

中文网址 [www.hcfa.cn](http://www.hcfa.cn)  
英文网址 [www.hcfaglobal.com](http://www.hcfaglobal.com)

**HCFA**  
— 禾川科技 —

# 微型驱动系统 ——空心杯电机

**HCFA**  
创新 诚信 服务

## 浙江禾川科技股份有限公司

总部基地：浙江省衢州市龙游县工业园区亲善路5号  
Headquarters: No. 5, Qinshan Road, Longyou Industrial Park, Quzhou City, Zhejiang Province

杭州研发中心：浙江省杭州市青山湖街道励新路299号  
Hangzhou R & D Center: No. 299 Lixin Road, Qingshanhu Street, Hangzhou City, Zhejiang Province

EtherCAT®为德国倍福自动化有限公司所有；  
本手册中记载的其它产品，产品名称以及产品的商标或注册商标归各公司所有，并非本公司产品。



禾川科技 HCFA



禾川自动化中心ATC

本文件中所有信息如有变更，恕不另行通知  
型录编号：2024年10月第一期

因纸质版本更新有滞后  
最新产品信息请参照官网数据为准

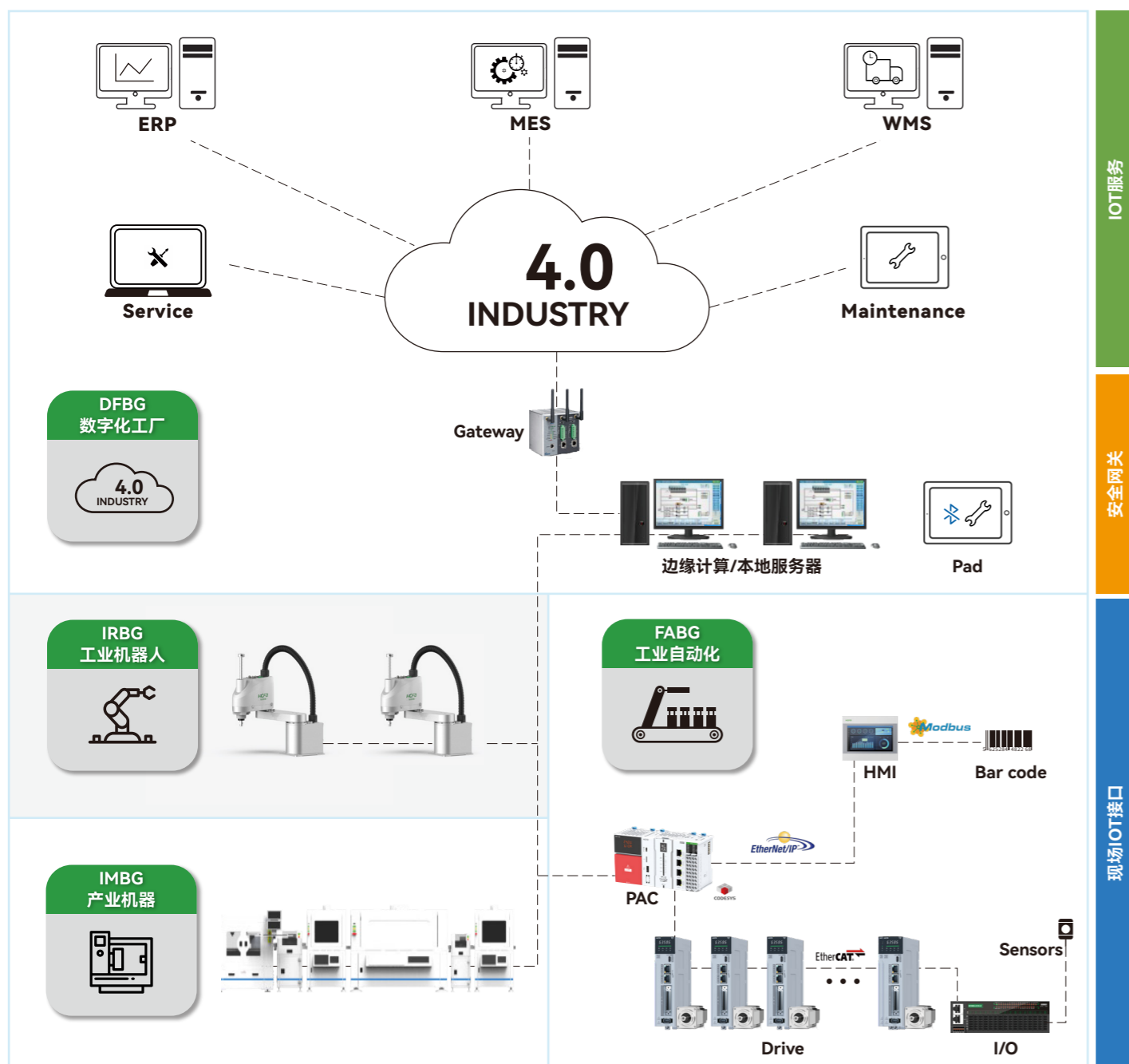


**聚焦行业 赋能智造**  
Focus on industry and empower intelligent manufacture



成为最具价值的**工业自动化**  
**核心部件及方案提供商**

我们不仅提供工业自动化核心部件，更深耕行业工艺，布局工业机器人，产业机器，光储一体，数字化工厂四大业务板块，可为企业提供**自动化+智能装备+数字化**的全方位解决方案



浙江禾川科技股份有限公司成立于2011年，是一家专注于工业自动化产品的研发、制造、销售及应用集成，致力于为智慧工厂提供核心部件和系统集成解决方案的企业。

主要产品包括控制器、伺服系统、视觉系统、编码器、变频器、触摸屏、电动滚筒、精密传动部件等，涵盖了工业自动化整个领域。

公司新设200亩高效精密工业传动产业化基地，通过引进行业专业人才，有序推进精密导轨、丝杠等传动部件的产业化应用。

2023年11月，禾川科技与博世力士乐签订战略合作协议，博世力士乐战略投资禾川科技并拟合作成立子公司。双方将基于共同的创新理念，创新思维，整合双方优势，形成资源互补，并开展深度合作，致力于成为工业自动化全价值链的生态合作伙伴，推动中国工业自动化行业的进一步发展。



**蓄势核心竞争力 永不止步**  
Never stop to build up core competitiveness

研发中心

**6**

全国范围设立

研发投入

**10%+**

营收占比

研发人员

**300+**

精英汇聚

- 设立龙游、杭州、深圳、大连、苏州、德国六大研发中心
- 自主设计ASIC与SOC芯片，国内企业流片，实现国产化替代
- 业界AMR磁技术一流/高精度编码器

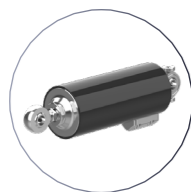


禾川人形机器人有限公司

做人形机器人行业的“富士康”

浙江禾川人形机器人有限公司2024年成立，24年8月完成“YOLO01”人形机器人原型机，更专注于为人形机器人新赛道的核心研发 动力驱动、电驱关节、灵巧手周边空心杯电机、微型力矩电机、中空型紧凑编码器、力矩电机等产品，公司坚持持续创新、价值共享、合作共赢、为客户提供优质的产品与解决方案，极佳的性价比，提高客户优势。

禾川人形机器人有限公司是全球少数几家同时具备高性能动力关节研发能力的人形机器人公司，具备从无框高效电机、空心杯电机、行星滚柱丝杠、编码器、减速器、伺服控制到机构的全栈自研的综合研发能力。目前研发出第2代的专用人形机器人专用旋转关节以及线性关节，以突出的轻量化，能满足人形全部自由度的关节需求，旋转关节达到200Nm全覆盖，线性关节8kN推力全覆盖，展现出了禾川人形机器人公司投入强大且专业的自研能力。



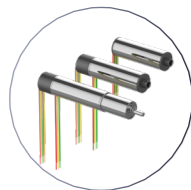
线性关节



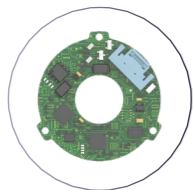
旋转关节



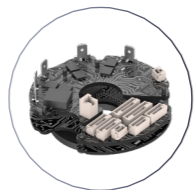
无框电机



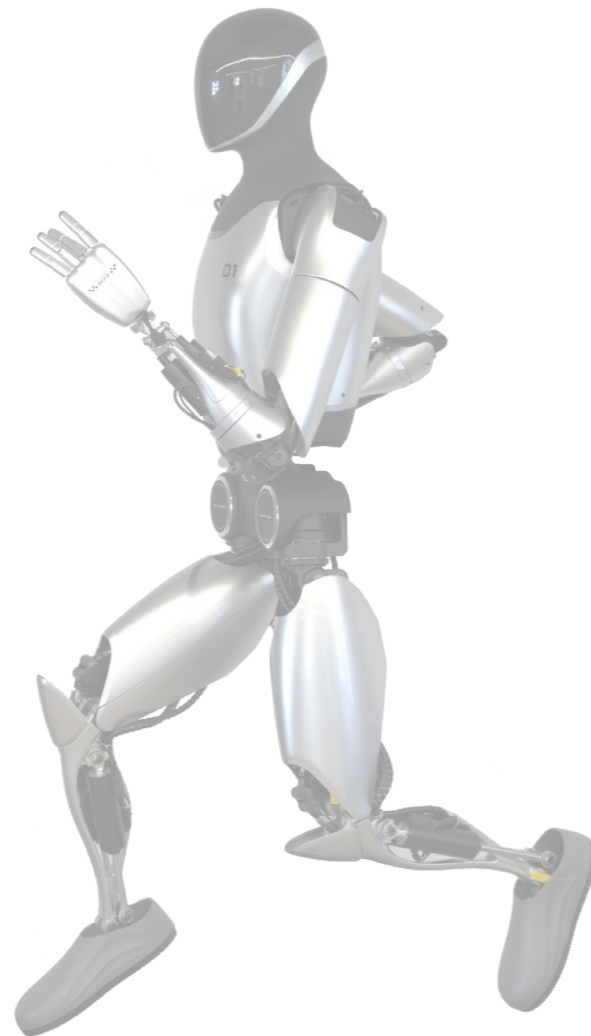
空心杯电机



编码器



驱动器



# CONTENTS

## 目录

- 05 ● 产品特性
- 06 ● 命名定义
- 07 ● 命名规则
- 08 ● 空心杯电机
  - Hu-ECU08
  - Hu-ECU10
  - Hu-ECU12
  - Hu-ECU13
  - Hu-ECU16
- 13 ● 行星齿轮箱
  - GPA8
  - GPA10
  - GPA12
  - GPA16
- 17 ● 编码器
- 18 ● 集成驱动

YOL01

## 产品特性

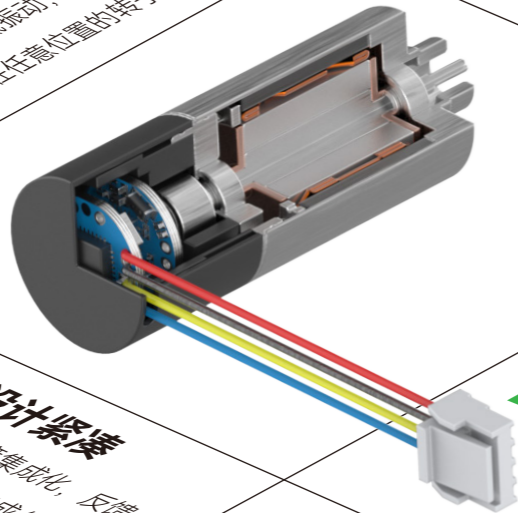
低损高效  
性能卓越

### 无齿槽效应

没有铁芯的开槽与永磁体相互反应，即使在低速也能平稳运行，低振动，低噪音，均匀扭矩可以轻易控制在任意位置的转子。

### 低损高效

采用高性能材料，磁路设计优越，功率密度高，低温升高效率。



### 结构设计紧凑

结构设计高度集成化，反馈系统与驱动系统高度集成化，体积小输出高。

### 安全、可靠性

高速运行，超长使用寿命，无电磁干扰。

## 命名定义

**Hu - ECU 12 45 N 24 0016 - \*\*\***

①                      ②                      ③                      ④                      ⑤                      ⑥                      ⑦

① 产品系列	
ECU	空心杯无刷电机
ECG	空心杯减速电机

② 外径	
08	8mm
10	10mm
12	12mm
16	16mm

③ 电机长度	
45	机身长度45mm
55	机身长度55mm

④ 反馈方式	
N	无感
H	霍尔传感器
E	磁性编码器
C	集成驱动

⑤ 供电电压	
06	6V
09	9V
12	12V
18	18V
24	24V
36	36V

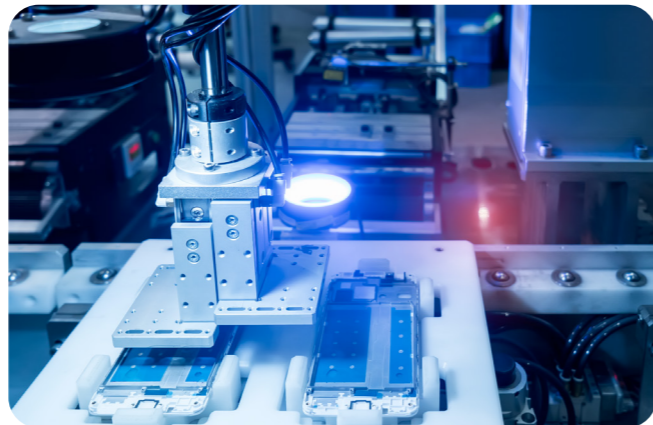
⑥ 减速比	
无	无减速机
0016	减速比16:1
0256	减速比256:1

⑦ 定制编码	
***	无

## 产品应用



机器人灵巧手



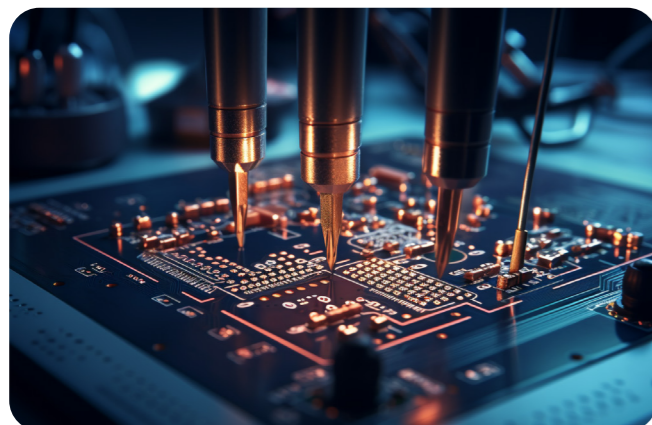
工业自动化



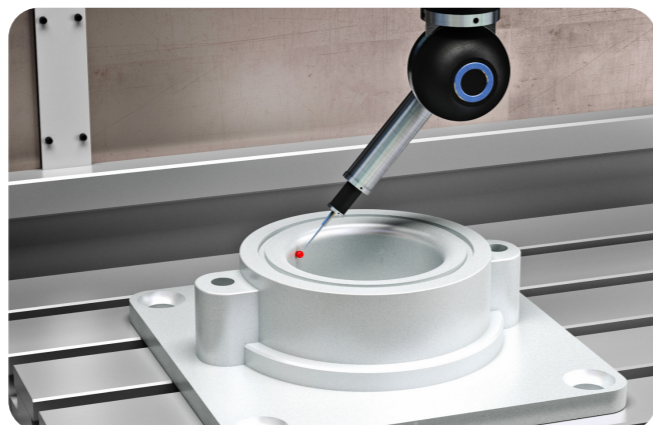
生物医疗



航空航天



3C电子



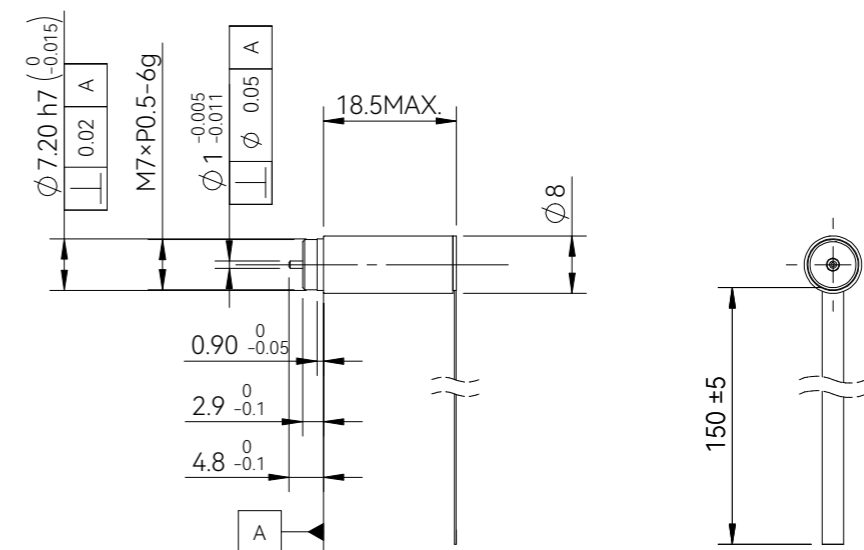
精密检测

## 空心杯电机

### ■ Hu-ECU08

电机参数	单位	BLDC电机Φ8		
		Hu-ECU0818N06	Hu-ECU0818N09	Hu-ECU0818N12
额定电压	Vdc	6	9	12
空载转速	rpm	35000	39000	39000
空载电流	Arms	0.03	0.015	0.02
额定转速	rpm	25000	30000	30000
额定转矩	mNm	1.23	1.23	1.26
额定电流	Arms	0.55	0.45	0.3
堵转转矩	mNm	3.2	2.6	2.56
堵转电流	Arms	2.5	2.3	1.5
最大效率	%	67	67	66
相数	-	3		
极对数	-	1		
转矩常数	Nm/Arms	0.0016	0.0021	0.0028
转速常数	rpm/V	6024	4545	3396
转子转动惯量	gcm <sup>2</sup>	0.021		
机械时间常数	ms	2.7	2.4	2.2
反馈方式	-	无感/磁性编码器/霍尔		
相电阻	Ω	6.00	14.00	18.00
相电感	mH	0.12	0.15	0.15
绝缘等级	-	F		
重量	g	7		

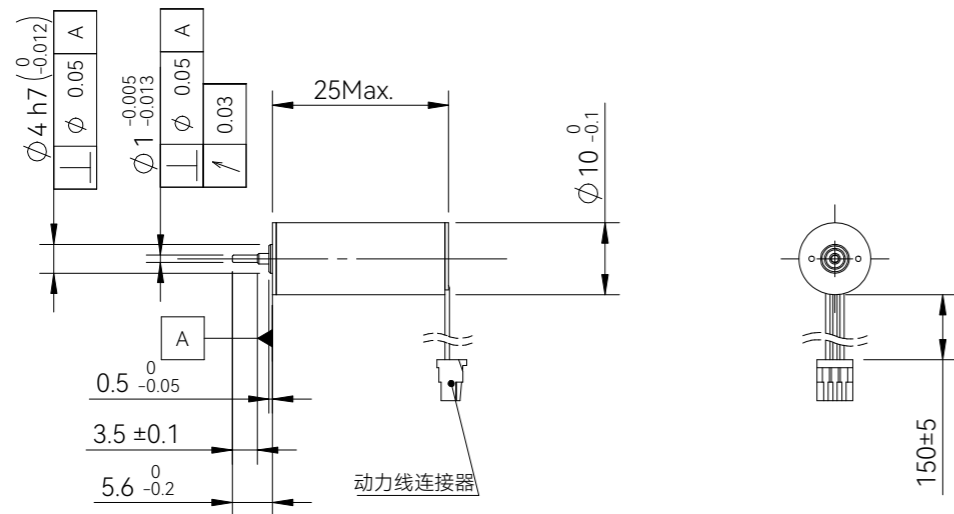
### · 机械尺寸



## ■ Hu-ECU10

电机参数	单位	BLDC电机Φ10		
		Hu-ECU1025N06	Hu-ECU1025N09	Hu-ECU1025N12
额定电压	Vdc	6	9	12
空载转速	rpm	32000	32000	27200
空载电流	Arms	0.05	0.05	0.025
额定转速	rpm	26000	25000	20500
额定转矩	mNm	1.2	1.2	1.2
额定电流	Arms	0.7	0.45	0.3
堵转转矩	mNm	3.8	3.8	4
堵转电流	Arms	3.4	2.8	1.6
最大效率	%	66	67	67
相数	-	3		
极对数	-	1		
转矩常数	Nm/Arms	0.0018	0.0026	0.0042
转速常数	rpm/V	5333	3550	2264
转子转动惯量	gcm <sup>2</sup>	0.06		
机械时间常数	ms	2.7	2.2	1.6
反馈方式	-	无感/磁性编码器/霍尔/内置集成驱动		
相电阻	Ω	1.50	4.50	12.80
相电感	mH	0.04	0.05	0.17
绝缘等级	-	F		
重量	g	15		

### · 机械尺寸



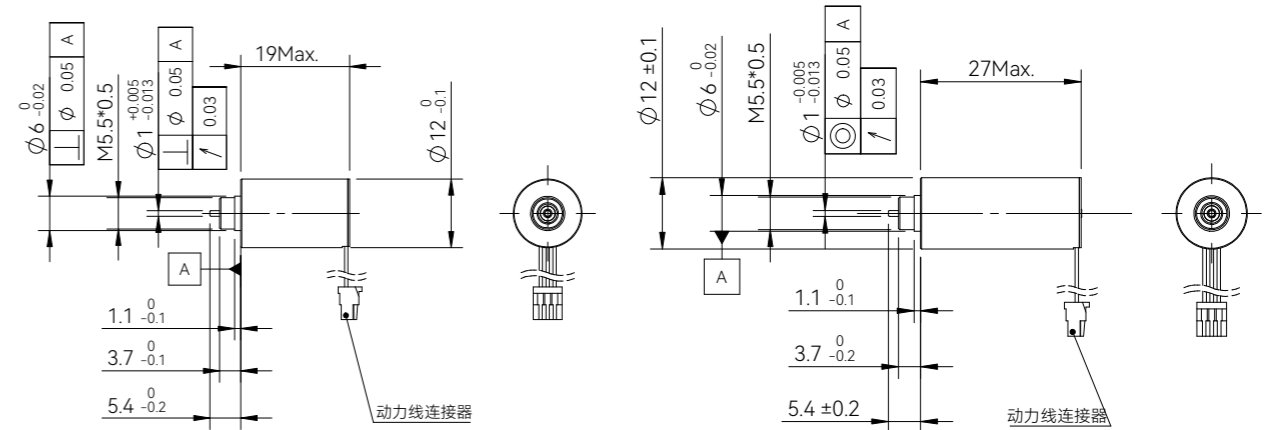
## ■ Hu-ECU12

电机参数	单位	BLDC电机Φ12		
		Hu-ECU1218N12	Hu-ECU1218N18	Hu-ECU1227N24
额定电压	Vdc	12	18	24
空载转速	rpm	30000	29500	28000
空载电流	Arms	0.04	0.02	0.02
额定转速	rpm	25000	24000	24000
额定转矩	mNm	7.1	7.0	7.1
额定电流	Arms	2.3	1.5	1.1
堵转转矩	mNm	41.5	44	35.3
堵转电流	Arms	8.1	6.3	4.8
最大效率	%	72	72	72
相数	-	3		
极对数	-	1		
转矩常数	Nm/Arms	0.0036	0.0056	0.0076
转速常数	rpm/V	2608	4685	1250
转子转动惯量	gcm <sup>2</sup>	0.3		
机械时间常数	ms	3.2	2.8	2.5
反馈方式	-	无感/磁性编码器/霍尔/内置集成驱动		
相电阻	Ω	2.52	5.7	9
相电感	mH	0.12	0.15	0.15
绝缘等级	-	F		
重量	g	12	12	20

### · 机械尺寸

Hu-ECU1218N12  
Hu-ECU1218N18

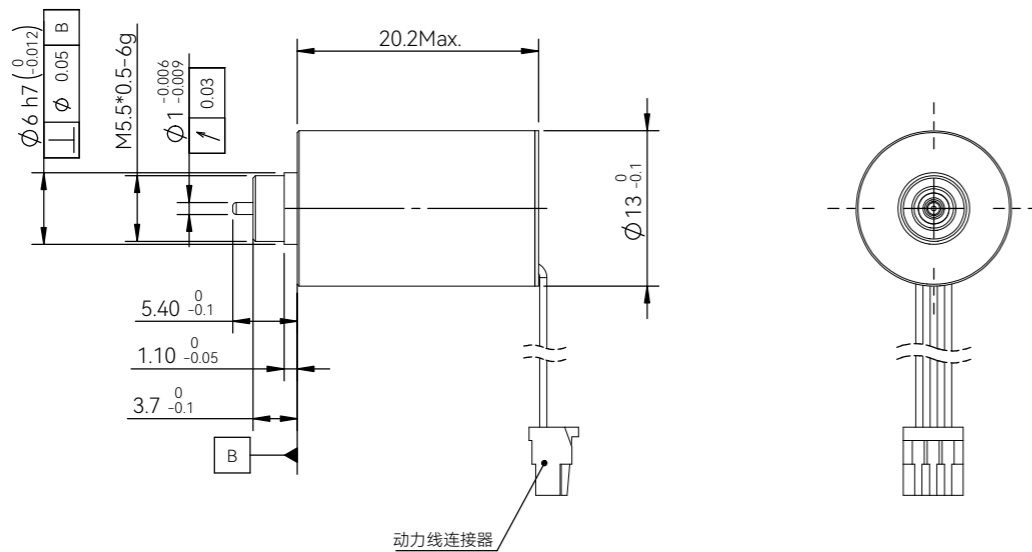
Hu-ECU1227N24



### ■ Hu-ECU13

电机参数	单位	BLDC电机Φ13		
		Hu-ECU1320N12	Hu-ECU1320N18	Hu-ECU1320N24
额定电压	Vdc	12	18	24
空载转速	rpm	22000	22000	21000
空载电流	Arms	0.04	0.023	0.012
额定转速	rpm	18000	17500	17000
额定转矩	mNm	4.2	4.2	4.2
额定电流	Arms	0.82	0.56	0.43
堵转转矩	mNm	28.5	33.5	35.8
堵转电流	Arms	7.5	6.3	4.5
最大效率	%	80	80	80
相数	-	3		
极对数	-	2		
转矩常数	Nm/Arms	0.0049	0.0077	0.0106
转速常数	rpm/V	1924	1242	905
转子转动惯量	gcm <sup>2</sup>	0.42		
机械时间常数	ms	3.2	5.4	5.5
反馈方式	-	无感/磁性编码器/霍尔/内置集成驱动		
相电阻	Ω	2.2	4.6	7.2
相电感	mH	0.04	0.09	0.17
绝缘等级	-	F		
重量	g	17		

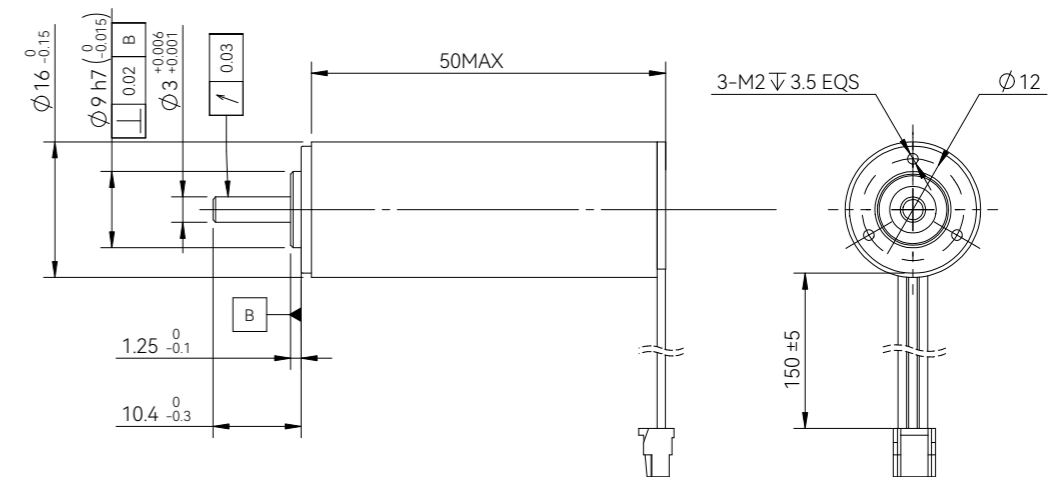
#### · 机械尺寸



### ■ Hu-ECU16

电机参数	单位	BLDC电机Φ16		
		Hu-ECU1650N18	Hu-ECU1650N24	Hu-ECU1650N36
额定电压	Vdc	18	24	36
空载转速	rpm	30500	27000	27000
空载电流	Arms	0.56	0.48	0.34
额定转速	rpm	22000	20000	20000
额定转矩	mNm	15.0		
额定电流	Arms	3.3	1.9	1.5
堵转转矩	mNm	290	245	197
堵转电流	Arms	68	57	42
最大效率	%	89	89.5	89.5
相数	-	3		
极对数	-	1		
转矩常数	Nm/Arms	0.0054	0.0083	0.013
转速常数	rpm/V	1745	1148	760
转子转动惯量	gcm <sup>2</sup>	1.25		
机械时间常数	ms	3.5	2.9	2.1
反馈方式	-	无感/磁性编码器/霍尔		
相电阻	Ω	0.6	1.1	2.6
相电感	mH	0.032	0.082	0.12
绝缘等级	-	F		
重量	g	70		

#### · 机械尺寸



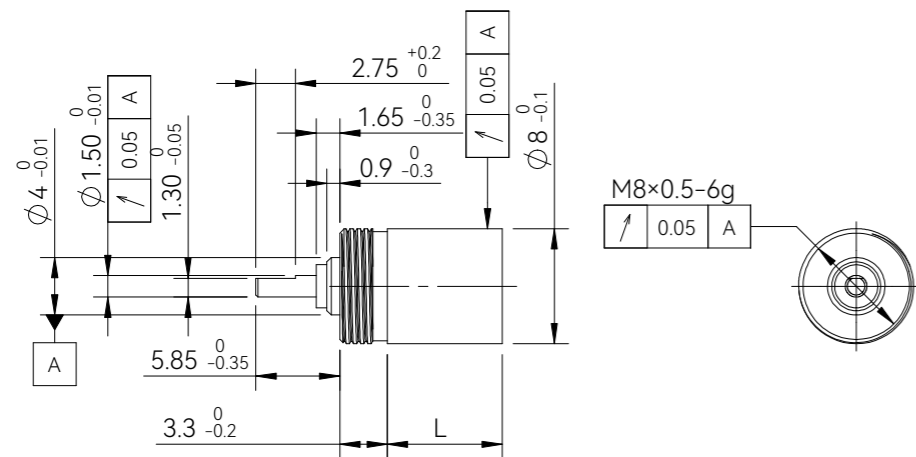
# 行星齿轮箱

## ■ GPA8系列

级数	1	2	2	3	3	4	4	5
减速比	4	16	36	64	216	256	1296	1024
连续输出扭矩/N.m	0.01	0.02	0.08	0.06	0.02	0.08	0.04	0.1
瞬时输出扭矩/N.m	0.015	0.03	0.012	0.09	0.03	0.12	0.06	0.15
效率	90%	81%	76%	73%	55%	65%	57%	59%
空载回差/°	≤1.8	≤2.0	≤2.4	≤2.4	≤2.6	≤2.5	≤2.8	≤2.8
长度/mm	5.5	8.1	8.3	10.7	11.1	13.3	13.9	15.9

齿轮箱特性参数	
最大允许径向载荷/N	5
最大允许轴向载荷/N	5
最大安装力/N	10
输出轴径向间隙/mm	≤0.08
输出轴轴向间隙/mm	≤0.08
推荐温度范围/°C	-15~80

### · 机械尺寸

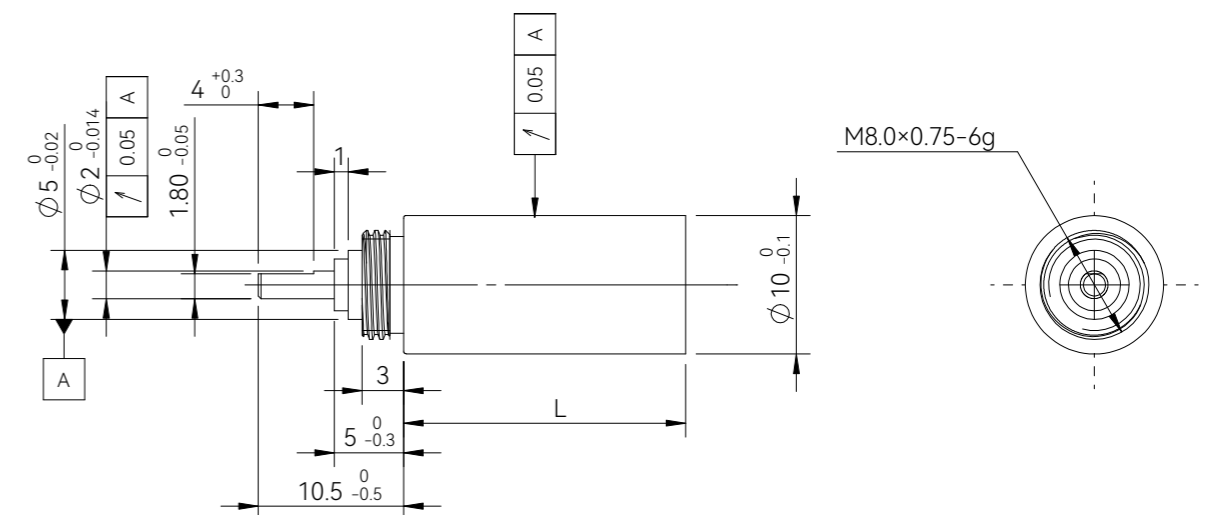


## ■ GPA10系列

级数	1	2	3	4	5
减速比	4	16	64	256	1024
连续输出扭矩/N.m	0.01	0.03	0.1	0.15	0.15
瞬时输出扭矩/N.m	0.02	0.05	0.15	0.2	0.2
效率	90%	80%	70%	60%	50%
空载回差/°	≤1.5	≤1.8	≤2	≤2.2	≤2.5
长度/mm	11	14.1	17.2	20.4	23.5

齿轮箱特性参数	
最大允许径向载荷/N	5
最大允许轴向载荷/N	5
最大安装力/N	10
输出轴径向间隙/mm	≤0.1
输出轴轴向间隙/mm	≤0.1
推荐温度范围/°C	-30~105

### · 机械尺寸



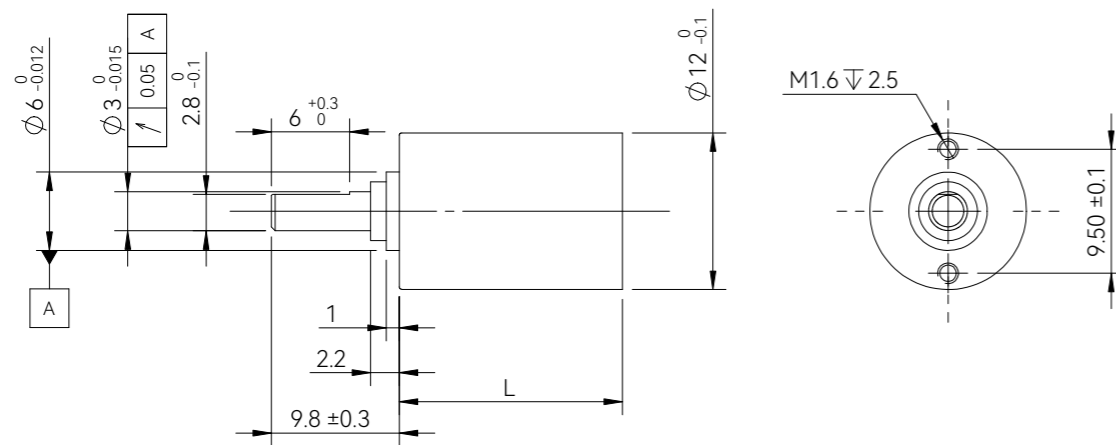


### ■ GPA12系列

级数	1	2	3	4	5
减速比	3.50~12.25	14.00~22.56	42.88~90.25	150.06~509.07	525.22~2418.07
连续输出扭矩/N.m	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
瞬时输出扭矩/N.m	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6
效率	90%	80%	70%	60%	53%
空载回差/°	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2
长度/mm	14.3	17.1	19.9	22.7	25.5

齿轮箱特性参数	
最大允许径向载荷/N	8
最大允许轴向载荷/N	8
最大安装力/N	20
输出轴径向间隙/mm	≤0.1
输出轴轴向间隙/mm	≤0.1
推荐温度范围/°C	-30~105

#### · 机械尺寸

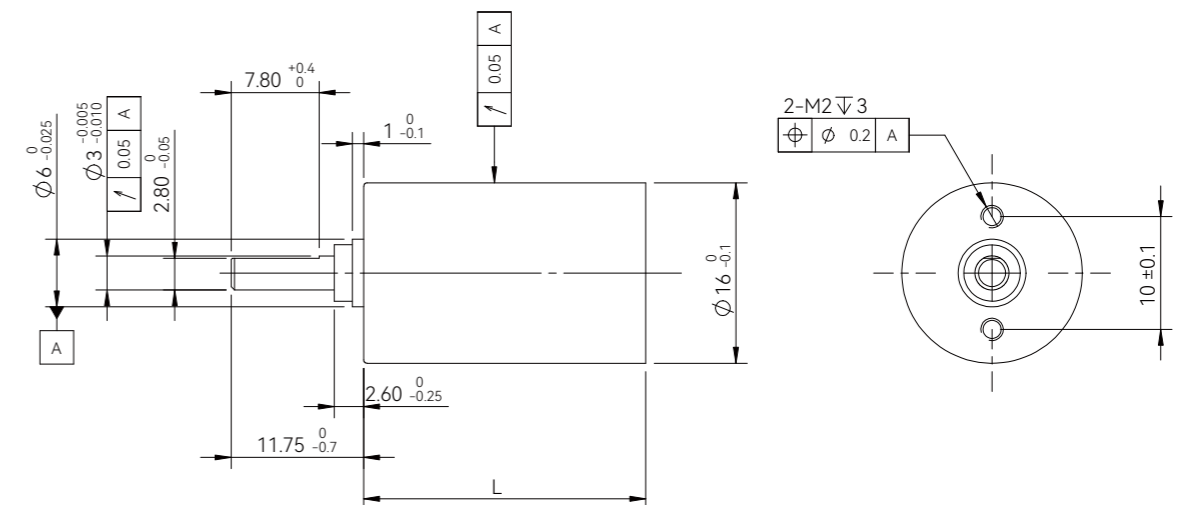


### ■ GPA16系列

级数	1	2	3	4
减速比	3.55~6.6	13~44	45~287	158~1526
连续输出扭矩/N.m	0.25	0.35	0.5	0.6
瞬时输出扭矩/N.m	0.35	0.5	0.7	0.8
效率	90%	81%	72%	63%
空载回差/°	≤1.5	≤2	≤2	≤2.2
长度/mm	16.5	20.8	27.2	31.5

齿轮箱特性参数	
最大允许径向载荷/N	20
最大允许轴向载荷/N	20
最大安装力/N	30
输出轴径向间隙/mm	≤0.1
输出轴轴向间隙/mm	≤0.2
推荐温度范围/°C	-20~100

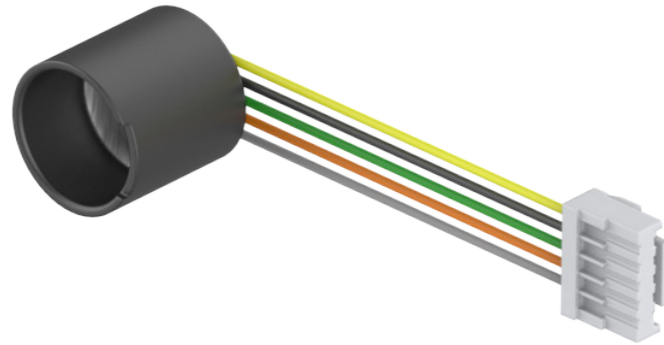
#### · 机械尺寸



## 编码器

### ■ HSR-RMP4096系列

型号	HSR-RMP4096-D8H	HSR-RMP4096-D10H	HSR-RMP4096-D12H
直径/mm	8mm	10mm	12mm
每转脉冲数	4096	4096	4096
通道数	ABZ	ABZ	ABZ
电源电压/V	5V	5V	5V
电源电流/mA	≤40 mA	≤30 mA	≤30 mA
每通道最大输出电流/mA	≤10 mA	≤10 mA	≤10 mA
AB最大更新频率/MHz	2 MHz	2 MHz	2 MHz
运行温度/°C	-40~+125°C	-40~+125°C	-40~+125°C
长度/mm	28.5	28.5	28.5



### ■ RMA17-M014系列

型号	RMA17-M014-B16H
直径/mm	16mm
输出协议	多摩川
编码器精度	17bit
电源电压/V	5V
电源电流/mA	≤100 mA
波特率/MHz	2.5 MHz
运行温度/°C	-40~+125°C
长度/mm	28.5

## 集成驱动

### ■ MMPHC09-18-R1-1

参数单位	MMPHC09-18-R1-1
长度/mm	12
直径/mm	φ10、φ12、φ13
反馈类型	单圈绝对值编码器
控制模式	转矩模式、转速模式、绝对/增量位置模式
供电电压/V	5~18V
连续供电电流/A	1
峰值供电电流/A	2
PWM频率/kHz	80
通讯方式	RS485 (modbusRTU)
驱动器保护	UVLO/OCF
运行温度/°C	-20~65
运行湿度/%Rh	0~90

