

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—2023

金刚石涂层石墨加工刀具

Diamond-coated graphite machining tools

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 1

5 试验方法 3

6 检验规则 6

7 标志 6

8 包装、运输和贮存 6

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。

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××××提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

金刚石涂层石墨加工刀具

1 范围

本文件规定了金刚石涂层石墨加工刀具的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于金刚石涂层石墨加工刀具。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 5124.3 硬质合金化学分析方法 第3部分：钽量的测定 电位滴定法

GB/T 5243 硬质合金制品的标志、包装、运输和贮存

GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层厚度测量显微镜法

JB/T 7707 离子镀硬膜厚度试验方法 球磨法

JB/T 10231.1 刀具产品检测方法 第1部分：通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

柄径 shank diameter

指金刚石涂层石墨加工刀具柄部的直径。

3.2

刃径 cutting diameter

金刚石涂层石墨加工刀具刃部用于铣削部分的直径。

3.3

有效刃长 effective blade length

指金刚石涂层石墨加工刀具用于切削部分的长度，即从刃部尖端位置到周刃有效切削刃部分的长度。

4 技术要求

4.1 尺寸和公差

4.1.1 柄径和总长

金刚石涂层石墨加工刀具的柄径D1（如图1）尺寸和总长L（如图1）尺寸应符合设计要求。

4.1.2 有效刃长

金刚石涂层石墨加工刀具的有效刃长L1（如图1）公差应为 ${}^{+0.5}_0$ mm。

4.1.3 刃径

金刚石涂层石墨加工刀具的刃径D（如图1）公差应符合下列要求：

——刃径为（1.0~3.0）mm时，其公差应为 ${}^0_{-0.015}$ mm；

——刃径为（3.1~6.0）mm时，其公差应为 ${}^0_{-0.02}$ mm。

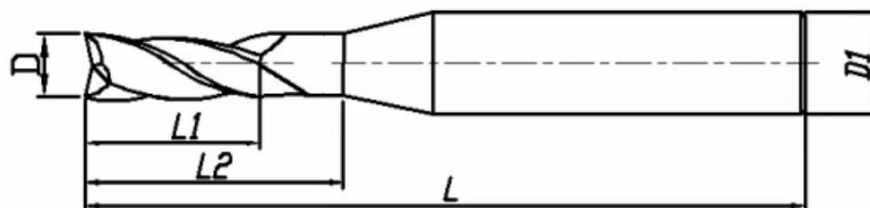


图1 金刚石涂层石墨加工刀具

4.2 刃径跳动

金刚石涂层石墨加工刀具的刃径跳动应符合下列要求：

- 金刚石涂层石墨加工刀具总长小于等于 50 mm 时，刃径跳动应不大于 0.004 mm；
- 金刚石涂层石墨加工刀具总长大于 50 mm 小于等于 100 mm 时，刃径跳动应不大于 0.008 mm。

4.3 材料要求

金刚石涂层石墨加工刀具应采用满足以下要求的硬质合金材料：

- 钴含量小于等于 6.0%；
- 维氏硬度大于 1700 (HV30)。

4.4 外观

金刚石涂层石墨加工刀具表面应无锈迹、脏污，刀刃上应无崩缺、锯齿的现象。

4.5 表面粗糙度

金刚石涂层石墨加工刀具的表面粗糙度应符合以下要求：

- 容屑槽表面粗糙度Ra小于等于0.2 μm。
- 柄部表面粗糙度Ra小于等于0.4 μm。

4.6 涂层

4.6.1 涂层要求

产品的刃部应涂有金刚石层，涂层应符合下列要求：

- 涂层膜厚应为 (20~40) μm。
- 硬度应为 (8000~10000) HV_{0.05}。
- 涂层结合力应不小于 50N。

4.6.2 涂层制备

4.6.2.1 基体预处理

基体预处理为以下步骤：

- a) 应用丙酮清洗 20 min 和无水乙醇清洗 10 min；
- b) 应用 Murakami 碱溶液腐蚀试样 30 分钟，将腐蚀完的试样在同样容积的去离子水中清洗两次，再喷淋一次；
- c) 应用 Caro 酸溶液腐蚀试样 60 秒，将腐蚀完的试样在同样容积的去离子水中清洗两次，再喷淋一次；
- d) 应用金刚石悬浮液超声预形核 1 h；
- e) 最后应用无水乙醇进行两次 10 min 的超声清洗。

4.6.2.2 涂层沉积

应通入H₂和CH₄气体，将热丝加热至2500°C左右调节气体流量、热丝温度、气压、基体温度等工艺参数（见表1），使刀具表面沉积厚度约40 μm的金刚石膜，制成金刚石涂层刀具。

表1 沉积金刚石薄膜制备工艺参数

沉积参数	金刚石薄膜
CH ₄ : H ₂ (流量比)	2.8 sccm: 198 sccm
刀顶距离上层热丝距离	8 mm
热丝排布	上下层均为两根钽丝, 上层钽丝间距为12 mm, 下层钽丝间距为48 mm
热丝电流	65 A
偏流	1.0 A
气压	1.5 KPa

5 试验方法

5.1 尺寸与公差

5.1.1 柄径和总长

应按JB/T 10231.1中相关规定的方法进行测量。

5.1.2 有效刃长

应将金刚石涂层石墨加工刀具柄部水平放入二次元测量仪的定位夹具中, 然后测量刀周刃末端有效切削刃位置点与直角立铣刀头部端面位置的距离, 即为有效刃长L1, 如图2所示。

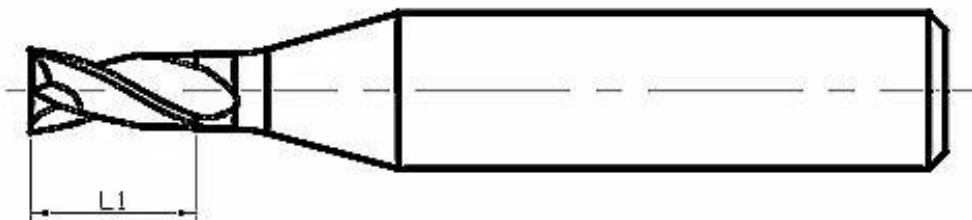


图2 金刚石涂层石墨加工刀具有效刃长测量

5.1.3 刃径

应将金刚石涂层石墨加工刀具切削部分垂直于激光放置在测量仪的定位夹具中, 当刃径小于3 mm时, 激光照射在刀具端面位置往后移0.5 mm处; 当刃径大于等于3 mm小于等于6 mm时, 激光照射在刀具端面位置往后移1 mm处。再启动测量设备让刀具旋转一周以上, 所测得的最大值即为金刚石涂层石墨加工刀具刃径, 如图3所示。

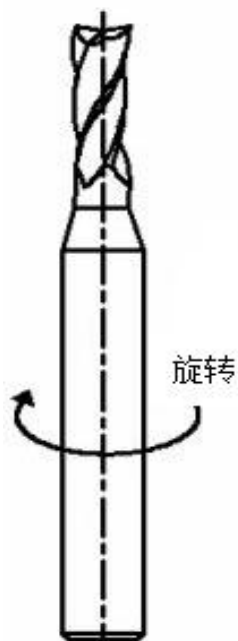


图3 金刚石涂层石墨加工刀具刃径测量

5.2 刃径跳动

应将刀具柄部水平放在V型块中间，把千分表探头与刃部外径接触，然后缓慢而均匀地转动刀具一周，如图4所示，记录千分表探头测试的每个刃的数据，取其中最大值与最小值之差即为刃径跳动值。

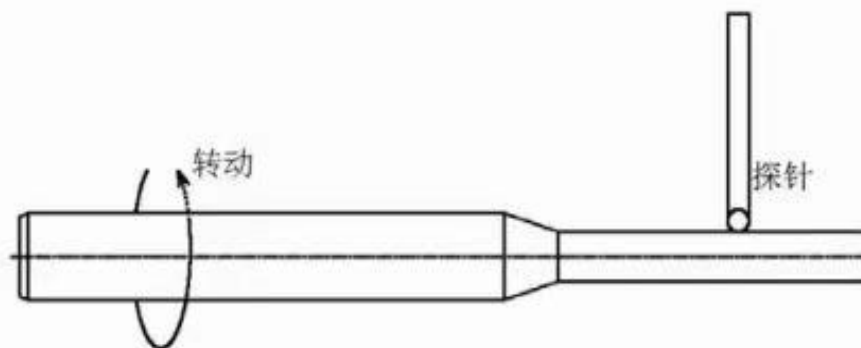


图4 金刚石涂层石墨加工刀具刃径跳动测量

5.3 材料试验

5.3.1 钴含量应按 GB/T 5124.3 规定的方法检测。

5.3.2 硬度应按 JB/T 10231.1 规定的方法检测。

5.4 外观

应目视检查金刚石涂层石墨加工刀具表面是否有锈迹、脏污，应采用合适倍率的放大镜或显微镜检查刀具的切削刃上是否有崩缺、锯齿现象。

5.5 表面粗糙度

应按JB/T 10231.1中规定的方法检测。

5.6 涂层

5.6.1 涂层厚度

刀具表面涂层厚度可采用球磨法或横截面金相法进行检测。球磨法按JB/T 7707规定的方法进行检测，横截面金相法按GB/T 6462规定的方法进行检测。

5.6.2 涂层膜硬度

5.6.2.1 涂层膜硬度可采用纳米硬度计（单位为 GPa）或维氏硬度计（单位为 kgf/mm²）进行检测。

5.6.2.2 纳米硬度计测试法操作步骤如下：

- f) 用天然金刚石粉喷雾为磨料对涂层表面进行抛光处理；
- g) 使用配有三棱锥天然金刚石压头的纳米硬度计进行测试，记录最大载荷 P 测量相关尺寸，计算出压痕的投影面积 A；
- h) 按公式（1）计算出涂层膜硬度。

$$H = P/A \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- H——涂层硬度：单位为帕（Pa）；
 P——最大载荷：单位为牛顿（N）；
 A——压痕的投影面积：单位为平方米（m²）。

5.6.2.3 维氏硬度计测试方法操作步骤如下：

- a) 用天然金刚石粉喷雾为磨料对涂层表面进行抛光处理；
- b) 使用配有四棱锥天然金刚石压头的纳米硬度计进行测试，记录试验力 F；测量压痕对角线长度 d₁ 和 d₂；
- c) 按公式（2）计算出涂层膜硬度。

$$Hv = \frac{0.1891 \times F \times 4}{(d_1 + d_2)^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- Hv ——涂层膜硬度：单位为（kgf/mm²）；
 F ——试验力：单位为公斤力（kgf）；
 d₁、d₂——压痕的对角线长度：单位为毫米（mm）。

5.6.3 涂层结合力

涂层结合力应采用金刚石压痕仪测试，将金刚石压头压入金刚石涂层表面（如图5）应符合下列要求：

- 压痕周围金刚石涂层应未发生崩裂和脱落；
- 压坑中心部位金刚石涂层应牢固结合在硬质合金表面。

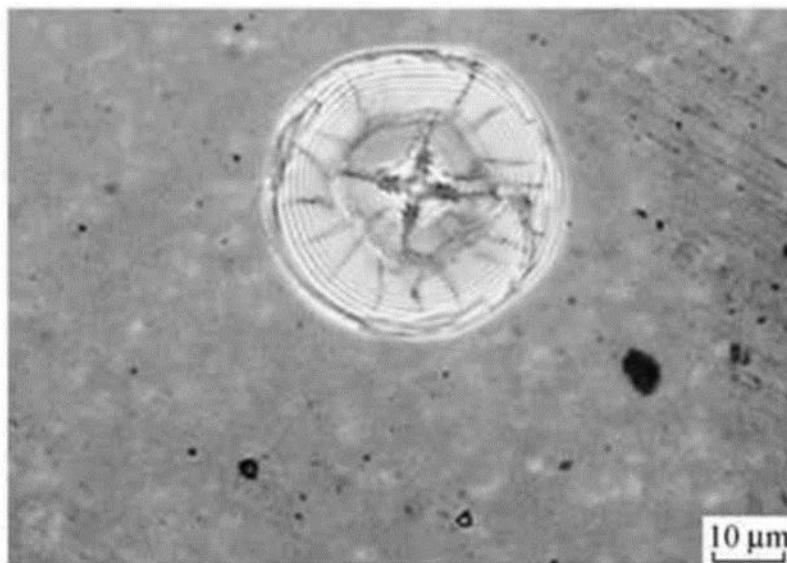


图5 金刚石压痕试验

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每把金刚石涂层石墨加工刀具均应进行出厂检验，所有出厂检验项目合格，并附有产品合格证后方可出厂。

6.3 型式检验

型式检验应委托国家认可的质量监督检验机构进行。

产品的型式检验每年至少进行一次，有下列情况之一时亦应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 停产半年以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.4 判定规则

6.4.1 检验项目（见表1）全部符合本标准，判定为合格品。

6.4.2 出厂检验项目中有不合格项，允许采取补救措施，直至检验合格后方可出厂。

6.4.3 型式检验项目按表1的规定，所有检验项目合格判定型式检验合格；若有一项或一项以上不符合要求，应加倍抽样对不符合项进行复检，复检全部符合要求，则判定型式检验合格，否则判定型式检验不合格。

表2 检验项目

检验项目		技术要求	试验方法	出场检验	型式检验
尺寸和公差	柄径和总长	4.1.1	5.1.1	√	√
	有效刃长	4.1.2	5.1.2	√	√
	刃径	4.1.3	5.1.3	√	√
刃径跳动		4.2	5.2	√	√
材料要求		4.3	5.3	—	√
外观		4.4	5.4	√	√
表面粗糙度		4.5	5.5	√	√
涂层类型		4.6	5.6	√	√

7 标志

金刚石涂层石墨加工刀具包装盒的标志应包括但不限于下列内容：

- 生产企业名称和地址；
- 生产批号和生产日期；
- 型号和规格；
- 产品材质牌号或代号；
- 产品执行标准号；
- 产品数量。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

8.1.1 包装应符合 GB/T 191 的规定要求。

8.1.2 包装后的产品应随带下列文件：

- 产品使用说明书；
- 产品保修卡；
- 合格证。

8.2 运输

金刚石涂层石墨加工刀具的运输应符合GB/T 5243的有关要求。

8.3 贮存

金刚石涂层石墨加工刀具的贮存应符合GB/T 5243的有关要求。

团 体 标 准

金 刚 石 涂 层 石 墨 加 工 刀 具

编 制 说 明

《金刚石涂层石墨加工刀具》小组

二〇二三年八月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和主要内容	3
三、主要试验和情况分析	13
四、标准中涉及专利的情况	13
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况	13
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	14
七、重大意见分歧的处理依据和结果	14
八、标准性质的建议说明	14
九、贯彻标准的要求和措施建议	14
十、废止现行相关标准的建议	14
十一、其他应予说明的事项	14

《金刚石涂层石墨加工刀具》团体标准

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

随着现代工业的发展和科学技术的进步，石墨材料在许多领域的应用变得越来越广泛。然而，石墨材料的特殊性质也带来了一些挑战。石墨加工刀具在使用过程中容易磨损、失去切割效率，并且存在较高的摩擦和热量问题，限制了刀具的加工效率和质量。为了克服这些问题，近年来金刚石涂层技术逐渐应用于石墨加工刀具的制造中。金刚石涂层能够提供出色的硬度和抗磨损性，有效延长石墨加工刀具的寿命，并提高加工效率和质量。

然而，目前还缺乏针对金刚石涂层石墨加工刀具的统一标准。由于市场上存在各种不同的金刚石涂层石墨加工刀具，其表面质量、涂层厚度、粘附性等参数存在较大差异，导致消费者难以选择适合自己需求的产品。

因此制定金刚石涂层石墨加工刀具的团体标准具有重要的意义。首先，它将为生产厂商提供制造过程中的指导，确保产品质量和性能的一致性。其次，标准将为消费者提供可靠的参考，使他们能够根据自身需求选择合适的产品。最后，编写标准还有助于促进金刚石涂层石墨加工刀具行业的规范发展和技术进步。

（二）编制过程

为使本标准在金刚石涂层石墨加工刀具市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有金刚石涂层石墨加工刀具市场相关管理体系

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/538100055137006107>