

触觉舵机

TS20

简介 / Brief

北京金钢科技有限公司



触觉舵机（TS20）是一款微型高精度一体化关节。集成永磁同步电机、减速器、双编码器、驱动器于紧凑机身内，提供50速比和100速比两种规格，支持RS485通讯协议。

核心亮点

- ✓ **紧凑设计** Ø20mm × 35mm，适配狭小空间
- ✓ **超轻重量** 仅35g，降低机器人负载
- ✓ **超大扭矩** 可支持3~4倍过载
- ✓ **力反馈** 可反驱，并拥有高灵敏力反馈

应用领域

-  机器人灵巧手关节模组
-  小机器人关节模组
-  桌面机器人关节模组
-  精密自动化设备运动执行器
-  医疗机器人高精度定位伺服系统
-  航空航天微型伺服系统

选型建议：50速比适用于高转速、中等扭矩场景；100速比适用于高扭矩、精密定位场景。两款产品结构完全一致，可互换安装。

技术规格参数

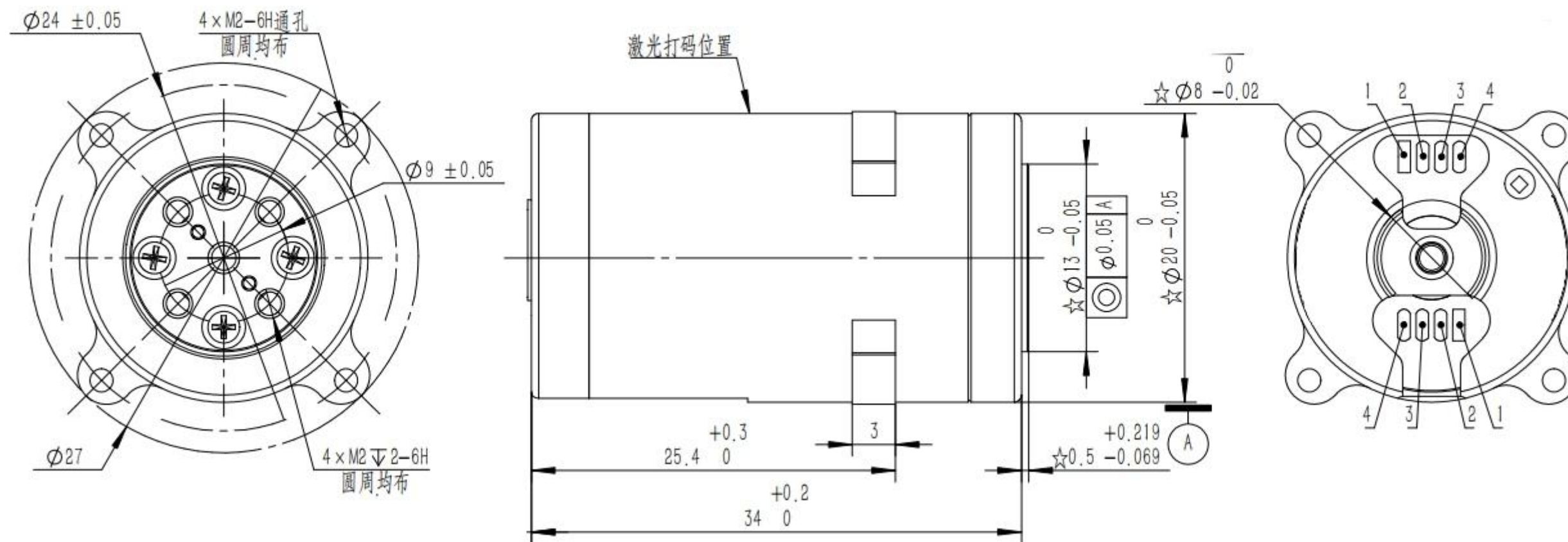


	TS20-50	TS20-100
速比	50	100
额定扭矩	0.7 N.m	1.5 N.m
峰值扭矩*	2 N.m @ 300ms	4 N.m @ 300ms
最大空载转速	31.4 rad/s	15.7 rad/s
背隙	<20 arc-second	<20 arc-second
双编码器	双24bit	双24bit
外径 × 长度	Ø20mm × 35mm	Ø20mm × 35mm
中空尺寸	Ø1.7mm	Ø1.7mm
电机重量	35g	35g
额定电压	24V DC	24V DC
反驱	支持	支持
通讯方式	RS485	RS485

*持续时间可配置

安装与通讯

工程尺寸图



安装建议

- 固定端安装：以Ø24mm法兰PD定位，M2螺钉固定
- 负载端连接：以Ø9mm法兰PD连接负载，确保同轴度
- 出线确认：侧面出线，确认线缆弯折空间

通讯接口定义

序号	引脚
1	VCC
2	GND
3	485_N
4	485_P

$$\tau = Kp (\theta_{des} - \theta) + Kd (\omega_{des} - \omega) + \tau_{des}$$

字节	类型	符号	说明	值	范围
0	uint8	ID:4	设备 ID	—	0 ~ 15
		T:1	看门狗使能	0 关闭 1 开启（超过 1 s 未收到指令进入 Default 模式）	—
		CMD:3	命令码	0 Default：停机 1 MIT：FOC 闭环 2 ClearFault：清错误（2~13字节须全 0xFF） 3 Reset：重启（2~13字节须全 0x00，仅Default状态发送有效）	—
1	uint8	—	保留	0	—
2—3	uint16	Kp_{set}	输出端位置刚度	$Kp=Kp_{set}/1024$ 例： $Kp_{set}=1024 \rightarrow Kp=1$	$0 \leq Kp \leq 64$
4—7	int32	θ_{set}	输出端位置	$\theta_{des}=\theta_{set}/16777216 \times 2\pi$ 例： $\theta_{set}=4194304 \rightarrow \theta_{des}=1.5708 \text{ rad}$	$ \theta_{des} \leq 804.2 \text{ rad } (\approx \pm 128 \text{ 圈})$
8—9	int16	τ_{set}	输出端前馈转矩	$\tau_{des}=\tau_{set}/2048$ 例： $\tau_{set}=1024 \rightarrow \tau_{des}=0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$	$ \tau_{des} \leq 16 \text{ N}\cdot\text{m}$
10—11	int16	ω_{set}	输出端速度	$\omega_{des}=\omega_{set}/512$ 例： $\omega_{set}=512 \rightarrow \omega_{des}=1.0 \text{ rad/s}$	$ \omega_{des} \leq 64 \text{ rad/s}$
12—13	uint16	Kd_{set}	输出端速度刚度	$Kd=Kd_{set}/32768$ 例： $Kd_{set}=32768 \rightarrow Kd=1.0$	$0 \leq Kd \leq 2 \text{ N}\cdot\text{m}/(\text{rad/s})$
14—15	uint16	CRC16	CRC16 校验	CRC16—CCITT	—

串口配置

项目	配置
接口	RS485
波特率	7.5 Mbps波特率
数据格式	8 数据位，无校验，1 停止位（8N1）
字节序	小端

字节	类型	符号	说明	值	范围
0	uint8	ID:4	设备 ID	回显请求	0 ~ 15
		T:1	看门狗状态	0 未超时 1 超时（超时后停机，使用ClearFault清除）	—
		CMD:3	命令码	回显请求	—
1	int8	T_{fet}	FET温度	°C	-128 ~ 127
2	int8	T_{mot}	电机温度	°C	-128 ~ 127
3	uint8	$Fault$	故障标识	见错误表	—
4—7	int32	θ_{get}	输出端当前位置	$\theta_{mea} = \theta_{get} / 16777216 \times 2\pi$ 例： $\theta_{get} = 8192 \rightarrow \theta_{mea} = 1.5708 \text{ rad}$	$ \theta_{mea} \leq 804.2 \text{ rad}$ ($\approx \pm 128$ 圈)
8—9	int16	τ_{get}	输出端当前转矩	$\tau_{mea} = \tau_{get} / 2048$ 例： $\tau_{get} = 2048 \rightarrow \tau_{mea} = 1.0 \text{ N}\cdot\text{m}$	$ \tau_{mea} \leq 16 \text{ N}\cdot\text{m}$
10—11	int16	ω_{get}	输出端当前速度	$\omega_{mea} = \omega_{get} / 512$ 例： $\omega_{set} = 512 \rightarrow \omega_{mea} = 1.0 \text{ rad/s}$	$ \omega_{mea} \leq 64 \text{ rad/s}$
12—13	uint16	CRC16	CRC16 校验	CRC16-CCITT	—

错误表

位	名称	是否停机	清除方式
0	过流	是	ClearFault
1	过压	是	ClearFault
2	欠压	是	ClearFault
3	瞬时过压	否	100ms 后自动清（用于控制泄放电阻）
4	FET过温	是	ClearFault
5	电机过温	是	ClearFault
6	编码器错误	是	Reset

校验代码

CRC16-CCITT

```
uint16_t crc16(const uint8_t *data, size_t len) {
    uint16_t crc = 0xFFFF;
    for (size_t i = 0; i < len; i++) {
        crc ^= (uint16_t)data[i] << 8;
        for (int j = 0; j < 8; j++)
            crc = (crc & 0x8000) ? (uint16_t)((crc << 1) ^ 0x1021)
                               : (uint16_t)(crc << 1);
    }
    return crc;
}
```