

ICS 25.100.70

J 43

备案号: 51853—2015

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10044—2015

代替 JB/T 10044—1999

碳化硅特种制品 硅碳管

Special products of silicon carbide—Silicon carbide tube

2015-10-10 发布

2016-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 产品分类及代号.....	1
4 规格尺寸.....	2
5 产品标记.....	2
6 技术要求.....	3
7 试验方法.....	4
8 检验规则.....	6
9 标志和包装.....	6
附录 A（规范性附录） 单螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围.....	7
附录 B（规范性附录） 双螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围.....	9
附录 C（规范性附录） 无螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围.....	11
图 1 单螺纹硅碳管.....	1
图 2 双螺纹硅碳管.....	2
图 3 无螺纹硅碳管.....	2
表 1 基本尺寸的极限偏差.....	3
表 2 形状误差.....	4
表 3 发热部表面温度偏差.....	4
表 A.1 单螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围.....	7
表 B.1 双螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围.....	9
表 C.1 无螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围.....	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 10044—1999《硅碳管》，与 JB/T 10044—1999 相比主要技术变化如下：

- 将硅碳管电热元件的最高使用温度由 1 400℃提高到 1 500℃（见第 1 章，1999 年版的第 1 章）；
- 将“2 引用标准”改为“2 规范性引用文件”，并根据最新标准的制修订情况，对引用的规范性文件进行了更改和补充（见第 2 章，1999 年版的第 2 章）；
- 根据产品形状对产品进行了分类，并更改了产品的命名和标记（见第 3、5 章，1999 年版的第 3 章）；
- 修改完善了技术要求（见第 6 章，1999 年版的第 4 章）；
- 修改完善了检验方法（见第 7 章，1999 年版的第 5 章）；
- 修改完善了检验规则，增加了型式检验（见 8.2）；
- 简化了标志、包装要求（见第 9 章，1999 年版的第 7 章）；
- 附录 A 中增加了单螺纹硅碳管的产品规格（见附录 A，1999 年版的附录 A）；
- 附录 B 中增加了双螺纹硅碳管的产品规格（见附录 B，1999 年版的附录 A）。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国磨料磨具标准化技术委员会（SAC/TC139）归口。

本标准起草单位：山东八三碳化硅热件厂。

本标准主要起草人：谭维国、李杰、贾明月、安国。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZB J43 007—1989；
- JB/T 10044—1999。

碳化硅特种制品 硅碳管

1 范围

本标准规定了硅碳管的产品分类及代号、规格尺寸、产品标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装。

本标准适用于以碳化硅为原料制造的表面温度不高于 1 500℃ 的硅碳管电加热元件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

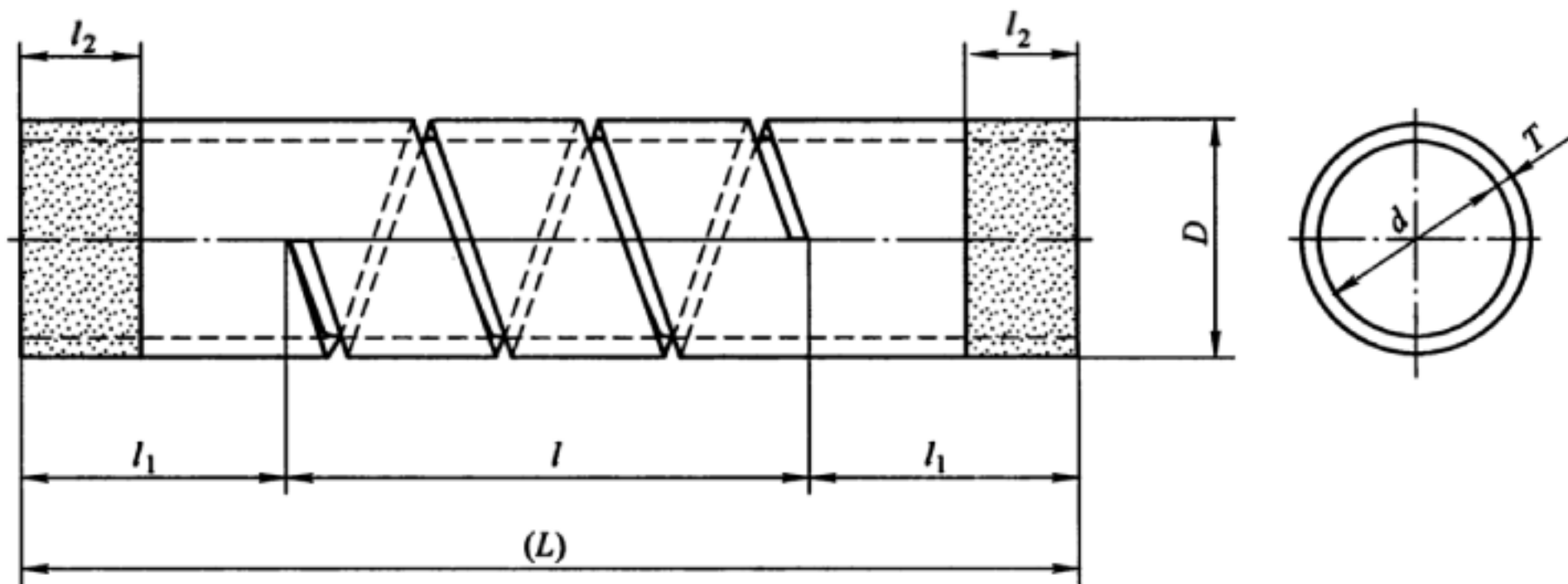
GB/T 2997 致密定形耐火制品 体积密度、显气孔率和真气孔率试验方法

GB/T 3045 普通磨料 碳化硅化学分析方法

3 产品分类及代号

3.1 单螺纹硅碳管

产品代号为 TGD，其形状及规格尺寸代号如图 1 所示。



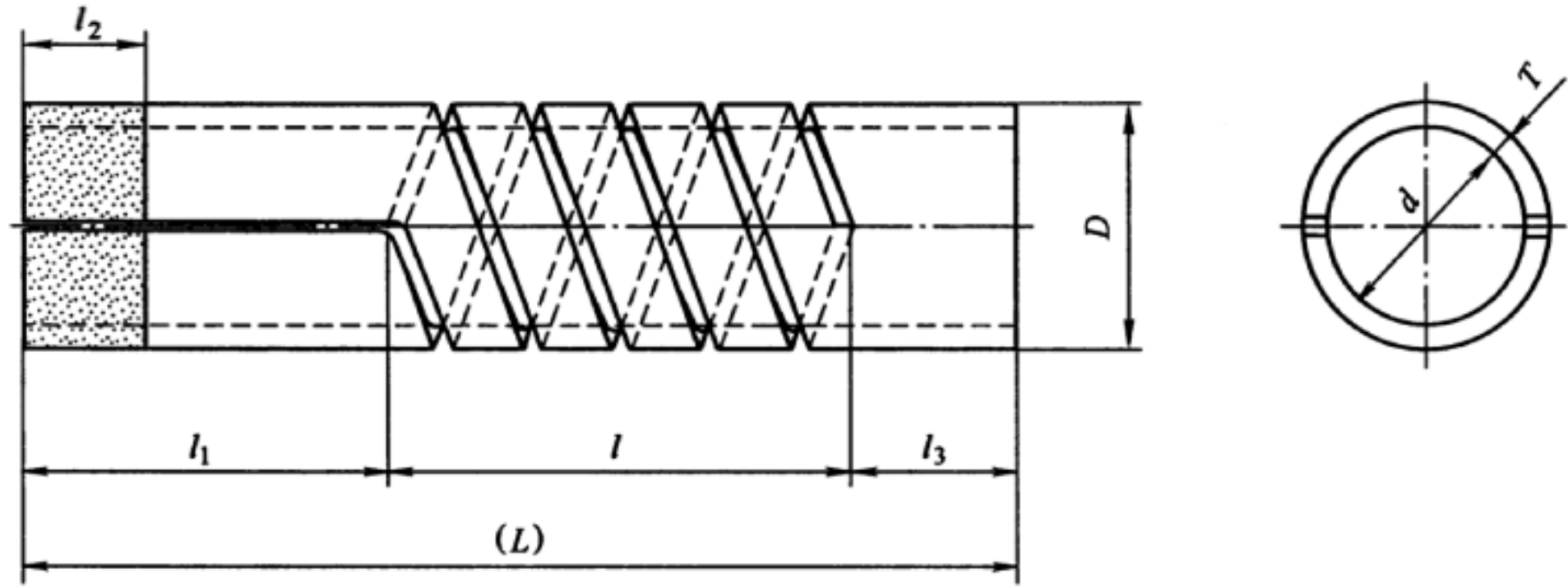
说明：

(L) ——全长度；	D ——外径；
l ——发热部长度；	d ——内径；
l_1 ——冷端部长度；	T ——壁厚。
l_2 ——喷铝段长度；	

图 1 单螺纹硅碳管

3.2 双螺纹硅碳管

产品代号为 TGS，其形状及规格尺寸代号如图 2 所示。



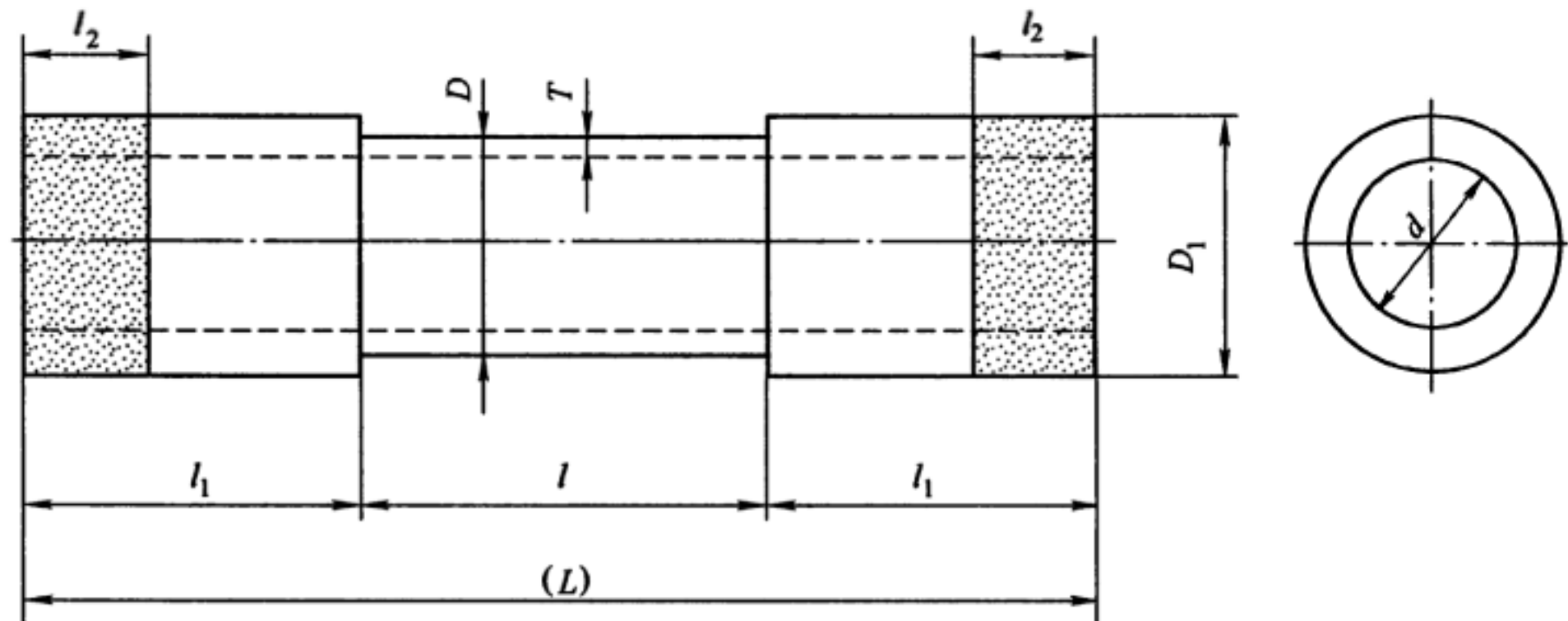
说明:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (L) ——全长度; | l_3 ——短冷端部长度; |
| l ——发热部长度; | D ——外径; |
| l_1 ——长冷端部长度; | d ——内径; |
| l_2 ——喷铝段长度; | T ——壁厚。 |

图2 双螺纹硅碳管

3.3 无螺纹硅碳管

产品代号为 TGW，其形状及规格尺寸代号如图3所示。



说明:

- | | |
|----------------|----------------|
| (L) ——全长度; | D_1 ——冷端部外径; |
| l ——发热部长度; | D ——发热部外径; |
| l_1 ——冷端部长度; | d ——内径; |
| l_2 ——喷铝段长度; | T ——壁厚。 |

图3 无螺纹硅碳管

4 规格尺寸

不同类型产品的规格尺寸分别见附录 A、附录 B、附录 C。

5 产品标记

5.1 单螺纹硅碳管

单螺纹硅碳管的标记为：产品代号- $D/d \times l/l_1-R$

示例:

外径 40 mm、内径 30 mm、发热部长度 200 mm、冷端部长度 100 mm、标称电阻值 6.0 Ω 的单螺纹硅碳管标记为:

TGD-40/30 \times 200/100-6.0

5.2 双螺纹硅碳管

双螺纹硅碳管的标记为: 产品代号-D/d \times l/l₁/l₃-R

示例:

外径 40 mm、内径 30 mm、发热部长度 200 mm、长冷端部长度 160 mm、短冷端部长度 40 mm、标称电阻值 8.0 Ω 的双螺纹硅碳管标记为:

TGS-40/30 \times 200/160/40-8.0

5.3 无螺纹硅碳管

无螺纹硅碳管的标记为: 产品代号-D₁/D/d \times l/l₁-R

示例:

冷端部外径 50 mm、发热部外径 40 mm、内径 30 mm、发热部长度 200 mm、冷端部长度 100 mm、标称电阻值 0.4 Ω 的无螺纹硅碳管标记为:

TGW-50/40/30 \times 200/100-0.4

6 技术要求

6.1 外观

表面不应有裂纹, 螺带缝隙间无晶粒粘连, 喷铝段表面平整、均匀, 喷铝层结合牢固。

6.2 尺寸极限偏差

基本尺寸的极限偏差应符合表 1 的规定。

表 1 基本尺寸的极限偏差

单位为毫米

项目	规格	极限偏差
外径 D	全规格	± 2.5
外径 D_1		
内径 d	30~70	± 2.0
	>70	± 3.0
壁厚 T	全规格	± 1.0
短冷端部长度 l_3		± 5.0
喷铝段长度 l_2		
发热部长度 l		

6.3 形状误差

形状误差应符合表 2 的规定。

表2 形状误差

项 目	要 求
弯曲度 %	≤0.3
圆度 mm	≤2.0
端面同心度 mm	≤1.0

6.4 高温电阻

高温电阻规定见附录 A、附录 B、附录 C。

无螺纹硅碳管标称电阻值偏差应不大于 0.1 Ω。

单、双螺纹硅碳管标称电阻值偏差应不大于 0.3 Ω。

6.5 发热部表面温度偏差

发热部表面温度偏差应符合表 3 的规定。

表3 发热部表面温度偏差

发热部长度范围 mm	最高点温度与最低点温度之差 ℃	
	发热部中心点向两侧延伸 25%区域段内	同一圆周上
$l \leq 500$	≤60	≤50
$l > 500$	≤80	

6.6 发热部体积密度

发热部体积密度应不小于 2.40 g/cm³。

6.7 发热部化学成分

6.7.1 发热部碳化硅的质量分数应不小于 98.5%。

6.7.2 发热部 Fe₂O₃ 的质量分数应不大于 0.5%。

7 试验方法

7.1 外观

目测检验。

7.2 尺寸极限偏差

7.2.1 外径、内径、壁厚

按如下方法分别测量外径、内径、壁厚的偏差：

a) 外径：用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量；

b) 内径：用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量；

c) 壁厚：用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量。

7.2.2 长度

用分度值为 0.5 mm 的钢卷尺或直尺检测。

7.3 形状误差

7.3.1 弯曲度

7.3.1.1 主要工器具:

- a) 检验平台;
- b) V形架;
- c) 分度值为 0.02 mm 的高度尺。

7.3.1.2 试验方法:

- a) 将两个相同高度的 V 形架置于检验平台上, 根据被检验硅碳管的长度调整两支架间的距离, 该距离应大于被检产品全长的 98%。
- b) 将被检产品的两端置于两支架的 V 形槽内, 使最大弯曲点向下与平台距离最小, 用高度尺测量最大弯曲凹面至平台间的高度值 H_1 , 然后将被检硅碳管旋转 180° , 使最大弯曲点向上与平台距离最大, 在同一位置用同样的方法测量最大弯曲凸面至平台间的高度值 H_2 , 根据公式 (1) 计算出弯曲度。

$$\delta = \frac{H_2 - H_1}{2L} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

δ ——弯曲度;

H_2 ——最大弯曲点向上时的高度值, 单位为毫米 (mm);

H_1 ——最大弯曲点向下时的高度值, 单位为毫米 (mm);

L ——硅碳管全长, 单位为毫米 (mm)。

7.3.2 圆度

用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量硅碳管同一正截面上最大外径与最小外径之差。

7.3.3 端面同心度

用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量硅碳管同一端面上最大壁厚与最小壁厚之差。

7.4 高温电阻

7.4.1 主要测量仪器

主要测量仪器如下:

- a) 调压器: 容量视硅碳管规格选定;
- b) 电压表: 0~450 V, 准确度为 0.5 级;
- c) 电流表: 0~200 A, 准确度为 0.5 级;
- d) 电流互感器: 200:5, 准确度为 0.5 级;
- e) 红外测温仪: 准确度为 0.5 级。

7.4.2 检测过程

目测标称电阻值是否在附录 A、附录 B、附录 C 规定的范围内。

在室内空气中, 将硅碳管置于测试台上通电, 待发热部表面温度达到 $1\ 000^\circ\text{C} \pm 50^\circ\text{C}$ 后, 稳定电压、电流, 根据欧姆定律求出实测电阻值。计算实测电阻值与标称电阻值的偏差。

7.5 发热部表面温度偏差

与 7.4.2 的检测过程同时进行, 待发热部表面温度达到 $1\ 000^\circ\text{C} \pm 50^\circ\text{C}$ 后, 恒温 5 min, 用红外测温

JB/T 10044—2015

仪测量发热部中心点向两侧延伸 25%区域段内最高点与最低点温度，计算出最高点温度与最低点温度之差。用同样的方法测试同一圆周上最高点温度与最低点温度之差。

7.6 发热部体积密度

发热部体积密度按 GB/T 2997 的规定进行检测。

7.7 发热部化学成分

发热部化学成分按 GB/T 3045 的规定进行检测。

8 检验规则

8.1 出厂检验

出厂检验按 6.1~6.5 的规定逐支进行。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 产品试制定型或老产品转厂生产；
- b) 材料或工艺有重大改变；
- c) 停产超过六个月后复产；
- d) 产品使用中发生明显质量问题；
- e) 正常生产时每季度进行一次；
- f) 质量监督机构提出要求。

8.2.2 型式检验项目为 6.1~6.7。

8.2.3 样本的抽取：从出厂检验合格的产品中任意抽取三支。

8.2.4 型式检验的判定规则。

每一项测试结果均应符合本标准中相应检验项目的规定，若第一次抽样检验不符合要求，应在该批制品中再随机抽取双倍数量的测试样本，进行该不合格项目的复验。复验结果符合要求者判为合格批；否则判为不合格批。

9 标志和包装

9.1 标志

9.1.1 产品标志

每支产品上应清晰标明：电阻值、商标、生产日期及检验员号。

9.1.2 外包装标志

包装箱表面应清晰标注：产品名称、规格、数量、电阻、制造厂名称、出厂年月及“易碎”“防潮”字样。标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.2 包装

硅碳管包装时，应用木箱或硬质纸箱包装，采用发泡塑料填充。双螺纹硅碳管应配装导电夹头。

附录 A
(规范性附录)

单螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围

单螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围见表 A.1。

表 A.1 单螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围

$D/d \times l/l_1$	规格尺寸 mm						R (1 000℃ ± 50℃ 时 电阻范围) Ω
	D	d	l	l_1	l_2	(L)	
40/30 × 200/100	40	30	200	100	30	400	4.5~7.5
40/30 × 300/100	40	30	300	100	30	500	5.0~8.0
40/30 × 400/100	40	30	400	100	30	600	5.5~8.5
45/30 × 500/400	45	30	500	400	30	900	0.8~1.6
50/40 × 200/100	50	40	200	100	35	400	4.0~7.0
50/40 × 300/100	50	40	300	100	35	500	4.5~7.5
50/40 × 400/100	50	40	400	100	35	600	5.0~8.0
50/40 × 500/100	50	40	500	100	35	700	5.5~8.5
60/50 × 200/100	60	50	200	100	40	400	3.5~6.5
60/50 × 300/100	60	50	300	100	40	500	4.0~7.0
60/50 × 400/100	60	50	400	100	40	600	4.5~7.5
60/50 × 500/100	60	50	500	100	40	700	5.0~8.0
60/50 × 600/100	60	50	600	100	40	800	5.5~8.5
70/60 × 300/100	70	60	300	100	45	500	3.5~6.5
70/60 × 400/100	70	60	400	100	45	600	4.0~7.0
70/60 × 500/100	70	60	500	100	45	700	4.5~7.5
70/60 × 600/100	70	60	600	100	45	800	5.0~8.0
70/60 × 700/100	70	60	700	100	45	900	5.5~8.5
70/60 × 800/100	70	60	800	100	45	1 000	6.0~9.0
80/70 × 300/100	80	70	300	100	50	500	3.5~6.5
80/70 × 400/100	80	70	400	100	50	600	4.0~7.0
80/70 × 500/100	80	70	500	100	50	700	4.5~7.5
80/70 × 600/100	80	70	600	100	50	800	5.0~8.0
80/70 × 700/100	80	70	700	100	50	900	5.5~8.5
80/70 × 800/100	80	70	800	100	50	1 000	6.0~9.0
80/70 × 900/100	80	70	900	100	50	1 100	6.5~9.5
90/80 × 400/100	90	80	400	100	55	600	4.0~7.0
90/80 × 500/100	90	80	500	100	55	700	4.5~7.5
90/80 × 600/100	90	80	600	100	55	800	5.0~8.0
90/80 × 700/100	90	80	700	100	55	900	5.5~8.5

表 A.1 单螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围 (续)

规格尺寸 mm							R (1 000℃±50℃时 电阻范围) Ω
$D/d \times l/l_1$	D	d	l	l_1	l_2	(L)	
90/80×800/100	90	80	800	100	55	1 100	6.0~9.0
90/80×900/100	90	80	900	100	55	1 100	6.5~9.5
90/80×1 000/100	90	80	1 000	100	55	1 200	7.0~10.0
100/90×400/100	100	90	400	100	60	600	4.0~7.0
100/90×500/100	100	90	500	100	60	700	4.5~7.5
100/90×600/100	100	90	600	100	60	800	5.0~8.0
100/90×700/100	100	90	700	100	60	900	5.5~8.5
100/90×800/100	100	90	800	100	60	1 000	6.0~9.0
100/90×900/100	100	90	900	100	60	1 100	6.5~9.5
100/90×1 000/100	100	90	1 000	100	60	1 200	7.0~10.0
120/110×860/160	120	110	860	160	80	1 180	4.0~7.0
特殊规格由供需双方协商确定。							

附录 B
(规范性附录)

双螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围

双螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围见表 B.1。

表 B.1 双螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围

$D/d \times l/l_1/l_3$	规格尺寸 mm							$R(1\ 000^\circ\text{C} \pm 50^\circ\text{C}$ 时 电阻范围) Ω
	D	d	l	l_1	l_3	l_2	(L)	
25/15×140/130/30	25	15	140	130	30	30	300	5.0~7.0
25/15×200/190/40	25	15	200	190	40	30	430	6.0~9.0
25/15×280/190/40	25	15	200	190	40	30	510	7.0~10.0
40/30×200/160/40	40	30	200	160	40	30	400	6.0~9.0
40/30×300/160/40	40	30	300	160	40	30	500	6.5~9.5
40/30×400/160/40	40	30	400	160	40	30	600	7.0~10.0
45/35×900/60/20	45	35	900	60	20	35	970	4.0~8.0
50/30×600/380/40	50	30	600	380	40	35	1 020	4.0~8.0
50/40×200/160/40	50	40	200	160	40	35	400	5.5~8.5
50/40×300/160/40	50	40	300	160	40	35	500	6.0~9.0
50/40×400/160/40	50	40	400	160	40	35	600	6.5~9.5
50/40×500/160/40	50	40	500	160	40	35	700	7.0~10.0
60/50×200/160/40	60	50	200	160	40	40	400	5.0~8.0
60/50×300/160/40	60	50	300	160	40	40	500	5.5~8.5
60/50×400/160/40	60	50	400	160	40	40	600	6.0~9.0
60/50×500/160/40	60	50	500	160	40	40	700	6.5~9.5
60/50×600/160/40	60	50	600	160	40	40	800	7.0~10.0
70/60×300/160/40	70	60	300	160	40	45	500	5.0~8.0
70/60×400/160/40	70	60	400	160	40	45	600	5.5~8.5
70/60×500/160/40	70	60	500	160	40	45	700	6.0~9.0
70/60×600/160/40	70	60	600	160	40	45	800	6.5~9.5
70/60×700/160/40	70	60	700	160	40	45	900	7.0~10.0
80/70×300/160/40	80	70	300	160	40	50	500	4.5~7.5
80/70×400/160/40	80	70	400	160	40	50	600	5.0~8.0
80/70×600/160/40	80	70	600	160	40	50	800	6.0~9.0
80/70×700/160/40	80	70	700	160	40	50	900	6.5~9.5
80/70×800/160/40	80	70	800	160	40	50	1 000	7.0~10.0
90/80×170/195/20	90	80	170	195	20	55	385	3.0~6.0
90/80×300/160/40	90	80	300	160	40	55	500	4.5~7.5
90/80×400/160/40	90	80	400	160	40	55	600	5.0~8.0

表 B.1 双螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围 (续)

规格尺寸 mm								R(1 000℃±50℃时 电阻范围) Ω
$D/d \times l/l_1/l_3$	D	d	l	l_1	l_3	l_2	(L)	
90/80×500/160/40	90	80	500	160	40	55	700	5.5~8.5
90/80×600/160/40	90	80	600	160	40	55	800	6.0~9.0
90/80×700/160/40	90	80	700	160	40	55	900	6.5~9.5
90/80×800/160/40	90	80	800	160	40	55	1 000	7.0~10.0
100/90×300/160/40	100	90	300	160	40	60	500	4.5~7.5
100/90×400/160/40	100	90	400	160	40	60	600	5.0~8.0
100/90×500/160/40	100	90	500	160	40	60	700	5.5~8.5
100/90×600/160/40	100	90	600	160	40	60	800	6.0~9.5
100/90×700/160/40	100	90	700	160	40	60	900	7.0~10.0
120/110×175/160/40	120	110	175	160	40	80	375	3.0~6.0
120/110×300/160/40	120	110	300	160	40	80	500	4.5~7.5
120/110×400/160/40	120	110	400	160	40	80	600	5.0~8.0
120/110×500/160/40	120	110	500	160	40	80	700	5.5~8.5
120/110×600/160/40	120	110	600	160	40	80	800	6.0~9.0
120/110×700/160/40	120	110	700	160	40	80	900	6.5~9.5
120/110×800/160/40	120	110	800	160	40	80	1 000	7.0~10.0
特殊规格由供需双方协商确定。								

附 录 C
(规范性附录)

无螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围

无螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围见表 C.1。

表 C.1 无螺纹硅碳管规格尺寸及电阻范围

规格尺寸 mm								R(1 000℃±50℃时 电阻范围) Ω
$D_1/D/d \times l/l_1$	D_1	D	d	l	l_1	l_2	(L)	
50/40/30×200/100	50	40	30	200	100	40	400	0.2~0.5
50/40/30×300/100	50	40	30	300	100	40	500	0.3~0.6
60/50/40×200/100	60	50	40	200	100	50	400	0.2~0.5
60/50/40×300/100	60	50	40	300	100	50	500	0.3~0.6
60/50/40×400/100	60	50	40	400	100	50	600	0.4~0.7
70/60/50×300/100	70	60	50	300	100	60	500	0.2~0.5
70/60/50×400/100	70	60	50	400	100	60	600	0.3~0.6
70/60/50×500/100	70	60	50	500	100	60	700	0.4~0.7
80/70/60×300/100	80	70	60	300	100	80	500	0.2~0.4
80/70/60×400/100	80	70	60	400	100	80	600	0.3~0.5
80/70/60×500/100	80	70	60	500	100	80	700	0.4~0.7
特殊规格由供需双方协商确定。								

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
碳 化 硅 特 种 制 品 硅 碳 管
JB/T 10044—2015

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·1 印张·27 千字
2016 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
定价：18.00 元

*

书号：15111·13477

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：(010) 88379399

直销中心电话：(010) 88379693

封面无防伪标均为盗版



JB/T 10044-2015

版权专有 侵权必究