

《聚丙烯长丝纺粘非织造土工布鉴别方法》 团体标准编制说明

一、任务来源和起草单位

本标准由中国产业用纺织品行业协会下达的《聚丙烯长丝纺粘非织造土工布鉴别方法》进行编制。

本标准由中国产业用纺织品行业协会标准化技术委员会归口管理。本标准由天鼎丰控股有限公司主笔起草，山东晶创新材料科技有限公司和山东路德新材料股份有限公司共同参与。

二、主要工作过程

1. 立项准备工作阶段（2023年09月）

与聚丙烯短纤非织造土工布相比，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布的撕破强力、顶破强力、蠕变性能、水力学性能以及耐久性均更加优异。但缺少聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布的鉴别方法造成了产品在工程中的乱用，针对这种现象，天鼎丰控股有限公司进行了相关标准和市场的前期论证研究，提出了《聚丙烯长丝纺粘非织造土工布鉴别方法》团体标准立项申请。编制计划下达后，中国产业用纺织品协会成立了标准起草小组，正式开展工作。

2. 标准起草阶段（2023年11月）

标准编制组针对国内外行业现状开展了深入调研，研究了国内现行的聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布相关标准，查阅了欧盟和美国等发达国家的标准体系等相关文件等。通过比对分析，初步搭建标准框架并确定标准的重点内容。

2023年11月-12月，在前期调研分析的基础上，起草小组对标准框架和重点内容进行了充分讨论，重点研究讨论了是否为聚丙烯材质、单位面积质量力学指标和结晶度等关键指标，以及标准范围等内容，形成了标准初稿，并根据本标准产品的适用性，将标准名称定为《聚丙烯长丝纺粘非织造土工布鉴别方法》。

2024年1月-4月，标准编制组对标准进行了实验验证，通过对产品的实验验证数据的分析，确认了标准考核指标和试验方法的可行性。在此期间，对标准初稿的内容进行了深入讨论和修改。

2024年4月1日-30日，形成标准征求意见稿，发送相关专家征求意见。

三、标准编制原则

1. 标准的编制遵循规范性、适用性和可操作性原则，标准格式要求按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》进行编制。

2. 充分考虑现有检测技术水平和检测能力，确保标准实施后，检测、质监等机构部门能够迅速开展工作。

四、主要内容的确定

1. 标准名称

根据本标准适用对象及拟解决的问题，标准名称确定为：《聚丙烯长丝纺粘非织造土工布鉴别方法》。本标准适用于区分聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布产品。

2. 鉴别方法的选择

起草小组专家对标准框架和重点内容进行了充分讨论，提出了以下分析及验证建议：

(1) 因标准目的是判断聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布，因此首先需要确定土工布材质是否为聚丙烯。

(2) 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布由纺丝级聚丙烯切片在高温下熔融，然后经过螺杆挤压机挤压形成熔体。熔体再经过喷丝板上的喷丝孔喷出成丝，经冷却牵伸，从而形成连续长丝并分丝铺网，最后经过加固制成非织造布。聚丙烯短纤非织造土工布是将聚丙烯短纤喂入开松机喂棉帘，经开松混合后，由气流管道输送到喂棉机，接着进行梳理成网，将经过开松混合的短纤梳理成薄的纤网，再经过交叉铺叠后成网，进行纤网牵伸再加固制成非织造布。两种非织造土工布的纤维种类与加工工艺均不同，因此可通过电子显微镜观察聚丙烯非织造土工布中纤维纤维长度、弯曲度以及纤维间空隙来寻找差异性。

(3) 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布中纤维是连续长丝，而聚丙烯短纤非织造土工布中纤维为短纤维，并不连续，相同单位面积质量的聚丙烯长丝纺粘非织造土工布的纤维根数要远小于聚丙烯短纤非织造土工布，因此可通过相同单位面积质量中纤维头数来鉴定。

(4) 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布的纤维种类与加工工艺不同，力学性能指标不同，但力学性能指标受单位面积质量影响较大，因此可通过单位面积质量的力学指标差异来寻找鉴别依据。

(5) 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布的纤维生产工艺不同，因此结晶度会有所不同，可通过结晶度差异进行鉴别。

根据上述讨论和理论分析结果，起草小组进行了实验验证：

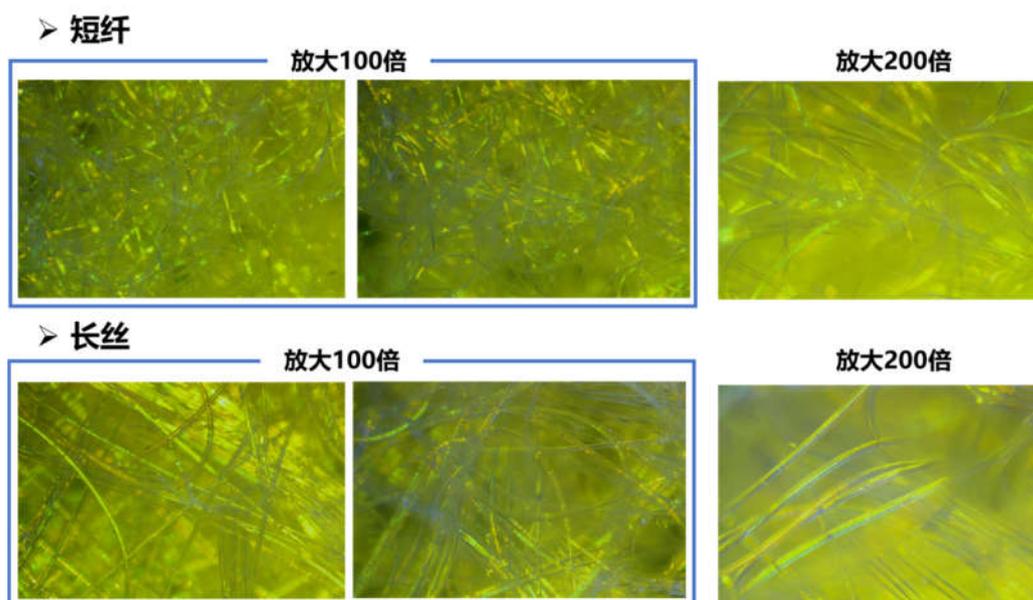
(1) 材质

聚丙烯纺粘长丝非织造布，其纤维构成与常规化学纤维没有区别，因此可采用纺织行业通用方法对纤维的材质及含量进行判定。因聚丙烯长丝纺粘非织造土工布生产工艺导致其不存在其他纤维成分，本标准对纤维材质规定为聚丙烯，纤维含量规定为100%。

(2) 纤维结构

电子显微镜观察放大100倍和200倍的聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布中纤维长短、纤维弯曲度与纤维间空隙如图1所示。从图中可以看出，聚丙烯短纤非织造土工布中纤维间交织点明显多于聚丙烯长丝纺粘非织造土工布，纤维弯曲程度较高，纤维堆叠致密，空隙小；聚丙烯长丝纺粘非织造土工布中纤维交织点少于聚丙烯短纤非织造土工布，长丝多为伸直状态，纤维堆叠较为疏松，空隙大。但上述结果无法定量描述，主观性较大，因此无法对聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布进行区分。

图1. 电子显微镜下聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布



(3) 布面纤维断头情况

聚丙烯长丝纺粘非织造土工布经过不同针刺工艺加固后，纤维亦有可能被高速运行的刺针刺断而出现假的端头，并且经过针刺加固的纤维纠缠在一起，纤维头数很难定量统计，因此通过纤维头数难以对聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布进行区分。

(4) 力学性能差异

收集聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布样品。根据国家标准GB/T 15788《土工合成材料 宽条拉伸试验方法》，对上述收集的聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布的样品进行测试，将每个试样的断裂强力除以该试样的单位面积质量获取每个试样的单位面积质量断裂强力，所有试样单位面积质量断裂强力求取算术平均值即为该样品的单位面积质量断裂强力，单位为N/GSM。按照GB/T 14800《土工合成材料 静态顶破试验（CBR法）》，GB/T 13763《土工合成材料 梯形法撕破强力的测定》和GB/T 24218.18-2014《纺织品 非织造布试验方法 第18部分：断裂强力和断裂伸长率的测定（抓样法）》分别获取样品单位面积质量顶破强力、单位面积质量撕破强力和单位面积质量握持强力，结果如表1所示。

从表1可以看出，通过单位面积质量断裂强力、顶破强力和撕破强力无法区分聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布的单位面积质量握持强力高于聚丙烯短纤非织造土工布。因此，本标准将单位面积质量握持强力作为鉴别指标之一，根据测试结果，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布的单位面积握持强力均在4.25N/GSM以上，而聚丙烯短纤非织造土工布的单位面积握持强力最高为4.04N/GSM。因此，本标准将聚丙烯长丝纺粘非织造土工布的单位面积质量握持强力鉴别指标定为 ≥ 4.25 N/GSM。

表1 单位面积质量力学指标

单位面积质量 (g/m ²)	种类	单位面积质量 断裂强力 (N/GSM)	单位面积质量 顶破强力 (N/GSM)	单位面积质量 撕破强力 (N/GSM)	单位面积质量 握持强力 (N/GSM)
150	长丝	13.3	10.6	2.6	5.30
150	长丝	13.1	10.7	2.4	4.92
150	短纤	13.1	8.2	1.8	3.22
150	短纤	12.9	8.0	1.7	3.00
150	短纤			3.40	1.83
240	长丝			2.00	4.28
200	长丝			3.09	5.41
240	短纤			3.84	1.87
300	长丝	15.3	13.3	2.7	5.46
300	长丝	14.7	13.4	2.4	5.21
300	长丝			2.49	5.27
300	短纤	14.8	14.7	2.2	3.4
300	短纤	15.0	14.3	2.3	3.2
400	短纤			3.95	1.97
600	长丝	14.2	10.9	2.2	5.7
600	长丝	14.0	10.0	2.0	5.0
650	长丝			1.79	4.6
600	长丝			2.0	5.0
600	短纤	13.4	10.8	1.4	3.9
600	短纤	13.6	10.6	1.4	3.8
700	短纤			4.04	1.46

(5) 结晶度

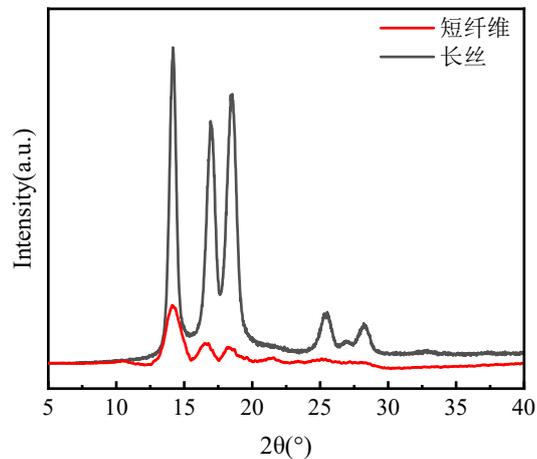
将聚丙烯长丝纺粘非织造土工布与聚丙烯短纤非织造土工布样品寄送国家化学建筑材料测试中心与天津工业大学测试结晶度，测试结果如表2所示。

表2 单位面积力学指标与结晶度

序号	产品类型	单位面积质量	结晶度，%
1	聚丙烯长丝	650g/m ²	45.5
2		600g/m ²	50.6
3		300g/m ²	45.9
4		240g/m ²	47.1
5		200g/m ²	42.6
6	聚丙烯短纤	700g/m ²	14.8
7		400g/m ²	16.6
8		240g/m ²	22.0
9		150g/m ²	28.0

天津工业大学结晶度测试结果如图2所示，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布的结晶度为60.06%，聚丙烯短纤非织造土工布的结晶度为18.45%。结合表1国家化学建筑材料测试中心结晶度测试结果可以得出，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布结晶度均大于40%，聚丙烯短纤非织造土工布结晶度均小于30%。

图2. 天津工业大学结晶度测试



经过以上试验，确定了标准鉴别指标和试验方法的可行性。在此期间，对标准初稿的内容进行了深入讨论和修改，最终确定标准的以下内容。

(1) 材质检测

按照FZ/T 01057.2-2007《纺织纤维鉴别试验方法 第2部分：燃烧法》，FZ/T 01057.3-2007《纺织纤维鉴别试验方法 第3部分：显微镜法》，FZ/T 01057.4-2007《纺织纤维鉴别试验方法 第4部分：溶解法》和GB/T 6040-2019《红外光谱分析方法通则》判断试样为聚丙烯材质。

(2) 单位面积质量握持强力的测试

GB/T 24218.18-2014 纺织品 非织造布试验方法 第18部分：断裂强力和断裂伸长率的测定（抓样法）对试样进行握持强力测定。

将试样的握持强力除以该试样单位面积质量获取每个试样的单位面积质量握持强力，所有试样单位面积质量握持强力求取算数平均值即为该样品的单位面积质量握持强力，单位为N/GSM。

(3) 结晶度测试

根据JJG 629-2014《多晶X射线衍射仪检定规程》对试样进行结晶度测试。

(4) 结果判断

根据上述测试结果，若试样为100%聚丙烯纤维，且单位面积质量的握持强力大于（包含等于）4.25N/GSM，同时结晶度大于（包含等于）35%，可判定该试样为聚丙烯长丝纺粘非织造土工布，否则，判定该试样不是聚丙烯长丝纺粘非织造土工布。

五、与有关标准的关系

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、涉及国内外专利及处置情况

无。

八、其他

本标准为新制定标准，不代替任何标准。