

ICS 59.080.70

W 04

团体标准

T/CNITA 01009—2026

长丝纺粘非织造土工布原料组分与生产工艺鉴别方法

Identification Methods for Raw Material Composition and Process of Filament
Spunbond Nonwoven Geotextiles

2026-05-21 发布

2026-05-21 实施

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。

本文件由中国产业用纺织品行业协会提出。

本文件由中国产业用纺织品行业协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东路德新材料股份有限公司、新疆路德新材料有限公司、山东晶创新材料科技有限公司、三峡(上海)工程检测有限公司、山东省水利勘测设计院有限公司、清华大学、东华大学、山东润德复合材料有限公司、山东中研国建先进合成材料创新中心有限公司、中国产业用纺织品行业协会。

本文件主要起草人：梁训美、陆梁、瞿立新、冯忠超、于花、赵志宏、李克朋、雍思宽、张鹏程、韩竞、董霏、王先锋、丁小龙、刘青青、王景红、方远远、赵耀耀、冯义武、张维国。

长丝纺粘非织造土工布原料组分与生产工艺鉴别方法

1 范围

本文件规定了长丝纺粘非织造土工布的术语和定义、原料组分与生产工艺的鉴别方法和鉴别规则。

本文件适用于以聚丙烯和/或聚酯（聚对苯二甲酸乙二醇酯）为原料的长丝纺粘非织造土工布的单组分、双组分鉴别及针刺、热轧加固工艺鉴别。

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 6040—2019 红外光谱分析方法通则

GB/T 13759 土工合成材料 术语和定义

GB/T 15789—2016 土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定

GB/T 17632 土工布及其有关产品 抗酸、碱液性能的试验方法

GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法（DSC）第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定

T/CNITA 01006—2024 聚丙烯长丝纺粘针刺非织造土工布的鉴别

3 术语和定义

GB/T 13759界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

长丝纺粘非织造土工布 filament spunbonded nonwoven geotextiles

以聚酯、聚丙烯等为主要原料，经熔融纺丝、气流牵伸成网、针刺或热轧固结，一次成型的具有三维孔隙结构的非织造土工布。

4 鉴别方法

4.1 原料组分鉴别方法

4.1.1 红外光谱法

4.1.1.1 原理

采用红外光谱仪进行红外光谱分析，聚丙烯存在甲基（ $-\text{CH}_3$ ）的对称弯曲振动峰（ 1375 cm^{-1} ）和甲基（ $-\text{CH}_3$ ）、亚甲基（ $-\text{CH}_2-$ ）的不对称伸缩振动峰（ 2950 cm^{-1} 、 2918 cm^{-1} ），聚酯存在酯基（ $-\text{COO}-$ ）中的羰基（ >C=O ）伸缩振动峰（ 1712 cm^{-1} ）和芳香酯的C—O—C不对称伸缩振动峰（ 1240 cm^{-1} ），参考测试图谱见附录A。

4.1.1.2 试验方法

从全幅宽左中右三处各裁取5 mm×5 mm样品，按照GB/T 6040—2019进行红外光谱测试，试样采用压片法制样。

4.1.2 扫描电子显微镜及能谱仪成分分析法

4.1.2.1 原理

通过扫描电子显微镜观察纤维表面、横截面，结合能谱仪分析其元素组成，区分聚丙烯（含C、H）与聚酯（含C、H、O），参考测试图像见附录B。

4.1.2.2 仪器

扫描电子显微镜（SEM）、能谱仪（EDS）。

4.1.2.3 测试步骤

在样品上随机裁取约5 mm×5 mm的试样，对试样进行镀金处理，用扫描电子显微镜观察试样表面及横截面，并进行能谱元素分析。

注：镀金处理一般采用10 mA、60 s设置，可根据实际试样需要进行调整。

4.1.3 燃烧法

4.1.3.1 原理

由于原材料成分的影响，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布燃烧时，边燃烧边熔缩，有熔滴，离开火源后持续燃烧；聚酯长丝纺粘非织造土工布燃烧时，边燃烧边熔融，有拉丝现象，离开火源后不能持续燃烧；双组分长丝纺粘非织造土工布则边燃烧边熔缩，有熔滴，同时有拉丝现象，滴落物继续燃烧，离开火源后持续燃烧。

4.1.3.2 仪器

燃烧试验箱、火源。

4.1.3.3 测试步骤

从全幅宽样品随机截取5条200 mm×20 mm（长×宽）试样用于试验。试验时，将试样悬挂在试样架上，试样置于火源上方，燃烧试样时，保持试样与火源的相对位置不变，使每条试样在火焰中燃烧，同一组5条试样的火焰燃烧试样时间（试样点燃时开始计时）应一致，且最短为5 s，最长为10 s，然后移走火源，观察燃烧情况。

4.1.4 耐碱性能试验法

4.1.4.1 原理

聚丙烯与聚酯耐碱性能存在差异，通过测试碱液处理前后的强力保持率，可对原料组分进行鉴别，仅包含聚丙烯的长丝纺粘非织造土工布耐碱性能（纵横向强力保持率）≥95%，包含聚酯的长丝纺粘非织造土工布的耐碱性能（纵横向强力保持率）<95%。

4.1.4.2 试验方法

按GB/T 17632执行。

4.1.5 熔点测试法

4.1.5.1 原理

利用差示扫描量热仪（DSC）测定材料熔融温度，聚丙烯长丝纺粘非织造土工布会出现聚丙烯熔融峰，聚酯长丝纺粘非织造土工布会出现聚酯熔融峰，熔点测试法参考测试图谱见附录C。

4.1.5.2 试验方法

从土工布样品中剪取 $5\text{ mg}\pm 0.5\text{ mg}$ 试样。按GB/T 19466.3执行。

4.2 生产工艺鉴别方法

4.2.1 显微镜观察法

4.2.1.1 原理

针刺土工布与热轧土工布的加固工艺不同，因而外观存在差异。

4.2.1.2 仪器

显微镜（放大倍数为5-10倍）。

4.2.1.3 测试步骤

随机选取5个不同位置，用显微镜观察试样表面。

4.2.2 透水性法

4.2.2.1 原理

在系列恒定水头下，测定水流垂直通过单层、无负荷的土工布或其有关产品的流速指数和其他渗透特性，通常情况下，针刺土工布渗透系数 $>1\times 10^{-3}\text{ cm/s}$ ，热轧土工布渗透系数 $<5\times 10^{-4}\text{ cm/s}$ 。

4.2.2.2 试验方法

按GB/T 15789—2016 的恒水头法进行试验。

4.2.3 水浸润法

4.2.3.1 原理

针刺土工布与热轧土工布的表面性质与内部孔隙结构对水的吸附、渗透能力存在差异。

4.2.3.2 仪器

滴管（容量5 mL）、蒸馏水。

4.2.3.3 测试步骤

从全幅宽距离边缘20 cm以上，对角线方向左中右裁剪 $10\text{ cm}\times 10\text{ cm}$ 的正方形试样3块。从试样上表面随机选取3个位置，用滴管在每个位置滴入1滴蒸馏水，观察并记录水滴完全渗透或保持球状的时间，取平均值。

5 鉴别规则

5.1 鉴别分类

鉴别分为快速鉴别和定性鉴别。快速鉴别可用于施工现场的快速检验，定性鉴别适用于快速鉴别结果出现争议、供需双方需要进行质量仲裁时。

5.2 长丝土工布鉴别

按T/CNITA 01006—2024执行，符合T/CNITA 01006—2024表1中纤维形态要求，判定为长丝土工布。

5.3 原料组分鉴别

5.3.1 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布鉴别

5.3.1.1 快速鉴别

符合5.2且满足表1中任一试验结果，判定为聚丙烯长丝纺粘非织造土工布。

表1 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布快速鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	燃烧法	五个试样燃烧时现象均为：燃烧时边燃烧边熔缩，有熔滴，离开火源后持续燃烧，且不存在拉丝、滴落物继续燃烧等现象
2	耐碱性能试验法	耐碱性能（纵横向强力保持率） $R \geq 95\%$

5.3.1.2 定性鉴别

符合5.2且满足表2中任一试验结果，判定为聚丙烯长丝纺粘非织造土工布。

表2 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布定性鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	红外光谱法	三个试样的主要吸收谱带及特征频率均：存在甲基（ $-\text{CH}_3$ ）的对称弯曲振动峰（ 1375 cm^{-1} ）和甲基（ $-\text{CH}_3$ ）、亚甲基（ $-\text{CH}_2-$ ）的不对称伸缩振动峰（ 2950 cm^{-1} 、 2918 cm^{-1} ）
2	扫描电子显微镜及能谱仪成分分析法	试样的EDS显示所有纤维仅存在碳（C）元素
3	熔点测试法	试样仅出现一个熔融峰，温度在 $150\sim 175\text{ }^\circ\text{C}$

5.3.2 聚酯长丝纺粘非织造土工布鉴别

5.3.2.1 快速鉴别

符合5.2且满足表3试验结果，判定为聚酯长丝纺粘非织造土工布。

表3 聚酯长丝纺粘非织造土工布快速鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	燃烧法	五个试样燃烧时现象均为：燃烧时边燃烧边熔融，燃烧迅速，有拉丝现象，离开火源后不能持续燃烧

5.3.2.2 定性鉴别

符合5.2且满足表4中任一试验结果，判定为聚酯长丝纺粘非织造土工布。

表4 聚酯长丝纺粘非织造土工布定性鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	红外光谱法	三个试样的主要吸收谱带及特征频率均：存在酯基（ $-\text{COO}-$ ）中的羰基（ >C=O ）伸缩振动峰（ 1712 cm^{-1} ）和芳香酯的 $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ 不对称伸缩振动峰（ 1240 cm^{-1} ），聚酯匹配度 $\geq 90\%$
2	扫描电子显微镜及能谱仪成分分析法	试样的EDS显示对于所有纤维，同一根纤维既存在碳（C）元素

		也存在氧(O)元素
3	熔点测试法	试样仅出现一个熔融峰, 温度在 250~265 °C

5.3.3 双组分长丝纺粘非织造土工布判定

5.3.3.1 快速鉴别

符合 5.2 且满足表 5 中试验结果, 判定为双组分长丝纺粘非织造土工布。

表 5 双组分长丝纺粘非织造土工布快速鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	燃烧法	五个试样燃烧时现象均为: 边燃烧边熔缩, 有熔滴, 同时有拉丝现象, 滴落物继续燃烧, 离开火源后持续燃烧

5.3.3.2 定性鉴别

符合 5.2 且满足表 6 中任一试验结果, 判定为双组分长丝纺粘非织造土工布。

表 6 双组分长丝纺粘非织造土工布定性鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	红外光谱法	三个试样的主要吸收谱带及特征频率均: 既存在甲基(-CH ₃)的对称弯曲振动峰(1375 cm ⁻¹)和甲基(-CH ₃)、亚甲基(-CH ₂ -)的不对称伸缩振动峰(2950 cm ⁻¹ 、2918 cm ⁻¹), 也存在酯基(-COO-)中的羰基(>C=O)伸缩振动峰(1712 cm ⁻¹)和芳香酯的 C-O-C 不对称伸缩振动峰(1240 cm ⁻¹)
2	扫描电子显微镜及能谱仪成分分析法	①双组分混纺: 试样的 EDS 显示部分纤维既存在碳(C)元素也存在氧(O)元素, 部分纤维仅存在碳(C)元素 ②双组分壳鞘结构: 试样的 SEM 显示纤维存在壳鞘结构。EDS 显示内层纤维既存在碳(C)元素也存在氧(O)元素, 外层壳鞘仅存在碳(C)元素
3	熔点测试法	试样出现两个熔融峰, 温度分别在 150~175 °C、250~265 °C

5.4 生产工艺鉴别

5.4.1 针刺土工布鉴别

5.4.1.1 快速鉴别

符合表 7 中任一试验结果, 判定为针刺土工布。

表 7 针刺土工布快速鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	显微镜观察法	试样的五处位置均有明显针孔
2	水浸润法	水滴在 5 s 内完全渗透

5.4.1.2 定性鉴别

符合表 8 中试验结果, 判定为针刺土工布。

表 8 针刺土工布定性鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	透水性对比	试样的渗透系数 $>1 \times 10^{-3}$ cm/s

5.4.2 热轧土工布鉴别

5.4.2.1 快速鉴别方法的判定

符合表 9 中任一试验结果，判定为热轧土工布。

表 9 热轧土工布快速鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	显微镜观察法	试样的五处位置均有明显轧点
2	水浸润法	水滴保持球状时间 >30 s

5.4.2.2 定性鉴别

符合表 10 中试验结果，判定为热轧土工布。

表 10 热轧土工布定性鉴别试验方法及结果

序号	试验方法	试验结果
1	透水性对比	试样的渗透系数 $<5 \times 10^{-4}$ cm/s

附录 A
(资料性)
红外光谱法参考测试图谱

A.1 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布

聚丙烯长丝纺粘非织造土工布红外光谱参考测试图谱如图A.1所示,主要吸收谱带及特征频率存在甲基(-CH₃)的对称弯曲振动峰(1375 cm⁻¹)和甲基(-CH₃)、亚甲基(-CH₂-)的不对称伸缩振动峰(2950 cm⁻¹、2918 cm⁻¹)。

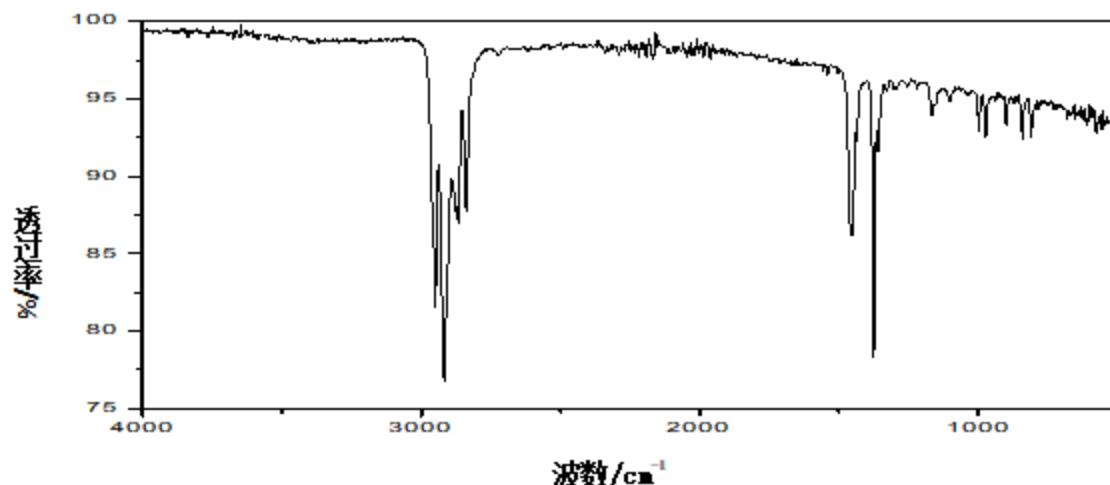


图 A.1 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布红外光谱参考测试图谱

A.2 聚酯长丝纺粘非织造土工布

聚酯长丝纺粘非织造土工布红外光谱参考测试图谱如图A.2所示,主要吸收谱带及特征频率存在酯基(-COO-)中的羰基(>C=O)伸缩振动峰(1712 cm⁻¹)和芳香酯的C-O-C不对称伸缩振动峰(1240 cm⁻¹)。

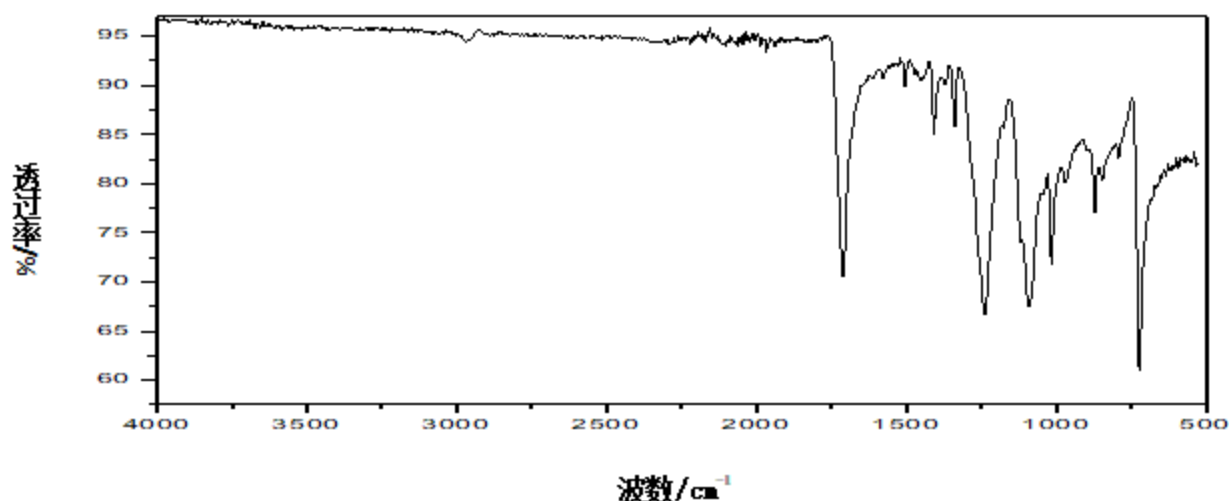


图 A.2 聚酯长丝纺粘非织造土工布红外光谱参考测试图谱

A.3 双组分长丝纺粘非织造土工布

双组分长丝纺粘非织造土工布红外光谱测试参考测试图谱如图A. 3所示，主要吸收谱带及特征频率既存在甲基（ $-\text{CH}_3$ ）的对称弯曲振动峰（ 1375 cm^{-1} ）和甲基（ $-\text{CH}_3$ ）、亚甲基（ $-\text{CH}_2-$ ）的不对称伸缩振动峰（ 2950 cm^{-1} 、 2918 cm^{-1} ），也存在酯基（ $-\text{COO}-$ ）中的羰基（ $>\text{C}=\text{O}$ ）伸缩振动峰（ 1712 cm^{-1} ）和芳香酯的 $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ 不对称伸缩振动峰（ 1240 cm^{-1} ）。

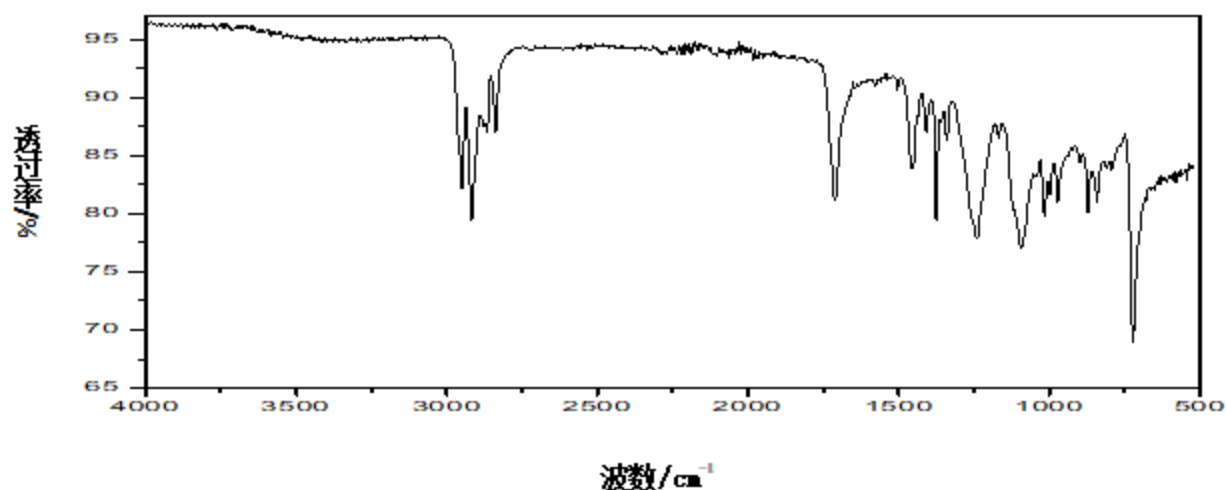


图 A. 3 双组分长丝纺粘非织造土工布红外光谱参考测试图谱

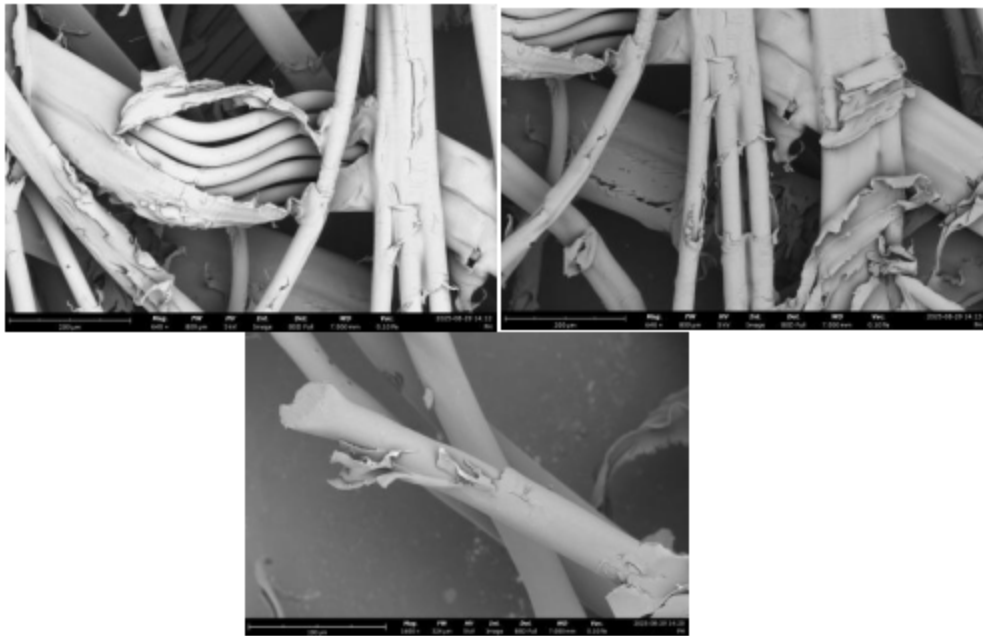
附录 B

(资料性)

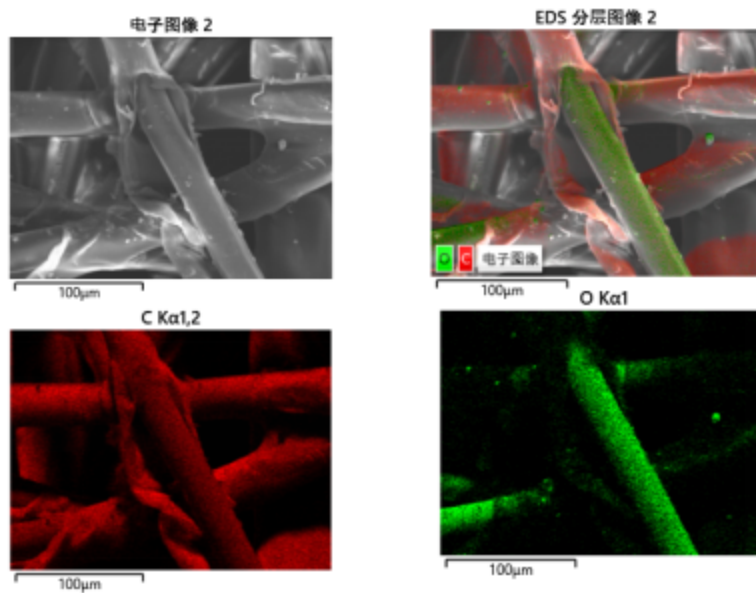
扫描电子显微镜及能谱仪成分分析法参考测试图谱

B.1 双组分长丝纺粘非织造土工布

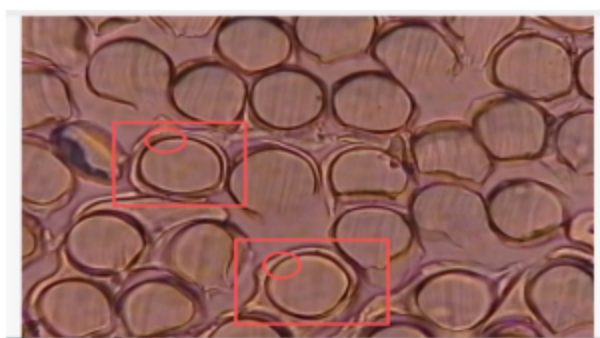
双组分长丝纺粘非织造土工布扫描电子显微镜参考测试图像及能谱仪成分分析法参考测试图谱如图B.1所示，纤维存在壳鞘结构。EDS显示内层纤维既存在碳(C)元素也存在氧(O)元素，外层壳鞘仅存在碳(C)元素，表明其纤维结构以聚酯为芯材，聚丙烯为壳鞘。



(a)



(b)



(c)

图 B.1 双组分长丝纺粘非织造土工布扫描电子显微镜及能谱仪成分分析法参考测试图谱
(a) 扫描电子显微镜图谱 (b) 能谱仪成分分析图谱 (c) 双组分截面图

附录 C

(资料性)

原料组分鉴别方法 熔点测试法参考测试图谱

C.1 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布

聚丙烯长丝纺粘非织造土工布熔点测试参考测试图谱如图C.1所示，熔点温度在150~175 ℃。

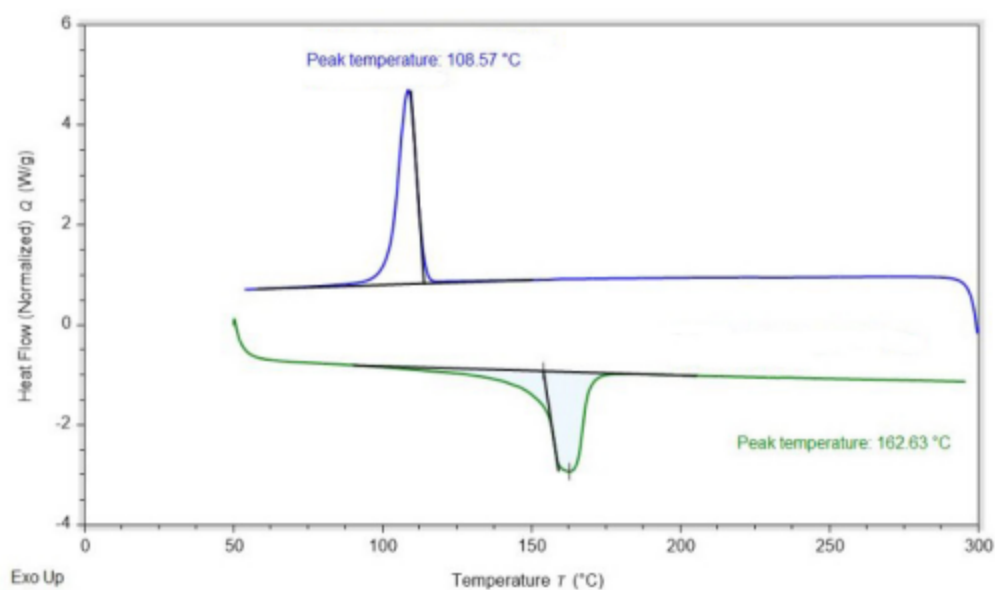


图 C.1 聚丙烯长丝纺粘非织造土工布熔点参考测试图谱

C.2 聚酯长丝纺粘非织造土工布

聚酯长丝纺粘非织造土工布熔点测试参考测试图谱如图C.2所示，熔点温度在250~265 ℃。

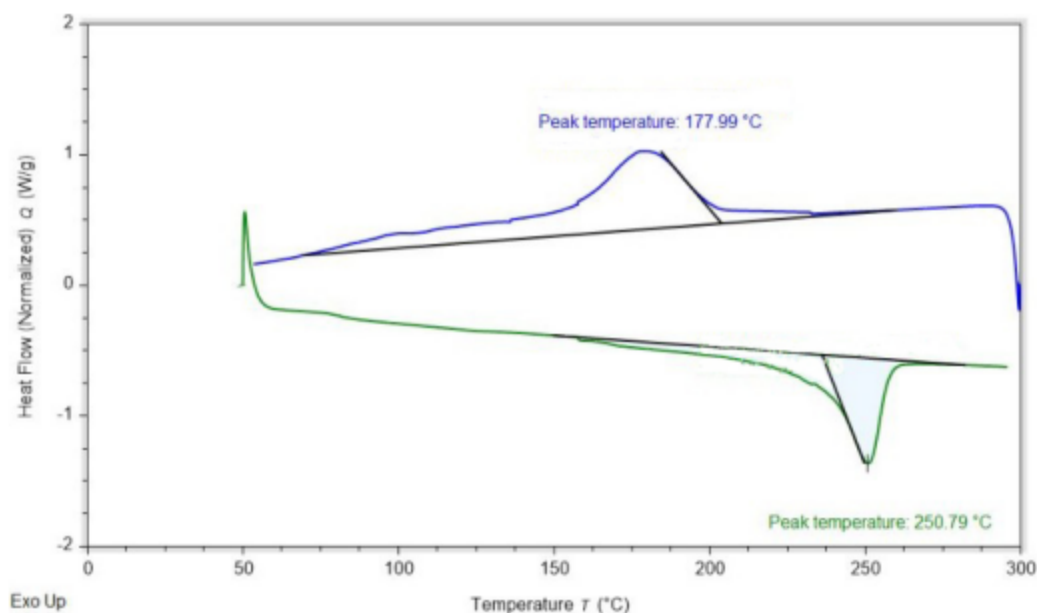


图 C.2 聚酯长丝纺粘非织造土工布熔点参考测试图谱

C.3 双组分长丝纺粘非织造土工布

双组分长丝纺粘非织造土工布熔点参考测试图谱如图c.3所示，出现两个熔融峰，分别在150~175 ℃、250~265 ℃。

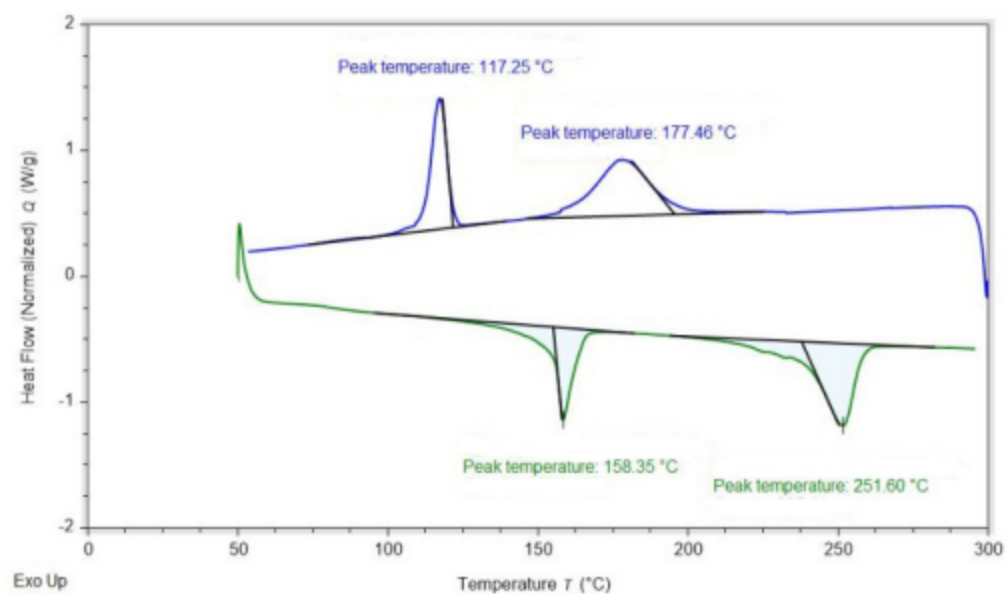


图 C.3 双组分长丝纺粘非织造土工布熔点参考测试图谱