

ICS 59.080.30

CCS W 55



# 团 体 标 准

T/CGIA 037-2025

## 石墨烯功能化纺织品

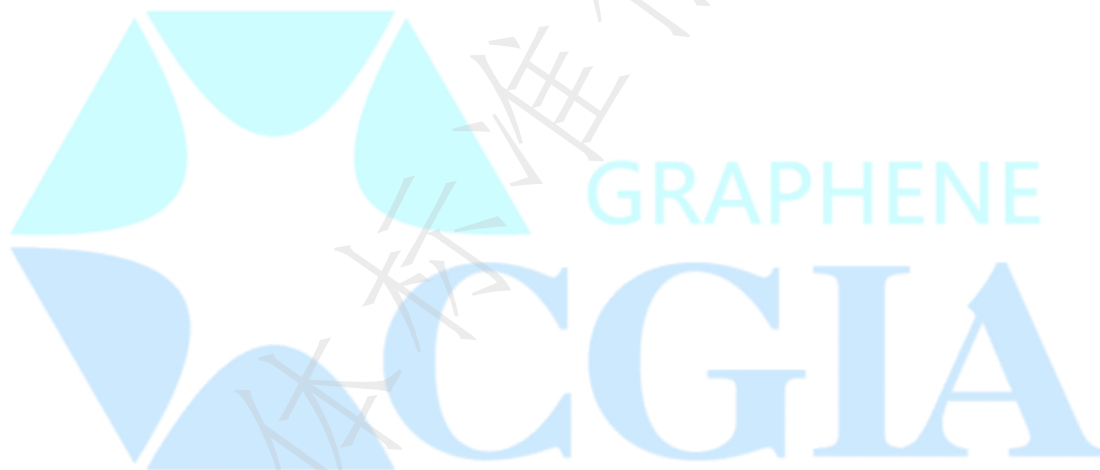
Graphene-Functionalized Textiles

2025-11-25 发布

2025-11-25 实施

中关村华清石墨烯产业技术创新联盟 发布

全国团体标准信息平台



## 版权声明

本文件系由中关村华清石墨烯产业技术创新联盟（简称“联盟”）组织创制的团体标准文本（含制定过程中的草案），联盟拥有本文件的著作权，受《中华人民共和国著作权法》保护。除法律所允许的情形或事先得到联盟书面许可外，任何组织和个人不得以任何理由进行复制、销售、传播本文件，或抄袭、歪曲本文件等侵权行为，否则，行为人应承担相应的民事、行政责任，构成犯罪的，将依法追究其刑事责任。其他文件引用本文件，不属侵权行为。

凡利用本文件进行或支持贸易、认证等商业活动，应事先购买正式文本或得到联盟书面授权。购买本文件或获得授权，请与联盟联系。

欢迎社会各界举报侵权盗版行为。一经查实，联盟将奖励举报人，并依法严格保护举报人信息。

联系人：戴石锋。

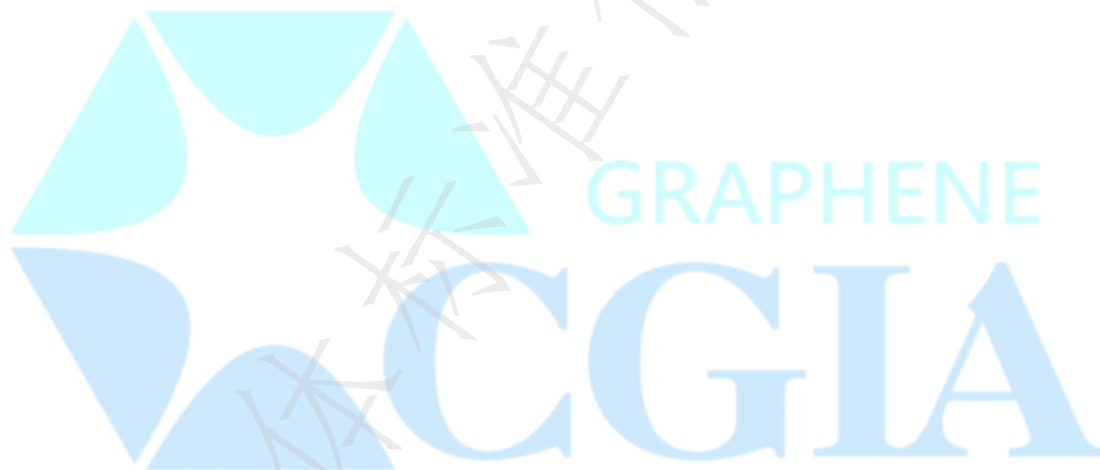
联系电话：13811062632。

联系邮箱：standard@c-gia.org。

联盟对本版权声明具有最终解释权。



全国团体标准信息平台



## 目 次

前 言 .....	II
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	3
5 试验方法 .....	4
6 检验规则 .....	5
7 标志、包装、运输、贮存 .....	5
附录 A（资料性附录）产品适用国家标准或行业标准 .....	7
附录 B（资料性附录）评价报告的格式示例 .....	8
参考文献 .....	11

## 前 言

本文件参照 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，不对涉及专利权的纠纷负责。

本文件由中关村华清石墨烯产业技术创新联盟提出并归口。

本文件起草单位：南通长江石墨烯科技有限公司、宁波石墨烯创新中心有限公司[国家石墨烯创新中心]、中关村华清石墨烯产业技术创新联盟、青岛舒肤特家纺有限责任公司、江苏寝尊纺织科技有限公司、烯源科技无锡有限公司、湖南雅寐纺织有限公司、黑龙江益墨轩新材料科技有限公司、北京阿德迈新材料有限公司、盛意成石墨烯科技（苏州）有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院[国家石墨烯产品质量检验检测中心（江苏）]、黑龙江龙烯新材料科技有限公司。

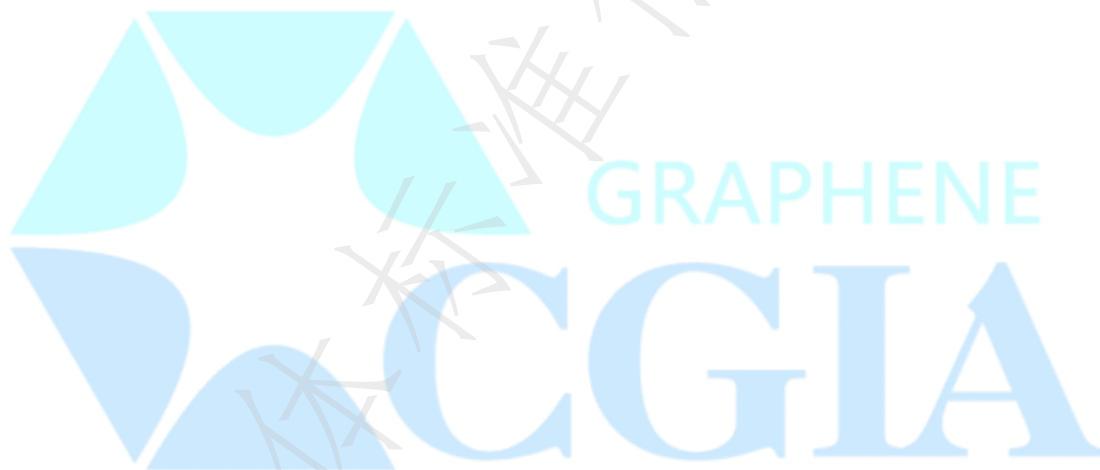
本文件主要起草人：朱新超、周旭峰、戴石锋、丁翠、何富新、秦继恩、杨柳、刘忠年、孙建友、刘文俊、邓宏、邵艳春、朱苏伟、刘峥、戎青辉。

## 引 言

近年来，石墨烯材料凭借其优异特性与绿色属性，在纺织领域呈现出日益增长的发展势头。研究表明，石墨烯材料发射的 6-14 微米远红外光波与人体远红外波长高度契合，通过同频共振穿透皮肤表层，促进血液流动，改善微循环，加速新陈代谢；石墨烯材料超大比表面积产生的高表面能，能吸附并抑制细菌增殖，赋予纺织品卫生特性；石墨烯材料优异导电性可赋予纤维材料导电性能，减少静电积聚，进一步提升纺织品的亲肤性和舒适度。石墨烯功能化纺织品的出现，紧紧契合“健康中国”战略指引，正快速引领健康纺织品市场潜力释放。

新产品导入市场总会伴生乱象的发生。在石墨烯功能化纺织领域，产品名称随意造词、未添加石墨烯的纺织品以假乱真冒充石墨烯功能纺织品等乱象频出，已严重损害了真正石墨烯功能化纺织品的市场信任度，降低了消费者采购意愿。为正本清源，本标准立足两方面内容：一方面通过统一标识与功能评价体系，规范市场秩序、提升消费信任；另一方面强引领功能创新、强化质量管控，增强石墨烯功能化纺织产品的市场竞争力，助力构建规范有序的产业生态。为此，在遵循国家标准通用要求的基础上，本标准聚焦石墨烯改性纤维标识、鉴别方法，及产品功能指标与检验方法等，采用“1+N+X”评价框架，适配不同应用场景需求。

全国团体标准信息平台



# 石墨烯功能化纺织品

## 1 范围

本标准规定了石墨烯功能化纺织品的改性纤维要求、必备功能要求、选择性功能要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。纺织品的基本安全、内在质量、外观质量、工艺质量等要求，应按相关国家标准和行业规定的规定执行。

本标准适用于面料和（或）填充物含有石墨烯改性纤维的纺织品。

本标准规定的石墨烯功能化纺织品的功能包括抗菌与远红外等，本标准不涉及对上述功能的理疗或医疗功效的评价。特殊人群使用时应在医师指导下进行，其中抗菌功能相关适用人群可参照 GB/T 31713 的规定。

## 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（包括所有的修改版本）适用于本文件。

注：国家标准（除采用国际标准的）可在全中国标准信息公共服务平台查询、浏览或下载，网址为：

<https://std.samr.gov.cn/>。

GB/T 4146.1	纺织品 化学纤维 第1部分：属名
GB/T 5296.4	消费品使用说明 第4部分：纺织品和服装
GB 12014	防静电服
GB 18383	絮用纤维制品通用技术要求
GB 18401	国家纺织产品基本安全技术规范
GB/T 20944.2	纺织品 抗菌性能的评价 第2部分 吸收法
GB/T 20944.3	纺织品 抗菌性能的评价 第3部分 振荡法
GB/T 24253	纺织品 防螨性能的评价
GB/T 29862	纺织品 纤维含量的标识
GB/T 30127	纺织品 远红外性能的检测和评价
GB/T 31713	抗菌纺织品安全性卫生要求
GB/T 43823	纺织品 抗病毒活性的测定
T/CGIA 001	石墨烯材料术语和代号
T/CGIA 007.1	石墨烯改性纤维 第1部分：分类、命名及标识
T/CGIA 007.2	石墨烯改性纤维 第2部分：定性鉴别与性能评价

## 3 术语和定义

T/CGIA 001 中界定的及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**石墨烯** graphene

每一个碳原子以  $sp^2$  杂化与三个相邻碳原子键合形成的蜂窝状结构的碳原子单层。

注：它是许多碳材料的构建单元。

[来源：T/CGIA 001-2018，2.1]

## 3.2

**石墨烯材料 graphene materials, GM**

由石墨烯单独或紧密堆垛而成、层数不超过 10 层的二维材料及其衍生物。

注 1: 石墨烯材料包括单层石墨烯、双层石墨烯、多层石墨烯。

注 2: 常见改性方式包括氧化、氢化、氟化、碘化或异质掺杂等。

注 3: 石墨烯材料的存在形态有: 薄膜、粉体、浆料和三维构造体。

注 4: 层数超过 10 层的一般称之为石墨。

[来源: T/CGIA 001-2018, 3.7]

## 3.3

**石墨烯改性纤维 graphene-modified fiber**

石墨烯材料以表面涂覆或嵌入纤维内部的方式, 对基材纤维进行功能化和(或)高性能化改性处理所得的纤维。

注 1: 对于天然纤维, 通常是在表面改性; 对于化学纤维(化学纤维包括人造纤维和合成纤维), 表面改性或基体嵌入的方式都是存在的。

注 2: 如采用石墨烯材料与其他功能介质共同作用而产生的功效, 生产企业应明确声明。

[来源: T/CGIA 007.1-2024, 3.1.3]

## 3.4

**石墨烯功能化纺织品 Graphene-functionalized textiles**

面料纤维和(或)絮用纤维中含有石墨烯改性纤维, 并具有产生远红外和抗菌性能的纺织品。

## 3.5

**远红外发射率 far infrared emissivity**

试样与同温度标准黑板在规定条件下的法向远红外辐射强度之比。

[来源: GB/T 30127-2013, 3.1]

## 3.6

**抗菌性能 antibacterial activity**

产品抑制或杀灭细菌、真菌, 以及抑制其生长繁殖和活性的性能。

[来源: GB/T 20944.2-2007, 3.1, 有修改]

## 3.7

**防螨性能 anti-mites activity**

产品所具有的驱避螨虫或抑制螨虫生长繁殖的性能。

[来源: GB/T 24253-2009, 3.2]

## 3.8

**抗病毒活性 antiviral activity**

采用一些物质(化学物质或其他物质)使病毒粒子结构发生变化导致病毒失去活性的性能。

注 1: 降低病毒活性的特性一般是通过病毒表面蛋白的形态改变或结构损伤获得的。

注 2：抗原反应或组成成分的改变并不意味着病毒感染性的降低。

[来源：GB/T 43823-2024, 3.3]

### 3.9

#### 点对点电阻 point to point resistance

在给定的时间内,施加在两个电极间的直流电压与流过这两电极间的直流电流之比。

[来源：GB 12014-2019, 3.6]

## 4 要求

### 4.1 总则

本标准采用“1+N+X”表征法。其中，“1”代表石墨烯改性纤维的要求，具体要求见 4.2。“N”为石墨烯功能化纺织品的基本要求，涵盖了基本安全、内在质量、外观质量、工艺质量和石墨烯材料产生的必备功能等要求，具体要求见 4.3、4.4.2、4.4.3。“X”代表石墨烯功能化纺织品的选择性功能要求，即供需双方可根据需求选择相应的功能，详细指标要求见 4.4.4、4.4.5、4.4.6。

### 4.2 石墨烯改性纤维的要求

4.2.1 石墨烯改性纤维应符合 T/CGIA 007.1 中的相关定义要求。

4.2.2 填充物中絮用纤维（包括絮用石墨烯改性纤维和非石墨烯改性纤维）应符合 GB 18383 的要求。

### 4.3 基本要求

#### 4.3.1 安全与卫生要求

产品的基本安全要求应符合 GB 18401 要求。

抗菌产品安全性的卫生要求应符合 GB/T 31713 要求。

#### 4.3.2 质量要求

纺织品的内在质量、外观质量、工艺质量等质量要求应符合相关国家标准或行业标准的要求。

附录 A 列出了床上用品、毛巾、袜子等相关产品的国家标准或行业标准清单。

### 4.4 功能要求

#### 4.4.1 总则

石墨烯功能化纺织品应具备远红外、抗菌两大基本功能。企业根据产品实际功效，可选择提供防螨、抗病毒等一种或多种附加功能。

对于可洗涤产品，应经 120 次洗涤处理后进行检测；对于不可洗涤产品，应直接进行检测。产品的功能检测结果应符合 4.4.2、4.4.3 及所选功能要求。

#### 4.4.2 远红外性能（必备功能）

对于一般产品，远红外发射率不低于 0.88，且远红外辐射温升不低于 1.4℃时，则产品具有远红外性能。

对于絮片类、非织造类、起毛绒类等疏松产品，远红外发射率不低于 0.83，且远红外辐射温升不低于 1.7℃时，则产品具有远红外性能。

#### 4.4.3 抗菌性能（必备功能）

对金黄色葡萄球菌及大肠杆菌的抑菌率 $\geq 70\%$ ，或对白色念珠菌的抑菌率 $\geq 60\%$ ，样品具有抗菌效果。

#### 4.4.4 防螨性能（可选功能）

宣称具有防螨性能的石墨烯功能化纺织品应至少符合表 1 中 A 级防螨要求。如产品表现出更高防螨效果，则可按照表 1 选择标识更高的级别。

防螨效果评价有驱避率和抑制率两种评价方法，选择其中一种进行评价即可。

表 1 防螨效果评价

防螨级别	驱避率	抑制率	防螨效果评价
A	≥60%	≥60%	具有防螨效果
AA	≥80%	≥80%	具有较好的防螨效果
AAA	≥95%	≥95%	具有极好的防螨效果

注：防螨效果评价指标来源于 GB/T 24253—2009。

#### 4.4.5 抗病毒活性（可选功能）

宣称具有抗病毒活性的石墨烯功能化纺织品应至少符合表 2 中 A 级抗病毒活性要求。如产品表现出更高抗病毒活性，则可按照表 2 选择标识更高的级别。

病毒毒株可选择甲型流感病毒 H3N2、H1N1、肠道病毒 EV71，也可根据产品用途选择病毒种类。

表 2 抗病毒活性评价

抗病毒级别	抗病毒活性值 (抑制病毒活性值) $M_v$	抗病毒活性率 (抑制病毒活性率) $M_v / \%$	抗病毒活性评价
A	$2.0 \leq M_v < 3.0$	$99.0 \leq M_v < 99.9$	抗病毒效果好
AA	$M_v \geq 3.0$	$M_v \geq 99.9$	抗病毒效果非常好

注：抗病毒活性评价指标来源于 GB/T 43823—2024。

#### 4.4.6 防静电性能（可选功能）

宣称具有防静电性能的石墨烯功能化纺织品，带电电荷量不应大于  $0.6 \mu\text{C}/\text{套}$ ，点对点电阻应为  $1.0 \times 10^5 \Omega \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega$ 。

## 5 试验方法

### 5.1 石墨烯改性纤维检测

5.1.1 石墨烯改性纤维的鉴别方法按 T/CGIA 007.2 第 6 章（拉曼光谱+抑制微生物性能+远红外性能+防紫外性能）执行，或按其他适用标准进行检验检测。

5.1.2 填充物中絮用纤维检验按 GB 18383 执行。

### 5.2 功能检测

#### 5.2.1 总则

对于可洗涤产品，应经 120 次洗涤处理后进行检测；对于不可洗涤产品，应直接进行检测。

注：洗涤方法因测试功能不同而有所差异，应按相应标准中的要求执行。

#### 5.2.2 远红外性能

产品远红外性能的测试方法按 GB/T 30127 执行。

#### 5.2.3 抗菌性能

产品抑菌率的测定方法按 GB/T 20944.3 执行。

#### 5.2.4 防螨性能

产品防霉性能的测定方法按 GB/T 24253 执行。

#### 5.2.5 抗病毒活性

产品抗病毒活性的测定方法按 GB/T 43823 执行。

#### 5.2.6 防静电性能

产品的点对点电阻测试按照 GB 12014 中点对点电阻测试方法（GB 12014—2019 附录 A）测试。

产品的带电电荷量测试按照 GB 12014 中带电荷量测试方法（GB 12014—2019 附录 B）测试。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

#### 6.2 出厂检验

出厂检验项目为 4.3（GB/T 31713 要求除外），包括基本安全要求、内在质量、外观质量、工艺质量等。

#### 6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型时；
- b) 正式生产后，如设计、材料、工艺、设备有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产半年以上，恢复再生产时；
- d) 产品连续生产时，每年至少进行 1 次型式试验（GB/T 31713 要求除外）；
- e) 国家质量监督检验机构提出要求时。

#### 6.3.2 抽样规则

抽样时应在近期内生产的产品中随机抽取 2 件，1 件送检，1 件封存备用。

#### 6.3.3 检验项目

型式检验项目包括 4.2、4.3、4.4.2、4.4.3 条款要求及 4.4.4—4.4.6 中适用检验项目。

### 7 标志、包装、运输、贮存

#### 7.1 标志

7.1.1 产品使用说明应符合 GB/T 5296.4 和 GB 18401 规定。内容包括制造者名称和地址、产品名称、规格、纤维含量、维护方法、产品标准编号、产品质量等级、基本安全技术要求类别。如有需要，还可包括其他内容。

7.1.2 产品规格标注内容应包括成品尺寸、填充物质量（如适用），并还应标注在外包装或易被消费者发现的吊牌等非耐久性标签上，内容应与耐久性标签保持一致。

7.1.3 纤维含量标注方法应符合 GB/T 29862 规定。不含填充物的产品应在耐久性标签或吊牌上直接标明产品的各组分纤维的名称及其含量。含填充物的产品应分别标明面料纤维及填充物纤维中各组分纤维的名称及其含量。产品可以按照 T/CGIA 007.1 的规定标明石墨烯改性纤维的含量，见示例 1；或按 GB/T 4146.1 的规定标注为含石墨烯，见示例 2。

示例 1:

60% 棉  
40% 石墨烯改性粘胶纤维 (GCV—MF—E%)

面料/里料: 100%棉  
填充物: 60%羊毛/40%石墨烯改性粘胶纤维 (GCV—MF—C%)

示例 2:

60% 棉  
40% 粘胶纤维 (含石墨烯)

面料/里料: 100%棉  
填充物: 60%羊毛/40%粘胶纤维 (含石墨烯)

7.1.4 如果产品中添加石墨烯以外其他物质从而达到某种功能时,应在耐久性标签或吊牌上进行说明。

7.1.5 产品标签应注明采用抑菌剂名称(石墨烯材料)、生产企业、产地、批号、忌用范围等内容。

## 7.2 包装

每件/套产品应有包装,包装大小根据具体产品而定。包装材料选择适当,应保证不散落、不破损不沾污、不受潮。

## 7.3 运输

产品运输应防潮、防火、防污染。

## 7.4 贮存

产品应放在阴凉、通风、干燥、清洁库房内,并防蛀、防霉。

附录 A  
(资料性附录)  
产品适用的国家标准或行业标准

表 A.1 列出了石墨烯功能化纺织品可能涉及的国家标准或行业标准清单。

表 A.1 产品适用的国家标准或行业标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T 22796—2021	床上用品
2	GB/T 22864—2020	毛巾
3	FZ/T 62006—2004	毛巾
4	FZ/T 73001—2016	袜子
5	GB/T 32614—2023	户外运动服装 冲锋衣
6	GB/T 41174—2021	专业运动服装 田径服
7	GB/T 41176—2021	专业运动服装 滑雪服
注：以上标准适用时，应采用最新版标准。		

附录 B  
(资料性附录)  
评价报告的格式示例

表 B.1 给出了床上用品的评价报告示例。

表 B.1 石墨烯功能化纺织品评价报告

石墨烯功能化纺织品评价报告			
产品名称		规格型号	
批次号		批次数量	
安全技术类别		质量等级	
执行标准		T/CGIA 037—2025 石墨烯功能化纺织品	
石墨烯材料与纤维结合方式		<input type="checkbox"/> 表面涂覆型 <input type="checkbox"/> 嵌入基体型	
石墨烯改性纤维在纺织品中的应用方式		<input type="checkbox"/> 面料含石墨烯改性纤维 <input type="checkbox"/> 填充物含石墨烯改性纤维 <input type="checkbox"/> 其它：	
序号	检测项目	判定结果	备注
1	石墨烯改性纤维鉴定	确认为石墨烯改性纤维	详见下述报告
2	<input type="checkbox"/> 远红外	具有远红外性能	详见下述报告
	<input type="checkbox"/> 抗菌	具有抗菌效果	详见下述报告
	<input type="checkbox"/> 防螨	A 级 具有防螨效果	详见下述报告
	<input type="checkbox"/> 抗病毒	A 级 抗病毒效果好	详见下述报告
	<input type="checkbox"/> 防静电	具有防静电性能	详见下述报告
3	安全	符合 GB 18401 要求	报告来源编号
4	安全性卫生要求	符合 GB/T 31713 要求	报告来源编号
5	内在质量	符合 GB/T 22796 要求	报告来源编号
6	外观质量	符合 GB/T 22796 要求	报告来源编号
7	工艺质量	符合 GB/T 22796 要求	报告来源编号
8	填充物絮用纤维	符合 GB 18383 要求	报告来源编号
评价结果		本产品符合 T/CGIA 037—2025《石墨烯功能化纺织品》要求。	
评价机构名称			

一、石墨烯改性纤维鉴定					
序号	检测项目		实际检测结果	报告来源编号	
1	拉曼光谱图 (Raman)				
2	扫描电子显微镜 (SEM)				
3	原子力显微镜 (AFM)				
4	X 射线衍射谱 (XRD)				
二、面料功能检测					
序号	检测项目		标准要求	实际检测结果	报告来源编号
1	远红外性能 (120 次水洗)	发射率	$\geq 0.88$		
		温升 ( $^{\circ}\text{C}$ )	$\geq 1.4$		
2	抑菌率 (120 次水洗)	金黄色葡萄球菌%	$\geq 70$		
		大肠杆菌%	$\geq 70$		
		白色念球菌%	$\geq 60$		
3	防螨效果 (120 次水洗)	趋避率%	$\geq 60$		
		抑制率%	$\geq 60$		
4	抗病毒性能 (120 次水洗)	抗病毒活性值 $M_v$	$\geq 2.0$		
		抗病毒活性率 $M_v' / \%$	$\geq 99.0$		
5	防静电性能 (120 次水洗)	点对点电阻/ $\Omega$	$1.0 \times 10^5 \Omega \sim$ $1.0 \times 10^{11} \Omega$		
		带电电荷量 $/(\mu\text{C}/\text{件})$	$\leq 0.6 \mu\text{C}$		
三、填充物功能检测					
序号	检测项目		标准要求	实际检测结果	报告来源编号
1	远红外性能	发射率	$\geq 0.83$		

	(120 次水洗)	温升 (°C)	$\geq 1.7$		
2	抑菌率 (120 次水洗)	金黄色葡萄球菌	$\geq 70$		
		大肠杆菌	$\geq 70$		
		白色念球菌	$\geq 60$		
3	防螨效果 (120 次水洗)	趋避率%	$\geq 60$		
		抑制率%	$\geq 60$		
4	抗病毒性能 (120 次水洗)	抗病毒活性值 $M_v$	$\geq 2.0$		
		抗病毒活性率 $M_v' / \%$	$\geq 99.0$		
5	防静电性能 (120 次水洗)	点对点电阻/ $\Omega$	$1.0 \times 10^5 \Omega \sim$ $1.0 \times 10^{11} \Omega$		
		带电电荷量 /( $\mu C$ /件)	$\leq 0.6 \mu C$		
四、其它					

注 1：以上仅为评价报告示例，具体检测项目可根据 T/CGIA 037—2025 标准及相关标准要求点进行点选或删除。

注 2：由于不同等级产品，产品要求也不相同，具体要求参照 T/CGIA 037—2025 标准及相关标准要求录入。

## 参考文献

- [1] GB/T 35744—2017 公用纺织品清洗质量要求
- [2] 叶鑫, 王敏, 李俊. 石墨烯功能纺织品的制备与性能研究进展 [J]. 产业用纺织品, 2021, 39 (10): 1-7.
- [3] 姚诚凯, 陈琛, 韩焱, 等. 功能纺织品应用中原位聚合石墨烯的抗菌优势分析 [J]. 纺织报告, 2022: 21-24.

