

# 《超硬磨料制品 电镀金刚石环形线》

## 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2024-1741T-JB，项目名称“超硬磨料制品 电镀金刚石环形线”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，主要起草单位为福建天石源智能装备有限公司、南京三超金刚石工具有限公司、长沙岱勒新材料科技股份有限公司，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，广泛收集并分析了国内外相关基础技术文献、相近产品标准及应用案例，重点结合国内主要生产厂家的工艺现状、技术水平及在行业内的应用经验，对关键技术指标及相应的试验方法进行了总结和归纳。同时，工作组收集了代表性样品，依据初步的技术路线开展了试验验证工作。在上述工作的基础上，工作组开展了标准的起草工作，于2025年5月形成了标准工作组讨论稿。2025年7月8日工作组召开了标准草案讨论会，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

本标准由福建天石源智能装备有限公司、南京三超新材料股份有限公司、长沙岱勒新材料科技股份有限公司、郑州磨料磨具磨削研究所有限公司、长沙百通新材料科技有限公司共同负责起草。

工作组成员：林冬、苏宇华、邹余耀、李彤、包华、周斌、赵登、张良、邵治金、李坤堂。

所做的工作：林冬任工作组组长，全面协调标准的起草工作；苏宇华负责标准的具体起草和编写工作，并对各方的意见和建议进行归纳和分析；邹余耀、李彤、包华、周斌负责标准技术内容的确定工作；赵登、张良、邵治金、李坤堂资料收集、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电镀金刚石环形线的设计、生产和应用现状，结合我国电镀金刚石环形线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**

本文件规定了电镀金刚石环形线的产品规格、产品标记和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于对硅材料、蓝宝石、陶瓷、玻璃、磁性材料、石材等硬脆材料进行切割加工的电镀金刚石环形线的制造。

### （1）产品规格

本标准根据电镀金刚石环形线产品的市场情况，按产品线径给出了主流尺寸规格，及对应的金刚石粒度、母材直径和母材材质。对于客户的特殊需求，由供需双方协商确定产品规格。

### （2）产品标记

根据电镀金刚石环形线产品的特点，以其产品规格加产品长度对产品进行标记。

### （3）技术要求

#### ①外观

产品外观上的缺陷会直接影响到产品性能，与产品使用存在直接关联性，标准对金刚石环形线容易出现的表观缺陷类型以及镀层质量、金刚石磨粒出露等外观质量进行了规范。

#### ②长度偏差

产品长度偏差范围不一致可能导致相同型号产品在使用过程与设备的匹配程度不同，导致性能无法发挥，标准根据目前国内主要生产厂家的工艺技术水平和客户的使用要求对其进行了规定。

#### ③外径参数

产品外径与规格直接关联，不同外径使用的工艺存在差别，标准根据目前国内主要生产厂家的工艺技术水平和客户的使用要求对各产品规格对应的外径及允许偏差进行了规定。

#### ④出刃高度

产品出刃高度与产品的使用性能直接相关，范围不同产品的使用性能存在一定的差异，造成相同产品性能上存在较大区别，标准根据目前国内主

要生产厂家的工艺技术水平和客户的使用要求对其进行了规定。

#### ⑤金刚石分布密度

产品金刚石分布密度与产品的使用性能直接相关，范围不同产品的使用性能存在一定的差异，造成相同产品性能上存在较大区别。每种规格的电镀金刚石环形线会根据不同的应用需求设计若干种金刚石分布密度的细分品种，标准根据目前国内主要生产厂家的实际生产情况和客户的使用需求对此进行了规定。根据产品的工艺技术特点，金刚石分布密度应有一定的允许偏差，结合目前的工艺技术水平，给出金刚石分布密度的允许偏差为 25%。

#### ⑥破断拉力

电镀环形金刚石线的破断拉力直接影响产品的安全使用，根据产品能满足实际的安全应用情况，确定了每种规格产品的破断拉力要求。

### （3）试验方法

本标准针对每项技术要求规定了相应的试验方法。其中出刃高度和金刚石分布密度试验方法经过了长期的实践验证；破断拉力试验方法则采用 GB/T 8358 的规定，并结合实际完善了拉伸速度等内容。

### （4）检验规则

根据国内主要生产厂家的日常检验实际情况，规定了抽样规则和判定规则。

### （5）标志、包装、运输和储存

根据电镀金刚石环形线自身的特性，结合国内各生产企业的实际情况，对电镀金刚石环形线的产品标志、合格证标志和外包装标志的内容分别进行了规定。

根据电镀金刚石环形线自身的特性，结合国内各生产企业的实际包装情况、运输控制要求和存放保质要求，规定了电镀金刚石环形线的包装、运输和贮存内容要求。

#### 4. 解决的主要问题

近年来，随着我国光伏、通信等产业的快速发展，硅材料、蓝宝石、陶瓷、玻璃、磁性材料等硬脆材料的加工逐步引进电镀金刚石环形线，其市场应用需求也越来越大。目前，仍没有统一的标准来规范和引导电镀金刚石环形线的规格尺寸与技术指标，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。

本标准通过对电镀金刚石环形线的规格尺寸、产品标记、各项技术指标和相应试验方法等进行规范，填补了电镀金刚石环形线行业标准的空白，解决了电镀金刚石环形线无统一标准可依的问题，为电镀金刚石环形线的设计开发、生产制造、实际应用和贸易交流提供了重要的技术依据。

### 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电镀金刚石环形线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，工作组广泛调研了国内主要电镀金刚石环形线生产企业的实际情况，分析了市场上主流产品的质量水平，依据起草单位内控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，确定依据详见第二章。

#### 2. 制定后验证的情况

本标准制定后，标准起草工作组分别选取了不同规格的样品，按照本标准描述的方法对产品的主要技术指标进行了试验验证。验证结果见表 1～表

3。

表1 破断拉力试验结果

规格	编号	破断拉力 (N)	破断拉力平均值 (N)	最大偏差 (N)
038W	1	180.699	172.973	29.557
		183.889		
		154.332		
	2	180.007	173.951	33.307
		187.576		
		154.269		
	3	186.131	172.252	33.768
		178.261		
		152.363		
042W	1	216.227	204.824	29.664
		211.683		
		186.563		
	2	220.753	206.435	33.283
		211.081		
		187.470		
	3	220.993	208.959	35.43
		220.321		
		185.563		
050W	1	260.815	249.163	38.148
		262.411		
		224.263		
	2	262.185	249.352	36.453
		260.138		
		225.732		
	3	262.034	249.379	37.68
		261.748		
		224.354		
042G	1	199.013	186.824	34.264
		196.71		
		164.749		
	2	194.649	184.850	31.904
		195.902		
		163.998		
	3	192.797	184.290	32.775
		196.424		
		163.649		
050G	1	244.925	232.822	32.673
		241.289		

	2	212.252	234.040	36.674
		247.062		
		244.669		
		210.388		
	3	247.287	233.743	41.353
		247.648		
		206.295		

表2 出刃高度试验结果

检测数据	出刃高度 ( $\mu\text{m}$ )			
	038W	042W	042G	050G
检测值1	35	40	38	42
检测值2	40	34	33	38
检测值3	35	35	35	40
检测值4	37	37	39	44
检测值5	32	42	38	47
检测值6	36	39	39	45
检测值7	38	36	42	42
检测值8	35	35	39	42
检测值9	41	39	41	39
检测值10	35	37	39	43
平均值 (mm)	36	37	38	42
最大偏差 (mm)	9	7	9	9

表3 金刚石分布密度试验结果

检测数据	金刚石分布密度 ( $\text{pcs/mm}$ )			
	038W (75)	042W (70)	042G (70)	050G (60)
检测值1	75	60	59	53
检测值2	67	66	69	59
检测值3	75	81	83	63
检测值4	80	64	64	63
检测值5	75	67	69	66
检测值6	76	69	75	69
检测值7	87	75	73	56
检测值8	73	71	71	58
检测值9	76	70	76	58
检测值10	81	69	63	60
平均值 (粒/mm)	77	69	70	61
最大偏差 (粒/mm)	20	21	24	16

根据对上述试验结果的分析，标准起草工作组认为，本标准验证数据真实可靠，所规定的技术指标及试验方法科学可行，可以切实指导电镀金刚石环形线的生产和应用等工作。

#### **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**

电镀金刚石环形线是将金刚石磨料牢固地固结在环形丝线基体上而形成的一种柔性金刚石切割工具，是近年来开发的用于太阳能硅材料、蓝宝石、陶瓷、玻璃、磁性材料等硬脆材料切割的新产品，具有切割效率高、节能、环保等突出优势，目前在光伏行业开方截断机加工所用线锯已全面代替金刚石长线切割。电镀金刚石环形线的使用，促进了光伏、通信等领域的生产工艺变革，提高了上述领域的生产效率和资源利用率，大幅降低了生产成本，对光伏、通信等产业的快速发展和市场繁荣具有非常积极和重要的意义。随着我国光伏、通信等产业的快速发展，对电镀金刚石环形线的要求越来越高。自 2017 年以来，金刚石线在需求和产业规模上都取得了爆发式增长，进而带动了电镀金刚石环形线技术的快速进步，因此需要对电镀金刚石环形线产品标准进行制定。

本标准基于对电镀金刚石环形线设计、生产及应用现状的系统调研、深入分析与试验验证而制定。标准中提供了主流产品的规格尺寸，便于标准化生产和用户选用；出刃高度和金刚石分布密度技术要求利于稳定产品性能和提升产品技术水平；破断拉力对保障产品使用的安全性与可靠性至关重要；试验方法和检验规则旨在规范产品质量把控标准。

本标准的制定填补了电镀金刚石环形线行业标准的空白，解决了电镀



金刚石环形线无统一标准可依的问题，为该类产品的的设计开发、生产制造和市场应用提供了技术依据，有利于规范产品生产、保障产品质量和规范市场秩序，促进产品的推广应用和技术的发展，满足产业快速发展的需要，推动光伏、通信等领域的生产工艺变革和技术进步。

## 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“超硬磨料制品”小类，“锯切工具”系列。

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。

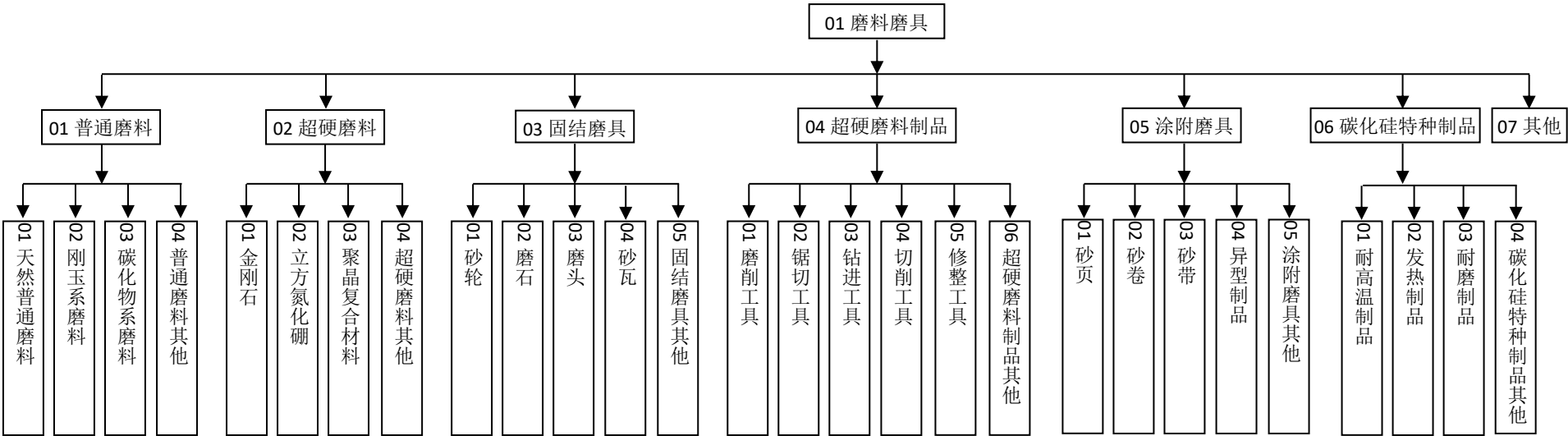
## 十一、废止现行相关标准的建议

无。

## 十二、其他应予说明的事项

福建天瑞线锯科技有限公司和福建天石源智能装备有限公司均为福建天石源科技股份有限公司的全资子公司。因业务调整，福建天石源科技股份有限公司决定将原福建天瑞线锯科技有限公司经营的电镀金刚石环形线研发、制造等业务转移至福建天石源智能装备有限公司承接，故将主要起草单位名称由“福建天瑞线锯科技有限公司”变更为“福建天石源智能装备有限公司”。

附图



磨料磨具专业领域标准体系框架图