《微生物降解塑料制品降解性能快速检测技术规范》

编制说明

**《微生物降解塑料制品降解性能快速检测技术规范》**

**标准编制组**

**2024年11月**

目 录

[一、 项目背景和意义 1](#_Toc3886)

[二、 任务来源和起草单位 2](#_Toc12711)

[三、 编制原则 5](#_Toc1267)

[四、 制定依据 6](#_Toc9049)

[五、 标准编制过程 6](#_Toc26104)

[六、 标准主要内容 7](#_Toc5507)

[七、 是否涉及专利等知识产权问题 9](#_Toc9181)

[八、 重大意见分歧的处理依据和结果 11](#_Toc24339)

[九、 实施标准的措施建议 11](#_Toc16787)

[十、 其他需要说明的事项 12](#_Toc18655)

《微生物降解塑料制品降解性能快速检测技术规范》

编制说明

# 项目背景和意义

（一）微生物降解塑料制品降解性能检测背景

随着全球塑料污染问题日益严重，人们环境保护意识的日益增强，寻找绿色、环保，尤其是能实现碳中和的解决方案成为当务之急。“减碳可循环、可降解为导向”是目前解决塑料污染和减碳等问题的原则基础。离开减碳可循环，单向强调可降解；或只强调减碳可循环而排斥可降解；均不符合环保理念。塑料的减碳可循环利用同时可降解，才是环保，是必然的选择。因此，生物降解塑料作为一种环境友好型材料，能够在自然条件下或特定处理系统中被微生物完全分解，转化为二氧化碳、水及矿化无机物等无害物质，因其绿色环保的特性而受到了广泛关注。

进入21世纪后，随着技术的进步和国内外政策的推动，生物可降解塑料产业呈现出蓬勃发展的态势，全球各国乃至国内地方层面纷纷出台政策鼓励生物可降解塑料的使用。在国际层面，2018年，欧盟发布《塑料战略》，旨在改变欧盟塑料产品的设计、生产、使用和回收方式，减少塑料污染。2019年，荷兰、法国等国家联合欧洲多个组织发布《欧盟塑料公约》，试图构建全球塑料公约网络，同年6月，欧盟委员会发布了Directive (EU) 2019/904指令，该指令旨在限制氧化降解塑料产品及棉签、餐具、盘子、吸管、饮料搅拌器、气球封口棒、发泡聚苯乙烯制成的食品和饮料容器及其盖子等一次性塑料制品的使用，以减少对环境的污染。2022年，在第五届联合国环境大会上通过《终止塑料污染决议（草案）》，将在2024年底前完成首个全球“限塑令”。在国家层面，自2020年国家发展和改革委员会和生态环境部印发《关于进一步加强塑料污染治理的意见》以来，对塑料产业的“绿色化”发展，降解塑料的开发、生产、推广应用起到了积极作用。

受控堆肥条件下生物降解率测定方法已经成为当前测定生物分解塑料降解性能最为常用的试验方法，在欧美、日本、中国等大多数国家已经有应用，我国生产的塑料尤其是可生物降解塑料在出口时就会面临需要通过国外标准的要求。然而，目前各种国家标准或国际标准，降解塑料的可降解性能检测都存在周期长、时效低、费用高的问题，一次检测周期常常至少需要半年（180天，加上前期准备时间，一般需时8个月）。这对于已经型式检验的成熟产品或新材料而言，将严重影响产品的正常生产及销售，也不利于产品质量的稳定性检验、质量抽检或质量监督及产品的出口，更阻碍了新产品的研发。即传统产品满足不了市场需求，但传统检测方法又阻碍了新产品的发展，这是目前市场状态。对于原料有证书的，一些境外检测机构已推出产品免检证书制度。

为进一步加快微生物降解塑料的开发、生产、推广应用，提高行业监管水平，保障塑料产品使用，加强塑料污染治理，有必要改进现有检测方法的技术路线，优化现有生物降解材料检测方法，提升质量检测的时效，为微生物降解塑料制品的生产企业、政府监管提供必要的技术支撑，为推动碳中和目标的实现和环境保护提供助力。同时，促进国内企业与国际接轨，适应生物降解塑料出口。因此，本标准将提出微生物降解塑料制品的快速检测方法，包括菌群检测快速检测方法、微生物降解塑料制品的跟进性检测方法，同时给出微生物降解塑料制品（一次性与多次性）的降解性能评判，为企业及检测机构提供微生物降解塑料制品检测技术依据。

菌群检测法是一种针对微生物降解塑料制品中地衣芽孢杆菌的检测手段，通过检测制品内部地衣芽孢杆菌的种类和数量，能迅速判定其生物降解性能。该方法结合跟进性测试，即基于ISO 14855-1:2012标准的45天堆肥法，该法已经过科学验证及国内外知名检测机构海量数据的支持，能在45天内快速评判降解材料的基本堆肥降解性能。另外，跟进性测试也可采用ASTM D5338-15:2021规定的方法，在模拟需氧堆肥条件下测定材料的最终需氧生物分解速率和程度，试验周期同样至少为45天。本标准的检测方法显著缩短了检测时长，与当前微生物降解塑料产品的研发周期相契合，有效降低了研发的时间成本。

（二）意义

1）技术创新，推动产业发展。以往标准制定已历20年，主要适用于特定几类传统物理崩解类降解产品，然而其对降解塑料的种类覆盖面不全，特别是微生物降解塑料及其类似分支路线制品。本标准的制定将突破生物降解塑料检测技术发展的瓶颈，补充现有微生物降解制品的检测方法，结合国际、国内及深圳地方特色和实践经验，在检测方法、检测时间、结果计算等方面进行积极探索和创新，推动生物降解行业检测技术向更高层次发展。

2）国际领先。本标准提出在塑料中制品中检测菌群以判断其生物降解性能，在国内国际均属首次，另外本标准提出在堆肥测试中45天即可对降解材料的基本堆肥降解性能进行评判的快速检测方法，相较于当前180天检测周期的检测方法，有了大幅优化。

3）广泛适用。该规范涉及生物降解行业的共性技术标准，不属于部门内部规范，可规范应用和服务于全市微生物降解塑料检测。该标准通过优化现有生物降解材料检测方法，提升质量检测的准确性和可靠性，为政府监管提供必要的技术支撑，保障塑料产品的使用安全；有助于加强塑料污染治理，推动行业绿色化发展。同时，以往的降解塑料相关标准只关注到一次性塑料制品，对于容易被遗弃的多次使用塑料制品的降解性能进行了忽略，不利于环保行业的发展。

# 任务来源和起草单位

（一）任务来源

根据《团体标准管理规定》（国标委联〔2019〕1号）和《深圳市深圳标准促进会团体标准管理办法》，深圳市深圳标准促进会决定对《微生物降解塑料制品降解性能快速检测技术规范》团体标准予以立项，牵头单位为深圳市中集新材科技发展有限公司。

（二）起草单位

本标准由深圳市中集新材科技发展有限公司牵头，东莞愷进塑胶制品有限公司、东莞市金顺包装材料有限公司、深圳市恒得源环保新材料科技有限公司、广东省华微检测股份有限公司、广西骏辉高分子科技有限公司、惠州市雅祥实业有限公司、贵州格林杜尔环保新材料有限公司、深圳市华万彩实业有限公司、东莞市梓俊胶袋制品有限公司、深圳市丰园控股有限公司、通标标准技术服务有限公司、东莞市金宠智能科技有限公司、深圳市善翔环保科技有限公司共同负责起草。

# 编制原则

（一）科学性原则

通过深入研究国家及地方相关标准以及政策法规等相关文件，遵循科学性的标准编制的要求，运用科学严谨的方法建立了本文件。从科学客观的角度出发，以实际微生物降解塑料制品降解性能检测工作开展流程为依据，标准的制定基于科学的原理和方法，充分考虑微生物降解塑料制品降解性能的特点和规律，确保标准的合理性和实用性。

（二）可行性原则

### 标准的制定应与经济、技术发展水平和相关方的承受能力相适应。本文件在参考国内外相关标准的基础上，充分考虑了技术普及现状，保证了标准的可行性。

1. 规范性原则

本文件依据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》的要求进行编制，保证了规范性。

# 制定依据

本文件严格按照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》的要求进行编写。目前在生物可降解标准化方面，国内主要标准为GB/T 19277系列标准。该系列标准规定了生物降解塑料在特定条件下的降解性能测定方法，如GB/T 19277.1-2011《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》，该标准等同采用ISO国际标准：ISO 14855-1:2005，但此标准已实施10余年之久，已不能满足现有实际情况（见ISO 14855：2012版的修订）。此外，还有一系列与生物降解材料相关的国家标准，如GB/T 20197-2006《降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求》、GB/T 38082-2019《生物降解塑料购物袋》等。这些标准分别从不同角度对生物降解材料进行了规范和约束。本标准依据前期国内外知名检测机构的海量检测数据，无数次测试、验证和改进，在堆肥测试中实现了检测周期的显著缩减，仅需45天即可完成检测，极大地提升了检测效率，另外还提出了菌群检测法，创新性地改进了现有生物降解材料的检测技术路线。

# 标准编制过程

（一）前期准备

需求分析。标准编制组对国内国际生物降解塑料实际情况进行深入的调查和研究，包括生物可降解塑料的定义、检测方法和降解性能要求等；充分了解生物降解塑料现有的标准化管理制度及规范情况、标准化工作体制机制情况，为微生物降解塑料制品降解性能快速检测提供清晰明确的指导原则和操作规程。

文献收集。对生物可降解塑料相关国际和国家标准、行业标准、地方标准及团体标准制定的规章制度、规范、法律法规进行梳理和研究，以了解和掌握生物可降解塑料的基本原则、程序和要求。

（二）标准立项

2024年8月30日，深圳市中集新材科技发展有限公司组织召开《微生物降解塑料制品降解性能快速检测技术规范》团体标准专家立项论证会，标准编制组提交了标准立项建议书等材料，专家听取了标准编制组的汇报，经过讨论与质询，认为该标准的制定将突破生物降解塑料检测技术发展的瓶颈，补充现有生物降解路线，结合国际、国内及深圳地方特色和实践经验，在检测方法、检测时间、结果计算等方面进行积极探索和创新，推动生物降解行业检测技术向更高层次发展。最后，专家组一致同意该标准立项，并建议编制组按流程加快推进后续工作，完成标准的编制、发布及实施。

2024年9月18日，深圳市中集新材科技发展有限公司向深圳市深圳标准促进会递交了《微生物降解塑料制品快速检测技术规范》团体标准立项申请。9月20日，深圳市深圳标准促进会对《微生物降解塑料制品快速检测技术规范》团体标准批准立项。

（三）标准草案编制

2024年9月，标准编制组对前期准备阶段收集的信息和资料进行整理、分类和归纳，经过大量国内外研究，搭建标准的基本框架，包括标准的范围、术语定义、一般要求、快速检测技术方法及要求等部分，编制草案初稿。同时，召开内部研讨会，对标准草案进行深入讨论。标准编制组根据研讨会意见，对标准草案进行了修改完善。

2024年10月，标准编制组针对标准草案开展了深入研究和讨论。标准编制组多次召开会议，对标准草案进行逐条逐句的细致讨论，确保标准的科学性、实用性和前瞻性；且对照国内外相关标准和最佳实践，对标准草案中的各项内容进行严格审查。对于标准草案中存在的逻辑不严谨或与实际需求不符的问题，标准编制组进行了详细记录，并提出具体的修改建议。在综合讨论的基础上，编制组对标准草案开展修改完善。

（四）形成征求意见稿

2024年11月，标准编制组进一步收集和研究可生物降解塑料等方面的资料，深入分析了国内外生物降解塑料的先进经验和做法，多次主动与可生物降解塑料产业链的相关企业、检测机构等业界权威进行面对面的深入讨论和交流。标准编制组就本标准的制定广泛征求了各方面的意见和建议，共收到反馈意见9条，其中采纳 8条，部分采纳1条，力求使标准更加符合实际、更具可操作性。同时，标准编制组根据反馈意见对标准文本进行了全面、细致的修改和完善，形成标准征求意见稿。

# 标准主要内容

**（一）范围**

本文件规定了微生物降解塑料制品降解性能快速检测的一般要求、快速检测技术方法和降解性能评判等要求。

本文件适用于检测服务机构对微生物降解塑料制品进行降解性能快速检测及其降解性能评判。

**（二）规范性引用文件**

本章给出了本文件规范性引用文件的情况。本文件主要引用了《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB/T 8170）、《受控堆肥条件下塑料材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法（Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials under controlled composting conditions -- Method by analysis of evolved carbon dioxide -- Part 1: General method）》（ISO 14855-1:2012）、《塑料测试前的预处理规范（Standard Practice for Conditioning Plastics for Testing）》（ASTM D618）、《水的pH值试验方法（Standard Test Methods for pH of Water）》（ASTM D1293）、《水中颗粒物和溶解物的测试方法（Methods of Test for Particulate and Dissolved Matter in Water）》（ASTM D1888）等13个规范性引用文件中的相关内容。

**（三）术语和定义**

本章给出了本文件涉及的术语和定义的情况。本文件主要规定了堆肥、可堆肥能力、可堆肥塑料、生物降解、微生物生物降解塑料、最终需氧生物分解、需氧生物分解率、崩解、崩解率9个术语和定义。

**（四）一般要求**

本章规定了开展检测前和检测过程中的相关要求。

**（五）工作流程**

本章规定了微生物降解塑料制品降解性能快速检测工作流程。

**（六）快速检测技术方法及要求**

本章规定了材料制备、菌群检测法和跟进性测试。

材料制备。规定了材料制备的要求。

菌群检测法。规定了菌群检测法的仪器设备和材料、培养基和试剂、检验测序。检测程序包括检测流程、样品制备和稀释、接种和培养、菌落挑选和纯培养、菌种鉴定、试验报告基本要求。

跟进性测试。规定了测试方法为基于ISO 14855:2012的45天堆肥法和ASTM D5338-15:2021试验方法。

1） 基于ISO 14855:2012的45天堆肥法规定了原理、检测环境、试剂、仪器、检测流程、前置性试验、试验过程、数据处理、结果有效性、试验报告基本要求。

2） ASTM D5338-15:2021试验方法规定了目的及原理、仪器设备、试剂和材料、堆肥接种物和试验材料、试验程序、数据处理、结果有效性、试验报告基本要求、精度和偏差。

**（七）降解性能评判要求**

本章规定了微生物降解塑料制品降解性能判定的要求。

**（八）附录**

附录A为资料性附录，给出了菌株鉴定试验报告示例。

附录B为资料性附录，给出了地衣芽孢杆菌检测报告示例。

附录C为资料性附录，给出了堆肥法试验报告。

# 是否涉及专利等知识产权问题

本文件未涉及专利等知识产权问题。

# 重大意见分歧的处理依据和结果

本文件无重大分歧意见。

# 实施标准的措施建议

拟通过开展标准的宣贯、培训和标准实施跟踪检查等方式推动标准实施。利用多种渠道、多种方式加强本文件的宣贯，对本文件的执行情况进行跟踪调查，并对标准实施效果进行评估，及时发现并解决标准实施过程中存在的问题，适时开展修订完善工作，提升标准的科学性和适用性。加强使用单位对标准内容的理解和运用，提升深圳市微生物降解塑料制品降解性能快速检测工作的精细化、规范化管理。

# 其他需要说明的事项

无。