

附件4：

《保温集装箱用反射隔热涂料（征求意见稿）》

编制说明

标准起草组

2026 年 1 月

目录

| | |
|--|---|
| 一、 工作简况 | 3 |
| 二、 标准编制原则、主要内容及其确定依据 | 5 |
| 三、 试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益 ... | 8 |
| 四、 采用国际标准或国外先进标准的程度 | 8 |
| 五、 与现行法律法规和强制性国家标准的关系 | 8 |
| 六、 重大分歧意见的处理经过和依据 | 8 |
| 七、 团体标准涉及专利的处置 | 8 |
| 八、 贯彻团体标准的要求和措施建议 | 8 |
| 九、 代替或废止现行有关标准的建议 | 8 |
| 十、 其他予以说明的事项 | 9 |

《保温集装箱用反射隔热涂料（征求意见稿）》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

反射隔热涂料技术在建筑、化工等领域已得到广泛研究和应用，其技术原理成熟，如通过特殊颜料和填料对太阳红外线和紫外线进行高反射来减少热量吸收。在冷藏集装箱方面，已有相关研究和实践探索，部分企业也已在集装箱外部涂刷反射隔热涂料并取得一定效果。

现有反射隔热涂料标准主要涉及建筑用反射隔热涂料，包括常用种类、组成、性能和技术要求等。保温集装箱与建筑用反射隔热涂料在涂层配套设计和材料上有很大的不同，尤其是膜厚差别较大，现有标准不足以指导保温集装箱用反射隔热涂料的配套使用和性能试验。青岛中集冷藏箱制造有限公司牵头起草了本标准。

（二）标准制定的目的与意义

制定本标准，旨在填补保温集装箱专用反射隔热涂料的标准空白，统一产品的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存要求，规范研发、生产与验收环节，解决产品性能参差不齐、质量管控无统一依据的问题。该标准贴合保温集装箱户外暴晒、高盐雾、温变剧烈的使用场景，可有效保障涂料反射隔热、耐候防腐、低温适配等核心性能，降低箱体制冷能耗，助力冷链装备低碳升级，同时规范市场秩序，推动行业技术进步，提升我国相关产品的核心竞争力。

（三）起草单位

本文件起草单位：青岛中集冷藏箱制造有限公司、青岛中集特种冷藏设备有限公司、太仓中集冷藏物流装备有限公司、青岛九维华盾科技研究院有限公司、金刚化工（昆山）有限公司、湘江涂料科技有限公司、寰宇东方国际集装箱（启东）有限公司、中远关西涂料（上海）有限公司、中化学华陆新材料有限公司。

（四）主要工作过程

在本标准编制过程中，完成了大量的企业数据与信息分析、条文编写工作，并邀请了相关领域的专家、行业组织、企业代表进行了咨询和论证，确保了标准性技术文件的规范性和权威性。编制过程概要如下：

2025年7月，研究反射隔热涂料相关标准，并与保温集装箱用的反射隔热涂料进行对照，了解差异点。

2025年8月，确定主要起草人，组成起草工作组；对团体标准进行了初稿编制。广泛收集了与保温集装箱用反射隔热涂料相关的政策法规、标准及有关技术资料。在资料的收集、整理、

外文转化和分析基础上，结合国内外发展情况进行了系统研究，提出了标准制定的原则、主要依据、基本内容及采用的编制方法。

2025 年 11 月，征求行业专家意见，根据修正意见，进行校核，形成了初稿。

2026 年 1 月，召开研讨会，根据会议讨论修改标准文本和编制说明，形成征求意见稿。

（五）主要起草人及其所做工作

标准主要起草人有侯甲明、粘君来、孙建顺、徐磊、陈克涛、杜栋栋、韩瑞佳、杨维廷、陆佳丽、彭锐晖、薛参、高雪田、谢明、汤杰、段琼、陆宏、陈晨、清江涛、刘承泰、陈翠翠、倪啸。

起草人任务分工见表 1。

表 1 标准主要起草人任务分工

| 序号 | 姓名 | 单位 | 项目职务 | 承担工作 |
|----|-----|-----------------|------|--|
| 1 | 侯甲明 | 青岛中集冷藏箱制造有限公司 | 组长 | 组织、协调标准编写工作，标准框架拟定，主要负责标准第 1、3、4、5 章、前言和附录 A |
| 2 | 粘君来 | 青岛中集冷藏箱制造有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章的编制 |
| 3 | 孙建顺 | 青岛中集冷藏箱制造有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章的编制 |
| 4 | 徐磊 | 青岛中集特种冷藏设备有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 5 | 陈克涛 | 青岛中集特种冷藏设备有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章的编制 |
| 6 | 杜栋栋 | 青岛中集特种冷藏设备有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 7 | 韩瑞佳 | 太仓中集冷藏物流装备有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章的编制 |
| 8 | 杨维廷 | 太仓中集冷藏物流装备有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章的编制 |
| 9 | 陆佳丽 | 太仓中集冷藏物流装备有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 10 | 彭锐晖 | 青岛九维华盾科技研究院有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |
| 11 | 薛参 | 青岛九维华盾科技研究院有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |
| 12 | 高雪田 | 金刚化工（昆山）有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |

表 1 标准主要起草人任务分工（续）

| 序号 | 姓名 | 单位 | 项目职务 | 承担工作 |
|----|-----|-------------------|------|------------------------------------|
| 13 | 谢明 | 金刚化工（昆山）有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 14 | 汤杰 | 湘江涂料科技有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |
| 15 | 段琼 | 湘江涂料科技有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 16 | 陆宏 | 寰宇东方国际集装箱（启东）有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |
| 17 | 陈晨 | 寰宇东方国际集装箱（启东）有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 18 | 清江涛 | 中远关西涂料（上海）有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |
| 19 | 刘承泰 | 中远关西涂料（上海）有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |
| 20 | 陈翠翠 | 中化学华陆新材料有限公司 | 组员 | 调研、技术论证及第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 7 章的编制 |
| 21 | 倪啸 | 中化学华陆新材料有限公司 | 组员 | 国际国内相关资料的收集、技术论证 |

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）标准编制原则

标准修订主要遵循以下原则。

1. 规范性

本标准严格按照 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》相关要求编写，保证格式标准、内容规范。

2. 迫切性

目前集装箱行业没有能指导保温集装箱用反射隔热涂料性能试验方面的标准，所以为了集装箱行业规范地使用反射隔热涂料，行业迫切地需要制定相关标准。

3. 实用性

本标准可以指导集装箱行业反射隔热涂料的采购、使用和检验，具有很强的实用性。

4. 引领性

文件立足冷链装备专属工况，融合热反射、耐蚀、耐候核心要求，统一太阳光反射比、半球发射率等光学指标，衔接盐雾、高低温循环等耐久性要求。该标准填补集装箱专用反射隔热涂料规范空白，引领行业产品研发、检测与施工标准化，推动涂料适配海运/内陆多场景隔热需求，助

力冷藏集装箱节能降耗，赋能冷链物流碳中和发展。

5. 可扩充性

根据市场对保温集装箱功能和要求的变化，以及反射隔热涂料技术创新发展，对本标准进行及时更新。

（二）标准编制依据

本标准编制过程中，采用文献调研、实验室实试验证、国内外对标分析、多方征求意见、专家技术评审相结合的方式确定技术内容。系统调研国内外反射隔热涂料、集装箱配套涂料相关标准与先进产品指标，结合保温集装箱长期户外暴晒、高盐雾、温变剧烈的实际工况，对太阳反射比、半球发射率、耐盐雾性能、耐人工气候老化性能、附着力、硬度等核心技术指标开展专项试验，获取实测数据。同时兼顾国内生产工艺水平与产业化成本，广泛征求生产企业、冷链装备制造、检测机构及行业专家意见，经多轮论证优化，最终确定各项技术内容，保障标准科学严谨、贴合实际、具备可操作性。

本标准主要依据标准如下：

- GB/T 1724 色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定
- GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 1728—2020 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 1992—2023 集装箱术语
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9272 色漆和清漆 通过测量干涂层密度测定涂料的不挥发物体积分数
- GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 11186.2 涂膜颜色的测量方法 第二部分：颜色测量
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 20624.2 色漆和清漆 快速变形(耐冲击性)试验 第2部分：落锤试验（小面积冲头）
- GB/T 26935 集装箱钢材表面处理和涂料施工规范
- GB/T 30789.2 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第2部分：起泡等级的评定
- GB/T 30789.3 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第3部分：生锈等级的评定

GB/T 30789.8 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第8部分: 划线或其他人造缺陷周边剥离和腐蚀等级的评定

ISO 4628-3 色漆和清漆 漆膜降解的评定 一般性缺陷程度、量值和大小及均匀变化程度的名称 第3部分: 生锈等级的规定 (Paints and varnishes—Evaluation of degradation of coatings—Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance—Part 3: Assessment of degree of rusting)

ISO 4628-6 色漆和清漆 漆膜降解的评定 一般性缺陷程度、量值和大小及均匀变化程度的名称 第6部分: 评定粉化等级的胶带方法 (Paints and varnishes—Evaluation of degradation of coatings—Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance—Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method)

ISO 9514 色漆和清漆 多组分涂料系适用期测定 样品的制备和处理以及试验指南 (Paints and varnishes - Determination of the pot life of multicomponent coating systems—Preparation and conditioning of samples and guidelines for testing second edition)

JG/T 235—2014 建筑反射隔热涂料

(三) 主要技术内容

本文件所规定的主要技术内容在以下章节阐述。

1. 第1章 范围

本文件规定了保温集装箱用反射隔热涂料的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于保温集装箱外表面的太阳热反射隔热降温涂料。

2. 第3章 术语和定义

(1) 集装箱 freight container

具备下列条件的货物运输设备:

- 具有足够的强度, 在有效使用期内能反复使用;
- 适用于一种或多种运输方式运送货物, 途中无需倒装;
- 设有供快速装卸的装置, 便于从一种运输方式转到另一种运输方式;
- 便于箱内货物装满和卸空;
- 内容积大于或等于 1 m^3 (35.3 ft^3)。

此术语既不包括车辆也不包括一般包装。

(2) 保温集装箱 thermal container

设有带隔热的壁板、箱门、箱底和箱顶, 以减少箱内、外热量交换的集装箱。

(3) 反射隔热涂料 reflecting insulation coatings

反射隔热涂料是指具有较高太阳光反射比和半球发射率, 可以达到明显隔热效果的涂料。

(4) 太阳光反射比 solar reflectance

反射的与入射的太阳辐射能通量之比值。

(5) 半球发射率 hemispherical emittance

热辐射体在半球方向上的辐射出射度与处于相同温度的全辐射体(黑体)的辐射出射度之比值。

(6) 近红外光反射比 near-infrared reflectance

近红外波段反射的与入射的太阳辐射能通量之比值。

3. 第4章 技术要求

本章主要阐述了保温集装箱用反射隔热涂料的涂料性能指标要求和配套系统的反射功能性和基础性能技术要求。

4. 第5章 试验方法

本章主要阐述了保温集装箱用反射隔热涂料各性能要求的试验方法。

5. 第6章 检验规则

本章主要阐述了保温集装箱用反射隔热涂料的检验规则。

6. 第7章 标志、包装、运输和贮存

本章主要阐述了保温集装箱用反射隔热涂料的标志、包装、运输和贮存要求。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

通过多工况试验验证，该反射隔热涂料完成太阳光反射比、半球发射率等光学性能测试，及盐雾、高低温循环、耐摩擦等耐久性验证，各项指标均满足保温集装箱使用要求，技术可靠性充分验证。技术经济层面，涂料施工兼容集装箱现有涂装工艺，无需新增设备。经济效益上，可大幅降低冷藏集装箱制冷能耗，提升运营效率；社会效益赋能冷链物流降本增效，保障货物保鲜品质；生态效益减少能源消耗与碳排放，助力冷链行业绿色低碳发展，契合“双碳”战略要求。

四、采用国际标准或国外先进标准的程度

无

五、与现行法律法规和强制性国家标准的关系

无

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、团体标准涉及专利的处置

无

八、贯彻团体标准的要求和措施建议

组织上成立专项工作组，明确部门职责，开展全员标准宣贯培训，强化执行意识；技术上对标准优化生产工艺；过渡上设置过渡期，对存量产品分批跟踪评估执行效果，确保平稳落地。

九、代替或废止现行有关标准的建议

无

十、其他予以说明的事项

无

标准起草组

2026年1月