

《锂离子电池用高性能气凝胶隔热材料产品 技术要求》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由北京中研博采技术服务有限公司提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2025 年团体标准制修订计划，标准名称为《锂离子电池用高性能气凝胶隔热材料产品技术要求》。

（二）项目背景

随着新能源汽车、储能电站等产业的快速崛起，锂离子电池的安全性与可靠性成为行业关注焦点，气凝胶隔热材料作为提升电池热管理性能的核心部件，其产品质量直接影响电池系统的运行安全与使用寿命。当前该领域面临产品技术指标不统一、质量评价体系不完善的突出问题，不同企业生产的气凝胶隔热材料在原材料选型、生产工艺控制及性能测试方法等方面差异较大，导致产品隔热效果、结构稳定性等关键性能数据缺乏可比性，严重阻碍了技术研发、产品创新及产业化推进。

在新能源汽车续航提升、储能电站规模化建设等多元化应用场景中，市场对气凝胶隔热材料的耐高温性能、力学强度及长期稳定性提出了更高要求。然而，缺乏标准化的技术规范使得企业难以精准把控产品质量，下游应用端在选型时缺乏可靠依据，行业乱象时有发生。随着气凝胶材料技术不断迭代，产品形态、应用场景持续拓展，亟须建立覆盖多类型锂离子电池用气凝胶隔热

材料的通用技术标准，为行业发展提供技术支撑，推动产业规范化、高质量发展，助力我国在新能源材料领域的技术引领与市场竞争力提升。

（三）目的意义

1. 目的

（1）统一技术体系

整合行业内先进的生产技术与实践经验，明确锂离子电池用气凝胶隔热材料的原材料要求、生产工艺规范及核心技术指标，消除不同主体间的产品质量差异，实现性能数据的可比与通用，为技术研发、产品生产、市场交易等环节提供统一的标准依据。

（2）保障产品质量

从原材料选型、生产过程控制到成品检验全流程制定严格规范，构建涵盖基础性能、安全性能等多维度的质量评价体系，帮助企业精准识别产品性能短板，从源头把控产品质量，满足市场对气凝胶隔热材料的高品质需求。

（3）推动技术创新

通过明确科学合理的技术要求与试验方法，为科研机构和企业提供清晰的技术研发方向，降低研发环节的试错成本，促进新技术、新工艺在气凝胶材料生产中的应用，加速高性能产品的研发迭代，助力气凝胶隔热技术突破升级。

（4）规范行业秩序

填补锂离子电池用气凝胶隔热材料技术标准的行业空白，遏制不规范生产与质量造假等不良现象，维护市场公平竞争环境，保障上下游企业及终端用户的合法权益，为气凝胶材料产业链协

同发展奠定坚实基础。

2. 意义

(1) 推动行业技术进步

气凝胶隔热材料技术要求与试验方法的建立，将统一行业质量评价体系，促进不同研究团队、企业间的数据共享与技术交流，避免重复研究和资源浪费。标准化的技术规范有助于加速产品研发迭代，推动高隔热、高稳定气凝胶材料的技术突破，助力新能源相关应用领域的高质量发展。

(2) 提升产品质量与可靠性

标准化的生产工艺要求和性能测试方法，可显著提高气凝胶隔热材料的质量稳定性和可靠性。通过规范原材料技术参数、生产环境控制和成品检验流程，减少生产过程中的质量波动，使产品更能适应锂离子电池的复杂工作环境，降低电池系统因隔热失效引发的安全风险。

(3) 降低产业发展成本

统一的技术标准可避免因产品规格不统一导致的适配成本增加，减少下游应用端的选型风险。对于生产企业，标准化的质控流程能提高产品良率，降低因性能不达标造成的报废损失；对于新能源汽车、储能电站等应用端企业，可靠的产品质量可减少后期维护成本，整体提升气凝胶材料产业链的经济效益。

(四) 起草单位及起草人名单

本文件起草单位：上海瑞太久合新材料有限公司、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、桂林理工大学、蜂巢能源科技股份有限公司保定分公司、中国科学院上海应用物理研究所、北

京中研博采技术服务有限公司等单位。

本文件主要起草人：金光虎、王立平、刘勇平、修书董、李吉豪、朱海瑞、蓝席建、李萌、朱能杰、谭晶晶、伍大恒、吴斌、程建军、乐志斌、夏卫彬等。

（五）主要起草过程

1. 文本调研

2025年8月启动了文本的调研工作，并于2025年9月完成了相关资料的收集和分析工作。

2. 标准立项

2025年12月向中国技术市场协会标准化委员会提出申请，于2025年12月11日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

3. 形成标准草案

2025年12月，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2025年12月19日，《锂离子电池用高性能气凝胶隔热材料产品技术要求》形成标准初稿。

4. 形成征求意见稿

2025年12月22日至2025年12月26日，起草组根据反馈的意见和建议，对草案内容进行了修改和调整，形成标准征求意见稿。

二、确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

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》以及《中国技术市场协会团体标

准工作程序》的规定起草。

（二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了锂离子电池用高性能气凝胶隔热材料（以下简称“气凝胶材料”）的工作要求、技术要求、试验方法。

本文件适用于锂离子电池单体、模块及系统用高性能气凝胶隔热材料，包括气凝胶毡、气凝胶板等形态产品，其他类似用途的气凝胶隔热材料可参照执行。

（三）确定标准主要内容的论据

1. 保障产品性能一致性

气凝胶隔热材料的性能受原材料品质、生产工艺参数及成型方式等多种因素影响。制定统一的技术标准，可规范关键性能指标的要求及测试方法，确保不同企业生产的产品在相同条件下具有一致的性能表现。通过明确原材料纯度、纤维直径等关键参数，以及成型压力、干燥温度等工艺要求，避免因生产过程差异导致的产品性能波动，保障数据的可靠性和一致性。

2. 规范产品质量评价

标准化的技术要求与试验方法可为气凝胶隔热材料质量评估提供科学依据。明确表观密度、热导率、力学强度等核心指标的分级要求，以及对应的测试流程和判定规则，可避免因评价标准不统一导致的质量误判。例如，在热导率测试中，通过规定常温与高温测试条件及对应的试验方法，确保性能评估的准确性，为产品优化升级提供可靠指导。

3. 适应技术发展需求

随着锂离子电池技术的不断创新，电池能量密度、工作温度

范围持续拓展，气凝胶隔热材料的应用场景和性能要求也在不断变化。本标准在制定过程中，充分考虑了不同形态（毡状、板状）、不同应用场景的产品需求，预留了技术升级空间，可随着气凝胶材料技术的发展持续完善，确保标准能够长期指导行业实践，推动技术创新与产业应用的良性互动。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

为保障标准的科学性、实用性与可操作性，起草组联合第三方权威检测机构、气凝胶材料头部生产企业，选取涵盖毡状、板状两种形态，覆盖低、中、高表观密度段（ $120\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $250\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $350\text{kg}/\text{m}^3$ ）的主流型号样品，覆盖玻璃纤维增强、陶瓷纤维增强等核心技术路线，严格遵循相关国家标准及行业规范开展试验验证，累计完成试验项目 300 项，获取有效数据 1100 余组，具体验证情况如下：

1. 基本性能测试

热导率：在 25°C 、 300°C 工况下对样品进行 5 次重复测试，结果显示，高性能样品（一级指标：常温 $\leq 0.016\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、高温 $\leq 0.032\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）共 4 个，最低常温热导率达 $0.014\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；中端样品（二级指标：常温 $\leq 0.018\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、高温 $\leq 0.035\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）共 5 个，常温均值为 $0.017\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；基础样品（三级指标：常温 $\leq 0.020\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、高温 $\leq 0.038\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）共 3 个，常温均值为 $0.019\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，无样品超出对应等级限值，各等级数据区间无重叠，验证了热导率分级指标的区分度与合理性。

力学强度：对样品进行常温抗压强度（压缩率 10%）与抗拉

强度测试，高性能样品抗压强度均值 $\geq 220\text{kPa}$ （板状）、 $\geq 60\text{kPa}$ （毡状），抗拉强度均值 $\geq 160\text{kPa}$ （板状）、 $\geq 40\text{kPa}$ （毡状）；中端样品抗压强度均值 $\geq 200\text{kPa}$ （板状）、 $\geq 50\text{kPa}$ （毡状），抗拉强度均值 $\geq 150\text{kPa}$ （板状）、 $\geq 30\text{kPa}$ （毡状）；基础样品抗压强度均值 $\geq 180\text{kPa}$ （板状）、 $\geq 45\text{kPa}$ （毡状），抗拉强度均值 $\geq 130\text{kPa}$ （板状）、 $\geq 25\text{kPa}$ （毡状），各等级强度差异显著，可有效衡量产品结构稳定性。

线收缩率：将样品在 600°C 下保温 2h 后测试收缩率，高性能样品收缩率均值仅为 0.5%（板状）、0.8%（毡状）；中端样品为 0.7%（板状）、0.9%（毡状）；基础样品为 0.8%（板状）、1.0%（毡状），均满足对应等级限值要求，且测试数据离散度 $\leq 5\%$ ，证明该指标试验方法具备良好重复性。

2. 安全性能测试

燃烧性能：按 GB/T 8624 中 A1 级要求进行测试，所有样品均通过不燃性试验、总燃烧热值试验，总燃烧热值均 $\leq 0.5\text{MJ/kg}$ ，无样品出现持续燃烧现象，验证了燃烧性能等级要求的有效性。

耐酸碱性能：将样品分别浸入 20% H_2SO_4 溶液、10% NaOH 溶液中浸泡 72h，高性能样品耐酸质量变化率 $\leq 1.0\%$ （板状）、 $\leq 1.5\%$ （毡状），耐碱质量变化率 $\leq 1.5\%$ （板状）、 $\leq 2.0\%$ （毡状）；中端样品耐酸质量变化率 $\leq 1.3\%$ （板状）、 $\leq 1.8\%$ （毡状），耐碱质量变化率 $\leq 1.8\%$ （板状）、 $\leq 2.3\%$ （毡状）；基础样品耐酸质量变化率 $\leq 1.5\%$ （板状）、 $\leq 2.0\%$ （毡状），耐碱质量变化率 $\leq 2.0\%$ （板状）、 $\leq 2.5\%$ （毡状），均满足对应等级要求，可有效保障产品在复杂环境下的使用寿命。

（二）技术经济论证

产业链层面：标准化将推动产业链协同优化，上游原材料供应商将针对性研发高纯度气凝胶粉体、高强度增强纤维，验证数据显示，高纯度气凝胶粉体成本较常规产品高 15%~20%，但标准实施后规模化采购可使成本降低 10%~15%；中游材料制造企业将聚焦工艺优化与设备升级，预计研发投入占比从当前 3%提升至 5%~7%，但生产效率提升可使单位产品生产成本低 8%~12%；下游应用端，新能源汽车、储能电站企业因产品性能标准化可减少适配测试成本约 30%，同时高性能气凝胶材料可使电池系统热管理效率提升 25%，降低安全风险。

企业层面：技术升级与成本效益实现平衡，根据 300 项试验数据，企业为达到标准三级指标需增加生产成本约 3%~5%，产品使用寿命可从 2 年提升至 4 年以上，全生命周期成本下降 15%；达到一级指标需投入研发及产线改造费用约 15 万元/产品线~35 万元/产品线，但产品溢价能力可达 12%~20%，且通过稳定性优化可使产品返修率降低 50%，2 年内可收回改造成本。以年产 50 万平方米材料的中型企业为例，标准实施后预计年增收可达 1000 万元~1300 万元。

社会经济层面：外部效益显著，标准推广后，行业整体隔热性能提升可降低锂离子电池系统的能耗与安全风险，据测算，若高性能产品市场占有率提升至 35%，每年可减少因电池热失控引发的安全事故损失约 1.2 亿元。同时，标准化生产可降低资源浪费，预计行业原材料利用率从当前 75%提升至 88%以上，每年节约原材料消耗约 3000 吨，助力“双碳”目标实现。

（三）预期经济效果

制定和实施《锂离子电池用高性能气凝胶隔热材料产品技术要求》标准后，将为行业和社会带来长远且显著的经济效益：

节能降本效益突出：以新能源汽车动力电池系统为例，采用一级指标气凝胶隔热材料的电池包，热管理系统能耗可降低 20%，单台车每年可节约用电约 120 度。按全国 2028 年新能源汽车保有量 8000 万辆测算，年节电量达 96 亿度，折合减少二氧化碳排放约 768 万吨，助力绿色低碳发展。

出口竞争力大幅增强：欧美市场对新能源材料的性能与安全标准要求严苛，本标准在制定过程中对标国际先进水平，在热导率、燃烧性能等关键指标上设置严格要求。据海关数据，2024 年我国气凝胶材料出口额为 12 亿美元，预计标准实施后，因质量不达标导致的退货率可从当前的 6.8% 降至 1.2% 以内，年减少贸易损失约 0.8 亿美元。

促进行业提质增效与产能优化：当前行业存在部分小型企业生产工艺落后、产品性能不达标的问题，标准实施后，预计 30% 以上的低效产能将因无法达标退出市场，行业集中度有望从当前的 30% 提升至 48% 以上，资源向技术领先企业集聚。全行业研发投入强度预计将从 2.5% 提升至 4.0% 以上，推动行业向高质量、高附加值方向转型。

四、采用国际标准和国内外先进标准的程度

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

五、重大分歧意见处理经过及依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、其他应予说明的事项

无。

《锂离子电池用高性能气凝胶隔热材料产品技术要求》

团体标准工作组

2026年1月6日