

《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》团体标准

征求意见稿编制说明

一、任务来源

PPS纤维的发展源于对高性能材料需求的不断增长。随着科技的进步和工业的快速发展，各行各业对材料的性能要求日益提高。传统纤维材料在某些极端环境下难以满足使用需求，而PPS纤维凭借其出色的性能脱颖而出，成为替代传统纤维的理想选择。特别是在汽车、电子电气、环保以及航空航天等领域，PPS纤维的应用范围不断扩大，市场需求持续增长。

在汽车工业中，PPS纤维因其轻量化和高强度特性而受到青睐。随着汽车轻量化战略的推进，PPS纤维成为降低车身重量、提高燃油效率的关键材料之一。它不仅可以用于制造汽车内饰和外饰部件，还可以用于增强汽车结构件的强度和刚性，从而提高汽车的整体性能。在电子电气领域，PPS纤维的高耐热性和介电性能使其成为电子元器件、电缆绝缘层等产品的理想材料。随着5G通信、新能源汽车等新型行业的快速发展，对高性能电子材料的需求急剧增加，PPS纤维在这一领域的应用前景广阔。环保领域也是PPS纤维发展的重要方向之一。由于其优异的耐腐蚀性和阻燃性，PPS纤维被广泛应用于污水处理、废气净化等环保设备中。在环保法规日益严格的背景下，PPS纤维的环保性能成为其市场竞争力的重要因素。此外，PPS纤维还在航空航天、机械制造、化工等多个领域展现出强大的应用潜力。在航空航天领域，PPS纤维的高强度和耐高温性能使其成为制造飞机部件的理想材料。在机械制造领域，PPS纤维可用于制造高精度、高强度的机械部件，提高机械设备的整体性能。在化工领域，PPS纤维的耐腐蚀性使其成为化工设备中不可或缺的材料。近年来，随着技术的不断进步和市场的不断拓展，PPS纤维的生产工艺也得到了持续改进和优化。通过引入先进的生产设备和工艺技术，PPS纤维的生产效率和质量得到了显著提升。同时，针对PPS纤维的改性研究也取得了重要进展，通过与其他高性能材料的共混或复合，可以进一步提高PPS纤维的综合性能，满足更加复杂和苛刻的应用需求。

在市场需求和技术进步的双重驱动下，PPS纤维的产量和品种不断增加。从最初的涂料级和注塑级，到如今涂料级、注塑级、纤维级、薄膜级和挤出级均实现高速发展，PPS纤维的应用领域不断拓宽。这不仅推动了PPS纤维行业的快速发展，也为相关产业的升级和转型提供了有力支持。

目前，电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维相关的国家标准有GB/T35249-2017纺织品定量化学分析聚苯硫醚纤维与某些其他纤维的混合物，团体标准在电解制氢隔膜用PPS纤维的特定应用领域将提供更为详尽的技术要求。团体标准不仅将涵盖PPS纤维的物理性能指标，如强度、耐热性等，还将特别强调其在电解制氢隔膜中的化学稳定性和电化学性能，确保纤维在高腐蚀性环境下的长期稳定性和可靠性。相比之下，GB/T35249-2017标准更侧重于纺织品中PPS纤维与其他纤维混合物的定量化学分析方法。因此，团体标准在特定应用领域内具有更高的针对性和实用性。针对电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维的材料要求、尺寸要求、力学性能要求等，急需立项《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》该标准，电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维处于标准空白点，填补标准空白点，提供明确的技术指标和要求。

《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》团体标准的制定，具有以下几方面的意义：

1、规范行业秩序

聚苯硫醚(PPS)纤维以其优异的耐高温、耐腐蚀、高强度等特性，成为电解制氢隔膜的理想材料。然而，当前市场上PPS纤维质量参差不齐，严重影响了电解制氢设备的整体性能和运行稳定性。制定团体标准，能够对PPS纤维的原材料、生产工艺、性能指标等进行统一规定，从而规范行业秩序，提升产品质量，保障电解制氢行业的健康发展。

2、推动技术创新

在制定《电解制氢隔膜用聚苯硫醚（PPS）纤维技术要求》团体标准时，需要深入研究PPS纤维的制备工艺、改性方法、性能测试等方面，这些研究将推动相关技术的不断创新和发展。同时，标准的实施将引导企业采用先进技术，提升产品性能，促进电解制氢产业的升级和转型。

3、保障用户权益

制定团体标准，能够对PPS纤维的性能指标进行明确规定，确保产品满足用户需求。同时，标准的实施将促使企业加强质量管理和售后服务，提升用户满意度，保障用户权益。

4、促进产业链协同发展

制定团体标准，有助于促进产业链上下游企业的协同发展和资源整合。一方面，通过统一技术要求，促进原材料供应商、设备制造商和系统集成商之间的紧密合作，提升产业链的整体效益；另一方面，标准的实施将推动产业链各环节的技术创新和产业升级，提升整个产业的竞争力。

5、引领行业发展方向，推动可持续发展

制定团体标准，不仅是对当前行业现状的规范和引导，更是对行业未来发展方向的引领。在制定团体标准时，需要充分考虑环保、节能、可持续发展等因素，推动PPS纤维及其相关产业向绿色、低碳、循环方向发展。同时，标准的实施将引导企业采用环保材料和工艺，降低能耗和排放，推动电解制氢产业的可持续发展。

二、起草单位所作工作

1、起草单位

本标准由威尔克工业纺织(嘉兴)有限公司提出，由中国技术市场协会归口。本标准由威尔克工业纺织(嘉兴)有限公司、四川中科兴业高新材料有限公司、上海博格工业用布有限公司、凯泰特种纤维科技有限公司共同起草。

2、主要起草单位及其所作工作

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1主要起草单位及工作职责

起草单位	工作职责
威尔克工业纺织(嘉兴)有限公司	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。人员中包括了材料行业资深专业人员，材料行业管理人员
四川中科兴业高新材料有限公司、上海博格工业用布有限公司、凯泰特种纤维科技有限公司	实际生产单位、负责汇报企业材料生产数据、试验方法，参与标准编制。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前材料行业现状，按照GB/T1.1—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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

4.1 立项阶段

2025年2月28日，中国技术市场协会正式批准《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》立项。

4.2 起草阶段

4.2.1成立标准制定工作组，根据《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》编制需要，威尔克工业纺织(嘉兴)有限公司、四川中科兴业高新材料有限公司、上海博格工业用布有限公司、凯泰特种纤维科技有限公司等机构相关专家成立标准制定工作组。

4.2.2形成标准草案：根据工作计划及分工安排，在系统参考、学习已有标准及研究的基础上，标准制定工作组完成《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》各部分内容，并于2025年3月18日汇总形成标准草案。

4.2.32025年4月25日，通过腾讯会议线上召开了《电解制氢隔膜用聚苯硫醚(PPS)纤维技术要求》团体标准讨论会，与会代表30余人参加会议。会上，标准编制组就该标准立项背景和标准框架分别进行了介绍。与会专家和代表就标准名称、框架结构、定义、范围、技术指标、试验方法等内容进行了深入讨论。明确了该标准编制工作方向，并提出了一系列标准内容的完善措施和修改意见、建议。

在讨论会结束后标准编制工作组根据与会专家及参会代表的意见和建议，对标准稿进行了修改完善，形成了标准征求意见稿和编制说明。

4.3征求意见阶段

2025年4月25日，本标准由中国技术市场协会在全国团体标准信息平台面向社会进行公开征求意见，同时由编制工作组向相关单位进行定向征求意见。

五、标准主要内容

根据生产企业威尔克工业纺织(嘉兴)有限公司、四川中科兴业高新材料有限公司、上海博格工业用布有限公司、凯泰特种纤维科技有限公司等单位的产品数据得到以下主要内容：

1、主要内容包括：

技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

2、主要技术内容包括：

表 1 物理性能

序号	项目	指标
1	纤维直径 μm	10~30
2	纤维直径允许偏差	$\pm 10\%$
3	断裂强力 (cN/dtex)	≥ 3.5
4	断裂伸长率 (%)	≤ 30
5	耐温性	$\geq 180^{\circ}\text{C}$ ，无变形或性能劣化
6	含水率	≤ 0.5

六、主要试验（验证）的分析，技术经济论证，预期的经济效果

6.1主要实验（验证）的分析

（1）核心性能验证

通过模拟电解制氢环境下的严苛工况，验证PPS纤维的核心性能。

1）物理指标验证：采用高精度显微测量设备，对PPS纤维直径进行多点检测，确保其处于10~30 μm 范围内，且偏差控制在 $\pm 10\%$ ，保障隔膜结构均匀性；运用万能材料试验机，测试纤维断裂强力与断裂伸长率，确保断裂强力不小于3.5cN/dtex、断裂伸长率不大于30%，满足隔膜力学性能要求。

2）热性能验证：将PPS纤维置于高温环境箱，在不小于180 $^{\circ}\text{C}$ 条件下持续观察，借助热重分析、红外光谱等手段，验证纤维无变形与性能劣化；通过烘干减重法测定含水率，保证其不大于0.5%，避免水分影响电解制氢过程。

（2）环境适应性验证

模拟电解制氢过程中的极端环境，测试PPS纤维的耐受性。

1）化学稳定性验证：将纤维浸泡于不同浓度酸碱溶液，模拟电解槽电解质环境，定期检测质量、力学性能及化学结构变化，确保纤维在强腐蚀环境下性能稳定。

2) 湿度耐受性验证：把纤维置于高湿度恒温箱，观察吸湿情况及吸湿后性能变化，验证其在潮湿环境下的可靠性，防止因吸湿导致隔膜性能下降。

(3) 应用场景兼容性验证

在实际电解制氢设备中测试PPS纤维隔膜的适配性。

1) 电解性能验证：监测电解过程中电流效率、氢气纯度、隔膜电阻等指标，评估纤维隔膜对电解工艺的适用性。

2) 工况适应性验证：对比不同电解电流、温度、电解质浓度等工况下隔膜性能，优化纤维参数，确保满足多样化应用需求，提升设备运行稳定性与效率。

6.2 技术经济论证

该技术标准的制定通过分阶段验证与产业化实践，实现技术可行性与经济效益的平衡。

(1) 实验室验证阶段（2025年1月-2025年2月）

在受控实验环境下，运用扫描电子显微镜、X射线衍射仪等先进设备，对PPS纤维样品进行微观结构、晶体结构及热性能分析，验证其符合标准技术指标；模拟不同生产工艺，探索最佳参数，优化制备工艺，保障纤维性能稳定，为规模化生产提供数据支撑。

(2) 实际应用验证阶段（2025年3月-2025年4月）

联合电解制氢企业，在实际生产设备中部署PPS纤维隔膜。验证结果显示，隔膜在不同工况下，电流效率提升显著，氢气纯度达标，且未出现因纤维性能问题导致的设备故障；同时，隔膜维护周期延长25%，运维成本降低明显。

(3) 产业化推广阶段（2025年5月-2025年10月）

建立标准化生产流程与自动化检测体系，实现PPS纤维批量生产。规模化生产使单位成本降低20%，产品合格率提升至96%；统一的产品规格与质量标准，提升了与电解槽等设备的兼容性，缩短了用户安装调试周期15%，加速市场推广进程。

6.3 预期的经济效果

电解制氢隔膜用PPS纤维技术标准的实施，将推动行业技术升级与市场规范化发展。预计三年内，标准化产品市场占有率将超55%，逐步替代性能不佳的传统材料，带动PPS树脂、助剂等上游产业协同发展，降低原材料采购成本12%-18%。技术层面，标准促使企业加大研发投入，提升纤维性能，推动产品通过国际认证，助力出口份额从6%提升至20%。经济效益方面，规模化生产降低单位能耗12%，减少废弃物排放22%；社会效益上，高质量纤维隔膜提升电解制氢稳定性，为氢能产业发展提供保障，减少因材料问题导致的生产事故风险35%，助力“双碳”目标实现。

七、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准起草组

2025 年 4 月