

# 《碳化硅特种制品 硅碳棒》

## 编制说明

(征求意见稿)

### 一、工作简况

#### 1. 任务来源

本项目是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 2024-1481T-JB,项目名称“碳化硅特种制品 硅碳棒”进行修订。本项目归口单位为全国磨料磨具标准化技术委员会,主要起草单位为西安华泉硅碳棒制造有限公司等,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。工作组在工作过程中对原标准发布实施以来的执行和使用情况进行了调查分析,收集了国内外相关技术文献和资料,同时对国内外硅碳棒近几年的生产和应用情况进行了调研,充分了解了国内厂家的生产现状、技术水平及用户的需求,在此基础上进行了标准的起草工作,于 2025 年 3 月形成了标准草案稿,4 月国内几家主要厂家抽取了样品进行了试验验证工作,综合样品数据及行业生产水平和应用经验,于 5 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

本标准由西安华泉硅碳棒制造有限公司、郑州瑞昇新材料科技有限公司、山东鑫亿新材料科技有限公司、淄博群强电热元件有限公司、西安环箭

硅碳棒电热元件有限责任公司、辽阳宏图碳化物有限公司共同负责起草。

工作组成员：程西安、陈国蓉、杨学好、王镇、潘劭华、苏青、李发光。

所做的工作：程西安任工作组组长，全面协调标准的起草工作，并负责对各阶段标准的审核；陈国蓉任副组长负责标准的具体起草、编写与沟通工作，并负责资料的收集汇总工作；杨学好、王镇、潘劭华、苏青、李发光为组员，负责对国内外硅碳棒产品和技术现状与发展情况进行全面调研，广泛收集和检索国内外技术资料，进行分析研究、资料查证和测试验证等工作。

## **二、标准编制原则和主要内容**

### **1. 标准编制原则**

本标准的编制遵循“面向市场、服务产业、及时修订、不断完善”的原则。结合产业发展和技术进步情况，修改和完善相关内容，做到科学、合理、适用。

### **2. 标准主要内容**

本标准规定了硅碳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、标志和包装。

本标准适用于工作时表面温度不高于 1500 ℃的硅碳棒的制造。

### **3. 主要技术差异**

（1）更改了产品标记。

原标准的产品标记未列入硅碳棒的总长度，只标记了硅碳棒的直径、发热部长度及冷端部等，为满足用户习惯，让用户更直观的了解产品，特将硅碳棒的总长度加入产品标记。

（2）更改了外径尺寸极限偏差的要求。

根据目前的工艺技术水平 and 用户的要求，对硅碳棒外径尺寸的偏差要

求做了适度提高。

外径尺寸极限偏差（本标准）

外径尺寸 $d$ 、 $D$ 、 $D_1$	极限偏差
$d(D, D_1) \leq 14$	$\pm 0.6$
$14 < d(D, D_1) \leq 25$	$\pm 1.0$
$25 < d(D, D_1) \leq 40$	$\pm 1.2$
$d(D, D_1) > 40$	$\pm 1.5$

外径尺寸极限偏差（原标准）

外径尺寸 $d$ 、 $D$ 、 $D_1$	极限偏差
$d(D, D_1) \leq 14$	$\pm 0.6$
$14 < d(D, D_1) \leq 20$	$\pm 1.0$
$20 < d(D, D_1) \leq 35$	$\pm 1.2$
$d(D, D_1) > 35$	$\pm 1.5$

（3）更改了直线度公差的要求。

由于近年来硅碳棒工艺技术的进步，原来的直线度公差要求已不适用，故本标准将直线度公差要求由“总长度的 0.30 %”加严为“总长度的 0.28 %”。

（4）增加了供货电阻范围的规定

关于供货电阻的范围，原标准虽然在资料性附录 C 中进行了说明，但标准实际执行中，客户容易把电阻的允许偏差要求误解为供货电阻的范围要求，引起供需双方争议。本标准在技术要求中增加了供货电阻范围的规定即“供需双方无特殊约定时，制造商应以订货电阻的（ $1 \pm 15\%$ ）为供货电阻范围”，明确了要求，便于对标准的理解及应用。

（5）更改了单支电阻允许偏差的要求。

由于硅碳棒电阻值跨度较大，故将其允许偏差细分为三段，这样更为合理。由原来的以  $2.0\ \Omega$  为界，改成分为  $R \leq 1.0\ \Omega$ 、 $1.0\ \Omega < R < 3.5\ \Omega$  及  $R \geq$

3.5  $\Omega$  三段分别规定了相应的允差值。同时明确了III型硅碳棒的电阻是指其各分支的电阻，以避免引起歧义。

电阻允许偏差（本标准）

电阻 $R$	允许偏差
$R \leq 1.0$	$\pm 0.1$
$1.0 < R < 3.5$	$\pm 0.2$
$R \geq 3.5$	$\pm 0.3$

电阻允许偏差（原标准）

电阻分类	允许偏差
$\geq 2.0$	$\pm 0.20$
$< 2.0$	$\pm 0.15$

（6）更改了发热部体积密度的要求。

根据目前硅碳棒行业的生产工艺发展水平及用户需求，将发热部体积密度由原来的“应不小于 2.40g/cm<sup>3</sup>”提高为“应不小于 2.45g/cm<sup>3</sup>”。

（7）更改了检验规则。

根据目前硅碳棒产品出厂检验的实际情况，将发热部与冷端部单位长度电阻比调整为型式检验项目并修改了相关检验要求。

（8）更改了产品标志的规定。

增加了标明电阻值时，对于III型硅碳棒亦可标明测试电压值和电流值的规定，以适应当前III型硅碳棒的特殊标志要求。完善了合格证标志和外包装标志的相关内容。

修订后的标准部分技术指标与原标准相比有所提高，内容上也更加规范和完善。

#### 4. 解决的主要问题

本标准于 1985 年首次发布，历经三次修订，本次为第四次修订。

本次修订，充分反映了当前硅碳棒行业的生产技术和工艺水平，构建了企业和用户认同的技术平台，使生产厂家与用户在技术层面上达成一致共识，解决了原标准内容老化的问题，保证了标准的时效性和延续性，提高了标准的技术水平，适应了产业发展的需要，有利于促进行业技术进步和产业转型升级。

### 三、主要试验（或验证）情况分析

#### 1. 主要技术指标确定的依据

本标准是在 JB/T 3890-2017《碳化硅特种制品 硅碳棒》的基础上，结合目前我国硅碳棒行业现状和技术水平及应用经验修订而成。本标准在编制过程中，对国内主要生产企业进行了充分的调研，并对国外先进企业的产品进行了研究分析，结合行业技术发展水平及应用经验，修订了部分技术指标（详见第二章），形成了本标准。

#### 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主要硅碳棒生产厂家的样本，按本标准的要求对硅碳棒主要技术指标进行了抽样和试验验证。详见下表：

硅碳棒主要技术指标试验验证数据

检验项目		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6
体积密度 g/cm <sup>3</sup>	1	2.5	2.48	2.49	2.54	2.48	2.49
	2	2.49	2.49	2.53	2.56	2.49	2.55
	3	2.51	2.49	2.54	2.56	2.53	2.57
直 线 度	样品总长 $L$ mm	直线度偏差 %					
	$L \leq 1000$	0.15	0.19	0.23	0.20	0.08	0.20

	$1000 < L \leq 2000$	0.17	0.23	0.23	0.23	0.05	0.27
	$2000 < L \leq 3000$	0.22	0.26	0.20	0.24	0.11	0.27
	$3000 < L \leq 4000$	0.21	0.26	0.24	0.26	0.12	0.28
	$4000 < L \leq 5000$	0.26	0.28	0.26	0.25	0.12	0.27
	$L > 5000$	0.27	0.24				
电阻	电阻值 $\Omega$	实测电阻值 $\Omega$					
	1.0	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0
	1.4	1.5	1.4	1.5	1.3	1.5	1.4
	1.8	1.6	1.7	1.6	1.9	1.9	1.8
	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	2.1
	2.5	2.4	2.5	2.5	2.6	2.5	2.7
	3.0	2.9	3.0	3.1	2.9	3.1	3.2
	3.5	3.6	3.5	3.4	3.2	3.7	3.3
	4.0	4.1	4.0	3.9	4.2	4.0	4.3
	4.5	4.2	4.6	4.2	4.7	4.8	4.3
	5.0	4.9	4.7	4.9	5.1	5.3	4.8

试验结果表明，主要技术指标符合标准规定的要求，亦符合国内行业现状和技术水平，切实可行，可以有效指导硅碳棒的设计、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

硅碳棒是用高纯度碳化硅为主要原料，按一定料比加工制坯，经高温烧结重结晶而制成的棒状非金属高温电热元件。硅碳棒具有耐高温、抗氧化、耐腐蚀、升温快、寿命长、高温变形小、化学稳定等优点，广泛应用于电子、磁性材料、粉末冶金、陶瓷、玻璃、半导体及新能源锂电池等高温领域，成为各种窑炉以及各类加热设备普遍应用的节能、环保型电加热元件。近年来，

随着硅碳棒生产工艺技术的进步及市场需求的变化，我国硅碳棒产品发展迅速，技术水平有了进一步的提高，现行标准中的部分技术内容已不能满足行业发展的需要。

本次修订根据当前硅碳棒的生产和使用现状，结合目前硅碳棒行业的生产工艺发展水平，对原标准中的外径尺寸偏差、直线度公差和发热部体积密度等技术指标进行提升，促进硅碳棒生产由老工艺（电阻炉埋烧）向新工艺（碳管炉电烧）转变，及时淘汰落后、高成本、环境污染大的生产方式；对电阻的偏差要求进行了细化规定，适应产品电阻多样化、精细化的发展趋势，保证电阻的稳定、可靠，提高窑炉以及加热设备的加热质量和效率；同时明确了供货电阻范围的要求，使制造商与用户在技术层面上达成一致共识，消除交付争议。整体上提升了标准的先进性、合理性和适用性。

本标准的修订，纳入了当前硅碳棒的先进技术成果，为硅碳棒的设计、制造、验收和应用提供了统一的技术依据，进一步规范产品质量，促进行业技术进步，更好满足工业窑炉领域以及各类加热设备对高性能电热元件的需求，同时引导产业工艺技术升级，加速淘汰落后产能，促进产业高质量发展。

## **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“碳化硅特种制品”小类、“发热制品”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

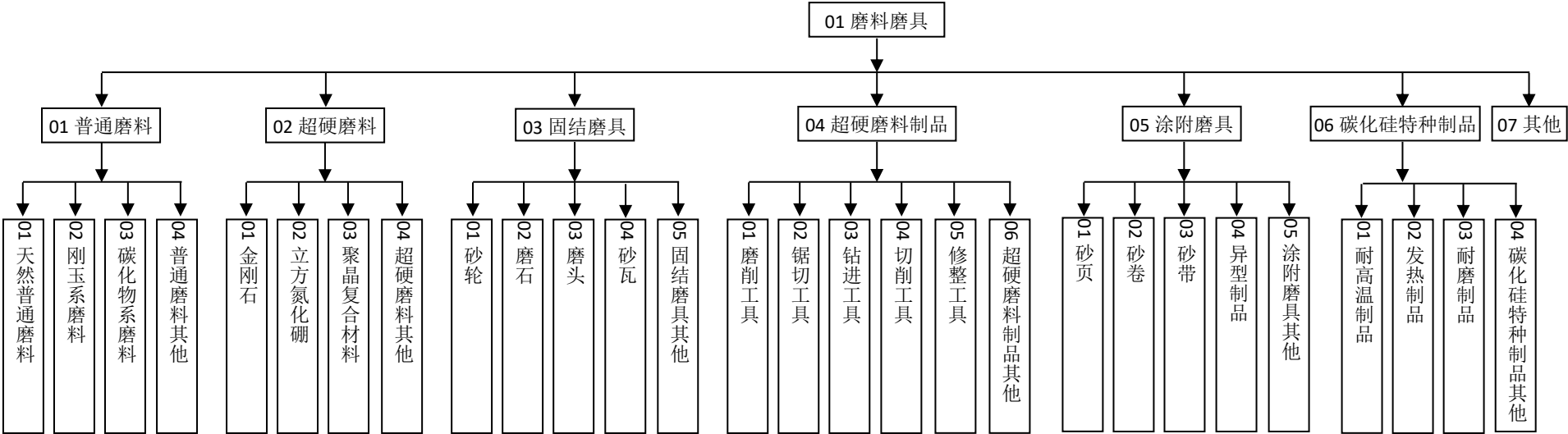
本标准实施时，代替 JB/T 3890-2017《碳化硅特种制品 硅碳棒》。

## 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