

聚焦可持续

生物基包材市场
将超千亿规模

□陈广学

在“双碳”战略和“禁塑”政策环保要求越来越严的背景下，绿色化成为我国印刷包装行业发展的必由之路。绿色印刷包装要求对生态环境和人体健康无害，能循环利用或可再生，符合可持续发展的要求，具体就是要求采用尽量简化的、可降解的生物基材料制成的包装，并采用环保油墨和无溶剂复合等节能减排工艺技术。生物基可降解包装材料满足减碳和环保双重目标，相关材料的研发和应用面临难得的发展机遇，是一个具有千亿规模的巨大市场。

纸包装材料受青睐

以纸代塑是印刷包装领域减少塑料污染的重要课题和途径。纸质包装材料易于腐化，如纸质餐具只要数月就可为环境消纳。一些纸箱可以反复使用，且对废弃纸质包装物的回收利用率在80%以上。因此，纸包装材料是环境友好型绿色材料。

但是纸质材料不经处理的话，在抗水疏油性、阻隔性、表面光洁性等方面就达不到塑料薄膜材料的特性。因此，要做到以纸代塑，就要对纸基材料进行加工处理，如通过纸基涂层材料增强纸张的抗水疏油性，通过改变纸基材料结构增加纸张的透明性，在纸张内部添加阻隔材料增强其阻隔性，通过与可降解塑料的复合做成可取代塑料的纸基复合材料等。这些新技术手段大大改善了纸基材料的应用性能，使之在很大程度上可以取代石油基塑料包装膜的使用。

纸浆模塑制品也成为不少企业取代塑料包装制品的选择。纸浆模塑制品是采用植物纤维浆或废弃纸品再生浆作基料，加专业的工艺和助剂，在定型的专用成型模具上真空吸附成型的一类具有三维结构的包装产品。该技术方案具有原料来源丰富、利于可回收再用、容易降解、缓冲防震性能好、易于成型等优势，并可根据需求调整工艺，生产出结构紧密、尺寸精准、表面平整、外观美观的包装制品。目前已在一次性餐盒、消费电子包装、农副产品包装及食品药品包装等领域开展应用，可大量减少塑料制品的使用，应用前景广阔，具有重大的环境效益和经济价值。

新型可降解成热点

生物基可降解塑料主要是聚乳酸和淀粉基生物降解塑料。聚乳酸是一种新型的生物降解材料，使用可再生的植物资源，如玉米、木薯所提出的淀粉原料制成，具有良好的生物可降解性，是公认的环境友好材料。例如，聚乳酸制成的食品杯在堆肥条件下60天就可以完全降解，可达到生态和经济双效应。聚乳酸主要用于公众关注的食品包装和3D打印。

淀粉基生物降解塑料的设计思路是将淀粉进行改性处理以改善其热塑成膜性能，或者将淀粉与其他成膜材料、增强剂材料共混制备生物降解塑料。例如，将淀粉与合成高分子聚合物（如聚乙烯醇、聚乳酸等）、天然高分子聚合物（如植物纤维、细菌纤维素、壳聚糖等）、其他添加材料（如黏土、石墨烯、滑石粉等）以及增塑剂共混复合，获得淀粉基复合降解塑料。这些塑料均能实现完全生物降解，可应用于包装材料、食品容器、一次性餐具、缓冲包材、儿童玩具等多个领域。

在缓冲包装领域，聚苯乙烯发泡材料以其密度低、缓冲性能优异、成本低、保温隔热性能好等出色的优点被广泛用于包装领域。但由于聚苯乙烯泡沫塑料难以被降解，会对环境造成白色污染。因此，植物纤维发泡缓冲包装材料以其优良的环境和完全可降解的优点成为研究热点。华南理工大学绿色印刷与智能包装学术团队针对植物纤维发泡缓冲包装材料目前存在的问题，通过对蒙脱土进行有机改性并加入优化了的蔗渣—聚乙醇醇复合发泡材料中，所制备的改性蒙脱土—植物纤维复合发泡缓冲材料力学性能和表面结构都有较大的改善，具有优良的缓冲性能、低密度和可降解性，且具备良好的阻燃性和阻隔性能。这一创新技术对减少泡沫塑料的白色污染具有重要意义。

（作者单位：华南理工大学轻工科学与工程学院、华南理工大学制浆造纸工程国家重点实验室）



本版图片均为资料图片

欧盟新规来了，包装出口迎变革

□夏文涛

欧洲议会日前通过《包装和包装废弃物条例》，以支持到2050年，欧盟实现碳中和的目标。这反映出包装业正在经历一场重大变革。目前临时协议已经达成，预计今年秋季在欧盟官方公报上公布后，将获得完全的法律地位。这一新规的通过，对我国包装业出口提出了更高要求。

绿色环保要求持续加码

欧盟包装标签规则的立法特征主要体现在对包装材料的要求、包装废弃物的处理、包装标识的规范及包装的可持续性上。通过查阅《条例》等关键性包装法律法规，可以总结出如下欧盟包装标签规则的立法特征。

一是绿色环保。《条例》要求在对包装进行设计时必须考虑其对环境的影响，促进使用可回收或可降解材料。同时，鼓励减少包装使用量，以降低资源消耗和废物产生；设定严格的包装材料回收机制和再利用目标，提高包装的循环利用率。二是规范性与强制性。《条例》通过具体规定包装设计、回收和处理要求，体现了强制性和规范性，确保所有经济体遵守统一的环境标准。三是生产者责任扩展。《条例》扩展了生产者的环境责任，要求生产者对包装材料的整个生命周期负责，包括回收和再利用，从而实现“生产者扩展责任”，加强生产者对包装废料管理的责任，确保其回收和处理符合规定。同时，规定了透明的信息披露，要求企业提供有关包

装的环境信息，以增强消费者意识和选择性。四是环境法与行政法结合。《条例》结合环境法和行政法原则，制定详细的行政程序和合规要求，确保法规实施的有效性和可执行性。五是市场监管。《条例》通过设定标准和要求，加强了对市场上包装产品的监管，保障法规实施和消费者权益。

产品标签细分更为具体

《条例》对包装标签作了详细要求。欧盟投放市场的包装应标有标签，而标签上应包含其材料成分信息，可以通过在包装上放置二维码或其他类型的数字数据载体等方式，标明包装中每个单独组件的目的地信息，以便消费者分类。对可重复使用的包装，应贴上标签，对用户进行提示。对塑料类包装的标签，在各种塑料类型的包装投放市场前应标有包含回收成分比例信息的标签。

具体来看，《条例》中第1款至第4款中提及的标签和第2款中提及的二维码或其他类型的标准化的开放的数字数据载体应放置、打印或铭刻在包装上，且应明显、清晰、牢固、不易擦除，还应使最终用户在通过线上销售购买产品之前获得这些信息。若因包装的性质和尺寸使得上述操作难以实现，则应将其粘贴在分组包装上。

第1款至第4款所述标签和二维码或其他类型数字数据载体中包含的信息应使用一种或多种语言，以便使用户易于理解，具体由包装投放市场的成员国

确定。为了方便给视力受损者等弱势群体提供非歧视性的信息获取，可以通过单一的电子可读代码或其他类型的数字数据载体提供第1款至第4款所述的标签。如果欧盟法律要求通过数字数据载体提供有关包装产品的信息，则应使用单个数字数据载体来提供带包装的产品和包装所需的信息，并且两者应易于区分。

在没有对其他统一的欧盟标签要求带来改变的情况下，经济运营商不得提供或展示可能误导或混淆消费者和其他最终用户对包装可持续性要求、其他包装特性或包装废物管理选项的标签、标记、符号或铭文，《条例》已对此规定统一标签。委员会应在适当情况下通过相关指南，以澄清可能误导或混淆消费者和其他最终用户的事项。

出口市场准入条件提高

针对我国包装企业出口来讲，此次发布的《条例》提高了我国出口市场准入条件。严格的法规将推动中国企业进行技术升级和生产改造，提升企业的环保形象和市场竞争力。

符合环保性要求方面，《条例》对包装材料的环保标准提出更高要求，比如新法规扩大了包装中有害物质的限制，在限制铅、镉、汞、六价铬4项重金属的基础上，针对食品接触包材新增了全氟及多氟化合物（PFAS）的限制。这要求中国制造商在出口欧盟市场前，必须确保其产品的包装材料符合这

些新的安全标准，否则可能无法进入欧盟市场。

回收和再利用方面，《条例》要求所有包装必须可回收，并规定了具体的回收设计标准和规模可回收性要求。这意味着中国的出口商需要确保其包装设计符合这些标准。同时，新法规加强了对包装回收和再利用的监管，要求包装生产商和进口商承担更多责任。中国包装生产企业可能需要调整生产流程，以符合欧盟对包装回收的要求。

标签和信息披露方面，《条例》要求更详细的标签信息和透明度，确保消费者了解包装的环保属性，对包装废物进行合理分类。这要求中国的出口商在产品包装上提供更加详细的信息，包括材料成分、回收标识、可重复使用性等，以便消费者正确处理。

费用和认证方面，《条例》要求减少不必要的包装，将分组包装、运输包装和电子商务包装的最大空置率设定为50%，并要求将包装减少到确保其功能所需的最低限度，并禁止不需要满足某些性能标准的包装。同时，《条例》还限制了一次性塑料包装的使用。这些规定将影响中国的出口商在设计和选择包装材料时的自由度，在一定程度上也会增加出口费用。此外，出口商还需进行必要的测试和认证，以证明其产品符合欧盟市场的基本要求，这可能会增加成本投入。

（作者单位：湖南工业大学法学院、湖南省包装标准与法规重点研究基地）

完善法律标准体系 推进绿色包装

□陈玉蝶

日前，欧洲议会通过《包装和包装废弃物条例》，旨在解决包装和包装废弃物问题，促进包装的回收和再利用，同时加强对该领域的深度监管。这一新规的通过，不仅为欧洲地区的环保事业树立了标杆，也为我国包装立法提供了有益借鉴和参考。

可重复使用包装认定加强

鉴于近些年来包装及包装废弃物问题日益加剧，可重复使用包装作为解决这一难题的重要手段，成为《条例》的关注重点。只有完全符合《条例》中四方面法定要求的包装，才是欧盟认可的可重复使用包装。

一是主观方面的法律认定要求。《条例》要求，在包装的构思、设计及投放市场时，应以多次重复使用为目的，且其构思和设计应当充分考虑在通常可预测的使用条件下，能尽可能实现包装的多次轮换。这一要求不仅积极推行了可重复使用包装的理念，同时践行了绿色经济与环保经济的核心价值。

二是安全卫生方面的法律要求。鉴于包装在各个领域的广泛应用，特别是在食品、医疗等领域，包装的安全卫生问题直接关系到消费者的切身利益。因此，《条例》明确规定，必须严格遵守相关标准，要确保包装在多次使用过程中符合有关消费者健康、安全和卫生要求。

三是清空、卸载、重装方面的法律要求。在可重复使用包装的实际运用过程中，清空、卸载和重装是不可避免的一环，对此《条例》也提出了要求。首先，包装必须具有可以被清空、卸载、重新填充或重新装载的能力。其次，在被清空和卸载的过程中，不会对包装造成妨害，不会影响包装进一步发挥作用和重复使用。再次，包装在整个使用过程中必须符合相适应的安全、卫生标准（包括有关食品安全的要求），以保障被包装产品的质量和安全；允许在其包装上贴上标签，并能提供有关该产品特性和包装本身的信息（包括确保产品安全、充分使用、可追溯性和保质期的任何相关说明和信息），这一点也是健康、安全和卫生方面的要求。在必要时，还需要按照《条例》的规定进行修复，同时保持其执行预期功能的能力。最后，《条例》还要求，包装的清空、卸载、重新填充或重新装载过程中的所有操作不会危及责任人的健康和安全。

四是回收方面的法律要求。包装回收再利用问题一直是绿色经济领域的重要议题。《条例》要求，投放市场的所有包装均可回收利用（包括可重复使用包装）。如果包装是为材料回收而设计的，根据规定，包装必须使用与原始材料相比质量足以替代主要原材料的二次原材料。当包装成为废物时，需依照

《条例》的要求单独收集，在不影响其他废物流可回收性的情况下，分类为特定的废物流，然后依照《条例》规定的方法进行大规模回收。

除了以上4个方面的要求，《条例》还规定了包装技术信息的合规性证明要求，指出制造商必须根据《条例》建立“技术文件”，此文件应能够评估包装是否符合相关要求，并包括对不合格风险的充分分析和评估，以确保包装的合规性。

绿色包装法律体系待完善

可重复使用是未来包装行业的趋势，《条例》制定了一系列关于可重复使用包装的相关规定。与欧盟相比，我国包装业绿色化法律体系仍然有待完善。

目前，我国还没有制定整体意义上的包装及包装废弃物方面的法律，但针对邮件快件领域的包装，国家邮政局于2021年颁布实施了《邮件快件包装管理办法》，旨在加强邮件快件绿色包装管理，保证邮件快件包装质量，规范邮件快件包装行为，保障用户合法权益和寄递安全，节约资源，保护环境。具体而言，在包装选用方面，该《办法》要求寄递企业应当按照规定使用环保材料对邮件快件进行包装，优先采用可重复使用、易回收