

## 四川东阁科技有限公司

SICHUAN DONGGE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：四川省南充市仪陇县河西工业区

电话：0817-8860888 ( 经营部 )

0817-8860261 ( 总工程师 )

0817-8860262 ( 业务办 )

传真：0817-8860262

邮箱：scdget@scdget.com

网址：www.dget-group.com



ISO9001 ISO14001



## MAGNETIC POWDER CORES

Iron Powder Cores ( 铁粉心 ) / Sendust Cores ( 铁硅铝磁粉心 ) / Si-Fe Cores ( 铁硅磁粉心 )  
High-Flux Cores ( 铁镍磁粉心 ) / Ultra Lower Power Cores ( 超低功耗磁粉心 )



**DONGGE**  
东阁科技

Ver 2.0  
2017



四川东阁科技有限公司位于中国四川省南充市仪陇县河西工业区，距重庆、成都200多公里。公司成立于2006年12月，拥有各种先进的设备仪器，包括美国CH2335A型损耗测试仪、HP4284A等。公司技术、生产人员正兢兢业业，开拓创新，不断为客户研发、生产新产品、新材料。

我们将始终秉承“创新创业，诚信为本”的理念，怀着“铸就百年东阁”的理想，持续完善产品和服务，创造客户满意。

Sichuan DongGe Electronic Technology Co., Ltd. (DGET) was founded in December 2006 and located in Hexi Industrial Zone, which is only 200km away from Chengdu and Chongqing. DGET have all kinds of advanced equipments, such as CH2335A Core Loss Tester, HP4284A Impedance Analyzer. DGET engineers strive to research and develop new material which can compete internationally.

DGET always want to give the absolute best for our clients. "Continuous improvement" is not just a catchy business phrase, is a way of life.

在这本样本手册中，汇集了本公司金属磁粉心产品：  
In this catalogue, you can find the product details, including:

Iron Powder Cores  
铁粉心

Sendust Cores  
铁硅铝磁粉心

Si-Fe Cores  
铁硅磁粉心

High-Flux Cores  
铁镍磁粉心

Ultra Low Loss Cores  
超低损耗磁粉心



## 基本资料

磁粉心的特点和用途  
软磁性能对照表

## General Information

Features and Applications  
Reference Table of Soft Magnetic Properties

002-003

002  
003

## 合金磁粉心

材料特性  
磁力特性  
环形磁心  
合金块状磁心  
合金罐状磁心  
特殊规格对照表

## Alloy Magnetic Powder Cores

Material Characteristics  
Magnetic Characteristics  
Toroidal Series  
Alloy Block Cores  
Alloy Pot Cores  
Special Dimensions Reference Table

004-018

004-005  
006-013  
014-015  
016  
017  
018

## 铁粉心

产品特性  
环型磁心  
E型磁心  
管状磁心  
U型磁心  
磁力特性

## Iron Powder Cores

Product Characteristics  
Toroidal Cores  
E Cores  
Plain Cores  
U Cores  
Magnetic Characteristics

020-039

020-023  
024-027  
028-030  
031-032  
033  
034-039

## 基础知识

磁性材料特点与分类  
术语与公式  
电感器设计注意事项  
电感器的设计举例  
线径规格表  
磁粉心的表面涂层  
环境和安全  
特制要求  
磁粉心的运输与存放  
包装标准

## Basic Information

Classification and Characteristics of Magnetic Materials  
Formulas and Glossary  
Notes on Inductor Designs  
Examples of Inductor Designs  
Table of the Wire Diameter  
Surface Coating  
Environment and Safety  
Custom Shapes and Sizes  
Handling and Storage Considerations  
Packaging Standard

040-052

040  
041-043  
044  
045  
046  
047  
047  
047  
047  
047  
048





NO.1  
磁粉心的特点和用途 Features & Applications

特点 Features		用途 Applications		
Iron Powder Cores 铁粉心	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高的磁通密度</li> <li>• 低成本</li> <li>• 高储能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Maximum Flux Density</li> <li>• Low Cost</li> <li>• Large Energy Storage Capacity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高频抗流器</li> <li>• 功率转换输出抗流器</li> <li>• EMI噪音滤波器</li> <li>• 脉冲变压器</li> <li>• DC输出/输入滤波器</li> <li>• 调光抗流器</li> <li>• 功率因数修正电感器</li> <li>• 连续态返驰电感器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Frequency Chokes</li> <li>• Output Chokes for Switching Power Supplies</li> <li>• Conducted EMI Noise Filters</li> <li>• Pulse Transformers</li> <li>• DC Output/Input Filters</li> <li>• Light Dimmer Chokes</li> <li>• Power Factor Correction Inductors</li> <li>• Continuous-mode Fly-back Inductors</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比铁粉心损耗更低</li> <li>• 良好的DC偏流特性</li> <li>• 成本处于铁粉心和MPP之间</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Core Losses Significantly Lower than Iron Powder Cores</li> <li>• Good DC-Bias Characteristics</li> <li>• Cost between Iron Powder Cores and MPP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电源调制电感器</li> <li>• 线路噪音滤波器</li> <li>• 脉冲变压器</li> <li>• 回扫变压器</li> <li>• PFC抗流器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Switching Regulator Inductors</li> <li>• In-line Noise Filters</li> <li>• Pulse Transformers</li> <li>• Fly-back Transformers</li> <li>• PFC Chokes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优异的DC偏流特性高达16000高斯的饱和磁通密度</li> <li>• 良好的温度稳定性高储能</li> <li>• 适用频率高达1MHz 100%不含铅,符合RoHS标准</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellent DC-Bias Characteristics High Bmax of 16000 Gauss</li> <li>• Excellent temperature stability Large energy storage capacity</li> <li>• Frequency range up to 1 MHz 100% Lead(Pb)-free and RoHS compliant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高电流电源抗流器(超过50A)高储能功率电感(太阳能电池,风能等)</li> <li>• 用于军事工业的功率电感器</li> <li>• 用于开关电源的功率输出电感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power choke for high current(over 50A)Power inductor for energy storage(solar cell, wind energy, etc)</li> <li>• Power inductor for military &amp; industries</li> <li>• Power output stage inductor for switch mode power supply</li> </ul>
Si-Fe Cores 硅铁磁粉心	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优异的DC偏流特性高达16000高斯的饱和磁通密度</li> <li>• 良好的温度稳定性高储能</li> <li>• 适用频率高达1MHz 100%不含铅,符合RoHS标准</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellent DC-Bias Characteristics High Bmax of 16000 Gauss</li> <li>• Excellent temperature stability Large energy storage capacity</li> <li>• Frequency range up to 1 MHz 100% Lead(Pb)-free and RoHS compliant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高电流电源抗流器(超过50A)高储能功率电感(太阳能电池,风能等)</li> <li>• 用于军事工业的功率电感器</li> <li>• 用于开关电源的功率输出电感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power choke for high current(over 50A)Power inductor for energy storage(solar cell, wind energy, etc)</li> <li>• Power inductor for military &amp; industries</li> <li>• Power output stage inductor for switch mode power supply</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优异的DC偏流特性高达16000高斯的饱和磁通密度</li> <li>• 良好的温度稳定性高储能</li> <li>• 适用频率高达1MHz 100%不含铅,符合RoHS标准</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellent DC-Bias Characteristics High Bmax of 16000 Gauss</li> <li>• Excellent temperature stability Large energy storage capacity</li> <li>• Frequency range up to 1 MHz 100% Lead(Pb)-free and RoHS compliant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高电流电源抗流器(超过50A)高储能功率电感(太阳能电池,风能等)</li> <li>• 用于军事工业的功率电感器</li> <li>• 用于开关电源的功率输出电感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power choke for high current(over 50A)Power inductor for energy storage(solar cell, wind energy, etc)</li> <li>• Power inductor for military &amp; industries</li> <li>• Power output stage inductor for switch mode power supply</li> </ul>
FeNi Cores 铁镍磁粉心	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优异的DC偏流特性高达16000高斯的饱和磁通密度</li> <li>• 良好的温度稳定性高储能</li> <li>• 适用频率高达1MHz 100%不含铅,符合RoHS标准</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellent DC-Bias Characteristics High Bmax of 16000 Gauss</li> <li>• Excellent temperature stability Large energy storage capacity</li> <li>• Frequency range up to 1 MHz 100% Lead(Pb)-free and RoHS compliant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高电流电源抗流器(超过50A)高储能功率电感(太阳能电池,风能等)</li> <li>• 用于军事工业的功率电感器</li> <li>• 用于开关电源的功率输出电感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power choke for high current(over 50A)Power inductor for energy storage(solar cell, wind energy, etc)</li> <li>• Power inductor for military &amp; industries</li> <li>• Power output stage inductor for switch mode power supply</li> </ul>

NO.2  
软磁材料性能对照Reference Table of Soft Magnetic Material Properties

	Iron Powder 铁粉心	Sendust 铁硅铝磁粉心	Fe-Si 铁硅磁粉心	High-Flux 铁镍磁粉心	Ferrite 铁氧体磁心
磁心材料基本成分组成	100%铁粉	85%铁 9%硅 6%铝合金粉	94%铁 6%硅	50%铁 50%镍	锰锌氧化物与铁氧化物的陶瓷状结合物
气隙形成	分布在磁芯内部	分布在磁芯内部	分布在磁芯内部	分布在磁芯内部	离散、单独的气隙开口
气隙自身构成	有机和无机粘合剂	无机粘合剂	有机和无机粘合剂	有机和无机粘合剂	空气
直流偏磁场下,磁导率降低到50%时的直流偏磁场数值	5600A/m(安/米) 70Oe(奥斯特)	7200A/m(安/米) 90Oe(奥斯特)	11500A/m(安/米) 140Oe(奥斯特)	14300A/m(安/米) 180Oe(奥斯特)	5600A/m(安/米) 70Oe(奥斯特)
Core Loss(mW/cm3) @100kHz/0.05T(500GS)	800	200	400	140	230
典型磁导率变化百分比-交流AC磁场从0.04T(0-4000高斯)	+260%	-20%	—	—	—
有效磁导率范围 $\mu_e$	3 - 100	14 - 125	26 - 90	26 - 125	由气隙开口尺寸决定
Core Loss(mW/cm3) @50kHz/0.05T(500GS)	330@ $\mu_e=75$	80@ $\mu_e=125$	200@ $\mu_e=60$	50@ $\mu_e=60$	5(TDK PC40无空气气隙)
居里温度 $^{\circ}C$	750 $^{\circ}C$	500 $^{\circ}C$	700 $^{\circ}C$	500 $^{\circ}C$	200 $^{\circ}C$
最大工作温度 $^{\circ}C$	75 $^{\circ}C$ - 200 $^{\circ}C$	130 $^{\circ}C$ - 200 $^{\circ}C$	130 $^{\circ}C$ - 200 $^{\circ}C$	130 $^{\circ}C$ - 200 $^{\circ}C$	130 $^{\circ}C$ - 200 $^{\circ}C$
饱和磁感应强度 Flux Density(Gauss)	12000	10500	16000	14000	4500
温度稳定性	中等	好	中等	好	差
相对价格水平	低	中等	中等	较高	中等

测试的每种磁性材料,均采用了相同的有效磁导率为60。  
对于铁氧体磁心来说,功率损耗与其空气气隙有很大的关系,空气气隙将产生边缘场效应,造成绕组中产生涡流,形成损耗。而在大多数的滤波应用中,需要提高铁氧体的饱和磁通密度指示(Bs),必须在铁氧体磁心上开气隙。



### 铁硅铝磁粉心 Sendust Cores



铁硅铝磁粉心由6%Al,9%Si,85%Fe构成,主要是替代铁粉心,损耗比铁粉心低80%,可在8KHz以上频率下使用;饱和磁感在1.05T左右;磁导率从26-125;磁致伸缩系数接近零,在不同的频率下工作时无噪声产生;比MPP有更高的DC偏压能力;具有最佳的性能价格比。主要应用于交流电感、输出电感、线路滤波器、功率因素校正电路等。有时也替代有气隙铁氧体作变压器铁芯使用。

Sendust Core, which is made from 6%Al, 9%Si and 85%Fe, is mainly used to replace iron powder core because its core loss is 80% less than powdered iron, so it can be applied with the frequency above 8KHz. Sendust Core has a saturation flux density of 1.05T and permeability from 26 to 125. The near zero magnetostriction alloy makes sendust ideal for eliminating audible frequency noise. Sendust Core also has better DC bias characteristics than MPP and the best cost performance. It is mainly applied in AC inductor, output inductor, in-line filter, power factor correction inductor etc. It can also be used to replace ferrite as the core of transformer.

### 硅铁磁粉心 Si-Fe Cores



硅铁磁粉心是由6%硅和94%铁合金粉末制成。饱和磁感应强度在16000Gs左右;磁导率范围26-90;Si-Fe磁粉心是一种名副其实的高温材料,不存在热老化问题,它的磁心损耗比铁粉心的更低,并具有优异的直流偏置性能;Si-Fe拥有很好的温度稳定性和高能量贮存能力;主要运用于PFC电路、在线噪声滤波器、脉冲变压器及回扫变压器,电源电感等。

Si-Fe core is made from 94% Fe and 6% Si. It has a saturation flux density of 16000Gs and permeability from 26 to 90. A true high temperature material, with no thermal aging, Si-Fe core offers lower core losses than powder iron cores and superior DC Bias performance. Si-Fe core also has excellent temperature stability and high energy storage capacity. Si-Fe core is mainly used in PFC circuit, power inductor etc.

### 铁镍磁粉心 High Flux Cores

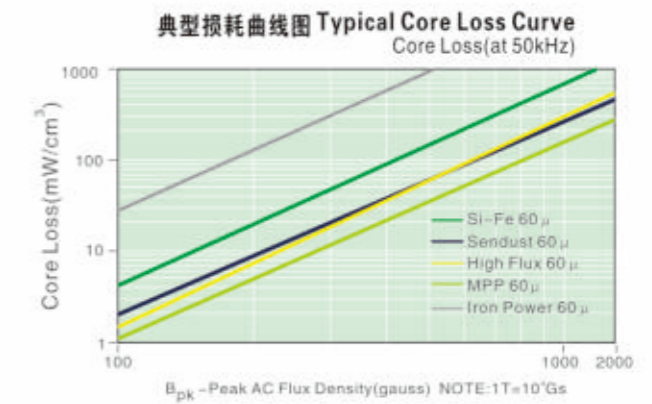
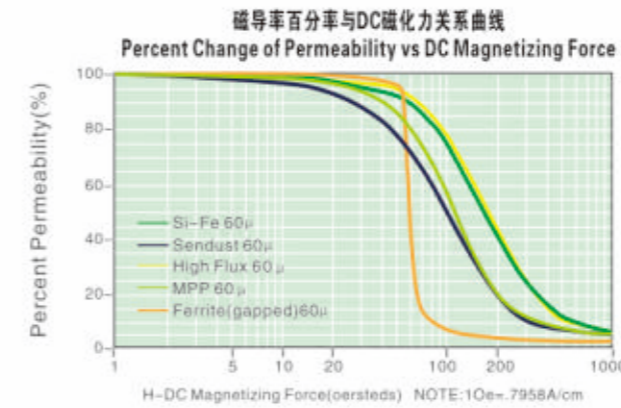


铁镍磁粉心是由50%铁和50%镍合金粉末制成。饱和磁感应强度在15000Gs左右;磁导率范围26-125;HF磁粉心相对于相似尺寸的气隙铁氧体磁心或铁粉心而言,具有较高的储能能力和有效磁导率。HF磁粉心优异的叠加性能,较低的功率损耗,使得它在保持性能不变的情况下减少圈数,缩小磁心尺寸。GH磁粉心主要运用于PFC电路、电源电感等。

HF cores are made from 50% Fe and 50% Ni. It has a saturation flux density of 15000Gs and permeability from 26 to 125. HF cores offer a higher energy storage capability and more effective permeability when compared to the gapped ferrite or powdered iron cores of a similar size. The excellent DC Bias characteristics and low core losses of high flux cores offer a reduction in size and the number of winding turns as well as superior magnetic properties. HF cores are excellent choices for applications such as PFC transformers, switching regulator inductors, in-line noise filters, pulse transformers and flyback transformers.

### 一般性能对照表 Basic Characteristics Reference Table

Core Materials	Core Loss	Perm. vs DC Bias	Relative Cost	Frequency Range	Curie Temp.	Flux Density (Sat.)	Temp. Stability
Iron Powder	High	Good	Lowest	100KHz	750°C	12,000G	Poor
Sendust	Low	Good	Low	2MHz	600°C	10,500G	Good
Si-Fe	Medium	Best	Low	1MHz	700°C	16,000G	Best
High-Flux	Medium	Best	High	1MHz	700°C	16,000G	Best
Ferrite(gapped)	Lowest	Poor	Low	1MHz	200°C	4,500G	Poor



### 合金磁粉心的标示方法 Notation Method of Alloy Magnetic Powder Cores



### 磁性宽限度 Magnetic Tolerance

典型的电感系数是在1000圈下测得的值,我们电感系数偏差范围是±8%。磁力特性曲线,均有±10%的典型宽限度,而磁心损耗曲线就有±15%的典型宽限度。

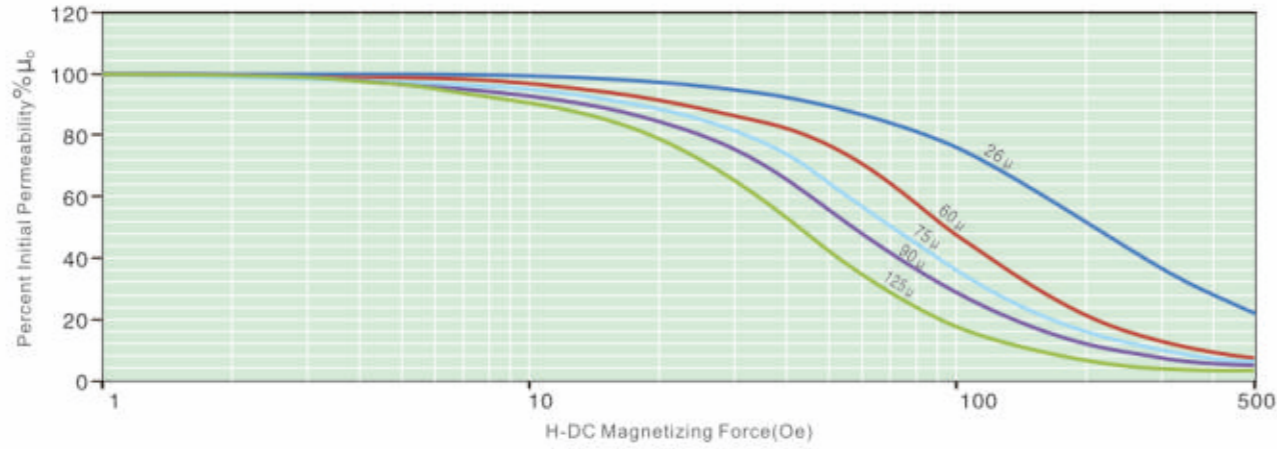
It means apparent inductance is value in mH per 1000 turns, the tolerance of apparent inductance for our standard cores is ±8%. The Magnetic Characteristic curves shown have a typical tolerance of ±10%, the curves on Core Loss characteristics have typical tolerance of ±15%.

### 电感系数与圈数的关系 Inductance Versus Turns

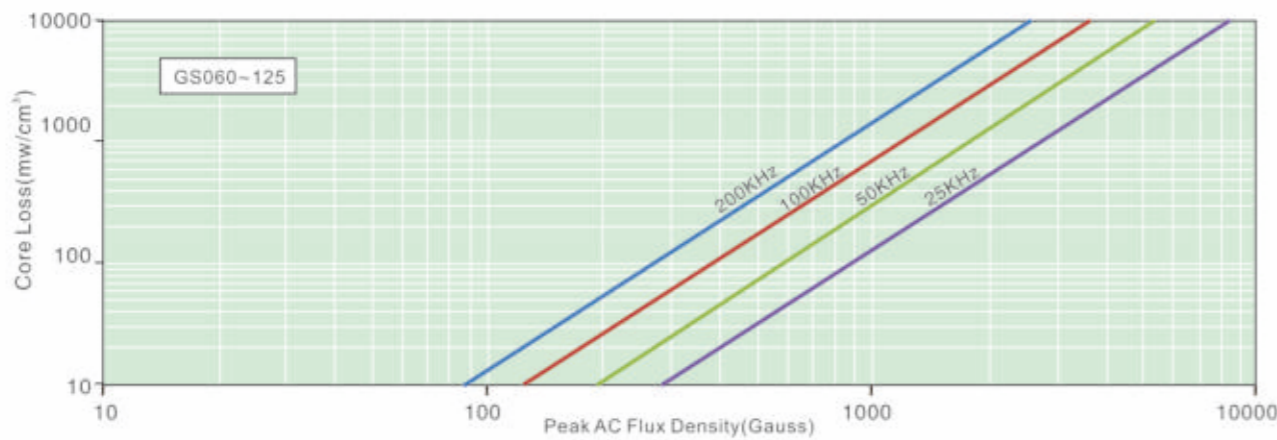
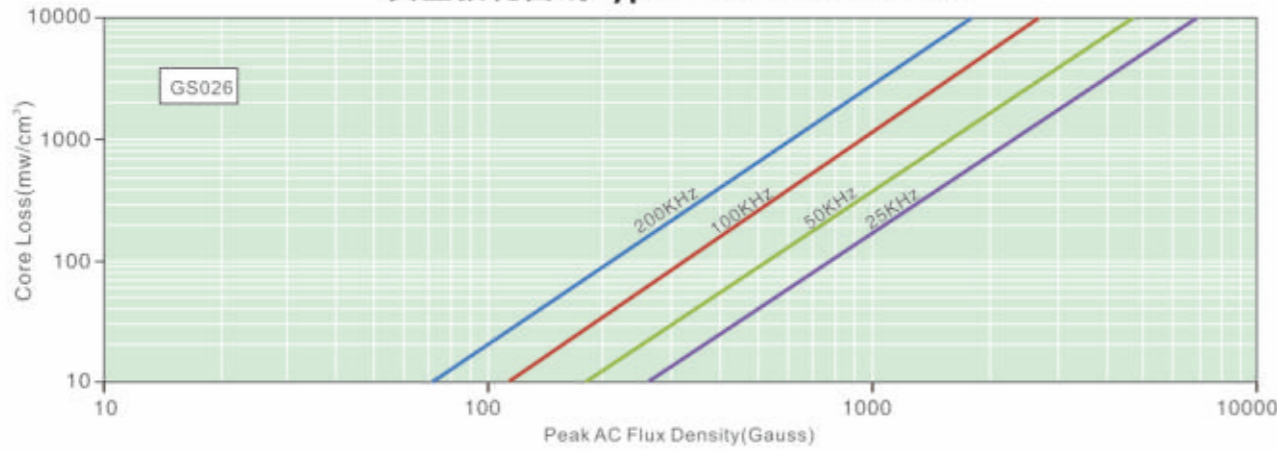
Turns 圈数	Actual Inductance 电感系数
1000	+0.0%
500	+0.5%
300	+1.0%
100	+3.0%
50	+5.0%
25	+8.5%



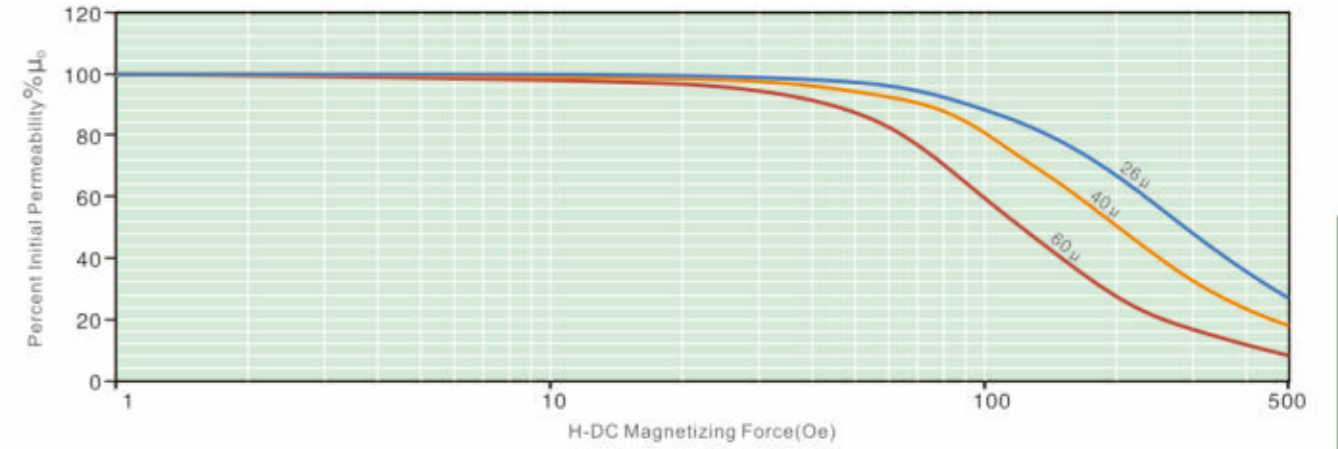
磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GS系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GS Series



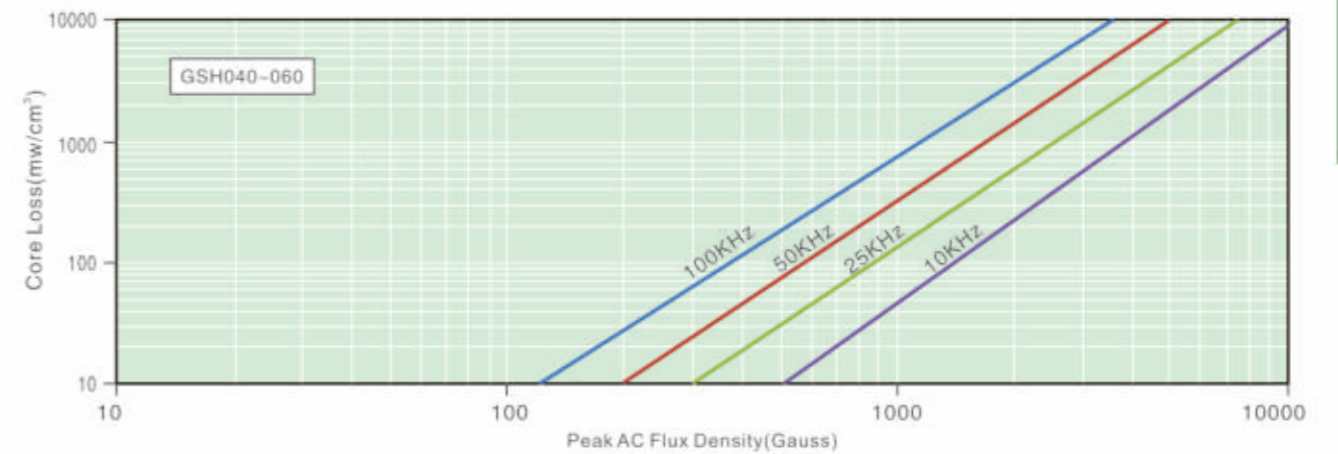
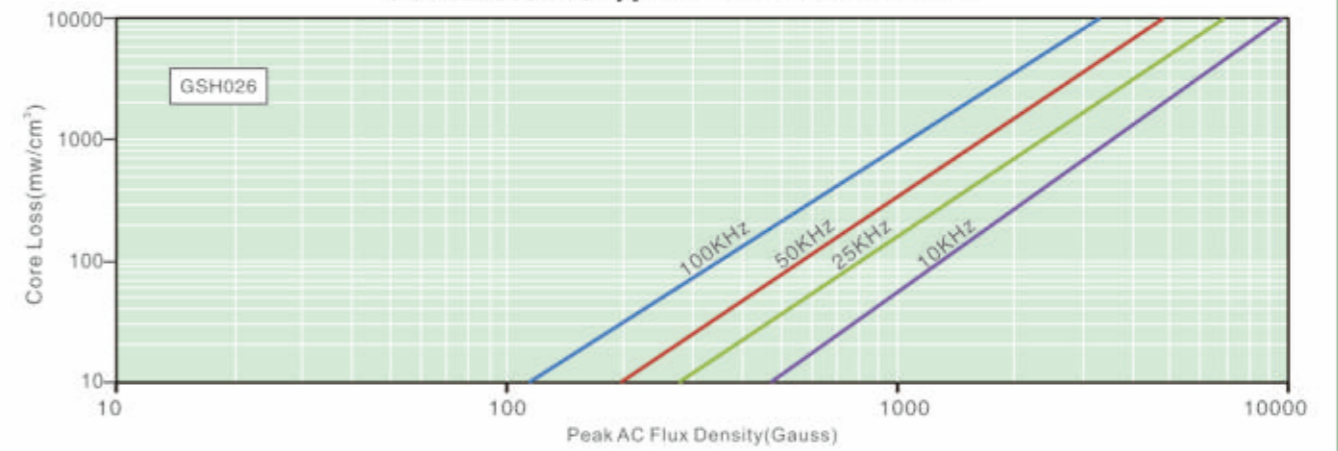
典型损耗曲线 Typical Core loss Curve



磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GSH系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GSH Series

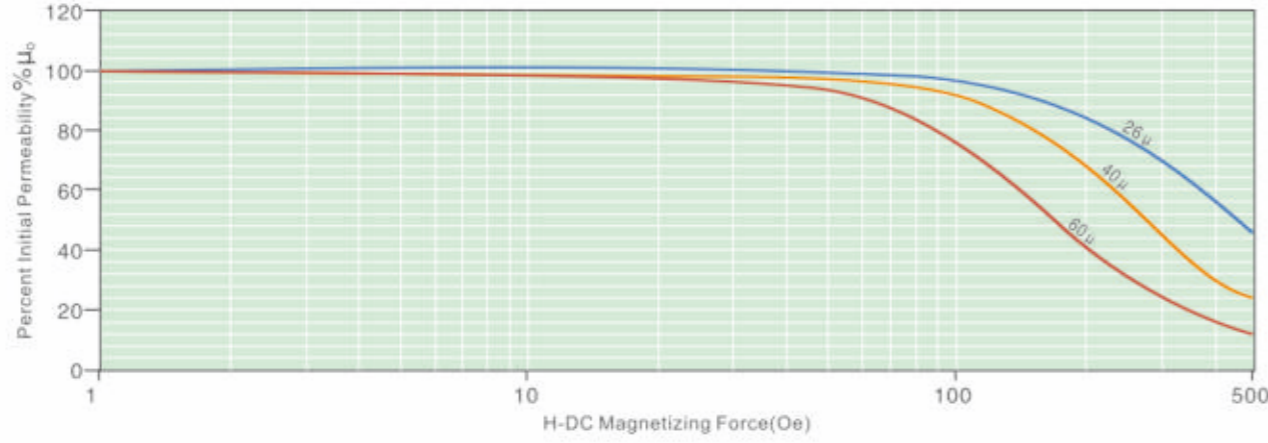


典型损耗曲线 Typical Core loss Curve

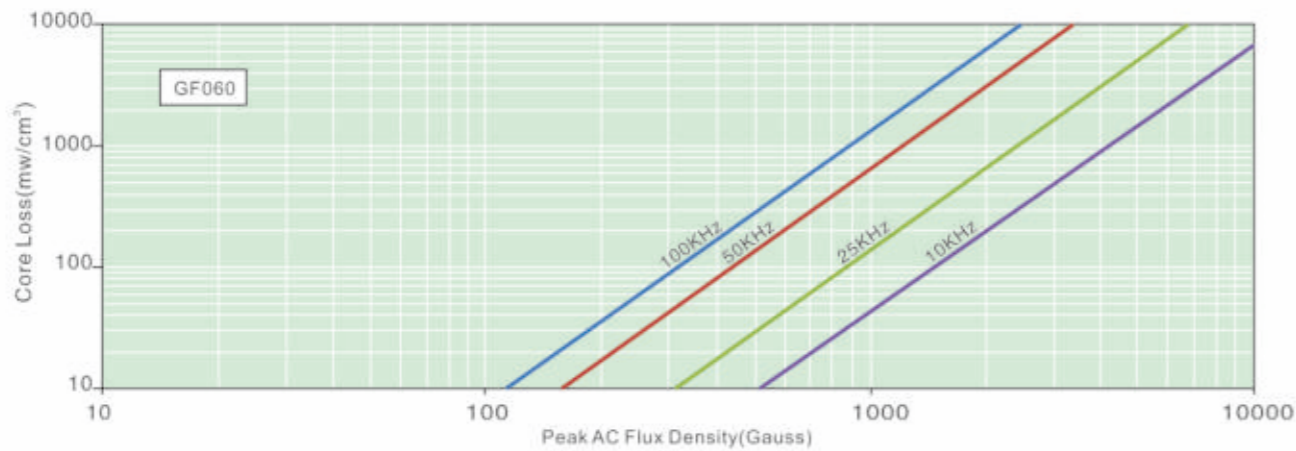
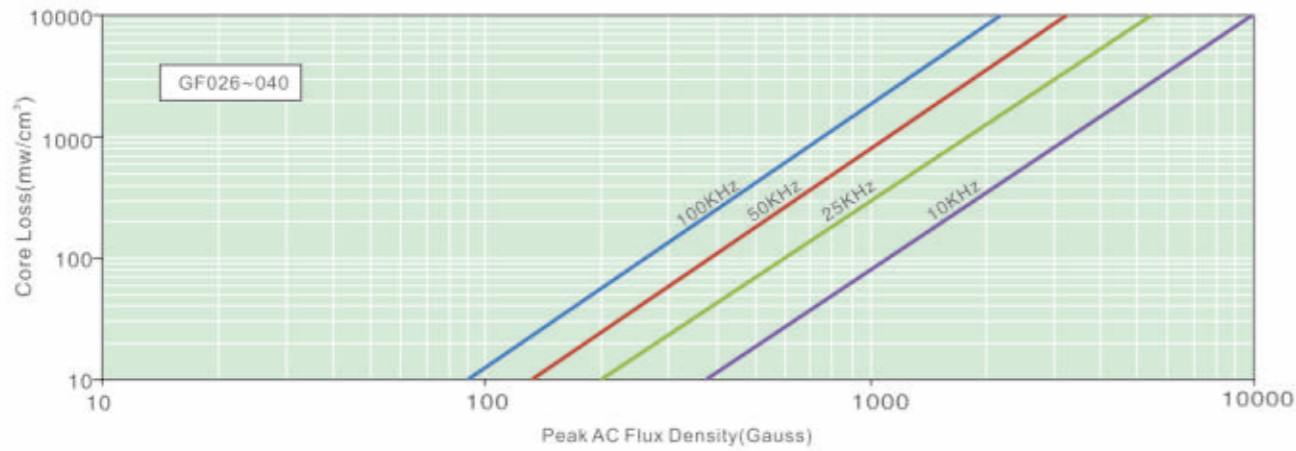




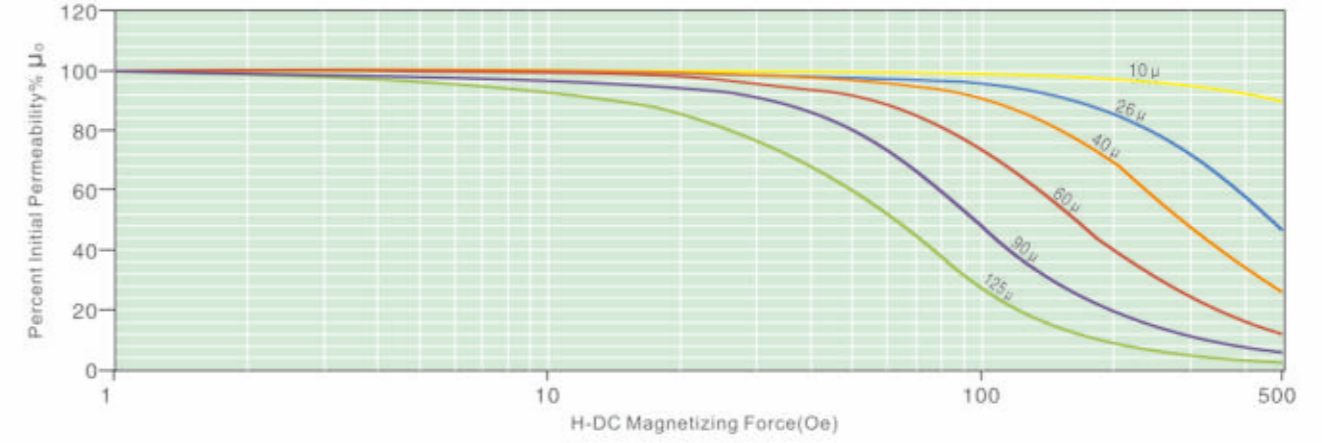
磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GF系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GF Series



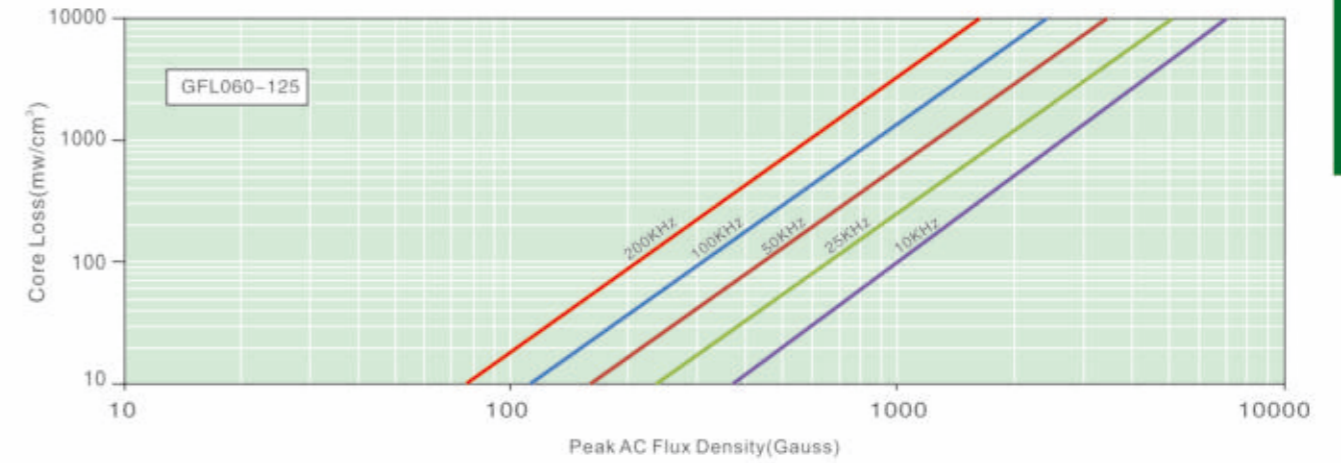
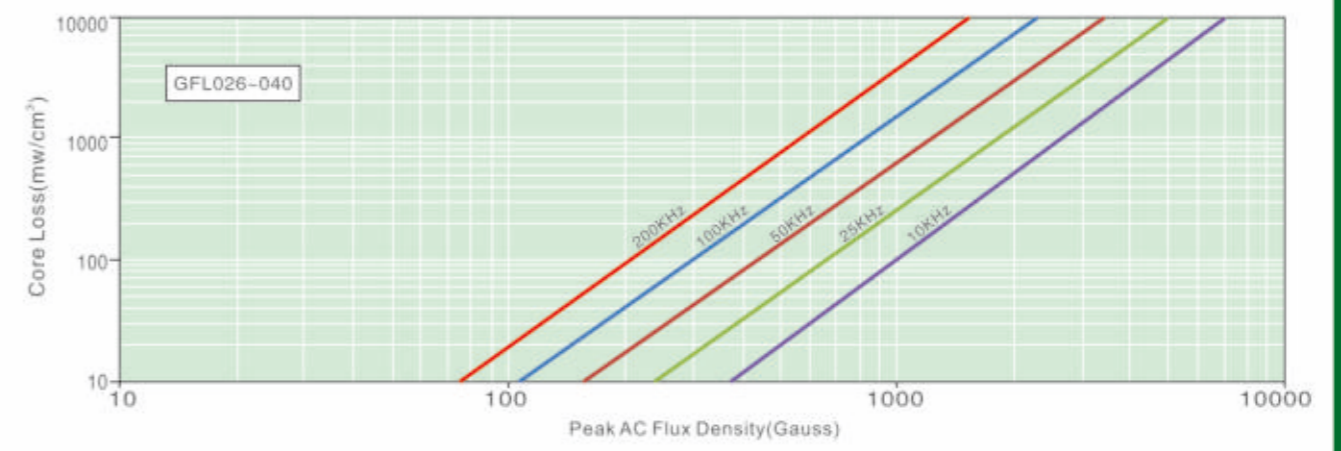
典型损耗曲线Typical Core loss Curve



磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GFL系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GFL Series

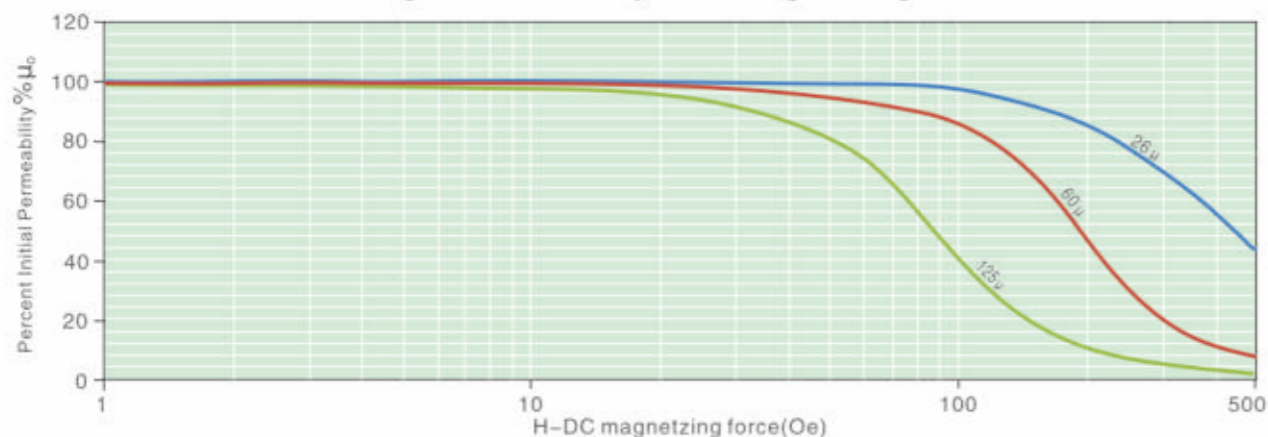


典型损耗曲线Typical Core loss Curve

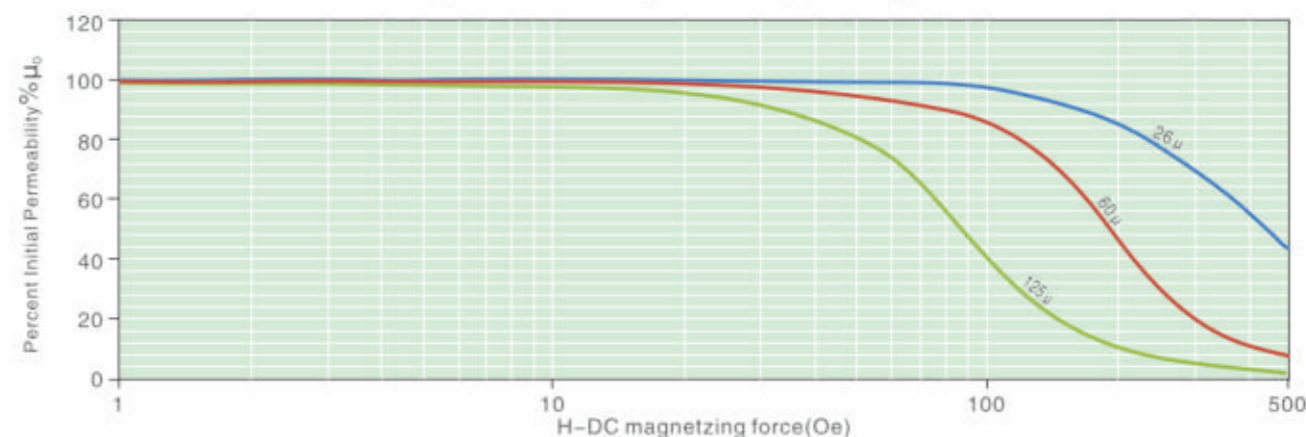




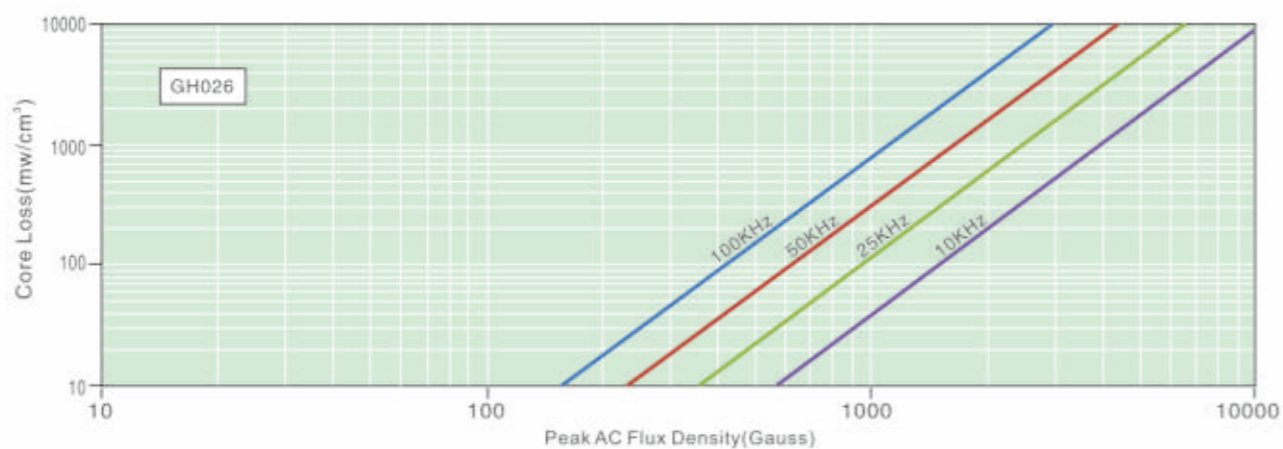
磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GH系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GH Series



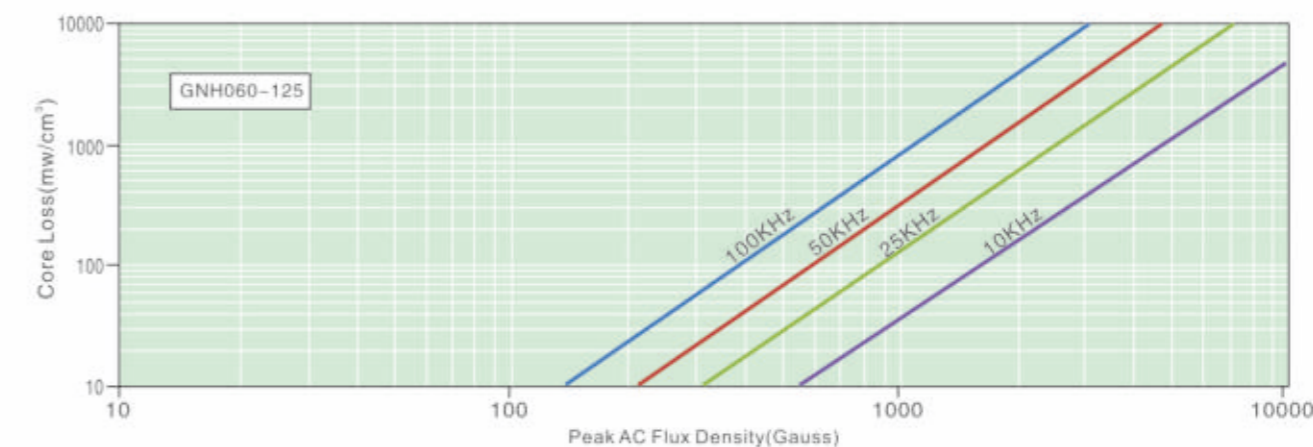
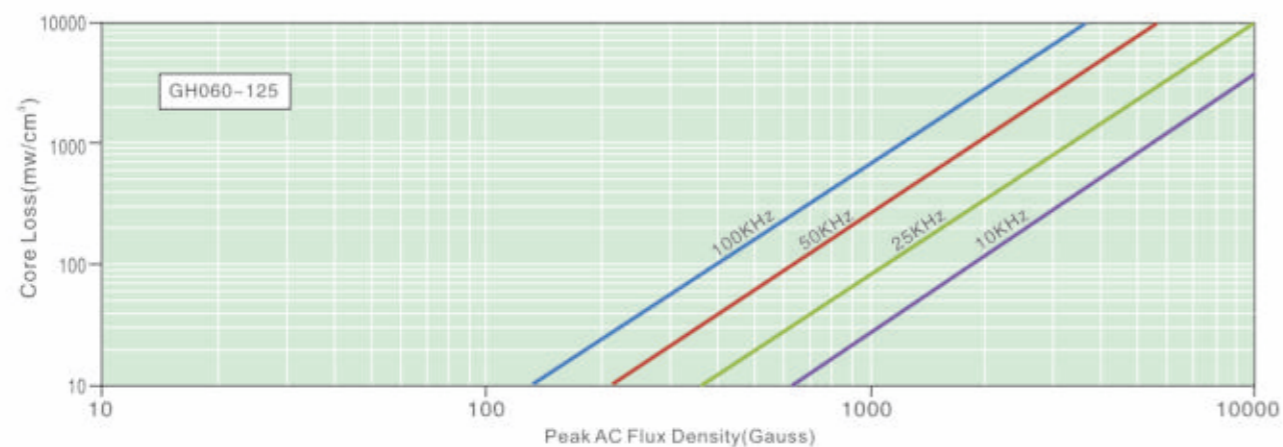
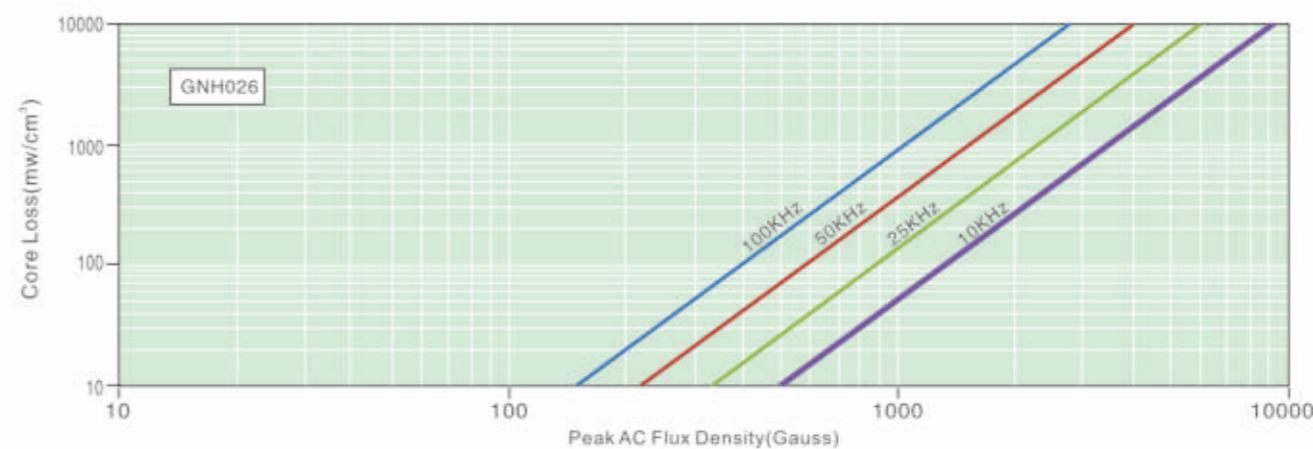
导率百分比与DC磁化力关系曲线GNH系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GNH Series



典型损耗曲线Typical Core loss Curve



典型损耗曲线Typical Core loss Curve

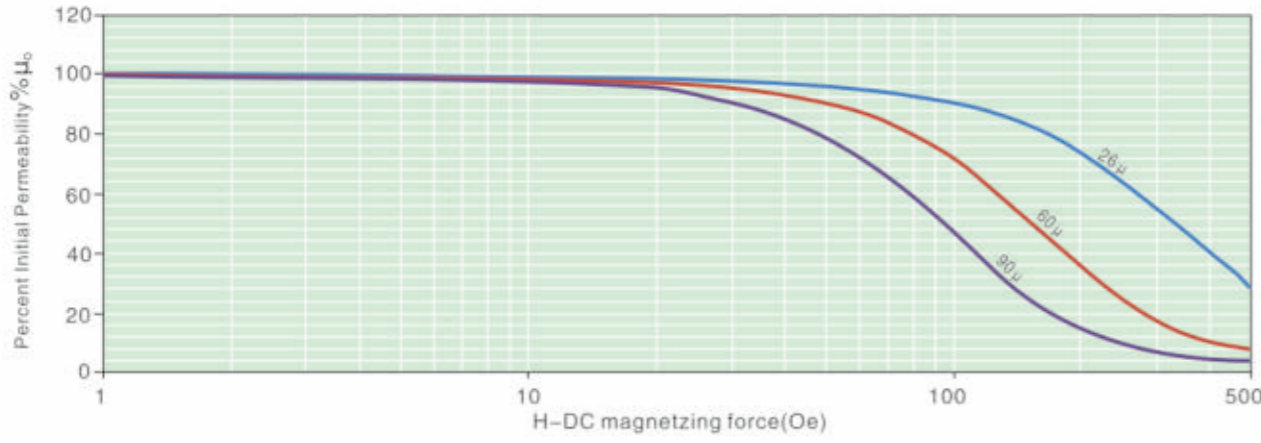


合金磁粉心 Magnetic Alloy Powder Cores

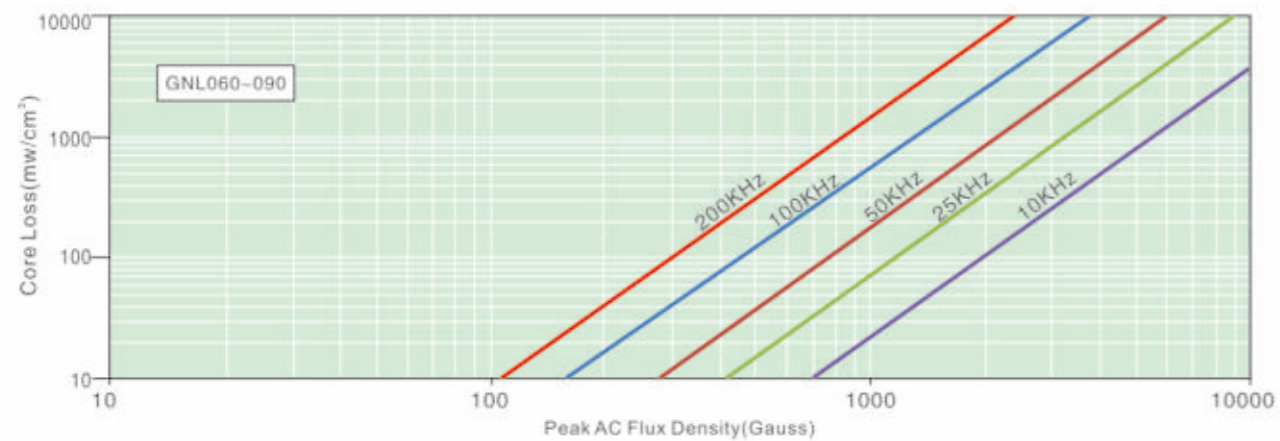
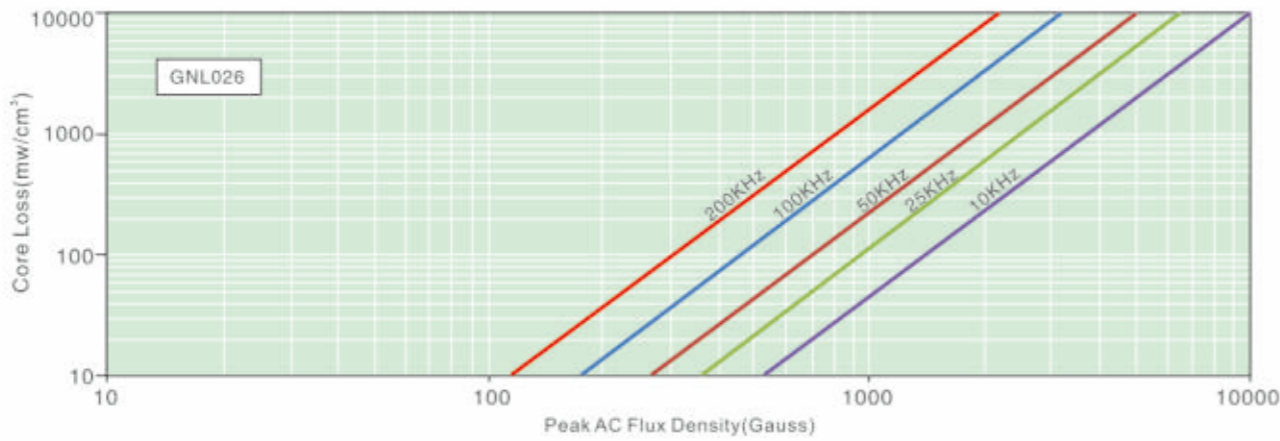
合金磁粉心 Magnetic Alloy Powder Cores



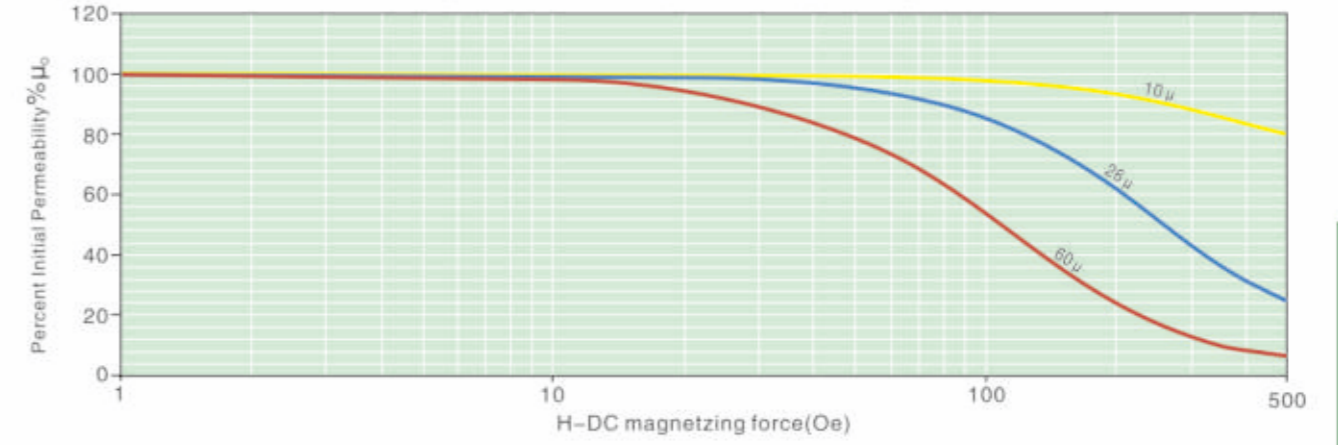
磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GNL系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GNL Series



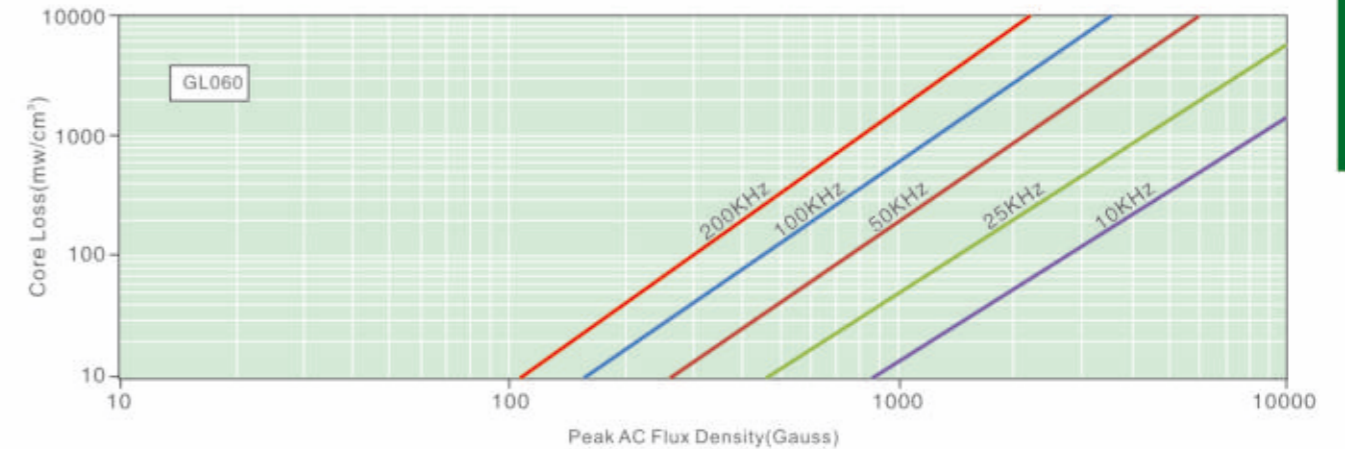
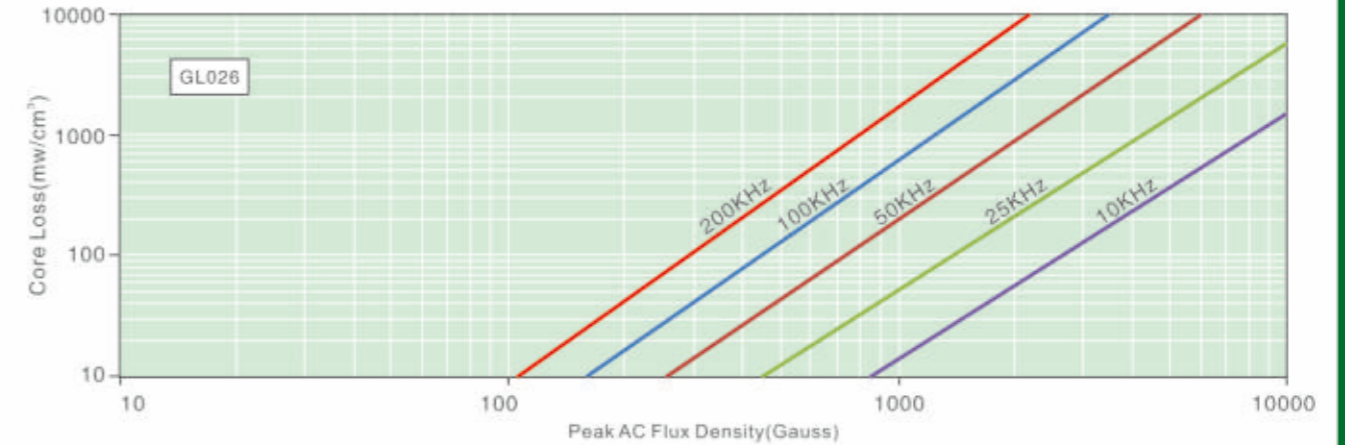
典型损耗曲线Typical Core loss Curve



磁导率百分比与DC磁化力关系曲线GL系列  
Percent change of Permeability VS DC Magnetizing Force GL Series



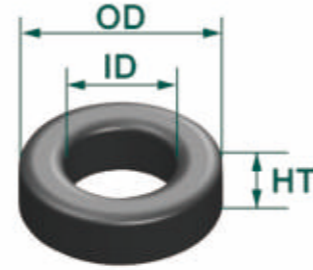
典型损耗曲线Typical Core loss Curve





TYPICAL PART NO. G□ 106 125

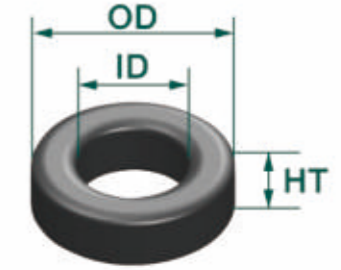
DGET Material Mix No. \_\_\_\_\_  
Size: OD in 100th inches \_\_\_\_\_  
Permeability( $\mu_r$ ) \_\_\_\_\_  
DGET Material Mix No. GS, GSL, GF, GFL, GH, GNH etc.



AL值 型号	nH/N <sup>2</sup>	磁导率	$\mu 026$	$\mu 040$	$\mu 050$	$\mu 060$	$\mu 075$	$\mu 090$	$\mu 125$
G□031□□□			11	17	21	25	31	37	52
G□038□□□			14	21	27	32	40	48	66
G□039□□□			11	17	21	25	32	38	53
G□040□□□			14	21	27	32	40	48	66
G□044□□□			11	17	22	26	32	38	53
G□050□□□			12	18	23	27	34	40	56
G□065□□□			15	23	29	35	43	52	72
G□068□□□			19	29	36	43	53	64	89
G□080□□□			14	21	27	32	41	49	68
G□090□□□			19	29	36	43	54	65	90
G□092□□□			22	34	43	51	63	76	105
G□106□□□			32	50	63	75	94	113	157
G□107□□□			22	39	49	59	74	89	123
G□130□□□			28	41	51	61	76	91	127
G□131□□□			22	34	43	51	64	76.5	109
G□132□□□			28	43	54	65	81	97	135
G□135□□□			16	25	32	38	47	57	79
G□141□□□			24	37	47	56	70	84	117
G□157□□□			35	54	68	81	101	121	168
G□158□□□			53	81	102	122	153	183	254
G□168□□□			47	72	90	108	135	161	224
G□184□□□			59	90	113	135	169	202	281
G□185□□□			37	57	72	86	107	128	178
G□200□□□			32	49	61	73	91	109	152
G□225□□□			33	50	63	75	94	112	156
G□226□□□			60	92	115	138	175	207	287
G□250□□□			83	128	160	192	240	288	400
G□300□□□			30	45	57	68	85	102	142
G□301□□□			37	57	71	85	107	128	178
G□400□□□			48	75	93	112	137	164	228
G□401□□□			40	61	77	92	115	139	192
G□520□□□			54	83	103	124	155	187	259
G□521□□□			68	104	130	156	195	234	325

TYPICAL PART NO. G□ 106 125

DGET Material Mix No. \_\_\_\_\_  
Size: OD in 100th inches \_\_\_\_\_  
Permeability( $\mu_r$ ) \_\_\_\_\_  
DGET Material Mix No. GS, GSL, GF, GFL, GH, GNH etc.

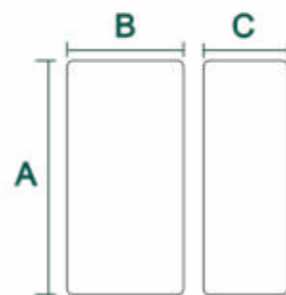


数据 型号	项目	Before Coating (Normal) OD*ID*HT(mm)	After Coating (Limited) OD*ID*HT(mm)	$\ell_e$ (cm)	$A_e$ (cm <sup>2</sup> )	$V_e$ (cm <sup>3</sup> )
G□031□□□		7.87*3.96*3.18	8.51*3.43*3.81	1.787	0.061	0.109
G□038□□□		9.65*4.78*3.96	10.29*4.27*4.60	2.18	0.094	0.206
G□039□□□		9.65*4.78*3.18	10.29*4.27*3.81	2.18	0.075	0.163
G□040□□□		10.2*5.08*3.96	10.80*4.57*4.60	2.38	0.1	0.238
G□044□□□		11.2*6.35*3.96	11.89*5.89*4.72	2.69	0.09	0.243
G□050□□□		12.7*7.62*4.75	13.46*6.99*5.51	3.12	0.114	0.356
G□065□□□		16.5*10.20*6.35	17.40*9.53*7.11	4.11	0.192	0.789
G□068□□□		17.30*9.65*6.35	18.03*9.02*7.11	4.14	0.232	0.96
G□080□□□		20.32*12.7*6.35	21.10*12.07*7.11	5.09	0.226	1.15
G□090□□□		22.9*13.97*7.62	23.62*13.39*8.38	5.67	0.331	1.88
G□092□□□		23.6*14.4*8.89	24.30*13.77*9.70	5.88	0.388	2.28
G□106□□□		26.9*14.7*11.2	27.70*14.10*11.99	6.35	0.654	4.15
G□107□□□		26.9*14.7*8.64	27.70*14.10*9.45	6.352	0.497	3.155
G□130□□□		33*19.9*10.7	33.83*19.30*11.61	8.15	0.672	5.48
G□131□□□		33*19.9*8.76	33.83*19.30*9.70	8.147	0.551	4.49
G□132□□□		33*19.9*11.18	33.83*19.30*11.99	8.147	0.698	5.687
G□135□□□		34.3*23.4*8.89	35.10*22.56*9.83	8.95	0.454	4.06
G□141□□□		35.8*22.4*10.5	36.63*21.54*11.28	8.98	0.678	6.088
G□157□□□		39.9*24.1*14.5	40.72*23.30*15.37	9.84	1.072	10.5
G□158□□□		39.9*22.08*17.0	40.72*21.27*17.89	9.51	1.5372	15.043
G□168□□□		42.9*24.2*16.26	44.00*23.30*17.16	10.261	1.475	15.741
G□184□□□		46.7*24.1*18.00	47.63*23.32*18.92	10.74	1.99	21.3
G□185□□□		46.7*28.7*15.2	47.63*27.89*16.13	11.63	1.34	15.53
G□200□□□		50.8*31.8*13.5	51.69*30.94*14.35	12.73	1.251	15.93
G□225□□□		57.2*35.6*14.0	58.00*34.70*14.86	14.3	1.444	20.65
G□226□□□		57.2*26.4*15.2	58.00*25.60*16.10	12.5	2.29	28.6
G□250□□□		62*32.6*25.0	63.10*31.37*26.27	14.37	3.675	52.81
G□300□□□		77.8*49.2*12.7	78.90*48.20*13.84	20.0	1.77	34.7
G□301□□□		77.8*49.2*15.9	78.90*48.20*17.02	19.95	2.27	45.3
G□400□□□		101.6*57.15*16.51	102.87*55.75*17.78	24.271	3.5226	85.495
G□401□□□		101.6*57.15*13.59	102.87*55.75*14.86	24.271	2.971	72.122
G□520□□□		132.54*78.59*20.32	133.96*77.04*21.72	32.428	5.347	173.4
G□521□□□		132.54*78.59*25.4	133.96*77.04*26.80	32.429	6.71	217.58



**TYPICAL PART NO . S 50 30 B - E15 - 026**

材质: S: Sendust Material  
F: Si-Fe Material  
尺寸(mm)Size A: The Length of Core  
尺寸(mm)Size B: The Width of Core  
块状磁芯: Block Cores  
尺寸(mm)Size C: Height of Core  
磁导率( $\mu e$ ) Permeability



**特点**

高电流应用的灵活选择  
损耗小于硅铁带状磁芯  
优异的DC偏流特性  
接近于零的磁致伸缩系数  
良好的温度稳定性  
优异的频率稳定性

**Feature**

Flexible solution for large current application  
Core loss lower than Si-Fe strip cores  
Excellent DC Bias characteristics  
Near zero magneto-striction coefficient constant  
Good temperature stability  
Excellent frequency stability

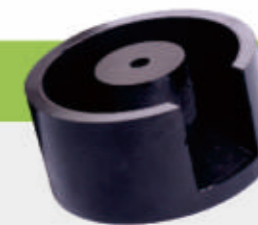
**用途**

高电流电源电感  
变频交流电抗器  
用于混合动力汽车的升压电感

**Application**

Power Inductor for large current  
AC reactor for Inverter  
Boost Buek Power Inductor for HEV

DGET Part No.	A(mm)	B(mm)	C(mm)	V(cm <sup>3</sup> )
S4741B-E27.5	47.5 ± 0.6	41 ± 0.5	27.5 ± 0.4	53.56
S5030B-E15	50 ± 0.6	30 ± 0.5	15 ± 0.4	22.50
S5030B-E20	50 ± 0.6	30 ± 0.5	20 ± 0.4	30.00
S5528B-E20.6	54.9 ± 0.6	27.6 ± 0.5	20.6 ± 0.4	31.21
S6030B-E15	60 ± 0.6	30 ± 0.5	15 ± 0.4	27.00
S6030B-E20	60 ± 0.6	30 ± 0.5	20 ± 0.4	36.00
S7030B-E15	70 ± 0.6	30 ± 0.5	15 ± 0.4	31.50
S7030B-E20	70 ± 0.6	30 ± 0.5	20 ± 0.4	42.00
S8030B-E15	80 ± 0.6	30 ± 0.5	15 ± 0.4	36.00
S8030B-E20	80 ± 0.6	30 ± 0.5	20 ± 0.4	48.00



**特点**

高饱和磁通密度  
气隙分布均匀  
涡流损耗小  
适用于高交换频率

**Technical data**

High saturation flux density  
High headroom by finely distributed air gaps  
Minimal eddy current losses  
Can also be used at high switching frequencies

**用途**

风能和太阳能  
用于开关式电源的储能电感  
用于变频驱动的输出扼流圈  
功率因素控制器

**Application**

Wind power and solar  
Storage inductors for switched mode power supplies  
Output chokes for drive inverter  
Power Factor Controller





DGET Part No.	Mag-Inc Part No.	Al (nH/N <sup>2</sup> )	Before Coating			After Coating			A <sub>e</sub> (cm <sup>2</sup> )	l <sub>e</sub> (cm)	V <sub>e</sub> (cm <sup>3</sup> )
			OD(Max) mm	ID(Min) mm	Ht(Max) mm	OD(Max) mm	ID(Min) mm	Ht(Max) mm			
GS065060E13	77121A7HT14	70	16.5	10.2	13	17.40	9.53	14	0.393	4.11	1.615
GS065125E13	77120A7HT14	144	16.5	10.2	13	17.40	9.53	14	0.393	4.11	1.615
GS065060E19	77121A7HT20	105	16.5	10.2	19	17.40	9.53	20	0.574	4.11	2.359
GS065125E19	77120A7HT20	216	16.5	10.2	19	17.40	9.53	20	0.574	4.11	2.359
GS080060E13	77848A7HT14	64	20.3	12.7	13	21.10	12.07	14	0.462	5.09	2.352
GS080125E13	77206A7HT14	136	20.3	12.7	13	21.10	12.07	14	0.462	5.09	2.352
GS080060E19	77848A7HT20	96	20.3	12.7	19	21.10	12.07	20	0.675	5.09	3.436
GS080125E19	77206A7HT20	204	20.3	12.7	19	21.10	12.07	20	0.675	5.09	3.436
GS106060E13	77894A7HT14	88	26.9	14.7	13	27.70	14.10	14	0.759	6.35	4.820
GS106125E13	77930A7HT14	183	26.9	14.7	13	27.70	14.10	14	0.759	6.35	4.820
GS106060E14	77894A7HT15	94	26.9	14.7	14	27.70	14.10	15	0.817	6.35	5.188
GS106075E14	77935A7HT15	118	26.9	14.7	14	27.70	14.10	15	0.817	6.35	5.188
GS106125E14	77930A7HT15	197	26.9	14.7	14	27.70	14.10	15	0.817	6.35	5.188
GS106060E18	77894A7HT19	120	26.9	14.7	18	27.69	14.10	19	1.050	6.35	6.668
GS106075E18	77935A7HT19	151	26.9	14.7	18	27.70	14.10	19	1.050	6.35	6.668
GS106125E18	77930A7HT19	253	26.9	14.7	18	27.70	14.10	19	1.050	6.35	6.668
GS106060E22	77894A7HT23	150	26.9	14.7	22	27.69	14.10	23	1.284	6.35	8.153
GS106125E22	77930A7HT23	314	26.9	14.7	22	27.69	14.10	23	1.284	6.35	8.153
GS106060E33	77894A7HT34	225	26.9	14.7	33	27.69	14.10	34	1.926	6.35	12.230
GS106125E33	77930A7HT34	471	26.9	14.7	33	27.69	14.10	34	1.926	6.35	12.230
GS130060E14	77071A7HT15	80	33	19.9	14	33.83	19.30	15	0.879	8.15	7.164
GS130075E14	77553A7HT15	99	33	19.9	14	33.83	19.30	15	0.879	8.15	7.164
GS130125E14	77548A7HT15	167	33	19.9	14	33.83	19.30	15	0.879	8.15	7.164
GS130060E18	77071A7HT19	102	33	19.9	18	33.83	19.30	19	1.130	8.15	7.210
GS130075E18	77553A7HT19	128	33	19.9	18	33.83	19.30	19	1.130	8.15	9.210
GS130125E18	77548A7HT19	214	33	19.9	18	33.83	19.30	19	1.130	8.15	9.210
GS130060E21	77071A7HT22	122	33	19.9	21	33.83	19.30	22	1.319	8.15	10.750
GS130125E21	77548A7HT22	254	33	19.9	21	33.83	19.30	22	1.319	8.15	10.750
GS130060E32	77071A7HT33	183	33	19.9	32	33.83	19.30	33	2.072	8.15	16.887
GS130125E32	77548A7HT33	381	33	19.9	32	33.83	19.30	33	2.072	8.15	16.887



东阁拥有优秀的研发团队，能够生产环形、E型、罐型，块型等各种形状的磁芯，同时能够为客户进行客制化定制合适的金属磁粉芯，使产品在电路系统中能更广泛的应用。

DONGGE owns an excellent R&D team. A large scope of different shape cores are available from DGET, like Toroidal Cores, E Cores, Pot Cores, Block Cores and so on. In addition, DGET has the ability to manufacture the cores based on customer's special requirements which could be more widely used in the power electronic system.



材质性能 Material Properties

材质编号 Material Mix Number	有效磁导率( $\mu_r$ ) Reference Permeability	磁导率温度系数 Temp. Coef. Of Perm(+ppm/°C)	线性膨胀系数 Coef. of in Expan(+ppm/°C)	颜色 Color Code
-2	10	100	10	Red/Clear 红/透明
-8	35	285	10	Yellow/Red 黄/红
-14	14	155	10	Black/Red 黑/红
-18	55	385	11	Green/Red 绿/红
-19	55	650	11	Red/Green 红/绿
-26	75	825	12	Yellow/White 黄/白
-30	22	510	11	Green/Gray 绿/灰
-33	33	665	11	Gray/Yellow 灰/黄
-34	33	565	11	Gray/Blue 灰/蓝
-35	33	665	11	Yellow/Gray 黄/灰
-38	85	955	12	Gray/Black 灰/黑
-40	60	950	11	Green/Yellow 绿/黄
-52	75	650	12	Green/Blue 绿/蓝

磁心损耗对照表 Core Loss Comparison(mW/cm<sup>3</sup>)

Material Mix No.	60Hz @5000Gs	1kHz @1500Gs	10kHz @500Gs	50kHz @225Gs	100kHz @140Gs	500kHz @50Gs	在DC偏流下的磁导率 Permeability With DC Bias HDC=500e@10kHz	
							% $\mu_r$	$\mu_{effective}$
-2	-	-	-	28	19	12	100	10.0
-8	45	64	59	50	35	28	91	31.9
-14	-	-	-	29	21	17	100	14.0
-18	48	72	70	63	46	37	74	40.7
-19	31	60	72	71	54	49	74	40.7
-26	32	60	75	89	83	139	51	38.3
-30	37	80	120	149	129	129	91	20.0
-33	37	80	126	182	180	291	84	27.7
-34	29	61	87	100	82	78	84	27.7
-35	33	73	109	137	119	123	84	27.7
-38	31	57	72	99	103	217	51	43.4
-40	29	62	93	130	127	223	62	37.7
-52	30	56	68	72	58	63	59	44.3

温度特性 Temperature Characteristics

铁粉心一般适用-65°C ~ +125°C的温度范围，当磁心处于较高的温度环境中，会使电感和品质因数(Q)永久性地降低，这是由于其在制造过程中使用了有机粘结剂，如环氧树脂等；当使用温度超过150°C时，其材料内部的树脂会恶化，使磁心的损耗增大，降低铁粉心的使用寿命。这种特性的偏离程度取决于时间、温度、磁心大小、频率和磁通密度等。

Common working temperature for iron powder core is between -65°C ~ +125°C. When the working environment temperature rises above 150°C, the organic adhesive (usually epoxy resin) will begin to decompose, resulting in the degradation of the device's performance and shortening of the device's life. The severity of the degrading depends on the time, temperature, size of the magnetic powder core, working frequency and the flux density.

磁性偏差 Magentic Tolerance

Material (Mix No.)	-2	-8	-14	-18	-19	-26	-30	-33	-34	-35	-38	-40	-52
$A_L$ Tolerance	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%

磁心是按列出的AL制造的，每种材料的磁导率仅作参考。在任何情况下，AL值均以在10kHz的频率下及10高斯(1mT)的AC通量密度峰值为依据。环型磁心是以均匀分隔的完全单层线组作测试的，以尽量降低漏磁的影响。以非均匀分布而少圈数的铁粉磁心作测试会产生比预期要大的电感读数。E型磁心以100圈作为测试标准。磁力特性曲线，均有±10%的典型宽限度，而磁心损耗特征的曲线就有±15%的典型宽限度。

The cores are manufactured to the AL values listed; the permeability for each material is for reference only. In all cases, the AL values are based on peak AC flux density of 10 gauss(1mT) at a frequency of 10kHz. The toroidal cores are tested with an evenly-spaced full single-layer winding in order to minimize leakage effects. Iron powder cores tested with a small number of turns which are not evenly distributed will produce higher inductance readings than expected. The E Cores are tested with 100 turns. The Magnetic Characteristic curves shown have a typical tolerance of ±10%. The curves on Core Loss characteristics have a typical tolerance of ±15%.



材质说明 Material Description

- 材料-2/-14:这种材料的磁导率低,比其他没有附加空隙损耗的材料更能降低操作时的AC通量密度。
- 材料-8:这种材料在高偏流的情况下,磁心损耗低,兼且线性良好,是良好的高频材料,也是最贵的材料。
- 材料-18:这种材料跟材料-8一样,磁心损耗低,但磁导率高而成本较低,有良好的DC饱和特性。
- 材料-19:是一种可代替材料-18,但不昂贵的选择,磁导率和材料-18相同,磁心损耗略高于材料-18。
- 材料-26:最为通行的材料,是一种成本效益高的一般用途材料,适合功率转换和线路滤波等各种广泛用途。
- 材料-30:这种材料的良好线性、低成本和相对低的磁导率,是其广泛应用于大尺寸的高功率UPS抗流器。
- 材料-33/-34/-35:是一种可代替材料-8,但不昂贵的选择,适用于高频率时磁心损耗不重要的情况,高偏流时线性良好。
- 材料-38:是一种高磁导率、可代替材料-26的低成本选择,最适合线性频率的应用。
- 材料-40:最便宜的材料,其特征与最通用的材料-26相似,普遍应用于较大的尺寸。
- 材料-52:这种材料在高频率下磁心损耗较低,而磁导率与材料-26相同,在新型的高频抗流器上应用广泛。

- 2/-14 Materials: The low permeability of these materials will result in lower operating AC flux density than other materials with no additional gap-loss.
- 8 Material: This material has low core loss and good linearity under high bias conditions. A good high frequency material. The highest cost material.
- 18 Material: This material has low core loss similar to the -8 Material with higher permeability and lower cost. Good DC saturation characteristics.
- 19 Material: An inexpensive alternate to the -18 Material with the same permeability and somewhat higher core losses.
- 26 Material: The most popular material. It is a costeffective general purpose material that is useful in a wide variety of power conversion and line filter applications.
- 30 Materials: The good linearity, low cost, and relatively low permeability of this material make it popular in large sizes for high power UPS chokes.
- 33/-34/-35 Materials: An inexpensive alternate to the -8 Material for applications where high frequency core loss is not critical. Good linearity with high bias.
- 38 Material: With its high magnetic permeability, is a low budget alternate of -26 Material. It is the best choice for linear frequency application.
- 40 Material: The least expensive material. It has characteristics quite similar to the very popular -26 Material. Popular in large sizes.
- 52 Material: This material has lower core loss at high frequency and the same permeability as the -26 Material. It is very popular for high frequency choke designs.

材料用途 Material Applications

Typical Application	-2	-8	-14	-18	-19	-26	-30	-33	-34	-35	-38	-40	-52
Light Dimmer Chokes						X					X	X	
60 Hz Differential-mode EMI Line Chokes						X					X	X	X
DC Chokes: < 50kHz or low Et/N(Buck/Boost)						X	X	X	X	X	X	X	
DC Chokes: ≥ 50kHz or higher Et/N(Buck/Boost)		X	X	X	X		X	X	X	X			X
Power Factor Correction Chokes: < 50kHz						X	X	X	X	X		X	
Power Factor Correction Chokes: ≥ 50kHz	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
Resonant Inductors: ≥ 50kHz	X		X										

尺寸公差 Core Tolerance(mm)

Toroidal Cores 环型磁心	DGET Part No.	OD	ID	HT	DGET Part No.	OD	ID	HT
	GT14-GT20	± 0.25	± 0.25	± 0.25	GT150-GT225	± 0.63	± 0.63	± 0.63
GT22-GT38	± 0.38	± 0.38	± 0.50	GT249-GT400	± 0.75	± 0.75	± 0.75	
GT40-GT72	± 0.50	± 0.50	± 0.50	GT520-GT650	± 1.25	± 1.25	± 1.25	
GT80-GT141	± 0.50	± 0.50	± 0.63					

公差包括涂层 Tolerance includes coating

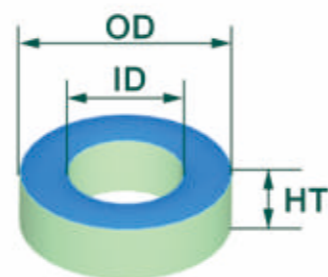
E Cores E型磁心	DGET Part No.	A	B	C	D	F	G	MAX GAP*
	GE13-GE30	± 0.25	± 0.25	± 0.12	± 0.17	± 0.12	± 0.17	± 0.038
GE32-GE41	± 0.38	± 0.38	± 0.17	± 0.25	± 0.17	± 0.25	± 0.038	
GE43-GE57	± 0.38	± 0.38	± 0.25	± 0.25	± 0.17	± 0.25	± 0.05	
GE77-GE114	± 0.75	± 0.75	± 0.38	± 0.50	± 0.38	± 0.50	± 0.07	
GE115	± 1.0	± 1.0	± 0.63	± 0.75	± 0.63	± 0.75	± 0.12	

单个磁芯气隙 Gap per piece

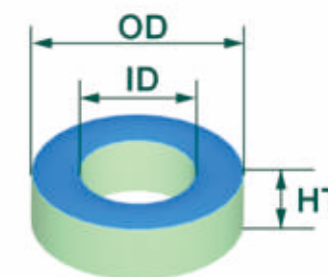


TYPICAL PART NO. GT 50-52 B

环型磁心DGET Toroidal Cores  
规格特称OD in 100th inches  
材质编码DGET Material Mix No.  
不同高度区别码Letter Indicates Alternate Height



OD:产品外径 Outside Diameter  
ID:产品内径 Inside Diameter  
HT:产品高度Height  
 $\ell_e$ :平均磁路长度(Mean Magnetic Path Length)  
 $A_e$ :横截面积 (Cross Section Area)  
 $V_c$ :磁心体积 (Core Volume)



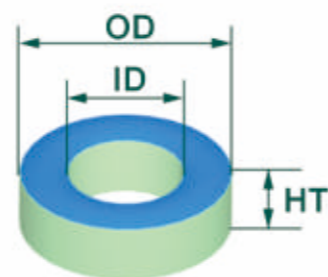
AL值 型号	牌号	-2	-8	-18/19	-26	-30	-33/34/35	-40	-52
GT14A	/	/	/	/	12.5	/	/	/	11.5
GT16	2.2	6	9.5	14.5	/	/	12.5	13.5	
GT20	2.5	7.8	13	18.5	/	/	16	17.5	
GT22	/	/	/	38.5	/	/	/	38.5	
GT25	3.4	10	17	24.5	/	/	20.5	23	
GT26	/	24	41.5	57	/	/	/	56	
GT27	3.3	11.5	18	27.5	/	/	/	25.5	
GT30	4.3	14	22	33.5	/	/	28	30.5	
GT32	/	/	/	/	/	/	/	35	
GT37	4	12	19	28.5	/	/	24.5	26	
GT38	7.4	20	36	49	/	/	41.5	49	
GT40	/	/	/	36	/	/	/	36	
GT44	5.2	18	25.5	37	/	/	31	35	
GT44C	/	28	40	/	/	/	/	55	
GT44D	/	/	/	/	/	/	/	70	
GT50	4.9	17.5	24	33	/	/	29.5	33	
GT50B	6.5	23	32	43.5	/	/	38.5	43.5	
GT50C	/	28.3	/	61	/	/	/	60	
GT50D	/	/	47.5	72	/	/	59	66	
GT51C	/	/	55	83	/	/	67	75	
GT57	/	/	/	/	/	/	/	49.5	
GT57A	/	/	/	/	/	/	/	66	
GT60	6.5	19	34.5	50	/	/	41.5	47	
GT60D	/	/	/	97	/	/	/	94	
GT68	5.7	19.5	29	43.5	/	/	35	40	
GT68A	7	26	39.5	58	/	/	47	54	
GT68D	11.4	39	/	87	/	/	70	80	
GT69	/	/	/	/	/	/	/		
GT72	12.8	36	60	90	/	/	71	82	
GT80	5.5	18	31	46	/	/	39.5	42	
GT80B	/	29.5	46.5	71	/	/	59	63	
GT80D	/	/	/	92	/	/	79	83	
GT90	/	30	47	70	/	/	57	64	
GT94	8.4	25	42	60	/	/	49	57	

AL值 型号	牌号	OD(mm)	ID(mm)	HT(mm)	$\ell_e$ (cm)	$A_e$ (cm <sup>2</sup> )	$V_c$ (cm <sup>3</sup> )
GT14A		3.43	1.7	1.52	0.81	0.012	0.0098
GT16		4.06	1.98	1.52	0.93	0.015	0.014
GT20		5.08	2.24	1.78	1.15	0.023	0.026
GT22		5.66	2.46	3.63	1.28	0.052	0.067
GT25		6.48	3.05	2.44	1.50	0.037	0.055
GT26		6.73	2.67	4.83	1.47	0.09	0.133
GT27		7.11	3.84	3.25	1.71	0.047	0.080
GT30		7.80	3.84	3.25	1.84	0.060	0.110
GT32		8.31	4.29	4.01	1.96	0.073	0.144
GT37		9.53	5.21	3.25	2.31	0.064	0.147
GT38		9.53	4.45	4.83	2.18	0.114	0.248
GT40		10.2	5.21	4.14	2.41	0.093	0.223
GT44		11.2	5.82	4.04	2.68	0.099	0.266
GT44C		11.2	5.82	6.35	2.68	0.157	0.419
GT44D		11.2	5.82	8.59	2.68	0.212	0.567
GT50		12.7	7.70	4.83	3.19	0.112	0.358
GT50B		12.7	7.70	6.35	3.19	0.148	0.471
GT50C		12.7	7.70	8.51	3.19	0.200	0.637
GT50D		12.7	7.70	9.53	3.19	0.223	0.711
GT51C		12.7	5.08	6.35	2.79	0.223	0.622
GT57		14.6	6.93	4.98	3.38	0.178	0.601
GT57A		14.6	6.93	6.68	3.38	0.239	0.805
GT60		15.2	8.53	5.94	3.74	0.187	0.699
GT60D		15.2	8.53	11.9	3.74	0.374	1.400
GT68		17.5	9.40	4.83	4.23	0.179	0.759
GT68A		17.5	9.40	6.35	4.23	0.242	1.030
GT68D		17.5	9.40	9.53	4.23	0.358	1.520
GT69		17.5	8.53	9.32	4.09	0.394	1.610
GT72		18.3	7.11	6.6	4.01	0.349	1.400
GT80		20.2	12.6	6.35	5.14	0.231	1.190
GT80B		20.2	12.6	9.53	5.14	0.347	1.780
GT80D		20.2	12.6	12.7	5.14	0.453	2.330
GT90		22.9	14.0	9.53	5.78	0.395	2.280
GT94		23.9	14.2	7.92	5.97	0.362	2.160

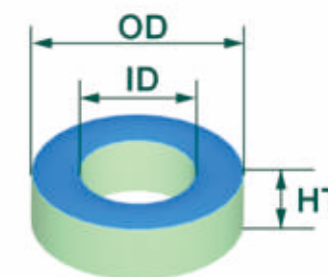


TYPICAL PART NO. GT 50-52 B

环型磁心DGET Toroidal Cores  
规格特称OD in 100th inches  
材质编码DGET Material Mix No.  
不同高度区别码Letter Indicates Alternate Height



OD:产品外径 Outside Diameter  
ID:产品内径 Inside Diameter  
HT:产品高度Height  
 $\ell_e$ :平均磁路长度(Mean Magnetic Path Length)  
 $A_e$ :横截面积 (Cross Section Area)  
 $V_e$ :磁心体积 (Core Volume)



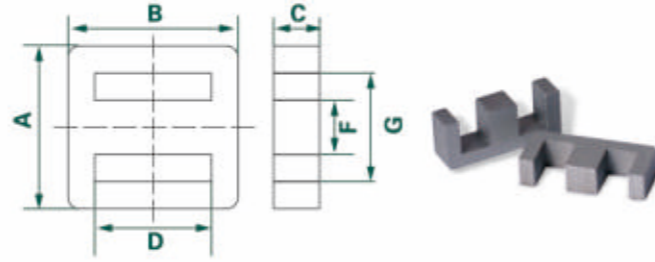
AL值 型号	牌号	-2	-8	-18/19	-26	-30	-33/34/35	-40	-52
GT95B	/	/	/	/	84	/	/	/	84
GT106	13.5	45	70	93	30	40	81	95	
GT106A	/	/	49	67	/	/	58	67	
GT106B	/	/	91	124	/	/	106	124	
GT124	/	/	/	58	/	/	/	/	
GT130	11	35	58	81	25	33.5	69	79	
GT130A	/	/	/	41	/	/	34	/	
GT131	/	52.5	79	116	/	46.5	93	108	
GT132	/	48	/	103	/	/	83	95	
GT141	/	/	/	75	/	/	60	69	
GT150	/	41	65	96	/	/	78	89	
GT150A	/	/	/	66	/	/	/	/	
GT157	14	42	73	100	31.5	43.5	86	99	
GT175	15	48	82	105	/	/	90	105	
GT184	24	72	116	169	51	70	143	159	
GT200	12	42.5	67	92		37	49	92	
GT200B	21.8	78.5	120	160	51	70	142	155	
GT201	/	104	164	224	/	/	194	224	
GT224C	/	/	/	155	/	/	/	155	
GT225	12	42.5	67	98	28	37	78	92	
GT225B	21.5	/	/	160	/	67	/	155	
GT249	/	/	/	203	/	89	/	203	
GT250	/	113	177	242	71	106	194	242	
GT260	/	/	128	175	51	76.5	140	175	
GT300	11.4	37	58	80	23	34.5	71	80	
GT300D	22.8	/	116	160	46	69	142	160	
GT350	/	/	125	171	50	75	137	171	
GT400	18	60	96	131	40.5	55	115	131	
GT400B	/	/	/	205	/	/	/	/	
GT400D	36	/	/	262	81	110	230	/	
GT520	20	65	/	/	/	/	/	/	
GT520D	/	/	/	/	90	130	240	/	
GT650	58	200	/	/	/	/	/	/	

AL值 型号	牌号	OD(mm)	ID(mm)	HT(mm)	$\ell_e$ (cm)	$A_e$ (cm <sup>2</sup> )	$V_e$ (cm <sup>3</sup> )
GT95B		23.9	12.6	9.53	5.72	0.51	2.91
GT106		26.9	14.5	11.1	6.49	0.659	4.28
GT106A		26.9	14.5	7.92	6.49	0.461	3
GT106B		26.9	14.5	14.6	6.49	0.858	5.57
GT124		31.6	18	7.11	7.75	0.459	3.55
GT130		33	19.8	11.1	8.28	0.698	5.78
GT130A		33	19.8	5.72	8.28	0.361	2.99
GT131		33	16.3	11.1	7.72	0.885	6.84
GT132		33	17.8	11.1	7.96	0.805	6.41
GT141		35.9	22.4	10.5	9.14	0.674	6.16
GT150		38.4	21.5	11.1	9.38	0.887	8.31
GT150A		38.4	21.5	8.26	9.38	0.657	6.16
GT157		39.9	24.1	14.5	10.1	1.06	10.7
GT175		44.5	27.2	16.5	11.2	1.34	15
GT184		46.7	24.1	18	11.2	1.88	21
GT200		50.8	31.8	14	13	1.27	16.5
GT200B		50.8	31.8	25.4	13	2.32	30
GT201		50.8	24.1	22.2	11.8	2.81	33.2
GT224C		57.2	31.8	19.1	14	2.31	32.2
GT225		57.2	35.7	14	14.6	1.42	20.7
GT225B		57.2	35.7	25.4	14.6	2.59	37.8
GT249		63.5	35.7	25.4	15.6	3.36	52.3
GT250		63.5	31.8	25.4	15	3.84	57.4
GT260		67.9	40.7	25.4	17.1	3.45	59
GT300		77.2	49	12.7	19.8	1.68	33.4
GT300D		77.2	49	25.4	19.8	3.38	67
GT350		89	54.4	25.4	22.5	4.39	98
GT400		102	57.2	16.5	25	3.46	86.4
GT400B		102	57.2	25.4	25	5.35	133
GT400D		102	57.2	33	25	6.85	171
GT520		132	78.2	20.3	33.1	5.24	173
GT520D		132	78.2	40.6	33.1	10.5	347
GT650		165	88.9	50.8	39.9	18.4	734



**TYPICAL PART NO. GE 25-26 A**

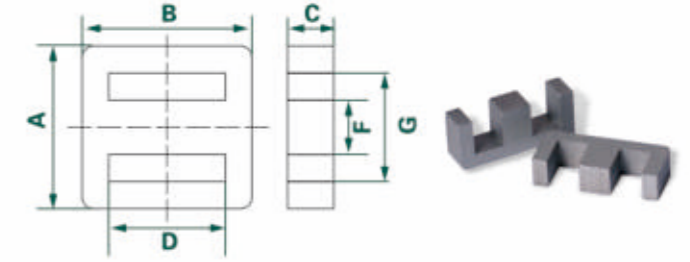
E 型磁心 DGET E Cores  
规格特称 A Size  
材质编码 DGET Material Mix No.  
不同高度区别码 Letter Indicates Alternate Height  
 $\ell_e$ : 平均磁路长度 (Mean Magnetic Path Length)  
A<sub>c</sub>: 横截面积 (Cross Section Area)  
V<sub>c</sub>: 磁心体积 (Core Volume)  
W: 窗口面积 (Window Area)



DGET Part No.	Micrometals Part No.	A <sub>c</sub> nH/N <sup>2</sup>	A in/mm	B in/mm	C in/mm	D in/mm	F in/mm	G in/mm	$\ell_e$ cm	A <sub>c</sub> cm <sup>2</sup>	V <sub>c</sub> cm <sup>3</sup>	W cm <sup>2</sup>
GE13-8	E49-8	20.5	0.500/12.7	0.437/11.1	0.125/3.18	0.312/7.93	0.125/3.18	0.375/9.53	2.86	0.101	0.288	0.252
GE13-18	E49-18	29.0										
GE13-26	E49-26	38.0										
GE13-52	E49-52	38.0										
GE16-8	E65-8	30.5	0.645/16.4	0.640/16.3	0.182/4.62	0.471/12.0	0.182/4.62	0.445/11.3	3.98	0.224	0.861	0.399
GE16-26	E65-26	58.0										
GE16-40	E65-40	51.0										
GE16-52	E65-52	56.0										
GE19-2	E75-2	14.5	0.750/19.1	0.635/16.1	0.187/4.75	0.455/11.6	0.187/4.75	0.562/14.3	4.20	0.226	0.936	0.551
GE19-8	E75-8	33.5										
GE19-26	E75-26	64.0										
GE19-40	E75-40	55.0										
GE19-52	E75-52	59.0										
GE20-26	E79-26	49.0	0.793/20.1	0.884/22.5	0.140/3.56	0.634/16.1	0.250/6.35	0.546/13.9	5.24	0.225	1.18	0.605
GE20-8A	E80-8	38.0	0.795/20.2	0.784/19.9	0.230/5.84	0.550/14.0	0.230/5.84	0.575/14.6	4.84	0.333	1.63	0.613
GE20-26A	E80-26	73.0										
GE20-52A	E80-52	73.0										
GE25-8	E99-8	51.0	1.000/25.4	1.000/25.4	0.287/7.29	0.690/17.5	0.287/7.29	0.695/17.7	6.08	0.548	3.38	0.908
GE25-26	E99-26	96.0										
GE25-52	E99-52	96.0										
GE25-2A	E100-2	21.0	1.000/25.4	0.750/19.1	0.250/6.35	0.500/12.7	0.250/6.35	0.750/19.1	5.08	0.403	2.05	0.806
GE25-8A	E100-8	48.0										
GE25-18A	E100-18	65.0										
GE25-26A	E100-26	92.0										
GE25-40A	E100-40	81.0										
GE25-52A	E100-52	85.0										
GE26-2	E101-2	53.0	1.020/25.9	0.750/19.1	0.555/14.1	0.350/8.89	0.250/6.35	0.765/19.4	3.93	0.895	2.36	0.581
GE26-8	E101-8	116.0										
GE30-26	E118-26	90.0	1.185/30.1	1.185/30.1	0.278/7.06	0.782/19.9	0.278/7.06	0.782/19.9	7.14	0.498	4.60	1.27
GE30-40	E118-40	80.0										
GE30-52	E118-52	90.0										
GE32-26	E125-26	134.0	1.255/31.8	1.215/30.8	0.378/9.60	0.835/21.2	0.378/9.60	0.885/22.5	7.45	0.922	6.82	1.37
GE32-33	E125-33	63.5										
GE32-40	E125-40	113.0										
GE35-2	E137-2	32.0	1.375/34.9	1.145/29.1	0.375/9.53	0.770/19.6	0.375/9.53	1.000/25.4	7.40	0.907	6.72	1.55
GE35-8	E137-8	67.0										
GE35-18	E137-18	100.0										
GE35-26	E137-26	134.0										
GE35-40	E137-40	113.0										
GE35-52	E137-52	131.0										
GE37-18	E145-18	112.0	1.455/37.0	1.370/34.8	0.425/10.8	0.950/24.1	0.425/10.8	1.035/26.3	8.50	1.17	9.89	1.84
GE37-26	E145-26	146.0										
GE37-52	E145-52	146.0										
GE41-8	E162-8	105.0	1.625/41.3	1.342/34.1	0.500/12.7	0.842/21.4	0.500/12.7	1.125/28.6	8.41	1.61	13.6	1.70
GE41-18	E162-18	149.0										
GE41-26	E162-26	210.0										
GE41-40	E162-40	175.0										
GE41-52	E162-52	199.0										

**TYPICAL PART NO. GE 25-26 A**

E 型磁心 DGET E Cores  
规格特称 A Size  
材质编码 DGET Material Mix No.  
不同高度区别码 Letter Indicates Alternate Height  
 $\ell_e$ : 平均磁路长度 (Mean Magnetic Path Length)  
A<sub>c</sub>: 横截面积 (Cross Section Area)  
V<sub>c</sub>: 磁心体积 (Core Volume)  
W: 窗口面积 (Window Area)



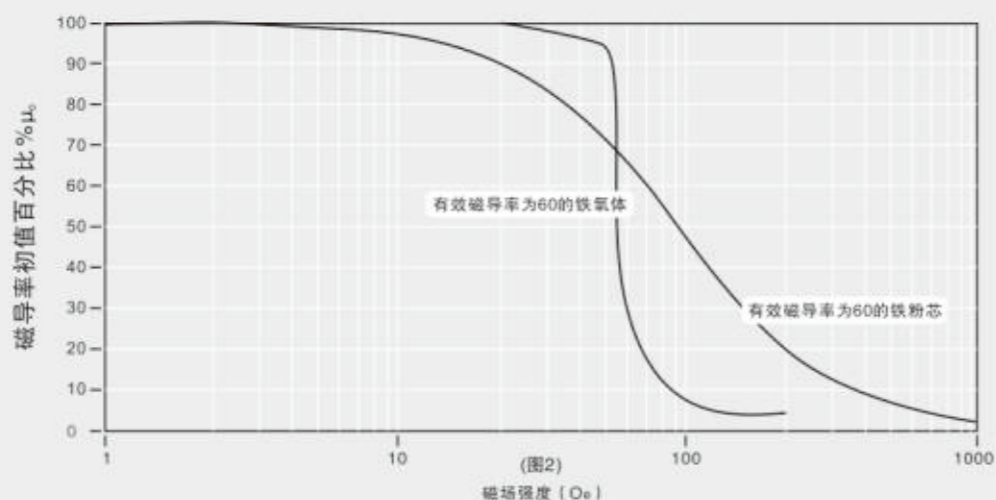
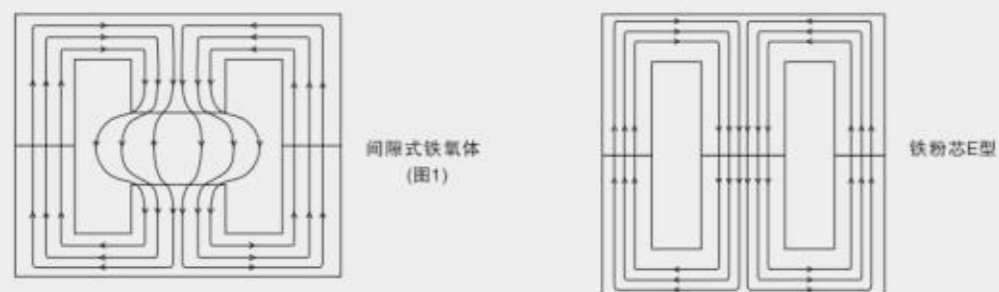
DGET Part No.	Micrometals Part No.	A <sub>c</sub> nH/N <sup>2</sup>	A in/mm	B in/mm	C in/mm	D in/mm	F in/mm	G in/mm	$\ell_e$ cm	A <sub>c</sub> cm <sup>2</sup>	V <sub>c</sub> cm <sup>3</sup>	W cm <sup>2</sup>
GE43-2	E168-2	43.5	1.685/42.8	1.660/42.2	0.590/15.0	1.210/30.7	0.475/12.0	1.210/30.7	10.4	1.81	18.5	2.87
GE43-8	E168-8	97.0										
GE43-18	E168-18	135.0										
GE43-26	E168-26	195.0										
GE43-40	E168-40	163.0										
GE43-52	E168-52	179.0										
GE43-2A	E168-2A	55.0	1.685/42.8	1.660/42.2	0.787/20.0	1.210/30.7	0.475/12.0	1.210/30.7	10.4	2.41	24.6	2.87
GE43-8A	E168-8A	116.0										
GE43-18A	E168-18A	170.0										
GE43-26A	E168-26A	232.0										
GE43-40A	E168-40A	196.0										
GE43-52A	E168-52A	230.0										
GE47-8	E187-8	144.0	1.865/47.4	1.552/39.4	0.620/15.7	0.952/24.2	0.620/15.7	1.250/31.8	9.53	2.48	23.3	1.93
GE47-18	E187-18	213.0										
GE47-26	E187-26	265.0										
GE47-40	E187-40	240.0										
GE47-52	E187-52	265.0										
GE56-2	E220-2	69.0	2.210/56.1	2.180/55.4	0.820/20.8	1.510/38.3	0.680/17.3	1.520/38.6	13.2	3.60	47.7	4.09
GE56-8	E220-8	143.0										
GE56-18	E220-18	196.0										
GE56-26	E220-26	275.0										
GE56-30	E220-30	107.0										
GE56-34	E220-34	136.0										
GE56-40	E220-40	240.0										
GE56-52	E220-52	262.0										
GE57-2	E225-2	76.0	2.240/56.9	1.875/47.6	0.745/18.9	1.140/29.0	0.745/18.9	1.500/38.1	11.5	3.58	40.8	2.78
GE57-8	E225-8	173.0										
GE57-18	E225-18	240.0										
GE57-26	E225-26	325.0										
GE57-40	E225-40	290.0										
GE57-52	E225-52	325.0										
GE77-2	E305-2	75.0	3.051/77.5	3.051/77.5	0.933/23.7	2.118/53.8	0.933/23.7	2.118/53.8	18.5	5.62	104	8.10
GE77-8	E305-8	156.0										
GE77-18	E305-18	222.0										
GE77-26	E305-26	287.0										
GE77-30	E305-30	124.0										
GE77-34	E305-34	150.0										
GE77-40	E305-40	255.0										
GE77-52	E305-52	287.0										
GE77-8A	E305-8A	208.0	3.051/77.5	3.051/77.5	1.244/31.6	2.118/53.8	0.933/23.7	2.118/53.8	18.5	7.49	139	8.10
GE77-18A	E305-18A	280.0										
GE77-26A	E305-26A	382.0										
GE77-30A	E305-30A	165.0										
GE77-40A	E305-40A	339.0										
GE77-52A	E305-52A	382.0										



### 铁粉心E型与铁氧体E型的性能对比

虽然高级铁氧体磁心的损耗比铁粉心损耗低，但高电平时铁氧体通常需要较低的有效磁导率才能阻止饱和。而铁氧体的初始磁导率又很高，这样就需要相对较大的气隙才能获得较低的有效磁导率。而这种气隙会造成严重的局部气隙损耗问题，简单来说，由于气隙周围存在边缘通量，气隙损耗会大幅增加损耗量(图1)。边缘通量与铜线圈相交，会在导线中产生过量涡流。当频率高于100kHz时，尤其显著，在很多例子里，气隙损耗都会超过磁心损耗。由于铁心粉里的气隙是均分布的，所以这种局部化气隙基本上是不存在的。

由于铁心粉的磁通量比铁氧体的多近三倍，铁粉心的直流偏流特性明显比后者好(图2)。这样，在通常衰减50%的情况下，如图设计方案使用适度饱和的铁粉心，那么就可以在磁心体积减少35%的情况下获得更佳性能。高温时二者的磁通量差异会更加明显，因为铁氧体的磁通量会随温度升高而降低，而铁粉心则保持相对稳定。



与铁粉心E型相比，间隙式铁氧体磁心也具有自己的优点。间隙式铁氧体有更多的尺寸和形状供您选择。另外，由于铁氧体材料的间隙有效磁导率更高些，因此非常适用于低偏压应用(如前馈变压器和低偏压电感器)。

### 外部漏磁场

磁心形状影响外部漏磁场，因为对E型磁心而言，磁心的大部分都围绕着线圈，而对环型磁心而言线圈围绕磁心，所以前者的外部漏磁场大于后者。使用铁粉心E型磁心时，必须考虑其外部漏场。铁粉心E型磁心不能用金属支架安装，因为漏磁通常会在支架中集中，导致总损耗增加。布置电路板时一定要考虑漏磁场。易于受漏磁场影响的组件应当远离铁粉心E型磁心，该距离近似于其与间隙式铁氧体的间距。

### TYPICAL PART NO . GP 3.45 × 19.7

管状磁心DGET Plain Cores

外径尺寸OD(mm)

长度尺寸L(mm)



DGET Part No.	$A_L$ nH/N <sup>2</sup>	OD in/mm	L in/mm
GP3.45 × 19.7	7.6	0.136/3.45	0.775/19.7
GP4.83 × 19.1	12.5	0.190/4.83	0.750/19.1
GP6.35 × 19.1	16.0	0.250/6.35	0.750/19.1
GP6.35 × 25.4	16.0	0.250/6.35	1.000/25.4
GP6.48 × 31.8	15.0	0.255/6.48	1.250/31.8
GP6.48 × 38.1	14.5	0.255/6.48	1.500/38.1
GP7.95 × 25.4	20.0	0.313/7.95	1.000/25.4
GP7.95 × 31.8	20.0	0.313/7.95	1.250/31.8
GP7.95 × 47.6	18.0	0.313/7.95	1.875/47.6
GP9.53 × 25.4	25.5	0.375/9.53	1.000/25.4
GP9.53 × 31.8	26.5	0.375/9.53	1.250/31.8
GP9.53 × 38.1	25.0	0.375/9.53	1.500/38.1
GP9.53 × 44.5	22.5	0.375/9.53	1.750/44.5
GP12.7 × 25.4	30.0	0.500/12.7	1.000/25.4
GP12.7 × 31.8	34.5	0.500/12.7	1.250/31.8
GP12.7 × 38.1	33.0	0.500/12.7	1.500/38.1
GP12.7 × 44.5	32.0	0.500/12.7	1.750/44.5
GP12.7 × 50.8	31.0	0.500/12.7	2.000/50.8
GP15.9 × 31.8	37.5	0.625/15.9	1.250/31.8
GP15.9 × 38.1	41.5	0.625/15.9	1.500/38.1
GP19.1 × 38.1	45.0	0.750/19.1	1.500/38.1
GP19.1 × 60.3	49.5	0.750/19.1	2.375/60.3
GP25.4 × 50.8	80.0	1.000/25.4	2.000/50.8

$A_L$ 近似值仅作参考， $A_L$  Value Listed is approximate and is for indication only.

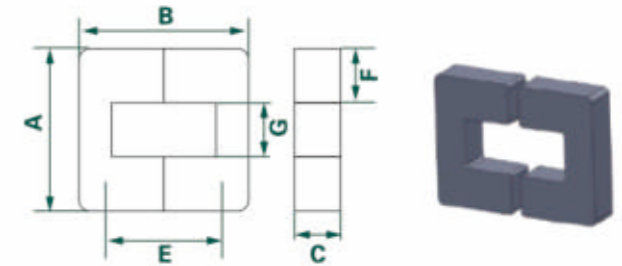


**尺寸公差 Size Tolerance(mm)**

DGET Part No.	OD	L
GP3.45-GP25.4	+0.00	±0.5
	-0.15	

**TYPICAL PART NO . GU 80-26 A**

U型磁心DGET U Cores  
规格特称A in 100th inches  
材质编码DGET Material Mix No.  
不同高度区别码Letter Indicates Alternate Height  
 $\ell$ : 平均磁路长度 ( Mean Magnetic Path Length)  
 $A_c$ : 横截面积(Cross Section Area)  
 $V_c$ : 磁心体积(Core Volume)



**圆柱形磁心的应用 Cylindrical Core Applications**

从下面的公式,可大致计算出管状磁心的电感和所需线圈匝数:  
The inductance and required number of turns for cylindrical shapes as plain and hollow cores can be closely approximated from the following equations:

单层缠绕 Single-Layer Coil

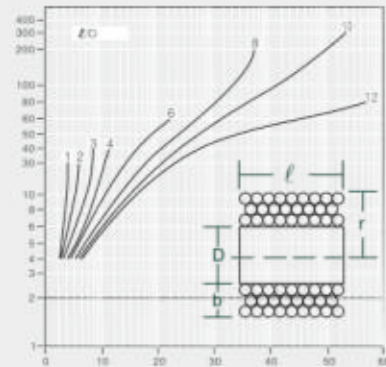
$$L = \frac{\mu_e (rN)^2}{9r + 10\ell}$$

$$N = \frac{1}{r} \left[ \frac{L(9r + 10\ell)}{\mu_e} \right]^{1/2}$$

多层缠绕 Multi-Layer Coil

$$L = \frac{(0.8)(\mu_e)(rN)^2}{6r + 9\ell + 10b}$$

$$N = \frac{1}{r} \left[ \frac{L(6r + 9\ell + 10b)}{(0.8)(\mu_e)} \right]^{1/2}$$



式中

- L: 电感  $\mu H$
- $\mu_e$ : 磁心有效磁导率
- N: 线圈匝数
- r: 线圈半径(英寸)
- D: 磁心直径(英寸)
- $\ell$ : 线圈长度/磁芯(英寸)
- b: 线圈缠绕高度

In formula

- Inductance( $\mu H$ )
- Effective permeability of core
- Number of turns
- Radius of coil(inches)
- Diameter of core(inches)
- Length of coil/core(inches)
- Coil build

上图曲线族显示出,一个圆柱形缠绕磁心的有效磁导率( $\mu_e$ ),除了是磁心线圈长度与直径比的函数( $\ell/D$ )外,也是物料磁导率( $\mu_c$ )的函数。从这些曲线可见,在大多数情况下,线圈的长度/直径比的变化量,对有效导率的影响,较增加磁心物料的磁导率重要。曲线族的计算方法,是以线圈单层缠绕95%的圆柱行磁心长度所得,多层缠绕的磁心也可以求得相似的有效磁导率。

The family of curves to the top shows how the effective permeability( $\mu_e$ ) of a wound cylindrical core is a function of the core's wound length to diameter ratio( $\ell/D$ ) as well as the initial material permeability( $\mu_c$ ). These curves indicate that in many cases variations in the length / diameter ratio will more significantly affect the effective permeability than increases in permeability of the core material. This group of curves was calculated using a cylindrical core with a single layer winding closely wound over 95% of its length. It is also possible to use as a fair approximation of the effective permeability for multi-layer windings.

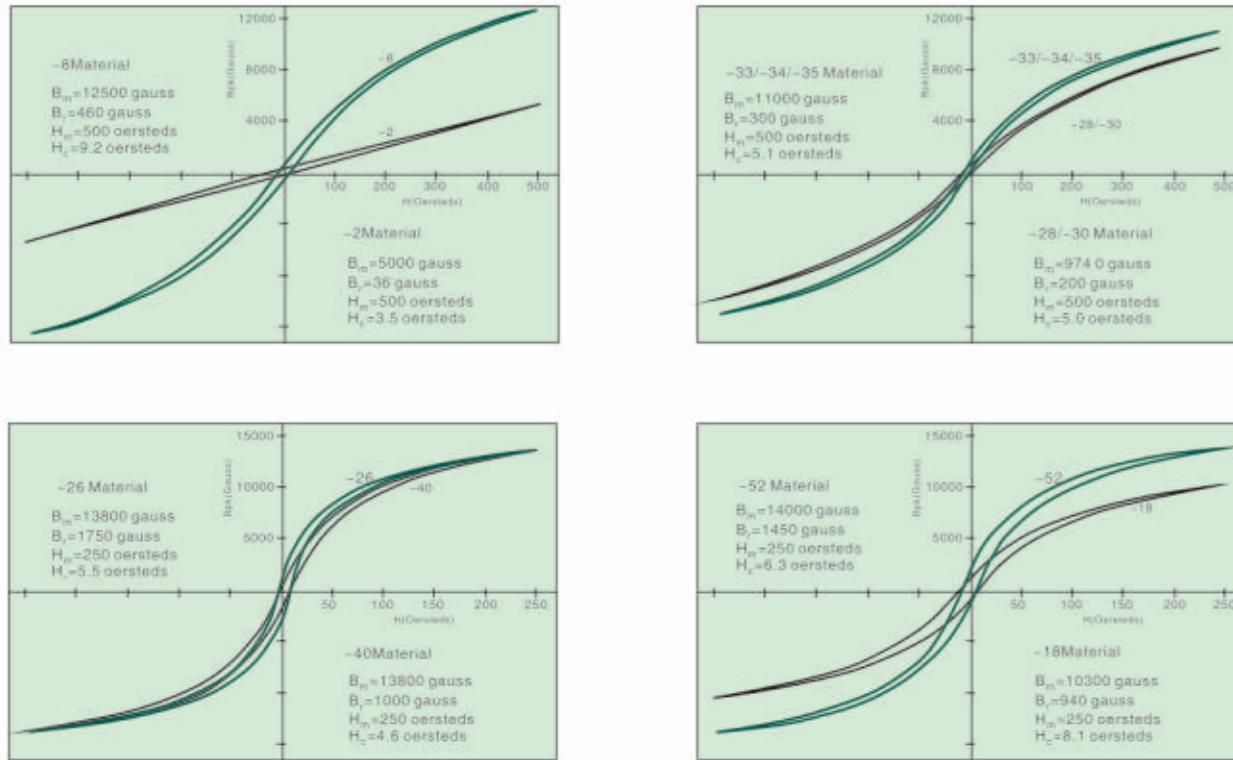
DGET Part No.	$A_c$ nH/N <sup>2</sup>	A in/mm	B in/mm	C in/mm	D in/mm	F in/mm	G in/mm	$\ell$ cm	$A_c$ cm <sup>2</sup>	$V_c$ cm <sup>3</sup>
GU61-26	71.0	0.61/15.5	0.90/22.9	0.25/6.35	0.51/13.0	0.19/4.95	0.21/5.33	5.66	0.315	1.81
GU80-8	42.4	0.80/20.3	1.25/31.8	0.25/6.35	0.75/19.1	0.25/6.35	0.30/7.62	7.87	0.403	3.18
GU80-26	71.0									
GU80-40	64.0									
GU80-52	70.0									
GU350-2	59.0	3.50/88.9	5.75/146	1.00/25.4	3.25/82.6	1.00/25.4	1.50/38.1	35.6	6.45	250
GU350-40	235.5									

**尺寸公差 Size Tolerance(mm)**

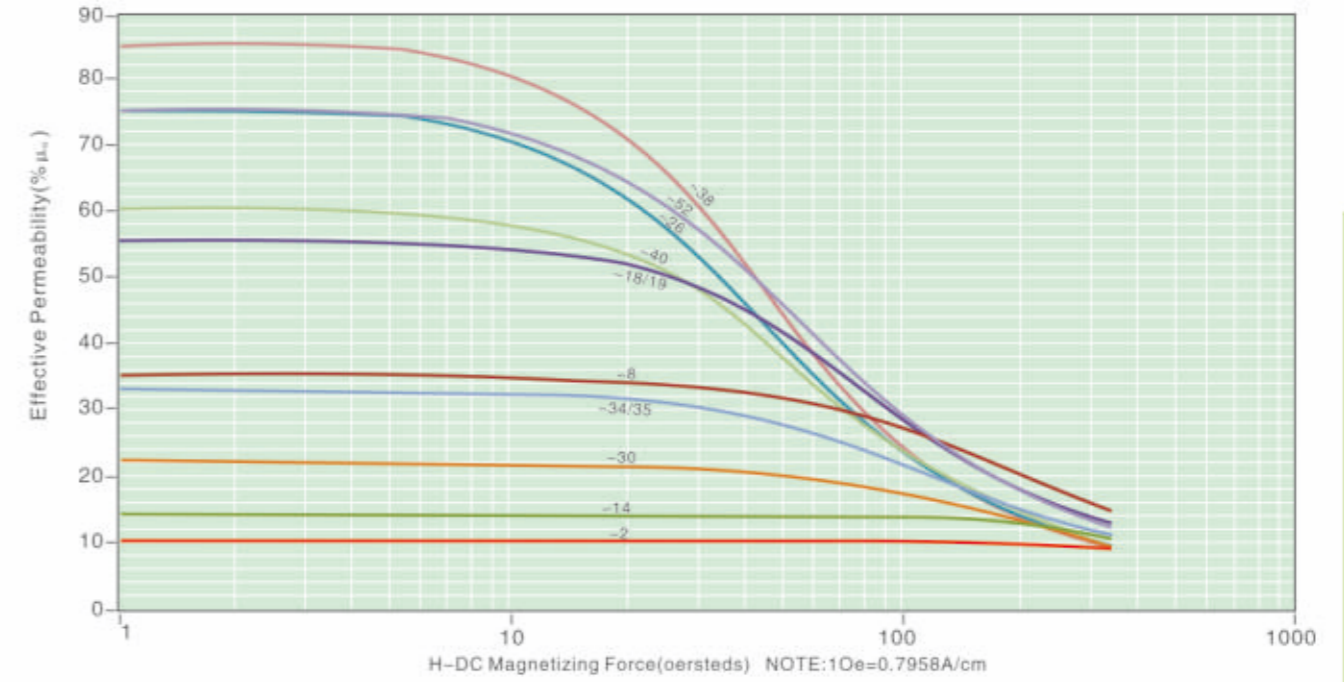
DGET Part No.	A	B	C	E	F	G
GU61-GU80	±0.25	±0.25	±0.25	±0.25	±0.25	±0.25
GU350	±0.50	±0.50	±0.35	±0.50	±0.35	±0.75



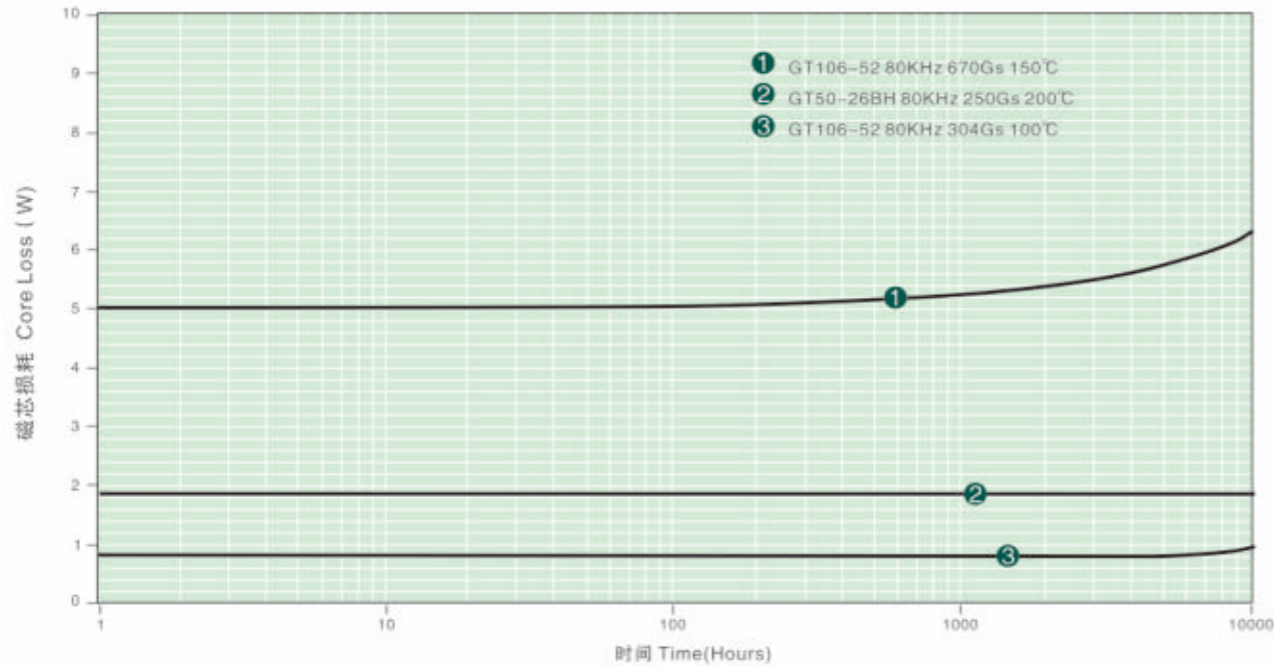
B-H曲线图 B-H Curves



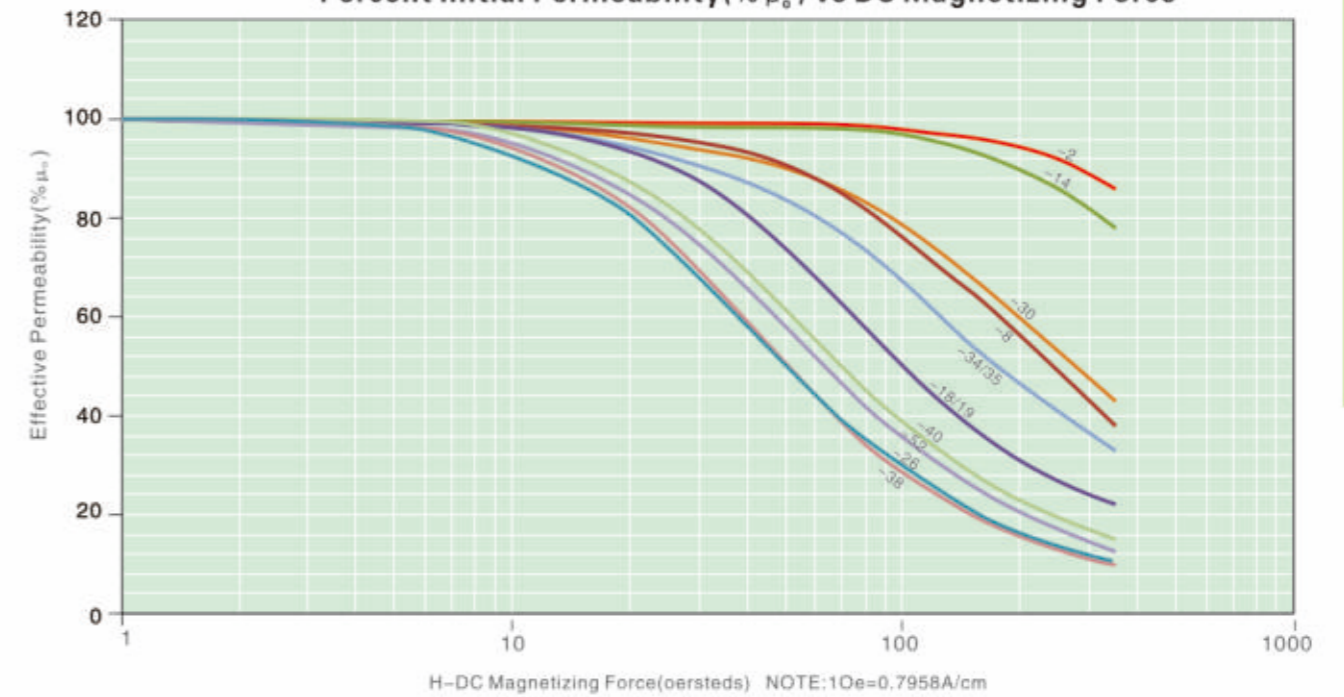
磁导率初值与DC磁化力关系曲线  
Initial Permeability ( $\mu_0$ ) vs DC Magnetizing Force



磁心损耗与时间关系曲线 Core Loss vs Time

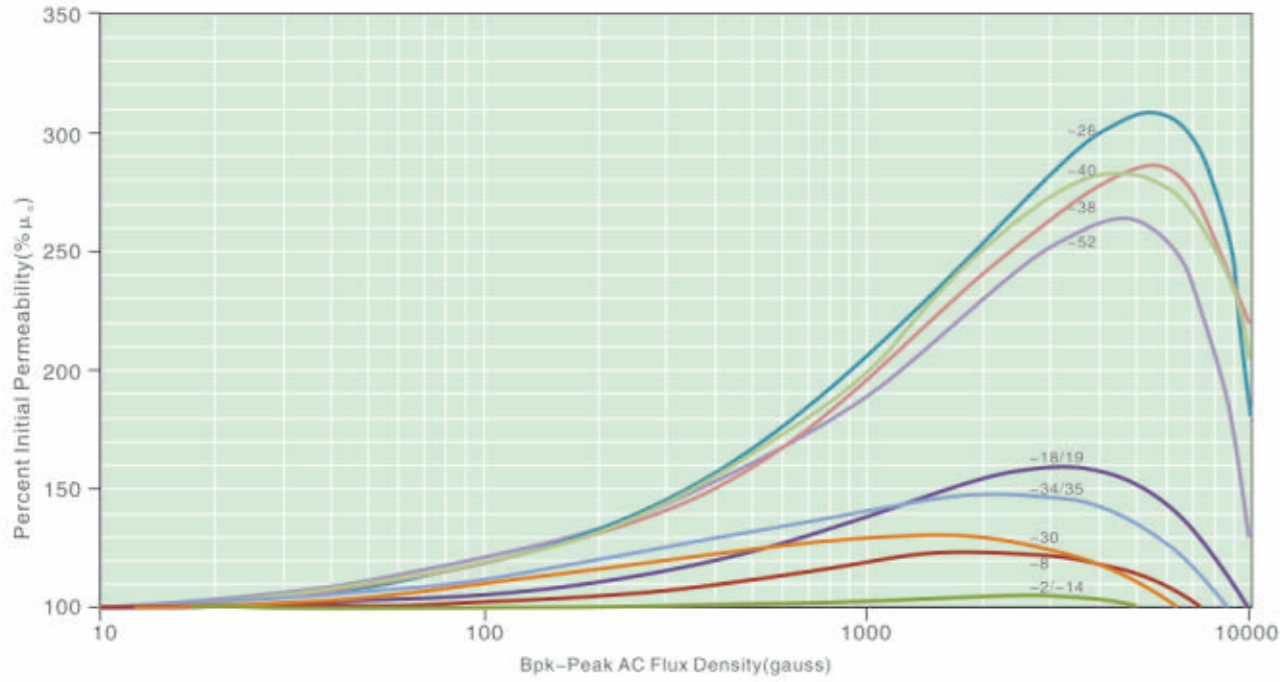


磁导率初值百分率与DC磁化力关系曲线  
Percent Initial Permeability (%  $\mu_0$ ) vs DC Magnetizing Force

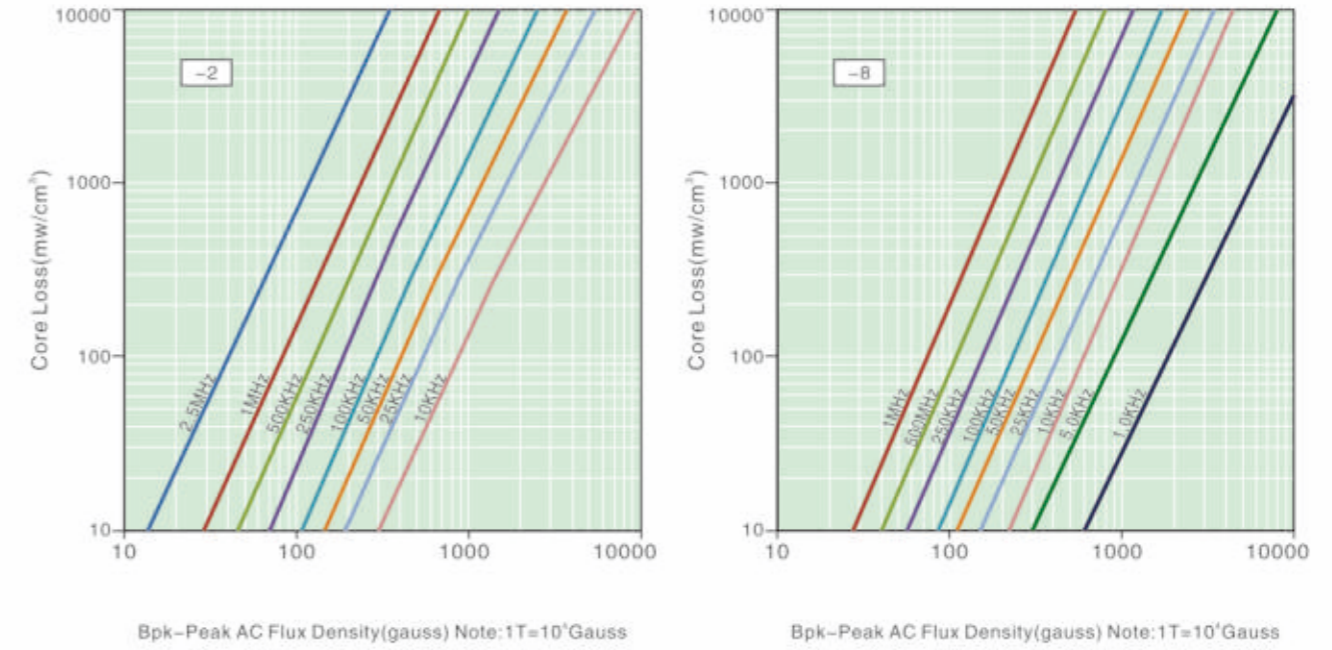




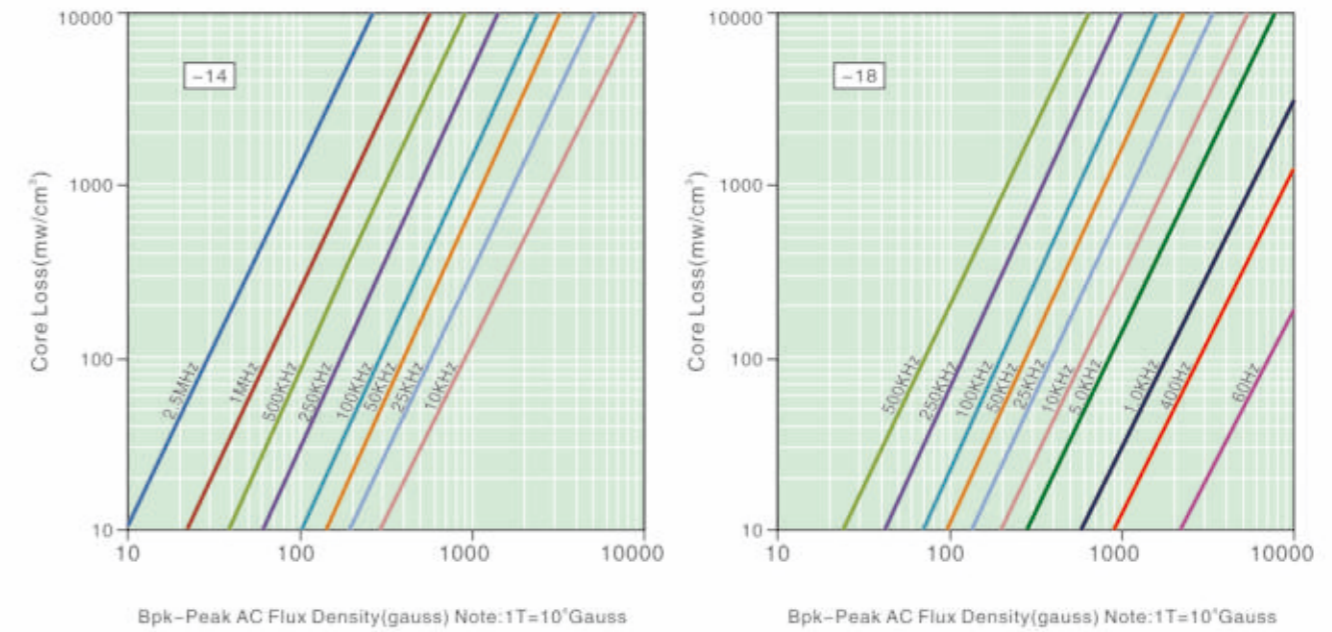
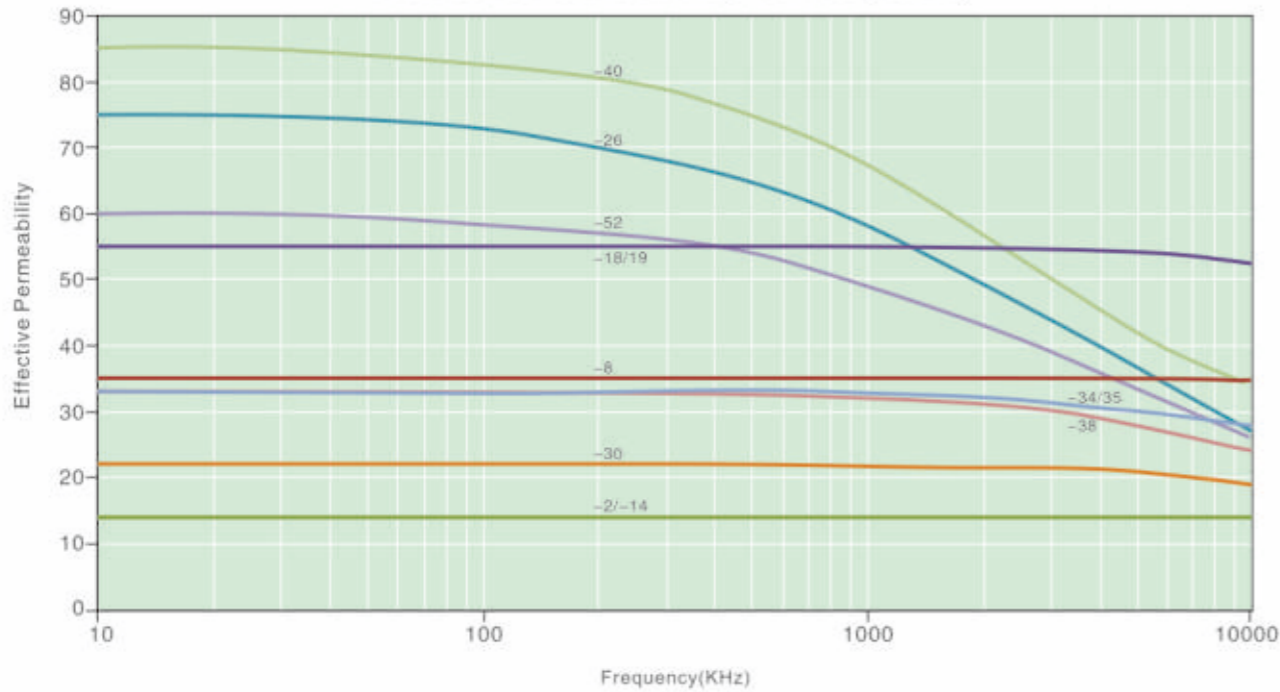
磁导率初值百分率与AC通量密度峰值关系曲线  
Initial Permeability(% $\mu_0$ ) vs DC Magnetizing Force



磁心损耗与AC峰值磁通密度关系曲线  
Core Loss vs Peak AC Flux Density



有效磁导率与频率关系曲线  
Effective Permeability vs Frequency

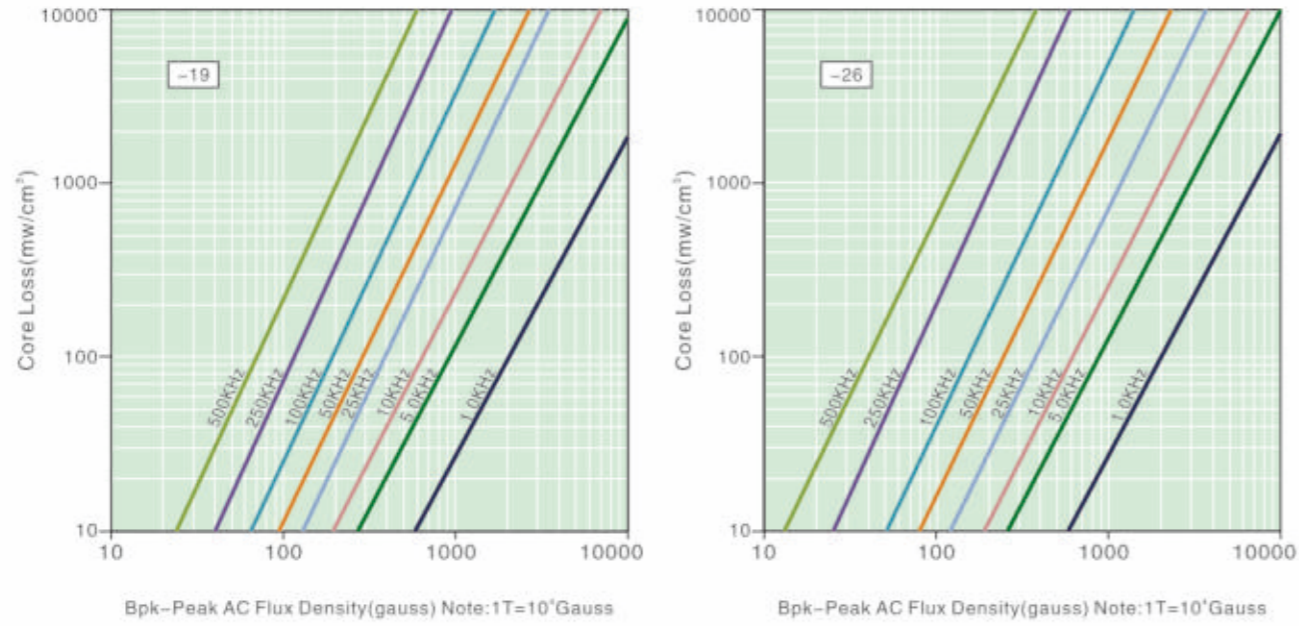


铁粉心  
Iron Powder Cores

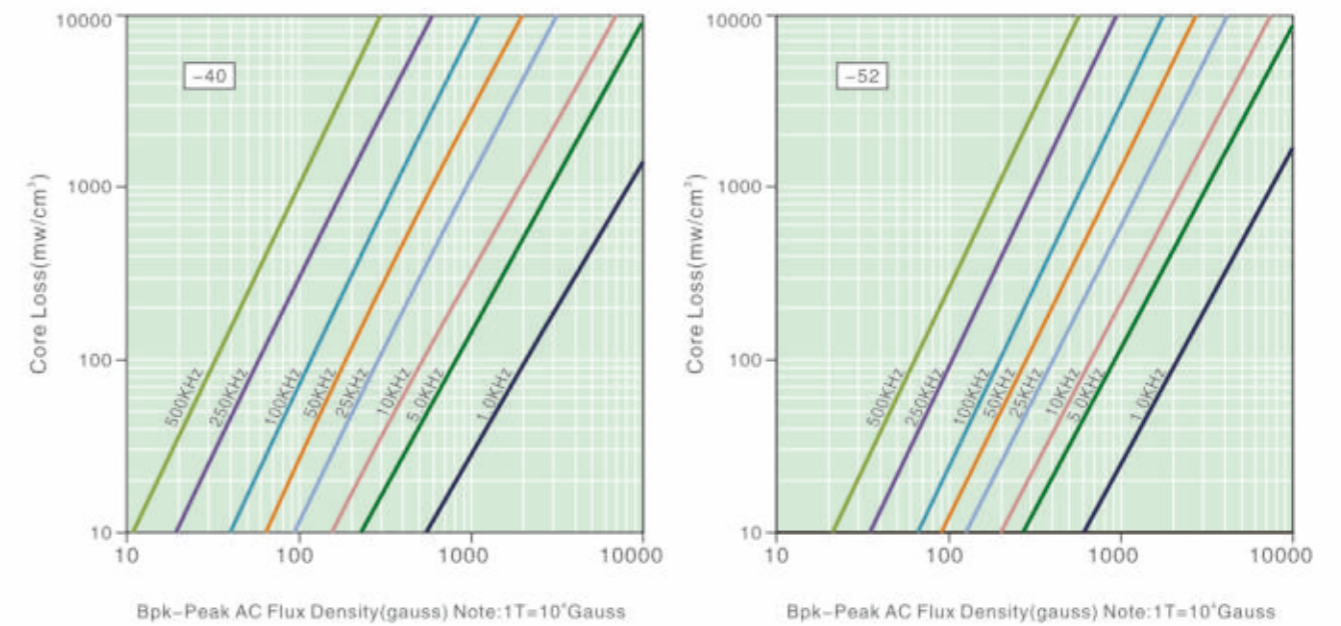
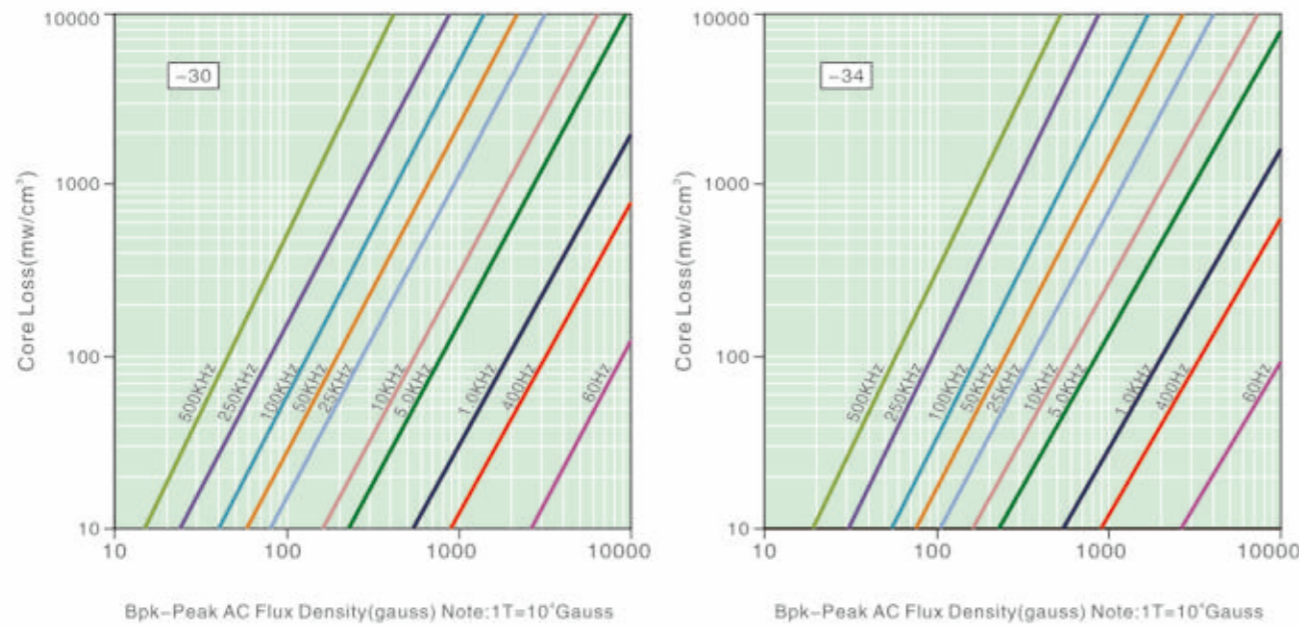
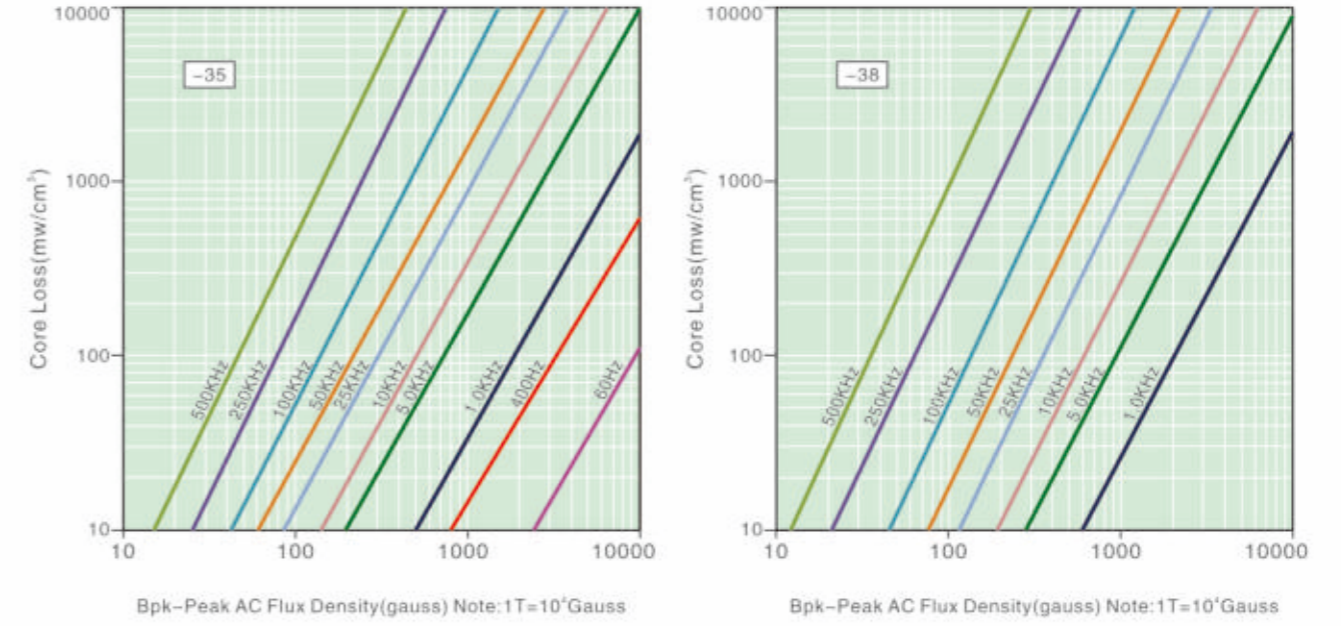
铁粉心  
Iron Powder Cores



磁心损耗与AC峰值磁通密度关系曲线  
Core Loss vs Peak AC Flux Density



磁心损耗与AC峰值磁通密度关系曲线  
Core Loss vs Peak AC Flux Density



铁粉心  
Iron Powder Cores

铁粉心  
Iron Powder Cores



磁性材料主要分为永磁材料与软磁材料。永磁材料又称硬磁材料，磁体经过外加磁场磁化以后能长期保留其强磁性，特点是矫顽力(Hc)高。一般其矫顽力 $H_c \geq 10^4$  A/m。磁能积(BH)max大。软磁材料是加磁场后即容易磁化，也容易退磁的磁性材料，特点是矫顽力小，一般其矫顽力 $H_c \leq 10^4$  A/m。

## 永磁材料（硬磁材料）的特点和主要分类

- 永磁材料四种主要磁特性
- (1) 高的最大的磁能积  
最大磁能积(BH)max是永磁材料单位体积存储和可利用的最大磁能量密度的量度。
  - (2) 高的矫顽力  
矫顽力(Hc)是永磁材料磁和非磁的干扰而保持其永磁性的量度。
  - (3) 高的剩余磁通密度(Br)和高的剩余磁化强度(Mr)  
它们是具有空气隙的永磁材料的气隙中磁场强度的量度。
  - (4) 高的稳定性  
即对外加干扰磁场和温度、震动等环境因素的变化的高稳定性。

## 永磁材料的主要分类

- (1) 金属永磁材料：这是一种发展和应用都较早的以铁和铁元素（如镍、钴等）为重要元素组成的合金永磁材料，主要有稀土永磁（如钕铁硼稀土合金永磁），铝镍钴（AlNiCo）系和铁铬钴（FeCrCo）系三大永磁合金。
- (2) 铁氧体永磁材料：这是以 $Fe_2O_3$ 为主要元素组成的复合氧化物的强磁材料，其特点是电阻率高，特别有利于在高频和微波使用。如钕铁氧体永磁材料，锶铁氧体永磁材料等。
- (3) 其它永磁材料：如微粉永磁材料，纳米永磁材料，胶塑永磁材料等。

## 软磁材料的特点和主要分类

### 软磁材料的主要特点

- (1) 低的矫顽力Hc：显示磁性材料即容易受外加磁场磁化，又容易受到加磁场或其他因素退磁，而且磁损耗也低。
- (2) 高的饱和磁通密度Bs和高的饱和磁化强度Ms：这样容易得到高的磁导率 $\mu$ 和低的矫顽力Hc，也可以提高磁通密度。
- (3) 低的磁损耗和电损耗：这就要求低的矫顽力Hc和高的电阻率。
- (4) 高的稳定性：对温度、震动等环境因素的变化具有高的稳定性。

## 软磁材料的主要分类

- (1) 铁氧体软磁材料：是一系列含有氧化铁的复合氧化物材料（或称为陶瓷材料），特点是饱和磁感应强度低（0.5T以下）但磁导率比较高电阻率也很高，一般使用在高频下。如锰锌铁氧体（Mn-Zn Cores）、镍锌铁氧体（Ni-Zn Cores）、镁锌铁（Mg-Zn Cores）。
- (2) 金属软磁材料：与铁氧体软磁材料相比具有高的饱和磁感应强度低的矫顽力。主要有铁系类软磁如工业纯铁、铁粉芯（Iron Powder Cores）；铁镍合金类软磁，如铁镍钼磁粉芯（MPP Cores）、高磁通铁镍磁粉芯（High Flux Cores）等；铁硅合金类软磁，如铁硅铝磁粉芯（Sendust Cores）、硅钢片等。
- (3) 非晶软磁材料和纳米晶软磁材料：是20世纪后期发展起来的新软磁材料。

## 金属磁粉心的主要特点

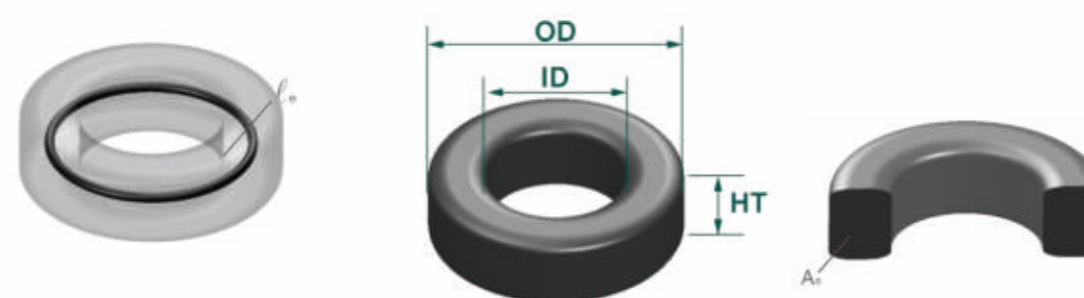
金属磁粉心是由金属磁性粉粒，经表面绝缘包覆，与绝缘介质（有机或无机类黏合剂）混合压制而成的一种软磁材料。由于金属磁性粉粒很小，又被非磁性绝缘膜物质隔开，因此，一方面可以隔绝涡流，材料适用与较高频率，另一方面由于颗粒之间的间隙效应，导致材料具有低导磁率及恒导特性。同时磁粉芯内有天然的气隙分布特性，极其适合储能电感器的使用，又由于磁性粉末颗粒尺寸小，基本上不会发生集肤效应，磁导率随频率的变化也就较为稳定。磁粉心的磁电性能主要取决于粉粒材料的导磁率、颗粒大小和形状、它们的填充系数、绝缘介质的含量、成型压力及热处理工艺等。

本样本说明书主要介绍的是磁粉芯中的铁粉心（Iron Powder Cores）、铁硅铝磁粉心（Sendust Cores）、硅铁磁粉心（Si-Fe Cores）产品。

## 磁性材料的术语

- (1) 磁滞回线：铁磁体从正向至反向，再至正向反复磁化至技术饱和一周，所得的B与H的闭合关系曲线称为磁滞回线，也称B-H曲线。
- (2) 饱和磁感应强度：（饱和磁通密度）磁性体被磁化到饱和状态时的磁感应强度。在实际应用中，饱和磁感应强度往往是指某一指定磁场（基本上达到磁饱和时的磁场）下的磁感应强度。
- (3) 剩磁感应强度：从磁性体的饱和状态，把（包括自退磁场）单调减小到0的磁感应强度。
- (4) 磁通密度矫顽力：它是从磁性体的饱和磁化状态，沿饱和磁滞回线单调改变磁场强度，使磁感应强度B减小到0时的磁场强度。
- (5) 内禀矫顽力：从磁性体的饱和磁化状态使磁化强度M减小到0的磁场强度。
- (6) 磁能积：在永磁体的退磁曲线上的任意点的磁感应强度和磁场强度的乘积称为磁能积；其中一点对应的B与H乘积的最大值称为最大磁能积(BH)max。
- (7) 起始磁导率：磁性体在磁中性状态下磁导率的极限值。
- (8) 温度系数：在两个给定温度之间，被测的变化量除以温度变化量。
- (9) 磁导率的比温度系数：磁导率的温度系数与磁导率的比值。
- (10) 居里温度：在此温度上，自发磁化强度为零，即铁磁性材料（或亚磁性材料）由铁磁状态（或亚铁磁状态）转变为顺磁状态的临界温度。

## 磁粉心的有效面积与有效磁路长度



$$A_e = \frac{OD - ID}{2} \times Ht$$

$$\ell_c = \frac{OD + ID}{2} \times \pi$$

$$V = \ell_c \times A_e$$

$A_e$ : 有效磁粉心面积 ( $cm^2$ )与磁芯的横截面积相等

$\ell_c$ : 有效磁路长度或称平均磁路长度 (cm)

V: 磁芯体积 ( $cm^3$ )

OD: 磁心外径 (mm)

Ht: 磁心高度 (mm)

W: 磁心最小窗口面积 ( $cm^2$ )

1英寸 (inches) =  $10^3$  mil = 25.4mm

ID: 磁心内径 (mm)



### 电感量和额定电感量

每种尺寸磁粉心的额定电流量都与其有效磁导率有关，有效磁导率仅作参考，环型磁心的电感测试是依均匀分布的单层绕组作测试依据，以非均匀分布而少圈数的磁心作测试会产生比预期要大的电感读数。

铁粉心 (Iron Powder Cores) 的额定电感量均在10kHz的频率下及10高斯 (1 mT) 的AC磁通密度峰值为测试依据。

合金磁粉心的电感系数值是以1000圈时为测试依据，其中电感系数偏差通常在 ±8% 之间。

$$L = \frac{4\pi\mu_e A_e}{\ell_e} \times N^2$$

$$A_L = \frac{L}{N^2}$$

L: 电感量 (H) 1H=10<sup>3</sup>mH=10<sup>6</sup>μH=10<sup>9</sup>nH  
A<sub>L</sub>: 额定电感量 (nH/N<sup>2</sup>)  
μ<sub>e</sub>: 有效磁导率  
A<sub>e</sub>: 有效磁心截面积  
ℓ<sub>e</sub>: 有效磁路长度  
N: 线圈匝数

### 磁场强度和安培定律

安培定律揭示了磁场强度 (H) 与电流、圈数和磁路长度之间的关系。

$$H = \frac{0.4\pi NI}{\ell}$$

H: 磁场强度 (Oersteds)  
N: 圈数  
I: 电流 (A)  
ℓ: 磁路长度 (cm)

根据安培定律，磁场的强度在靠近磁粉心内位置强 (因为磁路长度短)，引入有效磁路长度 ( ) 可以提供穿过磁粉心整个截面上磁场强度平均值 (H<sub>average</sub>)

$$H_{average} = \frac{0.4\pi NI}{\ell_e}$$

H<sub>average</sub>: 穿过磁粉心 (从内径到外径) 整个截面的平均值磁场强度 (Oersteds)  
N: 圈数  
ℓ<sub>e</sub>: 有效磁路长度或称平均磁路长度 (cm)  
I: 电流 (A)

除非另有说明，在本样本中使用的都是平均磁路长度及平均磁场强度

### 有效磁导率

$$\mu_e = \frac{B}{H}$$

μ<sub>e</sub>: 有效磁导率 (无量纲)  
B: 磁通量密度 (高斯 Gauss)  
H: 磁场强度 (奥斯特 Oe)

### 直流绕线电阻 (Rdc) 的计算公式

除了绕线中的标准直流电阻外，还存在着由于交流电流趋肤效应而产生的绕线电阻增量，其之间关系式如下：

$$R_{dc} = \frac{\ell_w N r}{1200}$$

$$\frac{R_{ac}}{R_{dc}} = 0.96 + 0.0035 x^2 - 0.00038 x^3$$

$$X = d \sqrt{\frac{f}{1 + 0.00393 (T - 20)}}$$

ℓ<sub>w</sub>: 平均绕线长度 (英寸)  
N: 圈数  
r: 线的电阻 (Ω/1000英尺)  
d: 线径 (英寸)  
f: 频率 (Hz)  
T: 工作温度

### Q值 (品质因数)

Q值是指电感器电抗与有效电阻的比值，它反映了该电感的质量。对于电源滤波器而言，Q值提高就意味着截止更快，衰减比更高和谐振效果更好，Q值的大小主要由电感线圈的分布电容所决定。

如果忽略分布电容引起的自谐振效果，可以用以下公式计算电感器Q值。

$$Q = \frac{\omega L}{R_{dc} + R_{ac} + R_{cd}}$$

Q: 品质因数  
L: 电感量 (H)  
ω: 2πf (Hz)  
R<sub>dc</sub>: 绕线直流电阻 (Ω)  
R<sub>ac</sub>: 由于磁粉芯损耗而产生的阻抗 (Ω)  
R<sub>cd</sub>: 由于绕线中介电损耗而产生的阻抗 (Ω)

### 磁通密度和法拉第定律

磁通密度的大小影响磁粉心的损耗值和磁导率。除非另有说明，本样本中所列举的数据都是基于正弦波形和最大磁通密度 (峰值) 得出的。

$$B_{pk} = \frac{E_{rms} 10^8}{4.44 f A_e N}$$

B<sub>pk</sub>: 最大磁通密度峰值 (高斯 Gauss)  
E<sub>rms</sub>: 通过绕线正弦电压有效值 (Volts)  
N: 圈数  
A<sub>e</sub>: 有效磁粉心截面积 (cm<sup>2</sup>)  
f: 正弦波形电压频率 (Hz)

B<sub>pk</sub>指穿过磁粉心横截面各部份平均磁通密度值的最大值。事实上，通过磁粉心内径附近的磁通密度值高，而磁粉心外径附近的磁通密度值低。

1特斯拉 (T) = 10<sup>4</sup> 高斯 (Gauss) = 10<sup>3</sup> mT

### 绕线介电损耗 (Rcd) 的计算公式

$$R_{cd} = d \omega^3 L^2 C d$$

d: 分布电容的功率因数  
ω: 2πf (Hz)  
L: 电感量 (H)  
Cd: 分布电容 (法拉)

### 磁心损耗 Core Loss

磁心损耗是磁芯材料内交替磁场引致的结果。磁心损耗有三部分组成：磁滞损耗、剩磁损耗和涡流损耗。

$$\frac{R_{ac}}{\mu_e L} = a B_{pk} f + c f + e f^2$$

R<sub>ac</sub>: 有磁心损耗产生的有效电阻 (Ω)  
μ<sub>e</sub>: 有效磁导率  
L: 电感量 (H)  
a: 磁滞损耗系数  
B<sub>pk</sub>: AC磁通密度峰值 (高斯 Gauss)  
c: 剩磁损耗系数  
f: 频率 (Hz)  
e: 涡流损耗系数

在高温条件下，涡流损耗是主要损耗，而低频下磁滞损耗则是主要损耗。而各种损耗形式在总损耗中所占的比例也会受到磁通密度的影响，受到高温老化影响的是磁心损耗中的涡流部份。



### 电感器设计注意事项

电感器的频率特性主要由三个因数影响

- A、磁心材料损耗的影响是主要的，它导致Q值从最大值后呈现负斜率。
- B、介电损耗也是影响的因素，特别是在高频段尤为明显。
- C、第三个影响因素就是分布电容和电感的自谐振效应。

自谐振频率对电感器的性能起负面影响，自谐振频率是有分布电容和自感所决定，而分布电容是由绕线方法所决定的。尽量减少分布电容式绕线设计中非常重要的考虑成本。对于环型磁粉心的绕线，它的有效电容式与电感并联的。这个分布电容是线与线之间，层与层之间和绕线本身与磁粉心之间的电容之和。

好的绕线设计技术就是要尽量缩小圈数之间的电压，力求尽量减少分布电容。比如将绕线划分成几组，或者使用绕线排更可以有效减少电容量。在绕线和内部分段连接技术中，应尽量避免使用输入端与输出端靠的太近，因为在这两个部位具有圈与圈间最大的势能，并因此而分布最大的有效电容值。同时，湿度指标和灌封与封装材料的绝缘常数也会提高分布电容量。

对于精密绕线磁心，要求时间稳定性高和温度重复性好。所以在其温度周期内，必须让绕线应力得到释放。在磁粉心是绕制完的线圈必须要做尽量多的从室温到125℃的温度循环，这个温度循环不仅仅是为了释放应力，而且还有去除湿度的作用，当完成温度循环后，必须要对电感器进行电感量的最后调整。

绕线后磁心必须保持干燥，尽快浸封，灌封或密封起来，应仔细选择灌封化合物材料，以避免有些材料随时间和温度收缩，而影响稳定性。在绕线后磁心外面加上一些垫衬材料可以改善这种影响。

对于设计工程师而言，了解热老化引起磁心损耗增加条件是十分重要。在高温条件下，涡流损耗是主要损耗，而低频下，磁滞损耗则是主要损耗。而各种损耗形式在总损耗中所占的比例也会受到磁通密度的影响。受到高温热老化影响是磁心损耗的涡流部分。

在铁氧体磁心内采用开气隙的方式，可降低磁心的有效磁导率，从而降低工作的磁通密度，但这种气隙可以造成严重的局部化气隙损耗问题，当频率高于100kHz时，尤其显著，在很多的例子里，气隙损耗都会超过磁心损耗，由于磁粉心的气隙是均匀分布的，所以这类局部化气隙基本上是不存在的。

如果选用任何不适当的磁心材料或小于指定尺寸的磁芯，磁心会因为进行过高频率的磁心损耗而产生温升，从而更可能导致热衰败。

在选择合适的磁心材料前，必须确定电感器摆动的重要性。选取原则是保证磁粉心不被磁饱和为前提。

判断磁粉心温度的“过热点”的最佳方法是在磁芯打一个小的盲孔。并插入温差电偶丝。要求电偶丝与磁心紧密接触才能得到精确结果，必须严密注意通风死角的温度情况，因为这些死角处的温度比冷风通道处的温度要高。建议单元组件在最恶劣条件下运行4-8小时，或运行到电感器达到热平衡为止。这样才能获得真正的磁粉心的最高温度。要注意磁粉心有不同的导热系数，会形成温度分级情况。

磁粉心的原料磁粉有磁化格化现象，即是说当磁粉被磁化时，它们尺寸会发生轻微的变化，此情况在可听频率>20kHz以上应用中无关紧要，但在某些50Hz的用途中，磁心会有蜂鸣噪音出现，这种情况在E型磁心比在环型磁心更明显，也会随着交流磁通密度的变化而改变。

### 电感量的计算

在GT106-26的磁心上均匀的绕上35Ts线圈，其电感量是多少？

- A、先查GT106-26磁心的额定电感量AL值=93nH/N<sup>2</sup>
- B、依据  $A_L = \frac{L}{N^2}$  公式=>L=AL X N<sup>2</sup>,则L= 93nH/N<sup>2</sup> X 35<sup>2</sup> =113.9μH
- C、由于考虑到AL 值电感系数有±10%的偏差，则其电感量应在113.9±10%范围内。

### 电感系数圈数的计算

采用GT106-18磁心的电感器，其电感量为142μH时其线圈有多少匝？

- A、依据  $A_L = \frac{L}{N^2}$  公式=>  $N = \sqrt{\frac{L}{A_L}}$ ，查GT106-18其电感系数AL值=70nH/N<sup>2</sup>,考虑到AL值有±10%的偏差，则AL值应在63nH/N<sup>2</sup>-77nH/N<sup>2</sup>之间。
- B、当AL=63nH/N<sup>2</sup>时  $N = \sqrt{\frac{L}{A_L}} = \sqrt{\frac{142 \times 10^3 \text{ nH}}{63 \text{ nH/N}^2}} = 47.5 \text{ TS}$
- C、当AL=77nH/N<sup>2</sup>时  $N = \sqrt{\frac{L}{A_L}} = \sqrt{\frac{142 \times 10^3 \text{ nH}}{77 \text{ nH/N}^2}} = 43 \text{ TS}$

从上面计算可知，当电感量为142μH的电感器时，绕线的匝数可选择43-47.5匝之间，具体的匝数可以根据磁心的实际电感系数而定。本公司在实际制造过程中，其额定电感系数一般控制在±3%之间。

### 如何判断磁心的有效磁导率 $\mu_e$

有一款不明其材料的磁心，带涂层，经测量其外径OD=37mm,内径ID=14.5mm,Ht=11.3mm,

- a、首先用φ0.29mm绕20TS，用CH3302LCR仪测出其电感L=59.0μH@10kHz/1V
- b、计算出磁心的Ae与  $\ell_e$

$$\text{根据公式 } A_e = \frac{OD - ID}{2} \times Ht = \frac{3.7\text{cm} - 1.45\text{cm}}{2} \times 1.13\text{cm} = 1.271\text{cm}^2$$

$$\text{根据公式 } \ell_e = \frac{OD + ID}{2} \times \pi = \frac{3.7\text{cm} + 1.45\text{cm}}{2} \times 3.14 = 8.086\text{cm}$$

则该磁心的磁导率在75左右。

$$\text{C、根据公式 } L = \frac{4\pi\mu_e A_e}{\ell_e} \times N^2 \Rightarrow \mu_e = \frac{\ell_e}{4\pi A_e N^2} = \frac{59 \times 10^3 \text{ nH} \times 8.086\text{cm}}{4 \times 3.14 \times 1.271\text{cm}^2 \times 20^2} = 74.7$$

### 如何判断所选铁心是否满足其性能要求

已知条件：选GT50-8B铁心，采用11\*AWG线，N=9TS，L=1.86μH±10%，DC-Bias,I1=20A时，L=1.50μH(Min)。其电感器是否能满足要求。

- a、依据以上条件，可计算出其DC-Bias的磁场强度

$$H = \frac{0.4\pi NI}{\ell_e} = \frac{0.4 \times 3.14 \times 9 \times 20\text{A}}{3.19\text{cm}} = 70.8 \text{ Oe}$$

(查GT50-8B其平均磁路长度  $\ell_e = 3.19\text{cm}$ )

- B、依据I=0A时，L=1.86μH;I1=20A时，L=1.50μH(Min)可计算出其下跌幅度1.50/1.86=80.6%。

C、从查磁导率初值百分率与DC磁化能力关系曲线，可以看出，在H=70.8 Oe时，-8的曲线能满足下跌80.6%要求，故GT50-8B能满足其性能要求。



AWG 线路	最大外径(从绝缘层算)		标准电阻@20°C		标准裸线 直径单位 cmil	标准裸线横截 面积单位cmil <sup>2</sup>	重量 mg/cm
	(英寸)	(mm)	Ω /1000英尺	10-6 Ω /cm			
10	0.1061	2.6949	0.9988	32.70	10.9	10380	0.468
11	0.0948	2.4079	1.26	41.37	90.7	8230	0.3750
12	0.0847	2.1514	1.56	52.09	80.8	6530	0.2977
13	0.0757	1.9228	2.00	65.64	72.0	5180	0.2367
14	0.0682	1.7323	2.52	82.80	64.1	4110	0.1879
15	0.0609	1.5469	3.18	104.3	57.1	3260	0.1492
16	0.0545	1.3843	4.02	131.8	50.8	2580	0.1184
17	0.0488	1.2395	5.05	165.8	45.3	2050	0.0943
18	0.0437	1.1100	6.39	209.5	40.3	1620	0.07472
19	0.0391	0.9931	8.05	263.9	35.9	1290	0.05940
20	0.0351	0.8915	10.1	332.3	32.0	1020	0.04726
21	0.0314	0.7976	12.8	418.9	28.5	812	0.03757
22	0.0281	0.7137	16.2	531.4	25.3	640	0.02965
23	0.0253	0.6426	20.3	666.0	22.6	511	0.02372
24	0.0227	0.5766	25.7	842.1	20.1	404	0.01884
25	0.0203	0.5156	32.4	1062.0	17.9	320	0.01498
26	0.0182	0.4623	41.0	1345.0	15.9	253	0.01185
27	0.0164	0.4166	51.4	1687.6	14.2	202	0.00945
28	0.0147	0.3734	65.3	2142.7	12.6	159	0.00747
29	0.0133	0.3302	81.2	2664.3	11.3	128	0.00602
30	0.0119	0.2794	104	3402.2	10.0	100	0.00472
31	0.0108	0.2743	131	4294.6	8.9	79.2	0.00372
32	0.0098	0.2489	162	5314.9	8.0	64.0	0.00305
33	0.0088	0.2235	206	6748.6	7.1	50.4	0.00214
34	0.0078	0.1981	261	8572.8	6.3	39.7	0.00189
35	0.0070	0.1778	331	10849	5.6	31.4	0.00150
36	0.0063	0.1600	415	13608	5.0	25.0	0.00119
37	0.0057	0.1448	512	16801	4.5	20.2	0.000977
38	0.0051	0.1295	648	21266	4.0	16.0	0.000773
39	0.0045	0.1143	847	27775	3.5	12.2	0.000593
40	0.0040	0.1016	1080	35400	3.1	9.61	0.000464
41	0.0036	0.0914	1320	43405	2.8	7.84	0.000379
42	0.0032	0.0813	1660	54429	2.5	6.25	0.000299

### NO.1 表面涂层 Surface Coating

本公司生产的环形磁心有环氧树脂涂层，各种涂层在50Hz下的最小介电强度为600Vrms。也可以根据客户的要求提高介电质的强度，涂层可抵抗大多数清洗剂的擦洗，但过度接触某些溶剂会产生不良影响，E型和U型磁心均经过防锈处理，以防止锈蚀。表面涂层绝缘强度的测试是：将两片导电板分别放在磁粉心的两个端面，用50Hz，1250V（AC有效电压）的测试电压，时间为5秒钟。

The toroidal and bus bar cores listed in this catalog are coated. All finishes have a minimum dielectric strength of 600 Vrms at 50 Hz and resist most cleaning solvents. Extended exposures to certain solvents may have detrimental effects. The toroidal cores can be double or triple coated for greater dielectric strength. The E Cores and the U Cores are treated to resist corrosion.

### NO.2 环境和安全 Environment and Safety

DGET公司所提供的产品是安全的产品，而且其材料最终可回收重复利用，对环境不会造成有害影响。

DGET is committed to managing environmental and safety issues as an integral part of our business goal. In addition to actively pursuing safe working conditions, DGET has installed programs to ensure continued diligence toward this objective. DGET is determined advocate for a clean environment and complies with local, state, and national pollution controls. Additionally, our magnetic powder core products are compliant with the European Union's requirements for the reduction of hazardous substances (RoHS).

### NO.3 特制要求 Custom Shapes and Sizes

除本说明书列出的规格外，本公司可根据客户要求定制产品。无论本手册所列出的哪种材料都可以在不增加模具的前提下制出各种高度的磁心产品，无论您有何特殊要求，均可与我公司联络解决。

In addition to the items shown in this catalog, DGET will gladly produce custom shapes and sizes. Several key benefits of magnetic powder as a core material are: Custom and proprietary tooling are relatively inexpensive, Special prototypes can be machined from blocks of material for preliminary evaluation. Cores can be manufactured in a variety of heights from any of the materials shown without additional tooling charges. Please do not hesitate to contact the factory with any special requests.

### NO.4 运输和存放 Handling and Storage Considerations

由于磁粉心是密度比较高的产品，任何不正确的搬运或碰撞都可能导致磁芯损坏，如果磁心触击一个坚硬的平面，磁心表面涂层会出现裂痕或碎裂。磁粉心比其他产品重，一般本公司的载货箱重量在15-20kg，存放时切勿压叠超过5箱货物，以免压碎底层货物。由于磁粉心内有均匀的气隙分布，使磁粉芯不能存储静电电荷，所以静电释放对磁心的影响，无须过分担心。磁粉心需要存放在无油、溶剂、污垢、灰尘和酸性液体的地方。特别是表面没有保护层的磁粉心，如E型、I型、管状型、U型等。存放时应充分考虑防潮和防雨的问题，储存时间不宜过长，我们建议使用前的仓储期间不要打开原产品包装，防止产品锈蚀。

DGET has designed standard packaging for shipment to customers around the world. We recommend the cores remain in the original factory packaging and be sheltered from rain or high humidity since uncoated iron can eventually form surface rust. Magnetic powder cores tend to be heavier than many other products and special consideration must be given to the weight of the carton. Do not stack more than 5 cartons high to avoid crushing the bottom cartons. Our normal packing box's weight from 15 to 20kg. Please be aware the cores are quite dense and package size can be deceivingly heavy. Damage will occur to cores if they are dripped on a hard surface then a crack or chip can result on the core coating. Special consideration for electrostatic discharge is not necessary with magnetic powder cores since they have a "distributed air gap structure" and will not retain an electrostatic charge. Finally, as with most magnetic material, magnetic powder cores need to be kept free of metal shavings, oil, solvents, dirt, dust and acids.



**NO.5 包装标准 Packaging Standard**

**铁粉心 Iron Powder Cores**

DGET Part No.	Pcs/Box	DGET Part No.	Pcs/Box	DGET Part No.	Pcs/Box
GT20	48000	GT80B	1008	GT200	152
GT25	36000	GT80D	756	GT200B	80
GT30	24000	GT90	672	GT201	96
GT37	15000	GT94	816	GT224C	64
GT38	9600	GT106	525	GT225	64
GT44	8000	GT106B	399	GT225B	48
GT44D	4000	GT106A	693	GT249	27
GT50	5500	GT124	684	GT250	50
GT50B	4500	GT130	432	GT260	27
GT50D	3000	GT130A	846	GT300	36
GT51C	4500	GT131	432	GT300D	27
GT60	3200	GT132	432	GT350	15
GT60D	1800	GT141	300	GT400	20
GT68	3200	GT150	240	GT400B	15
GT68A	2400	GT150A	320	GT400D	10
GT68D	1600	GT157	190	GT520D	4
GT72	2100	GT175	160	GT520	8
GT80	1476	GT184	140	GT650	1

**合金磁粉心 Alloy Cores**

DGET Part No.	Pcs/Box	DGET Part No.	Pcs/Box	DGET Part No.	Pcs/Box
G□025	36000	G□092	696	G□185	110
G□031	24000	G□106	448	G□200	152
G□038	12000	G□107	448	G□225	112
G□039	12000	G□130	336	G□226	96
G□040	10000	G□131	336	G□300	30
G□044	10000	G□132	336	G□301	36
G□050	8000	G□135	348	G□400	20
G□065	3600	G□141	300	G□401	20
G□068	3000	G□157	180	G□520	8
G□080	1440	G□168	180		
G□090	816	G□184	100		



**资源 \ 配备 WITH TEAM**

优秀的团队，顶级装备，让我们如虎添翼，锋芒闪耀

**强劲的人才优势**

优势的人力资源是同汇发展的前进动力，拥有来自行内精英的技术人才，强大的研发团队和先进的企业经营理念，促使了同汇在创新不仅抽拥有国际一流的生产设备，更保障了同汇不断前进发展。

**先进的国际化设备**

来自国际著名的设备，生产工艺流程自动化，性能均达到国际先进水平