

附件 1

ICS 85.020

CCS Y 30

团 体 标 准

T/CAQI XXX—2025

光伏用石墨纸材料技术规范

Technical specification for graphite paper materials for photovoltaics

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国质量检验协会 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有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

光伏用石墨纸材料技术规范

1 范围

本文件规定了光伏用石墨纸材料的技术要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输和储存等内容。

本文件适用于光伏行业的石墨纸材料的设计、生产和试验。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 451.3 纸和纸板厚度的测定

GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定

GB/T 1545 纸、纸板和纸浆 水抽提液酸度或碱度的测定

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3139 纤维增强塑料导热系数试验方法

GB/T 3519 微晶石墨

GB/T 3520 石墨细度试验方法

GB/T 21921 不透性石墨材料抗拉强度试验方法

GB/T 24525 炭素材料电阻率测定方法

GB/T 33345 电子电气产品中短链氯化石蜡的测定 气相色谱-质谱法

CY/T 157 印刷品外观质量视觉检测系统使用要求和检验方法

3 术语和定义

GB/T 3519界定及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏用石墨纸 photovoltaic graphite paper

一种以石墨为主要原料，经过特殊工艺加工制成的纸状材料，具有优异的导热性、导电性、耐高温性和耐腐蚀性等特点，广泛应用于光伏领域。

3.2

光伏用石墨纸灰分含量 ash content of photovoltaic graphite paper

光伏用石墨纸在高温灼烧后残留的无机物质量占原质量的百分比。

4 技术要求

4.1 原材料要求

4.1.1 天然鳞片石墨

应符合GB/T 3519的要求，纯度不低于99.9%，粒度分布均匀，无杂质。

4.1.2 粘结剂

应采用环保型粘结剂，无挥发性有害物质，粘结性能良好，耐高温性能满足石墨纸生产工艺要求。

4.2 外观质量

表面应平整光滑，无明显褶皱、裂纹、孔洞等缺陷。颜色均匀一致，呈银灰色或深灰色。边缘整齐，无毛边、缺角等现象。

4.3 物理性能

物理性能应涵盖厚度、体积密度、电阻率、抗拉强度、灰分含量、导热性、耐高温性、柔韧性，具体指标参照表1规定。

表1 光伏用石墨纸材料物理性能指标

项目	要求
厚度	0.2 mm ± 0.02 mm
体积密度	1.0 g/cm ³ ~1.2 g/cm ³
电阻率（纵向）	≤8.0 μΩ·m
抗拉强度（纵向）	≥10 MPa
灰分含量	≤0.1%
导热性	导热系数 ≥ 200 W/(m·K)
耐高温性	耐受温度 ≥ 300℃
柔韧性	折叠次数 ≥ 100 次不破裂

4.4 化学性能

化学性能应涵盖水分含量、pH值、氯离子含量、硫含量，具体指标参照表2规定。

表2 光伏用石墨纸材料化学性能指标

项目	指标要求
水分含量	≤0.5 %
pH值	6.5~7.5
氯离子含量	≤50 mg/kg
硫含量	≤10 mg/kg

5 试验方法

光伏用石墨纸材料性能的试验方法参照表3执行。

表3 光伏用石墨纸材料性能试验方法

类型	试验项目	试验方法	参考标准
物理性能试验	原材料测量	按 GB/T 3519 测量杂质含量，计算纯度；或提供质量证明文件。	GB/T 3519
	外观质量测量	按 CY/T 157 规定检查外观，记录结果。	CY/T 157
	厚度测量	使用精度为 0.001 mm 的测厚仪，在样品四角和中心各取 1 点，计算平均值。	GB/T 451.3
	密度测量	裁取 100 mm × 100 mm 试样，称重后计算密度（质量/体积），精确至 0.01 g/cm ³ 。	本文件
	电阻率测量	按 GB/T 24525 中的四探针法，测试环境温度 25℃ ± 1℃，湿度 50% ± 5%。	GB/T 24525
	抗拉强度测量	按 GB/T 8722，试样尺寸为 (150 × 15 × 0.1) mm，拉伸速率 2 mm/min，记录断裂前最大载荷。	GB/T 8722
	灰分含量测量	按 GB/T 3520 取 1 g 样品在 850℃ 下灼烧至恒重，测量并记录结果。	GB/T 3520
	导热性测量	采用激光闪光法测量导热系数，测试环境温度 25℃ ± 1℃，湿度 50% ± 5%。	GB/T 3139
	耐高温性测量	将试样置于马弗炉中，升温至 300℃ 并保持 1 小时，观察试样是否损坏。	GB/T 3519
	柔韧性测量	裁取 100 mm × 10 mm 试样，使用折叠测试仪进行 180° 折叠，记录折叠次数。	本文件
化学性能试验	水分含量测量	按 GB/T 462 采用 105℃ 烘干法，测量并记录水分含量。	GB/T 462
	pH 测量	按 GB/T 1545 采用水萃取法测定，记录 pH 数值。	GB/T 1545
	氯离子含量测量	按 GB/T 33345 采用离子色谱仪测定，检出限 ≤ 50 mg/kg。	GB/T 33345
	硫含量测量	采用元素分析仪测定硫含量，记录硫含量值。	GB/T 3519

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

出厂检验项目包括外观质量、尺寸偏差、密度、抗拉强度。每批产品均应进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

6.3 型式检验

型式检验项目包括本文件所规定的全部技术要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行检验；
- d) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 行政机构提出进行型式检验要求时。

6.4 组批和抽样

产品检验的抽样方法应按照GB/T 2828.1的规定进行，采用逐批检验抽样计划。抽样检验的样本量应根据产品批量大小和接收质量限（AQL）确定。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品标志应按GB/T 191规定有清晰、牢固的标志，内容包括产品名称、规格、型号、生产日期、生产厂家等。

7.2 包装

产品应用防潮、防震的材料包装，确保在运输和贮存过程中不受损坏。包装上应标明产品名称、规格、数量、重量等信息。

7.3 运输

产品在运输过程中应避免碰撞、挤压和受潮，不得与有害物质混装。

7.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、阴凉的仓库中，远离火源和热源，避免阳光直射。堆放时应整齐、平稳，不得超高、超重。
