行业标准《建材加工工具用硬质合金制品》

编制说明

**一、工作简况**

**1.1 任务来源**

根据《工业和信息化部办公厅关于印发2022年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2022〕94号）的要求，确定了由株洲硬质合金集团有限公司负责修订行业标准《建材加工工具用硬质合金制品》，该项目计划编号为2022-0234T-YS，计划完成年限为2023年。

**1.2 产品简介**

建材加工工具用硬质合金制品主要用于建材加工行业砖 、石、混凝土墙壁等设备安装钻孔用冲击钻头，以及建筑工程、采石 、隧道掘进旋转钻机钻头，阶梯式刮削钻头和导向钻头。



各类冲击钻

 

冲击钻头与硬质合金钻片

随着国家城镇化基础建设的加快发展以及人民生活水平的提高，建材加工行业的需求将迎来高速增长，建材加工工具用硬质合金钻片、钻头的用量也在逐年增长。建材加工用硬质合金制品有广阔的市场发展空间，同时市场对建材加工用硬质合金制品的使用要求也在不断提升，到2022年，我国建材加工工具用硬质合金钻片、钻头年需求量200吨以上，且呈现逐年增长趋势。

近年来，随着我国硬质合金制造技术的发展及用户要求的不断提高，随着市场需求的快速增长，产品规格不断丰富，另外由于市场竞争日益激烈，各个生产厂家对建材加工工具用硬质合金制品的尺寸、性能等要求越来越高，YS/T 295-1994《建材加工工具用硬质合金制品》行业标准已经发布实施二十多年，已经不能满足市场和用户要求，为了提高行业内建材加工工具用硬质合金制品的制造水平，节约宝贵的钨资源，进一步规范建材加工工具用硬质合金制品质量控制标准，有必要修订《建材加工工具用硬质合金制品》的行业标准。

**1.3 起草单位情况**

株洲硬质合金集团有限公司（以下简称公司）是国家“一五”期间建设的156项重点工程之一。是五矿集团旗下硬质合金产业的核心成员之一。是有色行业集硬质合金产品的研究、设计、制造、服务于一体的专业化大型国有企业。

公司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、稀有金属粉末等系列产品，硬质合金年产量6000吨以上，是目前国内大型硬质合金生产、科研、经营和出口基地。公司先后被授予全国500家佳经济效益工业企业、企业技术进步奖、国家质量管理奖、全国质量效益型先进企业特别奖单位、中国100家大自营进出口企业等40多项荣誉。公司拥有国内硬质合金行业独有的国家重点实验室、国家首批认证的国家级企业技术中心、国家级分析测试中心以及工业产品（硬质合金及钨制品）质量控制与评价技术实验室。拥有湖南省第一家博士后科研工作站、中国有色金属工业硬质合金质检站及湖南省有色加工材质量监督检验授权站。公司秉承“世界工具，财富利器”的经营理念，经营管理状态良好。

公司累计获得授权专利400余项，其中，发明专利140余项。累计承担了行业120余项国行标制修订，公司先后获得国家级科技奖项6项，省级科技奖项40余项。

**1.4 参编单位及主要起草人工作情况**

参编单位株洲硬质合金集团有限公司、自贡硬质合金集团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 标准主要起草人及分工

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 单位 | 分工 |
| 谢浩 | 株洲硬质合金集团有限公司 | 负责调研、资料收集、标准起草工作 |
| 饶承毅 | 株洲硬质合金集团有限公司 | 负责标准审核、协调工作 |
| 龚斌 | 株洲硬质合金集团有限公司 | 负责全过程的标准编制、审核、协调工作 |
|  | 自贡硬质合金有限责任公司 | 参与标准起草，资料收集，提供相关验证 |
|  | 株洲长江硬质合金工具有限公司 | 参与标准起草，资料收集，提供相关验证 |
|  |  |  |
|  |  |  |

**1.5 主要工作过程**

**1.5.1 起草阶段**

标准计划下达后，为做好本标准的修订工作，株洲硬质合金集团有限公司成立了专门的《建材加工工具用硬质合金制品》行业标准修订工作组。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，对当前生产水平及质量水平进行了充分论证，于2023年2月形成了行业标准《建材加工工具用硬质合金制品》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、标准修订原则和修订标准主要内容与论据**

**2.1修订原则**

**2.1.1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。

**2.1.2适用性**

本标准在修订过程中，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。

**2.1.3先进性**

建材加工工具用硬质合金制品随着我国硬质合金制造技术的发展，市场需求也快速增长，现有行业标准已实施二十多年，部分标准分内容已经不能满足用户要求，不利于行业发展，有必要对建材加工工具用硬质合金制品化学成分、物理与力学性能、金相组织结构、尺寸形位、外观质量等要求进行规范，体现行业内先进制造水平。本标准反映了建材加工工具用硬质合金制品的先进技术水平，对国内建材加工工具用硬质合金制品生产企业和相关行业的技术进步将起到积极作用。

**2.2 修订标准主要内容与论据**

**2.2.1本标准与YS/T 295-1994版标准的主要差异**

本标准与YS/T 295-1994相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

a）增加了J11型产品类别与典型型号（见附录A）；

b）增加了制品化学成分、物理与力学性能及金相组织结构的要求（见5.1、5.2、5.3）；

c）修改了制品尺寸的允许偏差要求（见5.4,1994年版的4.3）；

d）修改了外观质量要求（见5.5,1994年版的4.4、4.6、4.7）；

e）修改了试验方法与检验规则（见第6章、第7章，1994年版的第5章）；

f）增加了产品随行文件要求（见8.2）；

g）增加了订货单要求（见第9章）。

修订内容具体情况见表2。

表2 修订内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 修订内容 | 原标准 | 修订稿 | 修订说明（论据） |
| 1 | 产品类型 | 无J11型，共四种类型 | 增加J11型，共五种类型 | 因近几年市场对J11型制品需求大幅增长，其技术要求已明确，适用于高端电锤冲击钻片。 |
| 2 | 化学成分、物理与力学性能、金相组织结构要求 | 无 | 增加化学成分、物理与力学性能、金相组织结构的要求 | 因近几年市场需求及主要生产企业相关产品材质性能数据。 |
| 3 | 制品尺寸允许偏差 | 有允许偏差要求； | 缩窄了制品尺寸的允许偏差要求（较高级）；增加＞70一档要求 | 经过近些年的技术进步与市场发展，中高端的市场需求已越来越高。 |
| 4 | 外观质量 | 有断面检查要求 | 删除断面检查要求 | 现行产品质量采用金相检验进行判断，不再打断口进行断面检验。 |
| 5 | 试验方法与检验规则 | 按GB/T 5242要求 | 增加化学成分、物理力学性能与金相组织等要求 | 按照新增项目的要求进行。 |
| 6 | 产品随行文件要求 | 无 | 增加了产品随行文件要求 | 现行行业惯例。 |
| 7 | 订货单要求 | 无 | 增加了订货单要求 | 现行行业惯例。 |

**2.2.2 产品分类情况**

根据近几年高端电锤冲击钻片的市场需求情况，增加了J11型产品类型与典型型号的内容。

**2.2.3 化学成分**

行业内建材加工工具用硬质合金制品的生产多样化，其采用的材质要求也各异，一般根据客户的需求订制。同时，硬质合金生产的特性为：根据客户要求确定材质的具体成分，在进行前道工序配比时，相关组分的含量已经确定，对于后续产品合格与否，是由物理与力学性能、金相组织结构检测结果决定的，虽然理论上也可以进行合金化后的组分检验，但是合金化后的产品关注重点并不在化学成分上，从成本、行业习惯以及生产需要综合考虑，硬质合金的化学成分由承制方保证，并不作为验收依据；由于具体的牌号由生产厂家规定，具体的技术指标也会由于配方成分的不同而不同。一般情况下，硬质合金传统的物理与力学性能以及金相组织检验项目是应进行的。生产厂家客户协商确定材质化学成分后，会有确定的对应的技术指标。本标准选用市场应用较多的建材加工工具用硬质合金制品牌号，其主要成分为WC和Co，其中Co含量基本在6.0%～13.0%。

**2.2.4 物理与力学性能**

衡量硬质合金性能的的主要指标有密度、横向断裂强度（抗弯强度）、硬度等，密度是硬质合金质量最基本的指标，它是其他各项性能指标的基础。硬度和横向断裂强度是硬质合金两项主要机械性能指标，均直接影响合金的使用效果。上述三项就基本决定了硬质合金的综合品质，是产品出厂的考核指标，也是用户最关注的指标，合理选用硬质合金的重要依据。选择不同的Co含量、微量元素和碳化钨粉末原料，其合金强度、硬度、密度等性能不同。通过对部分制品生产厂家物理与力学性能数据调研（见表3），确定了相应技术要求（见表4）。

表3 部分制品生产厂家物理与力学性能数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 密度，g/cm3 | 硬度，HRA | 横向断裂强度，MPa |
| 株硬牌号1典型值 | 14.92 | 89.9 | 2750 |
| 株硬牌号2典型值 | 14.72 | 89.2 | 3280 |
| A企业牌号1典型值 | 14.44 | 87.8 | 2898 |
| A企业牌号2典型值 | 14.50 | 89.5 | 2400 |

表4 制品的物理与力学性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 密度  g/cm3 | 硬度  HRA | 横向断裂强度a  MPa |
| 14.10～15.10 | ≥85.0 | ≥2400 |
| a 横向断裂强度等同采用B试样鉴定结果。 | | |

**2.2.5金相组织结构**

金相组织结构是直接反映合金的组织构成，主要指标为孔隙度、宏观孔洞及非正常的第三相。孔隙度是指某一视场内孔隙所占面积的百分比，即视场内孔隙面积的总和/视场的总面积。硬质合金检验中孔隙分为：

A类孔隙（孔隙尺寸≤10μm）；B类孔隙(10μm＜孔隙尺寸＜25μm),相对应的百分含量为A02—0.02；B02---0.02；孔隙过大会在使用中可能产生断裂源，导致使用寿命缩短。

C类也称为渗碳和非化合碳,C02对应的渗碳为小于百分之0.2，这种表面并不会发黑，不影响客户焊接。

E类称为脱碳或η相，出现后综合性能会降低，一般不允许出现。

通过对部分生产厂家物理与力学性能数据调研（见表5），确定了相应技术要求（见表6）。

表5 部分生产厂家金相组织结构数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 孔隙度 | 宏观孔洞 | | | 非化合碳 | η相 |
| 25μm-75μm | >75μm-125μm | >125μm |
| 株硬牌号1典型值 | A02B00 | 0 | 0 | 0 | C00 | 不存在 |
| 株硬牌号2典型值 | A04B00 | 0 | 0 | 0 | C00 | 不存在 |
| A企业牌号1典型值 | A04B00 | 1 | 0 | 0 | C00 | 不存在 |
| A企业牌号2典型值 | A04B02 | 0 | 1 | 0 | C00 | 不存在 |

表6 硬质合金拉伸模坯的金相组织结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 孔隙度  不大于 | 宏观孔洞分档/个 | | | 非化合碳  不大于 | η相 |
| ＞25μm～75μm | ＞75μm～125μm | ＞125μm |
| A04B02 | ≤4 | ≤2 | ≤1 | C02 | 不存在 |

由于分析产品的数据有限，考虑到一些厂家的产品我们没有分析到，及建材加工工具用硬质合金制品的具体使用工况，所以本标准设定金相组织结构检测标准为A04B02C02，宏观孔洞分档25μm-75μm、75μm-125μm和>125μm分别为不大于4个、2个、1个，产品的金相要求推荐本标准，特殊要求供需双方协商确定。

**2.2.6尺寸允许偏差及形位公差**

（1）产品型号表示方法

为了能够从型号上确认产品的尺寸形状，建材加工工具用硬质合金制品用字母J表示，第二、三位数字表示产品形状，型号10（或11、20 、21、22），第四、五位数字表示产品主要尺寸，最后一位字母标识表示形状左形的 “ L” （或右形 的“ R”） 组成。如:

J2034R:表示宽度为34mm，右形的20型钻片。

J1107:表示高度为7mm的11型冲击钻片。

（2）尺寸

尺寸偏差是通过游标卡尺分别在同一尺寸上不同点测量的偏差。

尺寸允许偏差应符合表7的规定。

表7 基本尺寸及允许偏差 单位为mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称尺寸 | 允许偏差 | | | |
| 普通级 | | 较高级 | |
| 修订前 | 修订后 | 修订前 | 修订后 |
| ≤2.5 | ±0.20 | 不变 | ±0.15 | ±0.12 |
| ＞2.5～5.0 | ±0.30 | 不变 | ±0.20 | ±0.15 |
| ＞5.0～11.0 | ±0.35 | 不变 | ±0.25 | ±0.20 |
| ＞11.0～18.0 | ±0.50 | 不变 | ±0.35 | ±0.30 |
| ＞18.0～26.0 | ±0.60 | 不变 | ±0.40 | ±0.35 |
| ＞26.0～34.0 | ±0.80 | 不变 | ±0.45 | ±0.40 |
| ＞34.0～45.0 | ±1.00 | 不变 | ±0.50 | ±0.40 |
| ＞45.0～55.0 | ±1.10 | 不变 | ±0.60 | ±0.50 |
| ＞55.0～70.0 | ±1.20 | 不变 | ±0.70 | ±0.60 |
| 新增＞70.0 | 无 | ±1.50 | 无 | ±0.80 |

（3）形位及允许偏差

产品的装配主要是焊接在钻头前部，且对其他的形位公差要求并不高，仅对平面度有要求。制品支承面的平面度应不大于0.1mm 。非支承面的平面度 ，按表8的规定。

表8 非支承面平面度 单位为mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度 | 长度（或宽度） | | | | |
| ≤10 | ＞10～20 | | ＞20 | |
| 平面度 | | | | |
|  |  | 修订前 | 修订后 | 修订前 | 修订后 |
| ≤4.5 | 0.10 | 0.15 | 0.12 | 0.25 | 0.22 |
| ＞4.5～6.0 | 0.08 | 0.12 | 0.10 | 0.25 | 0.22 |
| ＞6.0 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.20 | 0.18 |

本标准充分考虑了我国硬质合金建材加工工具用硬质合金制品生产企业的技术水平以及企业的使用要求，对于国内硬质合金建材加工工具用硬质合金制品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。

《建材加工工具用硬质合金制品》行业标准编制小组

二〇二三年二月