

# 《碳化硅特种制品 氮化硅结合碳化硅 辊棒》

## 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行业标准制修订计划（工信厅科函〔2024〕463 号），计划编号 2024-1480T-JB，项目名称“碳化硅特种制品 氮化硅结合碳化硅 辊棒”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，主要起草单位为沈阳星光新材料有限公司等，项目周期 12 个月，为重点项目。

#### 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，对修订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。在制定本标准的过程中，起草人员对氮化硅结合碳化硅辊棒近几年的生产应用情况进行了调研，一是收集与参考国内外相关氮化硅结合碳化硅产品技术参数；二是对国内外部分厂家生产的产品进行性能检测，并参考欧洲同类产品性能指标；三是根据产品化学成分、物理性能等技术参数到省市标准情报单位查阅收集相关检测标准，选定其适宜的检测标准；四是收集用户要求和厂家生产此类产品的型号规格，包括国内外氮化硅结合碳化硅辊棒生产厂家样本产品尺寸系列，对产品的规格进行归纳分类；五是了解国内同行业关于辊棒产品的相关技术要求。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 4 月形成了标准工作组讨论稿。之后工作组内部经过多次讨论，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

本标准由沈阳星光新材料有限公司、郑州磨料磨具磨削研究所有限公司、汉江弘源襄阳碳化硅特种陶瓷有限责任公司、沈阳长信新材料有限公司共同负责起草。

工作组成员：任云、郝岩、张良、包华、刘凯、宋思雨、余佳音、黄涛。

所做的工作：任云任工作组组长，全面协调标准的起草工作，并负责标准框架内容的确定；郝岩负责标准的编写与沟通工作，并对各方的意见和建议进行归纳和分析；包华负责各阶段标准的审核工作；张良、刘凯、宋思雨、余佳音、黄涛负责收集相关国内外资料，对标准的技术内容进行调研、分析和试验验证等工作。

## 二、标准编制原则和主要内容

### 1. 标准编制原则

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。

本标准根据当前国内外氮化硅结合碳化硅辊棒的设计、生产和应用现状，结合国内氮化硅结合碳化硅辊棒的工艺技术水平而制定。

本标准的技术内容在参照 GB/T 21944.3-2022《碳化硅特种制品 反应烧结碳化硅窑具 第3部分：辊棒》的基础上，对氮化硅结合碳化硅辊棒的型号规格、技术指标及相应的试验方法等进行了详细规定。

### 2. 标准主要内容

本标准规定了氮化硅结合碳化硅辊棒的产品分类和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、包装、标志、运输和储存。

本标准适用于使用温度不超过 1500 °C 注浆成型的氮化硅结合碳化硅辊棒的制造。

### （1）产品分类

本标准根据目前市场上氮化硅结合碳化硅辊棒产品的生产和应用情况，按产品形状分为外卡固定式辊棒（代号NSiC-Rw）、内撑固定式辊棒（代号NSiC-Rn）、销孔固定式辊棒（代号NSiC-Rk）和销槽固定式辊棒（代号NSiC-Rc）四类。结合国内外生产企业产品规格和用户需求情况，归纳制定了各型号产品的常规尺寸系列。考虑到用户的特殊需求，本标准在产品尺寸系列表特附注“特殊规格由供需双方商定”字样，以满足客户的差异需求。

产品的标记方法参照 GB/T 21944.3-2022《碳化硅特种制品 反应烧结碳化硅窑具 第3部分：辊棒》进行了规定。

### （2）技术要求

#### ①化学成分与物理性能

依据收集的国内外氮化硅结合碳化硅辊棒产品技术参数和样品性能指标的分析测试情况，化学成分对碳化硅含量、氮化硅含量和二氧化硅含量进行了规定；物理性能对产品的体积密度、显气孔率、室温弯曲强度和高温弯曲强度（1400℃）进行了规定。具体分析测试情况见第三章。

其它技术指标，可由制造商根据用户的特殊要求进行检测，本标准未作统一规定。

#### ②外观

掉块、熔洞、气孔、表面凹坑和裂纹是影响产品性能的重要缺陷，其中裂纹不允许有，掉块、熔洞、气孔和表面凹坑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大小和数量进行了限制。

### ③尺寸偏差和形位公差

各尺寸的极限偏差和直线度公差根据客户要求，结合国内外企业技术水平、工艺特点而制定。

### ④安全载荷

本标准参照 GB/T 21944.3-2022《碳化硅特种制品 反应烧结碳化硅窑具 第3部分：辊棒》对氮化硅结合碳化硅辊棒的安全载荷进行了规定，其中安全许用应力 $[\sigma]$ 为室温弯曲强度的 1/5。

### （3）试验方法

本标准的试验方法在参考相关检测标准的基础上，采用行业中已形成的成熟方法。其中体积密度、显气孔率按 GB/T 2997 的规定进行检测，室温弯曲强度按 GB/T 6569 的规定进行检测，高温弯曲强度按 GB/T 14390 的规定进行检测；外观和尺寸偏差按常规方法检测即可；形位公差（直线度）规定了百分表检测法和平台检测法两种行业上常用的检测方法，同时规定了仲裁时选用百分表检测法；安全载荷按 GB/T 21944.3-2022 附录 A 的规定进行检测即可。

### （4）检验规则

根据国内主要生产厂家的日常检验实际情况，检验规则分为出厂检验和型式检验两类。其中型式检验项目为理化指标项目，参照 GB/T 10325《定形耐火制品验收抽样检验规则》的规定进行抽样检验；出厂检验项目为理化指标外的其他技术要求项目，应逐件检验（即全检）。

### （5）包装、标志、运输和储存

参照 GB/T 16546《定形耐火材料包装、标志、运输、储存和质量证明书的一般规定》的规定执行。

### 3. 解决的主要问题

氮化硅结合碳化硅辊棒是一种新型的耐热窑具，应用越来越广泛。目前，对于氮化硅结合碳化硅辊棒，国内外还没有相应统一的检验标准和方法，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进一步发展。本标准的制定，填补了氮化硅结合碳化硅辊棒行业标准的空白，解决了氮化硅结合碳化硅辊棒无统一标准可依的问题，为氮化硅结合碳化硅辊棒的设计、生产和应用提供了重要的技术依据。标准中的碳化硅特种制品氮化硅结合碳化硅辊棒的产品分类、技术要求及检验方法，应能够满足用户对产品品种及质量的要求，并达到技术先进、经济合理、切实可行，同时本标准的制定应与碳化硅特种制品相关标准协调一致。

### 4. 需要说明的问题

产品使用寿命是用户较为关注的一项重要指标，但由于受应用环境各种因素（如使用温度、燃料、气氛、烧成工艺等）的影响，很难对产品的使用寿命作出统一的承诺性规定，并且到目前为止，国内外尚无准确科学的试验方法，故对使用寿命的试验方法尚需进一步的探索试验。本标准实施的同时，企业可在生产实践中总结经验、积累数据、积极探索科学有效的试验方法，待方法成熟后可于标准修订时予以补充。

## 三、主要试验（或验证）情况

### 1. 主要技术指标确定的依据

本标准是在参照 GB/T 21944.3-2022《碳化硅特种制品 反应烧结碳化硅窑具 第3部分：辊棒》的基础上，结合当前我国氮化硅结合碳化硅辊棒产品设计、生产和应用情况而制定，主要技术指标确定的依据详见第二章。

### 2. 制定后验证的情况

本标准制定后,标准起草工作组收集了国内外共4家生产企业的样品,按本标准的规定对产品的主要性能指标进行了分析测试,数据见表1。

表1 样品分析测试数据

项目 \ 生产企业	SAINT-GOBAIN	星光新材料	国内企业 A	国内企业 B
SiC %	70	72	72	72
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> %	27	25	22	20
SiO <sub>2</sub> %	3	3	5	5
游离Si %	<0.1	<0.1	1	3
体积密度 g/cm <sup>3</sup>	2.82	2.80	2.75	2.70
显气孔率 %	10	11	12	15
室温弯曲强度 MPa	172	165	153	145
高温(1400℃)弯曲强度 MPa	185	180	160	151

分析测试结果表明,本标准中的技术指标先进合理,试验方法切实可行,可以充分发挥标准对产业发展的引领作用,有效指导氮化硅结合碳化硅辊棒的设计、生产和应用等工作。

#### 四、本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

氮化硅结合碳化硅辊棒是一种新型的耐热窑具,具有耐高温、耐腐蚀、耐磨损、强度大、导热快、蓄热小等突出特点,适用于做高温窑炉中的耐火窑具,具有承载强度高、不变形、不落渣、重量轻等其他材质不可比拟的优点。氮化硅结合碳化硅辊棒做为新型节能、环保型窑具,在降低窑炉能源消耗,增加烧制品的装填效率,提高烧制品质量、延长使用寿命等方面发挥出重要作用,并将为我国建材、冶金、化工、航天等工业领域采用新材料、新工艺提供先决条件和技术优势。目前,对于氮化硅结合碳化硅辊棒,国内外

还没有相应统一的检验标准和方法，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进一步发展。

本标准是在对国内外氮化硅结合碳化硅辊棒的设计、生产和应用情况进行充分调研、分析并验证的基础上而制定的，其中规定的型号规格对产品进行了合理分类，有利于与主流工业窑炉的便捷配套，便于企业的生产和用户对产品的选用；规定的理化性能等技术指标在于规范产品作为高端窑具的性能，替代普通耐火制品，预计可为用户节约能源 15%~20%、提高产品烧成合格率 10%~20%；对安全载荷的规定旨在保证产品的使用安全。

本标准填补了氮化硅结合碳化硅辊棒行业标准的空白，解决了氮化硅结合碳化硅辊棒无统一标准可依的问题，为该类产品的设计、生产和应用提供了技术依据，有利于引导生产、控制质量和规范市场，促进产品的推广应用，引领产业发展，更好地满足国内外建材、冶金、化工、航空航天等领域对节能、环保、轻质型高端窑具的使用需求。

## 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。

本标准起草过程中收集了国外厂家的样品进行了测试，见表 1。

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“碳化硅特种制品”小类、“耐高温制品”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利用网站、公众号和微信群等信息化平台向行业和社会进行宣传和讲解，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

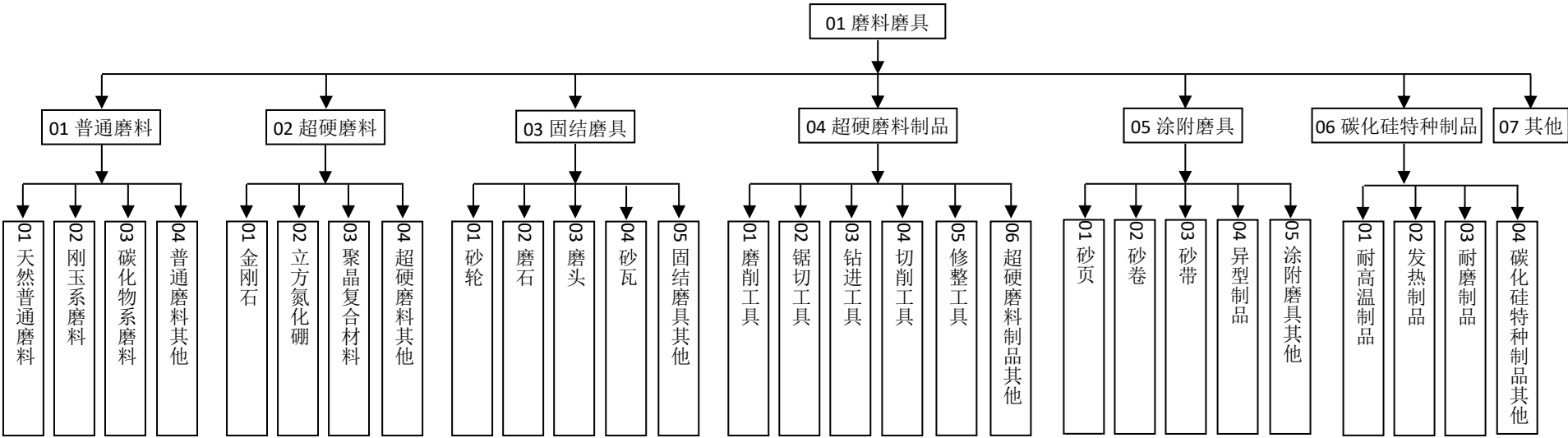
无。

## 十二、其它应予说明的事项

无。



附图



磨料磨具专业领域标准体系框架图