



中华人民共和国国家标准

GB/T 43887—2024

核级柔性石墨板材

Nuclear related flexible graphite sheets

2024-04-25 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC 406)归口。

本文件起草单位：合肥通用机电产品检测院有限公司、滨州双峰石墨密封材料有限公司、咸阳非金属矿研究设计院有限公司、苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司、江西宁新新材料股份有限公司、中广核核电运营有限公司、中石化(大连)石油化工研究院有限公司、山西博翔汇良新材料有限公司、中建材(福建)勘测设计有限公司、东莞市鸿亿导热材料有限公司、福建翔丰华新能源材料有限公司、宁波新艺密封件有限公司、广州市东山南方密封件有限公司、宜昌新成石墨有限责任公司、浙江国泰萧星密封材料股份有限公司、中国建筑材料工业地质勘查中心、广西鑫晨特种设备检测有限公司、中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队、宁波天生密封件有限公司。

本文件主要起草人：何松、侯立兵、李寿海、程云朗、吴益民、黄志强、潘卫、田家利、马普东、宋永一、侯彩红、赵世梁、黄清和、任英杰、宋宏芳、宋国青、吴凯珩、熊运华、岳兵、周伟、府丽琴、邓聪秀、李栓成、郭德才、耿胜利、阮林龙、朱哲、魏延召、励行根、张小林、张红林。

核级柔性石墨板材

1 范围

本文件规定了核级柔性石墨板材的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于以可膨胀石墨为原料、未经改性和增强、用于核工业的核级柔性石墨板材，核工业用非核级柔性石墨板材参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 20671.2—2006 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第2部分：垫片材料压缩率回弹率试验方法
- GB/T 20671.7 2006 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第7部分：非金属垫片材料拉伸强度试验方法
- GB/T 23942 化学试剂 电感耦合等离子体原子发射光谱法通则
- GB/T 33920 2017 柔性石墨板试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 外观

核级柔性石墨板材表面应平整、光洁，无气泡、分层、裂纹、折皱、划痕和杂质等缺陷。

4.2 尺寸偏差

核级柔性石墨板材尺寸偏差应符合表1的规定。

表 1 核级柔性石墨板材尺寸偏差

单位为毫米

尺寸偏差	长度、宽度		长度和宽度偏差由供需双方协商确定
	公称厚度(<i>t</i>)	<i>t</i> ≤0.4	
		0.4< <i>t</i> ≤1.0	
		<i>t</i> >1.0	
			±10% <i>t</i>
			±7% <i>t</i>
			±5% <i>t</i>

4.3 成分和性能

4.3.1 化学成分

核级柔性石墨板材的化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 核级柔性石墨板材的化学成分

项目	要求
固定碳含量	$\geq 99.5\%$
灰分	$\leq 0.5\%$
硫含量	$\leq 200\ \mu\text{g/g}$
氯含量	$\leq 30\ \mu\text{g/g}$
氟含量	$\leq 30\ \mu\text{g/g}$
Cu、Zn、Cd、Sn、Sb、Hg、 Pb、Bi 金属元素含量 ^a	$\leq 500\ \mu\text{g/g}$
^a 若采购方要求检测 Cu、Zn、Cd、Sn、Sb、Hg、Pb、Bi 金属元素含量,应在订货合同中注明。	

4.3.2 物理性能

核级柔性石墨板材的物理性能应符合表 3 的规定。

表 3 核级柔性石墨板材的物理性能

项目	要求
密度偏差(公称 密度为 1.0 g/cm ³)	$t \leq 0.4\ \text{mm}$ $\pm 0.10\ \text{g/cm}^3$
	$t > 0.4\ \text{mm}$ $\pm 0.07\ \text{g/cm}^3$
拉伸强度	$\geq 4.5\ \text{MPa}$
压缩率	35%~55%
回弹率	$\geq 9\%$
热失重(450℃)	$< 0.5\%$

4.3.3 耐辐照性能

核级柔性石墨板材承受⁶⁰Co 辐射源的 γ 辐照累积剂量达到 1.9×10⁶ Gy 时,拉伸强度、压缩率及回弹率与辐照前比较,变化率应不超过±10%(以该项测试的板材样品厚度为基准)。

5 试验方法

5.1 外观检查

核级柔性石墨板材的外观采用目视检查。

5.2 尺寸测量

5.2.1 核级柔性石墨板材的长度、宽度用精度为 1.0 mm 的量具测量,精确到 1 mm。

5.2.2 核级柔性石墨板材的厚度用精度为 0.01 mm 的量具测量,精确到 0.01 mm。厚度测量的试样为边长 50 mm 的正方形,每组试样不少于 5 个,每个试样沿对角线等间距测量 3 点,取其算术平均值。

5.3 样品制备

取样方法按 GB/T 33920—2017 中 2.1、2.2 进行,规格和数量应满足每一项试验的要求。

5.4 化学成分检验

5.4.1 固定碳含量、灰分、硫含量、氮含量、氟含量

按 GB/T 33920—2017 进行。

5.4.2 Cu、Zn、Cd、Sn、Sb、Hg、Pb、Bi 金属元素含量

按 GB/T 23942 进行。

5.5 物理性能检验

5.5.1 密度偏差

5.5.1.1 取按 5.2.2 测定完毕、边长为 $50\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 的正方形试样,用分度值为 0.01 mm 的量具测量样品的长度(l)和宽度(b),精确到 0.1 mm。

5.5.1.2 用分度值为 0.01 mm 的量具,在样品任意对角线上等间距测量 5 点厚度,精确到 0.01 mm,取算术平均值作为单个样品的厚度(d)。

5.5.1.3 用精度不低于 1 mg 的天平称量样品的质量,精确至 1 mg。

5.5.1.4 单个样品的密度(ρ)按公式(1)计算:

$$\rho = \frac{m}{lbd} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ρ ——样品的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

m ——样品的质量,单位为毫克(mg);

l ——样品的长度,单位为毫米(mm);

b ——样品的宽度,单位为毫米(mm);

d ——样品的厚度,单位为毫米(mm)。

5.5.1.5 分析结果取 5 次平行测定结果的算术平均值,结果按 GB/T 8170 修约至两位小数。

5.5.1.6 密度偏差值由样品的密度值(ρ)与公称密度值 $1.0\text{ g}/\text{cm}^3$ 相减得到。

5.5.2 拉伸强度

按 GB/T 20671.7—2006 中方法 D 进行。

5.5.3 压缩率、回弹率

按 GB/T 20671.2—2006 中试验程序 A 进行。

5.5.4 热失重

按 GB/T 33920—2017 进行。

5.6 耐辐照性能检验

核级柔性石墨板材在具备资质的辐射实验室按 4.3.3 规定的辐射源和辐照累积剂量进行辐射照射后,按 5.5.2 的规定进行拉伸强度的检验,按 5.5.3 进行压缩率、回弹率检验,并与辐照前拉伸强度、压缩率、回弹率检验结果进行比较。

6 检验规则

6.1 所有核级柔性石墨板材都应经过检验,检验合格后方可出厂。

6.2 出厂检验的项目包括外观、尺寸、密度偏差、拉伸强度、压缩率、回弹率、固定碳含量、灰分、热失重、硫含量、氯含量、氟含量。型式检验项目为第 4 章规定的所有项目。生产厂单位应提供辐照试验合格文件。

6.3 同一生产条件下生产的核级柔性石墨板材作为一个批量,从外观和尺寸检查合格的每一批产品中随机抽取 300 kg(不足 300 kg 的全部作为样品),按 GB/T 33920—2017 中规定的试样制备方法取得各项试验所需样品。

6.4 每个样品的全部检验项目符合要求时,则判定型式检验合格。若有一项不符合要求,可加倍取样复验。若复验符合要求,则判定型式检验合格;若复验中仍有不符合要求的项目,则判定型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 核级柔性石墨板材外包装上应标明产品名称、生产厂单位名称及地址、生产日期或批号、净含量、防雨、防潮、防晒标识。

7.1.2 每批产品应附有产品合格证。产品合格证应包括产品名称、产品型号和规格、产品批号、产品依据的标准编号、检验员代号或标记、生产厂单位名称及地址。

7.2 包装

7.2.1 核级柔性石墨板材应按同一品种、规格和额定数量,用包装袋封装,并装入专用包装箱。

7.2.2 包装袋应干燥、洁净、无油污等杂质。

7.2.3 包装箱外表面应注明产品名称、产品型号和规格、产品批号、净重和毛重、制造日期、生产厂单位名称、核级标识。

7.2.4 包装箱内应附有装箱单。装箱单应包括产品名称、产品型号规格、产品数量、产品批号、生产日期、生产厂家名称。

7.2.5 包装箱应采取减震措施,可采用海绵或泡沫等减震材料。

7.2.6 包装箱应采取防雨淋、防受潮措施。

7.3 运输和贮存

7.3.1 核级柔性石墨板材在运输和贮存过程中不应雨淋、受潮。

7.3.2 核级柔性石墨板材应贮存于洁净、干燥、通风的室内仓库内。

7.3.3 当核级柔性石墨板材贮存时间超过 5 年时,应按本文件的要求复检产品性能,如不符合要求,则该贮存产品不应用于制造核级要求的制品。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
核级柔性石墨板材
GB/T 43887—2024

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

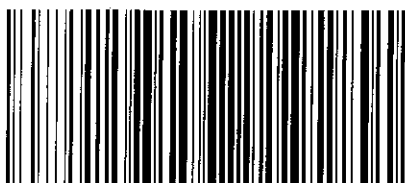
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2024年4月第一版 2024年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-75874 定价 29.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 43887—2024

