

技术规格书 Technical Specification

无刷直流伺服电机

36SV61-4096

Brushless DC Servo Motor Technical Specification

额定功
率

20W

编码器

4096
线差分

信号类
型

ABZ
差分

版本: V1.0

发布日期: 2023年2月13日

1 基础参数

1.1 电机参数

参数	数值	说明
额定功率	20W	持续工作功率（25℃环境）
极对数	2	4极电机
相电阻	15 Ω	单相直流电阻（20℃测量）
相电感	13 mH	单相电感值（1kHz测试）
反电动势常数	10 V/krpm	空载反电动势
编码器类型	增量式编码器	4096线，ABZ差分信号输出
推荐工作电压	12V ~ 72V DC	宽电压范围

1.2 转速与电压关系

驱动电压	空载转速	备注
24V DC	2000 rpm	低压安全应用
36V DC	3000 rpm	工业标准电压
48V DC	4000 rpm	电动车应用

1.3 编码器规格

参数	规格
分辨率	4096线（每转16384分辨率，4倍频）
信号类型	ABZ三通道差分信号（A+/A-/B+/B-/Z+/Z-）
电气接口	5V供电，RS422差分传输，抗干扰屏蔽设计
端子型号	GH1.25 8P

差分编码器优势：相比单端TTL信号，差分信号具有更强的抗干扰能力，适用于工业电磁干扰环境，信号线长度可延长至10米以上。

2 电气接口定义

2.1 电机动力线

端子型号MX3.0 2x4P	
线色	信号定义
 红色	U相
 白色	V相
 黑色	W相

2.2 霍尔传感器线

端子型号MX3.0 2x4P	
线色	信号定义
 棕色	+5V 电源
 蓝色	GND
 橙色	Hall_U 信号
 紫色	Hall_V 信号
 黄色	Hall_W 信号

2.3 编码器信号线

端子型号GH1.25 8P		
引脚编号	信号定义	功能说明
1	+5V	编码器供电 (5V ± 5%)
2	GND	电源地
3	A+	A相正差分信号 (0°相位)

引脚编号	信号定义	功能说明
4	A-	A相负差分信号（0°相位反相）
5	B+	B相正差分信号（90°相位）
6	B-	B相负差分信号（90°相位反相）
7	Z+	零位索引正差分信号（每转1个脉冲）
8	Z-	零位索引负差分信号（每转1个脉冲反相）

⚠ **重要提示：**首次通电前必须使用万用表确认线序与霍尔信号匹配，避免相序错误导致电机反转或损坏！差分信号线对必须绞合布线，严禁单端使用差分信号线。

3 霍尔传感器真值表

0 = 低电平（霍尔未被触发） | 1 = 高电平（霍尔被触发） | X = 悬空（桥臂关闭）

3.1 正转（顺时针）

步骤	Hall_U	Hall_V	Hall_W	U相	V相	W相
1	0	0	1	上管导通	下管导通	X
2	1	0	1	上管导通	X	下管导通
3	1	0	0	X	上管导通	下管导通
4	1	1	0	下管导通	上管导通	X
5	0	1	0	下管导通	X	上管导通
6	0	1	1	X	下管导通	上管导通

换相顺序：001 → 101 → 100 → 110 → 010 → 011 → 001

3.2 反转（逆时针）

步骤	Hall_U	Hall_V	Hall_W	U相	V相	W相
1	0	0	1	下管导通	上管导通	X
2	1	0	1	下管导通	X	上管导通
3	1	0	0	X	下管导通	上管导通
4	1	1	0	上管导通	下管导通	X
5	0	1	0	上管导通	X	下管导通
6	0	1	1	X	上管导通	下管导通

换相顺序：001 → 011 → 010 → 110 → 100 → 101 → 001

注：反转实现可交换任意两相的驱动信号，或物理上交换两相接线。

4 编码器应用指南

4.1 差分信号说明

信号	说明	用途
A+/A-	正交差分脉冲，0°相位	位置/速度反馈
B+/B-	正交差分脉冲，90°相位	方向判断
Z+/Z-	零位索引差分，每转1脉冲	回零定位

差分信号原理：每路信号由正端（+）和负端（-）组成，接收端通过比较两线电压差来判断逻辑状态，有效抑制共模干扰。差分对必须绞合布线以确保信号质量。

4.2 分辨率计算

$$\begin{aligned}\text{每转编码器计数} &= 4096 \text{线} \times 4 \text{倍频} = 16384 \text{计数/转} \\ \text{角度分辨率} &= 360^\circ / 16384 = 0.022^\circ / \text{计数}\end{aligned}$$

4.3 接线注意事项

- 编码器线与动力线必须分开走线，间距不小于20cm
- 差分信号线对（A+/A-、B+/B-、Z+/Z-）必须绞合布线，绞距≤20mm
- 使用整体屏蔽线，屏蔽层单端接地（驱动器端）
- 差分信号线长度可达10米（推荐5米以内）
- 5V供电需稳定，纹波小于50mV
- 接收端必须使用RS422差分接收器（如SN65176、AM26C32等）
- 严禁只接差分信号一端使用，未使用的差分对需终端匹配
- Z相信号可用于上电初始化找零位

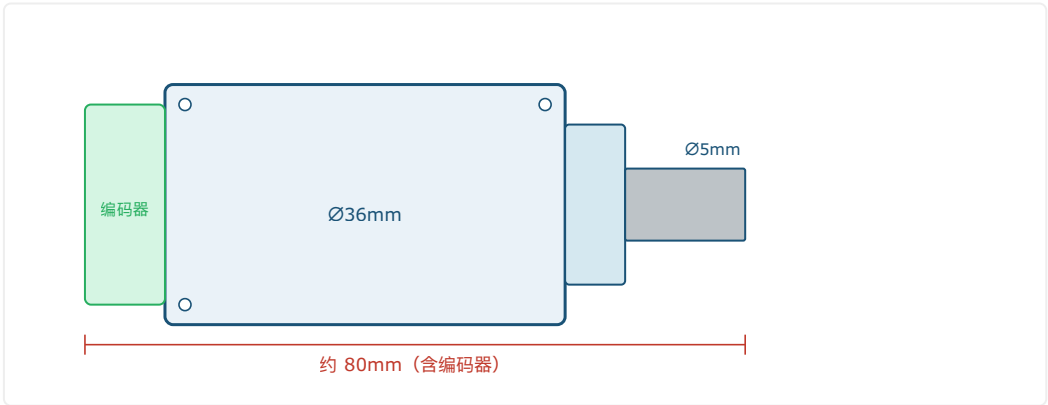
4.4 速度计算

$$\text{转速 (rpm)} = (\text{编码器计数} / 16384) \times (60 / \text{时间秒})$$

例：1秒内检测到81920个编码器计数
转速 = $(81920 / 16384) \times 60 = 300 \text{ rpm}$

5 机械尺寸图

36SV61-4096 电机尺寸图



尺寸参数	数值	说明
电机外径	Ø36 mm	外壳直径
电机总长度	约 80 mm	含编码器
安装孔	3×M3	均布螺纹孔
安装止口	Ø25.77 mm	定位圆直径
输出轴直径	Ø5 mm	标准轴径
编码器端长度	约 25 mm	编码器突出部分

⚠ **安装注意：**编码器端不可承受轴向力，安装时请支撑电机本体。差分编码器端子（GH1.25 8P）比TTL版本端子更大，安装时注意留出接线空间。

6 应用说明

6.1 接线验证步骤

1. 使用万用表测量相电阻，确认三相对称（约15Ω）
2. 检查编码器供电（5V）和差分信号线对连接，确认A+/A-、B+/B-、Z+/Z-成对接线
3. 手动旋转电机，观察霍尔信号和编码器差分信号是否正常
4. 使用示波器检查差分信号波形，确认A/B正交关系和Z脉冲
5. 低电压（12V）试运行，验证转向和编码器方向一致

6.2 散热要求

⚠ **注意：**持续满载运行时必须配备散热片或强制风冷，确保电机表面温升 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 。编码器工作温度不超过 85°C 。

6.3 推荐使用场景

应用场景	推荐理由	建议电压
精密定位	4096线编码器，0.022°分辨率，定位精度极高	24V–48V
伺服控制	差分信号抗干扰，闭环控制响应快	24V–36V
自动化设备	速度/位置双闭环，差分信号适合工业环境	24V–48V
机器人关节	体积小巧，扭矩密度高，高精度反馈	24V–36V
数控机床	高分辨率差分编码器，抗干扰性强	36V–48V

6.4 差分接收器选型参考

型号	通道数	供电电压	备注
AM26C32	4路差分接收	5V	工业标准，应用广泛
SN65176	1路收发	5V	适用于单轴应用
MAX3095	4路差分接收	5V	低功耗，高速

7 故障排查

编码器无信号

可能原因：供电异常、接线松动、差分线对未成对连接

- ✓ 检查5V供电，确认差分线对（A+/A-等）均正确连接，检查接线牢固

差分信号波形异常

可能原因：差分对未绞合、线缆过长、终端匹配缺失

- ✓ 确保差分对绞合布线，缩短线缆长度，添加120Ω终端匹配电阻

编码器计数错误

可能原因：差分信号干扰、单端误接差分线、倍频设置错误

- ✓ 使用差分接收器接收信号，检查屏蔽接地，确认4倍频设置（16384计数/转）

电机不启动

可能原因：电源极性接反、霍尔信号异常、驱动器故障

- ✓ 检查电源正负极，测量霍尔信号输出，确认驱动器工作正常

定位精度差

可能原因：机械间隙、编码器松动、PID参数不当

- ✓ 检查机械连接，紧固编码器，调整PID参数，确认4096线分辨率已正确配置

差分信号共模电压异常

可能原因：接地不良、屏蔽层未接地、长线传输衰减

- ✓ 确保编码器与驱动器共地，屏蔽层单端接地，检查差分接收器供电

36SV61-4096 无刷直流伺服电机

技术规格书 V1.0

本规格书仅供参考，实际参数以产品实测为准

产品型号	36SV61-4096
编码器类型	4096线ABZ差分增量式
文档版本	V1.0
发布日期	2023年2月13日

本文档中涉及的技术参数、接线方式和应用建议仅供工程设计参考。实际使用中请以产品实物和出厂检测报告为准。未经书面授权，不得复制、修改或分发本文档。