**国家标准**

《各向异性钕铁硼永磁粉》

**编制说明**

**（预审稿）**

**2020年07月**

# 一、工作简况

## 1、任务背景

我国稀土应用中，新材料领域占62%，在新材料领域应用中，稀土永磁材料占63%。稀土永磁材料的发展对整个稀土应用至关重要。我国在稀土永磁的产量上超过全球的五分之四，成为全球最大的稀土永磁生产基地，同时也是重要的稀土永磁应用市场。随着时代的进步，稀土永磁需求量逐年上升，应用日益广泛，尤其是目前倡导清洁能源、低碳经济发展不可或缺的重要组成部分。粘结钕铁硼磁体因其精度高、形状复杂、一致性好、原料利用率高等优点，被广泛应用于硬盘和光盘驱动器、办公自动化、消费电子、家用电器和汽车等诸多领域，随着转动电机等器件小型化、轻量化、一体化以及节约能源的发展趋势，对粘结磁体提出了更高的要求：降低稀土，提高矫顽力，电机扭矩更大、厚度更薄。

目前钕铁硼粘结磁体用各向同性快淬钕铁硼磁粉最大磁能积为12-18MGOe，矫顽力为9-13kOe，难以满足高端需要，因此市场对由各向异性钕铁硼磁粉制造的高性能各向异性粘结磁体的要求日益迫切。各向同性钕铁硼粘结磁体的性能较低，烧结钕铁硼的磁性能较高但其工艺非常复杂，而各向异性钕铁硼粘结磁体的性能处于各向同性粘结磁体和烧结磁体之间，基于此性能范围，其电机的功率区间在几十瓦到几千瓦，扭矩区间在几十毫牛米到十牛米，因此，各向异性钕铁硼粘结磁体作为一种较高性能磁体，其制备工艺简单，成型后加工便利，受到人们的广泛关注，在新能源汽车、机器人以及智能家电等领域应用空间广阔。

目前，各向异性粘结磁体用永磁粉制备技术已经非常成熟，应用量也呈上升的趋势，2017年的全球产量大约在1000吨左右，对于市场逐渐打开，应用领域逐渐增多的各向异性钕铁硼永磁粉，目前国内的生产厂家没有统一的标准来规范产品标准的制定，包括分类与牌号、主要磁性能、粒度、外观、其试验方法、检验规则等，产品质量和可靠性的评价也缺乏统一的尺度。本产品标准的制订，将建立可靠完善的产品应用规范和评价体系，对推动各向异性永磁粉和磁体的规模化生产、扩大其推广应用领域有着深远的影响。促进企业技术改造和产品质量的提高，规范各向异性钕铁硼永磁粉产品的发展具有非常重要的实际意义，经济、社会效益显著。

## 2、任务来源

全国稀土标准化技术委员会于2020年05月发布“关于发送各向异性钕铁硼永磁粉等18项稀土国家标准及外文版项目任务落实会纪要的通知”（稀土标委[2020]16号），下达了《各向异性钕铁硼永磁粉》国家标准的制定任务，计划号为20201663-T-469，完成年限为2020年12月。本标准主要起草单位为有研稀土新材料股份有限公司，参与起草单位包括北京中科三环高技术股份有限公司、包头稀土研究院、安徽大地熊新材料股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司、虔东稀土集团股份有限公司、内蒙古自治区稀土产品质量监督检验研究院。

## 3、标准项目编制工作组单位简况

有研稀土新材料股份有限公司（简称有研稀土）是2001年由北京有色金属研究总院作为主发起人对稀土材料国家工程研究中心进行整体改制而设立的股份公司，是首家在中关村科技园区西城园注册的高新技术企业、中关村国家自主创新示范区“十百千工程”重点培育企业。主要从事稀土资源绿色冶炼分离提纯与高纯稀土金属及化合物、特种合金、稀土磁性材料、发光材料等相关先进稀土功能材料的研究、开发与生产。拥有2家全资子公司、1家控股子公司和3家参股公司，形成了稀土矿冶炼—分离提纯—稀土金属及合金制备—稀土功能材料制备完整的产业链，产品包括稀土金属及合金、稀土磁性材料、稀土发光材料、稀土卤化物晶体等，广泛应用于电子信息、显示照明、汽车家电、新能源及国防军工等高科技领域，通过了ISO9001：2008质量管理体系认证，拥有自营进出口经营权。出口金额和数量连续四年居于行业首位。 有研稀土及其前身稀土材料国家工程研究中心、稀土冶金研究所是我国最早从事稀土研究的单位之一，50多年来，共承担国家及省部委等科研项目300余项，获得省部以上科技奖励170项，其中国家技术发明奖、科技进步奖等国家奖励39项。申报发明专利529项，包括国外发明专利128项；获得专利授权260项，包括国外授权发明专利43项，向国内外转让先进技术70余项（160余次），多项专利技术成为稀土行业主流技术，经济效益和社会效益显著。

有研稀土一直致力于磁性材料研发及产业化开发，具备年产高性能粘结钕铁硼磁粉900吨的生产能力，自2015年开发以来，粘结钕铁硼磁粉已销售约850吨，新增销售额1.3亿元，其中相关产品已大规模出口海内外，并获得了客户好评。

公司一直积极参与标准的制修订工作，先后牵头/参与制定了《稀土术语-稀土金属及合金》、《稀土术语-稀土矿产品及化合物》、《快淬钕铁硼永磁粉》、《粘结钕铁硼永磁材料》、《钕铁硼速凝薄片合金》、《稀土工业污染物排放标准》、《钇铝合金》、《金属钬》、《高纯金属镝》、《高纯金属铽》等60多项稀土国际标准、国家标准、行业标准，为本项目的顺利实施提供坚实的技术基础和人员保障。

## 4、主要工作过程及进度安排

## （1）规范制定的必要性和可行性

## 目前，各向异性粘结磁体用永磁粉制备技术已经非常成熟，应用量也呈上升的趋势，2017年的全球产量大约在1000吨左右，对于市场逐渐打开，应用领域逐渐增多的各向异性钕铁硼永磁粉，目前国内的生产厂家没有统一的标准来规范产品标准的制定。

## 经检索，目前现有的粘结钕铁硼永磁材料相关标准均为各项同性磁粉标准，例如：GB/T　20168-2017《快淬钕铁硼永磁粉》、GB/T 18880-2012 《粘结钕铁硼永磁材料》、DB 36/T 817-2014《粘结钕铁硼磁粉》等，这几个标准均规定了各向同性钕铁硼永磁粉（体）的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书，目前尚未建立关于各向异性钕铁硼永磁粉的标准，因此有必要建立针对“各向异性钕铁硼永磁粉”的国家标准，对产品的分类与牌号、主要磁性能、粒度、外观、其试验方法、检验规则等给出统一的要求，为产品质量和可靠性的评价提供统一的尺度。标准的研制，将有利于推动各向异性永磁粉和磁体的生产与贸易，促进企业技术改造和产品质量的提高，有利于产品的应用和市场的发展，具有非常重要的现实意义。

## （2）规范制定过程及进度安排（其中标注黄色为未来计划）

2018年9月～2018年12月：文献和产业情况调研，了解国内外各向异性钕铁硼永磁粉的技术发展、生产动态及应用领域的变化，编写标准草稿：确定了主要章条和各章条所规定的主要技术内容，以及标准名称和基本结构，涵盖技术要素、列出涉及章条的标题。形成项目建议书，向标准化行政主管部门提出立项建议。

2019年1月~2019年3月：起草单位有研稀土新材料股份有限公司建立了标准编制单位微信群，组织所有标准编制的参与单位，完成技术指标的实验和验证工作，收集，进行标准条款的数据论证，在此基础上形成标准草稿。

2020年5月：标准化行政主管部门对项目建议进行审查、征求意见与批准，下达行业标准制订计划。

2020年5月~2020年7月：《各向异性钕铁硼永磁粉》行业标准征求意见稿发放给稀标委及北京中科三环高技术股份有限公司等数家行业内单位征求意见，并在反馈意见的基础上，修改完善了标准中的部分内容，形成了《各向异性钕铁硼永磁粉》国家标准征求意见初稿。

2020年7月~2020年8月：《各向异性钕铁硼永磁粉》行业标准征求意见稿发放给稀标委及数家行业内非参与单位征求意见，并在反馈意见的基础上，修改完善了标准中的部分内容，形成了《各向异性钕铁硼永磁粉》国家标准征求意见稿。

2020年9月：将预审稿提交稀标委召集专家对预审稿进行审查。

2020年9月～2020年10月：召开预审稿会议，根据预审会的意见和建议进一步修改，形成送审稿，交稀标委安排专家审定。

2020年11月：标准审定会，根据审定会的意见和建议进一步修改，形成报批稿，交稀标委安排专家审定。

2020年12月：标准报批后标准审定及颁布。

## 5、标准工作会议情况

## （1）第一次工作会议（项目立项）

2018年10月31日至11月2日于江苏南京召开“2018年度全国稀土标准化技术委员会年会”，会上起草单位对标准讨论稿做了详细说明，与会代表就各向异钕铁硼永磁粉的意义、技术规范、工艺过程等内容展开了热烈的讨论。会议确定了项目参与单位，并初步确定了《各向异性钕铁硼永磁粉》标准时间安排、负责与参加起草单位。

## （2）第二次工作会议（任务落实和讨论会）

2020年05月发布“关于发送各向异性钕铁硼永磁粉等18项稀土国家标准及外文版项目任务落实会纪要的通知”（稀土标委[2020]16号），下达了《各向异性钕铁硼永磁粉》国家标准的制定任务，计划号为20201663-T-469，完成年限为2020年12月。

## （3）第三次工作会议（预审会）

2020年10月。。。

## （4）第四次工作会议（审定会）

# 二、标准编制原则和标准内容的确定

## 1、编制原则

本标准在工作中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。本标准在结构编写和内容编排等方面依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1 部分：标准的结构和编写》和GB/T 1.2-2002《标准化工作导则第2 部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》进行编写。在确定本标准主要技术性能指标时，综合考虑我国各向异性钕铁硼永磁粉生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

## 2、主要内容

标准编制的主要内容包括：各向异性钕铁硼永磁粉的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书。

（1）分类与牌号：本标准根据各向异性钕铁硼永磁粉的磁极化强度矫顽力大小分为低矫顽力L、中矫顽力M、高矫顽力H三类产品，根据其最大磁能积及矫顽力大小划分成若干牌号。

牌号划分参照GB/T 17803稀土产品牌号表示方法及研究生产厂家和客户需求确定。

（2）要求：标准中的“要求”包括主要磁性能、粒度、外观和辅助磁性能及其他理化性能。其中主要磁性能包括剩余磁感应强度、磁极化强度矫顽力、磁感应强度矫顽力、最大磁能积等，可充分反映产品的品质；产品的粒度有效方便用户的使用；外观指标是各向异性钕铁硼永磁粉产品的必要指标，辅助磁性能包括温度系数，最高工作温度，最高工艺温度，松装密度，氧含量，理论密度等，这些要求的规定将对各向异性钕铁硼永磁粉生产厂家产品品质控制及满足下游用户的需求起到积极的推动作用。

（3）试验方法：主要磁性能中的各个试验方法按GB/T 3217规定进行，磁性能检验结果的数值修约按GB/T 8170的规定进行；粒度试验方法按GB/T 1480规定进行；产品外观质量采用10倍率放大镜检测。

（4）检验规则：检验项目为每批产品出厂前应进行主要磁性能、粒度、外观的检验。其他性能由供方根据生产情况进行定期检测或抽检。标准中还规定了取样方法和检验结果判定。

（5）标志、包装、运输、贮存及质量证明书：标准中规定了标志、包装的内容，运输、贮存的条件以及质量证明书中的内容。

## 3、关键数据的确定

《各向异性钕铁硼永磁粉》国家标准送审稿中涉及的关键数据来源包括以下几个方面：

1）已有的国家标准、行业标准：标准中的牌号分类方法及试验方法、检验规则等内容参考了已有的《快淬钕铁硼永磁粉》国家标准（GB/T 20168-2017）。

2）标准起草单位的大量实验测定和数据采集：各向异性钕铁硼永磁粉的测试方法与现有的其他永磁粉产品不同，测试过程中需要进行取向，标准起草单位进行了大量的实验，为了让获得的这些数据尽可能接近实际水平选择最佳的取向方式，标准起草单位进行了大量实验和数据采集工作。

3）同行业单位征集的数据：标准编制过程中，编制单位向行业内其他单位广泛地征集了数据，包括牌号分类区间的确定、粒度分布及其他理化性能，确保大部分厂家生产的各向异性钕铁硼永磁粉符合标准中确立的关键数据要求。

# 三、与有关标准的关系

标准编制的主要内容包括：各向异性钕铁硼永磁粉的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书。

本标准编制中引用和参考的国家标准、行业标准如下：

GB/T 1479.1 金属粉末 松装密度的测定 第1部分：漏斗法

GB/T 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度

GB/T 3217 永磁（硬磁）材料 磁性试验方法（neq IEC 60404-5）

GB/T 5158.4 金属粉末 还原法测定氧含量 第4部分：还原-提取法测定总氧量（ISO 4491-4）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 15676 稀土术语

GB/T 17803 稀土产品牌号表示方法

XB/T 617.7 钕铁硼合金化学分析方法 第7部分：氧、氮含量的测定 脉冲-红外吸热法和脉冲-热导法

# 四、标准水平分析

关于现有标准，2014年我国制定了粘结钕铁硼磁粉的产品地方标准DB 36/T 817-2014，2017年中科三环等数家单位又制定了快淬钕铁硼永磁粉的产品标准，GB/T20168-2017，这两个标准均规定了各向同性钕铁硼永磁粉的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书，目前没有关于各向异性钕铁硼永磁粉的相关产品标准。本标准为国内首次制定，符合我国目前法律法规的规定，国内还没有关于废旧烧结钕铁硼磁体再生利用技术规范类的相关标准，尚未查到其他国家、国际标准，本标准技术指标设计科学合理、比较先进，且符合国内检测要求。本标准达到了国际领先水平。

# 五、与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准编制单位充分调研了相关法律、法规、规章及相关标准，确保标准内容与现行相关法律、法规、规章及相关标准（特别是强制性标准）的协调一致。

# 六、标准中如涉及专利，应有明确的知识产权说明

截至目前，尚未发现与本标准内容相关的知识产权问题。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

截至目前，尚未发现涉及本标准内容的重大分歧意见。

# 八、标准性质的建议说明

本标准是根据我国各向异性钕铁硼永磁粉制造企业实际生产使用情况制定的，建议按推荐国家标准发布。

# 九、贯彻标准的要求和措施建议

标准贯彻的有效性取决于其对实际状况的相适性。本标准编制过程中进行了广泛地调研，后期还会进行更为充分地讨论和验证，确保本标准具有良好的可贯彻性。

# 十、其他应予说明的事项

《各向异性钕铁硼永磁粉》国家标准（征求意见稿）起草工作得到了全国稀土标准化技术委员会及相关单位的大力支持，在此表示衷心感谢，也向在本标准起草过程中，提出建议和意见的各位专家、代表表示衷心感谢！

本标准的建立，将为各向异性钕铁硼永磁粉提供很好的技术和生产。通过实施本标准的生产规范，创造良好的社会效益和可观的经济效益。