

国家标准

金属粉末 使用粉末锻造样品测定金属粉末
中非金属夹杂物的方法

编制说明

（征求意见稿）

《金属粉末 使用粉末锻造样品测定金属粉末中非金属夹杂物的方法》编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1.1 任务来源

本项目是根据国标委发〔2020〕14 号通知精神进行制定，项目计划编号为 20201523-T-610，项目名称“金属粉末 粉末锻造用金属粉末中非金属夹杂物的测定方法”，主要起草单位：中南大学粉末冶金研究院、东睦新材料集团股份有限公司等，计划应完成时间为 2021 年。

1.2 项目概况

金属粉末中的非金属夹杂物等级反映了金属粉末的洁净度。在传统的粉末冶金烧结金属中，由于大量孔隙的存在，掩盖了非金属夹杂物对粉末冶金制品机械性能的影响。但对于粉末锻造这一粉末冶金新技术来说，非金属夹杂物的影响就不可忽视。粉末锻造是传统粉末冶金技术与精密锻造相结合发展起来的致密化技术。粉末锻造技术可以获得几近全致密的金属制品，此时金属粉末中的非金属夹杂物的成分、尺寸、分布会显著影响到粉末锻造制品的机械性能，如塑性、强度、疲劳性能等。1968 年美国 GM 公司成功开发出粉末锻造汽车后桥差速器行星齿轮，粉末锻造的成功应用是粉末锻造汽车连杆和齿轮。1991 年福特公司的粉末锻造连杆达到 1000 万支的生产能力。丰田汽车每月有 8 万件的量。据了解，GKN 在美国密歇根州的一个工厂一天可生产 10 万根粉末锻造连杆；2009 年 GKN 与 Howards Cams 公司共同开发了粉末锻造赛车连杆，每套价值 600 美元。国内相关研究单位与生产企业对粉末锻造技术的研发与生产正处于初步阶段，通过引进国际标准将粉末锻造用金属粉末的非金属夹杂物水平进行规定，可有效监控粉末锻造用金属粉末的品质，此标准的引入有助于我国粉末锻造技术的健康发展。

ISO 13947:2011 这一国际标准，规定了采用金相法测定非金属夹杂物的试验方法，这一方法具有普遍性，可操作性强。并且此标准还提出了利用“近邻概念”原理和最大费雷特直径的方法来测试非金属夹杂物的尺寸和数量。为促使我国粉末锻造技术的快速发展，有必要引进这一金属粉末的金相测量方法。

1.3 承担单位情况

本标准由东睦新材料集团股份有限公司等单位负责起草。

项目承担单位东睦新材料集团股份有限公司，是目前国内最大的粉末冶金机械零件制造企业之一，是“国家重点高新企业”，2017 年成功入选国家“第二批制造业单项冠军示范企业”，获得了 CNAS 认可的实验室证书，在铁基粉末冶金零部件领域拥有较强的优势。公司产品广泛应用于轿车、摩托车、冰箱和空调压缩机、电动工具、家用电器等行业，其中部分产品出口到美国、日本和欧洲等国家和地区，在国际粉末冶金领域中具有一定的知名度。

东睦新材料集团股份有限公司拥有“国家级企业技术中心”，建立了“宁波粉末冶金工程技术中心（省级）”和“宁波市区模具中心”，并于 2010 年获得国家人力资源和社会保障部及全国博士后管委会批准设立“博士后科研工作站”。公司具有五十多年的粉末冶金专业生产经验，拥有包括 CNC 成形压机、生坯加工装备、自动化设备等在内的一整套国际先进的粉末冶金生产设备和技术，各种粉末冶金实验和分析检测设备齐全，研发和生产能力较强。

1.4 参编单位及主要起草人工作情况

整个标准起草过程中各参编单位给予了大力的支持和帮助。中南大学、赫格纳斯（中国）有限公司等单位提供了相关粉末样品的测试数据。

本标准主要起草人及分工见下表。

标准主要起草人及分工

姓名	所属单位	分工
包崇玺	东睦新材料集团股份有限公司	标准方案制定，标准翻译、修订以及校对
冯伟立	东睦新材料集团股份有限公司	
谭兆强	赫格纳斯（中国）有限公司	
曾洁	中南大学	
张红	中南大学	

1.5 主要工作过程

1.5.1 起草阶段

2020 年 4 月，东睦新材料集团股份有限公司接到《金属粉末 粉末锻造用金属粉末中非金属夹杂物的测定方法》标准的制定任务后，立即组织相关技术人员成立了标准编制小组，进行相关资料的查询与收集工作，填写《推荐性国家标准项目建议书》，制定工作计划和进度安排。编制组首先对 ISO 13947:2020《金属粉末 粉末锻造用金属粉末中非金属夹杂物的测定方法》标准进行了翻译和熟悉，同时收集、分析、研究了国内外相关技术资料 and 标准资料，对比分析了相关专业技术资料，于 2021 年 4 月形成了标准的草案。在此基础上，2021 年 5 月~6 月编制组对标准的草案进行内部讨论、修改及论证，形成了标准征求意见稿和编制说明。

二、标准的制定原则、主要内容与论据

2.1 标准制定的原则

本标准按照 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》和 GB/T 20000.2-2009《标准化工作指南 第 2 部分：采用国际标准》的要求编制。本标准等同采用 ISO 13517:2020《标准漏斗法（古斯塔夫森流速计）测定金属粉末的流动性》。本标准坚持以生产实际的可操作性为前提，以满足其实践性、适应性、先进性等需要为原则，使我国粉末冶金行业与国际同行有统一的混合粉流动性标准测量方法，保持中国粉末冶金行业与国际行业发展水平相一致。

2.2 标准制定的主要内容与论据

金属粉末—用粉末锻造样品测定金属粉末中非金属夹杂物的试验方法规定了本标准所适用的范围、原理、仪器、步骤、试验报告。

本标准规定了粉末锻造用金属粉末中非金属夹杂物的测定方法。

标准的技术内容包括：范围，引用标准，原理，意义及用途，仪器，测试样品，步骤，试验报告，精度和偏差。

2.3 试验验证情况

东睦新材料集团股份有限公司和赫格纳斯（中国）有限公司对雾化粉进行了

检测，夹杂物的见图 1 到图 5。图 1 位单独的夹杂物，最大费雷特直径 $28.48\ \mu\text{m}$ ；图 2 为 5 个颗粒组成的夹杂物簇，最大费雷特直径 $61.56\ \mu\text{m}$ ；图 3 为长条的夹杂物，最大费雷特直径 $50.17\ \mu\text{m}$ ；图 4 为多个颗粒组成的夹杂物簇，最大费雷特直径 $30.07\ \mu\text{m}$ ；图 5 为长条的夹杂物，最大费雷特直径 $158.27\ \mu\text{m}$ 。



图 1



图 2



图 3



图 4

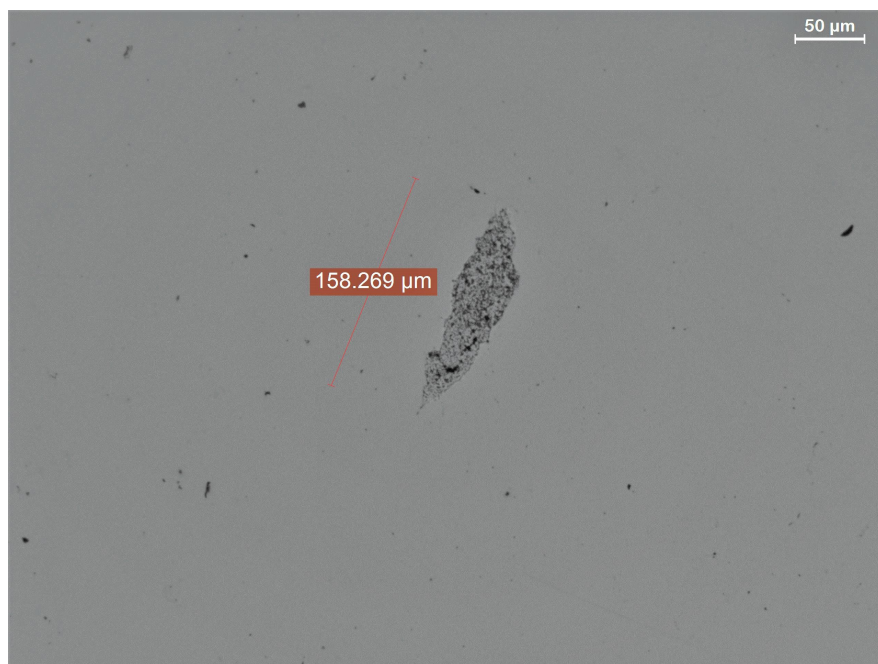


图 5

三、标准水平

3.1 采用国际标准及国外先进标准的程度

本标准等同采用 ISO 13517: 2020 《Metallic powders – Determination of flow rate by means of a calibrated funnel (Gustavsson flowmeter)》。

3.2 与国际标准及国外同类标准水平的对比

本标准达到了国际先进水平。

3.3 与现有标准及修订中的标准协调配套情况

本标准与现有标准及修订中的标准协调配套。

3.4 涉及国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准具有一致性，没有冲突。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、标准作为强制性或推荐性国家标准的建议

本标准建议作为推荐性国家标准。

七、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予以说明的事项

无。

十、预期效果

（金属粉末—用粉末锻造样品测定金属粉末中非金属夹杂物的试验方法）于 2011 年 12 月发布实施。东睦作为中国铁基粉末冶金行业的龙头，将对此标准在中国粉末冶金行业进行推广实施。

《金属粉末—用粉末锻造样品测定金属粉末中非金属夹杂物的试验方法》标准编
制组

标准征求意见稿意见汇总处理表

标准项目名称：

承办人：