

团 体 标 准

T/CECA XXX—202X

低磁导率纳米晶磁心

Low permeability nanocrystalline magnetic cores

(报批稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国电子元件行业协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会提出并归口。

本文件主要起草单位：横店集团东磁股份有限公司、江苏集萃安泰创明先进能源材料研究院有限公司、马鞍山新康达磁业有限公司、天通控股股份有限公司、东北大学。

本文件主要起草人：王小云、张爱国、周少雄、赵光、张瑞标、王斌、李现涛、宋岩岩、徐孝坤、徐君、朱东梅、王丙兴、田勇。

引 言

本团体标准供各成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，采用本团体标准时，应根据各自产品特点，确认本团体标准的适用性。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及 5.3、5.4 与其对应内容相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证，愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：横店集团东磁股份有限公司

地址：浙江省金华市东阳市横店镇东磁大厦

专利持有人姓名：江苏集萃安泰创明先进能源材料研究院有限公司

地址：江苏省常州市新北区新龙湖公园崇义南路 5-C 栋

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

低磁导率纳米晶磁心

1 范围

本文件规定了低磁导率纳米晶磁心（以下简称磁心）的命名方法、技术要求、试验方法、验收规则、标志、包装、运输及储存等。

本文件适用于使用经过热处理加工后的纳米晶金属带材制成的低磁导率纳米晶磁心设计、制造和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 9632.1—2002 通信用电感器和变压器磁心测量方法

GB/T 9637—2001 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 13012—2008 软磁材料直流磁性能的测量方法

GB/T 15019—2017 快淬金属分类和牌号

IEC 60205 磁性零件有效参数计算 (Calculation of the effective parameters of magnetic piece parts)

注：GB/T 20874—2007 (IEC 60205:2001, IDT) 与 IEC 60205:2016 被引用的内容有技术上的差异。

3 术语和定义

GB/T 9637—2001、GB/T 15019—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

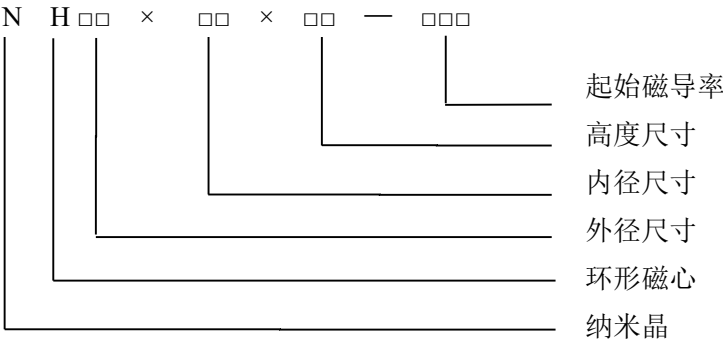
3.1

低磁导率纳米晶磁心 low permeability nanocrystalline magnetic core

使用纳米晶金属带材制成的，起始磁导率为 100~500 的磁心。

4 命名方法

磁心的命名方法见示例：



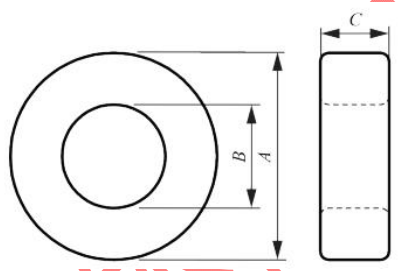
示例：NH25×16×10—100 表示外径尺寸为 25mm，内径尺寸为 16mm，高度尺寸为 10mm，起始磁导率为 100 的纳米晶环形磁心

5 技术要求

5.1 结构及尺寸

5.1.1 结构及尺寸标注

磁心结构及尺寸标注见图 1。



注：A——外径尺寸
B——内径尺寸
C——高度尺寸

图 1 磁心结构及尺寸

5.1.2 尺寸、有效参数和重量

尺寸、有效参数和重量见表 1。

表1 尺寸、有效参数和重量

型号	A mm	B mm	C mm	有效磁路 长度 l_e mm	有效截 面积 A_e mm ²	重量 g	磁心护盒尺寸 $A \times B \times C$ mm×mm×mm
NH10×7×5	10.0±0.2	7.0±0.2	5.0±0.2	26.2	5.9	1.0~1.2	11.6×5.7×6.9
NH16×10×6	16.0±0.2	10.0±0.2	6.0±0.2	39.4	14.1	3.8~4.2	17.6×8.7×7.9
NH22×17×7	22.0±0.2	17.0±0.2	7.0±0.2	60.6	13.9	5.4~6.6	23.6×15.5×8.8
NH20×12.8×8	20.0±0.2	12.8±0.2	8.0±0.2	49.9	22.7	7.2~8.8	21.7×10.7×9.9
NH25×16×10	25.0±0.2	16.0±0.2	10.0±0.2	62.3	35.4	15.5~17.5	27.7×13.7×12.5
NH30×20×10	30.0±0.2	20.0±0.2	10.0±0.2	76.4	39.5	20.5~22.5	32.7×17.9×12.5
NH40×25×15	40.0±0.2	25.0±0.2	15.0±0.2	98.4	88.4	60.0~64.0	43×22.7×18.5

注：表中的有效参数依据IEC 60205给出的规则计算。

5.2 外观

5.2.1 磁心表面应无异物、脏污和溢胶。

5.2.2 装入磁心后，护盒应无变形、破损、毛刺和划痕。

5.3 主要磁性能

主要磁性能见表2。

表2 主要磁性能

性能	测试条件		NH25×16×10 -100	NH25×16×10 -200	NH25×16×10 -300	NH25×16×10 -500
起始磁导率 μ_i	^a $f=10$ kHz ^b $B<0.25$ mT	23 °C±2 °C	100±15	200±30	300±45	500±75
饱和磁通密度 B_s (mT)	^a $f=50$ Hz ^c $H=1194$ A/m	25 °C±2 °C	≥1250	≥1250	≥1250	≥1250
剩磁 B_r (mT)			<20	<20	<20	<20
矫顽力 H_c (A/m)			<3	<3	<3	<3
功率损耗 P_{cv} (kW/m ³)	^a $f=100$ kHz ^b $B=200$ mT	25 °C±2 °C	≤250	≤250	≤250	≤250
		100 °C±2 °C	≤250	≤250	≤250	≤250
居里温度 T_c (°C)	^a $f=10$ kHz ^b $B<0.25$ mT		≥570	≥570	≥570	≥570

^a f ——测试频率；
^b B ——峰值磁通密度；
^c H ——外加磁化场强度。

5.4 电感因数 A_L

磁心电感因数应符合表 3 的规定。

表 3 磁心电感因数 A_L

单位为 nH/N²

型号	NHA×B×C-100	NHA×B×C-200	NHA×B×C-300	NHA×B×C-500
	电感因数			
NH10×7×5	29±4	57±9	86±13	143±21
NH16×10×6	46±7	91±14	136±21	226±34
NH22×17×7	29±4	58±9	87±13	145±22
NH20×13×8	58±9	115±17	172±26	286±43
NH25×16×10	72±11	143±21	214±32	357±54
NH30×20×10	65±10	130±20	195±29	325±49
NH40×25×15	113±17	226±34	339±51	564±85

6 试验方法

6.1 尺寸和质量

6.1.1 磁心的尺寸应使用精度不低于 0.02 mm 的游标卡尺测量。

6.1.2 磁心的质量应使用精度不低于 0.1 g 的电子天平测量。

6.2 外观

在日照光线或日光灯下目检并用手触摸检查。

6.3 磁性能

6.3.1 环境条件

温度：23℃±2℃(除非另有规定)；

相对湿度：45%～75%；

大气压力：86 kPa～106 kPa。

6.3.2 样品制备

主要磁性能的测试采用 NH25×16×10 的环形磁心，线圈按照 GB/T 9632.1—2002 第 7.2 条规定的方法绕制，样品测试前按 GB/T 9632.1—2002 第 6 章的规定进行处理。

6.3.3 起始磁导率 μ_i

按照 GB/T 9632.1—2002 第 4 章和第 7 章的规定以及表 2 中的起始磁导率测试条件，进行测量。

6.3.4 饱和磁通密度 B_s 、剩磁 B_r 和矫顽力 H_c

按照 GB/T 13012—2008 第 3 章的规定准备试样、确定绕组及测量方法，以及表 2 中的饱和磁通密度、剩磁和矫顽力测试条件，进行测量。

6.3.5 功率损耗 P_{cv}

按照 GB/T 9632.1—2002 第 11 章的规定及表 2 中的功率损耗测试条件，进行测量。

6.3.6 居里温度 T_c

按照 6.3.3 的方法以及表 2 中的居里温度测试条件，首先测试出起始磁导率 μ_i 随温度的变化曲线 (μ_i-T 曲线)，在曲线的电感量急剧下降段取电感量最大值的 80 %和 20 %二点连线，其延长线与 $\mu_i=1$ 的交点所对应的温度即为居里温度 T_c 。

6.4 电感因数 A_L

按照 GB/T 9632.1—2002 第 7 章的规定进行测量。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分类分为出厂检验和型式试验。

7.2 批的构成

检验批应由相同原料、相同工艺及同一时间提交的产品组成。

7.3 出厂检验

按照 GB/T 2828.1 规定的方法执行，出厂检验项目及检验要求、试验方法、检验规则见表 4。

表 4 出厂检验规则

序号	检查项目	要求	试验方法	检验水平	接收质量限 AQL
1	结构及尺寸	5.1	6.1	II	0.65
2	重量	5.1	6.1	II	
3	外观	5.2	6.2	II	
4	电感因数 A_L	5.4	6.4	S-2	

7.4 型式试验

7.4.1 在正常情况下每 12 个月进行 1 次型式试验。有下列情况之一时，也应进行型式试验：

- a) 当结构、材料或工艺有重大改变时；
- b) 停产半年以上重新恢复生产时；
- c) 其它认为有必要的情况下。

7.4.2 型式试验按 GB/T 2829 抽样方案的有关规定进行。其检查项目、判定水平 DL、不合格质量水平 RQL 和判定组数见表 5。

表 5 型式试验规则

序号	检查项目	要求	试验方法	判别水平 DL	不合格质量水平 RQL	判定组数
1	主要磁性能	5.3	6.3	II	15	[1, 2]
2	结构及尺寸	5.1	6.1			
3	重量	5.1	6.1			
4	外观	5.2	6.2			
5	电感因数 A_L	5.4	6.4			

8 标志、包装、运输、储存

8.1 标志

外包装箱外侧标明：制造厂名或商标、磁心规格、数量和“向上”、“易碎”、“防潮”等字样或图形以及订货方要求的其它识别标志。

箱内附合格证，内容包括制造厂名、产品标准号、型号、数量、检验人员的代号以及生产日期等。

8.2 包装

采用规定的泡沫塑料盒、纸盒或吸塑内包装。外包装箱内空隙部分必要时用泡沫板或碎纸屑填实。

8.3 运输

避免在雨雪直接淋袭和机械损伤的条件下运输，运输过程应小心轻放。

8.4 储存

储存温度为常温，湿度为 65 % 以下，且空气中无酸性或其它有害气体。