

# 《超硬磨料 镀镍金刚石或立方氮化硼》

## 编制说明

（征求意见稿）

### 一、工作简况

#### 1. 任务来源

本项目根据工业和信息化部 2024 年第五批行业标准制修订计划（工信厅科函〔2024〕463 号），计划编号 2024-1739T-JB，项目名称“超硬磨料镀镍金刚石或立方氮化硼”进行制定。本项目归口单位为全国磨料磨具标准化技术委员会，主要起草单位为中南钻石有限公司、郑州中南杰特超硬材料有限公司、河南黄河旋风股份有限公司，项目周期 12 个月。

#### 2. 主要工作过程

起草阶段：接到标准制定计划后，根据工作需要，成立了标准起草工作组。工作组成立后，对标准制定工作的具体问题进行了研究、协商，确定了工作方案、人员分工和时间进度。工作组在工作过程中广泛收集国内外相关标准和文献资料，对镀镍金刚石、立方氮化硼性质和技术指标要求进行充分调研分析。根据前期调研内容，明确镀镍金刚石、立方氮化硼标准制定的总体工作思路，确定标准的框架结构和主要技术内容等，并于 2025 年 5 月编制完成标准草案初稿。标准工作组多次组织召开内部研讨会，就标准的作用定位、主要技术内容等关键问题进行研讨，后根据讨论意见对标准草案进一步修改完善后形成了标准征求意见稿，并经工作组组长审核后报标委会秘书处。

#### 3. 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准由中南钻石有限公司、郑州中南杰特超硬材料有限公司、河南黄

河旋风股份有限公司、郑州磨料磨具磨削研究所有限公司、富耐克超硬材料股份有限公司共同负责起草。

工作组成员：易良成、戚燕杰、张相法、王裕昌、包华、董永芬、张丹丹、张项项、蒲锋钢、张良。

所做的工作：易良成任工作组组长，全面协调标准的起草工作；戚燕杰协助组长进行标准的起草与编写工作，并对各方的意见和建议进行归纳和分析；张相法、王裕昌、包华、董永芬负责标准技术内容的确定工作；张丹丹、张项项、蒲锋钢、张良负责资料收集、调研和试验验证工作；包华、张良还负责各阶段标准内容的审核工作。

## **二、标准编制原则和主要内容**

### **1. 标准编制原则**

遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出”的原则，本标准根据当前国内外镀镍金刚石和立方氮化硼的研发、生产和应用现状，结合我国镀镍金刚石和立方氮化硼的工艺技术水平而制定，既要满足市场需求，又要引导行业技术进步，做到科学、合理、适用。

本标准按照 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。

### **2. 标准主要内容**

本标准规定了镀镍金刚石或立方氮化硼的标记和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志和包装。

本标准适用于镀镍金刚石或立方氮化硼的制造。

#### **2.1 标记**

本标准遵从金刚石或立方氮化硼的标记，结合镀镍金刚石或立方氮化硼的特征，规定了镀镍金刚石或立方氮化硼的标记方法。

镀镍金刚石或立方氮化硼用对应的金刚石或立方氮化硼粒度、牌号、镀层金属元素符号和镀层增重表示。镀层呈脆性加注C（化学镀或相当工艺产品）。

## 2.2 技术要求

根据镀镍金刚石或立方氮化硼的质量特性，从外观、镀层增重率、堆积密度和镀层冲击脱落率等方面对其技术要求进行了规定。

### 2.2.1 外观

#### 2.2.1.1 外部杂质

产品中的非金刚石或立方氮化硼磨料颗粒影响产品的使用性能，结合金刚石或立方氮化硼产品技术标准要求，对镀镍金刚石或立方氮化硼的外部杂质进行规定：同一批次产品中粒度为120/140及以粗者，外部杂质含量不多于0.2%；粒度为140/170及以细者，外部杂质含量不多于0.4%。

#### 2.2.1.2 颜色一致性

镀镍金刚石或立方氮化硼由于生产工艺的异常或产品表面污染，产品表面颜色会有所差异，为保证产品质量的稳定性，对镀镍金刚石或立方氮化硼表面颜色情况进行规定，同一批次镀镍金刚石或立方氮化硼表面颜色应均匀一致，颜色不一致的颗粒数不应超过总颗粒数的1%。

#### 2.2.1.3 镀层完整性

镀镍金刚石或立方氮化硼由于生产工艺的差异或不稳定，会存在部分产品漏镀的情况即镀层不完整，镀层不完整则金刚石或立方氮化硼达不到

镀镍的作用，影响镀镍金刚石或立方氮化硼工具的使用，同时结合客户要求，对镀镍金刚石或立方氮化硼的镀层完整性进行了规定。

#### 2.2.1.4 连聚晶

金刚石或立方氮化硼在镀镍过程中可能会因技术或工艺不成熟，在产品制备过程中相邻的金刚石或立方氮化硼粘连产生连聚晶，同时有些金刚石或立方氮化硼产品本身也可能存在连聚晶，连聚晶的存在会导致镀覆后的产品颗粒明显偏大，以其制备的工具在工作时会对工件表面产生划伤等不良影响。结合工艺技术水平 and 客户要求，对镀镍金刚石或立方氮化硼产品的各种形态的连聚晶情况进行了规定。

#### 2.2.2 镀层增重率

不同应用领域，对镀镍金刚石或立方氮化硼镀层增重率有不同的要求，镀镍金刚石或立方氮化硼常规镀层增重率有30%、50%、56%、60%，也可根据客户需求定制，不同的镀层增重率对镀覆工具的结合力、加工效率、使用寿命等均会产生不同的影响，结合应用需求，对镀镍金刚石或立方氮化硼镀层增重率及允许偏差要求进行了规定，镀镍金刚石或立方氮化硼镀层增重率允许偏差不应超过2%。

#### 2.2.3 堆积密度

镀镍金刚石或立方氮化硼的表面镀镍的形态会对工具的把持力、使用寿命等产生影响，尤其是有明显镍刺的产品在树脂结合剂工具领域起到了一定的增强把持力的作用，镀层增重率在50%以上的镀镍金刚石或立方氮化硼且应用于树脂结合剂工具时，通过堆积密度对产品表面的镍刺进行要求和规定，以表征金刚石或立方氮化硼镀镍产品的形态。树脂结合剂工具用且

镀层增重率在50%以上的镀镍金刚石或立方氮化硼产品应进行堆积密度检测，并给出指标要求。

#### 2.2.4 镀层冲击脱落率

镀层呈脆性的镀镍金刚石或立方氮化硼相比常规镀镍金刚石或立方氮化硼产品，镀层更脆，在使用过程中会更易露出金刚石或立方氮化硼，更易出刃，达到金刚石或立方氮化硼磨削的目的。镀层呈脆性的镀镍金刚石或立方氮化硼的镀层脆性程度可通过镀层冲击脱落率进行表征，但由于国家标准规定的冲击次数和冲击频率不仅可以将金刚石或立方氮化硼表面的脆性镍层冲击脱落，同时会造成金刚石或立方氮化硼本身破碎，筛下物为镀层和金刚石或立方氮化硼的混合物，对镀层的结合力判定产生影响，因此本标准通过调整冲击频率、取样量和冲击次数，对镀脆性镍产品镍层结合力进行测定。结合应用需求，对标称为脆性镀层的镀镍金刚石或立方氮化硼的镀层脱落率指标规定为10%~30%。

#### 2.3 试验方法

针对技术要求中的项目，参照JB/T 12206《超硬磨料 镀钛金刚石》，分别规定了相应的试验方法。

#### 2.4 检验规则

根据镀镍金刚石或立方氮化硼产品性能要求，结合生产企业的实际执行情况，规定了相应的检验规则。

#### 2.5 标志和包装

根据实际需要，确定了产品合格证标志和外包装标志的具体内容要求。

根据产品特点，确定了产品包装内容。

### 3. 解决的主要问题

金刚石和立方氮化硼作为超硬材料，在航空航天、船舶、轨道交通、汽车、新能源、电子信息、高档数控机床、地质、冶金、建筑施工等领域有着广泛应用。在金刚石或立方氮化硼表面镀镍可显著提高金刚石和结合剂的结合力，提高其工具使用寿命和效率。近年来，硬脆材料的加工越来越依赖镀镍金刚石或立方氮化硼工具，其市场应用需求也越来越大。但是当前，仍没有统一的标准来规范和引导镀镍金刚石或立方氮化硼产品相关技术指标，造成了市场混乱，限制了生产厂家的生产制作和客户的选用，极大地阻碍了该产品的推广和应用。

本标准通过对镀镍金刚石或立方氮化硼的产品标记、镀层增重率、堆积密度等各项技术指标和相应试验方法等进行规范，提出了镀层冲击脱落率、镀层增重率等检测方法，填补了镀镍金刚石或立方氮化硼行业标准的空白，解决了镀镍金刚石或立方氮化硼无统一标准可依的问题，为镀镍金刚石或立方氮化硼的设计开发、生产制造、实际应用和贸易交流提供了重要的技术依据，推动镀镍金刚石或立方氮化硼行业健康有序发展。

### 三、主要试验（或验证）情况

#### 1. 主要技术指标确定的依据

本标准是在结合我国镀镍金刚石或立方氮化硼技术发展现状和市场应用情况的基础上制定完成的。在编制过程中，工作组深入调研了国内主要镀镍金刚石或立方氮化硼生产企业的技术路线与产能布局，分析了市场上主流产品的质量水平，依据起草单位质量标准和客户使用要求的长期实践经验确定了具体的技术指标。

#### 2. 制定后验证的情况

##### 2.1 镀层冲击脱落率测试数据

### 2.1.1 冲击频率

a) 以 45/50 ZND2110CN56 为例, 冲击频率取 1200r/min、1400r/min、1600r/min 进行冲击实验, 连续取样 10 次进行冲击测试, 冲击次数为 1000 次, 取样量为 0.6000g~0.6004g。冲击后选用较原试样粒度号细一号的下检查筛进行筛分, 筛分时间为 3 min, 测试数据见表 1。

表 1 冲击频率测试数据

序号	取样量	冲击次数	脱落率 (%)		
			冲击频率 (r/min)		
			1200	1400	1600
1	0.6g	1000 次	20.9	22.3	26.8
2			12.9	23.9	30.0
3			23.6	21.5	35.7
4			22	23.3	24.6
5			19.1	24.2	33.1
6			10.1	22.1	28.3
7			22.3	24.0	31.5
8			15.1	22.7	25.2
9			21.3	24.1	34.7
10			17.4	22.3	28.9
最大值			23.6	24.1	35.7
最小值			10.1	21.5	25.2
极差			13.5	2.6	10.5
平均值			18.5	23.0	29.4
标准偏差			4.48	0.93	4.7

由上表可知, 取样量为 0.6g, 冲击次数为 1000 次时, 冲击频率为 1200r/min 时, 极差值为 13.5, 标准偏差为 4.48; 冲击频率为 1400r/min 时, 极差值为 2.6, 标准偏差为 0.93; 冲击频率为 1600r/min 时, 极差值为 10.5, 标准偏差为 4.7。因此冲击频率确定为 **1400r/min**。

b) 以 70/80 CBN115CN56 为例, 冲击频率取 1200r/min、1400r/min、1600r/min 进行冲击实验, 连续取样 10 次进行冲击测试, 冲击次数为 2000 次, 取样量为 0.5000g~0.5003g。冲击后选用较原试样粒度号细一号的下检

查筛进行筛分，筛分时间为 3 min，测试数据见表 2。

表 2 冲击频率测试数据

序号	取样量	冲击次数	脱落率 (%)		
			冲击频率 (r/min)		
			1200	1400	1600
1	0.5g	2000 次	14.3	24.8	36.4
2			14.7	25.2	38.8
3			13.6	24.7	39.6
4			14.5	24.4	39.8
5			12.2	24.7	39.2
6			13.1	24.9	39.4
7			14.1	23.8	38.9
8			14.4	24.7	40.1
9			13.7	23.8	39.3
10			13.3	23.9	37
最大值			14.7	25.2	40.1
最小值			12.2	23.8	36.4
极差			2.5	1.4	3.7
平均值			13.79	24.39	38.85
标准偏差			0.75	0.484	1.127

由上表可知，取样量为 0.5g，冲击次数为 2000 次时，冲击频率为 1200r/min 时，极差值为 2.5，标准偏差为 0.75；冲击频率为 1400r/min 时，极差值为 1.4，标准偏差为 0.484；冲击频率为 1600r/min 时，极差值为 3.7，标准偏差为 1.127。因此冲击频率确定为 **1400r/min**。

### 2.1.2 取样量的确定

以 45/50 ZND2110CN56、60/70-2110CN56、100/120-2010CN56 和 70/80 CBN115CN56 为例，冲击频率为 1400r/min，连续取样为 10 次进行冲击测试，进行取样量的确定，冲击测试结果如下：

a) 45/50 ZND2110CN56 不同取样量测试数据见表 3。



表 3 45/50 ZND2110CN56 取样量测试数据

序号	冲击频率	冲击次数	脱落率 (%)		
			取样量		
			0.4g	0.6g	0.8g
1	1400r/min	1000 次	23.5	22.3	14.2
2			25.2	23.9	18.5
3			26.8	21.5	16.9
4			27.6	23.3	12.7
5			28.3	24.2	17.8
6			29.1	22.1	15.3
7			24.7	24.0	19.6
8			30.0	22.7	13.1
9			26.4	24.1	16.0
10			25.2	22.3	18.3
最大值			30.0	24.1	19.6
最小值			23.5	21.5	12.7
极差			6.5	2.6	6.9
平均值			26.8	23.0	16.2
标准偏差			3.2	0.93	2.9

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，冲击次数为 1000 次时，取样量为 0.4g 时，极差值为 6.5，标准偏差为 3.2；取样量为 0.6g 时，极差值为 2.6，标准偏差为 0.93；取样量为 0.8g 时，极差值为 6.9，标准偏差为 2.9。因此 **45/50 ZND2110CN56 的取样量确定为 0.6g。**

b) 60/70 ZND2110CN56 不同取样量测试数据见表 4。

表 4 60/70 ZND2110CN56 取样量测试数据

序号	冲击频率	冲击次数	脱落率 (%)		
			取样量		
			0.3g	0.5g	0.7g
1	1400r/min	2000 次	23.5	23.5	15.2
2			26.2	25.8	24.6
3			27.8	26.3	10.8
4			28.1	24.1	19.5
5			27.0	22.7	22.3
6			29.6	25.2	18.1
7			31.2	24.9	27.4
8			24.7	27.1	14.7
9			30.8	24.6	20.9

10			25.3	23.6	16.5
最大值			31.2	27.1	27.4
最小值			23.5	22.7	10.8
极差			7.7	4.4	16.6
平均值			27.4	24.9	19.8
标准偏差			4.5	2.1	5.8

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，冲击次数为 2000 次时，取样量为 0.3g 时，极差值为 7.7，标准偏差为 4.5；取样量为 0.5g 时，极差值为 4.4，标准偏差为 2.1；取样量为 0.7g 时，极差值为 16.6，标准偏差为 5.8。因此 **60/70 ZND2110CN56 的取样量确定为 0.5g。**

c) 100/120 ZND2010CN56 不同取样量测试数据见表 5。

表 5 100/120 ZND2010CN56 取样量测试数据

序号	冲击频率	冲击次数	脱落率 (%)		
			取样量		
			0.2	0.4	0.6
1	1400r/min	3000 次	32.7	22	10.1
2			30.2	21	12.3
3			25.1	18.4	8.7
4			32.1	22.4	16.5
5			27.9	19.2	14.9
6			26.3	21.6	13.2
7			33.4	22.5	11.8
8			27.3	21.1	17.6
9			29.2	21.7	9.4
10			31.1	21.7	15.0
最大值			33.4	22.5	15.0
最小值			25.1	18.4	8.7
极差			8.3	4.1	6.3
平均值			28.9	21.3	13.2
标准偏差			3.2	1.28	4.8

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，冲击次数为 3000 次时，取样量为 0.2g 时，极差值为 8.3，标准偏差为 3.2；取样量为 0.4g 时，极差值为 4.1，标准偏差为 1.28；取样量为 0.6g 时，极差值为 6.3，标准偏差为 4.8。因此 **100/120 ZND2010CN56 的取样量确定为 0.4g。**

d) 70/80 CBN115CN56 不同取样量测试数据见表 6。

表 6 70/80 CBN115CN56 取样量测试数据

序号	冲击频率	冲击次数	脱落率 (%)		
			取样量		
			0.3g	0.5g	0.7g
1	1400r/min	2000 次	38.6	23.6	10.4
2			39.4	24.5	9.9
3			38.4	24.1	10.7
4			40	23.7	10.4
5			38.5	24.4	9.6
6			37.9	23.9	9.9
7			39.1	23.6	10.3
8			38.2	24.1	9.7
9			38	23.9	10.2
10			39.5	23.7	9.4
最大值			40	24.5	10.7
最小值			37.9	23.6	9.4
极差			2.1	0.9	1.3
平均值			38.76	23.95	10.05
标准偏差			0.648	0.331	0.414

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，冲击次数为 2000 次时，取样量为 0.3g 时，极差值为 2.1，标准偏差为 0.648；取样量为 0.5g 时，极差值为 0.9，标准偏差为 0.331；取样量为 0.7g 时，极差值为 1.3，标准偏差为 0.414。因此 70/80 CBN115CN56 的取样量确定为 **0.5g**。

### 2.1.3 冲击次数的确定

以 45/50 ZND2110CN56、60/70-2110CN56、100/120-2010CN56 和 70/80 CBN115CN56 为例，冲击频率为 1400r/min，连续取样为 10 次进行冲击测试，进行冲击次数的确定，冲击测试结果如下：

a) 45/50 ZND2110CN56 不同冲击次数测试数据见表 7。

表 7 45/50 ZND2110CN56 冲击次数测试数据

序号	冲击频率	取样量	脱落率 (%)		
			冲击次数		
			800 次	1000 次	1200 次
1	1400r/min	0.6g	10.2	22.3	24.6
2			14.5	23.9	27.3
3			8.9	21.5	28.1
4			17.3	23.3	25.2
5			12.1	24.2	26.8
6			15.8	22.1	23.9
7			9.6	24.0	30.2
8			18.4	22.7	26.0
9			11.7	24.1	24.7
10			16.5	22.3	28.2
最大值			18.4	24.1	30.2
最小值			8.9	21.5	23.9
极差			9.5	2.6	6.3
平均值			13.7	23.0	26.5
标准偏差			4.3	0.93	3.9

由上表可知,冲击频率为 1400r/min,取样量为 0.6g 时,冲击次数为 800 次时,极差值为 9.5,标准偏差为 4.3;冲击次数为 1000 次时,极差值为 2.6,标准偏差为 0.93;冲击次数为 1200 次时,极差值为 6.3,标准偏差为 3.9。因此 **45/50 ZND2110CN56** 的冲击次数确定为 **1000 次**。

b) 60/70 ZND2110CN56 不同冲击次数测试数据见表 8。

表 8 60/70 ZND2110CN56 冲击次数测试数据

序号	冲击频率	取样量	脱落率 (%)		
			冲击次数		
			1800 次	2000 次	2200 次
1	1400r/min	0.5g	12.6	23.5	28.5
2			19.3	25.8	33.8
3			10.2	26.3	26.6
4			24.2	24.1	30.9
5			20.6	22.7	24.9
6			15.1	25.2	31.7
7			23.0	24.9	30.4
8			16.9	27.1	32.3
9			26.0	24.6	22.8
10			13.2	23.6	26.1

最大值			26.0	27.1	33.8
最小值			10.2	22.7	22.8
极差			15.8	4.4	11.0
平均值			17.5	24.9	28.7
标准偏差			6.1	2.1	5.8

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，取样量为 0.5g 时，冲击次数为 1800 次时，极差值为 15.8，标准偏差为 6.1；冲击次数为 2000 次时，极差值为 4.4，标准偏差为 2.1；冲击次数为 2200 次时，极差值为 11.0，标准偏差为 5.8。因此 60/70-ZND2110CN56 的冲击次数确定为 2000 次。

c) 100/120 ZND2010CN56 不同冲击次数测试数据见表 9。

表 9 100/120 ZND2010CN56 冲击次数测试数据

序号	冲击频率	取样量	脱落率 (%)		
			冲击次数		
			2800 次	3000 次	3200 次
1	1400r/min	0.4g	14.2	22	23.6
2			16.0	21	29.2
3			17.9	18.4	32.0
4			18.3	22.4	28.2
5			16.5	19.2	26.8
6			15.6	21.6	25.0
7			19.8	22.5	32.7
8			16.1	21.1	31.3
9			13.9	21.7	26.1
10			20.0	21.7	30.3
最大值			20.0	22.5	32.7
最小值			13.9	18.4	23.6
极差			6.1	4.1	9.1
平均值			16.8	21.3	27.8
标准偏差			2.80	1.28	3.5

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，取样量为 0.4g 时，冲击次数为 2800 次时，极差值为 6.1，标准偏差为 2.80；冲击次数为 3000 时，极差值为 4.1，标准偏差为 1.28；冲击次数为 3200 次时，极差值为 9.1，标准偏差为 3.5。因此 100/120 ZND2010CN56 的冲击次数确定为 3000 次。

d) 70/80 CBN115CN56 不同冲击次数测试数据见表 10。

表 10 70/80 CBN115CN56 冲击次数测试数据

序号	冲击频率	取样量	脱落率 (%)		
			冲击次数		
			1800 次	2000 次	2200 次
1	1400r/min	0.5g	13.3	24.3	34.8
2			13.7	23.9	36.2
3			14.1	23.7	35
4			13.7	24.7	32.8
5			14.3	24.5	33.8
6			13.6	23.6	34.7
7			12.9	24.1	33.8
8			14.9	23.7	34.8
9			14.2	23.9	36.7
10			13.5	24.5	32.9
最大值			14.9	24.7	36.7
最小值			12.9	23.6	33.8
极差			2.0	1.1	2.9
平均值			13.82	24.09	34.75
标准偏差			0.512	0.393	0.955

由上表可知，冲击频率为 1400r/min，取样量为 0.5g 时，冲击次数为 1800 次时，极差值为 2.0，标准偏差为 0.512；冲击次数为 2000 时，极差值为 1.1，标准偏差为 0.393；冲击次数为 2200 次时，极差值为 2.9，标准偏差为 0.955。因此 70/80 CBN115CN56 的冲击次数确定为 2000 次。

其它粒度产品，以此类推，分别进行冲击试验，确定了冲击脱落率测试的取样量和冲击次数。部分粒度检测结果数据见表 11。

表 11 其他粒度测试数据

产品规格型号	取样量 /g	检测样品份数	冲击次数	冲击频率 /(r/min)	筛下物检测值 1	筛下物检测值 2	筛下物平均值
170/200-ZND2010CN56	0.3	2	5000	1400	<b>11.3</b>	<b>11.3</b>	<b>11.3</b>
230/270-ZND2010CN56	0.2	2	6000	1400	<b>11.5</b>	<b>10.4</b>	<b>11.0</b>
200/230-CBN282CN56	0.3	2	5000	1400	<b>22.8</b>	<b>23.2</b>	<b>23</b>
120/140-CBN115CN56	0.4	2	3000	1400	<b>21</b>	<b>21.3</b>	<b>21.2</b>
140/170-CBN115CN56	0.3	2	5000	1400	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>22.5</b>

## 2.2 镀层增重率测试情况

以 40/45 ZND2240 N30、80/100 ZND2010 N56、120/140 ZND2010 N30、325/400 ZND2010 N30、270/325 CBN115N56、140/170CBN115N30、170/200 CBN115N56、80/100CBN115CN56 为例，分别进行镀层增重率测试，平行测定 5 个试样，分别计算平均值、方差和标准差，测试数据见表 12。

表 12 镀层增重率测试数据

序号	样品	增重率 (%)					平均值	方差	标准差
		1	2	3	4	5			
1	40/45 ZND2240 N30	30.21	30.30	30.26	30.28	30.31	30.27	0.0011	0.0332
2	80/100 ZND2010 N56	55.82	55.90	55.86	55.92	55.88	55.88	0.0011	0.0332
3	120/140 ZND2010 N30	31.20	31.25	31.23	31.22	31.21	31.22	0.0002	0.0141
4	325/400 ZND2010 N30	30.80	30.68	30.74	30.78	30.75	30.75	0.0015	0.0387
5	270/325 CBN115 N56	56.91	57.02	56.95	57.10	56.88	56.97	0.0063	0.0793
6	140/170 CBN115 N30	30.08	30.03	30.11	30.09	30.12	30.086	0.00127	0.0356
7	170/200 CBN115 N56	56.09	56.03	56.10	56.09	55.99	56.060	0.0019	0.0436
8	80/100 CBN115 N60	61.03	61.0	61.02	61.04	61.0	61.018	0.000297	0.0172

5 次测定值均在小范围内波动，符合要求。证明了本标准规定的镀层增重率测试方法的可行性。

### 2.3 堆积密度测试情况

选取镀层增重率在 50% 以上的样品 35/40 ZND2280N56、50/60 ZND2110N56、80/100 ZND2010N56、140/170 ZND2010N56、325/400 ZND2010N56、100/120CBN115N56、80/100CBN115CN56、140/170CBN116CN56、200/230CBN116CN56 分别进行堆积密度测试，每个试样测定 5 次，分别计算平均值、方差和标准差。测试数据见表 13。

表 13 堆积密度测试数据

序号	样品	堆积密度（g/mL）					平均值	方差	标准差
		D1	D2	D3	D4	D5	D		
1	35/40 ZND2280N56	3.066	3.064	3.063	3.064	3.065	3.064	0.00000144	0.0012
2	50/60 ZND2110N56	2.359	2.366	2.350	2.362	2.363	2.360	0.000028	0.0053
3	80/100 ZND2010N56	2.469	2.481	2.472	2.475	2.478	2.475	0.000018	0.0042
4	140/170 ZND2010N56	2.330	2.336	2.333	2.332	2.334	2.333	0.000004	0.002
5	325/400 ZND2010N56	1.878	1.871	1.868	1.869	1.875	1.872	0.00001416	0.0038
6	100/120 CBN115N56	2.180	2.182	2.202	2.195	2.198	2.1914	0.0000789	0.0089
7	80/100 CBN115CN56	2.120	2.127	2.119	2.120	2.126	2.1224	0.0000114	0.0034
8	140/170 CBN116CN56	2.360	2.359	2.360	2.362	2.359	2.360	0.0000012	0.0011
9	200/230 CBN116CN56	1.989	1.985	1.989	1.991	1.987	1.9882	0.00000467	0.0022
10	270/325 CBN116CN56	1.881	1.878	1.879	1.875	1.880	1.8786	0.0000043	0.0021



从以上结果可以看出，不同粒度镀镍金刚石和立方氮化硼 N56 的产品的堆积密度 5 次测量值均在小范围内波动，且测试结果符合本标准规定的要求。证明了本标准规定的堆积密度测试方法的可行性。

此外，我们还依据 GB/T 6406-2016《超硬磨料 粒度检验》对相关物料进行了粒度检验，经镀覆后的金刚石或立方氮化硼，物料的粒径都有不同程度的增加。因此不对镀镍后的金刚石或立方氮化硼重新进行粒度划分和要求，以原物料的粒度为准。

#### 四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

#### 五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

金刚石和立方氮化硼作为超硬材料，在航空航天、船舶、轨道交通、汽车、新能源、电子信息、高档数控机床、地质、冶金、建筑施工等领域有着广泛应用。但金刚石或立方氮化硼与大部分金属、树脂、陶瓷等结合剂不浸润，结合力较差，存在把持力不强等问题，造成金刚石或立方氮化硼颗粒脱落，严重影响其工具的使用寿命和效率。研究和实践发现在金刚石或立方氮化硼表面镀镍可有效提高金刚石和结合剂的结合力，提高其工具使用寿命和效率。目前国内各大金刚石或立方氮化硼生产企业及深加工企业均有镀镍产品业务，但缺乏针对镀镍金刚石或立方氮化硼的统一技术规范和检验方法标准，通过标准的制定和实施，有利于提升产品质量稳定性，减少因产品质量问题导致的生产事故与资源浪费，保障相关产业安全生产与高效运营。标准统一有利于打破行业内技术交流壁垒，促进企业间资源共享与合作创新，加速技术成果转化，增强国内外市场对我国镀镍金刚石或立方氮化硼产品的认可度和市场竞争力，推动行业上下游产业协同发展。

本标准填补了镀镍金刚石或立方氮化硼行业标准的空白，解决了镀镍金刚石或立方氮化硼无统一标准可依的问题，为该类产品的设计开发、生产制造和市场应用提供了技术依据，有利于引导规范生产、保障产品质量和规范市场秩序，引导企业优化生产工艺、加大研发投入以提升产品品质与竞争力，推动产业结构升级。标准中的测试方法与检验规则有助于建立公平公正的市场竞争环境，避免恶性竞争，加速镀镍金刚石、立方氮化硼产业向高端化、智能化、绿色化方向迈进，提高产业整体经济效益与可持续发展能力。

## 六、与国际、国外对比情况

本标准起草过程中未查到同类国际、国外标准，故没有采标。

本标准起草过程中未测试国外的样品。

本标准水平为国内先进水平。

## 七、在标准体系中的位置，与现行法律、法规、规章和相关标准，特别是强制性标准的协调性

本专业领域标准体系框图见附图。

本标准属于磨料磨具标准体系“超硬磨料”小类。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

## 八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中无重大分歧意见。

## 九、标准性质的建议说明

建议本标准为推荐性行业标准。

## 十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布六个月后实施。实施前由全国磨料磨具标准化技术委员会在网站、公众号和微信群等信息化平台上进行宣传，编写培训讲义

并召开宣贯会，企业可根据本标准修改自己的企业标准或技术文件。

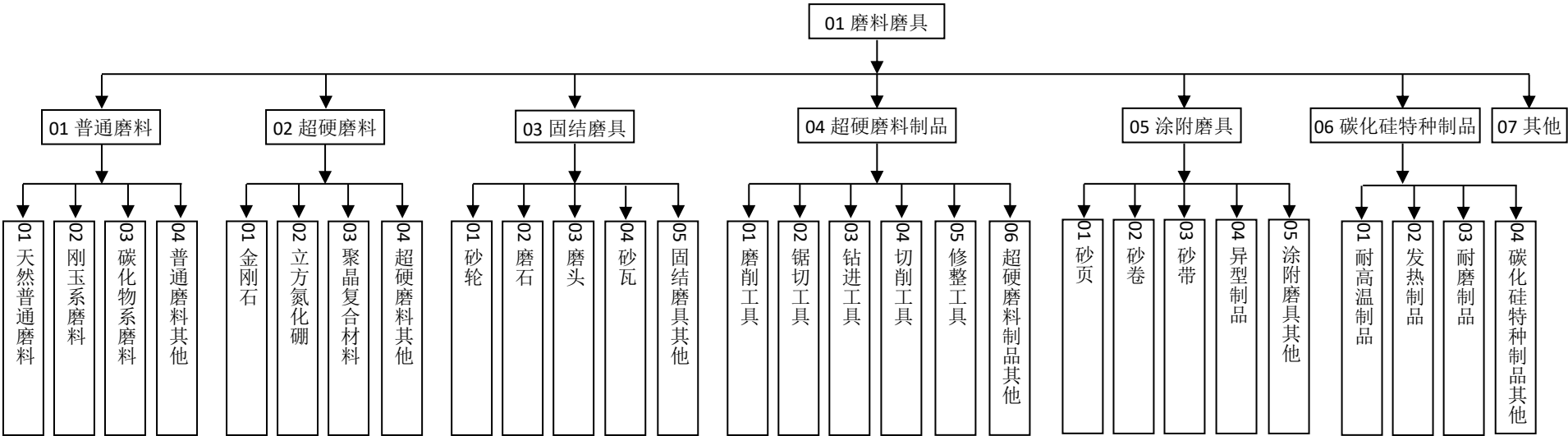
#### 十一、废止现行相关标准的建议

无

#### 十二、其他应予说明的事项

无。

附图



磨料磨具专业领域标准体系框架图