

国家标准

《烧结金属材料室温压缩强度的测定》

编制说明书

（预审稿）

《烧结金属材料室温压缩强度的测定》标准编制组

编写单位：钢铁研究总院

二〇一八年五月

国家标准《烧结金属材料室温压缩强度的测定》

编制说明

一、工作简况

1 任务来源

根据国标委《国家标准委关于下达2016年第三批国家标准制修订计划的通知》（国标委综合[2016]76号）文件要求，国家标准《烧结金属材料室温压缩强度的测定》（GB/T 6525-1986）的修订工作由钢铁研究总院负责，项目计划编号为：20161670-T-610，项目完成年限为2019年10月。

2 产品及方法简介

粉末冶金是制取金属粉末或用金属粉末(或金属粉末与非金属粉末的混合物)作为原料，经过成形和烧结，制取金属材料、复合材料以及各种类型制品的工业技术。目前，粉末冶金技术已被广泛应用于交通、机械、电子、航空航天、兵器、生物、新能源、信息和核工业等领域，成为新材料科学中最具发展活力的分支之一。粉末冶金技术具备显著节能、省材、性能优异、产品精度高且稳定性好等一系列优点，非常适合于大批量生产。另外，部分用传统铸造方法和机械加工方法无法制备的材料和复杂零件也可用粉末冶金技术制造，因而备受工业界的重视。

粉末冶金既是可拓展性强的零部件制造工艺，又是生产新型材料的加工方法。粉末冶金作为可扩展技术，不断向其他零部件品类拓展。首先，粉末冶金可以制造汽车发动机和变速箱的核心齿轮部件；可以制造新能源汽车的零部件，如电动汽车的传动系统、燃料电池连接板等。其次，粉末冶金又是新型材料如铝合金、高合金材料、高温合金、磁性材料制作技术，比如磁性材料可以应用在车载充电机、充电桩、光伏、太阳能等新能源领域。粉末冶金是通用型、平台型技术，应用范围逐步扩张，市场前景广阔。

由于粉末冶金技术的优点，它已成为解决新材料问题的钥匙，在新材料的发展中起着举足轻重的作用。近年来，通过不断引进国外先进技术与自主开发创新相结合，中国粉末冶金产业和技术都呈现出高速发展的态势，是中国机械通用零部件行业中增长最快的行业之一，每年全国粉末冶金行业的产值以 35% 的速度递增。

本标准规定了烧结金属材料（不包含硬质合金）室温压缩强度的测定方法。适用于机加工或非机加工的烧结金属材料(硬质合金除外)压缩强度（压缩屈服强度、规定塑性压缩强度和抗压强度）的测定。为科研、试验、生产、应用、贸易等方面提供压缩试验最基本的技术标准依据

3 标准修订的必要性

原标准修订于 1986 年。十几年国内的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。该标准无论从内容还是形式、规范上都不再适应现代化生产测试要求，不能起到有效区别产品质量、规范市场、指导企业生产的作用。基于实际需要，我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求。

4 承担单位情况和主要工作过程

4.1 项目起草单位情况

钢铁研究总院是国家首批103家创新型企业试点单位之一，是中关村科技园首批100家创新型企业之一，是我国金属新材料研发基地、冶金行业重大关键与共性技术的创新基地、国家冶金分析测试技术的权威机构，拥有两院院士9人，博士生导师58人，教授级高级工程师255人，政府特殊津贴314人等高层次人才，在长期的发展过程中，承担了大量863、973、国防军工、自然基金等国家重大项目和课题。

深圳市注成科技股份有限公司是专业从事铁基、不锈钢、硬质合金、高密度钨合金、铝合金、铜基等金属粉末冶金材料的注射成型产品开发、生产及销售，大批量生产精密、三维形状复杂以及具有特殊性能要求的金属零部件。公司由多名多年从事金属注射成形行业的专业人员组建，构建了集研发设计、制造和服务于一体的高效团队。公司设备优良，拥有全套金属注射成形生产和检测设备。公司产品主要应用于国防军工、机械制造、汽车摩托车、仪器仪表、冶金、IT通讯、小家电、医疗器械、轻纺及家具制造等行业。

中南大学是教育部直属全国重点大学、国家“211工程”首批重点建设高校、国家“985工程”部省重点共建高水平大学和国家“2011计划”首批牵头高校，2017年9月经国务院批准入选世界一流大学A类建设高校。拥有完备的有色金属、医学、轨道交通等学科体系。有中国科学院院士2人，中国工程院院士14人，国家“千人计划”入选者57人，教授及相应正高级职称人员1500余人，享受政府特殊津贴专家496人等。

4.2 主要工作过程

接到 GB/T 6525-201X《烧结金属材料室温压缩强度的测定》标准的修订任务后，钢铁研究总院迅速成立了标准编制小组，组织专门人员对标准的相关资料进行查询和整理，包括国内外烧结金属材料试样、室温压缩试验等相关标准，以及国内外高校、科研院所和企业多年科研试验、生产过程中产品的技术资料、质量检测记录等等。

(1) 标准制定工作组通过对烧结金属材料室温压缩试验国内外标准、国内各高校院所对科研试验及国内主要生产厂家的对产品质量的检测需求进行了收集整理总结,广泛吸收了烧结金属材料科研、生产、质检等有关方面技术专家的意见，参考国内外有关烧结金属材料室温压缩试验的先进标准，依据国家标准《标准化工作导则》GB/T 1.1-2009 和《国家标准编写模版》的电子文本的格式要求，于 2018 年 5 月形成了国家标准《烧结金属材料室温压缩强度的测定》的草案稿，发送到业内相关高校、科研院所、生产企业征求意见。

(2) 2018 年 5 月 22 日-24 日，由全国有色金属标准化技术委员会主持，在四川省成都市组织召开本标准的讨论会。来自全国有色标准化技术委员会、中南大学、深圳市注成科技股份有限公司、株洲硬质合金集团有限公司、西部宝德科技股份有限公司、金堆城钼业股份有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、广东省分析检测中心、厦门金鹭特种合金有限公司、自贡硬质合金有限公司、西北有色金属研究院、昆山长鹰硬质合金有限公司、浙江恒成硬质合金有限公司、九江有色金属冶炼有限公司、宁夏东方钽业有限公司、南昌硬质合金有限责任公司、北京矿冶研究总院等 17 家单位的 20 多位专家代表参加了会议。与会代表对本标准(讨论稿)进行了认真、细致的讨论，提出了宝贵的修改意见和建议。标准制定工作组根据讨论的意见，形成了标准意见汇总处理表和标准预审稿。

二、标准编制原则和确定标准主要修订内容及依据

1.标准编制原则

保证标准的适用性；保持标准的先进性；提高标准的统一性和协调性；增加标准的经济性和社会效益。

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.修订依据

修订以烧结金属材料室温压缩试验国内外标准、国内各高校院所对科研试验及国内主要生产厂家的对产品质量的检测需求为重要依据，结合行业技术发展，试验设备和试验方法更新换代，形成适用于我国国情的烧结金属材料室温压缩试验标准，以提高产品质检的统一性和先进性。

3.市场调研情况

(1) 标准制定工作组通过对烧结金属材料室温压缩试验国内外相关标准进行调研，包括GB/T 7314-2017《金属材料 室温压缩试验方法》、JB/T 6646《烧结金属制品 物理性能检验规范》、GB/T 23370《硬质合金 压缩试验方法》、ISO 14317《Sintered metal materials excluding hardmetals—Determination of compressive yield strength》、ISO 23718《Metallic materials-Mechanical testing-Vocabulary》等。对烧结金属材料室温压缩试验标准的试验术语、定义、原理等进行了规范。

(2) 标准制定工作组通过对国内各大高校、科研院所、企业等使用的烧结金属材料室温压缩试验相关试验设备、试验条件、样品加工能力进行了调研。对烧结金属材料室温压缩试验标准的试验设备、附件等进行了准确度要求，对试验条件等进行修改。

4.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。

4.1 增加规范性引用文件

增加了GB/T 12160和GB/T 16825.1两个规范性引用文件。包括：

GB/T 12160 《单轴试验用引伸计的标定》

GB/T 16825.1 《静力单轴试验机的检验 第1部分：拉力和（或）压力试验机测力系统的检验与校准》

烧结金属材料室温压缩试验结果的测量统一性和准确性与试验设备密切相关，对引伸计和静力单轴试验机的计量检验要求能保证各试验方所使用试验设备在试验误差内，以进一步保证试验结果的测量统一性和准确性。

4.2 增加了术语和定义

根据 GB/T 10623-2008《金属材料 力学性能试验术语》增加了对压缩屈服强度、规定塑性压缩强度、抗压强度的定义说明。

压缩屈服强度 compressive yield strength R_s 试样在压缩时呈现明显屈服现象时的恒定应力或第一次下降的最小应力值。

规定塑性压缩强度 proof strength;plastic compression $R_{0.2}$ 试样标距的塑性压缩变形达到规定的原始标距百分比为 0.2%时的压缩应力。

抗压强度 compressive strength R_d 对于脆性材料,试样压至破坏过程中的最大压缩应力;对于在压缩中不以粉碎性破裂而失效的塑性材料,则抗压强度为规定应变条件下的压缩应力。

4.3 试验原理的调整

第 4 章试验原理中将“记录相应的负荷或绘出应力—应变图 (负荷—变形图)”改为“记录相应的负荷-变形图或应力—应变图”。以适应现在的试验设备能力。

增加了对试验温度的说明,见第 4 章。“除非另有规定,试验一般在室温 10℃~35℃范围内进行。对温度要求严格的试验,试验温度应为 23℃±5℃。”试验温度对试验结果有细微影响,各单位应对试验环境进行严格控制以满足该条件。

4.4 试验样品制备要求的调整

5.1 节中“长径比 $h_0 / d_0 = 1 \pm 0.05$ ”调整为“长径比 $h_0 / d_0 = (1 \sim 2) \pm 0.05$ ”,以适应 10mm、12.5 mm、25 mm 等不同标距的接触式引伸计。

5.2 节中“不平行度不大于 0.01mm,不垂直度不超过 0.01mm”调整为“平行度公差为 0.01mm,垂直度公差为 0.01mm”,即对于 $\Phi 13 \times 13$ 的压缩试验样品来说,两端面应为平面,且垂直于轴线和侧面,上下两个端面的平行度为 0.01mm,端面与轴线和侧面的垂直度为 0.01mm。

4.5 对试验设备和附件要求的调整

试验力的测量与试验机准确度要求息息相关,压缩应变的测量与引伸计准确度要求息息相关,对试验机和引伸计的准确度要求直接影响了试验结果的准确性。

明确试验机和引伸计的准确度要求为 1 级或优于 1 级。原 GB/T 6525—1986 标准中对试验机静态加力精度要求为 $\pm 1\%$,即为 1 级试验机。本标准明确“用于压缩试验的任何系统的试验机,准确度应为 1 级或优于 1 级,并应按照 GB/T 16825.1 进行检验”。原 GB/T 6525—1986 标准中对引伸计没有强制要求,为“应选择适宜级别的引伸计”,现更改为“应选择不低于 1 级准确度的引伸计”。目前国内各单位所使用的试验机大多为电子万能试验机,完全能满足 1 级试验机的要求。所使用的引伸计也能满足 1 级准确度的要求。

为进一步规范试验设备及附件在烧结金属材料室温压缩试验中的使用,对试验机和引伸计的准确度提出了 1 级或优于 1 级的要求。

4.6 对试验速度的调整

目前国内各厂家生产及用户单位所使用的试验机为液压万能试验机和电子万能试验机，且国际上逐渐推广对静态力学试验进行应变速率控制模式。在影响试验结果的各种因素中，应变速率的大小非常重要，一般来说速率越大，强度越高。ISO 14317-2015《Sintered metal materials excluding hardmetals—Determination of compressive yield strength》中规定测定压缩屈服强度时试验速率不超过 0.05mm/min，为国内产品与国际产品质检结果进行对标统一，本标准对试验速度进行的调整如下：

测定屈服性能时，应力增加速度不超过 10 MPa/s，或应变速率不超过 0.0008/s；

测定抗压强度时，应力增加速度不超过 30 MPa/s，或应变速率不超过 0.0024/s。

对于用载荷控制或者用横梁位移控制试验机，允许设置一个与以上要求的应变速率相当的速度。

4.7 试验结果表示的调整

删除“指针法”，该法应用于表盘式拉伸或压缩试验机，已不适应现代试验设备。

“屈服点”修改为“压缩屈服点”，“屈服负荷”修改为“压缩屈服负荷”，“屈服强度”修改为“规定塑性压缩强度”，应力强度符号“ ρ ”修改为“ R ”，负荷单位“N”修改为“kN”，强度单位“N/mm²”修改为“MPa”。

4.8 试验结果修约的调整

原 GB/T 6525—1986 标准中试验结果要求为三位有效数字，现随着行业技术的发展，产品压缩强度提高，为区分高水平产品的差别，本标准修改为“按四舍六入五单双法修约到至少三位有效数字”。

三、标准水平分析

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，本标准部分指标进行了提升，因此本标准达到国内先进水平。

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没有冲突。

五、标准中涉及的专利或知识产权说明

本标准不涉及任何专利或知识产权。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、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。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议

无。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、预期效果

烧结金属材料室温压缩强度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、产品与国际接轨。

十一、其他应予说明的事项

无。

钢铁研究总院

2018年6月16日