

CETC 中国电科

2023 产品手册



中国电子科技集团公司第九研究所 (西南应用磁学研究所)

地址：四川省绵阳市高新区滨河北路西段268号
电话：0816-2555068 0816-2555055
传真：0816-2869006
网站：<http://9.cetc.com.cn/>



扫描二维码可在线查询

Add : #268, West Section, Binhe Road Norh, High-tech
Zone, MiangYang621000, Sichuan, China
Tel : 0816-2555068 0816-2555055
Fax : 0816-2869006
Http : <http://9.cetc.com.cn/>

P Product Manual

产品目录

中国电子科技集团公司第 9 研究所

P
Product
Manual 产品目录



A BOUT US 关于我们

中国电子科技集团公司第九研究所（下称“九所”）对外称西南应用磁学研究所，始建于1967年，主要从事磁性功能材料与特种元器件的研制、开发、生产、服务以及应用磁学研究，是我国唯一的综合性应用磁学科科研机构。

目前，九所已发展成为国内最大的综合性应用磁学专业研究、开发、生产基地之一，成为中国电子材料行业协会磁性材料分会的理事长单位，先后取得各类专利67项，获国家级和省部级奖励近40项，近十年来承担国家、省部级的重点研制课题近400项，其中属国际先进水平66项，为国防建设和国民经济发展做出了卓越贡献。

九所民品涵盖稀土永磁材料及器件、射频软磁材料及器件、旋磁材料及器件、单晶铁氧体及多晶铁氧体器件等四大板块，具有多品种、系列化高端产品的研发和批产能力，磁性产品及组件共计9大类、100多个系列、1600余种规格，具备年产2000余万件（套）的生产能力。目前，九所在永磁材料及器件领域，处于行业领先地位，为国内外各类高性能永磁电机、风力发电电机、高端医疗器件等行业提供了有力支撑；在射频软磁材料及器件领域，掌握核心技术，处于国内先进水平，为国内外各类消费类电子企业提供了优质产品；在旋磁材料及器件领域，掌握核心技术，处于国内细分领域第一梯队，成为了国内外众多通讯企业的合作伙伴；在单晶铁氧体及多晶铁氧体器件领域，为通信新基建及相关配套行业提供了丰富而大量的环行器、隔离器、YIG器件等产品，深度参与了国家的通信设施建设。

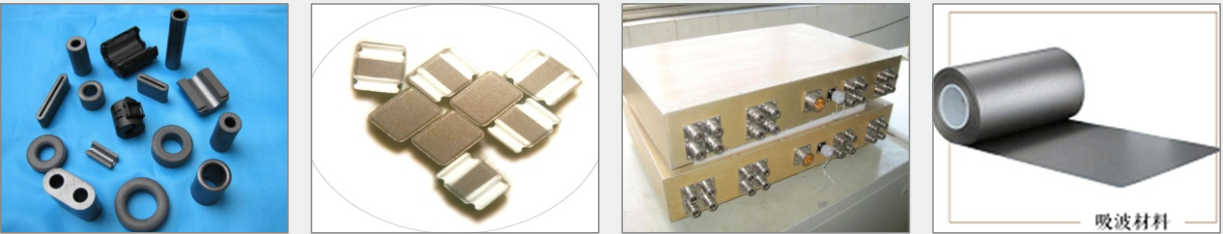
今后，九所将立足国家所需、行业所趋、电科所能、单位所精，以党的全面领导为根本保障，更好支撑强国事业发展。

目录CONTENTS

软磁材料与器件	01
核心产品—软磁材料及器件.....	01
功率材料特性表	02
高导材料特性表	02
旋磁材料（多晶材料）	03
高介电常数系列微波铁氧体材料	03
小线宽系列微波铁氧体材料.....	04
功率系列微波铁氧体材料.....	04
高功率系列微波铁氧体材料.....	04
锂系列微波铁氧体材料.....	05
镍系列微波铁氧体材料.....	05
旋磁器件.....	06
带线隔离器环行器.....	06
集总参数隔离器环行器.....	07
带线/同轴隔离器环行器.....	08
宽带波导隔离器环行器.....	09
微带隔离器环行器.....	09
波导转换子开关.....	10
铁氧体开关.....	10
同轴开关.....	10
铁氧体移相器.....	11
耦合器.....	11
波导同轴转换.....	11
旋磁材料（单晶材料）	12
定频器件.....	13
永磁材料及器件（钕钴永磁）.....	14
参与国家或行业标准制定情况.....	15
参与国家或省市规划制定情况.....	15
烧结稀土钴永磁材料性能参数表.....	16
高性能稀土钴永磁材料系列.....	17
高稳定稀土钴永磁材料系列.....	17
高工作温度稀土钴永磁材料系列.....	17
永磁产品展示.....	18
永磁材料及器件（钕铁硼）.....	19
烧结钕铁硼永磁材料性能参数表Sintered NdFeB.....	19
民用电磁阀.....	20
结构原理图.....	21
管道燃气自闭阀.....	22
结构原理图.....	23
同轴探针.....	24
主要产品系列.....	24
TZA系列微波同轴探针.....	24
TZB系列微波同轴探针.....	25
TZF射频/直流混合探卡.....	26
TZD手持式微波同轴探针.....	27
电子罗盘.....	28
LTCC/LTCF工艺与器件技术.....	29
专用（定制）设备研制	30
质检中心.....	32

软磁材料与器件

九所专业研发软磁材料及器件，涵盖软磁铁氧体材料及器件和金属软磁材料及器件。具备完整的材料、器件研发、中试及批产能力的硬件能力，现有研发和产业园面积16000m2规划面积30000m2，目前规模：年产10000吨MnZn制粉线一条和300吨研发线一条NiZn、金属磁粉芯材料和一体化成型电感研发线一条，软磁器件生产线两条等。种类众多齐全，广泛用于家电领域、汽车领域、通讯领域等。



> 核心产品—软磁材料及器件

材料分类

> EMI（抗干扰）

铁氧体材料
金属软磁材料
复合材料

> 镍锌铁氧体

功率材料
射频宽带材料
宽温度范围材料

> 锰锌铁氧体

高功率系列
功率材料系列

器件分类

> 功分器

小信号可取代 M公司 产品
大功率可取代 W公司产品

> 定向耦合器

小信号可取代 M公司产品
大功率可取代 W公司产品

> EMI滤波器

电源滤波器
射频干扰滤波器

> 谐波滤波器

> 异频合成器

> 电感

调谐电感
扼流圈电感
滤波电感
一体成型电感

> 变压器

高温变压器
微磁变压器
平面变压器
总线变压器
射频宽带变压器
低频功率变压器

01

CETC

软磁材料与器件

旋磁材料（多晶材料）

功率材料特性表

特性			单位	CETC9R40	CETC9R44	CETC9R44A	CETC9R47	CETC9R90	CETC9R95	CETC9R95D	CETC9R95B	CETC9R96	CETC9R96L	CETC9R97	CETC9R97A
起始磁导率μi (±25%)				2300	2400	2400	2500	2200	3300	3000	3000	3300	3000	3000	3000
饱和磁通密度	25℃	mT	510	510	525	530	540	530	530	530	540	540	540	530	540
	100℃		390	410	420	420	450	410	430	450	430	430	420	430	
剩磁Br	25℃	mT	95	110	180	180	170	85	100	90	90	90	90	100	100
	100℃		55	60	60	60	60	60	100	60	60	60	60	60	
矫顽力	25℃	A/m	14	13	13	13	12	10	10	10	10	10	10	12	12
功率损耗	100kHz 200mT	25℃	KW/m³									31.5	360		
		0℃	KW/m³											300	
		25℃	KW/m³	600	6900	600	550	680	350	380	360	310	350	290	330
		60℃	KW/m³	450	400	400	350	470						270	290
		80℃	KW/m³						280					300	
		100℃	KW/m³	410	300	280	250	320	290	320	300	280	300	280	330
		120℃	KW/m³	510	400	380	360	450	350	380	360		310	310	350
		140℃	KW/m³									35.5	340	360	
		160℃	KW/m³										380		
	200kHz 125mT	-20℃	KW/m³									265			
		25℃	KW/m³									260			300
		60℃	KW/m³												250
		100℃	KW/m³									230			320
		120℃	KW/m³												360
		140℃	KW/m³									280			
	300kHz 100mT	-20℃	KW/m³									295			
		25℃	KW/m³									290		270	300
		60℃	KW/m³											260	260
		80℃	KW/m³											260	
		10℃	KW/m³									260		270	270
		120℃	KW/m³											300	320
		140℃	KW/m³									340			
电阻率ρ		Ω·m	6.5	7	4	4	3	6	6	6	6	6	5	5	
居里温度Tc		℃	215	215	230	250	250	215	240	260	260	260	220	240	
密度d		kg/m³	4.8X10 ³	4.8X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	4.9X10 ³	

1)以上数据是根据标准样环Φ25×Φ15×7.5(CETC9R50/51/53/55是Φ25×Φ15×5.0) 获得的典型数据，有关产品的具体性能会在此基础上有所调整
2)目录中材料特性、产品尺寸等参数可能因为产品改善等原因而更改，恕不另行通知
3)为了能够更加正确、安全地使用产品，请务必索取能进一步确认详细特性、规格的采购规格书

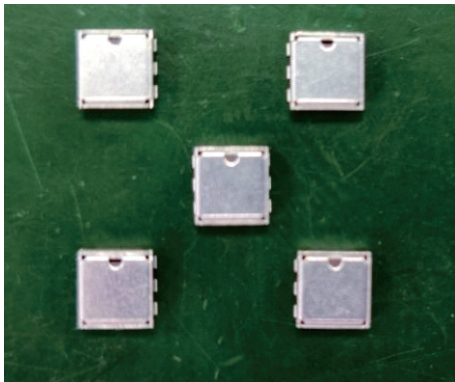
高导材料特性表

特性	单位	CETC9R5K	CETC9R7K	CETC9R10K	CETC9R10KA 10000(10kHz) 10000(200kHz)	CETC9R12K	CETC9R15K
起始磁导率μi(±30%)		5500	7500	10000	10000(10kHz) 10000(200kHz)	12000	15000
*磁导率的比温度系数αF(20℃-60℃) *	10 ⁻⁴ /℃	-0.5 ~ 2.0	-0.5 ~ 3.0	-0.5 ~ 1.5	-0.5 ~ 1.5	-0.5 ~ 1.5	-0.5 ~ 1.5
比损耗因子tanδ/μi(10kHz)	10 ⁻⁶	≤6.5	≤6.5	≤7.0	≤2.0	≤7.0	≤7.0
减落因子DF(25℃)	×10 ⁻⁶	≤3.0	≤3.5	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0
饱和磁通密度Bs	mT	440	430	410	410	390	360
剩磁Br	mT	140	135	90	120	120	80
矫顽力Hc	A/m	8.00	7.50	7.20	6.00	5.00	2.70
电阻率ρ	Ω·m	1.00	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20
居里温度Tc	℃	160	130	120	130	120	105
密度d	kg/m³	4.8×10	4.9×10 ³	4.9×10 ³	4.9×10 ³	4.9×10 ³	4.9×10 ³

1)以上数据是根据标准样环φ25mmxφ15mmx7.5mm获得的典型数据，有关产品的具体性能会在此基础上有所调整
2)目录中材料特性、产品尺寸等参数可能因为产品改善等原因而更改，恕不另行通知
3)为了能够更加正确、安全地使用产品，请务必索取能进一步确认详细特性、规格的采购规格书

旋磁材料及器件，产品涵盖微带、带线、同轴以及波导等微波传输线结构的多晶磁性微波元器件及组件。累计提供各类产品数百万只，目前产品在高功率、高频率、高可靠等方面具有相对优势，部分技术处于世界先进。

➤ 产品优势：产品频率覆盖范围广、门类齐全、结构形式多样、高可靠性。



高介电常数系列微波铁氧体材料

TYPES	SATURATION MAGNETIZATION 4πMs (Gauss) ±5%	CURIE TEMPERATURE Tc ℃	LINE WIDTH ΔH (Oe)	SPIN WAVE LINE WIDTH ΔHk(Oe) ±20%	DIELECTRIC CONSTANT ε' ±5%	DIELECTRIC LOSS TANGENT tanδ
X96E ₂₈	1200	190	≤30	2	28	≤0.0008
X147E ₂₀	1850	200	≤25	2	20	≤0.0005
X155E ₂₀	1950	220	≤25	2	20	≤0.0005

旋磁材料（多晶材料）

小线宽系列微波铁氧体材料

TYPES	SATURATION MAGNETIZATION 4πMs (Gauss) ±5%	CURIE TEMPERATURE Tc ℃	LINE WIDTH ΔH (Oe)	SPIN WAVE LINE WIDTH ΔHk(Oe) ±20%	DIELECTRIC CONSTANT ε' ±5%	DIELECTRIC LOSS TANGENT tanδ
19G3	1950	250	≤16	2	14.6	≤0.0002
18G32	1850	260	≤16	2	14.1	≤0.0002
18G20	1800	280	≤22	2	14.1	≤0.0002
Y1801	1650	250	≤16	2	14.1	≤0.0002
16G3	1600	240	≤16	2	14.0	≤0.0002
14G3	1400	220	≤16	2	13.8	≤0.0002
12G3	1200	210	≤16	2	13.6	≤0.0002
10G3	1000	200	≤16	2	13.4	≤0.0002
8G3	800	180	≤16	2	13.1	≤0.0002
14V	1400	230	≤16	2	13.5	≤0.0002
12V	1200	220	≤16	2	13.3	≤0.0002

功率系列微波铁氧体材料

TYPES	SATURATION MAGNETIZATION 4πMs (Gauss) ±5%	CURIE TEMPERATURE Tc ℃	LINE WIDTH ΔH (Oe)	SPIN WAVE LINE WIDTH ΔHk(Oe) ±20%	DIELECTRIC CONSTANT ε' ±5%	DIELECTRIC LOSS TANGENT tanδ
X143P	1800	255	≤35	4.0	14.4	≤0.0002
X127P	1600	265	≤35	5.0	14.3	≤0.0002
X14H	1400	255	≤45	6.0	13.8	≤0.0002
X12H	1200	260	≤50	7.0	13.7	≤0.0002
X80P	1000	240	≤50	7.2	13.6	≤0.0002
X68P	850	235	≤50	8.5	13.4	≤0.0002
X10HA11	1000	235	≤40	6.0	13.6	≤0.0002
X8HA11	800	220	≤40	8.0	13.4	≤0.0002
X6HA11	600	200	≤40	10.0	13.2	≤0.0002
X4HA11	400	190	≤45	9.0	13.2	≤0.0002

高功率系列微波铁氧体材料

TYPES	SATURATION MAGNETIZATION 4πMs (Gauss) ±5%	CURIE TEMPERATURE Tc ℃	LINE WIDTH ΔH (Oe)	SPIN WAVE LINE WIDTH ΔHk(Oe) ±20%	DIELECTRIC CONSTANT ε' ±5%	DIELECTRIC LOSS TANGENT tanδ
X16HD	1600	260	≤80	16	14.0	≤0.0002
X12HD	1200	240	≤100	20	13.7	≤0.0002
X10HD	1000	235	≤110	20	13.5	≤0.0002
X8HD	800	220	≤107	20	13.5	≤0.0002
X6HD	600	200	≤100	19	13.4	≤0.0002

旋磁材料（多晶材料）

锂系列微波铁氧体材料

TYPES	SATURATION MAGNETIZATION 4πMs (Gauss) ±5%	CURIE TEMPERATURE Tc ℃	SPIN WAVE LINE WIDTH ΔHk(Oe) ±20%	DIELECTRIC CONSTANT ε' ±5%	DIELECTRIC LOSS TANGENT tanδ
XI21	2100	≤250	2.8	15.8	≤0.001
XI23	2300	≤250	2.8	15.6	≤0.001
XI26	2600	≤250	2.8	15.7	≤0.001
XI28	2800	≤250	2.8	15.9	≤0.001
XI30	3000	≤250	2.8	15.4	≤0.001
XI32	3200	≤250	2.8	15.6	≤0.001
XI38	3800	≤250	2.8	15.5	≤0.001
XI40	4000	≤250	2.8	15.0	≤0.001

镍系列微波铁氧体材料

TYPES	SATURATION MAGNETIZATION 4πMs (Gauss) ±5%	LINE WIDTH ΔH (Oe)	SPIN WAVE LINE WIDTH ΔHk(Oe) ±20%	DIELECTRIC CONSTANT ε' ±5%	DIELECTRIC LOSS TANGENT tanδ
XN43A	4300	≤200	8.0	13.3	≤0.0005
XN46A	4600	≤150	8.0	13.4	≤0.0005
XN49A	4900	≤150	8.0	13.4	≤0.0005
XN52A	5200	≤100	8.0	13.5	≤0.0005
XN21P	2100	≤200	20.0	12.2	≤0.0005
XN23P	2300	≤200	20.0	12.2	≤0.0005
XN25P	2500	≤200	20.0	12.5	≤0.0005
XN30P	3000	≤200	20.0	12.8	≤0.0005
XN33P	3300	≤200	20.0	12.8	≤0.0005
XN21B	2100	≤250	13.0	12.1	≤0.0005
XN25B	2500	≤200	13.0	12.2	≤0.0005
XN28B	2800	≤200	13.0	12.3	≤0.0005
XN30B	3000	≤200	13.0	12.4	≤0.0005
XN33B	3300	≤200	13.0	12.5	≤0.0005
Xn30	3000	≤250	12.0	12.5	≤0.0005
Xn33	3300	≤250	12.0	12.5	≤0.0005
Xn36	3600	≤250	12.0	12.6	≤0.0005
Xn40	4000	≤200	12.0	12.8	≤0.0005
Xn45	4500	≤200	12.0	12.9	≤0.0005

旋磁器件

带线隔离器环行器

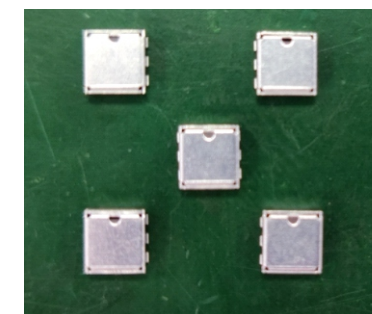
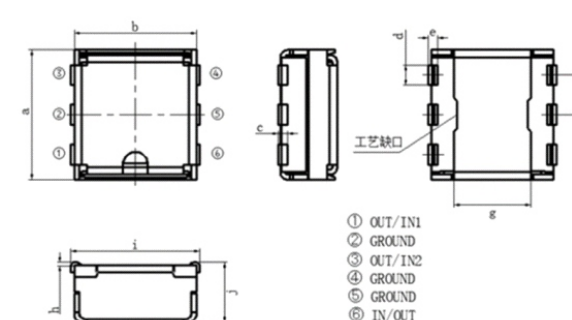


- 频率覆盖：700 ~ 7000MHz
- 接口形式：表贴
- 平均功率：50W~200W
- 特点：损耗小、带宽宽、批量一致性好

频率范围 (Mhz)	正向损耗 (dB)	反向损耗 (dB)	回波损耗 (dB)	功率容量(W)		产品尺寸
				脉冲功率	平均功率	
758~821	-0.25	23	23	2000	200	一英寸
	-0.3	21	21	1500	150	0.75英寸
925~960	-0.4	18	18	200	50	φ10
	-0.25	23	23	2000	200	一英寸
1805~1880	-0.3	21	21	1500	150	0.75英寸
	-0.35	21	21	200	50	φ12.5
	-0.35	21	21	200	50	φ10
	-0.25	23	23	2000	200	一英寸
	-0.3	20	20	100	40	φ7
2110~2170	-0.3	21	21	1500	150	0.75英寸
	-0.35	21	21	200	50	φ12.5
	-0.35	21	21	200	50	φ10
	-0.25	23	23	2000	200	一英寸
	-0.3	20	20	100	40	φ7
2300~2400	-0.3	21	21	1500	150	0.75英寸
	-0.28	23	23	1500	150	0.75英寸
	-0.3	22	22	200	50	φ12.5
	-0.3	22	22	200	50	φ10
	-0.25	23	23	2000	200	一英寸
3400~3800	-0.3	21	21	100	40	φ7
	-0.28	23	23	1500	150	英寸
	-0.25	25	25	2000	200	一英寸
	-0.28	20	20	200	50	φ10
	-0.28	20	20	200	50	φ12.5
4600~5000	-0.28	22	22	100	40	φ7

旋磁器件

集总参数隔离器环行器



集总参数环行器隔离器具有体积小(5mm*5mm), 可靠性高, 通用性强等特点, 常规产品最大功率为80W(峰值)、10W (平均), 反向承受功率 (隔离器适用)为2W, 产品频率覆盖600-4000MHz。

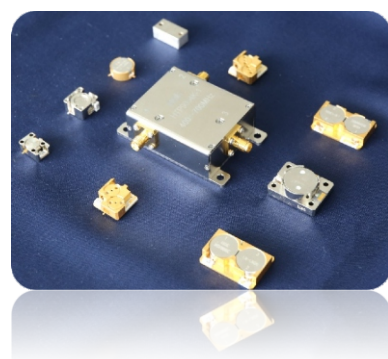
高功率产品最大通过功率40W (平均), 最大反向承受功率 (隔离器适用)为10W。典型频率覆盖范围广。

频率范围 (Mhz)	正向损耗 (dB)	反向损耗 (dB)	回波损耗 (dB)	功率容量(W)		产品尺寸
				脉冲功率	平均功率	
758-798	0.9	16	1.4	80	10	5*5*2.4
885-934	0.8	14	1.55			
925-960	1.0	11	1.78			
1805-1880	0.55	17.5	1.4			
1900-1920	0.6	18	1.3			
1930-2200	1.1	10	1.9			
2110-2170	0.5	16.5	1.35			
2300-2400	0.5	16.5	1.4			
2400-2500	0.4	17	1.4			
2490-2690	0.55	14.5	1.5			
2500-2700	0.55	14.5	1.5			
3300-3600	0.65	14	1.5			5*5*2.8
3300-3800	1.1	11	1.6			
3400-3800	0.9	12	1.65			

- 注:1、表中数值为常温、常压下的技术指标;
2、传输方向包含顺时针 (C)与时针 (A).

旋磁器件

带线/同轴隔离器环行器



- ▶ 频率覆盖: 0.05 ~ 40GHz
- ▶ 通过功率容量: 50W ~ 50kW
- ▶ 带宽: 10%、20%、30%、40%、3倍频程
- ▶ 接口形式: 微带、带线、同轴、同轴转微带、表贴
- ▶ 特点: 损耗小、带宽宽、形式多样。

波段	相对带宽	技术指标			峰值功率容量 占空比10%(W)	外形尺寸 (mm)
		驻波	损耗 (dB)	隔离 (dB)		
P波段	10%	1.25	0.35	20	5000	28*28*10.5
	470~610MHz	1.3	0.4	18	5000	31*43*10.5
L波段	10%	1.15	0.25	24	3000	20*20*8
	1.2~1.4GHz	1.2	0.3	22	3000	16*16*7
S波段	10%	1.2	0.3	22	2000	16*16*7
	2.7~3.5GHz	1.3	0.4	18	2000	14*14*7
C波段	10%	1.15	0.3	25	1000	13*13*6.4
	5~6GHz	1.2	0.4	20	1000	10*10*6
X波段	10%	1.15	0.3	25	500	9*10*5.1
	8~12GHz	1.25	0.4	18	500	9*10*5.1
Ku波段	10%	1.15	0.35	25	500	9*10*5.1
	14~18GHz	1.3	0.5	18	500	9*10*5.1
K波段	10%	1.2	1.0	22	200	10.2*26*12.5
	18~22GHz	1.25	1.2	20	200	10.2*26*12.5
Ka波段	10%	1.3	1.3	20	200	10.2*26*12.5
	27~31GHz	1.3	1.5	18	200	10.2*26*12.5

旋磁器件

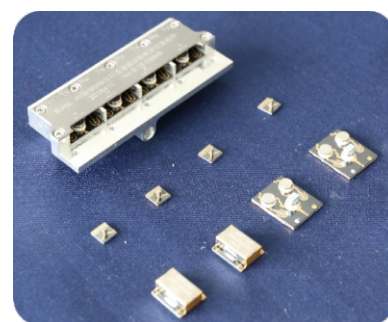
宽带波导隔离器环行器



- ▶ 产品型号: HBK9005
- ▶ 正向损耗: ≤0.6dB
- ▶ 工作频率: 8 ~ 18GHz
- ▶ 反向损耗: ≥14dB
- ▶ 输入驻波: ≤1.4
- ▶ 波导端口: WRD650

频段划分	频率 (GHz)	损耗 (dB)	隔离 (dB)	驻波	平均功率 (W)
L	1 ~ 2	0.30	20	1.20	1000
S	2 ~ 4	0.30	20	1.20	800
C	4 ~ 8	0.35	20	1.25	600
X	8 ~ 12	0.35	20	1.30	400
Ku	12 ~ 18	0.4	18	1.35	300
K	18 ~ 26.5	0.50	15	1.50	150
Ka	26.5 ~ 40	0.50	15	1.50	80

微带隔离器环行器



- ▶ 频率覆盖: 2 ~ 45GHz
- ▶ 功率容量: 2 ~ 100W
- ▶ 封装方式: 表贴、微带、CCGA
- ▶ 结构紧凑, 损耗小, 工作频带宽, 集成化程度高

工作频段 (GHz)	相对带宽	典型指标			峰值功率容 量, 占空比 10%(W)	尺寸(mm)
		驻波	损耗(dB)	隔离(dB)		
2 ~ 4	20%	1.20	0.4	23	100	11*11*3.5
	3.4 ~ 4.2	1.25	0.5	20	80	9*9*3.5
4 ~ 8	10%	1.20	0.4	23	80	8*8*3.5
	5 ~ 6	1.20	0.5	20	10	6*6*3
8 ~ 12	20%	1.20	0.4	23	80	5*5*3
	8 ~ 12	1.30	0.5	18	40	4*4.5*3
12 ~ 18	15%	1.20	0.4	23	60	4*4*3
	14 ~ 18	1.25	0.5	20	40	4*4*3
18 ~ 26.5	15%	1.25	0.5	20	30	4*4*3
	24 ~ 27.5	1.25	0.5	20	30	4*4*3
26.5 ~ 45	15%	1.30	0.7	18	20	3.5*4*3
	27 ~ 31	1.30	0.7	18	20	3.5*4*3

旋磁器件

波导转换子开关



- ▶ 工作频率: DC ~ 110GHz
- ▶ 典型驻波: 1.15
- ▶ 典型损耗: 0.1dB~0.5dB
- ▶ 典型隔离: 40dB~60dB
- ▶ 切换时间: 100ms~500ms
- ▶ 功率容量: 100W~10KW
- ▶ 接口形式: BJ9~BJ900

作用: 用于微波信号通道切换;
特点: 功率承受能力高 (优于铁氧体开关和同轴开关), 带宽宽。

铁氧体开关



- ▶ 工作频率: DC ~ 110GHz
- ▶ 典型驻波: 1.2~1.5
- ▶ 典型损耗: 0.2dB~1dB
- ▶ 典型隔离: 17dB~20dB
- ▶ 切换时间: 2us~8us
- ▶ 功率容量: 2W~1000W
- ▶ 接口形式: BJ9~BJ900

作用: 用于微波信号通道快速切换;
特点: 功率承受能力较好 (优于同轴开关), 切换时间快, 微秒级。

同轴开关



- ▶ 工作频率: DC ~ 40GHz
- ▶ 典型驻波: 1.1~1.8
- ▶ 典型损耗: 0.1dB~0.8dB
- ▶ 典型隔离: 60dB~80dB
- ▶ 切换时间: 20ms
- ▶ 接口形式: SMA单刀双掷、SMA单刀三掷、SMA单刀六掷、SMA双刀双掷、2.92 单刀双掷、2.92双刀双掷、N型单刀双掷

作用: 用于微波信号通道快速切换;
特点: 切换速度快、高隔离, 体积小, 重量轻, 电控简单, 寿命长, 成本相对较低。

旋磁器件

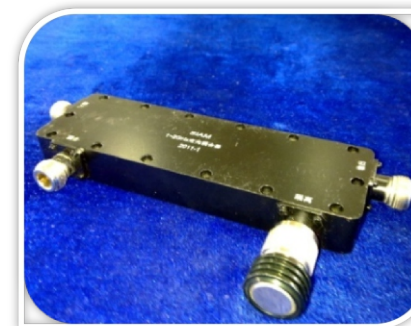
铁氧体移相器



- ▶ 工作频率: 2.7 ~ 40GHz
- ▶ 典型驻波: 1.3~1.6
- ▶ 典型损耗: 0.5dB~1dB
- ▶ 移相位数: 4~6位
- ▶ 功率容量: 10W~1KW
- ▶ 工作模式: 非互易锁式、互易锁式铁氧体移相器

作用: 插入相位进行调制, 广泛应用于相控阵雷达
特点: 功率容量大、相位转换速度快 $\leq 20\mu s$ 。

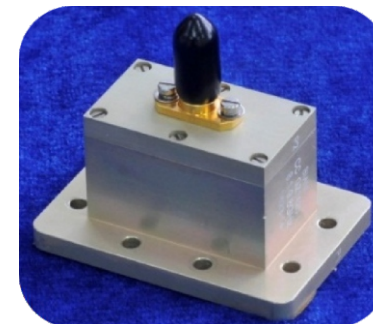
耦合器



- ▶ 工作频率: 0.3 ~ 110GHz
- ▶ 典型驻波: 1.1~1.5
- ▶ 典型耦合: 10/20/30/40/50
- ▶ 典型方向性: 10dB~30dB
- ▶ 功率容量: 10W~10KW
- ▶ 形式: 同轴宽带耦合器、羊角耦合器、脊波导宽带耦合、十字定向耦合器、双排孔宽度高方向性耦合器等

作用: 信号的隔离、分离和混合, 如对系统中的输出功率进行检测、小比例的功率分配、传输和反射的扫频测试等, 主线与大功率匹配负载连接后还可作大功率衰减器用。

波导同轴转换



- ▶ 工作频率: DC ~ 110GHz
- ▶ 相对带宽: $\geq 20\%$
- ▶ 典型驻波: 1.1~1.5
- ▶ 典型插损: 0.2~0.5dB
- ▶ 同轴形式: L29、N、TNC、SMA、2.92、2.4、1.8等

作用: 用于波导和同轴的转换连接,
特点: 波导端口可以是脊波导, 同轴端口可根据功率大小选用需要的端口形式。

旋磁材料（单晶材料）

专业综述

YIG器件：是一种无载Q值极高的单晶铁氧体材料，由YIG作为谐振子并利用铁磁共振原理制成。

a)类别

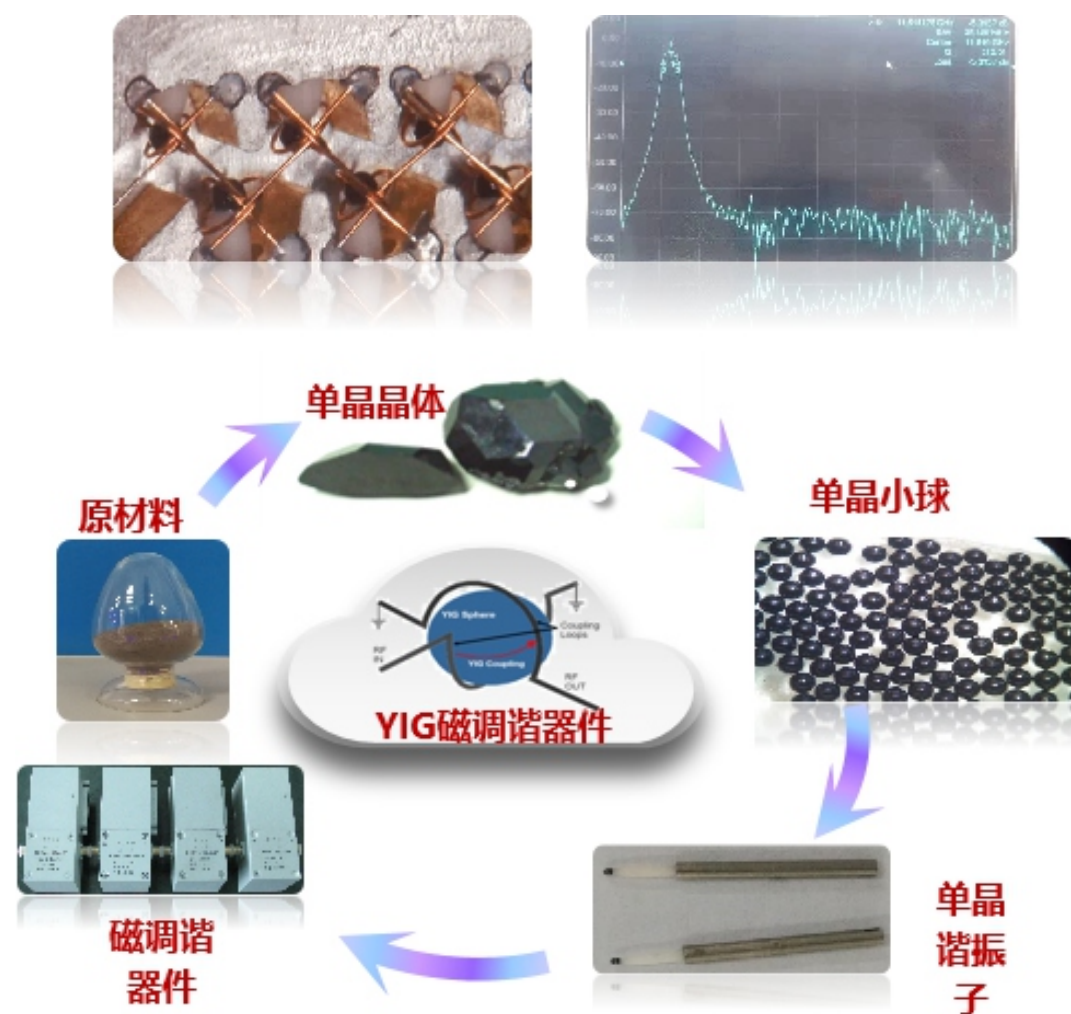
YIG调谐滤波器（YTF）
YIG调谐振荡器（YTO）

b)特点

- YIG器件具有超宽带、连续调谐的特点；
- 在电子战系统中起预选、抑制干扰等频谱管理作用，是天生为电子对抗而生而发展的关键器件；

c)作用

铁氧体单晶材料是国家重要的战略物资，其小球产品是YIG器件的核心部件，主要起谐振作用。



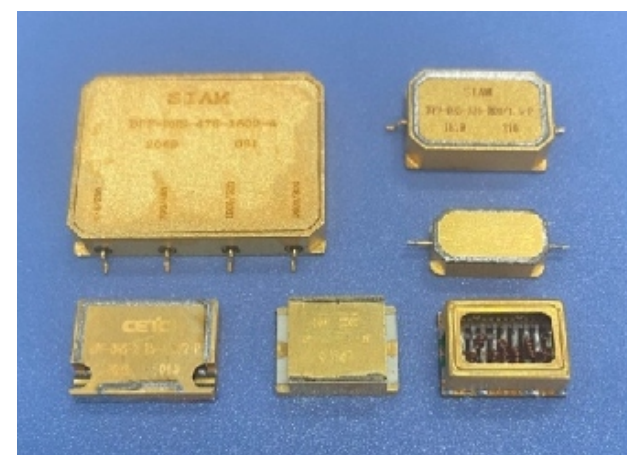
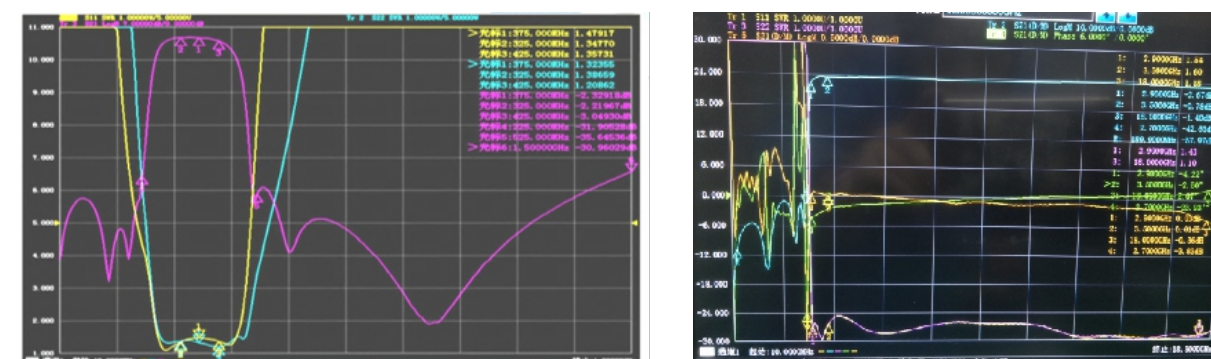
定频器件

专业综述

滤波器：是一种频率选频器件，可以使信号中特定的频率成分通过，衰减其它频率成分，由谐振电路和耦合电路构成。

滤波器种类：LC滤波器、介质滤波器、腔体（波导）滤波器、带线滤波器、微带滤波器、晶体滤波器、声表滤波器、LTCC滤波器、MEMS滤波器、体声波滤波器等10余类。每类滤波器的特点各不相同，适用的滤波频率和滤波特点各不相同。

功能应用：滤波器是现代射频微波技术不可缺少的关键部件，定频滤波器结构多样，有LC、介质、腔体和带线等结构形式，广泛应用于雷达、电子战系统、通讯系统等军装备和民用设备的中，起频率预选、谐波抑制、杂波抑制、频率合成、频率分配等作用。



永磁材料及器件（钕钴永磁）

永磁材料及器件（钕钴永磁）

九所对稀土永磁材料的研究始于上世纪70年代初，在国内首次开发第一、二代稀土永磁钕钴磁性元件。自上世纪80年代以来，九所在稀土钕钴永磁材料研制生产方面一直处在国际前列，各体系性能达到国际先进或国际领先水平。

近年来依托电科研发资源，开展了进一步的研发创新，实现了自主供应我国轨道交通演进到第三代牵引系统的关键材料，并且在产品商业化方面实现大批量、低成本生产，达到综合技术水平国际先进、部分国际领先。

具有高性能、高温、高稳定完善的三大体系材料：成果鉴定技术水平达到国际先进或国际领先水平。

具有强大的设计开发能力：完善的设计规范，具有核心的配方设计、工艺匹配技术。

具有自主知识产权、研制生产均自主可控。具有完善的军民质量体系。

具有高水平的稀土钕钴永磁科研生产团队：享受国务院政府津贴2人、集团首席专家1名、研究员4名，博士硕士30余名。

具有丰富的稀土钕钴永磁研制、生产、试验和服务经验：近40年，承担装备发展部永磁材料领域接近100%的研制及配套任务：预研、新品、型谱、重大专项、军品配套；承担了科技部稀土重大专项、四川省JMRH项目、产业化项目多项。

近10年，稀土钕钴永磁获得7项省部级及以上奖项：国防技术发明一等奖1项、国防科技进步二等奖2项等。

2018年，CCTV10科教频道栏目“创新一线”，对中车使用的轨道交通牵引电机用稀土永磁进行了介绍，由九所提供，并在九所拍摄完成。

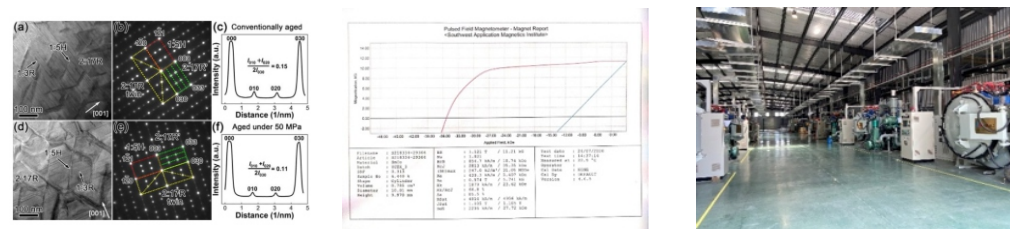
参与国家或行业标准制定情况

主导国标、军标、行标的修订：

- GB/T 4180-2012《稀土钕钴永磁材料》
- GJB 2453A-2021《稀土永磁体通用规范》
- SJ 21057-2015《开磁路中永磁材料与永磁体温度特性的测量方法》等

参与国家或省市规划制定情况

- 参与国家科技部十四五重点研发规划
- 主导军委装备发展部磁性材料方向材料支撑、预研项目规划、指南的策划
- 参与四川省JMRH、成果转化、攀西重大专项等指南的策划
- “钕钴磁性元件”荣获工信部第七批制造业单项冠军（产品）



微观控制

宏观高性能

国内领先的自动化生产线



钕钴磁体

钕钴磁体

钕钴磁体



国防技术发明奖

国防科学技术进步奖

国防科学技术进步奖



中国永磁
系列网 2019-05-10

烧结稀土钴永磁材料性能参数表 Sintered Sm₂Tm₁₇

系列	牌号	剩磁磁感应强度		矫顽力		内禀矫顽力		最大磁能积		剩磁/矫顽力	可逆温度系数	最高工作温度
		B _r		H _{CB}		H _{CJ}		(BH) _{max}		B _r /μ ₀ H _{CB}	a _m	T _m
		KGs	mT	kOe	kA/m	kOe	kA/m	MGoe	kJ/m³	-	(10 ⁻² /°)	
高性能	XGS263/160/350	11.6±0.4	1160±40	> 10.4	> 828	> 20	> 1592	33±2	263±16	1.00~1.20	—350±50	250
	XGS263/199/350	11.6±0.4	1160±40	> 10.4	> 828	> 25	> 1989	33±2	263±16		—350±50	300
	XGS255/160/350	11.5±0.4	1150±40	> 10.2	> 812	> 20	> 1592	32±2	255±16		—350±50	250
	XGS255/199/350	11.5±0.4	1150±40	> 10.2	> 812	> 25	> 1989	32±2	255±16		—350±50	300
	XGS247/160/350	11.4±0.4	1140±40	> 10.0	> 796	> 20	> 1592	31±2	247±16		—350±50	250
	XGS247/199/350	11.4±0.4	1140±40	> 10.0	> 796	> 25	> 1989	31±2	247±16		—350±50	300
	XGS247/239/350	11.4±0.4	1140±40	> 10.0	> 796	> 30	> 2387	31±2	247±16		—350±50	300
	XGS239/160/350	11.2±0.4	1120±40	> 9.8	> 780	> 20	> 1592	30±2	239±16		—350±50	250
	XGS239/199/350	11.2±0.4	1120±40	> 9.8	> 780	> 25	> 1989	30±2	239±16		—350±50	300
	XGS239/239/350	11.2±0.4	1120±40	> 9.8	> 780	> 30	> 2387	30±2	239±16		—350±50	300
	XGS223/160/350	10.8±0.4	1080±40	> 9.6	> 764	> 20	> 1592	28±2	223±16		—350±50	300
	XGS223/199/350	10.8±0.4	1080±40	> 9.6	> 764	> 25	> 1989	28±2	223±16		—350±50	300
高工作温度	XGS223/239/350	10.8±0.4	1080±40	> 9.6	> 764	> 30	> 2387	28±2	223±16	1.00~1.15	—350±50	350
	XGS215/279/350	10.6±0.4	1060±40	> 9.5	> 756	> 35	> 2785	27±2	215±16		—350±50	350
	XGS208/160/350	10.5±0.4	1050±40	> 9.4	> 748	> 20	> 1592	26±2	208±16		—350±50	350
	XGS199/160G400	10.2±0.4	1020±40	> 9.3	> 740	> 20	> 1592	25±2	199±16		—350±50	400
高稳定	XGS191/160G450	10.0±0.4	1000±40	> 9.2	> 732	> 20	> 1592	24±2	191±16	1.00~1.20	—350±50	450
	XGS183/160G500	9.8±0.4	980±40	> 9.1	> 724	> 20	> 1592	23±2	183±16		—350±50	500
	XGS175/160G550	9.6±0.4	960±40	> 9.0	> 716	> 20	> 1592	22±2	175±16		—350±50	550
	XGS127/199/80	8.0±0.4	800±40	> 7.5	> 597	> 25	> 1989	16±2	127±16		优于—80	300
	XGS143/199/100	8.5±0.4	850±40	> 7.8	> 621	> 25	> 1989	18±2	143±16		优于—100	300
	XGS175/199/110	9.6±0.4	960±40	> 9.0	> 716	> 25	> 1989	22±2	175±16		优于—110	250
高温高稳定	XGS191/199/200	10.0±0.4	1000±40	> 9.2	> 732	> 25	> 1989	24±2	191±16	1.00~1.20	优于—200	250
	XGS143/199/150G450	8.5±0.4	850±40	> 7.8	> 621	> 25	> 1989	18±2	143±16		—150±50	450
	XGS127/199/100G450	8.0±0.4	800±40	> 7.5	> 597	> 25	> 1989	16±2	127±16		—100±50	450
	XGS103/199/100G450	7.1±0.4	710±40	> 6.6	> 525	> 25	> 1989	13±2	103±16		—100±50	450
其他	XGS175/160	9.6±0.4	960±40	> 9.0	> 716	> 20	> 1592	22±2	175±16	1.00~1.20	—350±50	300
	XGS159/160	9.2±0.4	920±40	> 8.2	> 652	> 20	> 1592	20±2	159±16		—350±50	300
	XGS48/160T	5.7±0.3	570±30	> 5.0	> 398	> 20	> 1592	6	48		—350±50	250

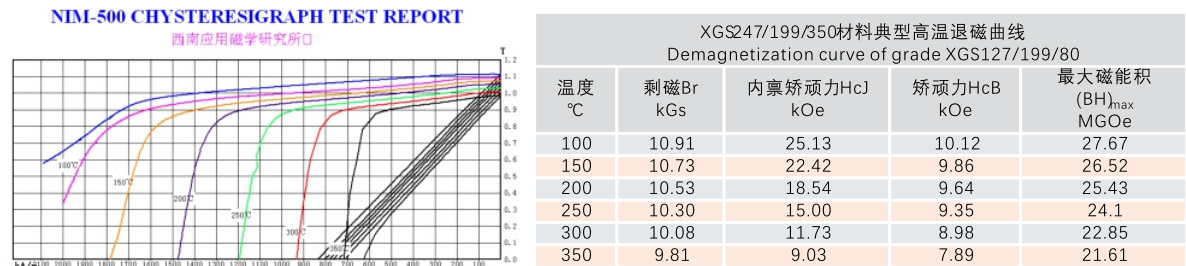
注：用户可根据使用情况订购高内禀矫顽力、低内禀矫顽力、内禀矫顽力为范围值等产品

永磁材料及器件（钕钴永磁）

高性能稀土钴永磁材料系列

高性能稀土钴永磁材料具有高磁能积、高剩磁、高内禀矫顽力、较低的温度系数等特点。

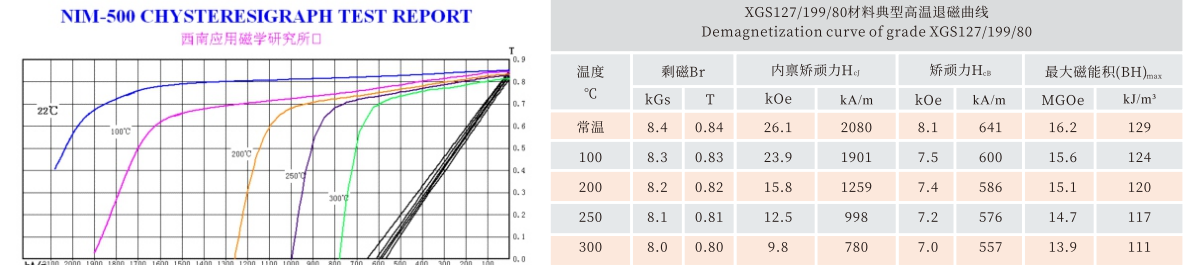
适用于电真空器件、高可靠电机、传感器等。



高稳定稀土钴永磁材料系列

高稳定稀土钴永磁材料具有更低的温度系数，高内禀矫顽力，时间稳定性更好等特点。适用于

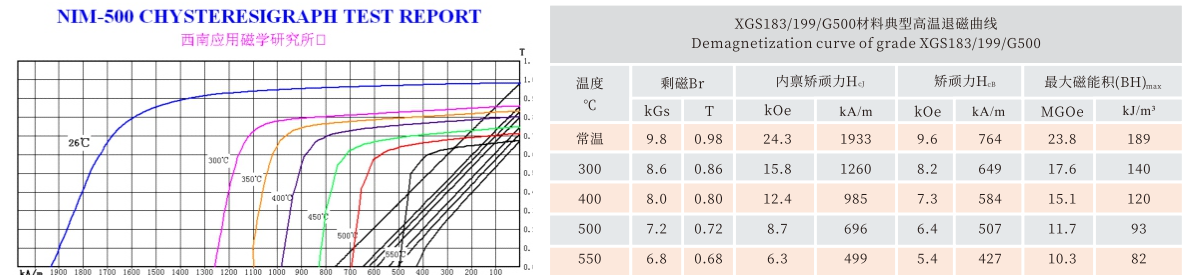
对磁场稳定性要求高的惯导器件、电真空器件等。



高工作温度稀土钴永磁材料系列

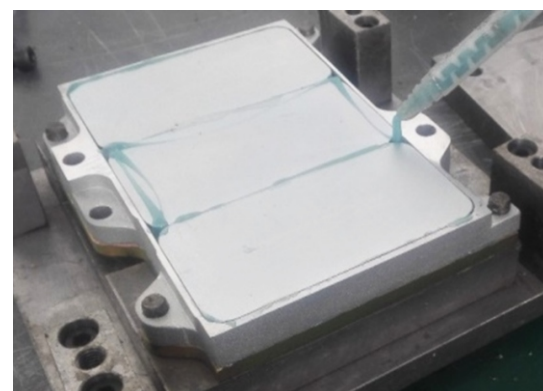
高工作温度稀土钴永磁材料可以在特别高的温度下工作。适用于要求400~550℃下工作的多

电飞机作动器、磁悬浮轴承、离子推进、大功率电真空器件、高温传感器等应用。



永磁材料及器件 (钕铁硼)

永磁产品展示



烧结钕铁硼永磁材料性能参数表 Sintered NdFeB

牌号	剩余磁感应强度 B_r		矫顽力 H_{cB}		内禀矫顽力 H_{cJ}		最大磁能积 $(BH)_{max}$		最高工作温度 T_m
	kGs	mT	kOe	kA/m	kOe	kA/m	MGOe	kJ/m ³	
N45	13.6	1360	≈10.5	≈836	≈12	≈955	45	358	80
N48	14.0	1400	≈10.5	≈836	≈12	≈955	48	382	80
N53	14.8	1480	≈10.5	≈836	≈11	≈876	53	422	60
N45M	13.6	1360	≈12.2	≈976	≈14	≈1114	45	358	100
N48M	14.0	1400	≈12.7	≈1012	≈14	≈1114	48	382	100
N45H	13.6	1360	≈12.2	≈976	≈17	≈1353	45	358	120
N35SH	12.1±0.4	1210±40	≈10.6	≈845	≈20	≈1592	35±2	279±16	150
N38SH	12.6±0.4	1260±40	≈11.1	≈886	≈20	≈1592	38±2	302±16	150
N40SH	12.9±0.4	1290±40	≈11.5	≈912	≈20	≈1592	40±2	318±16	150
N42SH	13.2±0.4	1320±40	≈11.8	≈938	≈20	≈1592	42±2	334±16	150
N44SH	13.6±0.4	1360±40	≈12.2	≈976	≈20	≈1592	44±2	350±16	150
N33UH	11.6±0.4	1160±40	≈10.3	≈820	≈25	≈1990	33±2	263±16	180
N35UH	12.0±0.4	1200±40	≈10.6	≈845	≈25	≈1990	35±2	279±16	180
N38UH	12.5±0.4	1250±40	≈11.1	≈886	≈25	≈1990	38±2	302±16	180
N40UH	12.9±0.4	1290±40	≈11.5	≈912	≈25	≈1990	40±2	318±16	180
N42UH	13.2±0.4	1320±40	≈11.8	≈938	≈25	≈1990	42±2	334±16	180
N45UH	13.5±0.4	1350±40	≈12.2	≈976	≈25	≈1990	45±2	358±16	180
N33EH	11.6±0.4	1160±40	≈10.2	≈816	≈30	≈2387	33±2	263±16	200
N35EH	12.0±0.4	1200±40	≈10.6	≈845	≈30	≈2387	35±2	279±16	200
N38EH	12.5±0.4	1250±40	≈11.1	≈886	≈30	≈2387	38	302	200

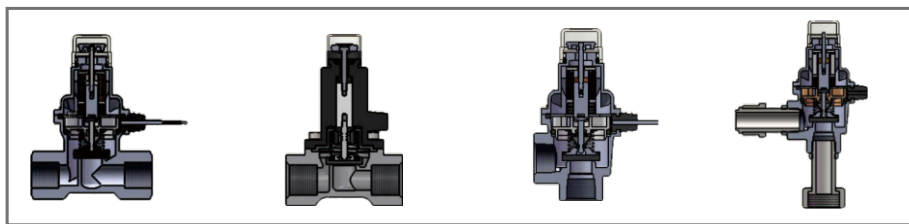
民用电磁阀



FCR-2.5I6-A15L1-I(本安型)

FCR-2.5I6-A15L1-II(浇封型)

FCR-2.5I6-A15L2-II(浇封型)



电磁阀在正常工作时处于常开状态,电磁线圈断电,不消耗电能。当燃气泄漏发生时,报警器向线圈输个DC9~12V(脉冲)电压,动、静铁芯在弹簧力的作用下快速分开,密封主阀口,切断气源并进入自锁状态。此时断开电源,电磁阀仍处于关闭,不会自动开启。当工作人员处理完毕后拧开防护罩,手动拉起拉杆。动、静铁芯吸和,恢复正常供气。

a)技术参数

主要技术数据

介质种类:天然气、液化气、人工煤气等无腐蚀气体。

工作电压:DC6~9V(脉冲)。

静态工作电流:0A。

关阀方式:直流脉冲驱动或手动。

开阀方式:手动打开。

导通直径:φ15mm/φ20mm/φ25mm。

输出方式:常开型。

切断时间:<0.3秒。

c)使用范围

工作压力:0.5~100kPa;工作温度(环境):-20℃~60℃;相对湿度:≤93%RH;

大气压力:86~106kPa

b)产品特点

密封性好:轴向动密封,≤0.1MPa压力,

无泄漏、四层密封防护。

压损小:在7.2m³/h流量下压损ΔP≤5Pa。

磁路结构独特:磁路完全闭合、磁钢耐高温

系数高、耐衰减。

壳体强度高:≤0.4MPa压力,无泄漏。

动、静铁芯:采用导磁率高、矫顽力低的纯铁动作灵活可靠。

使用寿命:10年。

民用电磁阀

结构原理图

产品执行标准

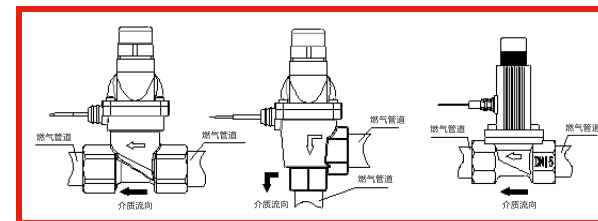
GB3836.1-2021《爆炸性环境用防爆电气设备 第1部分-通用要求》

GB3836.4-2021《爆炸性环境用防爆电气设备 第4部分-有本质安全型“i”》

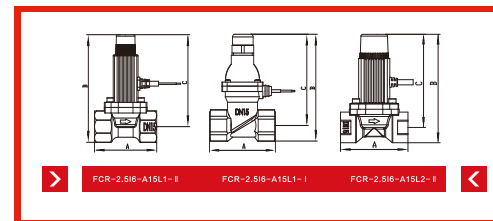
GB3836.9-2021《爆炸性环境用防爆电气设备 第9部分-浇封型电气设备“m”》

CJ/T 394-2018《电磁式燃气紧急切断阀》

安装结构图



型号规格



智能
检测

紧急
切阀

自动
断气

军工
品质

安全
可靠

密封
性好

灵敏
度高

安装要求

1、燃气电磁阀安装单位应具备相应资质并按相关的燃气管道施工规范安装。

2、燃气电磁阀应安装在户内的总进气阀之后,以便检修。

3、应按阀体标明的气流方向安装,阀体线圈不得倒立,允许水平和垂直安装,最好水平安装。

4、燃气电磁阀控制线应正确可靠连接,控制线有极性;红色线为正极,黑色线为负极,不能接反。

5、管道吹扫时,建议将燃气电磁阀隔离,以免管道内杂物损坏阀门密封材料。

6、管道在进行试压检测密封性能前,应先使燃气电磁阀处于开阀状态。

7、手动开阀时,宜在燃气电磁阀进出口压力平衡时操作。

8、电动关阀时,切忌接错电源,如:接错极性、加错电压或长时间通电等,有可能损坏燃气电磁阀的线圈。

型号规格	连接方式	阀体材质
FCR-2.5I6-A1 5L1-I	Rp/R1 1/2	压铸铝合金
FCR-2.5I6-A1 5L1-II	Rp/R1 1/2	锻 6061
FCR-2.5I6-A1 5T1-II	Rp/R1 1/2	锻 H59-1
FCR-2.5I6-A2 0L1-II	Rp/R1 3/4	锻 6061
FCR-2.5I6-A2 0T1-II	Rp/R1 3/4	锻 H59-1
FCR-2.5I6-A2 5L1-II	Rp/R1 1	锻 6061
FCR-2.5I6-A1 5L2-II	Rp/R1 1/2	锻 6061
FCR-2.5I6-A1 5T2-II	Rp/R1 1/2	锻 H59-1

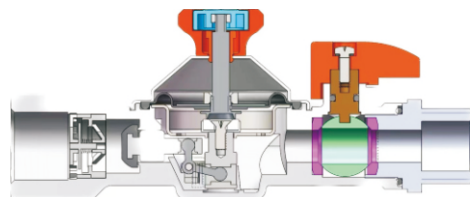
安装尺寸 (单位: mm)

A	B	C
88	119	102
70	106	91
68	103	89
70	108	91
68	105	91
74	118	98
65	104	90
68	96	90

管道燃气自闭阀



Z0.9TZ-15/15C-I Z0.9TZ-15/15A-I Z2.0TZ-15/15A-II



管道燃气自闭阀，是燃气管道的安全紧急切断装置。有效的解决了用户在燃气使用过程中存在的安全隐患，如在用气中出现意外情况(如遇爆管、检修、停气、复供气、意外断气、气压过低、气压过高，调压箱故障导致的压力升高)等均可自动关闭燃气管道。本产品具有密封性能好、无功耗、灵敏度高作可靠、体积小、安装方便、免维护等优点。开阀须经人工现场干预，手动开启，满足安全管理规范:合事故处理特点。

a)技术参数

主要技术数据

适用气体：天然气；石油液化气；人工煤气等无腐蚀性气体。

关阀方式：自动。

开阀方式：手动开启。

安装位置：燃气燃烧器具（煤气灶）前。

连接方式：进口为G1/2" 内螺纹，出口为管接头G1/2" 外螺纹。

切断时间：< 3S。

通 径：DN15。

额定流量：0.6m³/h、0.9m³/h、2.0m³/h。

额定进口压力：2.0KPa

最大进口压力：不能超过40KPa

欠压自动关闭压力：0.8KPa±0.2KPa

超压自动关闭压力：8KPa±2KPa

过流量自动关闭：0.9m³/h、1.5m³/h、3.2m³/h具体见铭牌

c)使用范围

工作环境温度：-10℃~40℃；相对湿度：≤93%RH；大气压力：86-106kPa。

b)产品特点

密封性好：阀盖铆压成型，不能打开。

无 功 耗：纯机械结构，没有电路老化以及停电等风险。

灵敏度高：超压、欠压、过流均可关闭。

使用寿命：10年。

管道燃气自闭阀

结构原理图

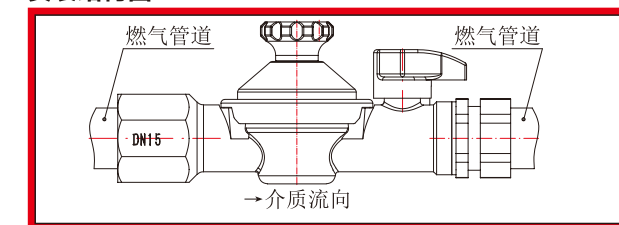
产品执行标准

CJ/T 180 《家用手动燃气阀门》

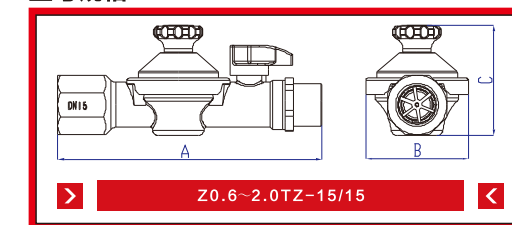
GB/T 13611 《城镇燃气分类和基本特性》

CJ/T 447-2014 《管道燃气自闭阀》

安装结构图



型号规格



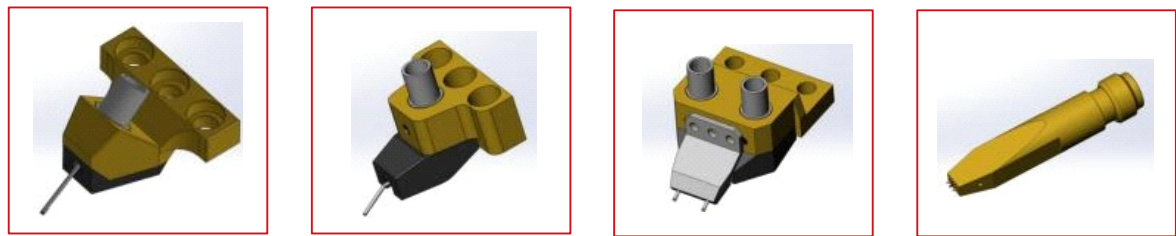
安装要求

- 1、阀门安装单位应具备相应资质。
- 2、阀门应安装在燃气计量表后燃气灶具前。
- 3、应按阀体标明的气流方向安装，允许水平和垂直安装。
- 4、管道吹扫时，建议将管道燃气自闭阀隔离，以免管内杂物损坏阀门密封材料。
- 5、在进行试压检测密封性能前，应先使管道燃气自闭阀处于开阀状态，试压压力不能大于阀门的最大进口压力。

型号	阀体材质	连接方式
Z0.9TZ-15/15A-I	6061	进气端：G1/2 内螺纹 出气端：G1/2 外螺纹
Z0.9TZ-15/15C-I	H59	
Z2.0TZ-15/15A-II	6061	
Z2.0TZ-15/15C-II	H59	
安装尺寸（单位：mm）		
A(mm)	B(mm)	C(mm)
122	50	52
122	50	52
129	50	54
129	50	54

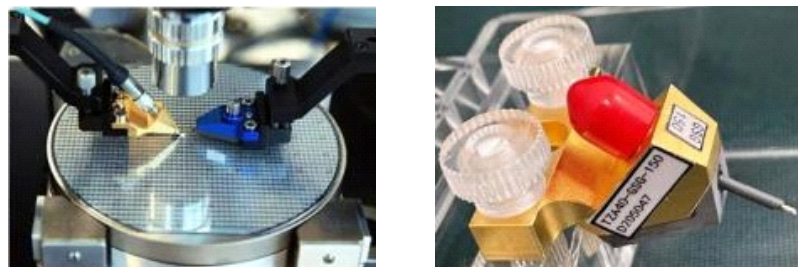
同轴探针

主要产品系列

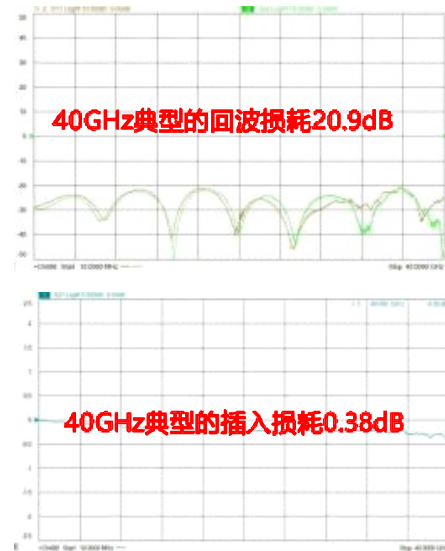


TZA系列 最高频率：110 GHz 标准化系列
TZB系列 最高频率：110 GHz 标准化系列
TZF系列(微波/直流混合针卡) 最高频率：67 GHz 可定制
TZD系列(手持式探针) 最高频率：40 GHz 标准化系列

TZA系列微波同轴探针



应用领域：高频微波集成电路芯片/器件/组件
适用基板：硅基片、化合物半导体基片、陶瓷片、铁氧体片、玻璃



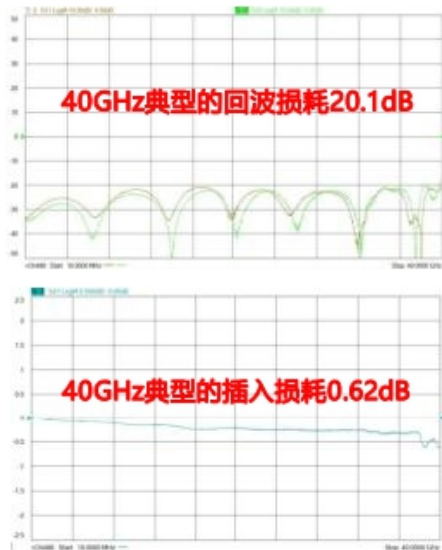
型号系列	TZA
频率(GHz)	DC-40、DC-50、DC-65、DC-110
Pitch配置	GSG、GS、SG
Pitch材质	铜、钨钢
Pitch宽度	50μm、20μm、尖端
G-S间距(μm)	100-600
回波损耗(dB)	<-18
插入损耗(dB)	<-0.55
电压/电流	100V/1A
连接器(F)	2.92mm、2.4mm、1.85mm、1.0mm
特性阻抗(ohm)	

同轴探针

TZB系列微波同轴探针



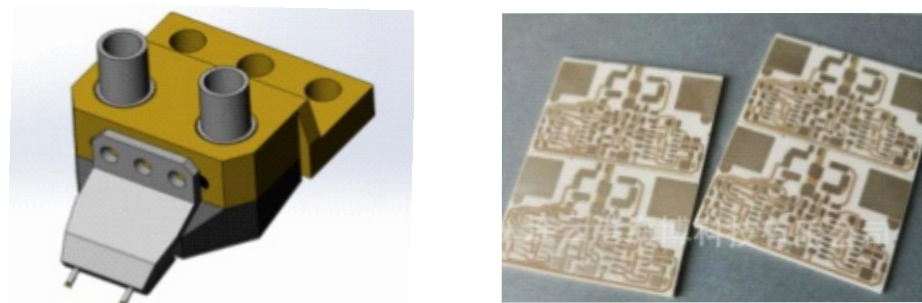
应用领域：高频微波集成电路芯片/器件
适用基板：硅基片、陶瓷片、铁氧体片、化合物半导体基片、玻璃



型号系列	TZB
频率(GHz)	DC-40、DC-50、DC-65、DC-110
Pitch配置	GSG、GS、SG
Pitch材质	铜、钨钢
Pitch宽度	0μm、20μm、尖端
G-S间距(μm)	100-600
回波损耗(dB)	<-18
插入损耗(dB)	<-0.55
电压/电流	100V/1A
连接器(F)	2.92mm、2.4mm、1.85mm、1.0mm
特性阻抗(ohm)	50

同轴探针

TZF射频/直流混合探卡



主要应用：高频微波集成电路测试及声表器件测试
适用基板：硅基片、陶瓷基片、铁氧体片、化合物半导体基片、玻璃

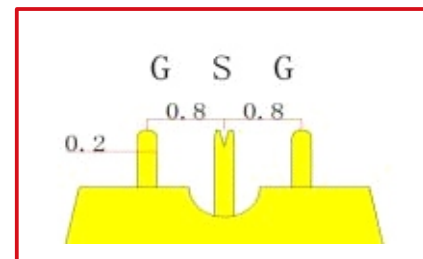


型号系列	混合针卡(TZF)
频率(GHz)	DC-40、DC-50、DC-65
Pitch配置	GSG、GSGSG
Pitch材质	铜、钨钢
G-S间距(μm)	100-600
回波损耗(dB)	< -18
插入损耗(dB)	< -0.55
隔离度	< -50dB
电压/电流	100V/1A
连接器(F)	2.92mm、2.4mm、1.85mm
特性阻抗(ohm)	50

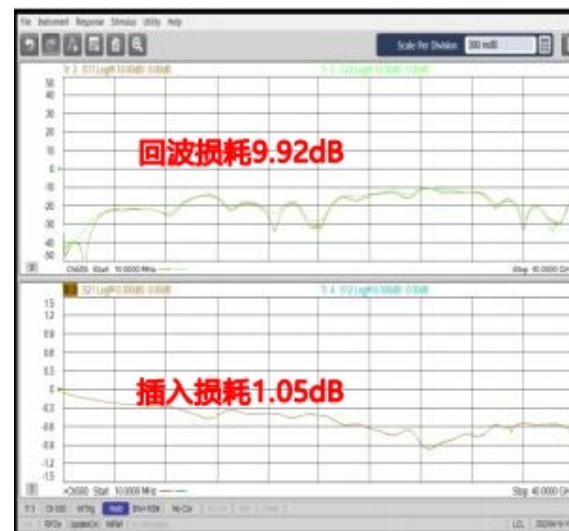
同轴探针

TZD手持式微波同轴探针

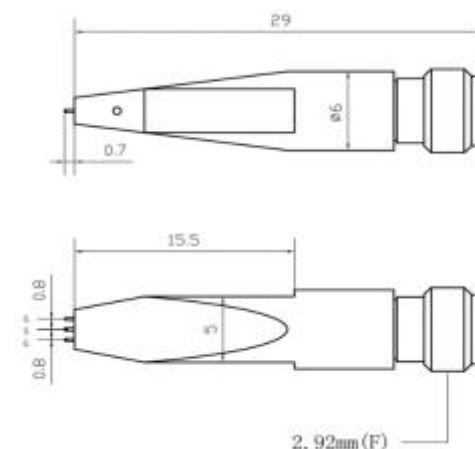
主要应用：RF测试，阻抗测试
适用基板：硅、PCB板、LTCC/HTCC三维集成的BGA焊盘



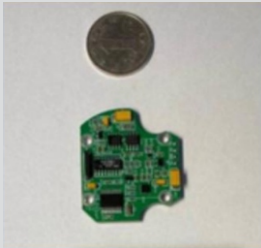
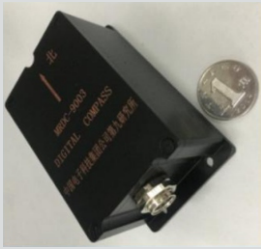
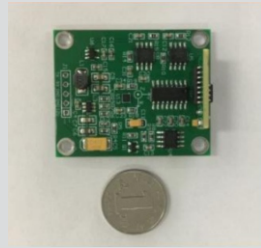
→ Pitch示意图,可定制



型号系列	手持式(TZD)
频率(GHz)	DC-40
Pitch配置	GSG、GS、SG
Pitch材质	铜、钨钢
G-S间距(μm)	800 (可定制)
回波损耗(dB)	< -8
插入损耗(dB)	< -1.2
电压/电流	100V/1A
连接器(F)	2.92mm
特性阻抗(ohm)	50



电子罗盘

电子罗盘 产品图片				
	MRDC9002	MRDC9003(100%国产化)	MRDC9004(100%国产化)	MRDC9005(100%国产化)
	供电电压	DC+5V	DC+8~18V	DC+8~24V
	功耗	≤0.6W	≤0.5W	≤0.5W
	方位角测量范围	0~360°	0~360°	0~360°
	方位角精度	±1° @倾角<5° ±2.5° @倾角<30°	≤0.5° RMS@倾角≤16° ≤1° RMS@倾角≤30°	≤0.5° RMS@倾角≤16° ≤1° RMS@倾角≤30°
	俯仰角测量范围	-90° ~+90°	-90° ~+90°	-90° ~+90°
	俯仰角精度	±0.5°	/	0.3° RMS
	横滚角测量范围	-90° ~+90°	-90° ~+180°	-90° ~+90°
	横滚角精度	±0.5°	0.3° RMS	0.3° RMS
	最大输出速率	12Hz	10Hz	12Hz
	通信接口	RS232	RS232	RS232
	波特率	4800/9600/115200	4800/9600/115200	4800/9600/115200
	工作温度范围	-40° C ~+85° C	-40° C ~+85C	-40° C ~+85° C
	储存温度	-50° C ~+90° C	-40° C ~+125° C	-55° C ~+125° C
	抗冲击	/	/	1000g
	外壳防护等级	/	IP67	IP65
	无壳尺寸	φ47mm	L43xW35xH12.6(mm)	L38xW31xH12.6 (mm)
	带壳尺寸	(可定制)	L67xW45xH27 (mm)	L59xW36xH23(mm)
	无壳重量	≤10g	≤12g	≤10g
	带壳重量	/	≤120g	/

LTCC/LTCF工艺与器件技术

- LTCC低温共烧陶瓷，生瓷材料：玻璃和陶瓷的复合材料
- LTCF低温共烧铁氧体，生瓷材料：软磁铁氧体材料
- 导电材料Ag、Cu、Au及其合金，烧结温度≤1000 °C

a)LTCC产品特点

高频特性：Q值为FR4的3倍，高频介电损耗低
热稳定性：优良的耐热冲击特性
3D集成：立体集成无源/有源电路

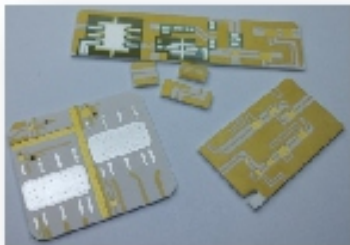
LTCF微磁器件是一种前沿技术基于先进的厚膜多层印刷技术和叠层工艺，采用流延穿孔法，在多层铁氧体薄片上印刷金属线圈形成互连，通过层压烧结等实现一体化高可靠独石结构。

b)当前状态

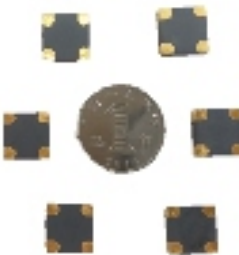
具有核心技术（软磁材料）的LTCF与LTCC共线的工艺平台；具备基于LTCF工艺的微磁变压器及SIP高压引信微系统的仿真设计、工艺、测试、生产能力。



LTCC波束网络模块



LTCC共烧基板



LTCF微磁变压器

专用（定制）设备研制

能力介绍

通讯产品事业部目前已具备仪器设备整条线建设开发能力，涵盖机械设计、工艺设计、电路设计、电气和软件编程开发能力，目前已开发针对微波器件生产的专用自动化设备如：自动折弯贴膜机、AOI视觉机、自动点锡机、自动点锡植球机、测试包装机、自动充磁测试机、贴片机、平面度测试机、一体化组装体设备等，主要涉足领域为：

- 1) 电子元器件组装、测试、点胶、分选等工艺生产设备；
- 2) 磁性材料和器件生产的关键和核心工艺的半自动/自动化设备；
- 3) 自动化生产线体；
- 4) 部分专用设备的拓展改造（自动上下料、拾取、码料等）；
- 5) 代替低效、低质的人工操作的半自动/自动化设备。

典型产品展示

a) 材料加工工艺设备

定制化设计自动化设备解决一些材料加工过程中的工艺难点，实现高品质，高效率、低成本的材料加工。

b) 各类型点胶/点锡设备

提供各类半自动、全自动的点胶/点锡设备。满足各类客户对价位、功能、精度、生产效率等的不同需求。

c) 精密组装设备

根据客户要求定制化设计高精度组装设备，可进行客类复杂元器件的组装。

d) 自动测试类设备

根据客户要求定制化设计各类测试设备，开发自动上下料、自动测试、数据记录等功能要求的测试设备。

e) 上下料机器人集成

结合生产需求，进行自动化的上下料、自动物流线升级，可以有效的节约人力资源的投入。

专用（定制）设备研制

f) 系统集成

可以根据需求，提供从外到里，从结构件到软件及控制系统、人机界面的系统集成服务。程序、软件均可无门槛交付。



铁氧化物薄片厚度筛选器



生坯钻孔机



全自动点锡机



中心导体模组精密成型机

质检中心

九所作为全国唯一的综合性磁性材料与器件研究所，1985年就已成立CMA实验室(信息产业磁性产品质量监督检验中心)。现质检中心充分利用九所拥有的国家磁性核心能力，在CMA实验室基础上新增多项测试标准和方法，引入CNAS质量体系，可以为行业提供更为完善优质的服务。

九所质检中心(全称为“西南应用磁学研究所质检中心”)占地面积约1400平方米，拥有网络分析仪、冲击试验机、温湿度试验箱、冷却冲击试验箱等各类检测仪器设备300台套，具备软磁材料及磁芯、永磁材料与永磁体、微波铁氧体器件及电子元器件等4个类别42项磁性基础实验项目检测能力。作为第三方检测中心，可以对外提供磁性材料、器件及其它相关产品的电性能、环境、磁性能检测试验服务。高可靠性: 器件耐冲击、振动等恶劣环境，可满足特殊场合应用要求。



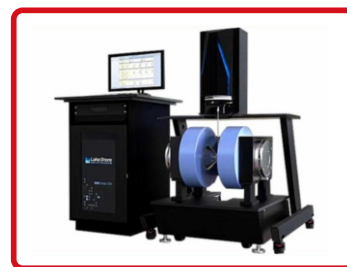
超高
矫顽力永磁测量仪



电感耦合等离子
体质谱仪(ICP-MS)



真空罐



Sm振动磁强计