**国家标准**

烧结金属材料和硬质合金

弹性模量测定

**编制说明**

**（征求意见稿）**

**国家标准**

**《烧结金属材料和硬质合金弹性模量测定》**

**编制说明（征求稿）**

**一、工作简况**

**1.1 任务来源**

根据《国家标准化管理委员会关于下达2021年推荐性国家标准计划（修订）的通知》（国标委发函〔2021〕19号）精神，由中南大学粉末冶金研究院负责编制国家标准《烧结金属材料和硬质合金弹性模量测定》，项目计划编号为：2021921-T-610。按计划要求，本标准应在2023年完成。

**1.2 项目概况**

弹性模量是指材料在外力作用下产生单位弹性变形所需要的应力，是反映材料抵抗弹性变形能力的指标。弹性模量表征固体材料弹性性质的重要力学参数，从宏观角度来说，弹性模量的衡量物体抵抗弹性变形能力大小的尺度，从微观角度则是原子、离子或分子之间键合强度的反映。弹性模量数值的大小与材料的结构、化学成分和加工制造方法等因素有关，其值越大，使材料发生一定弹性变形的应力也越大，即材料的刚度越大，亦即在一定应力作用下，发生弹性变形越小。弹性模量也是进行热应力计算、防热与隔热层计算、选用机械构件材料的主要依据之一。因此，精确测量弹性模量对烧结金属材料和硬质合金的理论研究、工程生产都具有重要意义。

弹性模量的测量是物理学的基本测量之一，属于力学的范畴。测量弹性模量有多种方法，可分为静态法、动态法二类。静态法（包括拉伸法、扭转法和弯曲法）通常适用于在大形变及常温下测量金属试样。静态法测量载荷大，加载速度慢并伴有驰豫过程，对脆性材料（如石墨、玻璃、陶瓷等）不适用，也不能在高温状态下测量。动态法（包括连续波法、脉冲波法、弯曲共振法和超声纵向共振法〕所用设备精确易得，测定温度范围广，可从液氟温度至3000C左右。由于在测量上的优越性，动态法在实际应用中己经被广泛采用。

本标准规定了烧结金属材料和硬质合金弹性模量测定方法，运用动态超声波纵向振发的原理测定烧结金属材料和硬质合金弹性模量。为科研、试验、生产、应用、贸易等方面提供弹性模量的技术标准依据。

原标准修订于1998年，十几年内粉末冶金行业技术取得了长足的进步，相关试验设备、附件也有了很大的变化。该标准在规范上不再适应现代化生产测试要求，不能对科研、生产起到指导作用。基于实际需要，本单位提出对该标准进行修订，以更好的满足粉末冶金行业的需要。

**1.3 承担单位情况**

中南大学粉末冶金研究院是集教学、科研和成果转化为一体的国家级新材料研究和高层次人才培养基地。依托研究院建有“粉末冶金国家重点实验室”、“粉末冶金国家工程研究中心”及“轻质高强结构材料国家级重点实验室”等3个国家级科研平台和中国有色金属工业粉末冶金产品质量监督检验中心。

研究院建设有“材料科学与工程”国家一流建设学科、一级学科博士点和硕士点、博士后科研流动站。设有15个研究所（教学系）和实验中心，现有教职工230余人，其中中国工程院院士1人、外籍院士1人，长江学者特聘教授4人，国家杰出青年基金获得者4人，享受国务院政府特殊津贴专家21人，博士生导师65人，教授（研究员）69人。在读本科生1043人，硕士生512人，博士生393人。

研究院主动对接国家重大需求，为我国材料领域战略新兴产业和自主创新突破了系列核心关键技术。从材料基础理论研究、应用基础研究、工程化研究到材料性能检测评价，建立了系统的材料研究体系，包含集成材料计算、难熔金属与硬质合金、摩擦减磨材料、粉末高温合金、特种陶瓷材料、轻质合金材料、电工电子材料和碳基复合材料等领域，研究的材料和系统广泛应用于航空、航天、兵器、船舶、电子、核工业等工业部门和相关国民经济建设部门。先后完成国家级科研项目500余项，获省部级以上科技奖励近100项，其中国家技术发明一等奖2项、国家科技进步一等奖3项，国家级教学成果二等奖2项，国家技术发明（科技进步）二等奖10余项，拥有发明专利1000余项。

研究院积极推动产学研协调发展，以粉末冶金国家工程研究中心为“孵化器”进行高新技术产业转化，先后发起组建多家学科性公司，包括2家上市公司—湖南博云新材料、湖南金博科技股份有限公司。

研究院是中国材料研究学会理事长、中国有色金属学会副理事长、中国粉末冶金联合会（筹）主席单位。在国际材料界影响日增，先后与美国、俄罗斯、英国、法国、德国、日本、澳大利亚等国家地区的高等学校和科研机构建立了深入的学术交流与合作关系。

**1.4 参编单位及主要起草人工作情况**

标准起草过程中各参编单位给予了大力的支持帮助。广东省科学院分析检测中心、深圳注成科技股份有限公司、自贡硬质合金有限责任公司参与标准起草、校对及数据验证；

标准主要起草人以及分工见下表。

标准主要起草人及分工

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 单位 | 分工 |
|  | 中南大学 | 负责调研、验证、标准起草 |
|  | 中南大学 | 负责调研、验证、标准起草 |
|  | 中南大学 | 负责全过程的标准编制、协调工作 |
|  | 中南大学 | 负责全过程的标准编制、协调工作 |
|  | 广东省科学院分析检测中心 | 参与标准起草，资料收集，提供相关验证 |
|  | 广东省科学院分析检测中心 | 参与标准起草，资料收集，提供相关验证 |
|  | 深圳注成科技股份有限公司 | 参与标准起草，资料收集，提供相关验证 |
|  | 深圳注成科技股份有限公司 | 参与标准起草，资料收集，提供相关验证 |
|  | 自贡硬质合金有限责任公司 |  |
|  | 自贡硬质合金有限责任公司 |  |

**1.5主要工作过程**

**1.5.1 起草阶段**

中南大学粉末冶金研究院接到《烧结金属材料和硬质合金弹性模量测定》的修订任务后，立即组织相关工程技术人员成立了标准编制组，进行相关资料的查询与收集工作，制订工作计划和进度安排。对弹性模量试验国内外相关标准进行了调研。如GB/T22315 金属材料 弹性模量和泊松比试验方法、ASTM E494 Standard Practice for Measuring Ultrasonic Velocity in Materials by Comparative Pulse-Echo Method和ASTM E1875-2020a Standard Test Method for Dynamic Young's Modulus, Shear Modulus, and Poisson's Ratio by Sonic Resonance等。并开展与标准制定相关的测试工作，

于2022年4月形成了标准的征求意见稿和编制说明。

**1.5.2 征求意见阶段**

**1.5.3 审查阶段**

**1.5.4 报批阶段**

**二、标准的制订原则、主要内容与论据**

**2.1 标准编制的原则**

该标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求编写。保证标准的适用性；提高标准的统一性和协调性；结合我国国情积极借鉴国际标准和国外先进标准，加快和国际接轨的步伐，提高产品的竞争能力。

**2.2 修订内容及确定方法**

根据前期调研情况提出对以下内容进行修订。

2.1 增加规范性引用文件

增加 GB/T 5163和GB/T 6062两个规范性引用文件，包括：

GB/T 5163 烧结金属材料(不包括硬质合金) 可渗性烧结金属材料 密度、含油率和开孔率的测定

GBT/T 6062 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 接触(触针)式仪器的标称特性

烧结金属材料因制备工艺和需求不同，有致密和非致密材料之分，故增加非致密烧结金属材料的密度测试方法。弹性模量的测定对样品粗糙度有规范要求，故增加粗糙度测试方法。

2.2 增加了术语和定义

增加了两个术语和定义

共振频率 resonance frequency

引致试样产生共振的外加强迫力的振动频率。

动态弹性模量 dynamic Young’s modulus

弹性变形范围内测定的正应力和正应变的比值。

2.3 增加了试样尺寸图

增加了试样圆形和矩形示意图。

2.4 实验步骤修改

将7.1“按GB/T 3850测定试样的密度，精确到0.01g/cm” 修改为“试样密度应依据材料类型选择GB/T 3850或GB/T 5163进行密度测定，精确到0.01g/cm”，增加了“GB/T 5163”密度测试国家标准。

2.5 试验报告修改

将“b)鉴别试样的必要说明”修改为“b)被测试样的材料”。

增加“c）试样的形状和尺寸”。

**2.3 主要试验验证情况**

选取了钨合金材料圆棒和矩形条按照标准要求的尺寸加工，分别进行测试。

（数据待补充）

**三、标准水平**

**3.1 采用国际标准及国外先进标准的程度，与国际标准及国外同类标准水平的对比**

本标准是根据国内外标准变化、行业技术发展和各单位产品试验需求而修订，与原标准相比，本标准部分技术指标进行了修改，适用范围更广，因此本标准达到国内先进水平。

**3.2 与现有标准及制定中的标准协调配套情况**

本标准与现有标准及制定中的标准协调配套。

**3.3 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**

本标准与有关现行法律、法规和强制性国家标准具有一致性，无冲突之处。

**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（或行业）标准的建议**

本标准建议作为推荐性国家标准。

**七、贯彻标准的要求和措施建议**

本标准建议发布后6个月实施。

**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**

烧结金属材料和硬质合金弹性模量的测定国家标准的修订，使标准更加满足各单位的要求，将为科研、试验、生产、应用、贸易等方面提供最基本的技术标准依据，在该标准的基础之上促使试验、产品与国家接轨，有利于我国粉末冶金行业制造工艺水平的提升。

**《烧结金属材料和硬质合金弹性模量测定》**

**标准编制组**

**2022年05月02日**