

目录

Contents

产业综述	1
01 位置、速度测量	2
1、混合集成同步 / 解算 – 数字转换器	2
2、混合集成 LVDT/RVDT 转换器	7
3、微电路同步 / 解算 – 数字转换器	9
4、混合集成数字 – 同步 / 解算 / 正余弦转换器	12
5、微电路数字 – 同步 / 解算 / 正余弦转换器	14
6、单片集成解算 – 数字转换电路	16
7、增量式编码器	23
8、绝对值编码器	26
02 功率驱动	31
1、栅驱动 / 控制集成电路	31
2、混合集成电机驱动器	34
03 伺服控制	38
1、伺服驱动器	38
04 测试仪器	40
05 运动控制系统	43

产业综述

运动测量和控制产业诞生于上世纪八十年代，致力于提供运动测量和控制领域的核心电子器件、部件、设备及系统解决方案。

产业坚持科技创新、的理念，通过产品与服务创造卓越价值，在轴角转换器方向始终保持领先地位



机载



星载



弹载



舰载



核电



车载



风电



数控机床



新能源汽车



动车



轨道交通



工业机器人

一、 位置、速度测量

1、混合集成同步/解算-数字转换器

计算机已经应用到自动控制的各个领域，同步机和解算器作为轴角测量元件，可以为伺服控制应用提供高精度的位置反馈，在伺服系统中被大量使用。混合集成同步/解算-数字转换器是一种标准的电子转换模块，主要实现将同步机或解算器的模拟信号转换成数字信号，以用于伺服控制系统对位置、速度等参数进行闭环控制，是各种伺服控制系统中的关键部件。

产品基于厚膜混合集成电路工艺，内部采用 II 型闭环电路，具有高精度、低功耗、小体积、高可靠性等特点。设计和制造满足 GJB 2438《混合集成电路通用规范》要求，主要应用包括航空、航天、卫星导航、船舶、兵器等领域。

■ 混合集成同步/解算-数字转换器 典型产品

GSD10/GRD10系列混合同步/解算-数字转换器

- 与美国DDC公司SDC/RDC14550系列pin-to-pin替换；
- 最高转换精度 $\pm(2\text{角分}+1\text{LSB})$ ；
- 最大跟踪速率 160r/s ；
- 小型一体化陶瓷壳体封装
($25.4\text{ mm} \times 19.8\text{ mm} \times 5.3\text{ mm}$)；
- 最高工作温度范围为
 $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



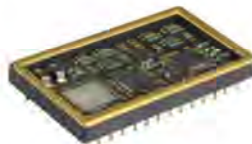
GSD26/GRD26系列混合双通道同步/解算-数字转换器

- 与美国DDC公司SDC/RDC14620系列pin-to-pin替换；
- 两路独立的转换通道；
- 最高转换精度 $\pm(2\text{角分}+1\text{LSB})$ ；
- $+5\text{V}$ 单电源供电；
- 内部自检信号 (BIT) 输出；
- 小型一体化陶瓷壳体封装
($36.75\text{ mm} \times 19.81\text{ mm} \times 5.33\text{ mm}$)；
- 最高工作温度范围为
 $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



GSD80/GRD80系列混合双速同步/解算-数字转换器

- 粗精组合输出最高22位；
- 最高转换精度 $\pm 2\text{角秒}$ ；
- 内部自检信号 (BIT) 输出；
- 8位数据总线接口；
- 28脚双列直插陶瓷封装
($38.1\text{ mm} \times 22.86\text{ mm} \times 5.15\text{ mm}$)；
- 最高工作温度范围为
 $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



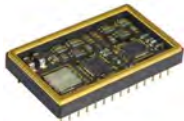
混合集成同步/解算-数字转换器

产品外观					
输入形式	同步输入	GSD10	GSD11R	GSD21	GSD40
	解算输入	GRD10	GRD11R	GRD21	GRD40
通道数		1			
供电电压		+5V	±15V	+5V、±15V	±15V
信号电压		2V~90V(可定制)			
参考电压		2V~115V(可定制)	-	2V~115V(可定制)	
频率		50Hz~8kHz(可定制)	-	50Hz~10kHz(可定制)	50Hz~8kHz(可定制)
输出形式		16 位并行二进制码			
分辨率		12 位、14 位、16 位可编程		12、14、16 位可选	12 位、14 位、16 位可编程
最高转换精度		±2'+1LSB		±3'+1LSB	±2'+1LSB
速度电压		-3.5V~+3.5V	-4V~+4V	-8V~+8V	-10V~+10V
忙信号		无		0.2μs~0.6μs	
使能信号		双使能			
故障指示信号		有		无	有
相移		-20°~+45°		±10°	-20°~+45°
参考输出电压、频率		-	2V~7V(可定制); 400Hz~8kHz(可定制)	-	-
参考输出电流		-	≥100mA	-	-
封装形式		34 脚针栅阵列陶瓷壳封装		32 脚双列直插金属壳封装	36 脚双列直插金属壳封装
外形尺寸		25.4mm×19.8mm×5.3mm		45mm×29mm×7.2mm	48.2mm×19.8mm×5.3mm
最大重量		10g	20g	35g	25g
工作温度		-55℃~125℃			
存储温度		-65℃~150℃			
执行标准		GJB 2438			
对标系列		SD-1455x	-	SDC1740 (H、G 级) SDC1742 (D 级)	SDC-1456x SDC-1458x

混合集成同步/解算-数字转换器

产品外观			
输入形式	同步输入	GSD26	GSD30
	解算输入	GRD26	GRD30
通道数		2	3
供电电压		+5V	±5V
信号电压		2V~90V(可定制)	
参考电压		2V~115V(可定制)	2V~115V(可定制)
频率		50Hz~8kHz(可定制)	50Hz~8kHz(可定制)
输出形式		双通道 16 位 并行二进制码	三通道 16 位 并行二进制码
分辨率		12、14、16 位可选	
最高转换精度		±2 ⁺ 1LSB	
速度电压		-3.5V~+3.5V	-4V~+4V
忙信号		无	
使能信号		双使能	双使能
故障指示信号		有	
相移		-20°~+45°	
封装形式		54 脚针栅阵列 陶瓷壳封装	36 脚双列直插 金属壳封装
外形尺寸		36.75mm×19.81mm×5.3mm	48.23mm×19.83mm×5.3mm
最大重量		18g	19g
工作温度		-55°C~125°C	
存储温度		-65°C~150°C	
执行标准		GJB 2438	
对标系列		SD-14620	SDC-1461x

混合集成同步/解算-数字转换器

产品外观		
输入形式	同步输入	GSD80/81
	解算输入	GRD80/81
单通道速比		1: 8~1: 128 可选
供电电压		80: $\pm 5V$ 81: $+5V$
信号电压		2V~90V(可定制)
参考电压		2V~115V(可定制)
频率		50Hz~8kHz(可定制)
输出形式		8 位并行二进制码 高中低位复用
分辨率		最大 22 位
最高转换精度		$\pm 3''$
速度电压		80: $\pm 4V$ 81: $\pm 3.5V$
忙信号		无
使能信号		单使能
故障指示信号		有
相移		$-20^{\circ} \sim +45^{\circ}$
封装形式		28 脚双列直插 陶瓷壳封装
外形尺寸		38.1mm×22.86mm×5.15mm
最大重量		15g
工作温度		$-55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$
存储温度		$-65^{\circ}C \sim 150^{\circ}C$
执行标准		GJB 2438
对标系列		-

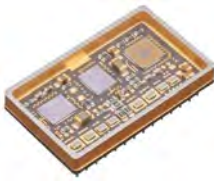
2、混合集成 LVDT/RVDT 转换器

LVDT/RVDT 均是采用差动变压器结构原理，采用非接触结构，具有无触点、无噪声、高灵敏度、高重复性、高可靠性、无限分辨率、理论无限寿命、高频响应特性好等性能特点。与旋转变压器等传感器相比，其体积更小、重量更轻，特别适合用于飞行控制反馈系统、伺服系统中的直线位置及角度位置反馈以及其他各种注重长期稳定性的应用中。

本产品能够对 LVDT/RVDT 传感器输出的模拟信号进行测量与解算，其内部集成高精度正弦波发生器，可直接驱动 LVDT/RVDT 传感器，并回采传感器输出的两线制或三线制模拟信号，经过 II 型闭环伺服控制回路处理，输出并行数字量（推荐 GLD13/14 系列）供控制端处理，也可输出直流电压量（推荐 GLV13/14 系列），经外部 AD 转换后再进行处理。

本产品基于厚膜混合集成电路工艺，采用 II 型闭环电路，具有高精度、小体积、高可靠性等特点。设计和制造满足 GJB 2438《混合集成电路通用规范》要求，主要应用包括航空、航天、卫星导航等军用领域。

混合集成 LVDT/RVDT 转换器

产品外观			
输入形式	两线模式	GLD13	GLV13
	三线模式	GLD14	GLV14
通道数		1	
供电电压		$\pm 15V$	
信号电压		2V~90V(可定制)	
参考电压		-	
频率		400Hz~8kHz(可定制)	
输出形式		14 位并行 二进制码	直流电压
分辨率		14 位	-
最高转换精度/线性度		$\pm 7LSB$	2‰
使能信号		双使能	
参考输出电压频率		2V~7V(可定制); 400Hz~8kHz(可定制)	
参考输出电流		$\leq 100mA$	
封装形式		24 脚双列直插 陶瓷壳封装	
外形尺寸		32.51mm×19.75 mm×5.3 mm	
最大重量		30g	
工作温度		$-55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$	
存储温度		$-65^{\circ}C \sim 150^{\circ}C$	
执行标准		GJB 2438	
对标系列		功能替代 AD598/698	

3、微电路同步/解算-数字转换器

现代武器装备中，计算机已经应用到自动控制的各个领域，同步机和解算器作为轴角测量元件，可以为伺服控制应用提供高精度的位置反馈，在伺服系统中被大量使用。微电路同步/解算-数字转换器是一种标准的电子转换模块，主要实现将同步机或解算器的模拟信号转换成数字信号，以用于伺服控制系统对位置、速度等参数进行闭环控制，是各种伺服控制系统中的关键部件

产品基于微电路工艺，内部采用 II 型闭环电路，具有高精度、低功耗、高可靠性等特点。产品设计和制造满足 SJ20668《微电路模块总规范》要求，主要应用包括伺服机构、天线控制、导航系统、模拟器和火控系统等军用领域。

■ 微电路同步/解算-数字转换器 典型产品

GZSZ/XSZ-02/7系列微电路同步/解算-数字转换器

- 最高转换精度 $\pm(3\text{角分}+1\text{LSB})$;
- 最大跟踪速率 80r/s ;
- 32脚双列直插金属封装
($45\text{ mm} \times 29\text{ mm} \times 9.4\text{mm}$);
- 最高工作温度范围为
 $-55^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$



GZSZ/XSZ-S02系列微电路双通道同步/解算-数字转换器

- 与美国AD公司AD2S44系列pin-to-pin替换;
- 最高转换精度 $\pm(4.5\text{角分}+1\text{LSB})$;
- 内部自检信号(BIT)输出;
- 32脚双列直插金属封装
($45.0\text{mm} \times 29.0\text{mm} \times 7.2\text{mm}$);
- 最高工作温度范围为
 $-55^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$

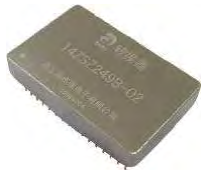


GZSZ/XSZ-07系列微电路双速同步/解算-数字转换器

- 粗精组合输出最高19位;
- 最高转换精度 $\pm 5\text{角秒}$;
- 内部自检信号(BIT)输出;
- 38脚双列直插金属封装
($50.8\text{mm} \times 30.4\text{mm} \times 6.5\text{mm}$);
- 最高工作温度范围为
 $-55^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$



微电路同步/解算-数字转换器

产品外观				
输入形式	同步输入	GZSZ-02/7	GZSZ-S02	GZSZ-07
	解算输入	GXSZ-02/7	GXSZ-S02	GXSZ-07
通道数		1	2	1
速比		-	-	1: 8~1: 64 可选
供电电压		+5V、±15V	±15V 或+5V	+5V
信号电压		2V~90V(可定制)		
参考电压		2V~115V(可定制)		
频率		400Hz~8kHz(可定制)		
输出形式		并行二进制码		
分辨率		最大 16 位	最大 14 位	最大 19 位
最高转换精度		±3'+1LSB	±4'+1LSB	±5"
速度电压		±3.5V	-	±3.5V
忙信号		0.2μs~0.6μs	-	0.2μs~0.6μs
使能信号		双使能	单使能	三使能
故障指示信号		可定制		
相移		-20°~+45°		
封装形式		32 脚双列直插 金属壳封装		38 脚双列直插 金属壳封装
外形尺寸		45.0mm×29.0mm×9.4mm	45.0mm×29.0mm×7.2mm	50.8mm×30.4mm×6.5mm
最大重量		35g		
工作温度		-55°C~105°C		
存储温度		-55°C~105°C		
执行标准		SJ 20668		
对标系列		SDC1742	AD2S44	-

4、混合集成数字-同步/解算/正余弦转换器

数字-同步/解算转换器可将数字角度信号实时转换成高精度的同步/解算信号，作为轴角控制的关键元器件，已成为现代高科技控制领域的一种通用基础器件，广泛应用于机载、车载、舰载、弹载等军用武器控制系统。

混合集成数字-同步/解算转换器能够将二进制输入的数字角度量转换成同步或者解算模拟信号，可驱动解算控制式变压器或者同步控制式变压器。

在闭环角度控制领域，误差信号输出单元通常为小功率的控制式变压器，要求数字-同步/解算转换器具有 2VA 以下的输出驱动能力，推荐使用 GDTM90 系列 2VA 数字-正余弦转换器；在开环角度控制领域，例如航空仪表、平台罗经等，为中等功率的力矩式电机，要求数字-同步/解算转换器具有 7VA 以下的输出驱动能力，推荐使用 GDS41 系列 7VA 数字-同步转换器；在高精度角度控制领域，为达到秒级角度控制精度，通常采用双速设计方案，控制系统将组合数字角度进行粗精分离后，需通过双通道数字-同步/解算转换器转换成双速模拟信号并接入双速电机，推荐使用 GDTM42 系列双通道数字-正余弦转换器。产品设计和制造均满足 GJB 2438《混合集成电路通用规范》要求，在航天、航空、卫星导航等军用领域广泛应用。

混合集成数字-同步/解算/正余弦转换器

产品外观					
输出形式	同步输出	GDS41	-	GDS91	-
	解算输出	GDR41	-	-	
	正余弦输出	GDTM41	GDTM90	-	GDTM42
通道数		1			2
供电电压		±15V			
输出信号电压		6.8V 、 11.8V	6.8V	11.8V	1.75V、 3.5V、 7V
参考电压		26V		26V、 3.4V	3.5V
频率		DC~2.6kHz		DC~1000Hz	
输入形式		16 位并行二进制码			
分辨率		16 位			
最高转换精度		±2'			
输出建立时间		20μs		40μs	20μs
输出信号电流或功率		2mA 或 15mA	2VA	7VA	2mA
矢径偏差		±0.1%	±0.03%	±0.1%	
封装形式		36 脚双列直插 金属壳封装	40 脚双列直插 金属壳封装		36 脚双列直插 金属壳封装
外形尺寸		48.3mm×19.8mm×5.3mm	54.4mm×29.0mm×4.6mm	54.4mm×29.0mm×5.1mm	48.3mm×19.8mm×5.3mm
最大重量		24g	30g		24g
工作温度		-55℃~125℃	-55℃~125℃（壳温）		-55℃~125℃
存储温度		-65℃~150℃			
执行标准		GJB 2438			
对标系列		DSC11520 DSC11524	AD: DRC1746 系列（pin to pin） DDC: DSC10520 系列（功能对标）	DSC10510	DRC11522

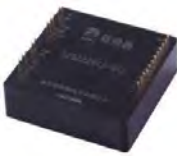
5、微电路数字-同步/解算/正余弦转换器

微电路数字-同步/解算/正余弦转换器是基于微电路工艺，实现数字信号-同步机/解算/正余弦信号的转换功能，产品设计和制造满足 SJ20668 《微电路模块总规范》要求。

转换器输入数字角度量为自然并行二进制数码，兼容 TTL/CMOS 电平；输入参考信号为正弦波，输出轴角模拟信号为三线同步信号/四线解算/两线正余弦信号，内部集成参考隔离变压器和 SCOTT 信号隔离变压器，具有过热保护功能。转换器精度高、可靠性高、寿命长、使用灵活方便，广泛用于伺服系统、火控系统、位置控制系统、信号中继、测试和仿真领域。

微电路数字-同步/解算/正余弦转换器最典型的应用是在数字系统中与计算机接口，将计算机发出的数字角转换成同步机和解算器所需要的电压量，驱动用于机电伺服回路中作为反馈元件的解算机或解算器接收机。

微电路数字-同步/解算/正余弦转换器

产品外观			
输出形式	同步输出	GSZZ	GSZZ-L-5
	解算输出	GSXZ	GSXZ-L-5
通道数	1		
供电电压	$\pm 15V$		
输出信号电压	2V~90V		
参考电压	4V~115V		
频率	400Hz~1000Hz		50Hz~1000Hz
输入形式	14 位并行二进制码		
分辨率	12 位、14 位		
最高转换精度	$\pm 4'$		
输出建立时间	150 μs		
输出信号电流或功率	1.3VA		5VA
矢径偏差	$\pm 0.1\%$		$\pm 2\%$
外形尺寸	79.4mm×66.7mm×21mm		79.4mm×66.7mm×16.5mm
最大重量	350g		
工作温度	-55℃~85℃（壳温）		
存储温度	-55℃~105℃		
执行标准	SJ20668		
对标系列	-		-

6、单片集成解算-数字转换电路

单片解算-数字转换电路主要针对轴角测控需求，实现角度模拟-数字信号转换功能。基于半导体集成电路工艺，采用 II 型闭环电路结构，设计的转换电路包括数字式和模拟式两种方式，具有转换精度和跟踪速度高、抗干扰能力强、分辨率可选择、动态参数可设置等优点。

产品的设计和制造满足 GJB 597《半导体集成电路通用规范》中 B 级电路的要求，产品均为完全自主设计，自主可控等级达到 A 级，主要应用于包括雷达天线位置监控、导航系统、火控系统、伺服系统、工业机器人和电动汽车等领域。

■ 单片解算-数字转换电路 典型产品

RD19230LMQ型单片解算-数字转换电路

- 与DDC公司RD19230系列对标；
- 转换精度 ± 2 角分+1LSB；
- 分辨率、带宽和跟踪速度可编程；
- 支持+5V单电源工作模式；
- 参考与信号相移达 $-20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ；
- 提供速度电压（VEL）输出；
- 提供内建测试信号（BIT）输出；
- 无 180° 假零位问题；
- 内部合成参考；
- 额定工作温度： $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



RD2S80KMC型单片解算-数字转换电路

- 与AD公司AD2S80A系列pin-to-pin替换；
- 精度 ± 4 角分+1LSB；
- 分辨率、带宽和跟踪速率可由用户设置；
- 高跟踪速率：1040rps（10位分辨率）；
- 提供速度电压（VEL）输出；
- 2级ESD防护（2000V，最小值）；
- 额定工作温度： $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



RD2S1210LMQ1型单片解算-数字转换电路

- 与AD公司AD2S1210系列pin-to-pin替换；
- 精度 ± 2.5 角分+1LSB；
- 最大跟踪速率：3125rps；
- 分辨率10/12/14/16位可编程；
- 串行和并行16位数据端；
- 增量式编码器输出；
- 额定工作温度： $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



RD6802MQ型单片解算-数字转换电路

- 与多摩川公司AU6802N1系列pin-to-pin替换；
- 最大跟踪速率：4000rps（10位分辨率）；
- 分辨率10/12位；
- 编码器输出：256C/T（10位）、1024C/T（12位）；
- 串行和并行12位数据接口；
- 系统故障检测功能；
- 额定工作温度： $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



单片集成解算-数字转换电路

产品外观		
型号	RD19230	RD2S80
输入形式	解算	
分辨率	12 位/14 位/16 位	10 位/12 位/14 位/16 位
最高转换精度	$\pm 2' + 1\text{LSB}$	$\pm 4' + 1\text{LSB}$
信号电压	$2V_{\text{RMS}}$	
参考电压	$3V_{\text{PP}} \sim 10V_{\text{PP}}$	$1V_{\text{PK}} \sim 8V_{\text{PK}}$
频率	50Hz~8kHz	50Hz~20kHz
最大跟踪速率	12bit: 192 rps 14bit: 48 rps 16bit: 12 rps	10bit: 1040 rps 12bit: 260 rps 14bit: 65 rps 16bit: 16.25 rps
速度信号反转 误差	典型值: 0.75% 最大值: 1.3%	最大值: 5%
速度信号零位 偏移	典型值: 5 mV 最大值: 10 mV	最大值: 6 mV
电源电压	$5.0V \pm 5\%$	$+V_s: 12.0V \pm 5\%;$ $-V_s: -12.0V \pm 5\%;$ $V_L: 5.0V \pm 10\%$
电源电流	最大值: 25 mA	最大值: 30 mA
相移	$-20^\circ \sim +45^\circ$	$-10^\circ \sim +10^\circ$
工作温度范围	$-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	
存储温度范围	$-65^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$	
封装形式	CQFP64 LQFP64	CLCC44 CDIP40
外形尺寸	CQFP64: $16.8\text{mm} \times 16.8\text{mm} \times 3.2\text{mm}$ LQFP64: $13.5\text{mm} \times 17.0\text{mm} \times 4.2\text{mm}$	CLCC44: $16.8\text{mm} \times 16.8\text{mm} \times 3.1\text{mm}$ CDIP40: $51.3\text{mm} \times 51.3\text{mm} \times 5.7\text{mm}$
ESD 等级	500V	2000V
执行标准	GJB 597	
对标系列	RD-19230	AD2S80A

单片集成解算-数字转换电路

产品外观		
型号	RD2S1205	RD2S1210
输入形式	解算	
分辨率	12 位	10 位/12 位/14 位/16 位
最高转换精度	$\pm 11'$	$\pm 2.5' + 1\text{LSB}$
输出参考频率	10 kHz, 12 kHz, 15 kHz, 20 kHz	2 kHz~20 kHz, 步进 0.25 kHz
速率精度	$\pm 2 \text{ LSB}$	10bit: $\pm 4 \text{ LSB}$ 12bit: $\pm 4 \text{ LSB}$ 14bit: $\pm 8 \text{ LSB}$ 16bit: $\pm 32 \text{ LSB}$
最大跟踪速率	1250rps	10bit: 3125 rps 12bit: 1250 rps 14bit: 625 rps 16bit: 156.25 rps
速度分辨率	11 位	9 位/11 位/13 位/15 位
179°阶跃响应时间	$\leq 5.2\text{ms}$	10bit: $\leq 2.2 \text{ ms}$ 12bit: $\leq 6.0 \text{ ms}$ 14bit: $\leq 14.7 \text{ ms}$ 16bit: $\leq 66 \text{ ms}$
电源电压	5.0V $\pm 5\%$	
电源电流	最大值: 20 mA	最大值: $\leq 49 \text{ mA}$
相移	$\leq \pm 44^\circ$	
工作温度范围	$-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	
存储温度范围	$-65^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$	
封装形式	CQFP44/LQFP44	CQFP48/LQFP48
外形尺寸	CQFP44: 13.3mm $\times$ 13.3mm $\times$ 2.8mm LQFP44: 12.2mm $\times$ 12.2mm $\times$ 1.5mm	CQFP48F: 12.2mm $\times$ 12.2mm $\times$ 2.5mm CQFP48N: 9.6mm $\times$ 9.6mm $\times$ 2.5mm LQFP48: 9.2mm $\times$ 9.2mm $\times$ 1.6mm
ESD 等级	2000V	
执行标准	GJB 597	
对标系列	AD2S1205	AD2S1210

单片集成解算-数字转换电路

产品外观		
型号	RD6802LMQ	RD5028BLMQ
输入形式	同步/解算	
分辨率	10、12 位	10 位/12 位/14 位/16 位
最高转换精度	12 位: $\pm 4\text{LSB}$	$\pm 5' + 1\text{LSB}$
参考频率	10kHz/20kHz	50Hz~10kHz
最大跟踪速率	4000rps	1024 rps
电源电压	5.0V $\pm$ 5%	
相移	$\leq \pm 10^\circ$	
工作温度范围	-55°C~125°C	
存储温度范围	-65°C~150°C	
封装形式	CQFP52	CQFP64
外形尺寸	13.8mm $\times$ 13.8mm $\times$ 4.2mm	16.8mm $\times$ 16.8mm $\times$ 3.2mm
抗总剂量辐射	--	100krad(Si)
单粒子辐射	--	65MeV $\cdot$ cm ² /mg
ESD 等级	2000V	
执行标准	GJB 597	
对标系列	AU6802N1	ACT5028

单片集成可编程双速组合转换电路

产品外观	
型号	JD3001DMQ
速比	2~128
转换精度	±1LSB
转换速度	<100ns
输出分辨率	24 位
电源电压	VDD: 5.0V±5% VDRIVE: 3.3V±5%或 5.0V±5%
工作温度范围	-55℃~125℃
存储温度范围	-65℃~150℃
封装形式	CQFP80
外形尺寸	14.3mm×14.3mm×2.6mm
ESD 等级	2000V
执行标准	GJB 597

单片集成 LVDT/RVDT-数字转换电路

产品外观	
型号	LD798LMQ
输入形式	LVDT/RVDT
分辨率	12 位/14 位
最高转换精度/线性度	14位：±9LSB/±0.2%
信号电压	1Vrms
参考频率	400Hz~15kHz
电源电压	5.0V±5%
相移	≤±10°
工作温度范围	-55℃~125℃
存储温度范围	-65℃~150℃
封装形式	CQFP64
外形尺寸	13.4mm×13.4mm×2.7mm
ESD 等级	500V
执行标准	GJB 597
对标系列	功能替代 AD698

双路运算放大器

产品外观	
型号	JR8102MS
通道数	2
电源电压	4.75V~18V
输入失调电压	$\pm 16\text{mV}$
开环增益	$\geq 80\text{dB}$
增益带宽积	$\geq 10\text{MHz}$
持续输出电流	$\leq 200\text{mA}$
静态电流	$\leq 8\text{mA/路}$
工作温度范围	$-55^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$
存储温度范围	$-65^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$
封装形式	CSOP8
外形尺寸	10.7mm×6.0mm×2.4mm
ESD 等级	2000V
执行标准	GJB 597
对标系列	-

7、增量式编码器

增量式编码器主要用于反馈转轴的旋转速度，轴每旋转一定角度，增量式编码器按比例提供一定数量的方波脉冲。其原理构造简单，易于实现，机械平均寿命长。采用非接触式方案，无摩擦和磨损。体积小，重量轻，机构紧凑，安装方便，维护简单，驱动力矩小。抗干扰强，可差分驱动，长线传输，采用半空轴机械形式。主要应用包括无人机、无人艇、各类车辆、伺服系统中。

增量式编码器通过测量单位脉冲的周期时间（用于低速旋转计量）或单位时间内的脉冲数（用于高速旋转计量）换算转轴的旋转速度。也可简单应用于相对定位控制，测量转动的角度和行程，如设定一个参考零点，累计随后的脉冲即可；但需要考虑电气干扰、掉电等原因少计或多计脉冲引起的累积误差，需经常清零校准。

增量式编码器

产品外观			
原理	磁编码器		
单圈	Z16	Z24	Z30
多圈	——		
结构特点	半空轴		
单圈分辨率	最高 1024 脉冲/圈		
多圈分辨率	——		
接口类型	增量输出		
外径	16mm	24mm	30mm
实心轴直径	——		
半空轴直径	2mm	3mm、4mm	4mm
零位标志	——		
最大转速	12000rpm		
工作电压	5V±5%		
方向功能	——		
清零功能	——		
连接方式	电缆		
重量	25g	40g	
工作温度	-40℃~100℃		
环境适应性	低温、高温、振动、冲击等试验符合 GJB150 的相关要求。		

8、绝对值编码器

绝对值编码器是用来检测角度、位置、速度的传感器。依靠轴、齿轮、测量轮等的控制实现对线性位移的检测，把实际的机械位移量转换成数字信号。广泛应用于数控机床、机器人、雷达、光电经纬仪、地面指挥仪、直升机吊舱、伺服系统等诸多领域。绝对值编码器以各种机械形式匹配各类安装需求，且具备断电记忆，可以实时输出绝对位置信息，包含实心轴、半空轴和无轴承机械形式。

工业自动化现场及武器装备系统，绝对值编码器主要用于定位控制，也可通过位置差值完成速度反馈功能。由于绝对值编码器直接输出位置数据，减轻了电子接收设备的计算任务。无需复杂和昂贵的输入装置；而且，当设备掉电或受到电气干扰，不再需要回到位置参考原点重新计数，就可直接得到当前位置值，应用简单、精确、可靠。

绝对值编码器 典型产品

机电编码器GCSx58-JS系列

- 标准外壳 $\phi 58\text{mm}$;
- 单圈分辨率最高20位;
- 多圈分辨率最高14位;
- CAN总线;
- 实心轴



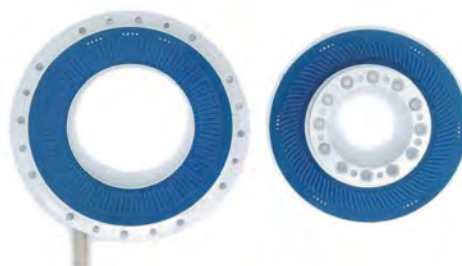
机电编码器GRAx58-J系列

- 标准外壳 $\phi 58\text{mm}$;
- 单圈分辨率最高18位;
- 多圈分辨率最高14位;
- RS422总线;
- 空心轴



电感编码器 $\phi 90$ 系列（常规）

- 结构紧凑;
- 19位分辨率;
- 最高转换精度 ± 40 角秒;
- 分体式结构;
- SSI接口



电感编码器 $\phi 58$ 系列（薄型）

- 结构紧凑;
- 19位分辨率;
- 最高转换精度 ± 36 角秒;
- 分体式结构;
- SSI接口



绝对值编码器

产品外观					
结构特点	实心轴			半空轴	
系列型号	58-J 系列	58-D 系列	58-JS 系列	58-J 系列	58-D 系列
单圈分辨率	12~16 位	12~18 位	16~20 位	12~16 位	12~18 位
圈数最高分辨率	14 位				
接口类型	CAN/RS422	CAN/ RS422/SSI	CAN/RS422	CAN/RS422	CAN/ RS422/SSI
外形直径	58mm				
最大重量	510g	500g	810g	510g	500g
实心轴直径	6mm / 10mm			——	
半空轴直径	——			10mm / 12mm / 15mm	
法兰形式	同步法兰或夹紧法兰			定子簧片	
最大转速	10000rpm	10000rpm	2500rpm	10000rpm	10000rpm
最大轴负载 轴向/径向	40N / 110N				
工作电压	10V~30V				
方向功能	有				
清零功能	有				
连接方式	XC158 插头连接器 / 屏蔽电缆				
防护等级	IP54~IP65	IP65~IP67	IP65~IP67	IP54~IP65	IP65~IP67
工作温度	单圈：-55℃~85℃；多圈：-40℃~85℃				
振动	10g, 10~2000Hz	10g, 10~2000Hz	10g, 10~2000Hz	10g, 10~2000Hz	10g, 10~2000Hz
冲击	100g, 6ms	100g, 6ms	200g, 6ms	100g, 6ms	100g, 6ms
湿热	高温高湿 60℃、95%，低温高湿 30℃、95%，240h				
盐雾	35℃、5%±1%NaCl, 96h				
霉菌	菌种 2, 28d, 1 级				

绝对值编码器

产品外观						
结构特点	无轴承常规型					
系列型号	GJR-X-58.100	GJR-X-75	GJR-X-90	GJR-X-125	GJR-X-200	GJR-X-429
单圈最高分辨率	17 位	19 位				
圈数最高分辨率	——					
接口类型	SSI				SSI/SPI	
外径	58mm	75mm	90mm	125mm	200mm	429mm
内径	13.5mm	25mm	40mm	85mm	150mm	342mm
重量	75g	170g	220g	285g	388g	2355g
最大转速	10000rpm			7700rpm	3000rpm	
工作电压	4.5V-32V					
方向功能	——					
清零功能	有					
连接方式	参照具体型号					
防护等级	IP65(除连接器)					
工作温度	-55℃~85℃					
振动	20g, 10~2000Hz					
冲击	100g, 6ms					
湿热	高温高湿 60℃、95%，低温高湿 30℃、95%，240h					
盐雾	35℃、5%±1%NaCl, 96h					
霉菌	菌种 2, 28d, 1 级					

绝对值编码器

产品外观				
结构特点	无轴承超薄型			
系列型号	GJR-83H-58	GJR-83H-70	GJR-83H-90	GJR-83H-130
单圈最高分辨率	19 位			
圈数最高分辨率	—			
接口类型	SSI			
外径	58mm	70mm	90mm/95mm	130mm
内径	20mm	30mm	43mm/50mm	90mm
重量	50g	60g	85g	125g
最大转速	3000rpm			
工作电压	5V±0.5V			
方向功能	有			
清零功能	有			
连接方式	参照具体型号			
防护等级	IP54			
工作温度	-55℃~85℃			
振动	10g, 10~2000Hz			
冲击	100g, 6ms			
湿热	高温高湿 60℃、95%，低温高湿 30℃、95%，240h			
盐雾	35℃、5%±1%NaCl, 96h			
霉菌	菌种 2, 28d, 1 级			

二、 功率驱动

1、 栅驱动/控制集成电路

现代武器装备中，伺服系统已经应用到自动控制的各个领域，栅驱动/控制集成电路通过逻辑控制驱动电机，实现信号放大及功率输出保护等功能。

产品通过驱动电路控制逆变桥进行功率输出，实现对电机速度或扭矩的控制，具有驱动功率大、限流及过温保护等特点。包括 H 桥半桥驱动器及三相桥驱动器，应用于各类直流有刷、三相无刷驱动场景，在航天、航空、卫星导航、船舶、兵器等军事设备中广泛应用，产品的设计和制造满足 GJB 597《半导体集成电路通用规范》要求。

栅驱动集成电路

产品外观					
型号	JR2103	JR2110	JR2308	JR2101	JR2113
击穿电压	700V	500V	700V	600V	600V
导通时间	680ns	120ns	300ns	160ns	120ns
关断时间	150ns	94ns	220ns	150ns	94ns
输出拉/灌电流	210mA/360mA	2A/2A	200mA/350mA	300mA/600mA	2A/2A
门驱动电源范围	10-20V			10-20V	10-20V
内置死区时间	520ns	--	540ns	--	--
工作温度范围	-55℃~125℃				
存储温度范围	-65℃~150℃				
ESD 等级	2000V				
执行标准	GJB 597	GB/T 4589	GJB 597	GB/T 4589	GB/T 4589
对标系列	IR2103	IR2110	IR2308	IR2101	IR2113

栅驱动集成电路

产品外观	
型号	JR2136
导通/关断延时	600ns
死区时间	275ns
驱动电压	10V~20V
VCC 静态电流	1mA
VBS 静态电流	70uA
输出拉电流	200mA
输出灌电流	350mA
欠压阈值	8.9V/8.2V
工作温度范围	-55°C~125°C
存储温度范围	-65°C~150°C
ESD 等级	2000V
执行标准	GJB 597
对标系列	IR2136

电机控制集成电路

产品外观	
型号	JR33035
电源电压	10V~30V
基准电压	6.25V
振荡频率	22kHz~28kHz
输入高低电平阈值	2.3V/1.7V
电流保护阈值	110mV
欠压保护阈值	9.0V
电源电流	3mA
工作温度范围	-55℃~125℃
存储温度范围	-65℃~150℃
ESD 等级	2000V
执行标准	GJB 597
对标系列	NCV33035

2、混合集成电机驱动器

电力驱动系统由电机、驱动器及传动机构组成，是一种典型的机电一体化产品，广泛应用于航空航天领域、视听设备、汽车电器、家用消费电子等领域。电机驱动器作为该系统的重要组成部分，其作用是通过直流斩波方式将直流电转变为频率可调的交流电驱动电机。随着控制系统不断向小型化和高精度方向发展。在系统性能指标的实现和体积限制的条件下，亟需使用高性能控制核心器件来满足电路的高精度要求，并采用先进的组装工艺技术来减小电路的体积和重量，实现电机驱动电路的小型化集成。

混合集成电机驱动器基于厚膜混合集成电路工艺，包括直流有刷电机驱动模块和三相无刷电机驱动模块。驱动模块包括开环功率放大模块及闭环的控制模块，可通过模拟输入或 PWM 输入来控制驱动逆变桥，实现对电机的驱动及速度或转矩的控制。模块内置有限流、过温及短路等多种保护功能，通过高密度组装工艺，具有集成功率密度高、体积小、可靠性高等特点，在航天、航空、卫星导航、船舶、兵器等军事设备中广泛应用，产品的设计和制造满足 GJB 2438《混合集成电路通用规范》要求。

混合集成电机驱动器

产品外观		
型号	GJR4201	GJR4205
最大输出电压	75V	100V
最大输出电流 (TC=60°C)	5A	30A
峰值电流	37A	40A
VS 空载电流	≤10mA	≤50mA
静态控制电源电流	≤18mA	≤50mA
输出开关频率	—	22kHz~23kHz
限流点电压	—	90mV~110mV
封装形式	金属全密封封装	
外形尺寸	—	58.95 mm×41.8 mm×7.8mm
最大重量	20g	58g
工作温度	-55°C~125°C (壳温)	
存储温度	-65°C~150°C	
执行标准	GJB 2438	
对标系列	MSK: MSK4201 APEX: SA51	MSK: MSK4205 APEX: SA03

混合集成电机驱动器

产品外观		
型号	GJR4300	GJR306
最大输出电压	75V	75V
最大输出电流 (TC=60°C)	10A	30A
电源电流 (+15V)	25mA	90mA
电源电流 (-15V)	-	40mA
时钟频率	DC-100kHz	18.7kHz~25.3kHz
电流监测斜率/ 上升时间	-	0.28V/A~0.38V/A
控制电压跨导/ 下降时间	-	2.4A/V~3.6A/V
死区时间	可调	≤2μs
桥路漏电流	-	≤750μA
封装形式	金属全密封封装	
外形尺寸	33.22mm×25.6mm×7.87mm	78.99mm×53.59mm×10.03mm
工作温度	-55°C~125°C (壳温)	
存储温度	-65°C~150°C	
执行标准	GJB 2438	
对标系列	MSK: MSK4300	MSK: MSK4361

三、 伺服控制

1、 伺服驱动器

GJRSWHI 系列伺服驱动器用于小型直流有刷电机、直流无刷电机、永磁同步电机驱动，采用小型化设计，具有很高的功率密度，可与 Elmo 公司的 WHI、HOR 系列产品 Pin-To-Pin 互换。

产品采用直流供电，全数字式的驱动控制可以工作在力矩、速度或位置模式。控制指令可通过 RS232/CAN/模拟输入/PWM 占空比输入等方式提供。支持增量式编码器、绝对值编码器、旋转变压器、数字式霍尔传感器等反馈方式，覆盖多种应用场合。提供了多达 8 个可编程数字输入输出端口，可配置电机使能、限位控制、刹车控制、故障复位、故障指示等多种功能，具备丰富的外设交互能力。同时设计了完善的故障保护功能，在发生过压、短路、过流、超速等故障时自动开启保护措施，每项保护功能的限值均可人工配置。

提供功能强大的可视化配置软件，满足电机调试、自动辨识、自动整定、状态查询、参数上传/下载、数据记录等各类需求。

伺服驱动器

产品外观				
系列型号	GJRSWHI	GJRSGWHI	GJRSAOR	GJRSTWI
最大母线耐压	95VDC (包含泵升电压)			
最大控制供电	95VDC			60VDC
最小控制供电	13.5VDC			7VDC
正常工况持续电流	20A			25A
最大输出功率	1600W			2000W
外形尺寸	55mm×46.5mm×14mm		77mm×77mm×35mm	35mm×30mm×12mm
工作温度	-40℃~70℃ (壳温)			
存储温度	-55℃~85℃			
环境适应性	振动 (20Hz 至 2000Hz, 14.6g)、冲击 (±20g; 半正弦, 11ms)、湿热			
对标系列	Elmo WHI 系列	Elmo G-WHI 系列	—	Elmo G-TWI 系列

四、 测试仪器

现代武器装备的伺服系统中通常使用同步机和解算器作为轴角位置传感器,通过系统中模拟-数字转换系统可以实现系统高精度位置信息闭环。轴角测试仪器是一种用来在实验室环境完成舰船摇摆、导航和航空器姿态变化等高精度测试和模拟仿真的精密设备。产品可以实现对国外进口测量仪器的功能替代,可以作为传感器安装、偏差定位和测试系统校准的标准测试设备。

经过近30年的研发积累,已经开发了双速角位仪、双速模拟测试仪、全参数轴角模拟测试仪等多种类型产品。产品拥有良好的人机交互界面,功能集成度高,采用菜单化设计,操作起来简单易上手。产品已应用于航空、航天、舰船、火炮和雷达等各个军用领域的伺服测试系统中。

角度位置指示器

产品外观		
型号	JWZ-642 型双速角位仪	
通道数	2 个	
最高转换精度	单速	粗通道: 0.02°
		精通道: 0.02°
	双速	0.02° / 速比
跟踪速率	3 rps	
工作电源	220V $\pm$ 10%; 50Hz $\pm$ 10%; 25W	
信号输入电压	5V $\sim$ 90V (AC)	
参考输入电压	5V $\sim$ 115V (AC)	
信号输入阻抗	200k Ω	
信号频率	50 Hz $\sim$ 2.4kHz	
工作温度	$0^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$	
存储温度	$-10^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$	
外形尺寸	366mm $\times$ 180mm $\times$ 147mm	
对标系列	功能替代 北大西洋 8810	

同步/解算模拟器

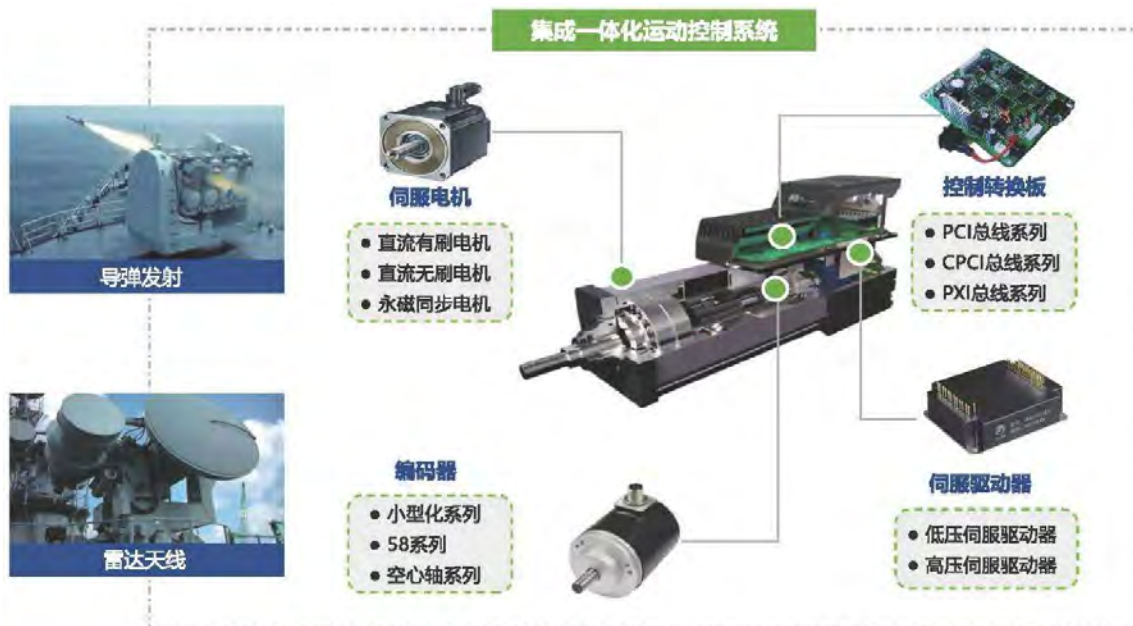
产品外观		
型号		SMNQ-3 型 双通道轴角模拟器
通道数		2 个
信号类型		自整角机/旋转变压器
模拟输出信号电压		2V~28V
模拟输出信号频率	自整角机 400 Hz~1kHz	
	旋转变压器 400 Hz~3kHz	
激磁输出	电压	2V~115V
	频率	400 Hz~3kHz
最高精度		0.005°
运动方式		阶跃、方波、步进、等速
显示屏分辨率		1280×480
工作电源		220V±10%，50Hz±10%，50W
工作温度		+20℃~+30℃
存储温度		-40℃~+70℃
对标系列		功能替代 北大西洋 5330A

五、运动控制系统

运动控制系统一般由控制器、驱动器、执行器，及相关反馈传感器等集成，具体构成如表。控制器下达指令，通过驱动器转化为能够运行电机的电流，驱动电机旋转，带动工作机械运行，同时，电机上的传感器经过信号处理将电机的实时信息反馈给控制器，控制器实时调整，进而保证整个系统的稳定运转。

运动控制系统的各零部件介绍

序号	零部件	功能介绍	功能说明
1	运动控制器	用以生成轨迹点（期望输出）和闭合位置反馈环	许多控制器也可以在内部闭合一个速度环
2	驱动器	将控制信号（通常是速度或扭矩信号）转换为更高功率的电流或电压信号	为更精确的控制，智能化驱动可以自身闭合位置环和速度环
3	执行器	用以输出运动	如液压泵、气缸、线性执行机或电机
4	反馈传感器	用以反馈执行器的位置到位置控制器，以实现和位置控制环的闭合	如光电编码器、旋转变压器或霍尔效应设备等



公司能够提供从芯片级、模块级、设备级到系统级的各级解决方案，同时，反馈层产品支持旋转变压器、LVDT、编码器等多种传感器方案，且核心芯片自主可控，驱动层产品支持参数自整定。

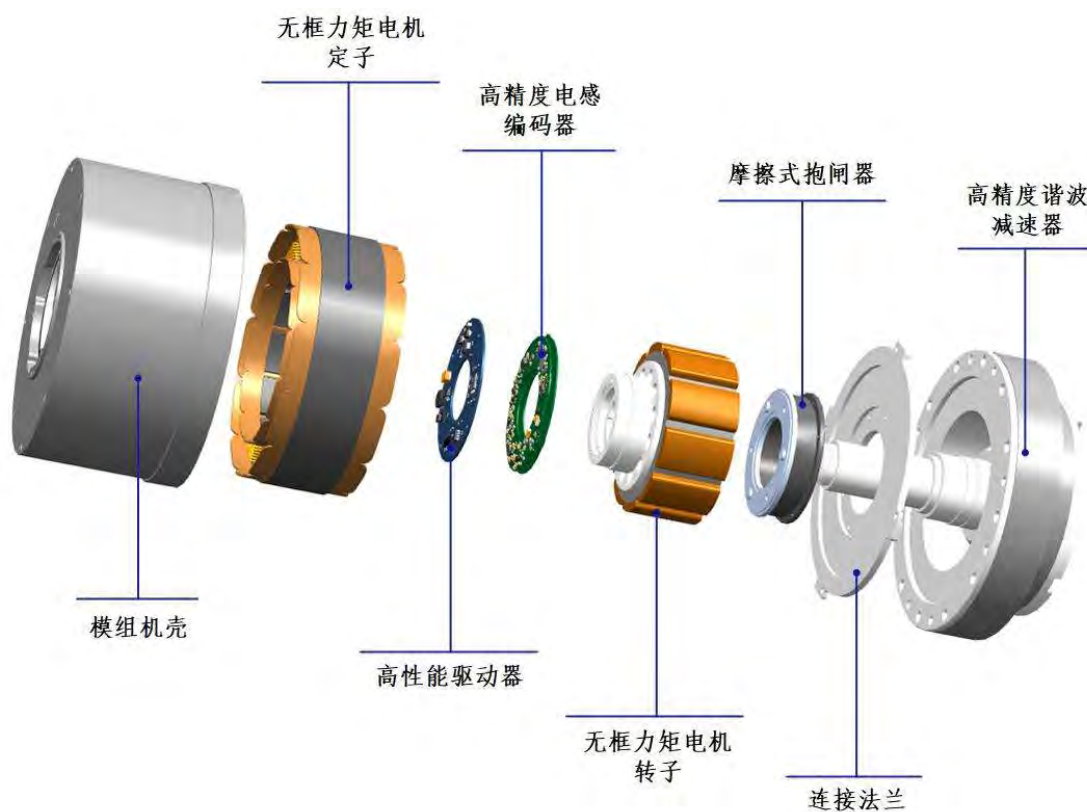
运动控制系统主要性能指标见下表，系统适配永磁同步、交/直流有刷、无刷等数十种型号的电机电，也因此适用范围更广阔，涵盖工业生产、国防军工和交通运输等领域。

运动控制系统主要参数

工作电源	220VAC±10%
额定驱动功率	960W
额定电流	20A
最大转速	1000rpm
转速误差	<±1%
稳态误差	≤0.1°
参数自适应功能	自适应后的运动效果可达到人工调节最佳性能的80%以上
通讯功能	RS232, CAN
故障保护机制	软件运算报错、短路、过流、过热、过速、电源保护、速度反馈故障、通讯故障等
控制方式	手自一体化
工作温度	-40℃至+70℃
反馈层方案	自整角机、旋转变压器、LVDT、RVDT、编码器
系统最高精度	±2"

军用模组一体化运动控制系统

针对军用领域运动控制系统环境适应性强、集成度高、功能丰富、可靠性高的需求，将减速器、力矩电机、编码器、抱闸器、驱动器高度集成，形成大扭矩、小型化、多功能、高精度、高可靠、完全国产化的运动控制系统，实现速度、位置高精度闭环控制，并满足军用环境适应性的要求。



运动控制系统构成

系统典型性能参数

名称	单位	参数
最大功率	W	1000
输入电压	V	48
额定电流	A	20
最大输出扭矩	N.m	200
输出端编码器分辨率	bit	19
定位精度	°	0.02
输出最大转速	rpm	20
直径	mm	<200
长度	mm	<200
孔	mm	>15
重量	Kg	<10
通信方式	串口、隔离式 CAN 总线	
电机类型	无框力矩电机	
编码器类型	绝对值电感编码器	
减速器类型	谐波减速器	
减速比	100:1	
运动方式	速度、位置	
保护功能	过压、过流、过温	
冷却方式	自然冷却	
工作温度	-40℃~75℃	