

《塑料托盘刚度试验中预估蠕变大小的回归分析方法》

国家标准（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2025年8月6日，国家标准化管理委员会印发了《2025年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2025〕43号），批准了《塑料托盘刚度试验中预估蠕变大小的回归分析方法》国家标准制定的计划，项目编号为：20253356-T-602。该标准由中国物流与采购联合会提出，全国物流标准化技术委员会（SAC/TC 269）归口，该标准的执行单位为全国物流标准化技术委员会托盘分技术委员会（SAC/TC269/SC2）。

（二）制定背景

1、塑料托盘的市场地位越来越重要。

托盘是单元化物流运输的基础，80%以上物流和仓储企业都使用托盘运输和存储货物。塑料托盘作为耐用托盘产品备受市场认可。

据统计，截至2024年，中国国内托盘市场保有量达18.2亿片，年产量约3.87亿片。塑料托盘因其具有外观整洁、易清洗易消毒、免熏蒸、寿命长、可回收等特点，市场占有率持续提升约到18%以上，近7000万片，迅速增长，市场地位十分重要。塑料托盘使用的场景变化也发生了很大变化，原来基本上是平库或一般场上使用，现在越来越多用于立体库的使用，所以对塑料托盘的试验要求也越来越迫切。

2、塑料托盘的产品质量仍有待提高。

随着国家有关部门、行业协会及企业的大力推动，社会共享、共用、降本增效、环保回收的氛围形成，塑料托盘尺寸规格的标准化程度和市场发展都有大幅提升。但同时也存在一些塑料托盘产品质量的隐患和问题：一是塑料托盘开展性能检测的比例较低。由于生产技术

逐步成熟、行业价格内卷、检测时间较长等因素影响，很多塑料托盘生产企业的产品并未全面开展性能检测。二是塑料托盘使用年限在缩短，整体质量在下降。很多托盘产品在开发时，由于缺乏产品性能检测，很多企业是通过经验来估算产品载荷，塑料托盘模具设计完直接投入使用，并没有经过严格的性能试验，这导致托盘载荷实际数据并不准确；同时为了提高托盘的载荷能力，企业通过内置钢管等方式提高性能，塑料托盘行业从最初HDPE占主导逐步变成以不耐受紫外线（更容易老化）但价格更低的PP为主流，塑料自重占比越来越低，产品寿命从传统的8年左右，逐年降低。长此以往，对整体塑料托盘行业的发展起到负面效应。

3、塑料托盘试验标准系列已经初步形成。

1996年，GB/T 4995《平托盘 性能要求和试验选择》和GB/T 4996《平托盘 试验方法》首次发布，两个标准修改采标于ISO 8611-2《Pallets for materials handling — Flat pallets — Part 2: Performance requirements and selection of tests》和ISO 8611-1《Pallets for materials handling — Flat pallets — Part 1: Test methods》，成为我国托盘测试的基础标准，并随着ISO版本的修订，先后发布了2014版和2025版，标准对塑料托盘的试验性能和试验方法有明确的基础技术要求。客观上也为本标准的制定提供了完善的前提条件。同时，GB/T 15234《塑料平托盘》也于2025年修订完成，塑料托盘的标准体系越来越完善。

塑料托盘在试验测试上已经有了基础的标准要求，这为本标准的提出创造了条件。本标准的使用必须是在GB/T 4995、GB/T 4996等基础试验标准实施后，本标准是对塑料托盘试验基础标准的重要补充，是为了帮助企业在进行塑料托盘试验时缩短试验时间、降低检测费用。随着GB/T 4995、GB/T 4996、GB/T 15234的修订版于2025年的正式发布和实施，本标准的制定能够更好的辅助塑料托盘试验标准的应用。

4、ISO 8611系列标准转化应用广泛。

ISO 8611系列共有四个标准，其中ISO 8611-1、ISO 8611-2 和 ISO 8611-3都已经分别转化为国家标准《平托盘 试验方法》(GB/T 4996-2025)、《平托盘 性能要求和试验选择》(GB/T 4995-2025) 和《平托盘最大工作载荷》(GB/T 34394-2017)，并在国内已经有了广泛应用。

ISO/TS 8611-4: 2013 Pallets for materials handling — Flat pallets — Part 4: Procedure for predicting creep responses in stiffness tests for plastic pallets using regression analyses 作为该系列的最后一个标准，是针对塑料托盘的试验性能的。考虑到现阶段我国塑料托盘的发展实际，目前应当进行转化和应用，帮助我国塑料托盘标准与国际标准衔接，并全面提升塑料托盘产品性能。

(三) 制定过程

1、预研阶段

ISO/TS 8611-4经过包括中国专家在内的多国专家分别做了大量的试验，经过测试和统计分析，证明塑料托盘蠕变性能回归分析拟合方法精度符合工程要求，具有足够精度。

2014年5月，浙江特耐适集装器具有限公司等单位对标准稿进行了翻译工作；2016年8月组建了标准起草组，并于10月底完成标准草案；2017年在全国物标委申请立项，立项审核时，物标委委员认为本标准专业强，建议在托盘分标委立项；2019年在托盘分标委重新提出立项请求，因缺少资料和试验依据，未完成立项。

2024年，行业对ISO 8611-1和ISO 8611-2进行转化修订时，鉴于近年塑料托盘行业发展迅速，行业竞争加剧，考虑到降低检测成本、提高检测效率，有助于塑料托盘产品的健康发展，部分行业专家和分标委委员再次提出了对该标准的转化需求。

2024年8月，由浙江特耐适集装器具有限公司提出、中国物流与采购联合会主导，组建了新的标准起草组。在调研的基础上，收集标准资料和文献，研究了标准的必要性、可行性和协调性，提出标准的

编写要求，针对标准中的试验内容，进行了相关的试验验证。在此基础上，起草组撰写了标准预研究报告，形成了标准修订项目建议书、标准草案以及项目申报书，提交给托盘分标委。

2、立项阶段

2024年12月05日，标准起草组参加了全国物流标准化委员会组织的“2025年拟立项物流标准专家评估会”，经过答辩通过了评估审核。

2024年12月10日，全国物流标准化委员会印发了《关于2025年物流标准立项评估结果的通知》（物标委〔2024〕35号），《塑料托盘刚度试验中预估蠕变大小的回归分析方法》作为推荐性国家标准推荐立项。

2025年8月6日，国家标准化管理委员会印发了《2025年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2025〕43号），批准了《塑料托盘刚度试验中预估蠕变大小的回归分析方法》国家标准制定的计划，项目编号为：20253356-T-602。

3、起草阶段

2024年8月，起草组进行了任务分工（表1），对收集的国内外托盘资料进行了梳理，再次对翻译稿进行了细致修正；针对制定标准的内容进行了讨论，一致决定，基于标准的专业性，为方便标准实施的有效性和准确性，增加附录性查询表等。

标准起草单位和起草人分工见表1。

表1 起草任务分工表

序号	起草单位	起草人	任务分工
1	浙江特耐适集装器具有限公司	胡国明 高宗雷	● 标准技术资料调研与查新 ● 国际标准翻译及标准撰写 ● 标准技术参数验证 ● 其他编制工作
2	浙江正基塑业股份有限公司	张震原 张弘毅	● 参与调研工作，提供相关检测产品
3	浙江佑瑞复合材料科技有限公司	闻建梁 彭国萍	● 参与标准信息收集及调查
4	中国物流与采购联合会	孙熙军 张晋姝	● 负责标准的组织，协调各单位成员

		王芮	● 负责标准的调度与程序化管理
--	--	----	-----------------

2025年9月，征集行业内试验数据，验证了标准所述方法的合理性和准确性。并在组织内收集并整理专家意见后，修改并完善标准，形成标准征求意见稿及其编制说明。

2024年9月底，起草组向托盘分标委提交了征求意见稿及编制说明等相关材料。

二、编制原则、主要内容及其确定的来源和依据

（一）编制原则

1、规范性原则

无论是标准的行文，还是标准的表现形式，都严格按照GB/T 1.1—2020和GB/T 1.2—2020的要求执行。

2、国际性原则

采用国际标准转化制定国家标准，吸收先进方法、技术和经验，并依据国内实际应用情况做改善，提升可操作性。有助于接轨国际，消除技术壁垒，增强国际竞争力。

3、实用性原则

基于科学原理和实际试验验证数据制定标准，并通过提供附录查询等方式，降低方法使用难度、同时提高数据准确性，简化标准应用步骤，缩短试验和数据计算时间。

（二）主要内容及其确定依据

本文件主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、符号及缩略词、蠕变值的预测程序和实验报告，共6章。此外，还包括“缩短完全加载试验时间的蠕变响应预测范例”和“T检验显著水平为0.05的临界值”的资料性附录。

第一章 范围：本文件规定了在塑料托盘刚度试验中，通过缩短试验时间的方法来预测蠕变值。基于回归分析，可预测加载与卸载期间的变形量。本文件适用于塑料托盘静态刚度试验，例如GB/T 4996中的1b、3b、4b、5b、7b。

第二章 规范性引用文件：本文件共引用了3个规范性文件，分别为GB/T 3716《托盘术语》、GB/T 4995《平托盘 性能要求和试验选择》和GB/T 4996《平托盘 试验方法》。

第三章 术语和定义：本章共定义了8个术语，分别为回归分析法、最小二乘法、试验时间、完整试验加载时间、卸载时间、缩短试验时间、完整试验卸载时间、缩短试验卸载时间。

第四章 符号及缩略词：本文件列出了6个常用符号与缩略词，风别为 b_0 、 b_1 、 b_0^* 、 b_1^* 、 $Y(t)^*$ 、 $Y(t)$ 、 $e(t)$ 和 $\ln(t)$ 。

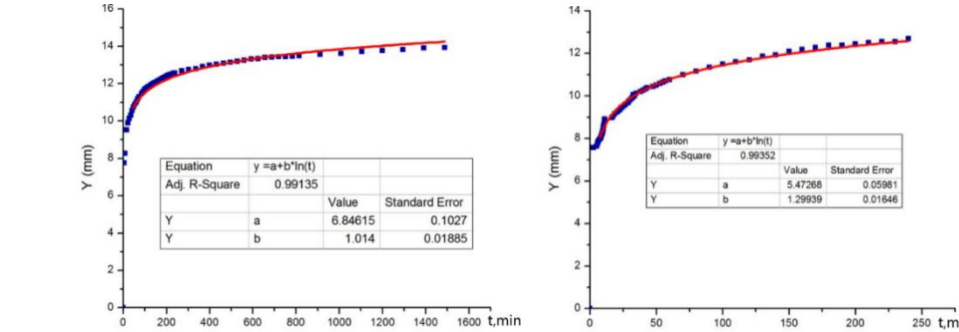
第五章 蠕变值的预测程序：本章规定了目的、试验程序、回归模型、加载和卸载期间变形值的预测和标准性能限制的统计检验的程序规范。

第六章 试验报告：本章规定了对试验报告的要求。

三、标准验证情况

（一）试验验证情况

主要起草单位浙江特耐适对所生产的塑料托盘按照本标准进行了多个抽样24小时实测数据，下图为按其方法的统计分析结果，显示公式合理。



同时，考虑到一些企业缺乏统计基础数据，标准特列出临界值查询表，即标准中的附录B，方便查阅。

（二）经济论证实际效益

1、本文件对降低试验成本、提高试验时效，具有很高实用价值。

GB/T 4996—2014中对于1b、3b、5b、7b等刚度试验试验时间规定为24小时，4b为48小时。按照每项试验，至少3个样品的最低要求，

即使不考虑更换试样的操作时间，完成全部的上述刚度试验至少需要18天。

2、本文件中对于1b、3b、4b、5b、7b等的塑料托盘刚度试验，试验时间可由24小时或48小时放宽为4小时，通过对4小时数据的回归分析，使用最小二乘法拟合得到变形与时间曲线，从而估算出24小时或48小时的变形量，并对结果进行T检验，判别拟合结果的T检验值是否低于检验显著性水平为0.05的临界值。

试验时间可节约50%以上，检测费用相应减少。社会效益较高。

四、与国际、国外同类标准水平的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本文件和ISO/TS 8611-4的一致程度为修改采用，方法一致，主要区别在于增加附录性查询表，以便提升可操作性和准确度。同时，ISO/TS 8611-4所规范引用的ISO 8611-1、ISO 8611-2等标准，我国已经转化，本文件转化制定时使用的规范性引用文件是已经转化国家标准，并对引用的内容进行了核对，与ISO原文件引用的内容技术性也保持一致。在试验验证上，我国塑料托盘可以使用本文件规定的方法进行试验，与国际标准上的要求能够衔接。

因此，从标准主要内容结构和引用的内容，以及技术指标等多方面来看，国家标准和ISO国际标准是一致的。

五、以国际标准为基础的起草情况、引用或采用国际国外标准的情况

本文件修改采用ISO/TS 8611-4: 2013。正文结构完全一致，技术内容差异较小，技术性差异及其原因如下：

——删除了范围中关于ISO 8611系列标准中第4部分说明的表述。

主要理由及依据：在ISO原文中，范围里写了ISO 8611这个部分的主要内容和作用，由于转化为国标时未与其他几个ISO 8611转化标准作为系列标准，所以在范围中删除了该表述；

——用规范性引用的GB/T 3716替换了ISO 445（见第3章）、GB/T 4995-2025替换了ISO 8611-2: 2021（见5.2）、GB/T 4996-2025替换了ISO 8611-1: 2021（见第1章、5.1）。

主要理由及依据：这些ISO的引用标准都已经转化为国家标准，为了国内市场更好的使用，都用国家标准进行了代替，并对标准引用章节和内容进行了对比，引用内容并不存在技术性差异。

——删除了第6章试验报告中对于ISO标准内容的要求。

主要理由及依据：ISO的试验报告中要求要注明ISO/TS 8611-4，在我国的试验报告中不必须要依据ISO的标准，同时国内试验报告一般都要明确试验的标准依据，并不需要在试验报告中明确该要求。

同时对ISO的部分内容进行了最小编辑性改动。包括以下编辑性改动：

——为与GB/T 4995、GB/T 4996协调，将文件名称修改为《塑料托盘刚度试验中预估蠕变大小的回归分析方法》

主要理由及依据：GB/T 4995、GB/T 4996在转化时，没有按照系列标准进行转化，本文件制定时，删除了系列标准的说法。

——范围的表述按照国家标准的表述形式进行修改，并将ISO正文中给出的说明以及例子以注的形式给出

主要理由及依据：按照国家标准的常规写法，重新按章节的内容编写了文件的范围，并且将原有ISO范围中不适合在正文中体现的内容以注的形式表述出来。

——增加了第4章的引导语，并删除了编号

——表1中给出了试验时间的代号，在全文中使用

——5.2的试验步骤编号修改为字母编号

——5.3中关于时间取值的文字表达，以符号形式在公式（2）中给出

——5.5.2中文字表达的内容，用公式（5）给出

主要理由及依据：以上五条的编辑性修改，是为了更好地表达和理解，便于标准使用。

——增加了资料性附录B和部分参考文献

主要理由及依据：增加附录B是为了更好地让使用者了解试验过程，以便提升可操作性和准确度；增加了ISO原文引用和参考的文件，以及使用过程中参考的文件作为参考文件，

六、与有关的法律、行政法规及相关标准的关系

本文件属于推荐性国家标准，服从现行法律、法规和强制性国家标准的规定，与现行的法律、法规无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、实施国家标准的要求和措施建议

建议本文件作为推荐性国家标准，发布即实施。

本文件发布后，配合即将实施的GB/T 4995-2025《平托盘 性能要求和试验选择》和GB/T 4996-2025《平托盘 试验方法》国家标准实施。

标准发布后，标准起草组将配合作为标准归口及管理单位的全国物流标准化技术委员会以及托盘标准分技术委员会组织的标准宣贯工作，通过培训学习、推广宣传等活动，确保标准宣贯到位。

十、其他应当说明的事项

无。

《塑料托盘刚度试验中预估蠕变大小的回归分析方法》国家标准起草组

2025年11月