|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 77.120.99 |
| CCS | H65 |

中华人民共和国国家标准

GB/TXXXXX—XXXX



钕铁硼复合颗粒料

Polymer-bonded neodymium iron boron compounds

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

`

1. 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》的规定起草。

本文件由全国稀土标准化技术委员会（SAC/TC 229）归口。

本文件主要起草单位：杭州千石科技有限公司、江西中石新材料有限公司。

本文件主要起草人：

钕铁硼复合颗粒料

* 1. 范围

本文件规定了钕铁硼复合颗粒料的分类与牌号、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存和随行文件。

本文件适用于注射成型磁体所使用的钕铁硼复合颗粒料。

* 1. 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 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定

GB/T 3217 永磁（硬磁）材料磁性试验方法

GB/T 3682.1 [热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定](http://cx.spsp.gov.cn/index.aspx) 第1部分：标准方法

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 17037.1 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第1部分：一般原理及多用途试样和长条形试验的制备

GB/T 17951 硬磁材料一般技术条件

GB/T 29249 电子称量式烘干法水分测定仪

GB 39176 稀土产品的包装、标志、运输和贮存

* 1. 术语和定义

GB/T 9637界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

钕铁硼复合颗粒料 polymer-bonded neodymium iron boron compounds

以钕铁硼粉体为基体，热塑性树脂（如尼龙12、聚苯硫醚、尼龙11等）为粘结剂，添加适量助剂，经过挤出造粒后用于注射成型的复合功能材料。

* 1. 分类与牌号
		1. 分类

钕铁硼复合颗粒料根据钕铁硼粉体方向特性可分为各向同性和各向异性两大类。

* + 1. 牌号

每类产品按照树脂材料种类(主要为尼龙12、聚苯硫醚、尼龙11等热塑性树脂)、最大磁能积大小和内禀矫顽力高低划分为若干个牌号，具体牌号见表1。

* + 1. 牌号表示方法

钕铁硼复合颗粒料的牌号共分为五个层次，具体表示方法如下：

X - N X - X X

第五层次：代表材料矫顽力特征，用英文字母L、M、H表示；

第四层次：代表最大磁能积，用国际单位制磁能积标称值表示；

第三层次：代表树脂材料种类，用树脂的英文缩写表示；

第二层次：代表钕铁硼，用大写英文字母N表示；

第一层次：代表粉体方向特性，用大写英文字母A或者I表示。

示例：

I-NPA12-32L：I表示各向同性，N表示钕铁硼，PA12表示尼龙12，32表示该材料的最大磁能积为32 kJ/m3，L表示低矫顽力。

* 1. 技术要求
		1. 外观

颜色均匀，无目视可见的杂质。

* + 1. 磁性能

钕铁硼复合颗粒料按附录A制样，经饱和磁化后，在23 ℃±3 ℃下的主要磁性能应符合表1的规定，如有特殊要求，供需双方可另行商定。国际单位制(SI)和高斯单位制(CGS)主要磁性能和简约牌号对照表参见附录B。

1. 钕铁硼复合颗粒料23 ℃±3 ℃下的主要磁性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | SI制牌号 | 剩磁 *B*r | 矫顽力 *H*cB | 内禀矫顽力 *H*cJ | 最大磁能积 (*BH*)max |
| mT | kA/m | kA/m | kJ/m3 |
| 各向同性 | I-NPA12-24L | 340~420 | ≥199 | ≥318 | 20~28 |
| I-NPA12-24M | 330~410 | ≥223 | ≥557 | 20~28 |
| I-NPA12-32L | 410~480 | ≥223 | ≥318 | 28~36 |
| I-NPA12-32M | 400~470 | ≥263 | ≥557 | 28~36 |
| I-NPA12-32H | 390~460 | ≥279 | ≥717 | 28~36 |
| I-NPA12-40L | 470~530 | ≥279 | ≥318 | 36~44 |
| I-NPA12-40M | 460~520 | ≥279 | ≥557 | 36~44 |
| I-NPA12-40H | 450~510 | ≥279 | ≥717 | 36~44 |
| I-NPA12-48M | 510~570 | ≥279 | ≥557 | 44~52 |
| I-NPA12-48H | 500~560 | ≥279 | ≥717 | 44~52 |
| I-NPA12-56M | 550~610 | ≥318 | ≥557 | 52~60 |
| I-NPA12-56H | 540~600 | ≥318 | ≥717 | 52~60 |
| I-NPA12-64M | 600~660 | ≥318 | ≥557 | 60~68 |
| I-NPPS-24L | 340~420 | ≥199 | ≥318 | 20~28 |
| I-NPPS-24M | 330~410 | ≥239 | ≥557 | 20~28 |
| I-NPPS-24H | 320~400 | ≥239 | ≥796 | 20~28 |
| I-NPPS-32L | 410~480 | ≥223 | ≥318 | 28~36 |
| I-NPPS-32M | 400~470 | ≥263 | ≥557 | 28~36 |
| I-NPPS-32H | 390~460 | ≥279 | ≥796 | 28~36 |
| I-NPPS-40L | 470~530 | ≥279 | ≥318 | 36~44 |
| I-NPPS-40M | 460~520 | ≥279 | ≥557 | 36~44 |
| I-NPPS-40H | 450~510 | ≥279 | ≥796 | 36~44 |
| I-NPPS-48M | 510~570 | ≥279 | ≥557 | 44~52 |
| I-NPPS-48H | 500~560 | ≥318 | ≥796 | 44~52 |
| I-NPA11-24L | 340~420 | ≥199 | ≥318 | 20~28 |
| I-NPA11-32M | 400~470 | ≥263 | ≥557 | 28~36 |
| I-NPA11-40M | 460~520 | ≥279 | ≥557 | 36~44 |
| I-NPA11-48M | 510~570 | ≥279 | ≥557 | 44~52 |
| I-NPA11-56M | 550~610 | ≥318 | ≥557 | 52~60 |
| I-NPA11-64M | 600~660 | ≥318 | ≥557 | 60~68 |
| 各向异性 | A-NPA12-80H | 660~720 | ≥397 | ≥875 | 76~84 |
| A-NPA12-96H | 730~780 | ≥460 | ≥875 | 92~100 |
| A-NPA12-120H | 820~870 | ≥500 | ≥875 | 116~124 |
| A-NPPS-64H | 600~660 | ≥341 | ≥875 | 60~68 |
| A-NPPS-72H | 630~690 | ≥373 | ≥875 | 68~76 |
| A-NPPS-80H | 660~720 | ≥397 | ≥875 | 76~84 |
| A-NPA11-80H | 660~720 | ≥397 | ≥875 | 76~84 |
| A-NPA11-96H | 730~780 | ≥460 | ≥875 | 92~100 |
| A-NPA11-120H | 820~870 | ≥500 | ≥875 | 116~124 |
| 注1：国际单位制（SI）与高斯单位制（CGS）的换算关系为：1 T =1×104 Gs，1 kA/m = 4π×10-3 kOe，1 kJ/m3= 4π×10-2 MGOe。注2：用于磁性能测试的样品尺寸为∅ 10 mm×10 mm。 |

* + 1. 力学和物理性能

钕铁硼复合颗粒料的力学和物理性能应符合表2的规定，其中拉伸强度、弯曲强度、冲击强度、成型密度应按照附录A制样后测试性能。

1. 钕铁硼复合颗粒料的力学和物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 力学性能 | 物理性能 |
| 拉伸强度 | 弯曲强度 | 冲击强度 | 成型密度 | 熔体质量流动速率  | 含水率 |
| MPa | MPa | kJ/m2 | g/cm3 | g/10min | % |
| I-NPA12-24L | ≥40 | ≥70 | ≥5 | 4.50~5.10 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA12-24M | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.10~4.70 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPA12-32L | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 4.70~5.20 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPA12-32M | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.30~4.80 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA12-32H | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.20~4.70 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPA12-40L | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 4.90~5.40 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPA12-40M | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.60~5.10 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA12-40H | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.50~5.00 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPA12-48M | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 5.00~5.40 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPA12-48H | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 4.90~5.30 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA12-56M | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 5.10~5.50 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA12-56H | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 5.00~5.40 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPA12-64M | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 5.40~5.80 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPPS-24L | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.40~5.00 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPPS-24M | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 3.90~4.50 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPPS-24H | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 3.70~4.30 | ≥500 | ≤0.1 |
| I-NPPS-32L | ≥30 | ≥70 | ≥4 | 4.80~5.30 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPPS-32M | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.60~5.10 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPPS-32H | ≥35 | ≥70 | ≥5 | 4.40~4.90 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPPS-40L | ≥30 | ≥70 | ≥4 | 4.90~5.30 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPPS-40M | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.80~5.20 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPPS-40H | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.70~5.10 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPPS-48M | ≥30 | ≥60 | ≥3 | 4.90~5.30 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPPS-48H | ≥30 | ≥60 | ≥3 | 4.80~5.20 | ≥100 | ≤0.1 |
| I-NPA11-24L | ≥35 | ≥60 | ≥7 | 4.50~5.10 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPA11-32M | ≥35 | ≥60 | ≥7 | 4.30~4.80 | ≥300 | ≤0.1 |
| I-NPA11-40M | ≥35 | ≥60 | ≥7 | 4.60~5.10 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA11-48M | ≥30 | ≥60 | ≥4 | 5.00~5.40 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA11-56M | ≥30 | ≥60 | ≥4 | 5.10~5.50 | ≥200 | ≤0.1 |
| I-NPA11-64M | ≥30 | ≥60 | ≥4 | 5.40~5.80 | ≥100 | ≤0.1 |
| A-NPA12-80H | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.20~4.60 | ≥400 | ≤0.1 |
| A-NPA12-96H | ≥40 | ≥70 | ≥8 | 4.50~4.90 | ≥300 | ≤0.1 |
| A-NPA12-120H | ≥40 | ≥70 | ≥6 | 5.10~5.50 | ≥300 | ≤0.1 |
| A-NPPS-64H | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.30~4.70 | ≥300  | ≤0.1 |
| A-NPPS-72H | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.50~4.90 | ≥200  | ≤0.1 |
| A-NPPS-80H | ≥30 | ≥70 | ≥5 | 4.60~5.00 | ≥150 | ≤0.1 |
| A-NPA11-80H | ≥35 | ≥60 | ≥7 | 4.20~4.60 | ≥400 | ≤0.1 |
| A-NPA11-96H | ≥35 | ≥60 | ≥7 | 4.50~4.90 | ≥300 | ≤0.1 |
| A-NPA11-120H | ≥35 | ≥60 | ≥5 | 5.10~5.50 | ≥300 | ≤0.1 |
| 注1：拉伸强度、弯曲强度、冲击强度测试的环境温度为23 ℃±3 ℃。 |

* 1. 试验方法
		1. 外观检测

外观一般采用目视方法检测。如有特殊要求，供需双方可另行商定。

* + 1. 磁性能

按GB/T 3217规定检测主要磁性能，包括剩磁*B*r 、矫顽力*H*cB 、内禀矫顽力*H*cJ 、最大磁能积(*BH*)max。按附录A制样，试样取圆形或矩形截面的柱体，无特别约定时，推荐采用∅ 10 mm×10 mm的圆柱体，各向同性钕铁硼粉体为基体的钕铁硼复合颗粒料也可以采用加热模具压制试样。

* + 1. 力学和物理性能

6.3.1拉伸强度

按GB/T 1040.2规定进行。按附录A制样，采用1A型试样。

6.3.2弯曲强度

按GB/T 9341规定进行，按附录A制样，试样尺寸长度*l*：80 mm±2 mm；宽度*b*：10.0 mm±0.2 mm；厚度*h*：4.0 mm±0.2 mm。

6.3.3冲击强度

按GB/T 1843规定进行。材料的冲击强度为悬臂梁无缺口冲击强度，按附录A制样，试样尺寸长度*l*：80 mm±2 mm；宽度*b*：10.0 mm±0.2 mm；厚度*h*：4.0 mm±0.2 mm。

6.3.4成型密度

按GB/T 1033.1规定进行，按附录A制样，采用浸渍法测试。

6.3.5熔体质量流动速率

按GB/T 3682.1规定进行，采用尼龙12和尼龙11为粘结剂的材料测试温度设定为270℃，采用聚苯硫醚粘结剂的材料测试温度设定为310 ℃；测试设备应符合GB/T 3682.1要求，载荷10 kg。

6.3.6含水率

含水率测试采用电子称量式烘干法，即样品烘干前后的质量差与样品初始质量的比值，用百分数(%)表示，电子称量式烘干法水分测定仪应符合GB/T 29249规定，烘干温度设定为105 ℃，样品重量25 g±1 g。

* 1. 检验规则
		1. 检查与验收

7.1.1 产品由供方质量检验部门检验，保证产品质量符合本文件规定，并附有合格证书。

7.1.2 需方对收到的产品应按照本标准对产品进行验收，如检验结果与本文件的规定不符时，应在收到产品之日起1个月内向供方提出书面说明，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托双方认可的第三方单位进行，由供需双方协同第三方单位在需方共同取样。

* + 1. 组批

相同原料、相同配方、相同工艺连续生产的同一规格产品为一批，每批产品不超过5吨。

* + 1. 检验项目

每批产品的外观、磁性能、成型密度、熔体质量流动速率为必检项目，拉伸强度、弯曲强度、冲击强度、含水率项目由供需双方商定。

* + 1. 抽样

7.4.1 每批产品混合均匀后，从混合颗粒料中随机抽取样品按附录A注塑制成标准样，取5组进行磁性能、成型密度、拉伸强度、弯曲强度、冲击强度的检测。

7.4.2 从每批混合颗粒料中随机抽取3份样品，每份50 g 进行熔体质量流动速率、含水率检测。

* + 1. 检验结果判定

必检项目的检验结果与本文件规定不符时，从该批产品中取双倍试样对不合格项目进行复检，该项目仍不合格，则该批产品判定为不合格，如复检所有项目的检验结果全部合格，该批产品判定为合格。

* 1. 包装、标志、运输、贮存和随行文件
		1. 包装、标志、运输

按GB 39176规定进行。

* + 1. 贮存

产品应通风、干燥、避光、清洁保存，不得与酸、碱等产品共同存放，贮存环境不得有易挥发物以及易腐蚀、具有强氧化性的气体。

* + 1. 随行文件

每批产品应附有随行文件，包括但不限于：

a) 供方名称；

b) 产品名称；

c) 牌号、批号；

d)分析检测报告；

e) 执行标准编号；

f) 检验日期或出厂日期。

附 录 A

(规范性)

钕铁硼复合颗粒料制备试样的要求

钕铁硼复合颗粒料试样的制备，根据钕铁硼粉体不同，对注射过程的磁场要求不同，根据热塑性树脂种类不同，对注射过程的材料状态调节和注塑工艺有不同的要求。

A.1 制备要求

A.1.1 设备要求

 符合GB/T 17037.1要求的注塑机设备。

A.1.2 材料状态调节要求

 应符合GB/T 17037.1的规定，注塑前尼龙12和尼龙11树脂粘结剂的钕铁硼复合颗粒料要求在烘箱温度80 ℃~120 ℃下烘4~8小时，聚苯硫醚树脂粘结剂的钕铁硼复合颗粒料要求在烘箱温度100℃~150℃下烘2~8小时。

A.1.3 注射成型通用要求

 应符合GB/T 17037.1的规定，根据材料设定注射温度、注射速度、保压压力等参数。

A.2 试样要求

A.2.1 磁性能测试样

A.2.1.1 各向同性钕铁硼复合颗粒料

 按GB/T 3217规定的试样要求制备。

A.2.1.2 各向异性钕铁硼复合颗粒料

 按GB/T 3217规定的试样要求制备，试样的模具应有取向磁场，取向磁场方向应垂直于试样两端面，可选择电磁线圈取向磁场或永磁体取向磁场，取向磁场要求大于等于0.8 T，且要求试样在注射成型的同时取向。

A.2.2 力学和物理性能测试样

 按GB/T 17037.1中的制备方法执行。

附 录 B

(资料性)

钕铁硼复合颗粒料国际单位制和高斯单位制主要磁性能和简约牌号对照表

B.1 23 ℃±3 ℃下国际单位制(SI)和高斯单位制(CGS)主要磁性能和简约牌号对照见B.1

表B.1钕铁硼复合颗粒料国际单位制和高斯单位制主要磁性能和简约牌号对照表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SI制牌号 | CGs制简约牌号 | 剩磁 Br | 磁感矫顽力 Hcb | 内禀矫顽力 Hcj | 最大磁能积 (BH)max |
| mT | Gs | kA/m | Oe | kA/m | Oe | kJ/m3 | MGOe |
| I-NPA12-24L | I-NB30L | 340~420 | 3400~4200 | ≥199 | ≥2500 | ≥318 | ≥4000 | 20~28 | 2.5~3.5 |
| I-NPA12-24M | I-NB30 | 330~410 | 3300~4100 | ≥223 | ≥2800 | ≥557 | ≥7000 | 20~28 | 2.5~3.5 |
| I-NPA12-32L | I-NB40L | 410~480 | 4100~4800 | ≥223 | ≥2800 | ≥318 | ≥4000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPA12-32M | I-NB40 | 400~470 | 4000~4700 | ≥263 | ≥3300 | ≥557 | ≥7000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPA12-32H | I-NB40H | 390~460 | 3900~4600 | ≥279 | ≥3500 | ≥717 | ≥9000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPA12-40L | I-NB50L | 470~530 | 4700~5300 | ≥279 | ≥3500 | ≥318 | ≥4000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPA12-40M | I-NB50 | 460~520 | 4600~5200 | ≥279 | ≥3500 | ≥557 | ≥7000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPA12-40H | I-NB50H | 450~510 | 4500~5100 | ≥279 | ≥3500 | ≥717 | ≥9000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPA12-48M | I-NB60 | 510~570 | 5100~5700 | ≥279 | ≥3500 | ≥557 | ≥7000 | 44~52 | 5.5~6.5 |
| I-NPA12-48H | I-NB60H | 500~560 | 5000~5600 | ≥279 | ≥3500 | ≥717 | ≥9000 | 44~52 | 5.5~6.5 |
| I-NPA12-56M | I-NB70 | 550~610 | 5500~6100 | ≥318 | ≥4000 | ≥557 | ≥7000 | 52~60 | 6.5~7.5 |
| I-NPA12-56H | I-NB70H | 540~600 | 5400~6000 | ≥318 | ≥4000 | ≥717 | ≥9000 | 52~60 | 6.5~7.5 |
| I-NPA12-64M | I-NB80 | 600~660 | 6000~6600 | ≥318 | ≥4000 | ≥557 | ≥7000 | 60~68 | 7.5~8.5 |
| I-NPPS-24L | I-NC30L | 340~420 | 3400~4200 | ≥199 | ≥2500 | ≥318 | ≥4000 | 20~28 | 2.5~3.5 |
| I-NPPS-24M | I-NC30 | 330~410 | 3300~4100 | ≥239 | ≥3000 | ≥557 | ≥7000 | 20~28 | 2.5~3.5 |
| I-NPPS-24H | I-NC30H | 320~400 | 3200~4000 | ≥239 | ≥3000 | ≥796 | ≥10000 | 20~28 | 2.5~3.5 |
| I-NPPS-32L | I-NC40L | 410~480 | 4100~4800 | ≥223 | ≥2800 | ≥318 | ≥4000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPPS-32M | I-NC40 | 400~470 | 4000~4700 | ≥263 | ≥3300 | ≥557 | ≥7000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPPS-32H | I-NC40H | 390~460 | 3900~4600 | ≥279 | ≥3500 | ≥796 | ≥10000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPPS-40L | I-NC50L | 470~530 | 4700~5300 | ≥279 | ≥3500 | ≥318 | ≥4000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPPS-40M | I-NC50 | 460~520 | 4600~5200 | ≥279 | ≥3500 | ≥557 | ≥7000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPPS-40H | I-NC50H | 450~510 | 4500~5100 | ≥279 | ≥3500 | ≥796 | ≥10000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPPS-48M | I-NC60 | 510~570 | 5100~5700 | ≥279 | ≥3500 | ≥557 | ≥7000 | 44~52 | 5.5~6.5 |
| I-NPPS-48H | I-NC60H | 500~560 | 5000~5600 | ≥318 | ≥4000 | ≥796 | ≥10000 | 44~52 | 5.5~6.5 |
| I-NPA11-24L | I-ND30L | 340~420 | 3400~4200 | ≥199 | ≥2500 | ≥318 | ≥4000 | 20~28 | 2.5~3.5 |
| I-NPA11-32M | I-ND40 | 400~470 | 4000~4700 | ≥263 | ≥3300 | ≥557 | ≥7000 | 28~36 | 3.5~4.5 |
| I-NPA11-40M | I-ND50 | 460~520 | 4600~5200 | ≥279 | ≥3500 | ≥557 | ≥7000 | 36~44 | 4.5~5.5 |
| I-NPA11-48M | I-ND60 | 510~570 | 5100~5700 | ≥279 | ≥3500 | ≥557 | ≥7000 | 44~52 | 5.5~6.5 |
| I-NPA11-56M | I-ND70 | 550~610 | 5500~6100 | ≥318 | ≥4000 | ≥557 | ≥7000 | 52~60 | 6.5~7.5 |
| I-NPA11-64M | I-ND80 | 600~660 | 6000~6600 | ≥318 | ≥4000 | ≥557 | ≥7000 | 60~68 | 7.5~8.5 |
| A-NPA12-80H | A-NB100H | 660~720 | 6600~7200 | ≥397 | ≥5000 | ≥875 | ≥11000 | 76~84 | 9.5~10.5 |
| A-NPA12-96H | A-NB120H | 730~780 | 7300~7800 | ≥460 | ≥5800 | ≥875 | ≥11000 | 92~100 | 11.5~12.5 |
| A-NPA12-120H | A-NB150H | 820~870 | 8200~8700 | ≥500 | ≥6300 | ≥875 | ≥11000 | 116~124 | 14.5~15.5 |
| A-NPPS-64H | A-NC80H | 600~660 | 6000~6600 | ≥341 | ≥4300 | ≥875 | ≥11000 | 60~68 | 7.5~8.5 |
| A-NPPS-72H | A-NC90H | 630~690 | 6300~6900 | ≥373 | ≥4700 | ≥875 | ≥11000 | 68~76 | 8.5~9.5 |
| A-NPPS-80H | A-NC100H | 660~720 | 6600~7200 | ≥397 | ≥5000 | ≥875 | ≥11000 | 76~84 | 9.5~10.5 |
| A-NPA11-80H | A-ND100H | 660~720 | 6600~7200 | ≥397 | ≥5000 | ≥875 | ≥11000 | 76~84 | 9.5~10.5 |
| A-NPA11-96H | A-ND120H | 730~780 | 7300~7800 | ≥460 | ≥5800 | ≥875 | ≥11000 | 92~100 | 11.5~12.5 |
| A-NPA11-120H | A-ND150H | 820~870 | 8200~8700 | ≥500 | ≥6300 | ≥875 | ≥11000 | 116~124 | 14.5~15.5 |
| 注：CGS制简约牌号中，N代表钕铁硼，B代表尼龙12(PA12)，C代表聚苯硫醚(PPS)，D代表尼龙11(PA11)。 |

附 录 C

(资料性)

钕铁硼复合颗粒料的辅助磁性能

钕铁硼复合颗粒料的辅助磁性能见表C.1。

表C.1 钕铁硼复合颗粒料的辅助磁性能

| 性能项目 | 单位 | 性能指标 |
| --- | --- | --- |
| 剩余磁感应强度温度系数 *α*(*B*r) | %/°C | - 0.3 ～ - 0.1 |
| 内禀矫顽力温度系数 *α*(*H*cJ) | %/°C | - 0.6 ～ - 0.35 |
| 1. *α*(*B*r)和*α*(*H*cJ)测量的温度范围是20 °C ~ 100 °C，但不代表材料只能在此温度范围内使用。
 |