

CCS 77.160
H 22



中华人民共和国国家标准

GB/T 23370—XXXX
代替 GB/T 23370—2009

硬质合金 压缩试验方法

Hardmetals—Compression test

(ISO 4506:2018, Hardmetals—Compression test, MOD)

(送审稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件代替 GB/T 23370-2009《硬质合金 压缩试验方法》，与 GB/T 23370-2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了原理，增加了“在室温条件下”，将“硬质合金”更改为“硬质合金或聚晶金刚石(PCD)涂层硬质合金”（见第4章，2009年版的第2章）；
- b) 更改了符号及定义（见第5章，2009年版的第3章）；
- c) 更改了支承座的硬度要求（见6.2，2009年版的4.2）；
- d) 增加了圆柱型试样端面垫片要求（见6.3）；
- e) 更改了试样的要求（见第7章，2009年版的第5章）；
- f) 更改了加载速度的要求（见8.1，2009年版的6.1）；
- g) 更改了测定应力-应变曲线试验中应变片数量的要求（见8.2.2.2，2009年版的6.2.2.2）；
- h) 更改了结果表示的试验结果数要求（见第9章，2009年版的第7章）。

本文件修改采用 ISO 4506:2018《硬质合金 压缩试验方法》。

本文件与 ISO 4506:2018 相比做了下述结构调整：

——图4对应 ISO 4506:2018 文件中图3。

本文件与 ISO 4506:2018 的技术差异及其原因如下：

- 更改了试样要求，增加了圆柱型试样类型，该类型为实验室常用的类型（见表1，6.3，7.2，图3），便于本文件的应用；
- 更改试样数为不少于6个，提高标准经济性与实用性（见第9章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本文件起草单位：株洲硬质合金集团有限公司、株洲钻石切削刀具股份有限公司、自贡硬质合金有限责任公司、深圳市金洲精工科技股份有限公司、江西国创院新材料有限公司、安泰科技股份有限公司、国合通用（青岛）测试评价有限公司、西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、宁夏东方钨业股份有限公司、河源正信硬质合金有限公司。

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2009年首次发布为GB/T 23370-2009；
- 本次为第一次修订。

硬质合金 压缩试验方法

1 范围

本文件规定了在单轴压缩载荷下测定硬质合金极限强度和屈服强度的方法。
本文件适用于硬质合金在单轴压缩载荷下极限强度和屈服强度的测定。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语及定义。

4 原理

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。

5 符号及定义

符号及其定义见表1。

表1 符号及定义

符号	定义	单位
S_0	最小原始横截面积	mm^2
D	圆柱型试样直径	mm
F_c $F_{c0.2}$	屈服载荷，例如： 0.2%屈服载荷	N
F_{cu}	极限载荷，即破裂时的瞬时载荷	N
R	应力	N/mm^2
ϵ_c	应变	%
E	杨氏模量	N/mm^2
R_c $\sigma_{0.2}$	屈服强度，例如： 0.2%屈服强度	N/mm^2
UCS	试样极限压缩强度	N/mm^2

6 设备

6.1 试验机的设计与制造应能够以均匀的速率施加载荷，且在适用的测量范围内，加载的最大误差为 $\pm 1\%$ 。

6.2 试样应固定在两块同心度好的刚性可靠的硬度不低于1800 HV的硬质合金支承座之间。试样和支承座之间的接触面都应垂直于加载轴线，两接触面的平行度在 $0.5\ \mu\text{m}/\text{mm}$ 范围内。图1例举了一种适用的硬质合金支承座。

6.3 对于圆柱型试样，两端面应垫有厚度为 $0.1\ \text{mm}\sim 0.2\ \text{mm}$ 的铜箔或铝箔，并在垫片表面涂抹足够的润滑油，以最大限度地减少有害的端部影响。

7 试样

7.1 哑铃型试样尺寸应符合图2的规定。试样两端的端面和圆柱面应进行研磨，其它面不需研磨（研磨和抛光可能影响试验结果）。

7.2 仅测试极限压缩强度时，亦可采用圆柱型试样。圆柱型试样直径 D 为 $(5.0\ \text{mm}\sim 10.0\ \text{mm})\pm 0.1\ \text{mm}$ ，长（高）径比为2:1或1.5:1，加工精度 $\pm 1.0\ \text{mm}$ 。推荐试样直径为 $8.0\ \text{mm}\pm 0.1\ \text{mm}$ ，长（高）度为 $16.0\ \text{mm}\pm 1.0\ \text{mm}$ ，试样规格见图3。试样轴向两端面不平行度小于 $0.02\ \text{mm}$ ，粗糙度 $Ra0.2\ \mu\text{m}$ ，且无掉边、裂纹、孔洞等缺陷。

7.3 试样最小直径的测量精度应为 $\pm 0.02\ \text{mm}$ 。

8 试验步骤

8.1 加载速度

加载速度应尽可能均匀，加载速度的变化应该是逐渐且无冲击地进行。哑铃型试样加载速度不应超过 $8000\ \text{N/s}$ ，大约相当于 $100\ \text{N}/(\text{mm}^2\cdot\text{s})$ 。对于仅测试极限压缩强度的圆柱型试样，加载速度不应超过 $1000\ \text{N/s}$ ，大约相当于 $20\ \text{N}/(\text{mm}^2\cdot\text{s})$ 。

8.2 屈服强度的测定

8.2.1 屈服强度，例如0.2%屈服强度，按图4来测定。实际中，几乎所有的金属材料都适用于该方法，即，如果在超过弹性极限 D 以后，卸去载荷，则该压缩载荷曲线将循着一线性路径变化，此线性路径大致平行于弹性极限以下的加载曲线。

8.2.2 用图解法测定屈服强度，按下述方法进行。

8.2.2.1 施加预载荷，其值应不大于使试样在试验机上保持适当定位所需的载荷。

8.2.2.2 测定应力-应变曲线，由于试验区域较短且试验材料硬度较高，用引伸计或激光引伸计测量材料的应变存在实际困难，因此建议使用应变片来测量长度的变量。应在试验范围的中部对称地使用两个或三个应变片。这些应变片的有效长度不超过 $8\ \text{mm}$ 。所得结果代表试验区的长度变量的平均值。

8.2.2.3 在绘制的应力应变曲线图（图4）上作图，使 OB 等于给定的残余应变（残余变形），通过 B 点做 OC 的平行线 BA 。交点 Q 的纵坐标 F_c 的值为 F_{cq} ，表示对应于屈服点的载荷。有时，难以从曲线图确定 OC 的方向，在这种情况下， OC 线可以根据约定的杨氏模量值进行绘制。

8.2.3 屈服强度 $\sigma_{0.2}$ ，可由公式（1）求出：

$$\sigma_{0.2} = \frac{F_{cq}}{S_0} \dots \dots \dots (1)$$

8.3 极限压缩强度的测定

8.3.1 对试样加载使其破裂。

8.3.2 极限压缩强度，由公式（2）求出：

$$UCS = \frac{F_{cu}}{S_0} \dots \dots \dots (2)$$

9 结果表示

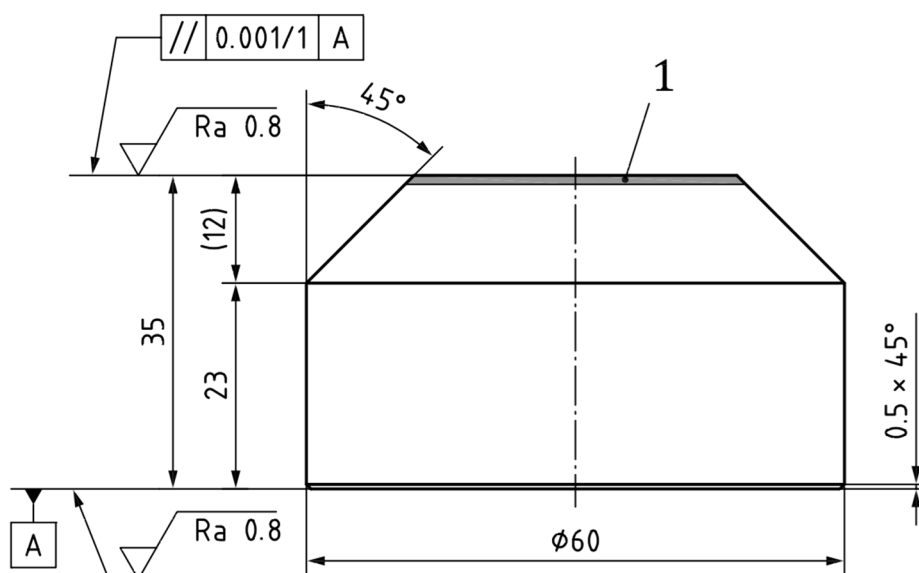
试验结果由至少6个测定值的算术平均值报出，修约到10N/mm²。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- 本文件编号；
- 鉴别试样所需的全部细节；
- 所得结果；
- 本文件中没有规定的或认为可以自定的各种操作；
- 可能影响了试验结果的各种情况的细节。

单位为毫米

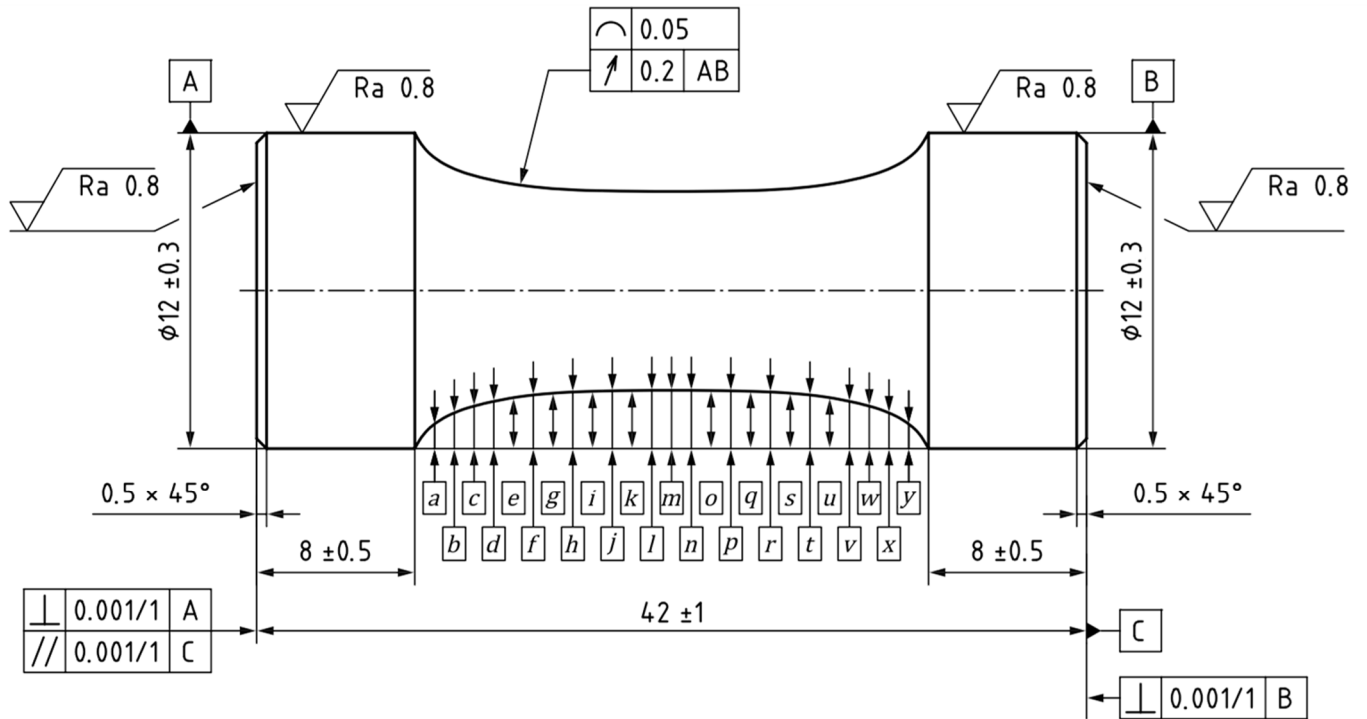


标引序号说明：

1——聚晶金刚石（PCD）涂层

图1 适用的硬质合金支承座

单位为毫米



a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
1.21	1.90	2.29	2.54	2.69	2.79	2.86	2.91	2.94	2.96	2.98	2.99

m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y
3.00	2.99	2.98	2.96	2.94	2.91	2.86	2.79	2.69	2.54	2.29	1.90	1.21

注：a至y共25个坐标，每相邻两个的间距为1mm。

图2 哑铃型试样

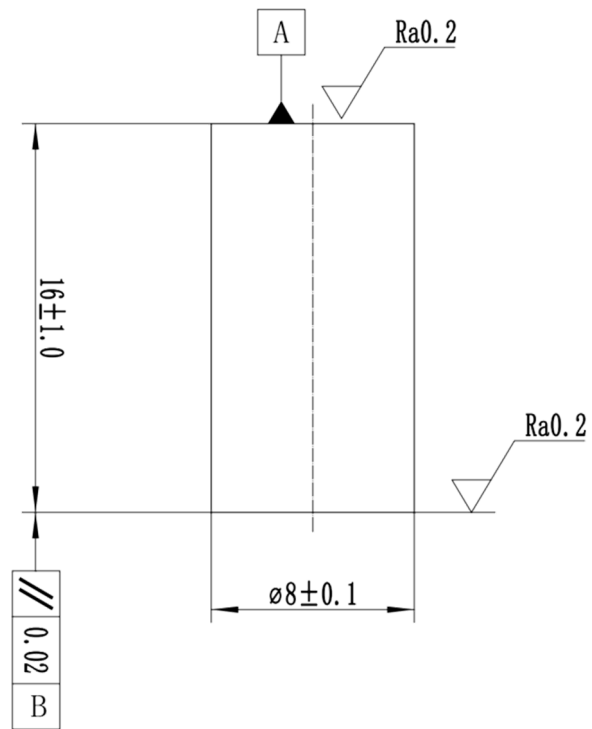


图3 圆柱型推荐试样规格尺寸

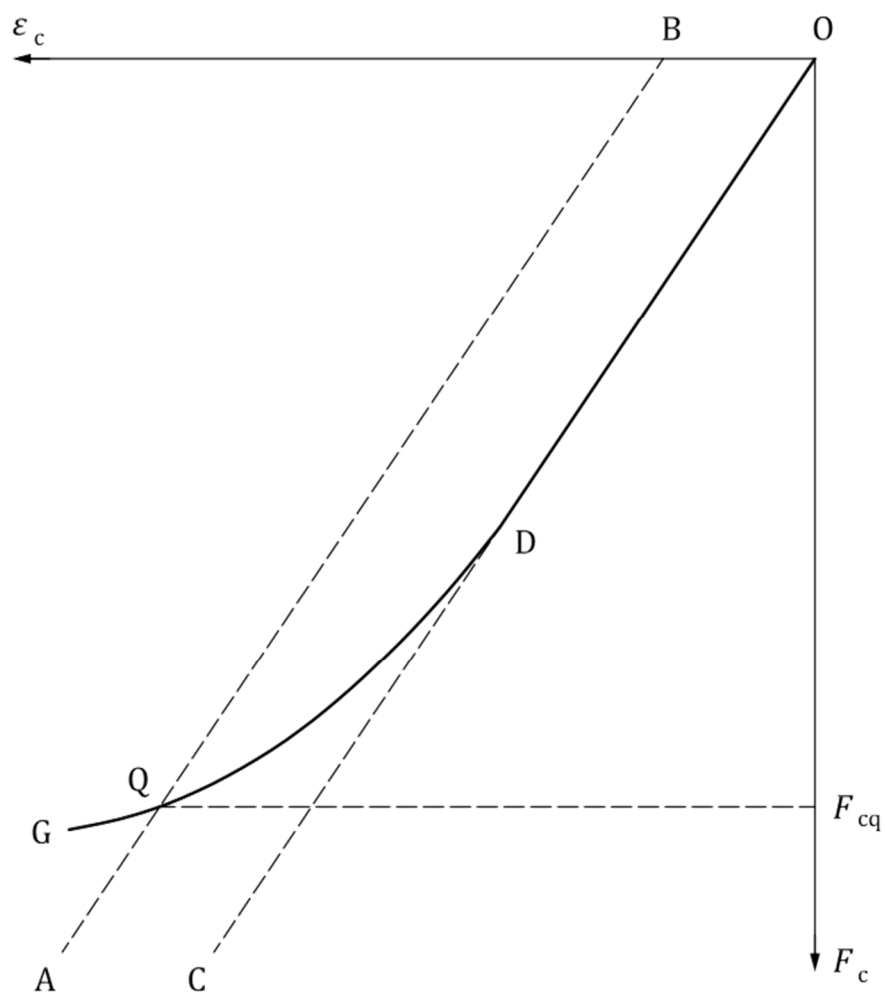


图4 压缩载荷曲线