

# 中国家用电器协会标准

## 《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》

### 编制说明

#### 一、目的意义

耐腐蚀及长期使用性能是评估空调、冰箱等制冷器具金属包覆管性能的重要指标。冰箱、空调等制冷器具普遍使用铜管进行冷媒等流体介质输送，我国是铜资源短缺的国家，当前 90%以上铜资源需要进口，以钢管、铝管等材质对铜管进行替代具有很好的经济效益及社会效益。然而，钢管的耐腐蚀性能远劣于铜管，尼龙挤出包覆钢管可有效解决钢管腐蚀问题。

家电及类似用途用耐腐包覆管包括冰箱积水盘冷凝水蒸发管、冰箱门框防露管、空调内外机连接管等，如冰箱积水盘冷凝水蒸发管长期在高低温循环的条件下工作，且由于冷凝水的浸泡，且大部分时间会存在干湿交替，这对管材的耐老化性能及耐腐蚀性能提出了高要求，其作为冰箱工作的核心管路，一旦出现开裂，将导致制冷剂泄漏，冰箱无法工作。尼龙具有良好的耐盐雾性能以及包覆性能，尼龙护套包覆可应对长期高低温循环、干湿交替及各类化学物质存在下的钢管腐蚀问题，对提升制冷器具寿命具有重要作用。

目前国内尚没有标准对于家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料进行相应的性能要求规范。基于多年实践经验，尼龙 12 及尼龙 1012 材料具有良好的加工包覆及耐腐蚀性能，制品表面均匀光滑、粘结力牢，终端市场尚没有腐蚀问题反馈，具有突出的长期耐腐蚀、耐老化性能表现。

制定耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料标准，可为企业提供更多基于包覆管用尼龙材料的质量参考信息和检验依据，推动企业进行产品迭代升级，开发可靠性更高、使用寿命更长、性价比更高的新一代产品，给消费者带来更好、更优的产品体验，促进整个行业健康、可持续性发展。

## 二、工作概况

### （一）任务来源

为进一步提升家用和类似用途电器用金属包覆管产品质量，推广耐腐蚀尼龙材料在相关应用领域及产品的落地升级，中国家用电器协会冰箱专委会联合上游材料及下游产品企业进行金属包覆管用尼龙材料标准编制。

由中国家用电器协会冰箱专业委员会向中国家用电器协会标准化委员会秘书处提出了《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》标准立项建议书。经立项审查及立项公示等程序，2023年8月7日，由中国家用电器协会标准化委员会秘书处发布了《关于发布2023年度第五批协会标准制修订计划的通知》（中电协标字（2023）19号）。协会标准项目《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》（项目编号：JH-2023-007）正式立项。

立项后，万华化学集团股份有限公司、海信冰箱有限公司等成员单位共同梳理了目前尼龙材料在金属包覆管应用领域的应用范围、性能指标、法规性要求等资料。2023年，由专委会专家成员经过多次研究讨论形成了最初的标准草案。2023年8月，正式成立标准起草工作组，并对标准内容进行讨论。

### （二）主要工作内容

**标准立项。**基于前期预研的阶段性成果，2023年7月，中国家用电器协会冰箱专业委员会向中国家用电器协会标准委员会秘书处提交立项申请书，该标准项目于2023年8月7日正式立项（项目名称：《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》（项目编号：JH-2023-007））。

**标准起草。**2023年8月18日，中国家用电器协会冰箱专业委员会组织企业在青岛召开《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》标准启动会议，本次会议介绍了该标准项目的立项背景概况、家用及类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管及包覆管用尼龙材料的主要应用方向及技术特特点，并将标准名称进一步界定为《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》。2023年12月15日，中国家用电器协会冰箱专业委员会组织企业在烟台召开《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》标准讨论会议，本次会议介绍了启动会后相关调研及交流情况，讨论了标准草案中测试项目及指标问题，取得良好效果。

**公开征求意见。**本标准项目于2024年4月期间向全社会公开征求意见。

### 三、编制原则和主要技术内容及试验数据的分析情况

#### （一）编制原则

##### 1. 协调性原则

本标准旨在为制冷行业提供更多基于包覆管用尼龙材料的质量参考信息和检验依据，推动企业进行产品迭代升级，开发可靠性更高、使用寿命更长、性价比更高的新一代产品，给消费者带来更好、更优的产品体验，促进整个行业健康、可持续性发展。中国家用电器协会冰箱专委会根据有关部门指导精神，贯通产业链上游材料及下游产品企业进行金属包覆管用尼龙材料标准编制，为标准指标的全面性提供保证。

##### 2. 合理性原则

本标准考虑了现实使用环境中对于金属包覆管的耐热、耐酸、耐盐、耐湿热、环保性能需求，从材料基础物性、老化后性能及环保要求三方面进行了标准规范，并进行了三种尼龙材料类型分类。通过该标准的实施，一方面方便企业根据实际材料应用要求进行快速技术选型，另一方面也为材料品质要求提供明确技术指标。这将有助于企业快速适应并使用尼龙材料替代传统聚烯烃或热缩套管类材料，实现产品升级及质量管控。

##### 3. 实用性和前瞻性原则

本标准的编制参考了海尔、海信、惠而浦、奥马公司等多家企业的现阶段产品方案及管控标准，并结合了当前金属包覆管用尼龙产品发展现状，对每类型尼龙材料的产品关键性能及指标要求进行了规范，同时还对各类型材料关键指标进行了摸底试验及数据分析。目的是确保各类产品具有实际应用和质量控制价值，使得优势企业获得更良性发展及提升，技术条件不达标企业更积极进行技术创新和产品迭代，提升行业整体发展品质。

#### （二）主要技术内容

家用和类似用途制冷器具用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料特征代号和主要性能应满足表 1 和表 2 的要求。

表 1 物性要求

序号	性能		测试标准	单位	特征类型		
					LHPS	LHS	LHNS
					性能指标		
1	密度		GB/T 1033.1-2008	g/cm <sup>3</sup>	1.00~1.04		
2	熔点		GB/T 19466.3-2009	°C	171~186	174~190	174~190
3	平衡吸水率		GB/T 1034-2008	%	≤1.0		
4	拉伸断裂应力 (50mm/min)		GB/T 1040.2-2006	MPa	≥35	≥40	≥40
5	拉伸屈服应力 (50mm/min)		GB/T 1040.2-2022	MPa	≥22	≥38	≥32
6	断裂伸长率 (50mm/min)		GB/T 1040.2-2006	%	≥200	≥150	≥150
7	拉伸弹性模量 (1mm/min)		GB/T 1040.2-2022	MPa	≥350	≥1150	≥1100
8	简支梁缺口冲击强度	23°C	GB/T 1843-2008	kJ/m <sup>2</sup>	≥100	≥10	≥8
		-30°C		kJ/m <sup>2</sup>	≥4	≥5	≥5
9	邵氏硬度 (D)		GB/T 2411-2008	—	65±3	69±3	69±3
10	熔融指数 (MVR)		GB/T 3682.1-2018	10cm <sup>3</sup> /min	4-60	4-40	4-40
11	导热系数		GB/T 29313-2012	W/m·K	≤0.6	≤0.6	≤0.6
12	剥离强度		GB/T 2790-1995	kN/m	/	/	≥2

表 2 耐老化及耐腐蚀性能要求

序号	性能	测试标准	单位	序号	特征类型		
					LHPS	LHS	LHNS
					性能指标		
1	耐热氧化性能	拉伸断裂应力保留率	GB/T 2423.2-2008	%	≥75		
		断裂伸长率保留率	GB/T 2423.2-2008	%	≥50		
2	耐高低温冲击性能	拉伸断裂应力保留率	GB/T 2423.22-2012	%	≥75		
		断裂伸长率保留率			≥50		
3	耐酸腐蚀性能	拉伸断裂应力保留率	GB/T 11547-2008	%	≥75		
		断裂伸长率保留率			≥50		
4	耐湿热老化性能	拉伸断裂应力保留率	GB/T 2423.50-2012	%	≥75		
		断裂伸长率保留率			≥50		
5	耐盐腐蚀性能	拉伸断裂应力保留率	GB/T 11547-2008	%	≥75		
		断裂伸长率保留率		%	≥50		

注 1: 本表中三种特征类型指标适用于 PA12 及 PA1012 材料。  
注 2: 积水盘冷凝水蒸发管、门框防露管、冷凝器用管、空调内外机连接管为适用场景。

### (三) 试验数据分析说明

对于金属包覆管用尼龙材料，截至目前，国际上还没有相关材料的理想验证方案和确切的技术指标，大多依据各企业内部成品管路测试要求进行管控。在冰箱等制冷器具中，各应用的实际使用工况与环境迥乎不同，通过实验室的样品模拟也很难完全对标到实际工况中的失效表现。自标准制定工作开展以来，工作组结合了目前各企业对于产品的使用经验及管控要求，综合考虑在不同加工条件、使用环境、工况及介质下的实际情况，定义了三款尼龙包覆材料（强塑化、高刚度、金属粘附），对各类材料的特征特性

及老化衰减性能进行了全面评估，经过多次沟通讨论获得各相关单位达成共识，形成了统一管控指标要求。

**四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况**

无。

**五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的建议**

本标准与国家有关法律法规协调一致。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧。

**七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议**

本标准性质为团体标准，建议有关企业自愿采用。

**八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）**

- 1、在行业内进行标准宣传和培训；
- 2、组织标准的实施等工作。

**九、废止现行有关标准的建议**

无。

**十、其他应予说明的事项**

依据《中国家用电器协会团体标准知识产权管理办法》，中国家用电器协会已通过草案封面征集潜在涉及专利的信息等方式，要求参与本文件编写的组织或个人应尽早向协会标准化委员会秘书处披露其拥有和知悉的标准涉及专利，同时提供相关专利信息及相应的证明材料，并对所提供材料的真实性负责。现阶段尚未有任何组织或者个人将其知悉的专利信息书面通知中国家用电器协会。

《家用和类似用途电器用耐腐蚀金属包覆管用尼龙材料》

标准起草工作组

2024年3月27日