行业标准《整体硬质合金高速切削刀具》

编制说明（征求意见稿）

**一、工作简况**

**1.1 任务来源**

根据《工业和信息化部2022 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划通知》 （工信厅科函〔2022〕94号）的要求，由成都长城切削刀具有限责任公司、自贡硬质合金有限责任公司负责制定行业标准《整体硬质合金高速切削刀具》，该项目计划编号为[2022-0077T-YS](http://219.239.107.155:8080/TaskBook.aspx?id=YSCPZT20452020)，计划完成年限：2024年。

**1.2 产品简介**

高速切削加工（HSM）的理念是20世纪30年代，由德国的切削物理学家萨洛蒙（Carl Salomon）博士在模拟试验的基础上提出的超高速切削假设，他指出：在常规的切削速度范围内，切削温度随着切削速度的增大而提高。对于每一种工件材料，存在一个速度范围，在这个速度范围内，由于切削温度太高，任何刀具都无法承受，切削加工无法进行。但是当切削速度再增大，超过这个速度范围以后，切削温度反而降低，同时，切削力也会大幅度下降。萨洛蒙的猜想引起了研究人员的极大兴趣，历经50多年的理论探索与试验研究后，20世纪80年后期，随着机床和刀具技术的快速发展，高速切削技术进入了工业化应用阶段。经过实践证明高速切削加工技术是先进实用的制造技术，目前在航空航天、汽车、模具等制造业中得到广泛应用，并取得了巨大的经济效益。高速切削加工技术是未来的发展趋势，必将在机械加工行业得到全面推广和应用。

高速切削刀具是高速切削加工工艺系统（机床、刀具和工件）中不可或缺的三大组成部分之一，在整个系统中刀具是最活跃的因素，是保证高速切削加工顺利进行的关键环节之一。由于高速切削加工所采用的切削速度是常规切削的5~10倍，切削加工中的安全问题对刀具可靠性提出了巨大挑战。刀具的可靠性取决于刀具材料、刀具结构及刀具生产质量，进而影响刀具切削寿命、切削加工效率、工件加工成本、产品加工精度和工件表面质量。目前国内外用于高速切削加工的刀具材料主要有金刚石、立方氮化硼、陶瓷、硬质合金等，其中，硬质合金材料以其优异的性价比、较高的强度和断裂韧性、良好的磨削加工性能等优势，被广泛用作高速加工的整体刀具原材料。

飞机制造企业最早重视和推广应用高速切削加工技术，在飞机上大部分重要零件多是整块铝合金铣削而成，这样既可以减少接缝，又可以提高零件的强度和抗振性。普通铣削的加工效率低、成本高，高速切削加工技术是解决这方面问题的最有效手段。随着高速切削技术在航空企业内广泛应用，整体硬质合金高速切削刀具的需求量不断增长，根据前瞻产业研究院测算，2018年，国内航空航天专用刀具市场规模为142.94亿元，预计将以每年30亿元的幅度增长，而航空航天专用高速刀具也将成比例增长。目前，在飞机材料的重量百分比中，铝占20%-60%，据此测算整体硬质合金高速切削刀具的的需求量每年可达30~80亿元。山高、山特维克、肯纳等品牌早在2015年前就开始推出整体硬质合金高速切削刀具系列化产品，在国内，高速切削技术研究起步较晚，但随着航空业近年的高速发展，诸多刀具企业纷纷投入大量的人力物力研究开发高速切削刀具，因此国内也急需建立自己的整体硬质合金高速切削刀具标准。

**1.3 起草单位情况**

成都长城切削刀具有限责任公司，依托于世界500强企业中国五矿集团公司旗下钨产业板块——中钨高新材料股份有限公司切削工具业务“双品牌双基地”发展战略，由中钨高新下属核心企业自贡硬质合金有限责任公司和株洲钻石切削刀具股份有限公司共同投资成立的国有合资企业，公司拥有中钨高新旗下切削工具品牌之一——长城牌，系中钨高新西南地区数控刀片产业基地。

公司建有数控刀片、整硬刀具、传统刀片三条专业化制造产线，以及集合金基体、结构设计、涂层开发、检测分析于一体的四川省企业技术研发中心；公司运行完善的安全、环保、职业健康、品质控制体系，通过ISO9002、ISO14002体系、HSE体系、省二级安全标准化企业认证，研发、制造、销售体系完备，依托ERP、OA、PLM、MES等信息系统细化管理，属于国家高新技术企业。公司与四川大学、中南大学等科研院所长期技术合作与人才共培，有专业技术人员80人，授权专利22项。

公司主营可转位数控刀片、整体硬质合金刀具、机夹焊接刀片，常用产品规格20000余个，覆盖车、铣、钻、铰、拉削加工等各个加工领域，产品品质稳定、性能优异，广泛应用于航空航天、国防工业、汽车制造、风力发电、模具制造等加工制造行业，可配套提供行业加工方案，是国内五大航空主机企业以及主流汽车品牌的长期合作供应商。

自贡硬质合金有限责任公司（简称“自硬公司”）始建于1965年的三线建设时期，是中国自主创建的第一家大型硬质合金和钨钼制品生产企业，是五矿集团旗下硬质合金及钨钼产业的核心成员之一。

公司在职员工约3500人，现有总资产22亿元，建有硬质合金、硬面材料、钨钼制品三大产品科研、生产、经营和出口基地。产品广泛应用于机械、冶金、石油、矿山、建筑、电子、航天航空等领域。综合实力居国内前列，先后获得“五一劳动奖状”、“中国名牌产品”、“中国驰名商标”等荣誉称号。

公司拥有100多项科研成果和国家级重点新产品，获得授权有效专利160多项。公司通过了ISO9001:2000质量体系、ISO14001环境管理体系、OHSAS18001职业安全健康体系认证，检测体系获得中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可，计量控制体系获得国家ISO10012测量管理体系认证。

**1.4 参编单位及主要起草人工作情况**

参编单位自贡硬质合金有限责任公司、株洲钻石切削刀具股份有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司、浙江恒成硬质合金有限公司提供了产品的数据，对产品标准编制提出了建设性意见，起草单位工作分工如下：

 表1 起草单位、起草人及承担工作

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 起草单位 | 起草人 | 承担工作 |
| 1 | 成都长城切削刀具有限责任公司 | 杨学慧 | 主起草单位，负责标准稿件的编制和修改 |
| 2 | 自贡硬质合金有限责任公司 | 李娟 | 参与标准的编制、修改 |
| 3 | 株洲钻石切削刀具股份有限公司 | 曾滔 | 参与起草、提供产品数据 |
| 4 | 厦门金鹭特种合金有限公司 | 樊智锐 | 参与起草、提供产品数据 |
| 5 | 浙江恒成硬质合金有限公司 | 崔建明 | 参与起草、提供产品数据 |

**1.5 主要工作过程**

**1.5.1 起草阶段**

 标准计划下达后，为做好本标准的制定工作，成都长城切削刀具有限责任公司成立了专门的《整体硬质合金高速切削刀具》行业标准制定工作组。并通过技术查询、现状调研等方式对国内产品生产、使用情况进行了调查，对当前测试水平及质量水平进行了充分论证，于2023年3月形成了行业标准《整体硬质合金高速切削刀具》征求意见稿。

**1.5.2 征求意见阶段**

 。。。。。。

**1.5.3 审查阶段**

 。。。。。。

**1.5.4 报批阶段**

 。。。。。。

**二、标准编制原则和确定标准主要内容与论据**

**2.1 编制原则**

* + 1. **符合性**

本着与时俱进、切合实际、促进科技进步、满足市场要求，获取最大社会综合效益的基本原则。本标准严格按照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》编写。

* + 1. **适用性**

本标准在编制过程中，始终遵循满足用户需求、技术内容合理、检验方法可行的原则，充分考虑生产企业、使用单位及相关各方面的意见和建议。对国内生产企业的技术进步将产生积极的促进作用，并满足各方的使用需求。

* + 1. **先进性**

随着高速切削技术在国内的推广应用，高速加工工具每年的市场需求量以上亿人民币在增长，但是大部分企业使用的高速加工工具几乎靠进口，而且价格昂贵，交货周期太长，不仅增加了这些企业的成本，影响了加工效率的进一步提高，而且也使我国的军事工业在紧张时期容易受制于人，目前市场上也有众多的企业和资本加入到硬质合金高速加工工具的研究和生产中来，但各厂家产品标准不一，且目前无行业标准和国家标准，不利于行业发展，有必要对整体硬质合金高速切削刀具的技术要求、检验规则、标识、包装、运输等要求进行规范，体现行业内先进制造水平。

1. **确定标准主要内容、论据**

**2.2.1产品型式**

刀具要实现旋转切削运动需要通过将刀具柄部装夹在刀柄上，通过刀柄另一端与机床主轴连接获得动力来源。刀具需要足够的夹持力与刀柄实现连接，因此刀具的柄部尺寸引用DIN6535-HA的圆柱柄型式。

用于高速切削的刀具考虑到高速加工有足够的排屑空间，刀具芯厚比一般取值偏小，为保证刀具的刚性和使用过程的安全性，刀具的刃长建议取短不取长。为了能实现更深型腔的加工，刀具设计有工作长度，为避免加工过程中产生干涉，颈部尺寸应小于刀具刃径。

因此产品的型式和尺寸推荐见表1。

表2 整体硬质合金高速切削刀具尺寸 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d*1(h9) | *d* 2(h6) | *d*3±0.05 | *l*1 | *l*2 | *l*3 |
| 6 | 6 | 5.5 | 58 | 10 | 22 |
| 8 | 8 | 7.5 | 63 | 10 | 27 |
| 10 | 10 | 9.5 | 72 | 12 | 32 |
| 12 | 12 |  11.2 | 77 | 14 | 32 |
| 16 | 16 | 15 | 90 | 18 | 42 |
| 20 | 20 | 19 | 102 | 24 | 52 |
| 25 | 25 | 24 | 120 | 30 | 60 |

**2.2.2形位公差**

刀具刃口的轴向跳动和径向跳动过大，会导致刀具在切削加工中各齿的切削量不一致，使每齿的受力不均，导致受力大的刀齿快速磨损，影响刀具的使用寿命。除此外，较大的刀具跳动会影响刀具的动平衡，引起加工振动，使刀具的可靠性和安全性得不到保障。因此结合目前加工设备的加工精度，将整体硬质合金高速切削刀具的径向跳动和轴向跳动推荐为≤0.005mm。

**2.2.3刀具动平衡**

动平衡性能是高速切削刀具系统的一个重要指标。刀具高速旋转过程中，因存在不平衡而产生惯性离心力，使刀具寿命减少，从而使机床主轴-刀具系统产生振动，给切削加工过程的稳定性和安全性带来不利的影响，不仅会加剧主轴轴承及刀具的磨损，同时会影响工件的加工质量，因此用于高速切削的刀具必须经过动平衡测试，并应达到ISO1940-1规定的G16级~G6.3级的平衡品质等级，实际上，随着科技的发展，磨床精度的不断提升，目前高速刀具的平衡品质已经达到G2.5~G0.4级。为保证刀具使用的安全性和实际的刀具加工能力，建议整体硬质合金高速切削刀具动平衡品质定为G2.5级。

**2.2.4材料**

在高速切削过程中，随着切削速度的提高，被加工材料的高应变率使切屑成形过程以及刀具与工件之间接触面上发生的各种现象都与传统切削条件下的情况不一样。因此，高速切削对刀具材料提出了更高的要求，除了具备普通刀具材料的一些基本性能之外，还应突出要求高速切削刀具具备高的耐热性、抗热冲击性、良好的高温力学性能、高的抗氧化性及高的可靠性。因此，高速切削刀具要求使用性能更高的材料。目前国内外用于高速切削加工的刀具材料主要有金刚石、立方氮化硼、陶瓷、硬质合金等，在这几类材料中硬质合金材料以其优异的性价比、具有强度和断裂韧性高、可加工性好等优点，被广泛用作高速加工的整体刀具原材料。

普通硬质合金中WC的粒度为几微米，一般细晶粒硬质合金的WC粒度为0.5~1微米，而超细晶粒硬质合金WC的粒度为0.1~0.5微米，钴含量9~15%，硬度可达90~93HRA，抗弯强度可达2000~5000MPa。结合实际常用的硬质合金材料，推荐选用钴含量10~12%，洛氏硬度HRA92~93，抗弯强度大于4000N/mm²的超细晶粒硬质合金材料用作整体硬质合金高速切削刀具基体材料。

2.2.5结构

1. 端刃

高速切削刀具在高速加工过程中瞬间会产生大量的铁屑，为了保证刀具有足够的排屑空间，建议刀具做为两刃或三刃结构。用于高速加工的刀具为保证动平衡好，刀具的结构设计为对称结构。

1. 切削和旋转方向

 机械加工中使用的铣削刀具的旋向有右旋右切、右旋左切、左旋左切和左旋右切四种，但常用的为右旋右切结构,少数特殊的工况会用到其余三种结构，为能达到普遍应用，整体硬质合金高速切削刀具推荐采用右旋右切结构。

1. 刀尖

刀尖是根据用户加工的零件结构而确定，一般为圆角或倒角,因此刀尖结构推荐为刀尖的倒角应该由刀具制造厂自行决定，圆角r大小由使用厂家决定。

**2.2.6 表面质量**

 **（1）粗糙度**

刀具在切削过程中，在切削力和切削热作用下易产生粘接磨损，为了降低切屑与刀具间的摩擦力，尽可能的降低粘接磨损的产生，需尽量降低刀具前后面的表面粗糙度达到减低摩擦力的目的。除此之外，刀具的刃口经过金刚石磨削后留下磨痕，在前后刀面交界处形成锯齿形貌，粗糙度越大，锯齿越严重，刀具在高速旋转下，锯齿对刀具的寿命影响极大，会极大的降低刀具的寿命。综合以上两种原因，结合目前的实际加工条件，建议刀具粗糙度按表2要求执行。

 表3 粗糙度

|  |  |
| --- | --- |
| 表面位置 | *R*a max. |
| 周刃前面 | 0.2 |
| 周刃后面 | 0.4 |
| 端刃前面 | 0.2 |
| 端刃后面 | 0.4 |
| 柄部表面 | 0.4 |

**（2）微裂纹**

 硬质合金材料由于硬度高，脆性大，导热系数小，给刀具的刃磨带来了很大困难，尤其是磨削余量大的整体硬质合金刀具。在整体硬质合金刀具的磨削过程中，由于磨削余量很大，散热不充分，也会造成刀具磨削接触区表面局部瞬时温度偏高，从而产生磨削裂纹，这类裂纹常规情况下用肉眼很难发现。

 刀具表面一旦存在微裂纹，在高速旋转的情况下，在强大的离心力的作用下，裂纹会迅速变大。当刀具参与切削时，受到切削力和切削热的双重作用下，刀具很快被撕裂，碎裂的刀体因惯性作用继续沿切削的速度向外运动，直至遇到阻碍物消耗掉能量而停止，有可能造成严重的安全性事故，因此用于高速切削加工的刀具内外都不允许存在裂纹。
2.3 主要试验（或验证）情况分析

标准编制组在标准起草过程中开展了广泛的验证工作，结果均较为理想。株洲钻石切削刀具股份有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司、浙江恒成硬质合金有限公司为业内代表性的刀具生产企业。

**2.3.1 型式和尺寸**

国内相关厂家提供的外型尺寸如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | h9 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 6 | 0-0.03 | 0-0.025 | 5.990 | 0-0.03 | 0-0.03 |
| 8 | 0-0.036 | 0-0.030 | 7.989 | 0-0.036 | 0-0.036 |
| 10 | 0-0.036 | 0-0.030 | 9.987 | 0-0.036 | 0-0.036 |
| 12 | 0-0.043 | 0-0.030 | 11.989 | 0-0.043 | 0-0.043 |
| 16 | 0-0.043 | 0-0.030 | 15.979 | 0-0.043 | 0-0.043 |
| 20 | 0-0.052 | 0-0.030 | 19.975 | 0-0.052 | 0-0.052 |
| 25 | 0-0.052 | 0-0.030 | 24.977 | 0-0.052 | 0-0.052 |

 表4 产品刃径及偏差实际测量情况 单位:mm

表5产品柄径及偏差实际测量情况 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | *d2* | h6 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 6 | 6 | 0-0.008 | -0.001-0.008 | 5.996 | 0-0.008 | 0-0.008 |
| 8 | 8 | 0-0.009 | -0.001-0.009 | 7.997 | 0-0.009 | 0-0.009 |
| 10 | 10 | 0-0.009 | -0.001-0.009 | 9.996 | 0-0.009 | 0-0.009 |
| 12 | 12 | 0-0.011 | -0.001-0.011 | 11.997 | 0-0.011 | 0-0.011 |
| 16 | 16 | 0-0.011 | -0.001-0.011 | 15.997 | 0-0.011 | 0-0.011 |
| 20 | 20 | 0-0.013 | -0.001-0.013 | 19.996 | 0-0.013 | 0-0.013 |
| 25 | 25 | 0-0.013 | -0.001-0.013 | 24.995 | 0-0.013 | 0-0.013 |

表6产品颈径及偏差实际测量情况 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | *d3* | 允许偏差 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 6 | 5.5 | ±0.1 | +0.03~-0.05 | 5.52 | 5.5 | -0.015 |
| 8 | 7.5 | +0.04~-0.03 | 7.38 | 7.5 | 0.026 |
| 10 | 9.5 | +0.05~-0.04 | 9.23 | 9.5 | 0.032 |
| 12 | 11.2 | +0.03~-0.02 | 11.02 | 11.5 | 0.021 |
| 16 | 15 | +0.05~-0.03 | 15.03 | 15.5 | -0.032 |
| 20 | 19 | +0.04~-0.02 | 19.03 | 19.5 | -0.041 |
| 25 | 24 | +0.03~-0.02 | 24.02 | 24.5 | 0.021 |

 表7产品总长及偏差实际测量情况 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | *l1* | 允许偏差 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 6 | 58 | +2.00 | +0.2~+0.8 | 57.3 | 58 | 0.6 |
| 8 | 63 | +0.1~+0.5 | 63.2 | 63 | 0.26 |
| 10 | 72 | +0.6~+0.9 | 72.2 | 72 | 0.75 |
| 12 | 77 | +0.3~+0.6 | 83.3 | 77 | 0.32 |
| 16 | 90 | +0.5~+1.0 | 92.1 | 90 | 0.23 |
| 20 | 102 | +0.2~+0.7 | 104.3 | 102 | 0.76 |
| 25 | 120 | +0.2~+1.0 | 120.4 | 120 | 0.75 |

表8产品刃长及偏差实际测量情况 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | *l2* | 允许偏差 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 6 | 10 | +1.00 | +0.1~+0.6 | 7.4 | 10 | 0.2 |
| 8 | 10 | +0.2~+0.7 | 9.5 | 10 | 0.26 |
| 10 | 14 | +0.1~+0.8 | 11.6 | 14 | 0.08 |
| 12 | 16 | +0.3~+0.8 | 12.5 | 16 | 0.18 |
| 16 | 20 | +0.4~+0.9 | 16.5 | 20 | 0.32 |
| 20 | 25 | +0.2~+0.7 | 20.7 | 25 | 0.56 |
| 25 | 30 | +0.1~+0.6 | 30.6 | 30 | 0.58 |

表9产品工作长度及偏差实际测量情况 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | *l3* | 允许偏差 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 6 | 22 | +1.00 | +0.3~+0.8 | 20.5 | 22 | 0.58 |
| 8 | 27 | +0.5~+0.9 | 26.4 | 27 | 0.54 |
| 10 | 32 | +0.1~+0.6 | 31.3 | 32 | 0.32 |
| 12 | 32 | +0.3~+0.7 | 37.6 | 32 | 0.58 |
| 16 | 42 | +0.4~+0.8 | 43.5 | 42 | 0.62 |
| 20 | 52 | +0.5~+0.9 | 53.4 | 52 | 0.24 |
| 25 | 60 | +0.2~+0.5 | 62.3 | 60 | 0.26 |

 以上业内四家代表企业产品的检测数据可以得出，经对比分析，各家的产品基本尺寸及偏差与主编单位成都长城切削刀具有限责任公司基本一致，本标准设定合理。

2.3.2 产品形位偏差

国内相关厂家提供的产品形位偏差测量值如下：

 表10 产品形位偏差实际测量情况 单位:mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | 允许偏差 | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 |
| 轴向跳动 | 径向跳动 | 轴向跳动 | 径向跳动 | 轴向跳动 | 径向跳动 | 轴向跳动 | 径向跳动 | 轴向跳动 | 径向跳动 |
| 6 | ≤0.01 | ≤0.005 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.006 | 0.004 | ≤0.010 | ≤0.010 | 0.004 | 0.003 |
| 8 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.006 | 0.003 | ≤0.010 | ≤0.010 | 0.004 | 0.004 |
| 10 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.007 | 0.003 | ≤0.010 | ≤0.010 | 0.004 | 0.003 |
| 12 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.005 | 0.004 | ≤0.010 | ≤0.015 | 0.004 | 0.004 |
| 16 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.008 | 0.003 | ≤0.010 | ≤0.015 | 0.004 | 0.004 |
| 20 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.006 | 0.003 | ≤0.010 | ≤0.020 | 0.004 | 0.004 |
| 25 | ≤0.01 | ≤0.005 | 0.007 | 0.003 | ≤0.010 | ≤0.020 | 0.004 | 0.004 |

从表10可以分析出，业内四家典型代表企业提供的样品的形位偏差，符合本标准要求，本标准设定合理。

2.3.3动平衡

 国内相关厂家提供的产品动平衡等级

表11 产品动平衡实际测量情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | 长城 | 株钻 | 金鹭 | 恒成 | 动平衡允许等级 |
| 6 | G2.5 | G1.0 | G2.5 | G2.5 | ≤G2.5 |
| 8 | G1.0 | G2.5 | G2.5 | G2.5 |
| 10 | G2.5 | G2.5 | G2.5 | G1.0 |
| 12 | G2.5 | G2.5 | G2.5 | G2.5 |
| 16 | G1.0 | G2.5 | G1.0 | G2.5 |
| 20 | G1.0 | G2.5 | G2.5 | G2.5 |
| 25 | G2.5 | G2.5 | G2.5 | G2.5 |

从表11的数据分析得出，行业内四家单位实测的产品动平衡等级符合本标准要求，本标准设定合理。

**2.3.4 材料**

经与三家主要参与单位共同交流，确认现在用于加工整体硬质合金高速切削的刀具材料，均采用钴含量10~12%，洛氏硬度HRA92~93，抗弯强度大于4000N/mm²的超细晶粒硬质合金，符合本标准的要求。

**2.3.5结构**

与主要参与单位交流了解，目前个单位的产品结构均采用三刃和两刃的端刃，刀具的切削旋转方向为右旋右切结构，符合本标准的设定内容。

**2.3.6粗糙度**

表12 成都长城硬质合金有限责任公司粗糙度实际测量情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | 周刃前面≤ | 周刃后面≤ | 端刃前面≤ | 端刃后面≤ | 柄部表面≤ | 粗糙度要求 |
| 周刃前面端刃前面 | 周刃后面端刃后面柄部表面 |
| 6 | 0.13 | 0.13 | 0.15 | 0.13 | 0.32 | ≤0.2 | ≤0.4 |
| 8 | 0.12 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.39 |
| 10 | 0.18 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.37 |
| 12 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.18 | 0.36 |
| 16 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.34 |
| 20 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.37 |
| 25 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.17 | 0.36 |

表13 株洲钻石切削刀具股份有限公司粗糙度实际测量情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | 周刃前面≤ | 周刃后面≤ | 端刃前面≤ | 端刃后面≤ | 柄部表面≤ | 粗糙度要求 |
| 周刃前面端刃前面 | 周刃后面端刃后面柄部表面 |
| 6 | 0.15 | 0.16 | 0.13 | 0.15 | 0.35 | ≤0.2 | ≤0.4 |
| 8 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.15 | 0.35 |
| 10 | 0.16 | 0.17 | 0.15 | 0.16 | 0.37 |
| 12 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.36 |
| 16 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.34 |
| 20 | 0.18 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.37 |
| 25 | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.18 | 0.36 |

表14 厦门金鹭特种合金有限公司粗糙度实际测量情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | 周刃前面≤ | 周刃后面≤ | 端刃前面≤ | 端刃后面≤ | 柄部表面≤ | 粗糙度要求 |
| 周刃前面端刃前面 | 周刃后面端刃后面柄部表面 |
| 6 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.2 | ≤0.4 |
| 8 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 |
| 10 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 |
| 12 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 |
| 16 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 |
| 20 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 |
| 25 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 | ≤0.4 |

 表15 浙江恒成硬质合金有限公司粗糙度实际测量情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d1* | 周刃前面≤ | 周刃后面≤ | 端刃前面≤ | 端刃后面≤ | 柄部表面≤ | 粗糙度要求 |
| 周刃前面端刃前面 | 周刃后面端刃后面柄部表面 |
| 6 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | ≤0.2 | ≤0.4 |
| 8 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 10 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 12 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 16 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 20 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 25 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |

 从表12~表15的数据分析得出，业内几家代表性企业实测数据与标准内容相符，本标准内容合理。

**2.3.7 微裂纹**

 与参编单位交流，达成共识，刀具不允许有微裂纹。

目前国内还无统一的整体硬质合金高速切削刀具行业标准，各厂家产品标准不一，这对行业发展不利，本标准充分考虑了我国整体硬质合金高速切削刀具生产企业的技术水平以及企业的使用要求，对于国内整体硬质合金高速切削刀具生产企业和相关行业的技术进步将起到积极作用。

**三、标准水平分析**

**3.1 采用国际标准和国外先进标准的程度**

本标准是根据我国实际情况制定的，本标准的制定适合我国国情，标准简练、操作性强。

**3.2 国际和国外同类标准水平的对比分析**

未检索到现行的国际和国外同类标准，本标准达到了国内先进水平。

**3.3 与现行的标准及制定中的标准协调配置情况**

本标准与现行的标准及制定中的标准协调配套。

**3.4 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、法规和强制性标准的关系**

本标准与有关的现行法律、法规和强制性标准具有一致性，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**

建议本标准作为推荐性行业标准。

**七、贯彻标准的要求和措施建议**

建议发布后6个月实施。

**八、其他应予说明的事项**

无。

**九、预期效果**

本标准充分考虑了我国硬质合金企业生产体系状况以及发展的要求。

标准发布执行后，将引导硬质合金行业的规范发展，能够促进硬质合金企业的有序竞争，对行业的发展有着重要的指导作用。

在本标准实施后，可以积极向生产厂家及国内外用户推荐采用本标准。

《整体硬质合金高速切削刀具》行业标准编制小组

 二〇二三年三月