

1. ST65正弦/增量光电编码器(锥度轴)

1.1 简介:

本产品是一款安装在电机内的旋转编码器, 多种输出信号可选, 模拟信号、模拟和数字信号、TTL/HTL数字信号, 采用胀紧法兰安装, 结构紧凑、安全性高, 普遍用于电梯和高分辨率细分领域。

1.2 特点:

- 安装直径 $\phi 65\text{mm}$ 、高度为40mm、轴径 $\phi 9.25\text{mm}$ (锥度1:10);
- 锥轴连接, 内置轴承, 胀紧法兰安装;
- 采用非接触式光电原理;
- 模拟信号(A+B+Z+C+D): 1Vpp或0.5Vpp 信号;
- 模拟信号(A+B+Z): 1Vpp或0.5Vpp 信号;
- 模拟+数字信号(A+B+Z): 1Vpp或0.5Vpp 信号;
- 数字信号: 每周最大可输出32768PPR;
- 极性反接保护;
- 短路保护。

1.3 应用范围:

电梯、电机、数控等自动化控制领域。

1.4 电气连接:

- 模拟信号A+B+Z+C+D (PCB接头, 14针);
- 模拟信号A+B+Z (PCB接头, 12针);
- 模拟+数字信号A+B+Z (PCB接头, 12针);
- 数字信号 (PCB接头, 12针)。

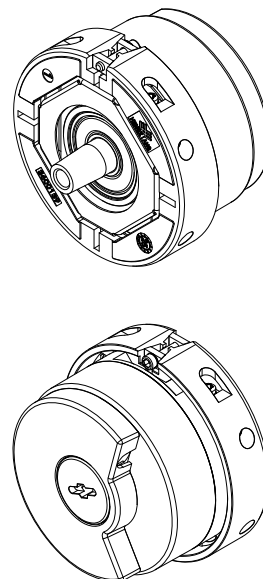
1.5 防护等级:

IP 40 (安装后)。

1.6 重量:

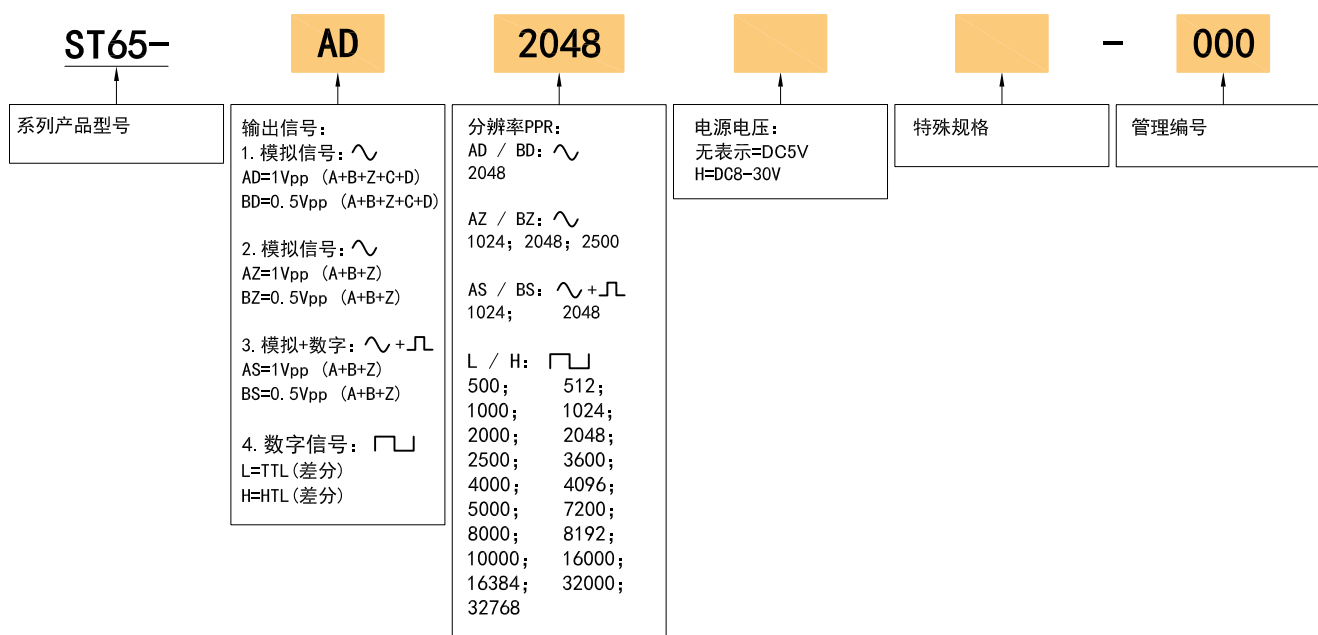
约255g。

ST65



2. 选型指南

型号构成(选择参数)



3. 技术参数

3.1 电气参数

参数 项目	信号	 : 1Vpp (A+B+Z+C+D)	 : 0.5Vpp (A+B+Z+C+D)	 : 1Vpp (A+B+Z)	 : 0.5Vpp (A+B+Z)	 +  : 1Vpp (A+B+Z)	 +  : 0.5Vpp (A+B+Z)	 : TTL	 : HTL
供电电压	DC5V±0.25V；DC8V-30V±0.25V							DC5V±0.25V	DC8-30V±0.25V
消耗电流	≤130 mA（无负载）								
分辨率	2048（线数）			1024；2048；2500（线数）		1024；2048（线数）		500～32768PPR	
接口信号						 +  (Z相)			
位置值/转速	Z1 track								
参考点信号	一个								
截止频率-3 dB	≥210 kHz					-			
系统精度	2048±20″			1024±60″ ； 2500±15″		1024±120″ ； 2048±80″		±1/8T	
电气连接	PCB连接器，14-pin			PCB连接器，12-pin					
容许波纹	-							≤3%rms	
最高响应频率	≤300KHz							≤500KHz	
输出电流	-							≤±20mA	≤±50mA
输出电压 “H”	-							≥2.5V	≥Vcc-3 Vdc
输出电压 “L”	-							≤0.5V	≤ 1V Vdc
A、B相位差	90° ±10° 电位角(低速频率下)								
	90° ±20° 电位角(高速频率下)								
占空比	-							45% to 55%	
上升，下降时间	-							1us以下(导线长：2m)	
极性反接保护	✔								
短路保护	-							✔❶	
绝缘耐压	AC500V 60s								
绝缘阻抗	10MΩ								
屏蔽线	未接编码器本体								

❶ 与另一个通道短路, 最大允许时间30秒。

3.2 机械参数

轴直径	锥轴 ϕ 9.25mm; 锥度1:10
轴材质	不锈钢
启动转矩	$\leq 0.01\text{ Nm}$ (at 20°C)
惯性力矩	$2.6 \cdot 10^{-6}\text{ kgm}^2$
轴允许力	径向30N; 轴向20N
允许静态轴位移	$\pm 0.13\text{mm}$ (径向); $\pm 0.50\text{mm}$ (轴向)
允许动态轴位移	$\pm 0.13\text{mm}$ (径向); $\pm 0.50\text{mm}$ (轴向)
机械允许转速	$\leq 15000\text{ min}^{-1}$
工作转速	$\leq 6000\text{min}^{-1}$ ❶
轴承使用寿命	3.6×10^9 ❷
外壳材质	铝合金
重量	约255g

- ❶. 兼容允许的工作温度范围中大约3.0K/1000min⁻¹ 的自发热。
❷. 在最大转速和最高温度下。

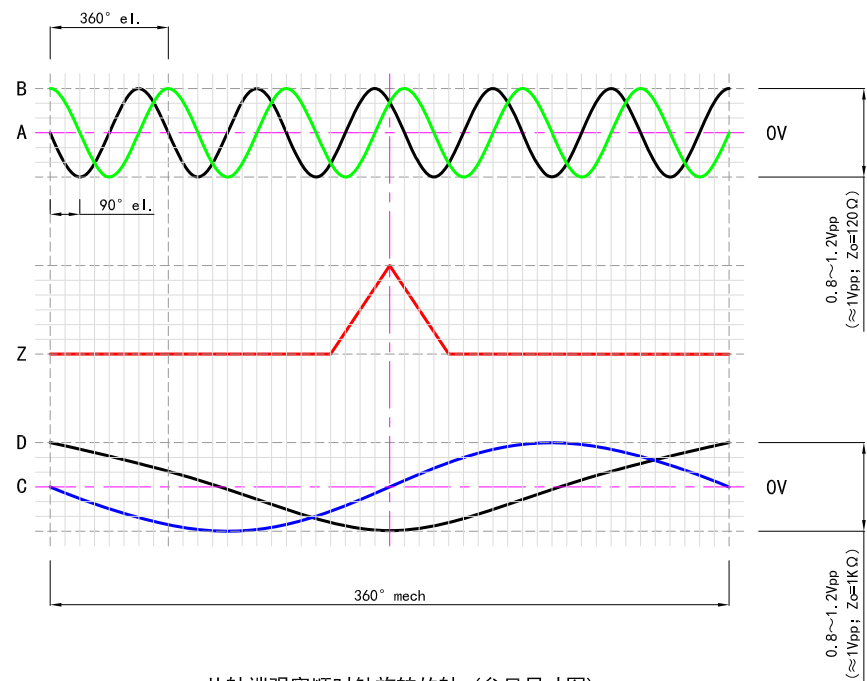
3.3 环境参数

外壳防护等级	IP40 (安装后)
允许相对湿度	35~85%RH (不结露)
运行温度范围	-40° C...+115° C
储存温度范围	-40° C...+115° C
抗冲击能力	$\leq 1000\text{ m/s}^2$ (6ms)
抗振动能力的频率范围	$\leq 300\text{ m/s}^2$ (55-2000 Hz)

4. 输出波形

4.1 模拟信号: $\sim$ 1Vpp (A+B+Z+C+D)

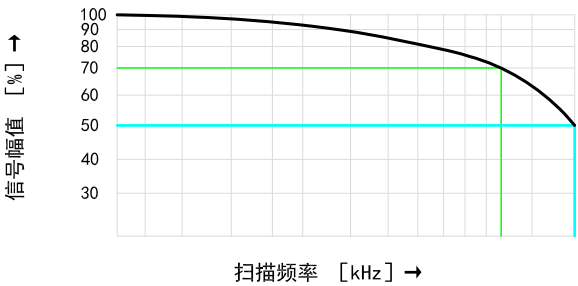
增量信号A和B以及零信号Z是差分信号，电平为1Vpp。
零信号每转出现一次，达到其最大值在A和B信号的幅度相等的角度处。
粗轨道C和D每转提供一个正余弦周期，用于确定无刷直流电机启动换向的绝对转子位置。
全部信号的直流偏移为0V。



从轴端观察顺时针旋转的轴（参见尺寸图）

CW方向

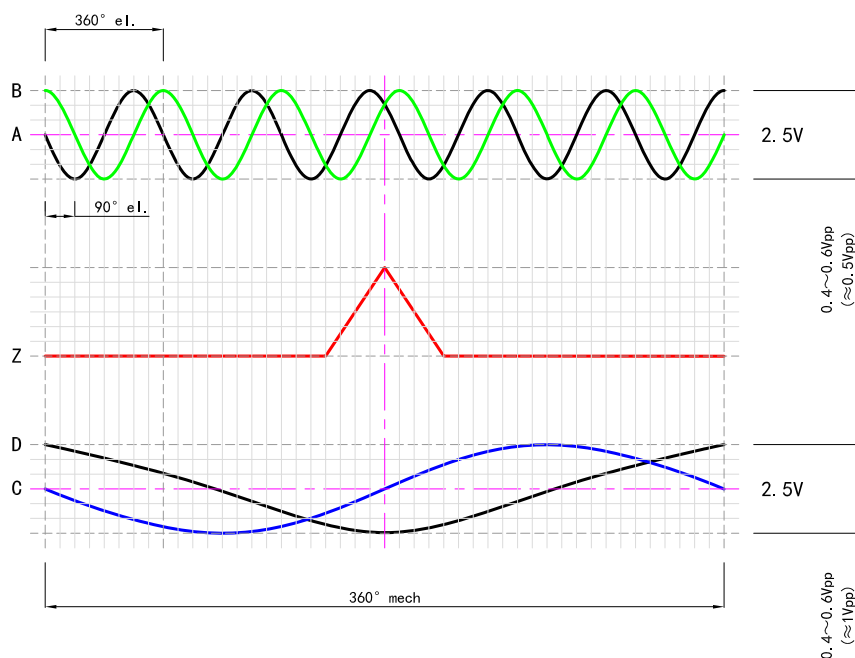
截止频率：典型信号幅值与扫描频率关系曲线



— -3 dB 截止频率
— -6 dB 截止频率

4.2 模拟信号: $\sim$ 0.5Vpp (A+B+Z+C+D)

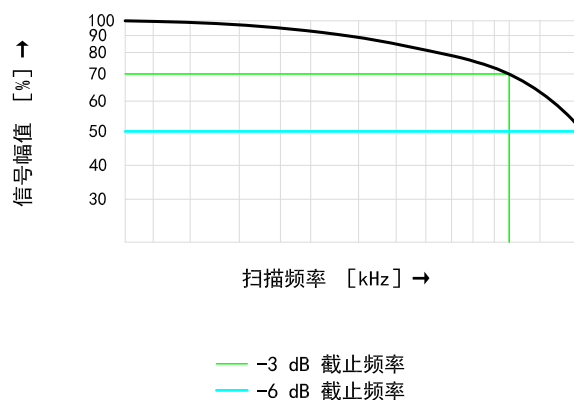
增量信号A和B以及零信号Z是差分信号, 电平为0.5Vpp。零信号每转出现一次, 达到其最大值在A和B信号的幅度相等的角度处。粗轨道C和D每转提供一个正弦周期, 用于确定无刷直流电机启动换向的绝对转子位置。全部信号的直流偏移为2.5V。



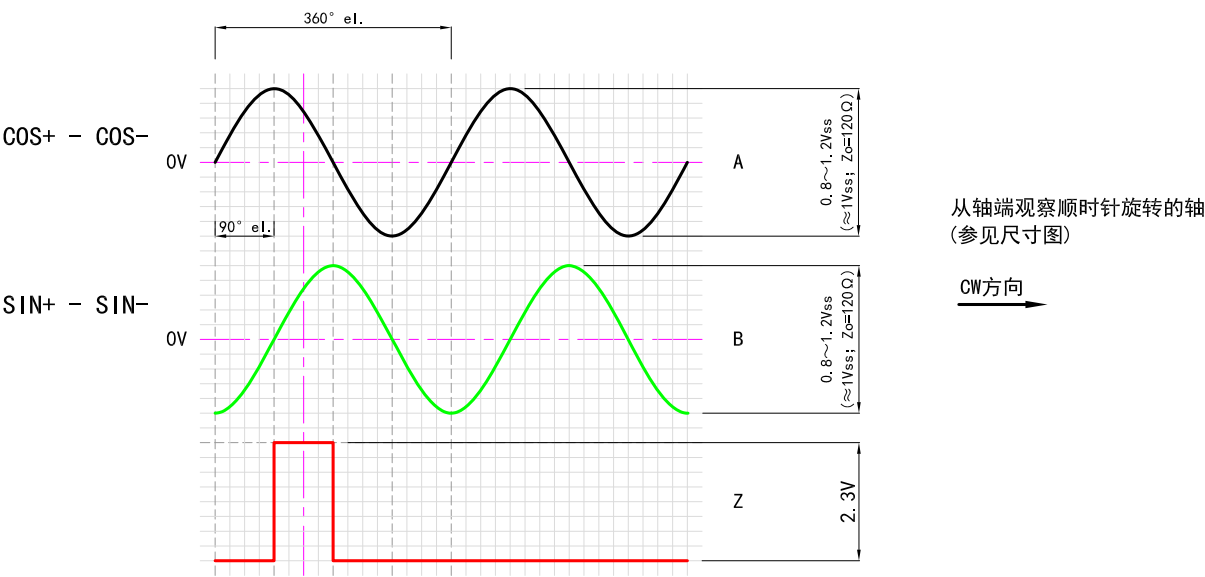
从轴端观察顺时针旋转的轴 (参见尺寸图)

CW方向
→

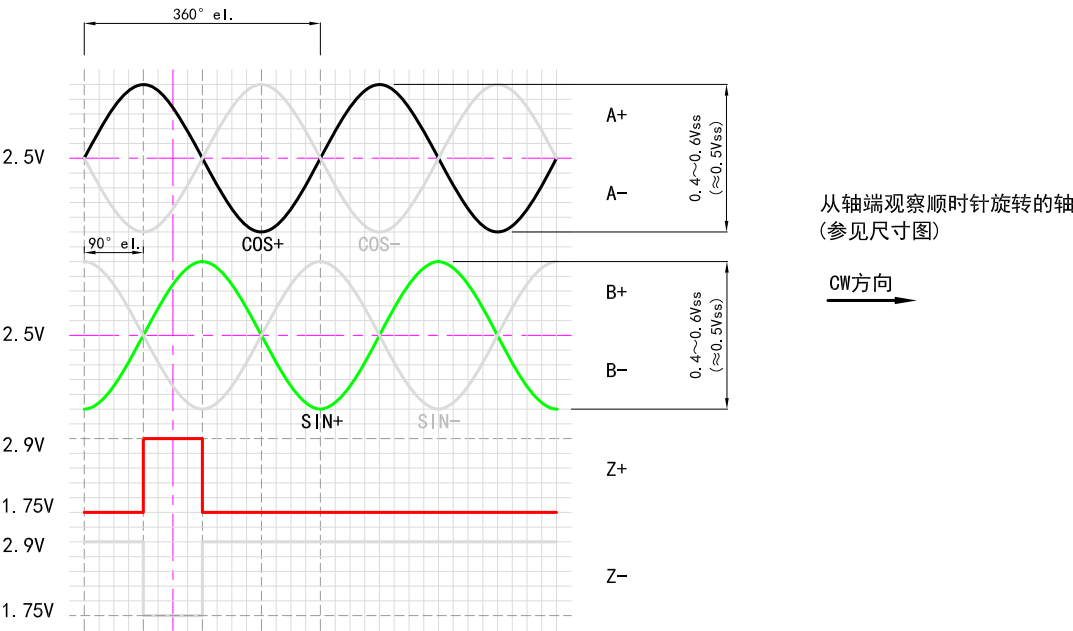
截止频率: 典型信号幅值与扫描频率关系曲线



4.3 模拟+数字信号：~+⏏ 1Vpp (A+B+Z)



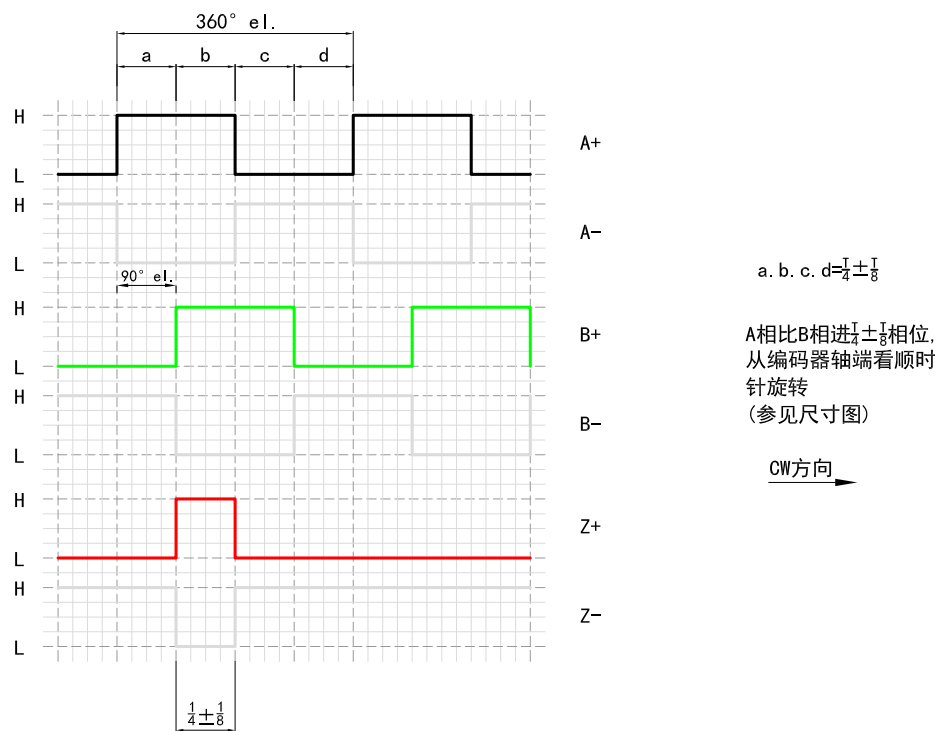
4.4 模拟+数字信号：~+⏏ 0.5Vpp (A+B+Z)



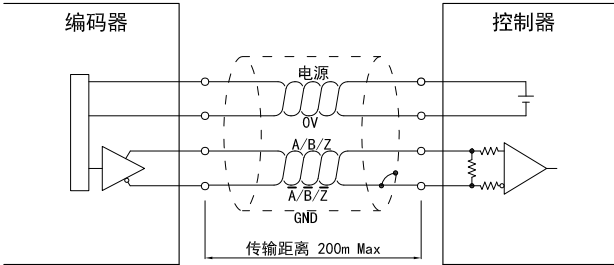
4.5 生成后和生成前的基本参数表

供电电压	信号	总线接口信号	差分生成后的接口信号		差分生成前的接口信号	
			输出	信号偏移	输出	信号偏移
DC5V; DC8V...30V	A+ A- B+ B-	差分模拟信号	正弦/余弦 1.0 Vss	0V±10%	0.5Vss±20%	2.5V±10%
	Z+ Z-	差分数字信号	High:1.15V±15%, Low:-1.15V±15%		High:2.9V±15%, Low:1.75V±15%	

4.6 TTL/HTL差分增量信号： □

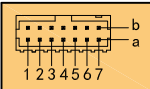


5. 电气连接

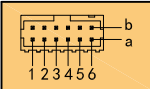


6. PCB连接器的连接定义表

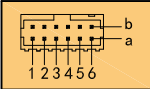
6.1 模拟信号(A+B+Z+C+D) : 0.5Vpp / 1Vpp

	供电电压				信号									
PCB 连接器 (针脚号)	1b	7a	5b	3a	6b	2a	3b	5a	4b	4a	7b	1a	2b	6a
功能	Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	C+	C-	D+	D-

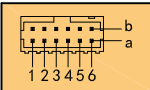
6.2 模拟信号(A+B+Z) : 0.5Vpp / 1Vpp

	供电电压				信号								
PCB 连接器 (针脚号)	2a	2b	1a	1b	6b	6a	5b	5a	4b	4a	3b	3a	
功能	Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	/	/	

6.3 模拟+数字信号(A+B+Z) : 0.5Vpp / 1Vpp

	供电电压				信号								
PCB 连接器 (针脚号)	2a	2b	1a	1b	6b	6a	5b	5a	4b	4a	3b	3a	
功能	Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	/	/	

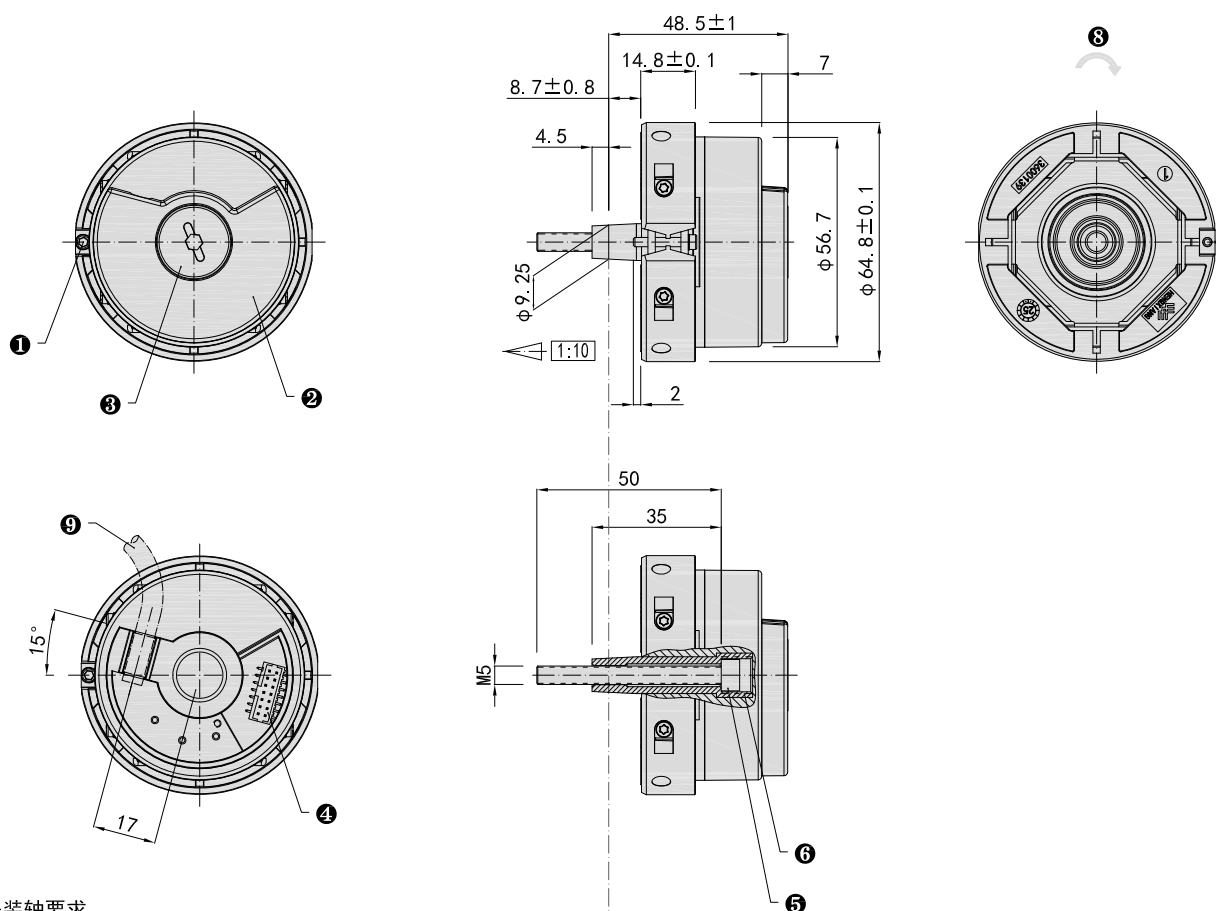
6.4 TTL/HTL 差分数字增量信号

	供电电压				信号								
PCB 连接器 (针脚号)	2a	2b	1a	1b	6b	6a	5b	5a	4b	4a	3b	3a	
功能	Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	/	/	

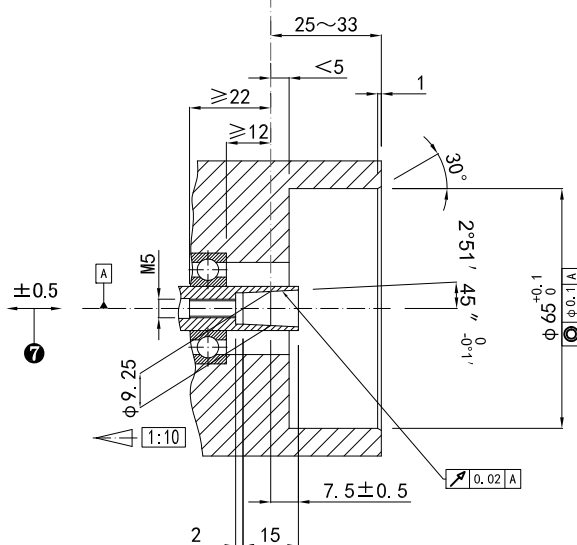
Up=电源电压正极。
屏蔽线未接编码器内部电路。

7. 基本尺寸

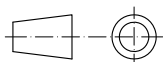
7.1 尺寸



7.2 安装轴要求

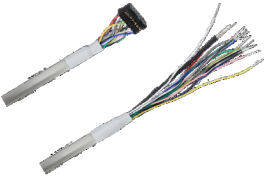
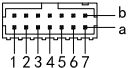
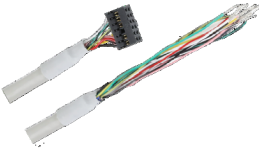
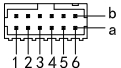


单位: mm



- ① = 环状胀紧螺栓M2.5*12
- ② = 压铸盖
- ③ = 密封闷盖
- ④ = PCB连接器
- ⑤ = 螺栓M5*50
- ⑥ = 螺孔M10
- ⑦ = 安装公差和热膨胀补偿, 不允许动态运动
- ⑧ = 增量信号输出的轴旋转方向
- ⑨ = 电缆线, 见P10(推荐配件)

8. 推荐配件(客户选购)

图片	连接功能定义	简述	编号	订货号
	连接器: A2005HB-N-2X7P-FI  1b=红=Up 1a=蓝/黑=C- 2b=灰=D+ 2a=白/黑=A- 3b=绿=B+ 3a=粉/黑=Sensor (0V) 4b=黄=Z+ 4a=黄/黑=Z- 5b=黑=0V 5a=绿/黑=B- 6b=白=A+ 6a=灰/黑=D- 7b=蓝=C+ 7a=粉=Sensor (Up)	C1=连接方式A头: 14针(孔式); 连接方式B头: 裸线端; 电 缆 长 度: 1M, 14芯带屏蔽(0.14mm ²), φ 6mm。	ST65C1	44400051
		C2=连接方式A头: 14针(孔式); 连接方式B头: 裸线端; 电 缆 长 度: 2M, 14芯带屏蔽(0.14mm ²), φ 6mm。	ST65C2	44400052
		C5=连接方式A头: 14针(孔式); 连接方式B头: 裸线端; 电 缆 长 度: 5M, 14芯带屏蔽(0.14mm ²), φ 6mm。	ST65C5	44400053
	连接器: A2005HB-N-2X6P-FI  1b=粉/黑=Sensor (0V) 1a=黑=0V 2b=粉=Sensor (Up) 2a=红=Up 3b=悬空 3a=悬空 4b=黄=Z+ 4a=黄/黑=Z- 5b=绿=B+ 5a=绿/黑=B- 6b=白=A+ 6a=白/黑=A-	E1=连接方式A头: 12针(孔式); 连接方式B头: 裸线端; 电 缆 长 度: 1M, 10芯带屏蔽(0.14mm ²), φ 6mm。	ST65E1	44400054
		E2=连接方式A头: 12针(孔式); 连接方式B头: 裸线端; 电 缆 长 度: 2M, 10芯带屏蔽(0.14mm ²), φ 6mm。	ST65E2	44400055
		E5=连接方式A头: 12针(孔式); 连接方式B头: 裸线端; 电 缆 长 度: 5M, 10芯带屏蔽(0.14mm ²), φ 6mm。	ST65E3	44400056

9. 注意事项

9.1 使用注意事项

- 周围温度不得超过保管温度的地方
- 相对湿度不得超过保管湿度的地方
- 不能处在温度变化急剧、结雾的地方
- 离腐蚀性气体、可燃气体较近的地方
- 远离灰尘、盐份、金属粉末较多的地方
- 远离使用水、油、药品的地方
- 过度的振动和冲击会传到本体的地方

9.2 安装注意事项

- 电气部件不得承受过电压等现象，请进行设置环境的静电评估等
- 不要使电机动力线接近编码器
- 电机的 FG 线、及机械装置的 FG 要可靠接地
- 因屏蔽线未接编码器本体，请在用户端屏蔽线必须有效接大地

9.3 配线上的注意

- 在指定的电源电压下使用，请留意由于配线长导致的电源电压幅度下降
- 请不要将编码器线和其它动力线在同一管道内或是平行捆绑使用
- 编码器线的信号线及电源线请使用双绞线
- 请不要对编码器的线束施加过分的力，会有断线的危险