

**《保温集装箱发泡三明治板力学性能测试
规范（征求意见稿）》编制说明**

标准起草组

2026 年 8 月

目 录

一、 工作简况	1
二、 标准编制原则、主要内容及其确定依据	3
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	5
四、 采用国际标准或国外先进标准的程度	5
五、 与现行法律法规和强制性国家标准的关系	5
六、 重大分歧意见的处理经过和依据	5
七、 团体标准涉及专利的处置	5
八、 贯彻团体标准的要求和措施建议	5
九、 代替或废止现行有关标准的建议；	5
十、 其他予以说明的事项	5



《保温集装箱发泡三明治板力学性能测试规范（征求意见稿）》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

保温集装箱主结构除框架外，顶面、底面、侧面、前端及门端的壁面通常为三明治板，其结构包含内外金属面板及中间发泡芯层，可将三明治板整体视为一种复合材料。发泡三明治板为保温集装箱各个壁面提供了主要的抗弯及抗侧能力，其力学性能决定了保温集装箱在载货周转过程中能否对货物起到良好保护，也决定保温集装箱在各种设备操作下是否能保持充分的机械性能。

对保温集装箱三明治板进行设计时，首先要对发泡三明治板的材料本构进行研究，进而可采用有限元分析等现代设计方法对发泡三明治板结构进行正向设计。这就需要对发泡三明治板试样开展特定的力学参数测试，以便拟合材料本构。但针对保温集装箱发泡三明治板材料本构的专项研究长期处于空白状态，尚缺乏对应的发泡三明治板力学参数测试规范，这使得《保温集装箱发泡三明治板力学性能测试规范》的制定显得尤为重要且迫切，这将为集装箱行业发泡三明治板复合材料的精益开发奠定基础，因此上海寰宇物流科技有限公司牵头起草了本标准。

（二）标准制定的目的与意义

针对保温集装箱发泡三明治板材料本构专项研究长期空白、力学性能测试规范缺失的现状，本标准旨在建立覆盖发泡三明治板在常温下拉伸、压缩、弯曲性能的系统化测试方法，统一试样制备、试验程序与数据处理等规则，为行业提供科学、可操作的评价依据；通过规范力学性能测试获取精确的本构参数与失效模式数据，实现发泡三明治板“材料—结构—性能”的精准匹配，减少经验性冗余设计，缩短研发周期并降低试制成本，同时为发泡三明治板的生产质控、市场准入等提供技术依据。

（三）起草单位

本文件起草单位：上海寰宇物流科技有限公司、上海寰宇物流装备有限公司、南通大学、寰宇东方国际集装箱（启东）有限公司、寰宇东方国际集装箱（青岛）有限公司、南通中集元能集成科技有限公司、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、广西六万山林业有限公司。



（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：

2026 年 2 月，对现有夹芯板、复合材料力学性能测试相关的国内和国际标准进行梳理。

2026 年 3 月，确定主要起草人，组成标准起草工作组，对国内外相关技术发展情况进行系统研究，提出标准制定的原则、主要依据、基本内容及采用的编制方法。

2026 年 4 月—2026 年 7 月，起草团体标准初稿，征求内部专家意见，根据意见进行修订形成初稿。

2026 年 8 月，召开编制组内部评审会，根据评审会修订建议形成征求意见稿草案，发送中国集装箱行业协会审核。根据协会反馈的修改意见进一步完善，形成征求意见稿。

（五）主要起草人及其所做工作

标准主要起草人有沈彦杰、许小敏、臧传文、崔海阔、蒋仲、陈晨、陆宏、曹小建、秦翰、姚璐、齐金祥、黄红珍、黄刘洋、孙建顺、侯甲明、庄兴民、姜晓明、黄舒其。

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	沈彦杰	上海寰宇物流科技有限公司	组长	主持标准编写工作，拟定标准框架，主要负责标准第 1、4、5、6 章、前言和附录 A、附录 B 的编制
2	许小敏	上海寰宇物流科技有限公司	组员	调研、技术论证及第 2 章、第 6 章、附录 C、附录 D 的编制
3	臧传文	上海寰宇物流科技有限公司	组员	调研、技术论证及第 3 章、第 6 章、附录 E、附录 F 的编制
4	崔海阔	上海寰宇物流装备有限公司	组员	第 4 章、第 5 章、第 6 章的专家论证和编制
5	蒋仲	上海寰宇物流装备有限公司	组员	第 4 章、第 5 章、第 6 章的专家论证和编制
6	陈晨	寰宇东方国际集装箱（启东）有限公司	组员	第 4 章、第 5 章、第 6 章的专家论证和编制
7	陆宏	寰宇东方国际集装箱（启东）有限公司	组员	第 4 章、第 5 章、第 6 章的专家论证和编制
8	曹小建	南通大学	组员	第 4 章、第 5 章、第 6 章的试验验证及发泡三明治板基础测试数据支持和编制
9	秦翰	南通大学	组员	第 4 章、第 5 章、第 6 章的试验验证及发泡三明治板基础测试数据支持和编制



序号	姓名	单位	项目职务	承担工作
10	姚潞	南通大学	组员	第4章、第5章、第6章的试验验证及发泡三明治板基础测试数据支持和编制
11	齐金祥	寰宇东方国际集装箱(青岛)有限公司	组员	第4章、第5章、第6章的专家论证和编制
12	黄红珍	南通中集元能集成科技有限公司	组员	国际国内相关资料的收集、技术论证和第6章的编制
13	黄刘洋	南通中集元能集成科技有限公司	组员	国际国内相关资料的收集、技术论证和第6章的编制
14	孙建顺	青岛中集冷藏箱制造有限公司	组员	国际国内相关资料的收集、技术论证和第6章的编制
15	侯甲明	青岛中集冷藏箱制造有限公司	组员	国际国内相关资料的收集、技术论证和第6章的编制
16	庄兴民	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、技术论证和第6章的编制
17	姜晓明	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、技术论证和第6章的编制
18	黄舒其	广西六万山林业有限公司	组员	国际国内相关资料的收集、技术论证和第6章的编制

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》相关要求进行编写，保证格式标准、内容规范。

2. 迫切性

目前集装箱行业保温集装箱发泡三明治板材料本构的专项研究长期处于空白状态，尚缺乏对应的发泡三明治板力学参数测试规范，因而行业迫切需要制定相关标准。

3. 实用性

本标准可以指导保温集装箱发泡三明治板的材料本构研究以及设计试制阶段、批量生产阶段的力学性能评估，具有较强的科研和工程实用性。

4. 引领性

本标准填补了保温集装箱发泡三明治板材料本构专项研究的长期空白，在此之前，该领域缺乏系统、统一的发泡三明治板力学参数测试规范，导致行业内研发、生产与质量评价无据可依、各行其是。该标准从零到一建立起完整的技术基准体系，为发泡三明治板复合材料的力学性能表征提供了科学化、规范化的方法论支撑。

5. 可扩充性



在涵盖静态力学性能（拉伸、压缩、弯曲）的基础上，标准架构预留了疲劳性能、冲击韧性、蠕变特性、环境老化等动态与长期性能测试的扩展模块。随着集装箱运输场景向极端气候、冷链物流、危险品储运等领域拓展，相关测试条款可依据本标准的基础方法论进行增补，形成全生命周期性能评价体系。

（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。系统调研国内外夹芯板、复合材料相关力学试验标准，同时通过对保温集装箱发泡三明治板进行大量力学试验形成数据支撑，广泛征求行业专家意见，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/T1446—2005 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
JG/T 235—2014 建筑反射隔热涂料

GB/T 8813—2020 硬质泡沫塑料 压缩性能的测定

GB/T 1454—2021 夹层结构侧压性能试验方法

GB/T 1456—2021 夹层结构弯曲性能试验方法

（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发泡三明治板力学性能测试的术语和定义、工具及抽样、试样加工及检验、力学性能试验的要求。

本文件适用于保温集装箱发泡三明治板的材料本构研究以及设计试制阶段、批量生产阶段的力学性能评估。

2. 第3章 术语和定义

GB/T 1454—2021、GB/T 1456—2021、GB/T 8813—2020 界定的术语和定义适用于本文件。

3. 第4章 工具及抽样

本章主要阐述了保温集装箱发泡三明治板试样在检验、试验项目中采用的工具，以及抽样标准。

4. 第5章 试样加工及检验



本章主要阐述了保温集装箱发泡三明治板试样的加工、外观检验、尺寸检验。

5. 第6章 力学性能试验

本章主要阐述了保温集装箱发泡三明治板试样常温下的平拉、侧拉、平压、侧压、三点弯曲试验涉及的试样制备、试验辅料、试验准备、试样装夹、试验机参数、试验记录、试验结果处理以及试验结果判定。

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

编制组通过两百多个保温集装箱发泡三明治板试样的试验验证，为本标准提供的试验技术方案和力学性能数据的可靠性提供了保证。技术经济层面，本标准涉及的技术方案，无需新增设备，完全兼容行业现有实验室的试验机和配套设备。经济效益上，通过规范力学性能测试获取精确的本构参数与失效模式数据，实现发泡三明治板“材料—结构—性能”的精准匹配，减少经验性冗余设计，缩短研发周期并降低试制成本。

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；重点面向行业会员单位的实验室进行标准培训和技术交底，确保本标准工程应用平稳落地。

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8月

