ICS 29.045

CCS H 82

团体标准

|  |
| --- |
| T/CNIA XXXX—XXXX |

半导体外延用等静压石墨

Isostatic graphite for semiconductor epitaxy

|  |
| --- |
|  |
|  |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国有色金属工业协会

发布

中国有色金属学会

前  言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由福建省品牌建设联合会提出并归口管理。

本文件由福建省标准化研究院牵头组织制定。

本文件主要起草单位：四川福碳新材料科技有限公司。

本文件参与起草单位：冶金工业信息标准研究院、深圳市纳设智能装备股份有限公司、湖南联合半导体科技有限公司、湖南三安半导体有限公司、湖南德智新材料有限公司。

本文件主要起草人：吕尊华、陈炳安、王良均、余盛杰、姚亮、赖金亮、曾俊梅、吴承晚、……

本文件评审专家组长：

本文件由福建省标准化研究院负责解释。

半导体外延用等静压石墨

1 范围

本文件规定了半导体外延用等静压石墨的牌号表示、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、储存运输和质量证明书。

本文件适用于以煅烧石油焦、煅烧沥青焦等为主要原料,经制粉、混捏、等静压成型、焙烧、浸渍、石墨化等工艺过程制成的石墨制品。

本文件适用于超高纯 5 N（99.999 wt%），细颗粒（5-7μm），均匀性极高的半导体外延用等静压石墨。

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 1427炭素材料取样方法

GB/T 1429炭素材料灰分含量的测定方法

GB/T 1431炭素材料耐压强度测定方法

GB/T 19077粒度分析 激光衍射法

GB/T 24525炭素材料电阻率测定方法

GB/T 24528炭素材料体积密度测定方法

GB/T 3074.1 石墨电极抗折强度测定方法

GB/T 3074.4 石墨电极热膨胀系数(CTE)测定方法

GB/T 8170数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8718炭素材料术语

GB/T 8719炭素材料及其制品的包装、标志、储存运输和质量证明书的一般规定

GB/T 8722炭素材料导热系数测定方法

JC/T 2571-2020高纯石墨中微量元素测定方法

3术语及定义

本文件的相关术语及定义部分引用自国家标准文件“GB/T 8718 炭素材料术语”，下列术语及定义适用于本文件：

各向同性石墨isotropic graphite

又称“等静压石墨”，一般用等静压方法成型,石墨微晶无序地取向排列,具有各向同性结构的石墨材料。通常指异向度小于 1.10 的石墨材料。

高纯石墨high pure graphite

采用纯化石墨化工艺制成的，碳含量高于99.99%的人造石墨。按颗粒结构,可分为粗颗粒石墨细颗粒石墨等。

体积密度bulk density

炭素材料单位体积(包含孔隙和颗粒间空隙在内)的质量。

灰分ash content

炭素材料在规定条件下灼烧后残留物占试样的质量百分数。

耐压强度crushing strength

又称“抗压强度”。炭素材料在单位面积上所能承受的极限负荷。

抗折强度bending strength

又称“抗弯强度”或“断裂模量”。炭素材料单位面积承受弯矩时的极限折断应力

导热系数coefficient of thermal conduction

表征炭素材料传导热量能力的物理量。

热膨胀系数coefficient thermal expansion

炭素材料受热膨胀程度的度量。即当温度升高1℃时,单位长度的固体材料所引起的沿某一特定方向上的膨胀量，称为该材料沿那个方向上的膨胀系数。

电阻率specific electrical resistance

表示材料通过电流时阻力大小的一种性质。数值上等于长为1m，截面积为1m2的导体所具有的电阻。

凹陷concavity

制品表面局部低于轮廓平面(或曲面)的部分。

孔洞 cave

制品及坯料中空隙的一种,其各方向的特征线度均大于某一规定数值且各线度之间相差并不悬殊。

4牌号表示

等静压石墨的牌号用其前三个汉语拼音首字母“DJY”表示,半导体外延代表符号用汉语拼音首字母大写“BW”表示，数字编号按理化指标划分。

DJY-BW 🞎

数字编号

类代表符号

5技术要求

5.1半导体外延用等静压石墨理化指应符合表1的要求。

5.2半导体外延用等静压石墨尺寸规格应符合表2的要求。

5.3半导体外延用等静压石墨的微量元素含量应符合表3的要求。

表1 理化指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 项目 | | | | | | | |
| 平均粒径  μm | 体积密度  g/cm3 | 电阻率  μΩm | 抗折强度  MPa | 耐压强度  MPa | 热彭胀系数  (RT～600℃)  ×10-6/℃ | 导热系数  W/（ｍ•Ｋ） | 灰分  ppm |
| DJY-BW520 | 20 | ≥1.80 | 11-13 | ≥40 | ≥85 | ≥6.5 | ≥80 | ≤5 |
| DJY-BW515 | 15 | ≥1.80 | 10-11 | ≥45 | ≥95 | ≤4.5 | ≥90 | ≤5 |
| DJY-BW510 | 10 | ≥1.85 | 8-10 | ≥50 | ≥105 | ≤4.2 | ≥100 | ≤5 |
| DJY-BW505 | 5 | ≥1.90 | 8-10 | ≥55 | ≥115 | ≤4.0 | ≥100 | ≤5 |

表2尺寸规格

|  |  |
| --- | --- |
| 外形 | 尺寸规格 |
| 圆柱体 | 直径大于300mm，高度350mm～1200mm |
| 方柱体 | 长度300mm～1500mm，宽度300mm～800mm,高度300mm～650mm |

表3微量元素指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 硼 | 钠 | 镁 | 铝 | 磷 | 硫 | 钾 | 钙 | 钛 | 钒 | 铬 | 锰 | 铁 |
| 含量  ≤PPM | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.1 | 0.5 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 0.03 |
| 元素 | 镍 | 铜 | 锌 | 镓 | 锗 | 砷 | 铟 | 锡 | 锑 | 钨 | 碲 | 铅 | 铋 |
| 含量  ≤PPM | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

5.4外观质量

5.4.1毛坯外观不允许有纵横纹化现象。

5.4.2毛坯外观允许有擦伤、凹陷、孔洞等缺陷,但缺陷必须符合表4的规定。

5.4.3等静压石墨的表面加工产品的外观质量由供需双方协议规定。

5.5对理化指标外形尺外观质量有特殊要求的由供需双方协商解决。

表4缺陷

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缺陷名称 | 缺陷指标 | 数值 |
| 擦伤 | 深度/mm | ≤5 |
| 面积不超过总表面积的百分数/% | ≤5 |
| 凹陷 | 凹人深度/mm | ≤5 |
| 孔洞 | 孔径/mm | ≤0.1 |

6试验方法

6.1体积密度按GB/T 24525的规定进行。

6.2电阻率按GB/T 24525的规定进行。

6.3 抗压强度按GB/T 1431的规定进行。

6.4抗折强度按GB/T 3074.1的规定进行。

6.5灰分按GB/T 1429的规定进行。

6.6平均粒径按GB/T 19077的规定进行。

6.7热膨胀系数按GB/T 3074.4的规定进行。

6.8导热系数按GB/T 8722的规定进行。

6.9微量元素指标检测按JC/T 2571-2020的规定进行。

7检验规则

7.1 产品质量的检查和验收由质量监督部门进行。

7.2检测项目在石墨化出炉后检测，每炉石墨化后产品为一批次。

7.3取样按 GB/T 1427 的规定进行。

7.4当检验考核指标有不合格项时，应加倍抽取试样对不合格项复验，复验结果符合技术指标规定值时,可判定该批产品为合格,否则视为不合格产品。

7.5极限数值的判定按 GB/T 8170中的修约值比较法执行。

8 包装、标志、储存、运输和质量证明书

包装、标志储存运输和质量证明书应符合 GB/T 8719的规定。

9 质量承诺

9.1 制造商应配备专业产品售后服务团队，跟踪产品使用过程。如因产品本身质量问题引起的不能正常使用，制造商应承担质量责任。

9.2 客户有需求时，应 24 小时内做出响应，72 小时内提出解决方案。