减速机与联轴器的惯性力矩较小，予以忽略）

3.电机轴换算负荷扭矩 TL

负载扭矩是将驱动部分的摩擦及重力产生的力换算至电机轴上的扭矩，是将驱动时始终为负载的扭矩。

以下是滚珠丝杆（水平）机构的计算方法。

$$T_L = \frac{(F + \mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [\text{N} \cdot \text{m}]$$

- F : 来自外部的力 [kg]
- η : 机械效率
- μ : 摩擦系数
- W : 工件+工作台重量 [kg]
- P : 滚珠丝杠螺距 [m]
- G : 齿轮齿数比

4.伺服电机容量的预选

预选满足以下2个条件的电机：

- ◆ 第2项中计算得出的负载惯性力矩（JL）为伺服电机转子惯性力矩（JM）的10倍以下。 $J_L \leq J_M \times 10$
- ◆ 第3项中计算得出的负载扭矩（TL）为电机额定扭矩（TR）的80%（ $TR \times 80\%$ ）以下。 $T_L \leq TR \times 0.8$

5.加减速扭矩的计算

加减速扭矩是使电机及负载装置加减速所需的扭矩

● 加速扭矩（Ta）的计算方法

$$T_a = \frac{2\pi(N_2 - N_1) \times (J_L + J_M)}{60 \times t_a} + T_L \quad [\text{N} \cdot \text{m}]$$

- N_2 : 加速后的伺服电机旋转速度 [min^{-1}]
- N_1 : 加速前的伺服电机旋转速度 [min^{-1}]
- J_L : 电机轴换算负荷惯量瞬间 [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]
- J_M : 伺服电机的转子惯性力矩 [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]
- T_L : 电机轴换算负荷扭矩 [$\text{N} \cdot \text{m}$]
- t_a : 加速时间 [s]

● 减速扭矩（Tb）的计算方法

$$T_b = \frac{2\pi(N_2 - N_1) \times (J_L + J_M)}{60 \times t_b} - T_L \quad [\text{N} \cdot \text{m}]$$

- N_2 : 减速前的伺服电机旋转速度 [min^{-1}]
- N_1 : 加速后的伺服电机旋转速度 [min^{-1}]
- J_L : 电机轴换算负荷惯量瞬间 [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]
- J_M : 伺服电机的转子惯性力矩 [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]
- T_L : 电机轴换算负荷扭矩 [$\text{N} \cdot \text{m}$]
- t_b : 减速时间 [s]

6.实际扭矩的计算

实效扭矩是对负载扭矩、加速扭矩、减速扭矩进行均方根计算，再进行单位时间换算后所得的数值。

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T_a^2 \times t_a) + (T_L^2 \times t_r) + (T_b^2 \times t_b)}{t}} \quad [N \cdot m]$$

7.判定

- 负载扭矩负载率 $T_L \leq T_R \times 0.8$
(负载扭矩为额定扭矩的80%以下)
- 加速扭矩负载率 $T_a \leq T_p \times 0.8$
 T_p ：瞬时最大失速扭矩
(加速扭矩为瞬时最大失速扭矩的80%以下)
- 惯性力矩比 $J_L \leq J_M \times 10$
(负载惯性力矩为电机转子惯性力矩的10倍以下)
- 实效扭矩负载率 $T_{rms} \leq T_R \times 0.8$
(实效扭矩为额定扭矩的80%以下)
- 加速扭矩负载率 $T_b \leq T_p \times 0.8$
 T_p ：瞬时最大失速扭矩
(减速扭矩为瞬时最大失速扭矩的80%以下)

此外，在扭矩负载率方面可以通过增大余量，抑制电机的温度上升。

8.再生电力的计算

计算再生实效电力 (PM)，确定要使用的再生电阻。根据该计算结果，判断是否使用内置再生电阻。

- 水平轴驱动再生实效电力 (PM) 的计算方法

$$EM = E_{hb} = \frac{1}{2} \times N \times 3 \times K_e \phi \times \frac{T_b}{KT} \times t_b - \left(\frac{T_b}{KT} \right)^2 \times 3 \times R \phi \times t_b \quad PM = \frac{EM}{t}$$

EM：水平驱动时的再生能量 [J]

Ehb：减速时的再生能量 [J]

$K_e \phi$ ：感应电压常数 [V_{rms}/min^{-1}] (电机定数)

KT：扭矩常数 [$N \cdot m/Arm[s]$] (电机定数)

N：电机旋转速度 min^{-1}

$R \phi$ ：电枢电阻 Ω (电机定数)

t_b ：减速时间 [s]

T_b ：减速时的扭矩 [$N \cdot m$]

PM：再生实效电力 [W]

EM：再生能量 [J]

t：循环时间 [s]

再生电阻的选型，必须满足以下条件：

- ◆ 伺服驱动器内置再生电阻：再生实效电力 < 可使用内置再生电阻的容许再生能力
- ◆ 外置再生电阻：再生实效电力 < 可使用外置再生电阻的容许再生能力

伺服驱动器、伺服电机组合一览表

R3E伺服电机系列					山洋伺服驱动器R3E系列	
法兰 mm	功率 KW	额定/最大 扭矩Nm	额定/最高 转速rpm	型号*1	模拟量/脉冲型	EtherCAT型
□60	0.4	1.27/3.81	3000/6000	THC060401C2NK3P1 (THC060401C2BK3P1)	RS3A02A0AL0W00	RS3A02A2HA4W00
□80	0.75	2.39/7.17	3000/5000	THC080751C2NK3P0 (THC080751C2BK3P0)	RS3A03A0AL0W00	RS3A03A2HA4W00
□130	0.85	5.39/14.2	1500/3000	THB130851H3NKAP0 ² (THB130851H3BKAP0)	RS3A03A0AL0W00	RS3A03A2HA4W00
	1.3	8.34/23.3		THB130132H3NKAP1 (THB130132H3BKAP1)	RS3A05A0AL0W00	RS3A05A2HA4W00
	1.8	11.5/28.7		THB130182H3NKAP2 (THB130182H3BKAP2)	RS3A07A0AA0W00	RS3A07A2HA4W00
□180	2.9	18.6/45.1		THB180292H3NKAP0 ³ (THB180292H3BKAP0)	RS3A10A0AA0W00	RS3A10A2HA4W00
	4.4	28.4/71.1		THB180442H3NKAP0 (THB180442H3BKAP0)	RS3A15A0AA0W00	RS3A15A2HA4W00
	5.5	35/87.6		THB180552H3NKAP1 (THB180552H3BKAP1)	RS3A30A0AL0W00	RS3A30A2HA4W00
	7.5	48/119		THB180752H3NKAP1 (THB180752H3BKAP1)	RS3A30A0AL0W00	RS3A30A2HA4W00

*1: () 是有刹车的型号。

*2 : 0.85kw电机搭配RS3A03A驱动器，高要求场合可以搭配RS3A05A。

*3 : 2.9kw电机搭配RS3A10A驱动器，高要求场合可以搭配RS3A15A。

伺服系统的中继电缆线定义

□60mm □80mm编码器电缆

驱动器侧

驱动器C2	参考颜色	信号	电机C1
7	黄	SD+	2
8	黄黑	SD-	3
—	—	—	—
1	粉	VCC	4
10	绿黑	VB-	6
9	绿	VB+	1
—	—	—	—
—	—	—	—
2	粉黑	0V	5
铁壳	屏蔽线	FG	9

□60mm □80mm动力电缆

驱动器侧

引脚号	信号
1	U
2	V
3	W
4	FG

□60mm □80mm刹车电缆

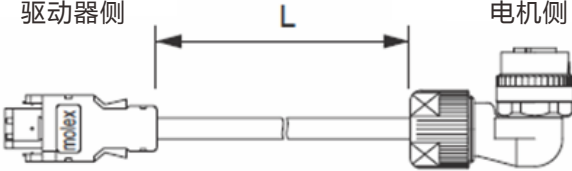
驱动器侧

引脚号	信号
1	DC+24V
2	0V

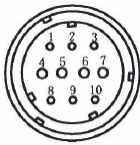
伺服系统的中继电缆线定义

□130mm □180mm编码器电缆

驱动器侧



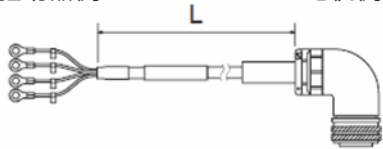
电机侧



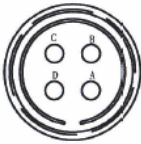
山洋驱动器引脚编号	信号名称		电机引脚编号	
1	VCC	编码器电源	4	
2	GND		9	
3	----			
4	----			
5	----			
6	----			
7	ES +	编码器信号	1	
8	ES -		2	
9	VB +	绝对值 备用电池	6	
10	VB -		5	
连接器金属外壳	屏蔽接地		10	

□130mm □180mm动力电缆

驱动器侧



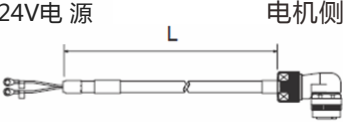
电机侧



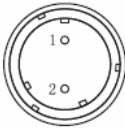
引脚号	信号
A	U
B	V
C	W
D	FG

□130mm □180mm刹车电缆

24V电源



电机侧



引脚号	信号
1	DC+24V
2	0V

