

国家标准

《硬质合金 压缩试验方法》编制说明

(讨论稿)

编制单位：株洲硬质合金集团有限公司

编制时间：2026 年1月

国家标准《硬质合金 压缩试验方法》编制说明

一 工作简况

1.1 任务来源

根据《国家标准委关于下达2025年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发【2025】43号）的要求，国家标准GB/T 23370-2009《硬质合金 压缩试验方法》由株洲硬质合金集团有限公司负责修订，项目计划编号为20253848-T-610，项目名称《硬质合金 压缩试验方法》，项目完成年限为2026年8月。

1.2 制定背景

硬质合金具有高强度、高硬度、高弹性模量、耐磨损等优良特性，在金属切削工具、石油矿山工具、复合材料加工工具、耐磨零件等方面有着重要应用。硬质合金系列材质的抗压缩性能优良，工业生产的许多领域都需要利用其高抗压缩特性来实现工艺目的和高科技产品的生产，如直升机旋翼螺距倾斜盘机构、高温高压法人工合成金刚石用顶锤、高频冷敦模等。在这些应用领域中，极限压缩强度是衡量产品抵抗被压缩能力的重要指标，同时也是设计产品三维尺寸和结构，对其服役寿命和失效机理进行推演和分析的重要数据。原标准自2009年发布实施以来已经十多年了，硬质合金在模具加工、生产工艺和加工工艺方面取得了长足发展。随着超细及纳米硬质合金、涂层硬质合金、梯度硬质合金等工艺的盛行，硬质合金材料逐渐向高硬度高强度发展。材料性能的提升，对整个实验系统的稳定性提出了挑战。因此有必要降低样品的尺寸，从而降低试验对试验机、压缩夹具及支承座垫块的影响。ISO 4506:2018将试样直径由16mm降低为12mm，可有效保护整个实验系统的刚性满足实验需求，提升夹具、支承座的寿命，从而保证测试的准确性与稳定性。同时为保证支承座的稳定与使用寿命，支承座整体硬度要求进行了提升，并建议端面进行PCD涂层。

GB/T 23370-2009版标准采标的是ISO 4506-1979版，标准只规定了哑铃状试样，哑铃状试样弧形段共计提出25项加工尺寸要求，还有试样弧度、端面倒角等要求，试样几何成型和精加工难度极大，同时在试样线切割、磨抛过程中极易引入表面应力及熔坑、裂纹、钴流失等微观缺陷导致结果不准确、不稳定，同时试验属于破坏性试验，测试成本极高，因此在实际使用中，各企业极少采用哑铃状试样进行极限压缩强度的测试。经调研国内硬质合金生产企业，绝大部分企业标准采用圆柱形试样，因此标准有必要进行修订，在极限强度测试中引入圆柱形试样。圆柱形试样易于制备及加工，采用同类型、同尺寸试样具备良好的结果稳定性与实验室间比对性。圆柱形试样代替哑铃状试样进行常规检测，达到制样简单、过程高效、结果稳定效果，使测试方法更便于实际应用，提升实用价值。

方法简介：硬质合金压缩试验方法是在室温条件下，将试样置于两块硬质合金或聚晶金刚石(PCD)涂层硬质合金支承座之间，对试样施加轴向载荷，直至出现预期的变形或至试样破裂。方法测定项目分为屈服强度的测定和极限压缩强度的测试，其中屈服强度的测定需使用哑铃状试样，仅测试极限压缩强度的，可以使用实心等截面圆柱型试样。

1.3 起草单位情况

1.3.1 株洲硬质合金集团有限公司

株洲硬质合金集团有限公司是国家“一五”期间建设的156项重点工程之一。主要生产金属切削工具、矿山及油田钻探采掘工具、硬质材料、钨钼制品、钽铌制品、稀有金末制品等六大系列产品。公司目前下设7个产品专业事业部、2个生产厂、5家控股子公司，是国内最大的硬质合金生产、科研、经营和出口基地，被湖南省认定为“十大标志性工程”企业，产品国内市场占有率30%左右，并销往世界70多个国家和地区。“钻石牌”硬质合金于2007年被国家技术监督局评为“中国名牌”产品。公司拥有较强的技术创新能力。拥有国家级技术中心、分析测试中心、硬质合金国家重点实验室和具有国际先进水平的研发中心，承担了多项国家重大专项。

株硬集团分析测试中心作为硬质合金全国重点实验室重要组成部分，拥有业内一流的成分分析、合金制品性能测试以及使用性能测试的分析测试设备以及行业内具体较高声誉的测试及科研团队，1997年通过国家检验检疫局的实验室认可，2004年正式通过了中国合格评定国家认可委员会的实验室认可。挂靠的“中国有色金属工业硬质合金质检站”于1989年通过国家质量技术监督局组织的计量认证。挂靠的“湖南省有色加工材质量监督检验授权站”于1987年通过了湖南省技术监督局的计量认证和审查认可。2010年成为国家科技部“硬质合金国家重点实验室”的分析检测平台。2012年12月26日正式被国家工业和信息化部批准为“工业（硬质合金及钨制品）产品质量控制及技术评价实验室”。

1.3.2 深圳市金洲精工科技股份有限公司

深圳市金洲精工科技股份有限公司（以下称金洲公司）成立于1986年，是中国五矿集团有限公司的重要骨干子企业。金洲公司是专业生产PCB用微型钻头、铣刀和精密模具的国家级高新技术企业。主营的微型钻头产品广泛应用于通信、汽车、工控、医疗、航空航天和消费等领域高端印制板精密微细加工，产品远销北美、欧洲、日本、韩国、东南亚和中国台湾等国家和地区，2024年营业收入超10亿元。金洲公司是世界少数能生产0.01mm极小径微型钻头和铣刀的厂家，极小径系列、加长径系列和涂层系列钻头产品关键技术及市场占有率行业领先。金洲公司坚持专业化发展，专注精密微型钻头研发和制造30余年，是全国第一批和行业第一家国家制造业单项冠军示范企业。坚持科技创新发展战略，专注于精密制造领域高端产品和先进技术的

自主研发，为电子信息产业和精密制造行业提供高品质全系列精密微型刀具和领先的微孔加工系统解决方案。金洲公司主编国家标准1项和行团体标准2项，关键技术拥有自主知识产权，目前有效专利529项，其中发明专利179项（包括19项境外发明专利），实用新型专利336项（包括4项境外实新专利），外观设计专利14项。获得包括国家科技进步二等奖、中国机械工业科学技术一等奖、中国电子电路优秀民族品牌企业、深圳市自主创新行业龙头企业、深圳市龙岗区自主创新龙头企业等在内的诸多荣誉。

1.3.3 自贡硬质合金有限责任公司

自贡硬质合金有限责任公司分析实验室是中国硬质合金行业核心检测与研究平台，依托公司深厚的技术积累与行业影响力，专注于硬质合金材料碳元素的精准分析与工艺优化，为产品质量控制、技术研发及行业标准制定提供关键支撑。实验室作为公司质量管控体系的核心单元，承担硬质合金生产全流程的碳元素检测任务，覆盖原材料碳化钨粉、混合料、烧结制品等关键环节。实验室通过了《国家实验室认可》（CNAS认可），配备国际先进的分析仪器与定制化检测方案，积极参与国内外实验室间比对活动，在硬质合金总碳量测定等项目中表现优异。

标准起草过程中各参编单位给予了大力支持帮助。由株洲硬质合金集团有限公司、深圳市金洲精工科技股份有限公司、自贡硬质合金有限责任公司等单位一起提供样品的数据验证。

标准主要起草人及分工见下表。

表1 标准主要起草人及分工

序号	起草人	分工
1		负责全过程的标准编制、协调工作
2		负责标准审核、协调工作
3		负责调研、验证、标准起草
4		协助收集文件中产品情况调研，客户使用情况等资料收集
5		协助文件方案中技术资料讨论，数据收集

1.4 主要工作过程

1.4.1 立项阶段

2023年3月，株洲硬质合金集团有限公司向全国有色金属标准化委员会提交《硬质合金 压缩试验方法》的标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体委员会论证结论为同意标准修订申报。

1.4.2 起草阶段

接到该标准的修订任务后，株洲硬质合金集团有限公司成立了标准编制工作组，组织专人进行了相关资料的查询与收集工作，通过技术查询、现状调研等方式对此标准进行了重新审查，对当前测试水平及质量水平进行了充分论证，并相关技术人员成立了标准编制组，进行了相关资料的查询与收集工作，制订了工作计划和进度安排，并开展了标准编制的相关工作。于 2026 年1月形成了标准的征求意见稿和编制说明。

1.4.3 征求意见阶段

1.4.4 审查阶段

1.4.5 报批阶段

二、标准的编制原则、主要内容与论据

2.1 标准的编制原则

2.1.1 符合性：本着与时俱进、切合实际、合理利用资源、促进科技进步、促进产业升级与产品结构调整、满足市场需要和供需双方公平受益、获取最大社会综合效益的基本原则。文件严格按照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》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》、GB/T 6379.2-2004《测量方法与结果的准确度》的要求进行了编写。

2.1.2 合理性：反映当前国内各相关企业的生产检测技术水平，宜于应用，经济上合理。

2.1.3 先进性：本文件涉及的内容，技术水平不低于当前国内先进水平。通过本标准的制定，促进国内外生产企业和相关行业的技术进步以及硬质合金压缩性能的检测起到积极作用。

2.2 标准的主要内容与论据

2.2.1 本标准与前一版本主要改动

2009年前，国内硬质合金企业各自使用自己的企标测试硬质合金材料压缩屈服强度和极限压缩强度，测试结果不可比对，更无法与国际接轨，为产品性能比对、工具材料设计和产品商务贸易等工作带来困扰。GB/T 23370-2009《硬质合金 压缩试验方法》等同采用ISO 4506-1979，统一了国内硬质合金企业硬质合金压缩试验方法，与国际上数十个国际和地区所用测试

方法保持一致。

GB/T 23370-XXXX《硬质合金 压缩试验方法（草案稿）》与GB/T 23370-2009《硬质合金 压缩试验方法》相比，主要改动为：增加圆柱形试样及相应操作方法；试样数量的要求由至少5个修改为至少6个。

GB/T 23370-XXXX《硬质合金 压缩试验方法（草案稿）》非等效采用ISO 4506-2018 <Hardmetals - Compression test>国际标准，其中哑铃状试样部分技术内容等同采用ISO 4506-2018<Hardmetals - Compression test>。ISO 4506于2018年进行了修订。主要变动内容如下：

- ①增加“规范性引用文件”和“术语和定义”；
- ②将支承座由硬质合金修改为硬质合金或聚晶金刚石（PCD）涂层硬质合金；
- ③修改0.2%屈服强度和极限压缩强度的符号表示；
- ④将硬质合金支承座硬度要求由不低于1600HV修改为不低于1800HV。
- ⑤将应变片要求由注释改为正文；
- ⑥试样数量的要求由至少5个修改为至少6个；
- ⑦试样的直径由16mm修改为12mm。

2.2.2 实心等截面圆柱型试样

GB/T 23370-2009《硬质合金 压缩试验方法》实施的16年里，标准规定试样形状为哑铃状（图1），哑铃状试样弧形段共计提出25项加工尺寸要求，还有试样弧度、端面倒角等要求，尺寸及公差要求极为严格，试样几何成型和精加工难度极大，一是导致试验从试样准备到测试完成，过程繁琐漫长；二是在试样线切割、磨抛过程中极易引入表面应力及熔坑、裂纹、钻流失等微观缺陷导致结果不准确、不稳定；三是哑铃状试样需对应模具特别制样，难以从产品切割制取，且试验属于破坏性试验，测试成本极高。因此，在实际使用中，各企业极少采用哑铃状试样进行极限压缩强度的测试。

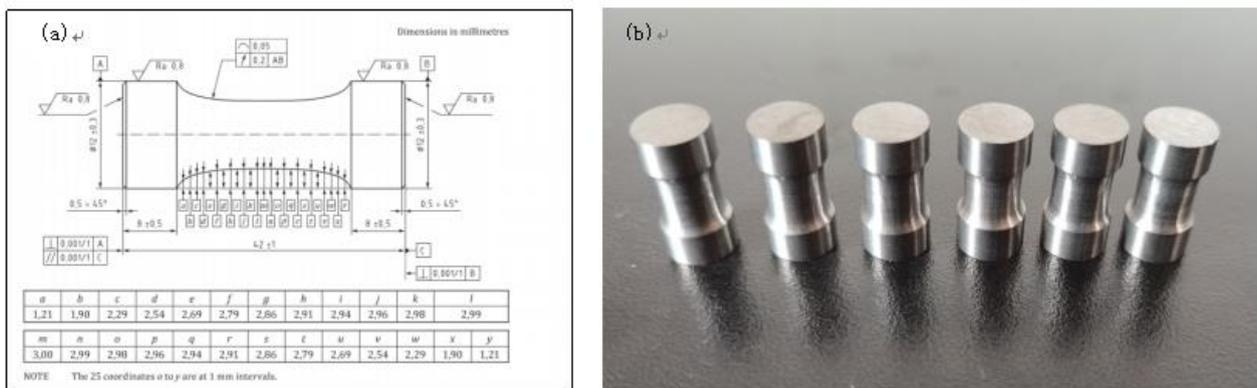


图1 哑铃状试样：(a) 试样尺寸；(b) 试样照片

ASTM E9<Standard Test Methods of Compression Testing of Metallic Materials at Room Temperature>采用实心圆柱形试样进行硬质合金压缩强度试验；GB/T 6525《烧结金属材料室温压缩强度的测定》采用实心圆柱型试样进行烧结金属材料（硬质合金除外）的压缩强度的测定；GB/T 7314《金属材料 室温压缩试验方法》侧向无约束试样用圆柱体试块或正方形柱体试

块。国内硬质合金行业，绝大部分科研院所、企业如北京工业大学、厦门金鹭、株硬集团等均采用圆柱形试样测试压缩强度，因此有必在极限强度测试中引入圆柱形试样。

圆柱形试样易于制备及加工，采用同类型、同尺寸试样具备良好的结果稳定性与实验室间比对性。圆柱形试样代替哑铃状试样进行常规检测，达到制样简单、过程高效、结果稳定效果，使测试方法更便于实际应用，提升实用价值。

2.2.2.1 实心等截面圆柱形试样直径

不同实验室使用不同直径尺寸的圆柱形样品用于测试，北京工业大学使用 $\phi 4\text{mm} \times 6\text{mm}$ 试样测试，厦门金鹭使用 $\phi 7\text{mm} \times 14\text{mm}$ 试样，南昌航空大学采用 $\phi 15\text{mm} \times 6\text{mm}$ 试样，华南理工大学采用 $\phi 3\text{mm} \times 4.5\text{mm}$ 试样，自贡硬质合金采用 $\phi 5\text{mm} \times 10\text{mm}$ 试样，在直径上的选择主要确定为 $5\text{mm} \sim 15\text{mm}$ 。各实验室选择直径的不同，最主要的原因是测试设备的不同，采用设备的最大载荷不同，决定了最佳测试范围的不同。实测数据表明，直径的大小对测试结果没有大的影响，属于影响力低的因素。表2为相同长径比（2:1），不同直径的样品所测得的极限压缩强度测试结果。

表2 不同直径试样极限压缩强度测试结果

牌号	极限压缩强度, N/mm ²		
	直径10mm	直径8mm	直径5mm
YG6	3914	3884	3746
YG8	2988	2956	2846
YG20	3110	3000	3080

在试验机的测试精度范围内，较大的传感器应力有利于不同材质的分析和类比，更能反映材质本身的力学特性。但随着超细及纳米硬质合金、涂层硬质合金、梯度硬质合金等工艺的盛行，硬质合金材料逐渐向高硬度高强度发展。如ZL15N牌号极限压缩强度高达 6000N/mm^2 ，材料性能的提升，对整个实验系统的稳定性提出了挑战。ISO 4506:2018将试样直径由 16mm 降低为 12mm ，降低尺寸可有效保护整个实验系统的刚性满足实验需求，提升夹具、支承座的寿命，从而保证测试的准确性与稳定性。但是，为保证试样能够稳定支撑支承块（ISO 4506标准推荐支承块直径 60mm ，ASTM E9推荐为不小于试样直径的3倍），防止倾倒是与轴向中心偏离，综合上述因素，试样的直径应是一个合理设定值，既能保证试样能够稳定支撑支承块，又不至于对支承块的使用寿命带来挑战，又统一各企业的实际应用，本标准拟规定试样直径为 $8.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 。

2.2.2.2 圆柱形试样长径比（L/D）

硬质合金抗压强度试验的试样长径比要求，核心遵循GB/T 23370（等同 ISO 4506），并在实际测试中形成通用规范。ISO 4506规定的哑铃状试样，其平行段尺寸按图1坐标控制，等效长径比（L/D）约为 2:1，以减少鼓胀效应、保证测试精度。

硬质合金属于高脆性材料，抗压失效形式主要分为轴向压溃（理想模式）、屈曲弯曲（细长试样）和端面剪切（短粗试样）。当 $(L/D < 2)$ 时，试样过短，加载力易集中在端面，引发边缘剪切失效，而非材料本体的压溃破坏，导致测试强度值偏高失真。当 $(L/D > 3)$ 时，试样细长，若同轴度

控制不佳，易产生附加弯矩，引发屈曲弯曲失效，测试强度值偏低，无法反映材料真实抗压性能。

常规硬质合金选择(L/D=2~2.5)，可平衡两种失效风险，确保以轴向压溃为主要失效形式。

通用圆柱形试样，各实验室在长径比上绝大多数选择为1:1、1.5:1、2:1和2.5:1。对于硬质合金材料而言，无论选用长径比1:1, 还是选用长径比2.5:1的样品，在测试过程中，都表现出很微小的压缩变形和非常不明显的鼓胀效应。ASTM E9中指出：L/D为1.5或2.0时的试样最适合测定高强度材料的压缩强度，因此本标准拟规定圆柱形试样长径比L/D=2:1，即可避免试验机及支承座之间放置样品的空间较小导致的放置试样或施压过程中试验人员、试验机本身的安全风险，又能降低试验系统同轴度控制能力及样品端面加工精度的要求，兼顾刚性与测试稳定性。同时，该比例制样简单、结果离散性小，适合工厂质检的标准化流程，便于批次间数据对比。

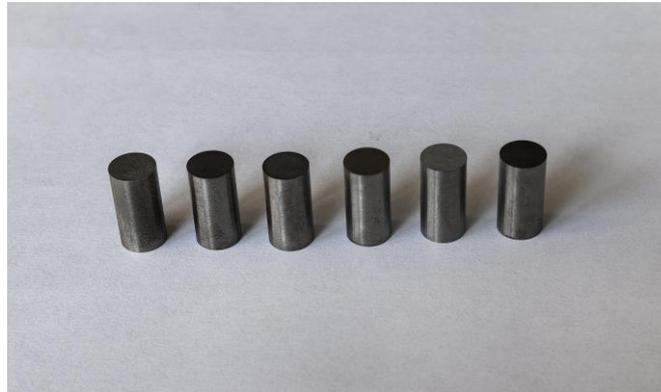


图2 圆柱形试样

2.2.4 试验过程

2.2.4.1 仪器

试验机应使用不低于1.0级精度的试验机，推荐使用0.5级试验机，并应在压缩条件下检定或校准。在符合方法标准基础上，选择最大载荷适宜（最大预期力至少为所选范围的三分之一）、精度高、工作性能稳定的微机控制电液伺服万能试验机或微机控制电子万能试验机，能够确保测试数据的稳定和精确。

建议试验机使用球形底座，如图 弥补支承座初始平行度的缺乏，使试样的初始力分布均可能均匀。

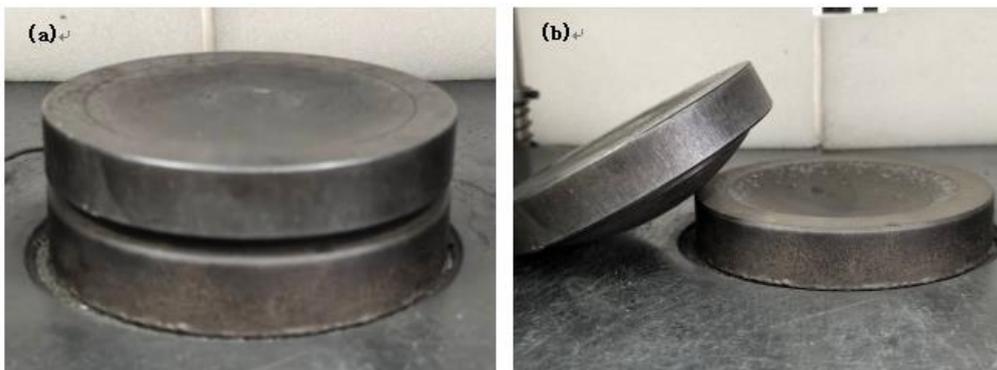


图3 球形底座：(a)组合图；(b)分离图。

2.2.4.2 试样放置

如图 将试样放置在试样夹具中，并小心地将试样与夹具对其，以确保轴向载荷。

使用圆柱形试样，支承座表面包括试样端面、垫片表面应被润滑，可使用黄油、机油或二硫化钼等材料润滑，以减少摩擦。支承座使用后需使用丙酮或其他合适的溶剂清洁，以清除所有油脂痕迹。

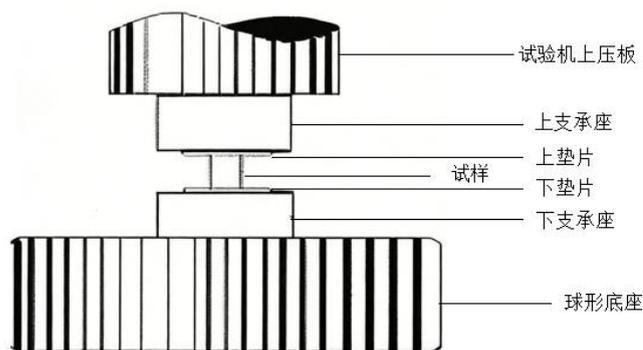


图4 试样放置示意图

2.2.4.3 垫片及润滑

本标准规定对于圆柱型试样，两端面应垫有厚度为0.1mm~0.2mm的铜箔或铝箔，并在垫片表面涂抹足够的机油，以最大限度地减少有害的端部影响。ASTM E9标准也有相应规定“应在每个试样和支承座之间使用0.025mm厚的标准冷轧钢垫片”。

在压缩试验初始施压，样品接触性受压阶段，黄铜垫片的使用有利于对受压应力的缓冲，而且黄铜垫片受压首先形变，呈包络状将样品端面保护起来，使其压应力均匀和垂直。涂抹足够的机油可以大大减少试样端面与垫块之间的侧向摩擦阻力，有利于试验结果的稳定和真实。表2，表3，表4分别是YG6X，YG8，YG20牌号的样品在其他相同试验条件下有无黄铜垫片的结果比较。试验证明：垫有黄铜垫片比没有垫的抗压强度平均值要高，相对标准偏差（%）要小。

表3 YG6X有无黄铜垫片测试结果的比较

硬质合金牌号	试样号	极限压缩强度（垫有黄铜片）/ N/mm ²	极限压缩强度（未垫黄铜片）/ N/mm ²
YG6X	1	3852	3777
	2	3822	3225
	3	3678	3578
	4	3995	3624
	5	3796	3898
	6	4160	3055
极差，N/mm ²		482	843

平均值, N/mm ²	3884	3526
相对标准偏差, %	3.98	8.40

表4 YG8有无黄铜垫片测试结果的比较

硬质合金牌号	试样号	极限压缩强度（垫有黄铜片）/ N/mm ²	极限压缩强度（未垫黄铜片）/ N/mm ²
YG8	1	3471	3576
	2	3532	3125
	3	3452	3751
	4	3557	3242
	5	3454	3498
	6	3628	3072
极差, N/mm ²		176	679
平均值, N/mm ²		3516	3377
相对标准偏差, %		1.82	7.34

表5 YG20有无黄铜垫片测试结果的比较

硬质合金牌号	试样号	极限压缩强度（垫有黄铜片）/ N/mm ²	极限压缩强度（未垫黄铜片）/ N/mm ²
YG20	1	3029	2789
	2	3119	3125
	3	3154	2651
	4	2986	3042
	5	3012	2898
	6	2944	2972
极差, N/mm ²		482	727
平均值, N/mm ²		3041	2913
相对标准偏差, %		2.41	5.42

表3~表5分别是YG6X, YG8, YG20牌号的样品在其他相同试验条件下有无黄铜垫片的结果比较。试验证明：垫有黄铜垫片比未垫黄铜片的极限压缩强度平均值要高，且相对标准偏差（%）更小。

2.2.4.4 试验速率

硬质合金压缩试验属于金属静加载力学性能测试的范畴，极限压缩强度是在静态平衡的状态下，样品所能承受的最大静压应力。从理论上讲，当试验速度等于零时，样品就能在承受的最大

静压应力下遭到破坏，这是最理想的最真实的试验方案，然而实际中没有试验速度，就没有压应力的增加，也就无法判定能承受的压应力的最大值。所以选择合适的试验速度上限非常有必要。确定试验速度的临界值目的有两个：①把因试验速度引起的冲击效应降到在测试结果中可以忽略不计，保证测试结果的质量；②过小的试验速度大大降低了测试的工作效率，不能一味地寻求低速度。临界值的确定以及将它作为最佳试验速度来选择可以使测试工作做到测试质量和工作效率两者兼顾。

采用YN6与YSN20两个牌号硬质合金进行从高到低5个试验速率下压缩试验效果的比较，结果见表6:

表6 不同试验速率结果及过程特性

试验速率	5000 N/s	3000 N/s	1200 N/s	1000 N/s	800 N/s
YN6极限压缩强度/ N/mm^2	1583/4002/3440/ 1784平均结果 2702	2951/5312/4567/ 3847平均结果 4169	6500/6570/5400/ 5720平均结果 6048	6610/6452/5987/ 5702平均结果 6188	6789/5944/6125/ 6274平均结果 6283
YN6强度极差/ N/mm^2	2419	2361	1170	908	845
YN6强度相对标准偏差/%	38.4	20.9	8.3	5.9	5.1
YSN20极限压缩强度/ N/mm^2	/	1859/2014/1431/ 2432平均结果 1934	2760/3750/3380/ 3670平均结果 3390	3743/3479/3673/ 3561平均结果 3614	3404/3642/3806/ 3514 平均结果 3592
YSN20强度极差/ N/mm^2	/	1001	990	264	402
YSN20强度相对标准偏差/%	/	18.5	11.5	2.8	4.2
测试过程特性	压缩过程中样品普遍产生严重的震动和冲击性剪切，而非静加载剪切力学行为。	压缩过程中样品普遍有一些震动和冲击性剪切，而有别于静加载剪切力学行为。	压缩过程中样品极个别有轻微的震动和冲击性剪切，相似于静加载剪切力学行为。	压缩过程中样品没有震动和冲击性剪切，完全符合静加载剪切力学行为的描述。	压缩过程中样品没有震动和冲击性剪切，完全符合静加载剪切力学行为的描述。

根据试验数据及过程特性，同时保证效率，哑铃状试样试验速率按照标准6.1规定的“加载速度不得超过8000 N/s，大约相当于 $100 N/(mm^2 \cdot s)$ ”执行。圆柱形试样仅用于测试极限压缩强度，试验速率为1000 N/s，大约相当于 $20 N/(mm^2 \cdot s)$ 。

2.2.4.4 试样数

ISO 4506-2018 <Hardmetals - Compression test>将试样数从至少5个修订为至少8个，试样数的增加可降低随机误差水平，提高平均结果的准确性。但2025年以来，钨制品价格直线提升，钨粉、碳化钨粉价格突破千元每千克，试样量的增加代表着单纯原料成本以及后继加工成本的大幅提升。同时，硬质合金压缩强度试验需将样品破坏，试样破坏为碎粉，见图5，每根样品测试后均需进行废渣清理，每根样品测试加测试后清理约需10分钟，数量提升60%，也代表着测试效率的大幅下降。通过表3~表6数据可以看出，4~6根试样测试结果便可维持在1.8%~5.9%相对标准偏差，因此试样数可修订为：“试验报告由不少于6个测定值的算数平均值报出，修约到10N/mm²”。



图5 试样破坏情况

三、标准水平分析

本方法主体内容参照ISO 4506:2018国际标准，在此基础上，参考ASTM E9<Standard Test Methods of Compression Testing of Metallic Materials at Room Temperature>标准，调研不同硬质合金实验室实际操作情况，在大量实验数据的基础上，增加圆柱形试样极限强度测试部分内容。

本方法具备显著的国际化接轨属性与实践适配性优势，具体体现在以下方面：

其一，核心依据的权威性与国际先进性。ISO 4506:2018作为国际标准化组织发布的通用标准，其技术要求、测试原理及操作规范均经过全球范围内的行业专家论证，代表了该领域的国际通用技术水平；ASTM E9标准则是美国材料与试验协会制定的金属材料室温压缩测试专项标准，在测试精度控制、试样制备要求、数据处理方法等方面具备成熟的技术积累和广泛的行业应用基础。本方法以两大国际权威标准为核心参照，从根源上保障了技术体系的科学性、严谨性，实现了与国际主流测试标准的核心要求接轨，具备国际先进标准的基础属性。

其二，内容拓展的针对性与技术创新性。在借鉴国际标准核心框架的基础上，本方法并未

简单照搬标准内容，而是结合硬质合金材料的特性，通过调研多家专业硬质合金实验室的实际操作经验，补充了圆柱形试样极限强度测试部分。这一拓展既弥补了通用国际标准在硬质合金专项试样测试实用性不足的问题，又充分吸纳了行业实践中的成熟经验；同时，基于大量实验数据的支撑，确保了新增测试内容的准确性和可操作性，使方法在兼顾国际通用性的同时，具备更强的行业适配性和技术针对性，达到了“国际标准为基础、行业实践为补充、实验数据为支撑”的先进技术水平。

其三，整体技术体系的兼容性与推广价值。本方法以国际标准为主体框架，保障了与全球范围内同类测试方法的兼容性，便于测试结果的国际互认；新增内容基于行业实际需求设计，符合国内硬质合金行业的测试实践现状，降低了实验室的方法转化和应用成本。“国际接轨+本土适配”的技术架构，使本方法既具备国际先进标准的技术高度，又具备贴近行业实际的应用优势，其整体技术水平达到国际先进、国内领先，能够有效满足硬质合金材料性能测试的精准化、标准化需求，具备广泛的行业推广价值。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与现有及制定中的标准协调配套，无交叉重复。

经查，本标准没有涉及国内外专利。

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议作为推荐性行业标准。

七、贯彻标准的要求和措施建议

可积极向相关厂家及国内外用户推荐采用本标准。

八、其他应予说明的事项

无

《硬质合金 压缩试验方法》标准编制组
2026年1月