



REUSE

RESEARCH ON
THE SCALE APPLICATION OF
REUSABLE
EXPRESS PACKAGING



可循环快递包装 规模化应用研究

发布单位

摆脱塑缚

广东省循环经济和资源综合利用协会

报告研究专家

陈冬杰 | 新疆理工学院

傅智健 | 广东省循环经济和资源综合利用协会

段华波 | 华中科技大学

廖文天 | 广东省循环经济和资源综合利用协会

骆天生 | 广东省循环经济和资源综合利用协会

郑健生 | 广东省循环经济和资源综合利用协会

鸣谢以下人员给予本报告的帮助

贾榕楠 | 艾伦·麦克阿瑟基金会 (英国) 北京代表处

段艳健 | 灰度环保科技 (上海) 有限公司

谭旖琦 | 清华大学环境学院

作者

易兰

编写单位



摆脱塑缚
Plastic Free China

摆脱塑缚是国内专注于推动解决塑料污染问题的机构，
以企业倡导、公众宣传与政策建议为主，以消除生活与环境中的塑料污染为目标。

网址：www.plasticfreechn.org.cn

邮箱：actionnow@btsf.org.cn

电话：020-84131316

微信公众号：baituosufu0705



广东省循环经济和资源综合利用协会
Guangdong Association of Circular Economy and Resources Comprehensive Utilization

网址：www.gdarcu.net

邮箱：gdarcu@vip.163.com

电话：020-37636009

微信公众号：GDACERCU

>	引言	01
>	执行摘要	03
01	可循环快递包装概论	05
1.1	循环经济下的可循环快递包装	05
1.2	租用包装：重新思考包装的意义	07
02	可循环快递包装的环境、经济效益	08
2.1	一次性快递包装的外部成本	08
2.2	可循环快递包装的环境、经济效益分析	11
2.3	中国同城快递可循环箱环境、经济效益的情景分析	14
03	可循环快递包装相关政策	16
3.1	联合国全球“塑料公约”及部分国家、地区政策进展	16
3.2	欧盟可循环快递包装政策	17
3.3	中国可循环快递包装政策	18
04	全球可循环快递包装市场	20
4.1	可循环快递包装市场趋势	20
4.2	可循环快递包装商业案例	21
05	可循环快递包装的中国实践	25
5.1	中国可循环快递包装的发展现状	25
5.2	中国可循环快递包装的挑战与探索	28
06	可循环快递包装规模化应用建议	31
>	参考文献	33
>	附件 1	



引言

INTRODUCTION

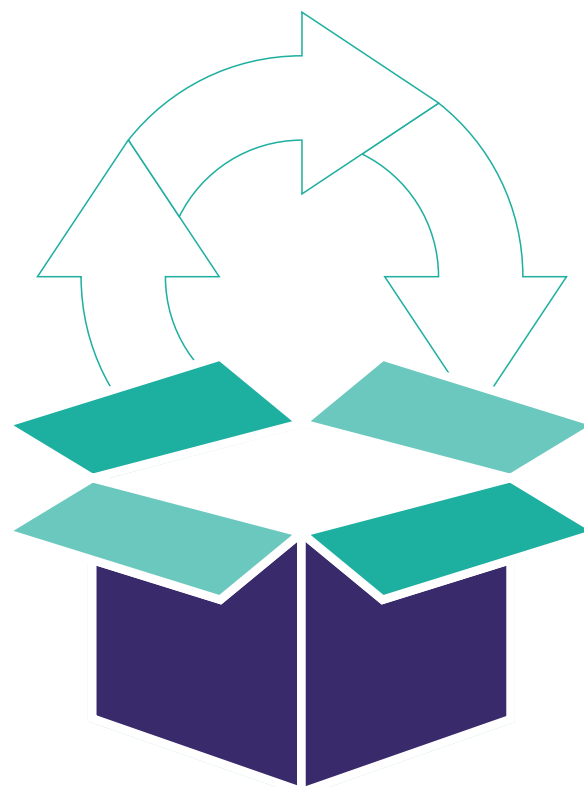
在中国零售电商的蓬勃发展支撑下，中国的快递业务量逐年攀升，2021年快递年业务量超千亿件。

《“十四五”快递业发展规划》提出，到2025年中国的快递业务量将达到1500亿件。目前的快递包装以一次性为主，包裹送到消费者手中后，包装就被拆开丢弃。快递包装垃圾的增长已经成为大中城市垃圾增长的主要来源。面对不断攀升的电商快递业务量，目前这一线性的包装生产、使用和废弃模式是不可持续的，中国的快递包装模式亟须更可持续的绿色转型。

中国政府较早地提出了快递包装绿色化转型的政策目标，将可循环包装作为一次性包装的替代产品和模式。国家发展改革委等八部门在2020年底出台的《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》首次提出了可循环快递包装的应用规模目标，即2022年达到700万个，2025年达到1000万个。国家邮政局在2023年初则提出该年使用可循环快递包装的邮件快件达到10亿件的目标。中国政府在快递可循环包装方面的一系列政策目标和保障措施的出台，走在了世界前列。

2023年5月，在巴黎举行的全球塑料公约政府间谈判委员会第二次会议（INC-2）前夕，虽然国际组织纷纷倡议将重复使用（Reuse）作为塑料污染的关键解决方案，各国提交的文书中对重复使用也经常有所提及，但极少国家提出了可循环包装在具体使用领域尤其是电商快递领域的应用目标。只有欧盟在2022年11月公布的关于修订包装和包装废弃物法规（PPWR）的提案中，明确提出了“非食品电商包装”使用可循环包装比例在2030年达到10%，2040年达到50%。与之相比，中国的可循环快递包装应用目标提出得更早，并且在使用场景、模式培育、保障支持等方面进行了详细的指引。

然而中国的快递循环包装的应用在实践中还存在诸多挑战，普通消费者几乎无法接触到可循环包装，其推广难度仍旧较大。除了以京东、顺丰为代表的头部电商、快递企业在可循环包装的投入上达到了一定的规模和持续



度，其他企业的可循环快递包装应用极为有限。可循环快递包装作为一种创新商业模式，其初期的包装产品投入和持续的运营成本都显著高于目前的一次性包装。同时，可循环快递包装需要达到一定的循环次数才能实现其环境和经济效益，这需要有有效的逆向物流体系将包装回收物流系统中进行下一次循环。然而目前可循环包装的回收仍以快递员回收为主，效率较低，消费者也往往没有机会参与回收。可循环快递包装在企业内部的物流链条中流动，无法在企业间共享，因而限制了其规模化潜力。

为探索推广可循环快递包装规模化应用的路径，本报告从世界其他地区的可循环快递商业案例、各国各地区对可循环快递模式推广的政策措施，以及对中国可循环快递实践的分析入手，尝试提出中国可循环快递规模化的建议，供政策制定者、企业及其他社会相关方参考。



执行摘要

EXECUTIVE SUMMARY

在中国零售电商的蓬勃发展支撑下，中国的快递业务量逐年攀升，到2021年年业务量已超千亿件。

《“十四五”快递业发展规划》提出，到2025年中国的快递业务量将达到1500亿件。如此庞大的业务量带来了巨大的包装废弃物处置难题，其高速增长也成为大中城市垃圾增长的主要来源。由于当前的快递包装依赖一次性的包装物（如瓦楞纸箱、塑料袋、胶带、运单和填充物等包装材料），这些包装的使用和废弃不仅带来巨大的资源浪费与环境污染，也产生大量碳排放。有报告显示，2020年中国快递包装在生产、废弃物处理阶段等全流程的碳排放总量为2395万吨二氧化碳当量。在国家“碳达峰、碳中和”目标背景下，电商、快递企业纷纷设立自身的减排目标和路线图，如何有效管理与其快递包装相关的碳排放显得尤为重要。

使用可循环快递包装替代一次性快递包装符合循环经济理念，能够减少塑料污染、减缓气候变化，并带来新的经济增长点。对比一次性快递包装和可循环快递包装，从生命周期角度来看，在实现了一定的循环次数前提下，可循环包装的环境影响一般都优于一次性包装。在经济效益上，可循环包装作为一种重复使用模式和系统，将催生大量新的价值创造机会。由于重复使用普遍需要采用“制造即服务”的模式，即开发和出租可重复使用的包装，开展回收、清洗等服务，并在产品生命周期结束时回收再利用。这一过程将产生大量的经济价值和就业机会。

本报告在可循环快递包装应用最多的同城快递场景中对可循环包装的经济和环境效益进行了分析，结果显示，当循环快递包装的循环次数大于28次时，使用循环包装快递箱会产生经济效益。而当循环快递包装的循环次数为6次时，使用循环包装快递箱就可产生碳减排效益。以2021年我国的同城快递业务量计算，若循环快递箱渗透率（替代率）达到10%，且平均每个包装的循环次数在30次以上时，使用循环包装箱的成本则会比一次性纸箱的成本低约1.6亿元。随着循环次数的持续增加，产

生的减废降碳等环境效益也将快速增加。当平均单个包装的循环次数达到最高约70次时，可节约成本约12亿元，实现减碳约67万吨二氧化碳当量。

中国政府早在2020年《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》中就明确提出了可循环快递包装应用规模在2025年达到1000万个的量化目标。国家邮政局2023年公布的数据显示，由于实施了邮政快递绿色发展“9917”等工程，我国已累计投放可循环快递箱（盒）近1500万个。在此基础上国家邮政局提出了“9218”工程，即2023年使用可循环快递包装的邮件快件达到10亿件。

在政府针对一次性塑料污染治理和快递包装绿色化的相关政策目标指引下，中国的可循环快递包装规模化应用已经获得了初步发展。然而，受制于种种限制，其规模化应用仍然面临巨大挑战，消费者仍然很难接触到可循环快递包装。报告对比分析了中外可循环快递包装的商业案例，总结了我国可循环快递包装规模化应用面临的关键挑战，并结合各国政策趋势、学术研究和商业实践，提出加快可循环快递包装规模化应用的建议。

报告研究显示，以北美洲和欧洲为主的市场中的可循环快递包装初创企业普遍采用“制造即服务”模式，不仅为电商、品牌企业提供创新包装产品，而且搭建整个逆向物流系统和客户服务系统，并通过循环包装商的App等服务平台指引消费者将包装归还到其回收网点。国外的可循环快递包装归还的“最后一公里”较多采用了国家邮政的邮筒设施，或者包装供应商自建的回收网点，以及到店自取等方式。国内的可循环快递采用的模式则主要依托于企业自营物流网络，由快递员回收的方式。目前可循环快递只能在企业内部的物流链条中流动，降低了循环效率、增加了运营成本。

报告提出了我国可循环快递包装规模化应用的建议。首先，通过落实国家及地方政府对可循环包装的财税支持



REduce.
use.
cycle.

来源：灰度环保官方网站

政策，帮助企业降低前期投入成本，扭转一次性包装和可循环包装的价格扭曲局面。研究探索生产者责任延伸制、一次性包装收费/收税制度、押金制等在可循环快递包装领域的实施，并利用中央预算内投资、绿色信贷、税收优惠、政府采购优惠等激励性政策刺激企业研发创新、减轻企业成本压力。

在回收的“最后一公里”方面，由政府部门牵头协调共享回收体系建设。在制定相关行业标准，提升可循环快递包装的标准化、规范化水平的基础上，由政府发挥中枢功能，协调相关部门、机构和企业搭建共享回收体系。协同城市垃圾分类和再生资源回收的体系建设，新建及利用现有分类、回收等基础设施推进可循环包装回收。

可循环快递包装体系作为可持续的商业创新模式，其发展初期需要社会各方的参与和共建。需加强社会利益相关方的沟通，激发合作潜力，带来价值共创。同时结合低碳、绿色消费理念的推广，增强消费者意识，并通过相应的激励机制促进消费者对可循环快递包装的接受和配合。





01

可循环快递包装概论

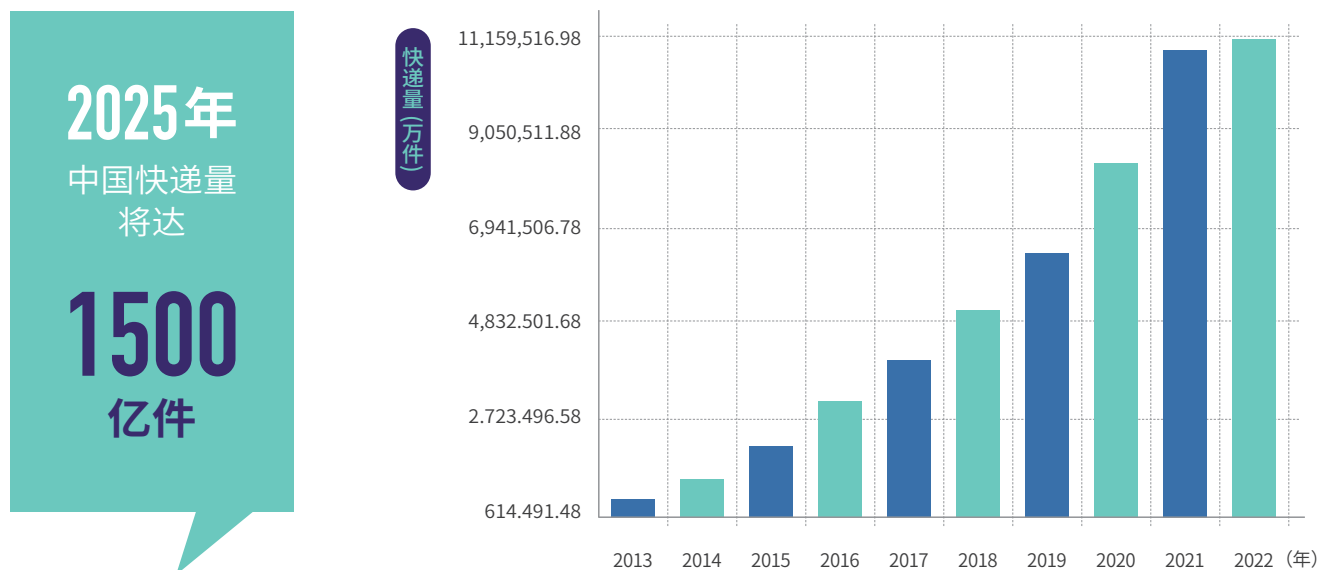
INTRODUCTION TO REUSABLE EXPRESS PACKAGING

1.1 循环经济下的可循环快递包装

2021年，中国快递业务量首次超千亿件，中国快递业务量占全球的一半以上¹。快递业务量的高速增长绝大部分是被蓬勃的线上零售支撑起来的。全球线上零售业占零售总额的比例从2019年的15%，上升到2021年的21%。疫情之后，零售电商市场仍然具有很大的增长空间，有预测其年复合增长率（2023—2027）将达

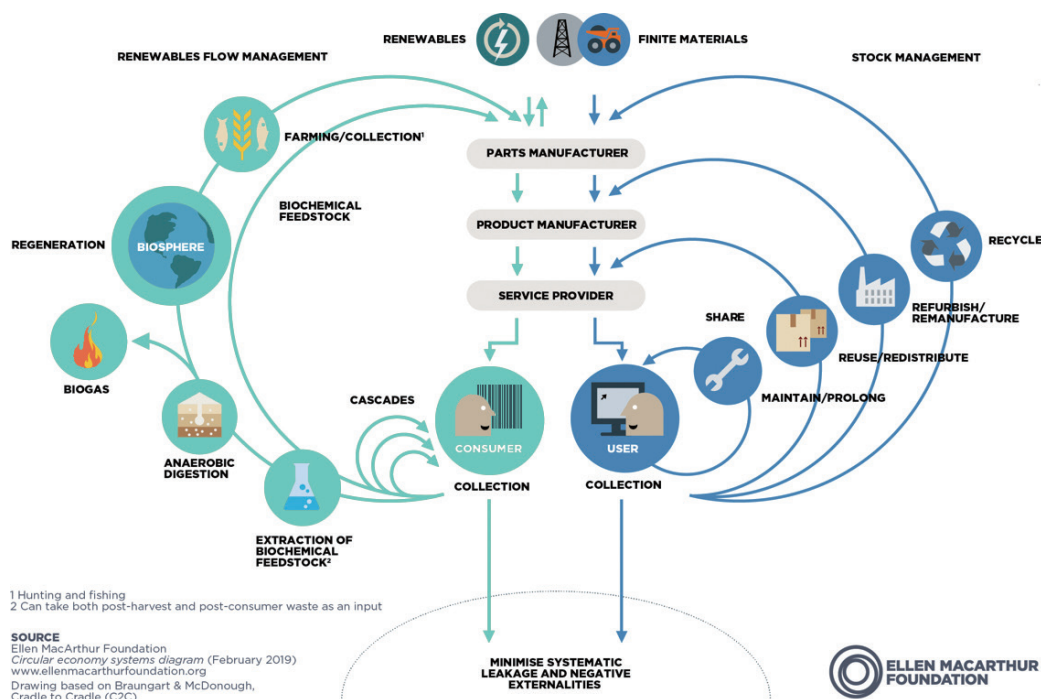
到11.5%，并且在整体零售的渗透率也将进一步增加^{2、3}。中国零售电商在“十三五”期间的年复合增长率达到24.6%⁴。同时，中国电商的渗透率从2019年的23%上升到2022年的31%，均超过世界水平⁵。在此背景下，《“十四五”快递业发展规划》提出，到2025年，中国快递业务量将达到1500亿件。

图1：2013—2022年中国邮政快递业务量



数据来源：国家统计局

图2：艾伦·麦克阿瑟基金会 循环经济蝴蝶图



来源：艾伦·麦克阿瑟基金会

如此庞大的业务量带来了巨大的包装废弃物处置难题，其高速增长也成为大中城市垃圾增长的主要来源。根据《中国快递包装废弃物产生特征与管理现状研究报告》，依当前快递行业的发展趋势，2025 年中国快递包装材料消耗量将达到 4127 万吨⁶。由于当前的快递包装依赖一次性的包装物（如瓦楞纸箱、塑料袋、胶带、运单和填充物等包装材料），其大量的使用和废弃不仅造成相关的碳排放和气候变化影响，也带来巨大的资源浪费与环境污染。一次性快递包装亟须向绿色化转型，通过循环包装系统性的转变，替代线性的包装使用和消费模式（产品遵循有限的、单向的生命轨迹，从生产到使用，再直接到填埋⁷），从而从源头上减少包装废弃物的产生。

2018年修订的《中华人民共和国循环经济促进法》确立了减量化、再利用等废弃物管理的理念。“循环经济”在国务院发布的《2030 年前碳达峰行动方案》中被列为碳达峰十大行动之一。2020年修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》则在产品包装的设计、制造和使用、废弃方面，提出了针对电子商务、快递、外卖等行业的减废要求，优先采用可重复使用、易回收利用的包装物，同时也依法禁止、限制生产、销售和使用不可降解塑料袋等一次性塑料制品。两部法律

都体现了废弃物管理优先次序的基本要素，即Reduce（减少使用）、Reuse（重复使用）和Recycle（回收再利用）。网购的兴起催生电商快递包装的大量使用和废弃，其治理也需要遵循废弃物管理的优先次序。对于包装废弃物的管理不应仅限于末端治理，事实上包装的整个生命周期的每一个阶段都存在干预的机会。重新反思对包装的需求，对包装进行重新设计，调整包装的使用方式和寿命，可以节省资源投入并减少包装成为废弃物的可能。

在艾伦·麦克阿瑟基金会的“循环经济蝴蝶图”中，循环经济中材料的流动与循环被阐释为两个过程：生物循环与技术循环。技术循环包含四个环节，其中产品的再制造、回收处理再利用处于循环经济的最后阶段，产品降级为原料从而失去原有经济价值。而重复使用处在循环经济的内环，通过保持产品原本的用途属性使其在整个经济系统中停留时间延长、价值最大化。用后即弃的线性消费模式带来巨大的资源浪费和环境污染，是一种系统性失效。这种失效源于产品和系统设计的失败。包装的循环利用则符合循环经济的理念，旨在使包装在整个经济活动中停留的时间尽可能延长，直到最终成为废弃物被回收再造利用。



1.2 租用包装：重新思考包装的意义

可循环包装指的是将可重复使用的包装多次再使用于其原本的设计目的（欧盟的定义⁸/ISO2013定义）。在国际环保组织摆脱塑料污染运动（BFFP）委托朴次茅斯大学全球塑料政策中心撰写的报告《让重复使用成为现实》中，重复使用系统被定义为“一项为可重复使用包装的多次循环而设计的综合系统。在此体系中，可重复使用的包装仍归重复使用系统所有，仅借给消费者使用”⁹。这个定义相比于其他定义强调了包装的所有权归属问题。在大众语境或商家的宣传中容易出现的包装的“重复使用”/“重复利用”（repurposing）则是将包装用于其他用途，比如将快递袋用来盛放其他物品，这并不能称之为循环包装。

一般可以将包装分为以下三种，其中重复使用场景分为定点(On the go)和家中(At home)返还/填充模式¹⁰：



对于重复使用包装更严格的定义，比如上述BFFP和全球塑料政策中心的重复使用定义，就不包含家中/定点重复填充这一类别。因为如下图所示，在这种模式下消费者拥有包装，不会刻意完成预定的循环次数。这种情况下难以掌握

包装循环使用数据，也无法有效监控和执行。

可循环快递包装¹¹在这个分类体系中属于家中/定点返还类，消费者并不拥有该包装，而是一种借用/租用关系。对于一次性包装来说，消费者实际上购买并拥有包装所有权，在使用后丢弃或用作其他用途。而使用循环包装将改变这种所有权模式，消费者将只是购买商品，而借用/租用用以保护商品的包装。事实上，在美国、欧洲等许多国家和地区出现的循环快递包装初创商业模式也体现了这种所有权关系，即消费者付出一定的押金租用了由第三方包装商提供的包装，在使用之后返还到物流系统中并退还押金。

目前的快递包装系统仍以一次性包装为主，不论是一次性纸箱还是一次性塑料包装或填充物。塑料本身不是一次性的，包装也可以不是。塑料的耐用性强，但在一次性使用的场景下却被赋予了短暂的生命，继而成为垃圾，其资源价值并没有被充分利用。同样，纸质包装的制造需要消耗大量的森林资源和水资源，在一次性使用的情况下也带来资源和能源的浪费。即使是部分纸箱在消费者使用后被驿站等物流网点重复使用，在以上定义中也属于重复利用（repurposing），很难达到规模化，难以保证其循环次数和环境效益。

图3: 不同包装类别及所有权形式



来源：Greenwood, S., et al. "Buy the product, but rent the packaging — Making reusable plastic packaging mainstream."

02

可循环快递包装的环境、经济效益

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC BENEFITS OF REUSABLE EXPRESS PACKAGING

2.1 一次性快递包装的外部成本



目前的快递包装基本都使用一次性包装，其主要构成是纸箱、塑料袋、套袋纸箱、编织袋、泡沫箱和文件袋、填充物等。研究表明，我国快递包装材料消耗量从2000年的2.06万吨增长到2018年的941万吨，到2025年则预测将达到4127万吨¹²。

按照材质类型，可将快递包装材料分为纸质类和塑料类。2018年我国共消耗纸质类快递包装材料 856.05

万吨，占快递包装材料的 90.95%；塑料类包装材料 85.18万吨，占快递包装材料的9.05%。纸类材料以瓦楞纸箱为主，虽然瓦楞纸箱完全可以被重复使用，但有调查发现快递纸箱类包装只有不到5%被重复使用¹³。塑料类包装包括塑料包装袋、编织袋、珠光袋、泡沫箱和胶带等，由于回收困难，再生成本高，造成99%（质量比）的快递塑料包装都混入生活垃圾，被焚烧和填埋¹⁴。



气候变化影响

快递一次性包装在整个生命周期的各个阶段（包括原材料、生产加工、回收处置）都会产生碳排放。根据中国石化和同济大学生态文明与循环经济研究院的研究报告，2020年中国快递包装在生产、废弃物处理阶段等全流程的碳排放总量为2395万吨二氧化碳当量。该研究预测了在没有进行有效包装绿色化干预的情景（BAU）下，快递包装中的一次性塑料包装的碳排放量增长。预计2021—2030年我国快递业一次性塑料袋累计碳排放量将达到5961万吨，2025年碳排放量达到606万吨二氧化碳当量，2030年碳排放量达到761万吨二氧化碳当量¹⁵。

塑料生产原料基本都基于化石能源，随着交通运输部门等对石化燃料需求的下降，塑料将是未来石油需求增长的最大驱动因素之一¹⁶。塑料，尤其是一次性塑料的碳排放放在全球减排努力的大背景下尤其值得关注。以一次性塑料为主的塑料包装行业占到塑料制品总产量的44%左右¹⁷。在照常发展模式（BAU）下，到2050年全球塑料生产将会消耗全球石油供应量的20%¹⁸。预测到2050年，塑料的碳排放可能占全球1.5度温控目标所需碳预算总量的10%~13%¹⁹，这将大量挤占其他行业剩余的排放空间。北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目分析了中国塑料行业碳达峰碳中和的路线图，指出其中关键的减排路径是源头减量，特别是一次性塑料方面的减量。在一次性塑料淘汰路径中，源头减量（包括重复使用）是重要手段²⁰。

2020年
碳排放量达
2395
万吨

碳排放总量（万吨）

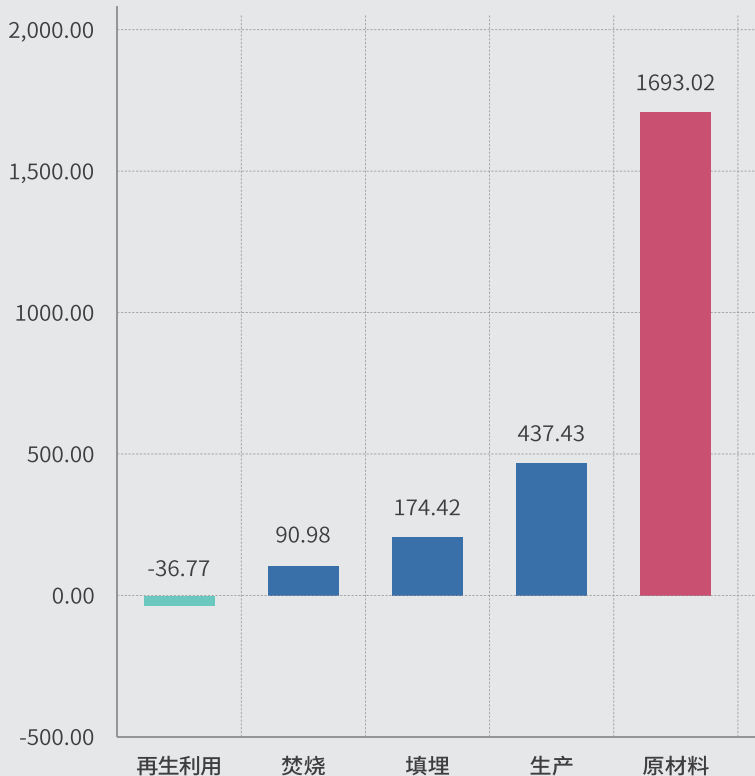


图4: 2020年中国快递包装碳排放总量/万吨

来源：中国石化《2021-2030中国快递业绿色包装碳减排潜力研究报告》

垃圾处置成本

快递包装所产生的垃圾增量已经成为中国大中城市垃圾总量的最主要来源，增加了环境承载压力，同时产生相关的垃圾处理成本。垃圾处理的成本不仅包括垃圾清运成本、运营和基建成本、土地占用成本，也包括环境污染成本。包含一次性塑料包装在内的快递包装造成的污染包括填埋场的垃圾渗滤液，以及垃圾焚烧处理的二噁英排放等。根据《中国快递包装废弃物生产特征与管理现状研究报告》，以2018年的快递量核算，其快递垃圾处理成本达12.42亿元，其中填埋成本9.74亿元，焚烧净成本2.69亿元。塑料的焚烧不仅带来二噁英排放等污染，同时也造成很高的碳排放。根据北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目的估算，塑料生产过程中碳排放强度为 2.5 吨二氧化碳当量/吨塑料，而废塑料焚烧碳排放强度则达到了 2.7 吨二氧化碳当量/吨塑料²¹，超过了塑料生产阶段的碳排放强度。



健康威胁

除了气候变化影响，一次性塑料的外部影响还表现在对人体健康的威胁上。一次性塑料包装有可能带来两方面的健康风险因素：一是微塑料的释放，二是塑料加工过程中的有毒有害化学物质的迁移。微塑料已经广泛分布于环境中，在食盐、自来水和瓶装水中都检测到微塑料²²。现在尽管人们对微塑料对人体健康的影响的认识还在逐步累积，但已有的科学研究指出，微塑料暴露会导致颗粒毒性，伴随氧化应激、炎症病变等。免疫系统由于无法清除合成颗粒可能会导致慢性炎症，增加肿瘤形成风险；同时微塑料还可能会释放其吸附的污染物和病原体对人体造成危害²³。

同时，塑料包装在生产加工过程中可能添加一些有毒有害的化学物质。这些化学物质可能最终通过饮食进入人体并逐渐累积，进而产生各种毒性效应。而一次性快递塑料袋也可能存在重金属、印刷时产生的COD（化学需氧量）排放、黏粉或者二噁英等塑化剂致癌物等有毒有害物质²⁴，从而对接触快递包装的人产生健康危害。

2.2 可循环快递包装的环境、经济效益分析

已有诸多研究表明可循环快递包装相比于一次性快递包装具有显著的环境和经济效益。环境效益不仅表现在有效减少了废弃物的产生及其污染，并且从生命周期的角度来看循环包装的总体环境效益和减碳效益也优于一次性包装（前提是循环包装实现了一定的循环次数）。在经济效益方面，循环包装作为一种重复使用模式和系统，将催生大量新的价值创造机会。由于重复使用普遍需要采用“制造即服务”的模式，即开发和出租可重复使用的包装，搭建运营体系和逆向物流体系，提供回收、清洁服务，并在产品生命周期结束时回收再利用。这一过程将产生大量的经济价值和就业机会。

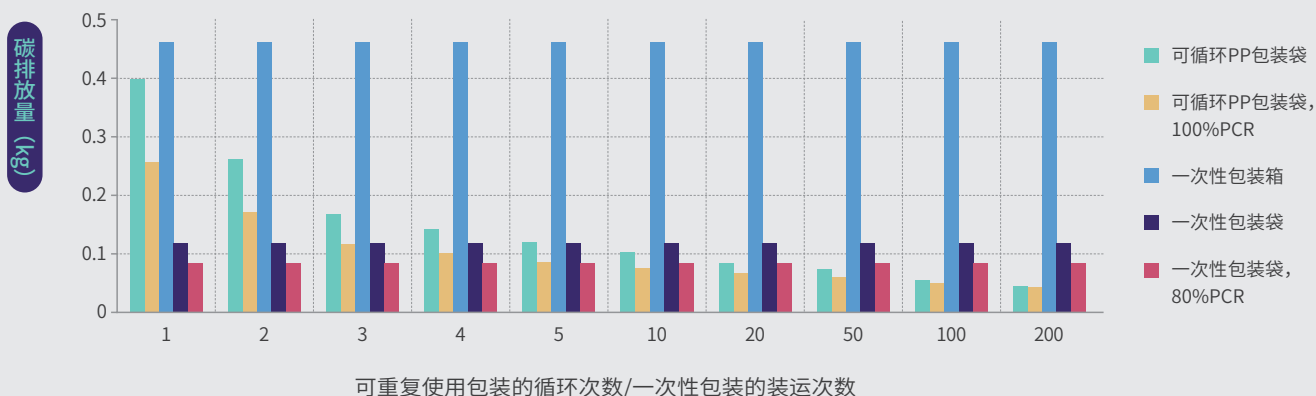


环境效益

从生命周期环境影响分析（LCA）的结果来看，许多研究证实，在实现了最低循环次数之后，包括循环快递包装在内的重复使用包装系统（如餐饮外卖包装、重复填充饮料瓶、物流托盘等）的环境效益要优于一次性包装。具体到循环快递包装，基于欧洲的循环快递袋的LCA研究表明，在消费者采用邮政服务退还可循环塑料袋、循环次数达到30次、丢失率约10%的情景下，循环快递袋相比于一次性快递包装的环境影响降低近3倍²⁵。

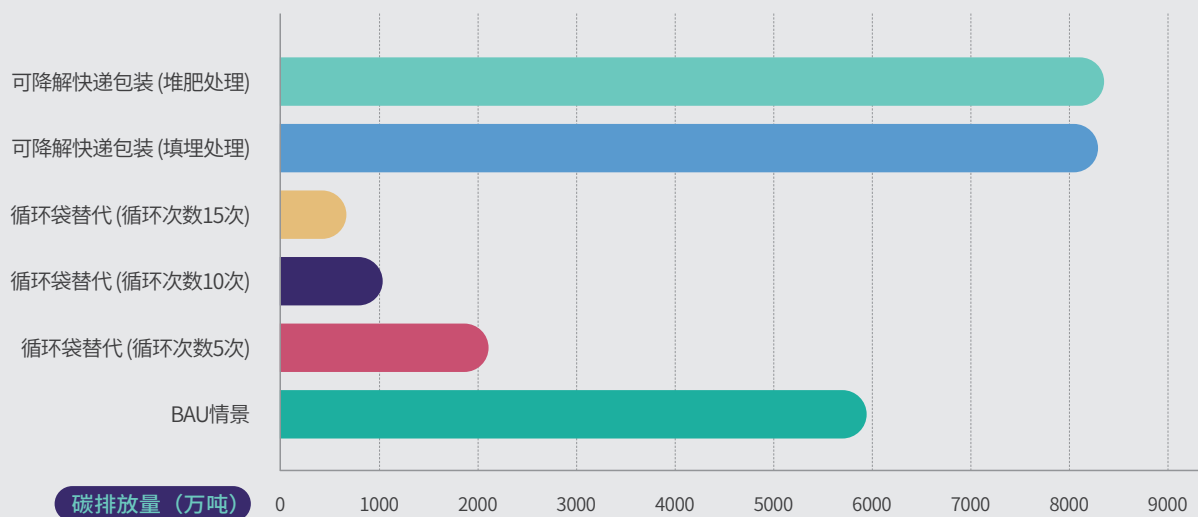
另一项研究采用两种已经实际运行的电商快递循环包装，比较其与相对应的一次性包装的碳排放环境影响。与一次性的LDPE塑料袋相比，可循环PP快递袋在实现8次循环之后即具备环保优势；而如果可循环快递袋采用100%回收塑料制成，则3次循环使用之后即其环境效益就超过一次性LDPE塑料袋。而可循环的PP塑料箱在实现循环81次之后，其环境效益能超过一次性纸箱；但如果采用回收塑料制成的循环箱，则降低到32次其环境效益即超过一次性纸箱²⁶。

图5: 不同原料材质的电商可循环包装/箱与一次性包装/箱的碳足迹比较



来源: Zimmermann, T., & Bliklen, R. (2020). Single-use vs. reusable packaging in e-commerce: comparing carbon footprints and identifying break-even points

图6: 一次性快递塑料袋、可降解塑料袋和可循环袋2021—2030年累计碳排放量比较



来源: 根据中国石化《2021—2030中国快递业绿色包装碳减排潜力研究报告》制作

根据摆脱塑料污染运动 (BFFP) 《实现重复使用 重复使用模式规模化潜力和政策建议》的报告, 如果欧洲2027年20%的快递包装采用循环包装, 能够减少6万吨资源使用、2.38亿立方米的水资源消耗和10.2万吨二氧化碳当量 (CO₂e) 排放。如果到2030年一半的快递包装采用循环包装, 则能够减少25万吨资源使用、10亿立方米的水资源消耗和42.9万吨二氧化碳当量排放²⁷。

国内的研究也揭示了使用循环快递包装能够带来的资源节省和减废、减塑的潜力。根据《2020年绿色快递业包装节约潜力研究报告 (“长三角”) 》, 如果长三角传统“包邮区”的快递包装能够全部使用循环编织袋替代一次性编织袋、循环塑料袋替代一次性塑料袋和珠光袋、冷链循环箱替代泡沫塑料箱, 则可减塑10.35万吨, 约为2019年“长三角”传统“包邮区”快递塑料包装消耗量的39%。

中国石化与同济大学生态文明与循环经济研究院发布的《2021—2030中国快递业绿色包装碳减排潜力研究报告》, 对一次性塑料包装和循环包装、可降解塑料包装替代的碳排放情景进行了测算。根据报告, 2020年中国

快递包装在生产、废弃物处理阶段等全流程的碳排放总量为2395万吨二氧化碳当量。若对快递业产生的一次性塑料袋不做任何循环或替代 (BAU情景), 2021—2030年我国快递业一次性塑料袋累计碳排放量将达到5961万吨。而如果采用循环袋全部替代一次性塑料袋, 在循环5次的情景下, 2021—2030年快递业塑料包装碳排放将降低64.5%; 若循环次数提升至10次, 则降低82.3%; 若循环次数提升至15次, 则降低88.2%。

有意思的是, 作为对比, 该报告认为, 如果采用可降解塑料包装作为替代, 在通过60%生物降解性的垃圾填埋场进行末端处理的情况下, 相比于一次性塑料袋的碳排放, 快递业在2021-2030年将增加排放2324万吨二氧化碳当量, 相当于增加57.4%的排放; 而如果通过60%生物降解性的堆肥场进行堆肥处理, 依然会增加40%的排放。根据这个研究, 从碳减排、碳中和的角度来说, 可降解塑料是一个伪解决方案, 不仅无法带来减排效益还会增加排放, 而循环包装带来的则是大幅的减排效果, 其环境影响相比于一次性包装是完全正向的。



经济效益

一次性的快递包装无法实现资源价值的最大化，短暂使用后抛弃更会带来垃圾处理成本和污染成本的增加。重复使用不仅是能带来最大塑料污染减量的循环经济模式，这种包装和运输模式的革新也具有巨大的经济潜力。联合国环境署《切断根源：全世界如何终结塑料污染、创建循环经济》的报告估计重复使用模式带来每吨塑料1289美元的净节省，新运输模式带来516美元/吨的净节省²⁸。艾伦·麦克阿瑟基金会预估，如果全球 20% 的塑料包装采用可重复使用的模式，即可创造 100 亿美元的商业机会²⁹。这一转型的关键在于使重复使用模式比现在的一次性的包装模式具有竞争力。政府应当通过财税激励手段将一次性包装的外部性内部化，缓解企业在转型过程中的前期投入压力，从而实现重复使用模式的规模化。



塑料包装的负面外部成本，包括生产过程中排放温室气体的损失，保守估计每年总损失达400亿美元，比塑料包装产业的总利润还多。

—— 艾伦·麦克阿瑟基金会
《新塑料经济—重新思考塑料的未来&催化行动》

从微观的角度看，虽然使用循环快递箱/袋在前期投入成本更大，尤其是循环包装的单价更高，搭建和运营循环包装也会产生额外成本，但如果循环快递能过实现一定的循环次数，从长期来看也能具备成本效益。有国内的调研显示，在实际使用中电商在循环箱循环多次之后即可回收包装成本，节省包装费用。同时循环箱一般具有耐高温、防水等特点，因此比一次性纸箱能更好地保护商品；并且由于相对标准化的尺寸、材料密度低，因此能提高打包、装卸和运输的效率，也能便于机器操作，从而具有降本增效的潜力³⁰。

2.3 中国同城快递可循环箱环境、经济效益的情景分析



随着中国开展快递包装绿色转型工作，并提出全国性的可循环快递应用规模政策目标，中国的电商、寄递企业纷纷开始投入使用可循环快递箱、袋。本报告的研究课题组利用现有实践数据，尤其是可循环快递运用得较多的同城快递的相关数据，结合学术研究成果、统计数据等，对推广使用循环快递包装箱所产生的经济效益和环境效益进行了初步分析，并根据中国同城快递业务量，假定其在推广使用循环快递包装箱情景下的综合效益情况进行了估算。该研究仅计算了一次性包装中的纸箱部分，而由于循环箱的使用同时可以减少一次性包装中的填充物、胶带等包装材料，因此实际的综合效益会比本研究得出的结果更高。

该研究对比了一次性纸箱和可循环PP材质塑料箱的环境和经济效益，测算了可循环箱循环使用多少次之后即获得比一次性纸箱更高的环境、经济效益。根据循环快递包装箱的使用特征，研究涵盖了循环包装的生产、使用（物流配送）、逆向回收阶段的环境影响，与传统一次性快递包装进行对比分析，以研判循环快递包装推广使用的环境效益。对于经济效益，该研究主要采用生命周期成本分析法。由于目前面向消费者端的循环快递箱规模化应用仍处于试点起步阶段，因此主要从宏观尺度对经济效益进行估算。具体研究方法详见附录1。

该研究显示，当循环快递包装的循环次数大于28次时，使用循环包装快递箱会产生经济效益。而当循环

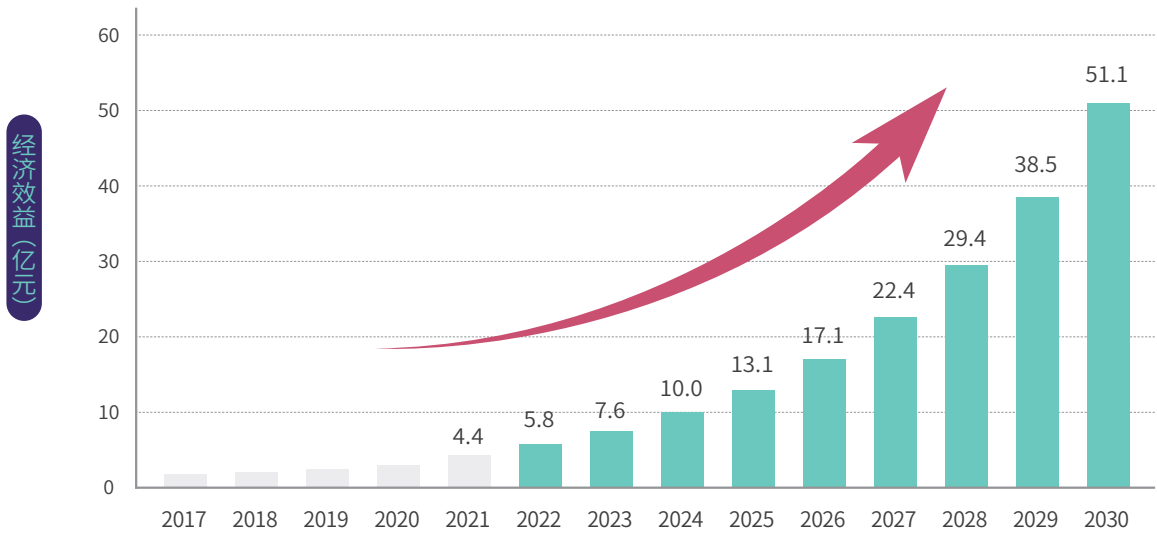
快递包装的循环次数为6次时，使用循环包装快递箱就可产生碳减排效益。当循环次数为20次时，使用一个循环快递箱要多花约0.44元；当循环次数为30次时，使用一个循环快递箱可以节约0.18元。当循环次数为20次时，循环包装箱的碳排放约为0.17 kg二氧化碳当量，一次性包装的碳排放约为0.53 kg二氧化碳当量，此时的减排效益约为0.36 kg二氧化碳当量。

以2021年我国同城快递业务量计，若循环快递箱渗透率（替代率）达到10%，且循环次数超过20次以上时，使用循环包装箱的成本要比一次性纸箱的成本高出约7.5亿元，但循环次数若能达到30次时，使用循环包装箱的成本则会比一次性纸箱的成本低约1.6亿元。随着循环次数持续增加，产生的减废降碳等环境效益也会快速增加。当循环次数达到约70次时，可节约成本约12亿元，实现减碳约67万吨二氧化碳当量。

研究进一步面向2030年持续推广可循环包装进行了成本效益和碳减排情况估算。若能在同城快递业务中的循环快递箱替代率达到30%时，且循环率能保持到60次/个，因替代一次性包装材料累计可产生的经济效益从2022年的5.8亿元增加到2030年的约51亿元，2023—2030年因替代一次性包装材料累计可产生经济效益约189亿元。2023—2030年累计碳减排量将达到1176万吨二氧化碳当量。



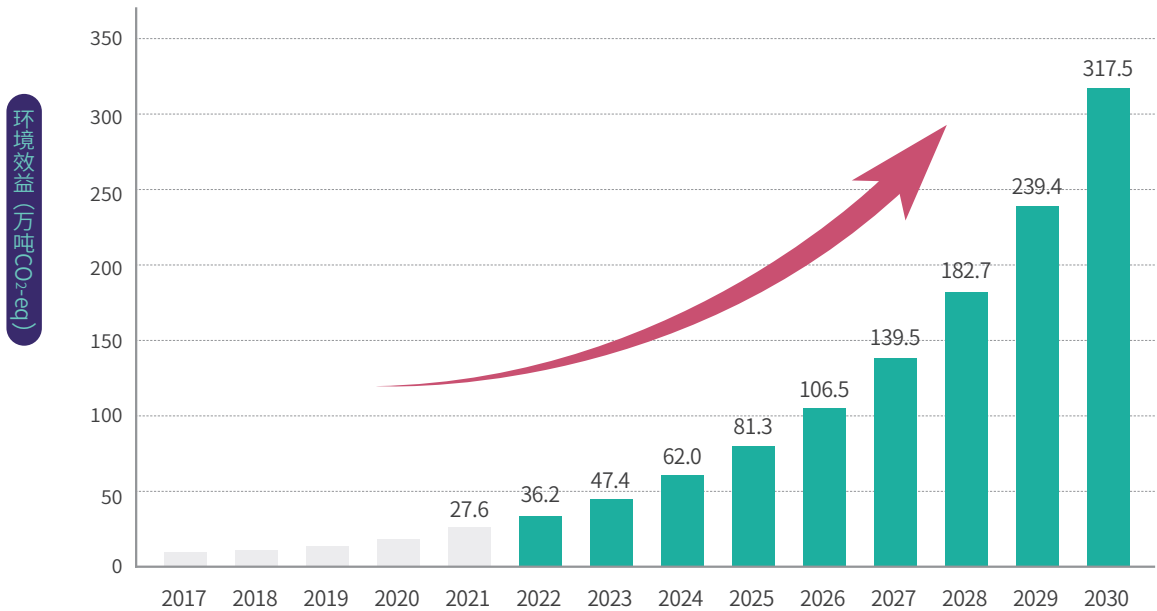
图7-1: 2017-2030年使用循环快递包装的经济效益



注：到2030年替代同城快递业务量一次性包装30%，且循环次数为60次

年份	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
替代率	4.16%	5.22%	6.65%	8.35%	10.82%	13.71%	16.48%	19.92%	24.23%	30.00%

图7-2: 2017-2030年使用循环快递包装的环境效益



注：到2030年替代同城快递业务量一次性包装30%，且循环次数为60次

年份	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
替代率	4.16%	5.22%	6.65%	8.35%	10.82%	13.71%	16.48%	19.92%	24.23%	30.00%

03

可循环快递包装相关政策

POLICIES OF REUSABLE EXPRESS PACKAGING

3.1 联合国全球“塑料公约”及部分国家、地区政策进展

2022年3月，联合国环境大会通过了历史性的决议，针对塑料污染，全球175个国家同意在2024年前完成具有国际法律约束力的协议。2023年5月，在巴黎举行的协议的第二轮谈判（INC-2）前，联合国环境规划署（UNEP）发布了一份新的报告《切断根源：全世界如何终结塑料污染、创建循环经济》。报告提出了2040年将全球塑料污染减少80%的目标，以及为了实现这一目标所需要的三大关键转变，其中首要的就是重复使用（Reuse），包括重复填充瓶、散装容器、押金返还、包装回收等方案，可以实现2040年前减少30%的塑料污染。重复使用之后的另外两大转变是回收和调整定位与多样化，分别能够带来20%和17%的塑料污染减量。

在巴黎的INC-2谈判前，分析各国提交的文书中关于重复使用的文本，可以看到一般来说重复使用与回收利用同时出现，没有特别强调其优先次序。这与目前各国重复使用塑料包装的政策、市场现状是一致的，大部分目标表述是不区分重复使用和回收利用的比例的，而是设立一个加总的目标。但是包括日本、欧盟等国家和组织地区在内的高雄心联盟还是提出了应设立单独的重复使用（reuse, refill system）目标的倡议³¹。

各国在应对塑料及废弃物污染问题上最为常见的政策目标是设定一次性塑料减量目标、制定某些一次性塑料制品禁令以及提出废弃物回收目标。重复使用相关政策目标还相对较少，并且除欧盟、中国以外，很少有具体到电商快递包装领域的重复使用目标。

部分国家重复使用相关政策

法国

设定重复使用包装目标，即2023年重复使用包装比例达到5%，2027年达到10%。重复使用包装必须能够被回收利用。快餐店堂食必须使用非一次性餐具³²。

葡萄牙

相关行业需要在2022年底之前设立重复使用包装的目标。在没有自行制定目标的情况下，将适用以下目标：2025年1月前至少20%，2030年1月前至少50%的饮料产量采用可重复使用的包装交付³³。

奥地利

2021年11月在其《废物管理法》中设定有法律约束力的重复使用目标，规定到2025年饮料包装的重复使用比例达到25%，2030年达到30%³⁴。

智利

智利通过了法案，限制在餐厅、酒店、酒吧和其他类似场所使用某些一次性产品如餐具、吸管、托盘和小包装袋，现场消费强制使用可重复使用产品³⁵。



3.2 欧盟可循环快递包装政策

欧盟早在2008年通过的《废弃物框架指令》（Directive 2008/98/EC）中即提出了重复使用（re-use）是落实废弃物管理优先原则中仅次于预防原则的重要手段。该指令是欧盟关于废弃物处理的基础法律框架，它要求成员国应采取措施促进产品的重复使用，包括鼓励建立重复使用的网络、采用生产者责任延伸、设定重复使用目标等。这为后来欧盟在一系列关于包装和废弃物的法案中推进重复使用奠定了基础。

之后，欧盟在2015年通过了《循环经济行动计划》，提出了包含54项行动和4项关于废弃物的立法提案，形成了循环经济的一揽子政策框架。2018年，《循环经济中的欧盟塑料策略》设定了2030年欧盟市场上100%塑料包装都是可重复使用或可再生利用的目标。此时的可重复使用目标还只是跟可再生利用的目标放在一起的比较笼统的愿景，没有具体到产品类别的目标。

2022年11月，欧盟委员会正式公布了关于修订包装和包

装废弃物法规（PPWR）的提案。该提案首次对多个不同种类和使用场景下塑料包装的减量目标作出了详细的规定，包括限制不必要的包装、可回收包装比例、再生材料比例以及重复使用的目标等。在重复使用目标上，除了对不同类型的饮料容器、运输包装及附件、家电等包装类型外，也特别提出了“非食品类电商包装”的重复使用目标。到2030年，（非食品类）电商快递的可循环包装比例达到10%，2040年达到50%³⁶。

虽然这项提案还需要得到欧洲议会和欧盟各国政府的批准才能成为法律，但它所提出的电商快递循环包装的替代目标还是极具参考意义的。第一个阶段的目标10%的电商循环包装的使用比例相当有雄心。这表明欧盟为了实现其循环经济、减少废弃物，以及2050年净零排放等总体目标，而对塑料包装产业转型提出的要求。同时欧盟委员会认为，塑料包装的循环经济也将能创造更多绿色的高质量工作岗位，对就业和经济也会产生积极影响。

表1: 欧盟PPWR法案修订提案中的重复使用包装目标（Article 26）

包装类型	2030年重复使用包装比例%	2040年重复使用包装比例%
大型家电	90%	
冷热外卖饮料容器	20%	80%
即食外卖食品容器	10%	40%
除红酒或烈酒外的酒精饭料（例如果酒、啤酒等）	10%	25%
红酒（除起泡酒）	5%	15%
非酒精饮料	10%	25%
运输包装（托盘、塑料盒等）	30%	90%
非食品类电商包装	10%	50%
运输包装附件（如托盘、固定带子等用于稳定和保护包装内产品的附件）	10%	30%
集合包装（不包括纸板）	10%	25%

来源：European Commission. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC

3.3 中国可循环快递包装政策

在中国的塑料污染治理相关政策中，除了禁止和限制使用部分一次性塑料制品，推广替代产品如可降解塑料外，重复使用也作为应对塑料污染的关键路径之一被提出，尤其是在快递物流领域。在2020年1月发布的《关于进一步加强塑料污染治理的意见》中，可循环的包装被作为一次性塑料的替代产品和新模式之一被提出。文件提出，要推广可循环包装，需要建设可循环包装跨平台的运营体系，建立可循环物流配送器具回收体系。这个阶段可循环快递在文件中还只是概念性地被提及，没有具体阐释以及目标指引。

2020年底出台的《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》首次提出了可循环快递包装的应用规模目标，即2022年达到700万个，2025年达到1000万。这份文件也对可循环快递包装作为一种新型的包装模式进行了详细的推广指引。

包装产品类别、场景和商品种类

如同城生鲜配送、连锁商超散货物流中推广应用可循环可折叠快递包装、可循环配送箱、可复用冷藏式快递箱。

模式培育

指出各城市人民政府要结合智慧城市、智慧社区建设，在社区、高校、商务中心等场所，规划建设一批快递共配终端和可循环快递包装回收设施；在城市更新和存量住房改造提升、城镇老旧小区改造时，支持快递共配终端和可循环快递包装回收设施建设；破解相关设施进社区和公共场所的政策障碍，实行保障设施用地、减免设施场地占用费等支持政策；选择一批有条件的城市开展可循环快递包装规模化应用试点示范。

政府的支持政策

对绿色快递物流和配送体系建设、专业化智能化回收设施建设等项目，中央预算内投资予以适当支持。研究将绿色、可循环快递包装生产和规模化应用企业列入绿色信贷支持范围，在债券发行等方面予以支持。落实快递绿色包装政府采购需求标准，发挥政府采购引导作用。落实现有税收政策。中央财政通过现有部门预算资金支持开展快递包装生产、使用和回收处置统计监测分析平台、执法和监管能力建设。



来源：灰度环保官方网站

在《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》中提出要选择一批有条件的城市开展可循环快递包装规模化应用试点示范。在通知发布一年之后，2021年底，国家发改委、商务部和国家邮政局发布了《关于组织开展可循环快递包装规模化应用试点的通知》，以寄递企业为主，由寄递企业单独或联合电商、可循环包装企业等共同申报，对to C的循环快递包装进行试点。该试点为期两年，中国主流的电商、快递企业以及可循环包装服务商均参与了试点。

国家邮政局积极落实包装的绿色转型，在2022年实施了快递绿色包装治理“9917”工程并取得成效之后，又于2023年提出了绿色发展“9218”工程。“9218”工程继续推进提升可循环包装应用比例，工程目标之一是“使用可循环快递包装的邮件快件达到10亿件”。这是自2020年《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》提出的2025年1000万个可循环包装应用规模后更新的快递可循环包装的政策目标。这一目标采用了快递量作为统计口径，能够更好地体现循环使用次数和替代率，更便于衡量可循环快递的使用绩效。



表2: 中国可循环快递包装相关政策目标

政策目标侧重点	内容	政策文件	发布时间
应用规模 量化目标	2025年可循环快递包装应用规模达 1000万个。	《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》 《“十四五”循环经济发展规划》 《“十四五”塑料污染治理行动方案》	2020年11月30日 2021年7月1日 2021年9月8日
	2023年使用可循环快递包装的邮件快件达到10亿件。	国家邮政局9218工程	2023年2月
配套机制	经营快递业务的企业要积极推行在分拨中心和营业网点配备标志清晰的快递包装回收容器，建立相应的工作机制和业务流程，推进包装物回收再利用。	《快递业绿色包装指南（试行）》	2018年12月
包装标准	加强标准化工作顶层设计：统一循环包装的核心关键指标要求； 升级完善快递包装标准：健全可循环快递包装等重点领域标准	《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》	2020年11月30日
		《快递循环包装箱》国家标准	2022年12月召开标准审查会
		《寄递包装射频识别（RFID）应用技术要求YZ / T 0180—2021》	2022年3月1日实施
电商角色	鼓励电商企业参与快递包装循环利用新技术、新产品研发并积极推广应用，与快递企业、商业机构、便利店和物业服务企业等创新合作，建立可循环快递包装回收渠道，探索建立上下游衔接、跨平台互认的运营体系。推动生鲜电商企业在同城配送中推广应用可循环配送箱、可复用冷藏式快递箱等。	《商务部办公厅关于推动电子商务企业绿色发展工作的通知》	2021年1月7日
政策支持	对绿色快递物流和配送体系建设、专业化智能化回收设施建设等项目，中央预算内投资予以适当支持。研究将绿色、可循环快递包装生产和规模化应用企业列入绿色信贷支持范围，在债券发行等方面予以支持。落实快递绿色包装政府采购需求标准，发挥政府采购引导作用。落实现有税收政策。中央财政通过现有部门预算资金支持开展快递包装生产、使用和回收处置统计监测分析平台、执法和监管能力建设。	《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》	2020年11月30日
	指导电商企业积极参与财政资金支持的绿色技术研发项目，鼓励符合条件的电商企业在开展绿色、可循环快递包装规模化应用中申请绿色信贷。	《商务部办公厅关于推动电子商务企业绿色发展工作的通知》	2021年1月7日

04

全球可循环快递包装市场

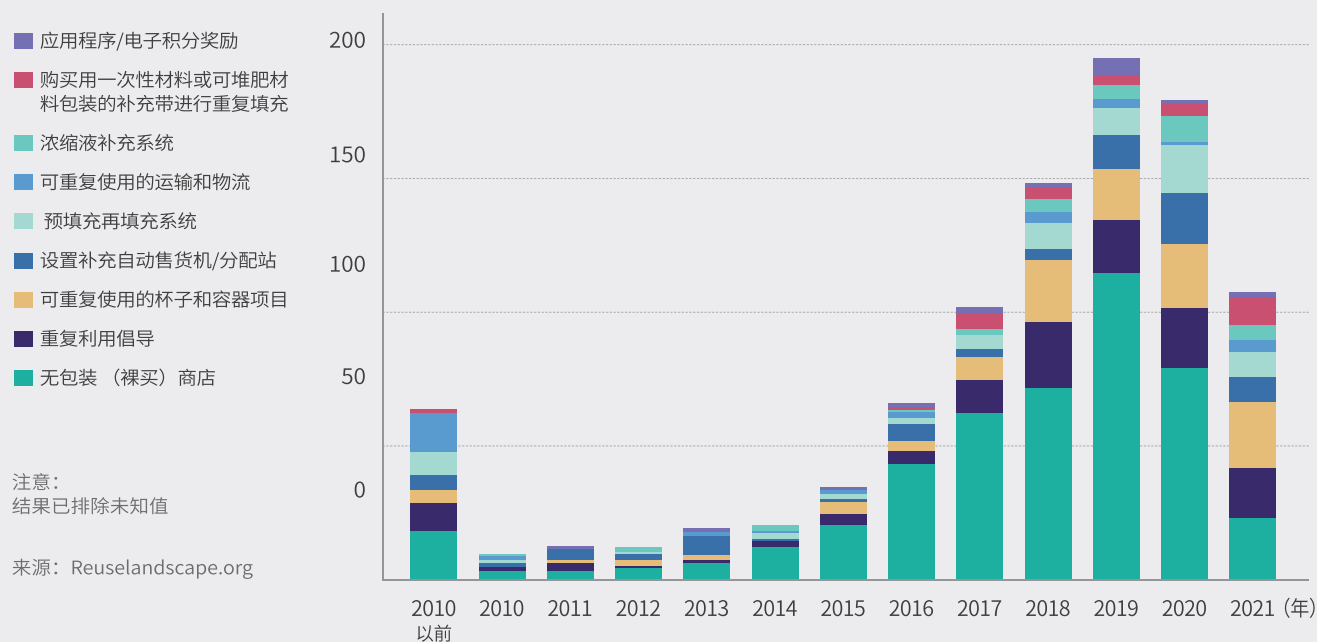
GLOBAL REUSABLE EXPRESS PACKAGING MARKET

4.1 可循环快递包装市场趋势

世界经济论坛的报告认为，重复使用模式从2015年开始在全球出现。出于消费者的绿色需求和一些国家地区政策法规的要求，一些初创企业应运而生。这些新模式转型主要发生在北美洲和欧洲市场，从行业上来说主要集中于零废弃零售商店场景。从2015年到2021年，美国、加拿大和欧洲市场的重复使用模式市场募资超过了10亿美元³⁷。尽管如此，重复使用模式与目前的一次性包装模式相比仍然极其微小。比如艾伦·麦克阿瑟基金会的“新塑料经济全球承诺”的成员企业的包装中，只有1.2%是可以重复使用的，超过一半的企业完全不采用可循环使用的包装³⁸。

聚焦到循环快递包装这一领域，Reuseland.org的数据库中收集了全球的重复使用创新商业项目，其中收录到的B2C的循环快递项目13个，B2B的33个（不包含中国市场）。B2C和B2B的循环快递项目整体数量相加占有重复使用包装项目数量的3.4%³⁹。

图8: 全球重复使用模式创新项目年度汇总





4.2 可循环快递包装商业案例

表3: 国外B2C可循环快递包装商业案例（部分）

公司	国家	规格	适用产品	产品/模式特点	回收方式
Repack	芬兰	箱、袋	常规		欧洲、加州、巴西和俄罗斯的邮筒均可回收 ⁴⁰
ReZip	丹麦	箱、袋	常规		Re-Zip App上查找回收点（丹麦、英国） ⁴¹
Packoorang	挪威	箱、袋	常规		送回回收点 ⁴²
R-Create	罗马尼亚	箱、袋	常规		顾客送回邮局 ⁴³
Livingpackets	法国	箱、平板	高价值	智能，全时追踪，电子墨水	等快递员下次上门回收，使其回到快递物流网络中继续使用获得共享出租收益 ⁴⁴ ；或送回合作零售门店 ⁴⁵
Opopop Colis	法国	袋	常规		邮筒回收或退货使用 ⁴⁶
Kickbag	瑞士	袋	常规		邮筒回收 ⁴⁷
Boox	美国 (加拿大、英国)	箱	常规		有超过4万个回收点，消费者扫码即可找到回收点。
Returnity	美国	箱、袋	常规		合作的回收点（如在美国现有700个Happy Returns的回收点，有1.5万个Returnity的循环箱在使用中 ⁴⁸ ）
Limeloop	美国	箱、袋	常规		邮筒回收
Liviri	美国	冷链箱	生鲜	冷链	自提或快递取回 ^{49、50}



简介	诞生于芬兰的重复使用电商包装服务，以可折叠的循环袋为主要产品。
规模	欧洲、美国加州、巴西和俄罗斯的邮筒均可进行回收，全球5万个终端用户。
运营模式	服务于电商、租用、退货、旧物回收、自提等场景，消费者扫描包装上的二维码即可获得归还点信息以及相应的归还奖励。
优势亮点	利用各国邮政系统中的邮筒的便利性，消费者可以较方便地归还循环包装。采用经认证的消费后回收塑料作为循环包装原料，进一步减少碳足迹。
影响数据	平均循环次数20~40次，75%归还率。最长时间使用的循环袋从2015年就开始使用。 根据Repack的LCA研究，Repack循环袋在第二次使用时，其环境影响就优于一次性包装。循环使用20次后，Repack循环袋相比于一次性纸箱包装减少80%的二氧化碳排放，并有效减少了废弃物产生。
经济性	如果按照一个一次性包装0.7欧的成本，而Repack循环包装一个3欧的成本，一个品牌用户一年3万的订单包裹量以及30%的退货率，那么该品牌一年的包装成本能够降低4100欧。



简介	2019年在美国加州初创的重复使用电商包装服务商。
规模	美国、加拿大和英国均可使用，2023年有望达到500万循环箱投放。
运营模式	美国、加拿大和英国超过4万个归还点。在加拿大市场借助加拿大第一家包装逆向物流服务商 ReturnBear的回收网点进行回收 ⁵¹ 。
优势亮点	
影响数据	平均循环次数12次，85%归还率。 根据Boox的LCA研究，Boox循环包装的规模化应用相比于一次性包装的环境影响减少70% ⁵² 。
经济性	



• **Liviri**

简介	美国一家专注生鲜冷链循环箱的服务商。
规模	
运营模式	生鲜产品到店自提；送到家后消费者使用箱内预先配备的快递运单交给FedEx或其他快递返还到Liviri分选清洁。
优势亮点	良好的保温性能。
影响数据	
经济性	

• **LIVINGPACKETS**

简介	法国一家专注高端、智能循环快递箱的服务商。
规模	
运营模式	包装即服务（Packaging-as-a-Service）的一种共享模式：用户购买循环箱之后，每一次循环箱被使用，使用者支付的使用费即进入该用户的账户。
优势亮点	对循环箱的全程监控系统，对内部温度、压力、撞击、重量等数据实时监控。电子墨水。主要运用于高价值、易损的产品（如电子产品、奢侈品、医药产品等），避免货损或被盗。
影响数据	
经济性	用户以399欧的价格购买Livingpackets循环箱，循环箱每次使用即获得收益，8年后累计收益为800~1920欧。

来源：Livingpackets官方网站

目前国外的循环快递商业项目大都是诞生时间不长的初创企业，地区分布以欧洲和北美洲为主。除了较少企业已经获得了相对稳定的业务规模，产生了一些运营和影响数据外，大部分初创企业还处在不断研发迭代、尝试新的模式和寻找新用户的阶段。这些企业也尚未公布较详细的业务和经济、环境数据。

从运营、回收模式来看，循环袋的回收在很多国家都利用了邮政系统的邮筒，可以说是目前相对最规模化、较成熟的模式。循环箱的回收则主要依靠循环包装服务商搭建的回收点，或在消费者线下自提情景下依靠零售商门店进行回收。

从使用场景、用户来看，国外很多循环快递包装的商业用户是具有更高环保品牌调性的垂直领域电商和品牌，如一些母婴产品、户外产品、运动品牌等。商业用户的场景类型可以分为：



常规电商



订阅制电商如订阅制服装、鲜花电商平台



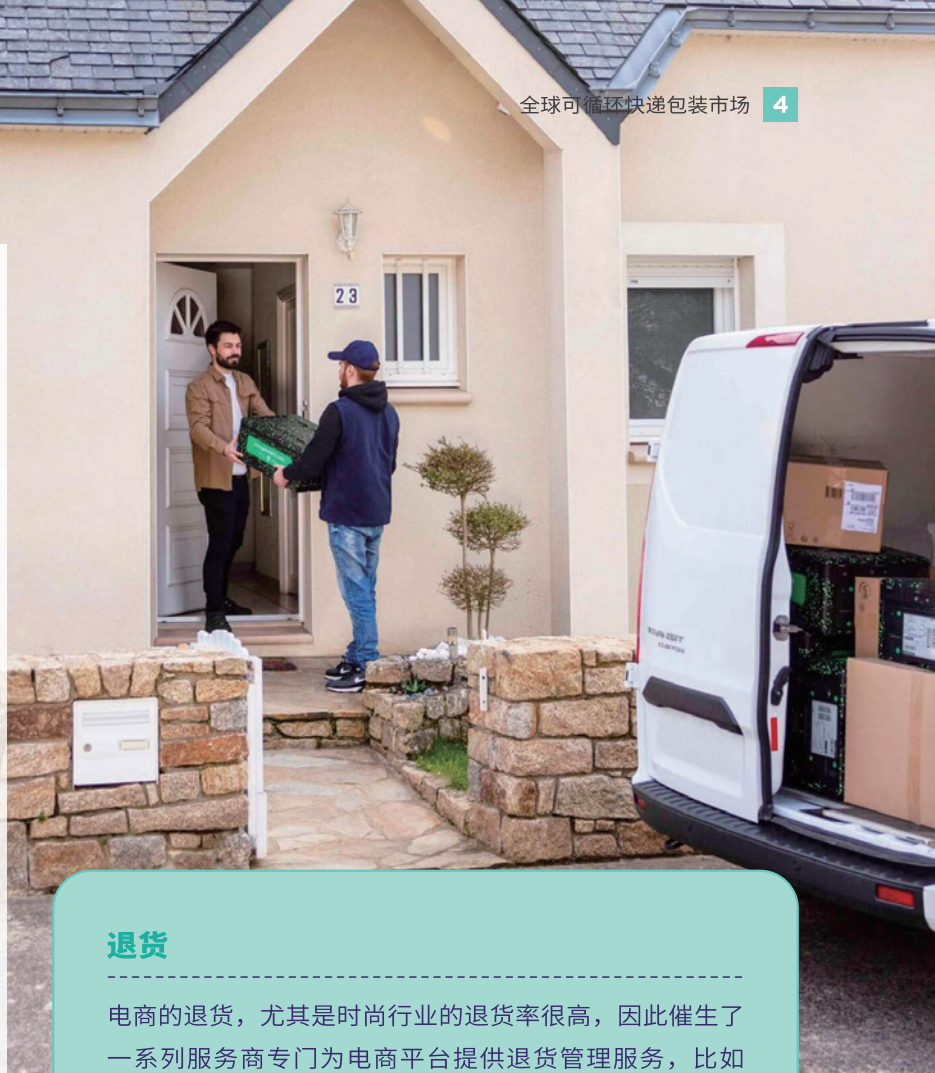
租借、共享类服务平台
如租衣、租玩具



退货、旧物回收



自提



退货

电商的退货，尤其是时尚行业的退货率很高，因此催生了一系列服务商专门为电商平台提供退货管理服务，比如Paypal收购的Happy Returns（美国）、亚马逊的退货服务提供商计划（简称RP计划），以及ReturnBear（加拿大）等。这些服务商搭建了循环快递包装最需要的逆向物流体系，因此循环快递包装商很自然地会寻求跟这些服务商合作。

自提 Click and Collect

可循环快递包装的另一个电商使用场景是“线上下单，线下自提”（Click and Collect）模式，如Repack与加拿大迪卡侬的合作。Click and Collect模式或者BOPIS（Buy online, pick up in store）模式指消费者在线上下单，到门店或其他自提点自提的模式。2020年这一模式在美国获得了爆发式的增长，占电商整体销售额的9%，预测到2024年小幅增长到11%⁵³。在这种模式下，零售商实际上是替换了原本有偿或无偿提供给消费者的一次性包装，使用了可循环包装。消费者携带自己的包装来自取线上下单的商品，对消费者来说并没有任何额外负担，同时也可以节省原本一次性包装的费用，同时获得更加绿色、可持续的良好体验。在这种场景下，消费者在门店取走商品后可循环包装可以直接由门店继续下一次使用，或者包装只需要从自提点逆向物流到门店，从而避免了消费者归还这个环节。



05

可循环快递包装的中国实践

REUSABLE EXPRESS PACKAGING APPLICATION IN CHINA

5.1 中国可循环快递包装的发展现状

在国家一系列关于减塑和快递包装绿色化的政策指引下，中国涌现了诸多商业创新实践，中国的主流电商和快递企业也纷纷尝试可循环快递包装。2020年《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》提出了可循环快递包装的应用规模在2025年达到1000万个。根据国家邮政局2023年公布的数据显示，由于实施了邮政快递绿色发展“9917”等工程，我国已累计投放可循环快递箱（盒）近1500万个。

如果按照主流电商、快递企业公布的数据来看，可循环快递包装的投放使用次数离国家邮政局2023年可循环快递包装邮件快件达到10亿件的目标还有较大差距。电商、寄递行业的不同企业在可循环快递包装上的投入存在比较大的差异，其中京东物流和顺丰速运相对来说在可循环快递包装上的投入较大、运营持续时间较长，并且还在不断探索其规模化应用。京东物流尤其在生鲜冷链领域的可循环快递包装投放上具有一定

规模，也是消费者目前最有可能接触到的快递循环箱之一。而顺丰依靠自主研发的快递循环箱，从最初的丰·BOX迭代到现在的丰多宝π-box，也达到了比较持续稳定的投放应用规模。除了京东、顺丰以及中国邮政、苏宁易购等企业，其他企业如菜鸟在可循环快递方面的投入较少。

从可循环快递运营模式来看，自营回收模式是目前唯一常态化运营的模式，以京东和顺丰为代表。依托于企业自营物流网络，这种模式对整个循环流程各节点都有强效的控制能力。正向物流配送到达顾客后，通过快递员当面回收循环包装/暂存在消费者处稍后快递员自取，带回快递站点，然后运输到回收处置节点，此时仍由物流企业对包装自行维护处理。这个环节后对于可以再次使用的包装，再分配运输到仓储中心，启动下一个循环周期。对于不能再次使用的循环包装则返还包装服务商作为原料进行重新制造加工。



表4-1: 中国可循环快递包装应用（部分）

企业	包装应用	环境影响
顺丰	顺丰集团自主开发循环包装箱，从最初的丰·BOX迭代到现在的丰多宝π-box。迭代后的循环箱采用易回收的单一化材料PP蜂窝板材、魔术贴，免去胶带等一次性耗材。截至2022年底，“丰多宝π-Box”循环包装箱累计投放量达到125.8万个，覆盖全国170余个城市，累计实现1798万次的循环使用。	2022年，循环箱循环使用次数超过3200万次，减少碳排放约1.3万吨。
京东	截至2022年底，京东可循环快递包装累计投放次数超过2.2亿次。京东物流常态化使用的B2C的循环包装主要是2个类型：生鲜领域的循环保温箱和常规的循环“青流箱”。“青流箱”通过京东自身的物流网络对包装进行回收、分选直至进入京东仓再次使用。预计到2023年底前，京东物流将在全国常态投放循环包装规模总量达到200万个。	京东循环保温箱在18个城市常态化投放70万个，累计投放超过2亿次，减少一次性泡沫箱使用2亿个。循环“青流箱”已在30个城市常态化投放20万个，已累计投放2000万次。
中国邮政	截至2022年9月，中国邮政全网投放可循环快递箱（盒）超过100万个。	未见公开信息
苏宁易购	共享快递盒全国累计投放量40万只，投放使用累计超过1.5亿次。	累计节约的胶带可绕地球9.35圈，减少6000多吨碳排放。
网易严选	截至2022年12月31日，循环箱共计循环约19.3万箱次。	未见公开信息
唯品会	使用循环箱1.28万个，每个循环箱至少可循环使用50次，2021年节约纸箱64万个。	未见公开信息
极兔	截至2022年9月，在北京、上海、海南、福建、河南、湖南、山西、青海、甘肃、黑龙江投入超过2.7万个RedBox可循环快递箱。	未见公开信息
圆通速递	2021年新增投入可循环快递箱超过1万个。	未见公开信息

来源：2022顺丰控股可持续发展报告；京东物流2022 环境、社会及治理报告；中国邮政网⁵⁴；苏宁物流⁵⁵；网易2022年环境、社会及管治报告；2021唯品会环境、社会及治理报告；财讯网⁵⁶；圆通速递2021年度报告

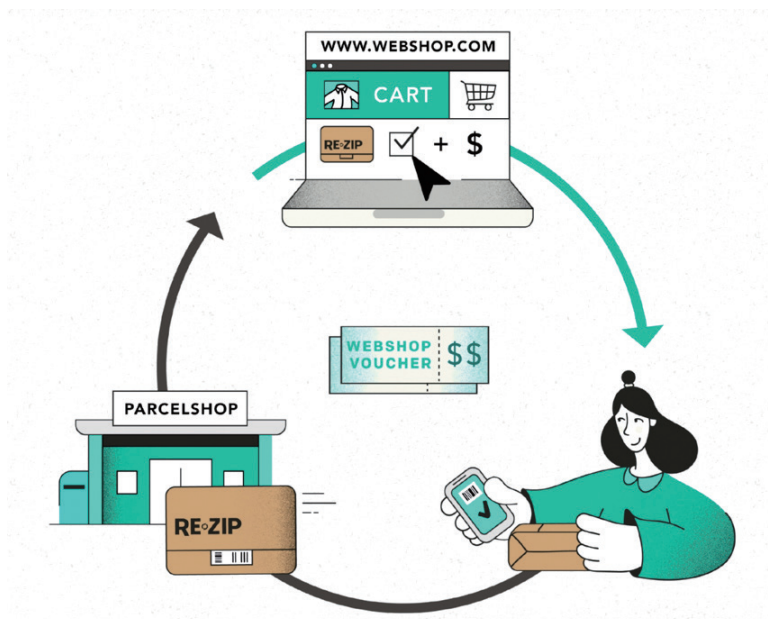
表4-2: 中国可循环快递包装商业案例（部分）

公司	规格	适用产品	产品/模式特点	主要回收方式
灰度环保	箱、袋、冷链箱	常规电商、生鲜		物流企业自行回收
知路科技	循环箱	常规电商		物流企业自行回收
复海	循环箱	高价值产品等	智能、数字化、可视化、授权开箱	物流企业自行回收
快盆	循环箱	常规电商、生鲜	构想的模式类似于Livingpackets，消费者在使用后将包装再次投递使用，使其回到快递物流网络中继续使用，消费者获得共享出租收益。	物流企业自行回收
顺丰顺启和	丰多宝（π-box）等循环箱	常规电商		物流企业自行回收



国外循环快递商业模式的典型运营流程，以丹麦的Re-Zip为例。

用户在电商平台购物结账时选择可循环快递包装，收到货后将包装送回回收点。包装经过分选、清洁后再次回到物流体系中进行下一次循环使用。包装服务商负责整个体系的运营，包括对消费者的归还指引和激励。



来源：Re-Zip官方网站

物流配送 逆向回收体系

以当面签收配送回收为基础，责任型定向回收往碎片式、社会化回收发展



来源：灰度环保官方网站

国内可循环快递商业模式典型运营流程，以主流电商平台包装供应商灰度环保为例。

目前仍以快递员回收循环箱为主要方式，主要由物流企业自身负责清洁入库进入下一个循环。灰度环保同时也在构建社会化逆向回收体系，探索建立消费者归还循环箱的回收点网络。

5.2 中国可循环快递包装的挑战与探索

挑战

在国家邮政局绿色包装工程的引领和部分头部企业的大力投入下，中国可循环快递包装已经出现了一系列循环快递的初创企业，并与大型电商、快递企业形成商业合作，共同推动可循环快递包装的运用。但是可循环快递包装在整体快递包装应用中的占比依然很小，消费者也很难接触到可循环包装，其规模化还面临许多挑战，包括：

1 成本劣势

在循环快递包装规模化应用的挑战中，最为根本和关键的因素是成本。由于没有计算外部环境、健康等成本，一次性包装的价格优势远胜于重复使用包装。因此，各国在出台针对一次性塑料的政策法规时，除了直接的禁令外，也会引入如生产者责任延伸制（EPR）、对一次性塑料征税等制度来为可循环包装模式的初创和发展提供资金支持。

2 回收困难

循环箱的环保和经济效益要真正体现出来，就需要达到一定的循环次数门槛，提高回收率、周转率，降低损耗率。回收的挑战在于目前依靠快递员回收的模式效率低下，末端回收基础设施不健全，消费者缺乏有效的引导和激励、配合度不高等。回收率、周转率低，以及损耗率高都推高了整体成本，并且降低系统的运营效率，难以实现商业性。

3 消费者参与度低

一方面，现有以快递员回收为主的回收方式极大地限制了消费者的参与机会，消费者即使有意愿参与也缺乏渠道和途径；另一方面，从用后即弃的一次性包装使用转向参与重复使用包装模式体系，消费者包装使用习惯的转变需要系统性支持。从国外的案例来看，可循环包装供应商会在电商企业订购包装的同时，为企业提供系统插件，能够较快地在结账页面添加可循环包装选项，在消费者拿到可循环包装后通过循环快递供应商的系统进行归还并获得激励。国内电商则需要自行进行系统适配，提供可循环包装选项。但由于库存周转问题，消费者在选择可循环包装后，包装库存是否能保证消费者获得该包装也存在较大挑战。

可再生能源发展路径

如今可再生能源的价格已经能够低于火电的价格，而在可再生能源与传统能源相比完全不具有经济竞争力的初期，政府在其中扮演了关键的角色，如投入研发资金、价格改革、激励投资（如对清洁能源减免税收和对高碳能源征收税收）等，才使得能源结构向更清洁、更可持续的方向转型。同样，对于可循环快递包装，其发展初期要求企业大量地投资，包括包装本身的成本以及物流运营成本等，这就需要政府不仅要明确循环包装的发展方向引导企业的投资，也需要实施激励性措施（如税收优惠、专项支持资金、贷款优惠等）来保障企业的可持续投入。

4 循环快递包装标准化低

目前试点可循环快递包装的企业均采用自家的技术标准，包装的规格、型号不统一，既不利于生产环节的规模化以降低成本，也造成回收环节大量的分拣处理和备货负担，推高了运营成本，增加了循环包装在各企业间共享共用的难度。

5 数据共享与安全问题

可循环快递包装系统的有效运行需要全流程数据追踪和管理，才能有效降低其丢失率以及提高循环周转效率。而可循环包装的使用涉及商家、电商平台、快递企业、运营回收企业等多个不同的企业主体，然而不同企业主体之间无法轻易做到数据共享，导致数据链路中断。



消费者参与

欧洲的一项调研显示，约75%的受访消费者表示支持用可循环包装替代目前的一次性纸箱和塑料袋包装，70%的受访者表示愿意为可循环快递包装支付2.5欧的押金⁵⁷。在DHL的消费者调研中，使用循环包装在消费者的包装关注焦点中排名第二⁵⁸。

世界自然基金会（WWF）在新加坡发起了一项快递循环包装的试点项目。该项目的1.5万件电商订单中，有1/3的消费者选择了循环包装。大部分选择循环包装的消费者是受自身对可持续消费的价值观驱动的，这些消

费者并不仅仅局限于环保品牌的消费者。虽然激励措施会对提高选择率起到一定作用，但并不是消费者选择可循环包装的关键因素。在这个项目中，循环包装的回收率大致是50%。在已经归还包装的消费者中，90%的在一个月内归还，平均16天归还。方便的归还点（在这个项目中是新加坡邮政系统的邮筒）比经济激励更重要，而商家对于消费者归还的指引和提醒对提高归还率、缩短归还时间也很重要。在这个项目的调研中，每4个受访的消费者中有3个愿意支付2美金的押金，或者支付5美分的循环快递包装成本⁵⁹。

在已有的欧美循环快递包装项目中，最常规的做法是消费者在结账时可自愿选择可循环包装，在收到包装后通过手机App或扫描包装的QR条码获得归还的提示信息，一般来说主要是送回临近的邮筒或回收点(drop-off point)。包装一般都预先支付了运费，消费者取货后可以直接送回并获得不同程度的奖励。



来源：WWF 2023年电商循环快递试点项目



模式探索

目前，中国成规模的可循环快递包装应用主要依托于头部企业自身的物流系统，可循环包装只能在企业内部的物流链条中流动。同时，依靠快递员当面回收是目前循环快递体系最主要的回收方式，在生活节奏越来越快的当下，当面回收的难度和时间成本也不断增加。这些因素都制约了循环快递的效率和规模。学术研究和相关机构研究普遍认为，一个能够降低成本、可持续的可循环快递包装模式应当是由第三方平台运营（负责回收、分选、清洗、入库和再利用）的、企业间共享的回收系统。同时也能看到，其他国家和地区较具规模的电商快递循环包装也都采用这种模式，由循环包装初创企业负责从产品开发到回收、运营全过程，电商或品牌只是作为客户租用产品和服务。相比之下，中国的循环包装初创企业一直未能在真正意义上涉足包装产品租售之后的系统服务环节。

共享回收体系的搭建需要的是打破企业区隔、合作和共建，这不能依赖单独的企业来做，而是需要来自政府部门的推动，构建新型的平台体系，形成一个循环箱的运营池。正如《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》中指出的，各城市政府在推进相关领域政策目标（如智慧城市、低碳城市、无废城市）过程中，可以同时“规划建设一批快递共配终端和可循环快递包装回收设施”。同时，要搭建一个重复使用系统点基础设施，在初期除了政府统筹和领导外，也需要多方参与。一些前期的探索、实验性项目等在其他国家和地区往往是由公益组织、创投界联合发起，电商和快递企业支持和参与的。在获得了相关经验、数据并成功运营一段时间之后，则能发展成为由企业长期运营、具有经济性的商业项目。

美团餐盒回收项目

早期美团尝试试点项目，通过在一些办公楼大厦设立外卖餐盒回收点来回收餐盒，然后再造成为摩拜单车挡泥板等制品。早期的这种尝试更多的具有实验性质，规模很小，不具有系统性和可持续性。近几年美团开始尝试更加系统性地搭建餐盒回收链条，引入第三方合作伙伴，以期望餐盒回收再利用更加系统化、产业化。通过与本地的回收设施和回收商（如爱回收）合作，把餐盒作为原本可回收物中的一个新分支来做统收，从而相对做到了经济可行和可持续。美团与爱回收合作落地上海杨浦区的餐盒回收项目，在杨浦区内替换投放包含塑料餐盒回收品类的智能回收机，截至2021年底，日均餐盒回收量已达3吨⁶⁰。

外卖餐盒的回收和可循环快递包装的回收虽有区别，但同样都面临一个关键制约因素就是城市回收基础设施的搭建，如划拨回收设施用地、中转站、分拣中心用地等。因此，从搭建回收体系的角度来看，两个行业的实践可以互相借鉴。无论是外卖塑料餐盒还是可循环快递包装箱/袋，均需要大量专门的回收设施和分拣中心，一方面政府应增加对应的用地规划，另一方面也可以充分利用现有的回收、分类设施，打通不同主体（如环卫、回收企业）间的合作，为企业提供一定的资金支持，帮助企业降低收集运营成本。



06

可循环快递包装规模化应用建议

SUGGESTIONS FOR LARGE-SCALE APPLICATION OF REUSABLE EXPRESS PACKAGING



为减少快递包装废弃物，减少塑料污染并实现循环经济，本报告基于对国内外相关研究成果、可循环快递行业发展现状、挑战和机会的分析，总结出中国可循环快递包装规模化应用的建议。

1 落实国家及地方政府对可循环快递包装的激励支持政策

鉴于中国政府已经较早且明确提出了可循环快递包装使用的目标和时间表，如何落实相应的配套支持措施，促进企业达成该目标在现阶段相当关键。国家和地方政府应加快落实《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》中的许多支持保障措施，帮助企业降低前期投入成本，扭转目前一次性快递包装和循环包装的价格扭曲局面。

- 研究探索针对快递包装的生产者责任延伸制。将从一次性快递包装的生产者责任延伸制中收集到的资金用于支持企业可循环包装的研发和应用。
- 探索对一次性包装收费/收税以及循环包装押金制，提高循环包装对于消费者的经济性和吸引力。通过将一次性包装的外部成本内部化，从商业上进一步发挥循环包装相对于一次性包装的竞争优势。
- 通过中央预算内投资、绿色信贷、税收优惠、政府采购优惠等激励性政策，帮助企业采购使用可循环快递包装并建设相应的配送、回收基础设施。

2 政府部门牵头协调共享回收体系建设

在制定标准提升可循环快递包装的标准化、规范化的基础上，由政府发挥中枢功能，协调相关部门、机构和企业搭建共享的循环包装回收体系。

- 尽快出台强制性的可循环快递包装国家标准，在兼顾企业品牌差异化需求的基础上，推动可循环快递包装的标准化、规范化，为可循环包装的企业间共享流通打下基础。
- 打通不同主体间的区隔，促进环卫部门、专业回收企业和快递物流企业等的合作，搭建企业间共享的回收设施体系。
- 牵头协调可循环快递包装全流程不同企业主体之间的数据传输，采用技术手段在保护数据隐私的前提下打通企业主体之间的数据共享。
- 增加回收基础设施用地规划，划拨回收设施用地、中转站、分拣中心用地等。制定专项政策充分调动邮政网点、快递柜、驿站等现有终端网点资源，设立共享回收设施。
- 将循环包装的配套回收设施纳入各地方政府的城市垃圾分类和再生资源回收的体系建设，协同可循环包装回收体系搭建。

3 促进社会利益相关方沟通、共建，增强消费者意识和参与感

可循环快递包装体系作为一种创新和可持续的商业模式，其发展初期需要社会各方的参与和共建。包括政府、企业、公益组织、投资界和消费者都有着重要作用，政府相关部门、协会等组织有必要促进搭建不同利益相关方的沟通桥梁，激发合作潜力，带来价值共创。

- 促进企业间信息共享，借鉴国内外先进案例。提高行业上下游、全链路的企业主体（如电商平台、寄递企业、可循环快递包装供应商、品牌商、物业服务企业等）间的交流与合作。
- 促进由公益组织、企业、创投界等共同参与的共创项目，探索新模式、分享经验成果。
- 结合低碳、绿色消费等理念推广，提升消费者对可循环快递的认知。通过相应的消费者激励机制（如碳信用权益兑换等），促进消费者对可循环快递包装的接受和配合。



参考文献

REFERENCE

- [1] 人民日报.(2022).2021年,我国包裹数量占全球一半以上—1083亿件快递背后的经济活力. https://www.gov.cn/xinwen/2022-01/18/content_5669008.htm
- [2] Morgan Stanley. (2022).Here' s Why E-Commerce Growth Can Stay Stronger for Longer. <https://www.morganstanley.com/ideas/global-ecommerce-growth-forecast-2022>
- [3] Statista.<https://www.statista.com/outlook/dmo/ecommerce/worldwide>
- [4] 中国新闻网.(2020).年均增长率为11.6%! “十三五”期间电子商务成经济增长新引擎. <https://finance.sina.com.cn/tech/2020-12-26/doc-iiznezxs9079498.shtml>
- [5] Euromonitor International.(2023). 2023中国消费品零售业趋势展望. <https://www.euromonitor.com/article/2023%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E6%B6%88%E8%B4%B9%E5%93%81%E9%9B%B6%E5%94%AE%E4%B8%9A%E8%B6%8B%E5%8A%BF%E5%B1%95%E6%9C%9B>
- [6] 绿色和平.摆脱塑缚.中华环保联合会.(2019).《中国快递包装废弃物生产特征与管理现状研究报告》. <https://www.greenpeace.org.cn/chinas-express-delivery-sector-leaves-giant-waste-trail/>
- [7] 世界经济论坛.(2021).《可重复使用消费模式的未来—“塑造消费的未来”平台洞察报告》.
- [8] European Commission. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC
- [9] Global Plastics Policy Centre.(2023). Making reuse a reality: A systems approach to tackling single-use plastic pollution. Revolution Plastics, University of Portsmouth, UK.
- [10] 参考Greenwood, S., Baird, H., Parsons, R., Walker, S., Neil, T., Slark, A., ... & Rothman, R. (2020, June). Buy the product, but rent the packaging—Making reusable plastic packaging mainstream. In Proceedings of the Plastics Research and Innovation Fund (PRIF) Conference, Sheffield, UK (pp. 8-9).; Ellen MacArthur Foundation.(2019). Reuse – rethinking packaging.
- [11] 注:本报告所讨论的可循环快递包装是指电商消费端(B2C)模式下的可循环包装。在电商物流活动中货物从供应商到电商企业的配送中心、分拨中心、营业网点即企业端(B2B)的可循环包装不在本报告讨论范围内。
- [12] 绿色和平.摆脱塑缚.中华环保联合会.(2019).《中国快递包装废弃物生产特征与管理现状研究报告》 <https://www.greenpeace.org.cn/chinas-express-delivery-sector-leaves-giant-waste-trail/>
- [13] Ibid.
- [14] Ibid.
- [15] 中国石化.(2022).《2021—2030中国快递业绿色包装碳减排潜力研究报告》
- [16] 北京大学能源研究院.(2022).《中国塑料行业绿色低碳发展研究报告》. <https://www.ccetp.cn/newsinfo/4697881.html>
- [17] Plastic Europe. (2022). Plastics – the Facts 2022. https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2023/03/PE-PLASTICS-THE-FACTS_FINAL_DIGITAL-1.pdf
- [18] UNEP. (2018). SINGLE-USE PLASTICS: A Roadmap for Sustainability. (Rev. ed., pp. vi; 6) <https://www.unep.org/resources/report/single-use-plastics-roadmap-sustainability>.

- [19] CIEL (Center for International Environmental Law). (2019). Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet (R/OL). <https://www.ciel.org/plasticandclimate>
- [20] 北京大学能源研究院. (2022). 《中国塑料行业绿色低碳发展研究报告》. <https://www.ccetp.cn/newsinfo/4697881.html>
- [21] Ibid.
- [22] UNEP.(2018). SINGLE-USE PLASTICS: A Roadmap for Sustainability (Rev. ed., pp. vi; 6).
- [23] Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of the total environment*, 702, 134455.
- [24] 人民网. (2018). 人民新观察之一：网购“包装污染”如何治理. <http://news.haiwainet.cn/n/2018/0123/c3541083-31242707.html>
- [25] Rethink Plastic Alliance & Break Free from Plastic. (2021). Realising Reuse The potential for scaling up reusable packaging, and policy recommendations.
- [26] Zimmermann, T., & Bliklen, R. (2020). Single-use vs. reusable packaging in e-commerce: comparing carbon footprints and identifying break-even points. *GALA-Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(3), 176-183.
- [27] Rethink Plastic Alliance & Break Free from Plastic.(2021). Realising Reuse The potential for scaling up reusable packaging, and policy recommendations.
- [28] United Nations Environment Programme. (2023). Turning off the Tap. How the world can end plastic pollution and create a circular economy. Nairobi
- [29] Ellen MacArthur Foundation. (2019). Reuse – rethinking packaging.
- [30] 徐娟. (2020). 电商自营物流模式下循环快递箱逆向物流系统规划研究. <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202301&filename=1022721563.nh>
- [31] High Ambition Coalition To End Plastic Pollution. High Ambition Coalition Joint Ministerial Statement INC-2. <https://hactoendplasticpollution.org/high-ambition-coalition-joint-ministerial-statement-inc-2/>
- [32] Legifrance. (2020). Law # 2020-105 of February 10 relating to the fight against waste and circular economy. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759>
- [33] Ellen MacArthur Foundation. UNEP. (2022). Government Insights. Published as part of Global Commitment Progress Report 2022.
- [34] RIS. (2023). Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Abfallwirtschaftsgesetz 2002, Fassung vom 23.08.2023. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002086>
- [35] Ellen MacArthur Foundation. UNEP. (2022). Government Insights. Published as part of Global Commitment Progress Report 2022.
- [36] European Commission. (2022). Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC. COM/2022/677 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022PC0677>
- [37] World Economic Forum.(2022). Unlocking the Plastics Circular Economy: Case Studies on Investment.
- [38] Ellen MacArthur Foundation. The Global Commitment 2022. <https://ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2022/overview>
- [39] Living Landscape of Reusable Solutions. <https://www.reuselandscape.org/charts>
- [40] Repack website. <https://www.repack.com/myrepack/>
- [41] ReZip website. <https://re-zip.com/>



- [42] Packoorang website. <https://www.packoorang.com/>
- [43] R-Create website. <https://r-create.ro/>
- [44] Nick Summers.(2021). LivingPackets will trial its next-gen smart delivery parcels in France. <https://www.engadget.com/livingpackets-the-box-replacement-cardboard-trial-boulangier-france-122237753.html>
- [45] Björn Weber.(2020). Casino' s Cdiscount plans new trial with LivingPackets. <https://retail-optimiser.de/en/casinos-cdiscount-plans-new-trial-with-livingpackets/>
- [46] Opopop Colis website. <https://opopop.co/notre-offre/>
- [47] Kickbag website. <https://www.kickbag.ch/>
- [48] Happy Returns website. <https://happyreturns.com/press/return-bars-from-returnity-and-happy-returns-drop-off-points-using-reusable-packaging>
- [49] Fort Collins. (2019). Liviri Introduces Reusable Home Shipping Solution for Meal Kits, Perishables. <https://www.prnewswire.com/news-releases/liviri-introduces-reusable-home-shipping-solution-for-meal-kits-perishables-300824617.html#:~:text=After%20a%20shipment%20is%20received,readied%20for%20its%20next%20journey.>
- [50] Liviri website. <https://liviri.com/2021/12/13/bell-and-howell-liviri-empowering-the-future-of-e-grocery-pickup/>
- [51] Business Wire.(2023). Boox and ReturnBear Partner to Enable More Sustainable eCommerce Packaging in Canada.<https://www.businesswire.com/news/home/20230620714680/en>
- [52] Boox. (2020). Carbon Footprinting Methodology Disclosure. https://cdn.shopify.com/s/files/1/0485/9949/8919/files/Boox_LCA_Methodology.pdf?v=1636430706
- [53] Insider Intelligence. (2021). Click-and-Collect 2021: Buy Online, Pick-up In Store (BOPIS) Industry Trends. <https://www.businessinsider.com/click-and-collect-industry-trends>
- [54] 中国邮政网. (2022). 我是绿色行动π中国邮政绿色行动不断迈出新步子. <http://www.chinapost.com.cn/html1/report/2211/3608-1.htm>
- [55] 苏宁物流. (2021). 苏宁易购物流“青城计划”交作业！3年单个包裹包装环节减碳56g. <https://mp.weixin.qq.com/s/Viwed3llmNKhhwNFVs8baQ>
- [56] 财讯网. (2022). 绿色快递发展正当时，极兔速递全链路加速前行. https://m.tech.china.com/tech/article/20221205/122022_1190563.html
- [57] Bovensiepen, G.; Fink, H.; Schnücker, P.; Rumpff, S.; Raimund, S.(2018). Verpackungen im Fokus – Die Rolle von ircular Economy auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit.
- [58] DHL. Rethinking Packaging. A DHL perspective on the future of packaging in the logistics industry.
- [59] WWF.(2023). Reusable E-commerce Packaging Pilot | Pilot Report.
- [60] 人民政协报. (2022). 塑料餐盒如何“变废为宝”？ http://dzb.rmzxb.com/rmzxbPaper/pc/con/202205/12/content_24472.html

附录 1

附录

Appendix

附录一：中国同城循环快递箱综合效益评价研究方法及其结果讨论

1.研究方法

1.1环境效益研究

本研究主要方法为基于生命周期评价（LCA）的环境效益评估方法。生命周期评价（Life Cycle Assessment, LCA）是对环境影响进行评价的主要方法之一。根据ISO组织定义，LCA是一种用于评估与产品有关的环境因素及其潜在影响的技术，通过编制产品系统中有关输入与输出的清单，评价与这些输入输出相关的潜在环境影响，并解释与研究范围和目的相关的清单分析和影响评价结果。

依据标准条文，生命周期评估包括以下四个阶段：

（1）**目的与范围确定（Goal and Scope Definition）**，将生命周期评估研究的目的及范围予以清楚地确定，使其与预期的应用相一致。

（2）**清单分析（Inventory Analysis）**，编制一份与研究的产品系统有关的投入产出清单，包含资料搜集及运算，以便量化一个产品系统的相关投入与产出，这些投入与产出包括资源的使用及对空气、水体及土地的污染排放等。

（3）**影响评估（Impact Assessment）**，采用生命周期清单分析的结果，来评估与这些投入产出相关的潜在环境影响。

（4）**解释说明（Interpretation）**，将清单分析及影响评估所发现的与研究目的有关的结果合并在一起，形成具有建设性的结论与建议。

根据循环快递包装箱的使用特征，本研究将侧重于循环包装生产和使用（物流配送）过程、逆向回收阶段的环境影响。并基于实地调研和资料文献获取一手资料数据（投入产

出和排放相关)。明确循环包装箱生命周期过程(主要包括生产和使用)资源、能源消耗情况及各阶段的环境影响(以碳排放为度量指标),进一步与传统一次性快递包装进行对比分析,以合理研判循环快递包装推广使用的环境效益。

关于快递包装材料特征、组成成分及其废弃处理处置方式,项目组已经在全国范围开展相关调研和量化研究工作(主要面向一次性快递包装)。基于现有研究基础和资料文献数据,结合企业提供的循环包装箱数据,开展LCA评价对比研究。

针对LCA方法,其他支撑研究方法主要包括资料文献法、案例分析法以及情景分析方法。

1.2经济效益研究

主要采用的方法为生命周期成本分析法。由于目前面向消费者端的循环快递箱规模化应用仍处于试点起步阶段,项目组判断,在一期项目期间较难获取充足的经济效益相关数据,因此将从宏观尺度对经济效益进行估算。

2.研究结果

2.1可循环快递包装箱回收模式

目前,大部分的循环快递箱的推广和研究都从高效开始入手。循环快递包装最为关键的问题是如何将循环快递箱从消费端回收的问题。循环快递箱的投入有两种主要形式:自购模式和租赁模式。自购模式下,快递企业一次性需要付出较大的成本,当然,自购模式下,循环箱的所有权属于快递公司。租赁模式下,租赁的费用是按照时间或者按照次数结算,一定程度上减少了企业的经济压力,但是,租赁模式下需要与租赁公司经常沟通协调沟通,也会增加人力投入。

目前的回收模式主要有快递公司自主回收模式(如京东);多方联合回收模式(如菜鸟);委托回收模式(第三方公司)。建立高效合理的回收体系,对推广循环快递包装的使用有至关重要的作用,相关的研究都从多个方面提出了促进循环包装的建议。本项目以B2C和C2C两种模式为例,分别建立循环包装的回收体系。

图2-1为可循环快递包装B2C模式下的回收体系。循环包装材料到电商仓库,由仓库负责打包至转运中心,然后交由快递公司,最终交由消费者,在收到快递时,可以及时收回

循环包装材料，或者后续回收，收回的循环包装材料运输到分拨中心，然后继续循环使用。

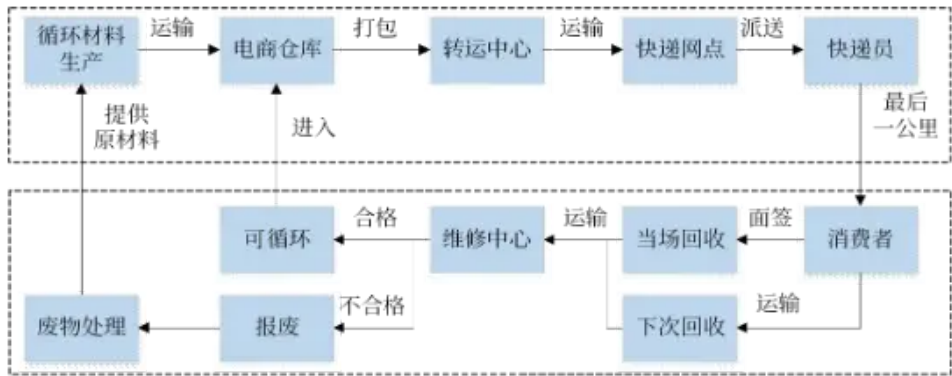


图2-1 可循环快递包装B2C模式下的回收体系

图2-2为可循环快递C2C模式下的回收体系。由图可知，该种模式可以分为四个部分：循环快递包装的管理端、循环快递包装的使用端、循环快递包装的运输端和循环快递包装的回收端。在管理端，我们假定快递公司从循环包装生产厂家租赁快递箱，由生产厂家进行日常的维护管理工作。然后使用端是快递企业和消费者之间的业务，由消费者线上下单，快递公司提供循环包装。在运输端，循环包装经过多次中转最终达到消费者的手中，此时快递员可以马上回收，也可能延时由消费者放到回收点。最后在回收端，将可以循环利用的交由生产单位管理，不可继续循环的回炉再造或者运到垃圾处理厂。

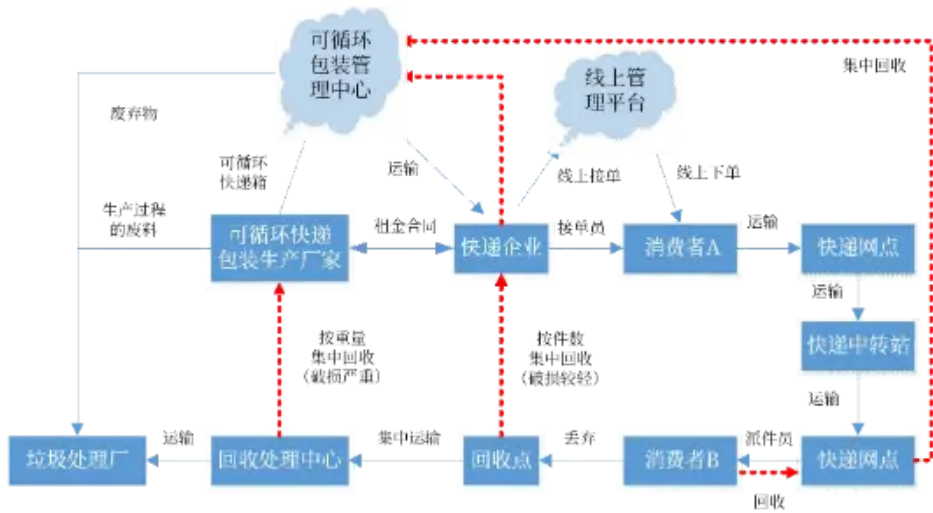


图2-2 可循环快递C2C模式下的回收体系

根据以上分析，同城（区域）场景下循环快递箱的应用模式可以细分为四种：B2C-面签模式、B2C-消费者回收模式、C2C-面签模式、C2C-消费者回收模式。如下表2-1为这四种模式介绍及主要特点分析。

表2-1 不同循环模式介绍及主要特点

循环模式	模式介绍	主要特点
B2C-面签模式	快递箱由电商仓库到消费者，经快递小哥面签后，将快递箱逆向回收至电商仓库。	该模式需要将循环快递箱回收至电商，回收路径长，因此回收成本高、回收周期长；在面签的情况下，提高了回收效率，有利于保证回收率，但是降低了配送效率。
B2C-消费者回收模式	快递箱由电商仓库到消费者，由消费者自主交由快递点或回收点，将快递箱逆向回收至电商仓库。	该模式下，消费者回收使得回收周期更长，降低了循环快递箱的周转效率，而且增加了循环包装箱丢失的风险。面签模式和消费者回收模式在碳排放上差异不明显，在成本上有一定差异。
C2C-面签模式	快递箱由网点提供给消费者A，经运输至消费者B，经快递小哥面签后，将快递箱回收至快递网点或维修点。	该模式由就近快递网点提供快递箱，然后再末端由快递员将快递箱回收至就近快递网点。这种模式缩短了快递箱的回收路径，提高了快递箱的循环效率，当然，面签使得快递员的工作效率降低。
C2C-消费者回收模式	快递箱由网点提供给消费者A，经运输至消费者B，由消费者将快递箱送至快递网点或回收点。	该模式下前端的C2C同样提高了循环快递箱的周转效率。但是，消费者回收情况下，为快递箱的回收带来了不确定性，同时，要注意不同城市的消费者对循环快递箱的接受程度有差异。

2.2循环快递包装箱的生产采购

2.2.1循环快递包装箱的尺寸

不同快递公司所使用的循环快递包装箱的尺寸存在差异。如下表2-2为《快递循环包装箱（征求意见稿）》国家标准和《邮件快件绿色包装规范》中规定的循环包装箱的尺寸和内装物最大质量。

表2-2 循环包装箱尺寸规格

型号	内装物最大质量（kg）	建议外尺寸规格（mm）
1#	3	200×150×100
2#	5	200×200×150
3#	10	300×200×150
4#	20	300×250×200
5#	30	400×300×200
6#	40	400×300×300
7#	50	600×400×300

注：上述尺寸大致与《快递封装用品 第2部分：包装箱》标准一致

2.2.2循环快递包装箱的重量

根据不同的尺寸规格，对循环快递包装箱的重量进行了估算。如下表2-3为不同型号的循环快递包装箱的重量。循环快递包装箱的材质主要为PP材质，根据知路科技数据：PP材料密度0.89-0.91g/cm³，PP中空板厚度2-3mm，取中间值、100%PP估算（一体成型免胶带免锁扣箱型）。

表2-3 循环快递箱重量估算表

型号	建议外尺寸规格mm	重量g（测算）	重量g（测算调整）
1#	200×150×100	282	143
2#	200×200×150	438	221
3#	300×200×150	593	300（企业反馈）
4#	300×250×200	816	413
5#	400×300×200	1150	582
6#	400×300×300	1463	740
7#	600×400×300	2401	1215

2.2.3循环快递包装的成本

循环快递箱的成本比一次性的瓦楞纸箱高出10-20倍，有资料显示，循环快递箱的单个成本为36.5元，一次性纸箱2017年的价格为1.3-1.5元，如表2-4为具体的价格及数据来源。本研究中循环快递箱的成本取为35元，一次性快递纸箱的成本取1.4元。

表2-4 循环快递箱的成本数据及来源

快递箱类型	单价	数据来源
一次性纸箱	1.3-1.5元 （苏宁）	“共享快递盒”亮相郑州 网购包裹走上“环保”之路 ①
循环快递箱	36.5元 （中通）	可循环快递包装“最后一公里”如何打通？ ②

注：数据来源：① http://hn.ifeng.com/a/20171031/6108357_0.shtml；

②http://www.news.cn/politics/2022-06/28/c_1128783518.htm；<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1716454385121128543&wfr=spider&for=pc>）

2.3循环快递包装箱的投放使用

近年来，各个快递公司都在投放循环快递包装箱。根据《邮件快件包装回收与循环指南》国家标准（征求意见稿）编制说明对某知名电商在全国7个仓储中心开展相关应用试验，循环快递的循环周期为5.63天，回收率接近95%，如表2-5。

表2-5 某知名电商循环快递箱投放试验

循环周期	回收率	发出	回收
5.63天	94.9%	12331次	11706次

2021年，复海股份先后与圆通、中国邮政浙江省分公司就复海循环包装箱在义乌、杭州、嘉善3个城市入网应用进行了九轮试验验证和技术经济论证：结果表明如果循环快递箱循环次数为10-50次，回收率超过95%，循环成本为1-3元，单次可以减少碳排放0.311kgCO₂e，如表2-6所示。

表2-6复海循环包装箱九轮试验结果

循环次数	循环率（回收率）	循环成本	单次减排
10-50次（PP）	95%-99.9%	1-3元	0.311kgCO ₂ e

注：这里的“循环成本”应该仅指箱子成本单次分摊结果

2.4循环快递包装箱的维修处置

循环快递包装的成本，主要来自三个方面：生产过程的成本、使用过程的成本、回收处理过程的成本。可循环快递箱使用过程的成本主要是快递箱储存的成本、整个过程中的人力成本、可循环包装回收后的清洁消毒和维修成本。可循环包装箱回收后，必须进行清洁消毒和维护等工作，故会产生更高的成本。本研究在计算经济效益时，引入循环快递箱维修处置的修正系数。

2.5循环快递包装箱的经济分析

本研究的经济分析是通过核算循环包装箱和一次性包装箱的成本来进行分析的。成本比较法是从两个以上的方案中选择成本低的方案作为投资对象的方法。本研究中，我们使用总成本比较法对可循环快递包装箱与一次性快递包装箱的经济效益进行分析。从经济学的术语来讲，总成本比较法，是把与投资有关的成本，全部按照现值加起来，然后再在几个方案中进行比较，选择总成本低的方案作为投资对象的一种决策方法，与投资有

关的成本，除了包括原始投资以及与原始投资有关的利息外，还有每年发生的经营费用，如维修费和保养费等。

本研究中对快递箱的成本分为了四个主要环节：生产、投放、维修和处置。一次性纸箱的单个成本取1.4元，没有维修和处置成本，当然，一次性纸箱的在末端回收时也有经济效益，因收益一般属于环卫工人，本研究中不考虑。循环快递包装箱的单个生产和投放成本取35元，维修和处置成本按生产成本的5%计提，如表2-7所示，同时，循环快递包装箱存在破损严重和丢失的情况，本项目按照5%的破损和丢失率计提成本。

表2-7一次性纸箱和循环快递箱的成本

环节	生产	投放	维修	处置
一次性纸箱	1.4		0	0
循环快递箱	35		生产投放成本的5%	

根据不同的循环次数，对循环快递箱的成本进行分摊，假设维修成本是生产成本的5%。如表2-8所示为不同循环次数下两种快递箱的成本估算表。由表可知，当循环次数为20次时，使用一个循环快递箱要多花0.44元，当循环次数为30次时，使用一个循环快递箱可以节约0.18元。

表2-8 循环包装箱和一次性纸箱在不同循环次数下的分摊成本及效益

循环次数	环节	20	30	40	50	60	70
循环包装成本 (元)	生产	1.75	1.17	0.88	0.70	0.58	0.50
	使用	0.09	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03
	小计	1.84	1.23	0.92	0.74	0.61	0.53
一次性纸箱成本 (元)	生产	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
	使用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
经济效益(元)		-0.44	0.18	0.48	0.67	0.79	0.88

循环快递包装箱的经济效益来自替代一次性包装后产生的成本节约。式1是本项目使用的核算经济效益的公式，具体的指标解释如下：

$$V \cdot C_{so} - \alpha \cdot \beta \cdot C_{sc} \cdot V / t$$

式1

CP，经济效益（成本，元）

Co，一次性快递箱的成本（元）

Cc，循环快递箱的成本（元）

V，快递业务量（件）

Cso，单个一次性快递箱的成本（元）

Csc，单个循环快递箱的成本（元）

α ，考虑循环快递箱维修处置的修正系数，本研究取1.05

β ，考虑循环快递箱丢失的修正系数，本研究取1.05

t，循环快递箱循环的次数（次）

以2021年同城快递为例，假定循环快递箱渗透率（替代率，按件数）达到10%，计算循环包装的经济效益。如图4-3所示，是循环次数为20次、30次、40次、50次、60次和70次时的经济效益。在循环次数为20次时，使用循环包装箱的成本比一次性纸箱的成本高约7.5亿元，循环次数为30次时，使用循环包装箱的成本比一次性纸箱的成本低约1.6亿元，若循环次数能进一步提升到70次，则产生的经济效益可提升至约12亿元。通过计算，当循环快递包装的循环次数为28次时，使用循环包装快递箱和一次性快递箱的成本一致，也就是此时没有经济效益。

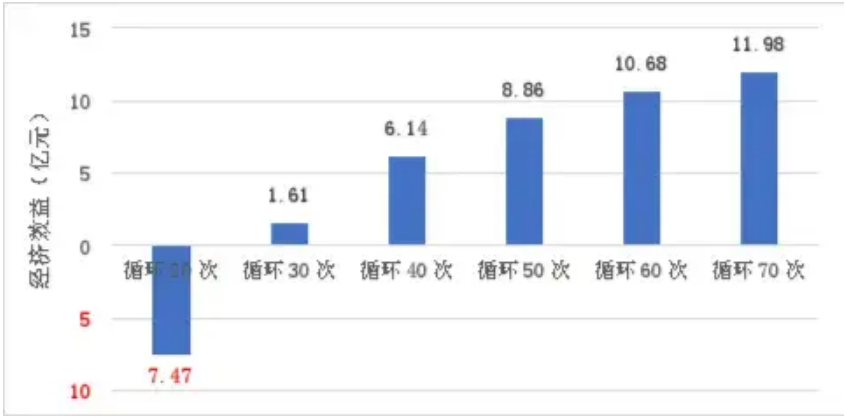


图2-3 循环包装箱经济效益分析

注：替代一次性包装纸箱10%，基于2021年同城快递业务量估算。

2.6循环快递包装箱的环境分析

生命周期评价（Life Cycle Assessment，LCA）是对环境影响进行评价的主要方法之一。根据ISO组织定义，LCA是一种用于评估与产品有关的环境因素及其潜在影响的技术，通过编制产品系统中有关输入与输出的清单，评价与这些输入输出相关的潜在环境影响，并解释与研究范围和目的相关的清单分析和影响评价结果。

2.6.1生产阶段的环境影响对比

根据现有资料，在生产阶段，可循环快递包装的碳排放比普通包装的碳排放高。从碳排放数据库选择五种普通包装纸箱（瓦楞纸箱）取平均值作为本研究中普通纸箱生产阶段的碳排放因子。循环快递包装材料取我国聚丙烯（市场平均）的数据，具体的碳排放因子参考值如下表2-9所示。

表2-9 生产阶段碳排放因子取值参考标准

类别	描述	碳排放因子
瓦楞原纸	半化学（制作方法）的瓦楞原纸	1.029
瓦楞原纸	半化学（制作方法）的瓦楞原纸，其中可再生重量为40%	0.353
瓦楞原纸	半化学（制作方法）的瓦楞原纸，其中可再生重量为42%	0.353
瓦楞原纸	半化学（制作方法）的瓦楞原纸，其中可再生重量为44%	0.135
瓦楞原纸	再生纸制成瓦楞原纸	0.754
取平均值		0.520
循环包装	聚丙烯（市场平均）（CN）	2.840

由上表可知，一次性包装箱生产阶段的碳排放因子为0.52，可循环包装的碳排放因子为2.84，可循环包装的碳排放因子是一次性包装碳排放因子的5.5倍。当然，由于可循环包装箱的多次循环，按照循环后折算的碳排放因子将会大大降低。如下表为按照循环20、30、40、50、60、70次后的碳排放因子变化。

表2-10 不同循环次数下生产阶段碳排放的分摊结果

循环次数	20	30	40	50	60	70
循环包装碳排放	0.142	0.095	0.071	0.057	0.047	0.041
一次性包装碳排放	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52

2.6.2运输阶段的环境影响对比

根据研究团队调研显示，同城快递运输主要由卡车和电动自行车负责运输。卡车的运输距离占到总运输距离的95%以上，因此本研究在分析运输过程的环境影响时，仅仅考虑卡车运输带来的环境影响。本研究取轻型和中型汽油货车运输碳排放的平均值作为运输阶段的碳排放因子，具体值为0.225 kg CO2/(t km)，如表2-11所示。

表2-11 运输阶段碳排放因子取值

卡车类型	碳排放因子 (kg CO ₂ /(t km))
轻型汽油货车运输 (载重2吨)	0.334
中型汽油货车运输 (载重2吨)	0.115
平均值	0.225

为了直观展示出循环包装箱和一次性包装箱在运输阶段的环境影响差异，本研究按照单个快递运输过程估算运输阶段包装材料的碳排放。以深圳为例，同城快递的运输距离估算为64km，由于循环快递包装箱需要逆向回收，因此循环包装箱的运输距离按照两倍的快递运输距离，即128km，单个快递箱的重量按照1kg计算，如下表为具体的结果。

表2-12 运输阶段快递包装材料碳排放估算 (B2C)

数据类型	循环包装箱	一次性包装箱
运输距离 (km)	128	64
包装质量 (kg)	1	1
碳排放因子 (kg CO ₂ /(t km))	0.225	0.225
单次运输碳排放 (CO ₂ -eq)	0.0288	0.0144

将生产阶段和运输阶段的碳排放合并，得到不同循环次数下循环包装箱和一次性包装的碳排放值及减排效益，即使用循环包装带来的碳排放的减少。如表2-13所示，当循环次数为20次时，循环包装箱的碳排放为0.171 kg CO₂-eq，一次性包装的碳排放为0.534 kg CO₂-eq，此时的减排效益为0.363 kg CO₂-eq。

表2-13 B2C模式下生产与运输合并后的碳排放估算表 (kg CO₂-eq)

循环次数	20	30	40	50	60	70
循环包装碳排放	0.171	0.124	0.100	0.086	0.076	0.070
一次性包装碳排放	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534
减排效益	0.363	0.41	0.524	0.448	0.458	0.464

B2C和C2C在生产环节的碳排放没有差异，但是在运输过程有所差异。B2C模式下，需要将循环快递箱逆向回收，此时的运输距离和快递正向运输的距离类似，而C2C的循环快递箱回收至附近快递网点，回收距离短，可忽略不计，因此运输过程只有单程运输，和一次性包装类似。如表2-14为C2C模式下的碳排放估算表。

表2-14 C2C模式下生产与运输合并后的碳排放估算表 (kg CO₂-eq)

循环次数	20	30	40	50	60	70
循环包装碳排放	0.157	0.110	0.086	0.072	0.062	0.056
一次性包装碳排放	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534
减排效益	0.377	0.424	0.448	0.462	0.472	0.478

2.6.3末端处置的环境影响对比

快递包装箱的末端处置大致分为再利用、混入生活垃圾焚烧或者混入生活垃圾填埋处理。一次性快递包装箱末端处置按照再利用、焚烧和填埋的比例分别是80%、15%和5%，循环快递包装箱末端全部再利用，下表2-15为两种快递箱末端处置的方式及比例。

表2-15 循环快递包装和一次性包装箱末端处理方式及比例

处理方式	再利用	焚烧	填埋
一次性包装箱	80%	15%	5%
循环包装箱	100%	/	/

数据来源：一次性包装快递箱数值参考《中国快递包装废弃物产生特征与管理现状研究》。
根据现有研究报告，本文采用的末端处置碳排放因子见下表2-16。

表2-16 本文采用的包装箱末端处置碳排放因子数值

处理方式	填埋	焚烧	再利用
碳排放因子	1.084	0.855	-0.03

数据来源：参考《2021-2030中国快递业绿色包装碳减排潜力研究报告》。

将生产阶段、运输阶段和末端处置阶段的碳排放合并，得到不同循环次数下循环包装箱和一次性包装的碳排放值及减排效益，即使用循环包装带来的碳排放的减少。如表2-17所示，当循环次数为20次时，循环包装箱的碳排放为0.141 kg CO₂-eq，一次性包装的碳排放为0.684 kg CO₂-eq，此时的减排效益为0.543 kg CO₂-eq。

表2-17 B2C模式下全生命周期的碳排放估算表（kg CO₂-eq）

循环次数	20	30	40	50	60	70
循环包装碳排放	0.141	0.094	0.07	0.056	0.046	0.04
一次性包装碳排放	0.684	0.684	0.684	0.684	0.684	0.684
减排效益	0.543	0.59	0.614	0.628	0.638	0.644

B2C和C2C在生产环节的碳排放没有差异，但是在运输过程有所差异。如表2-18为C2C模式下全生命周期的碳排放估算表。

表2-18 C2C模式下全生命周期的碳排放估算表（ kg CO2-eq ）

循环次数	20	30	40	50	60	70
循环包装碳排放	0.127	0.080	0.056	0.042	0.032	0.026
一次性包装碳排放	0.684	0.684	0.684	0.684	0.684	0.684
减排效益	0.557	0.604	0.628	0.642	0.652	0.658

2.6.4整体环境影响分析

本研究重点考虑循环快递包装生产带来的环境影响（以碳排放当量为度量指标）和循环过程中带来的减碳效益，对循环包装箱的减碳效益进行了核算，式2为使用的计算公式，公式的详细解释如下：

$$V \cdot E_{so} - \beta \cdot E_{sc} \cdot V / t$$
式2

- E_P ，环境效益（ kg CO2-eq ）
- E_o ，一次性快递箱的碳排放（ kg CO2-eq ）
- E_c ，循环快递箱的碳排放（ kg CO2-eq ）
- V ，快递业务量（ 件 ）
- E_{so} ，单个一次性快递箱的碳排放（ kg CO2-eq ）
- E_{sc} ，单个循环快递箱的碳排放（ kg CO2-eq ）
- β ，考虑循环快递箱丢失的修正系数，本研究取1.05
- t ，循环快递箱循环的次数（ 次 ）

根据查阅一次性快递箱和循环快递箱的材质，通过与GaBi数据库对比，本研究中一次性快递包装碳排放因子为0.52 kg CO2-eq/kg，循环快递包装箱的碳排放因子为2.84 kg CO2-eq/kg，如表2-19。两种快递箱的质量都按照1kg计算，选择2021年我国同城快递数据，对环境效益进行计算。

表2-19 一次性快递箱和循环快递箱的碳排放因子

包装方式	碳排放因子 kg CO2-eq/kg	年份	质量	快递业务
一次性包装	0.52	2021年	1kg	同城快递
循环快递箱	2.84	2021年	1kg	同城快递

如图2-4为循环包装箱环境效益分析结果：2021年同城快递业务量包装材料中10%使用循环快递包装箱时，当快递箱循环次数达到20次时，产生的环境效益（减少的碳排放）约为52万吨CO₂-eq，随着循环次数的上升，产生的环境效益逐渐增加，当循环次数为70次时，产生的环境效益为67万吨CO₂-eq。通过计算，当循环快递包装的循环次数不足6次时，使用循环包装快递箱和一次性快递箱的碳排放当量一致，也就是几乎不产生碳减排效益。

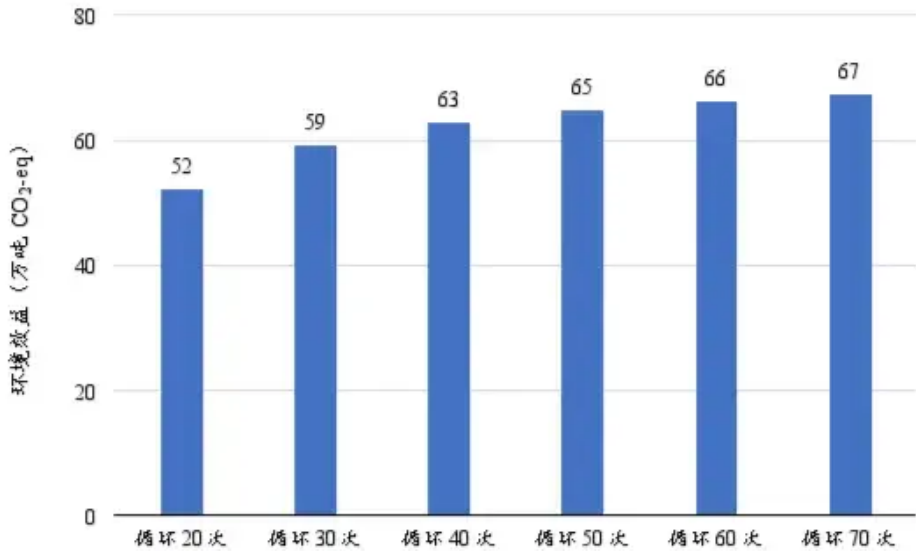
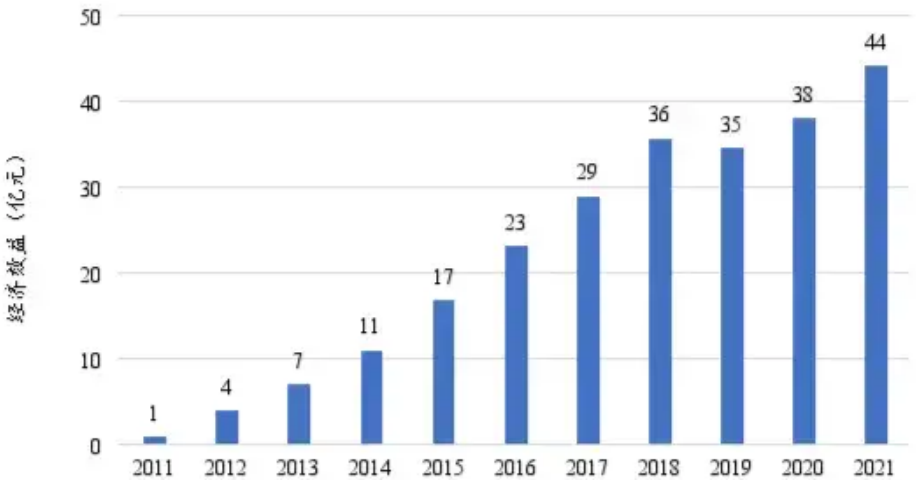


图2-4 循环包装箱碳减排效益分析

2.7循环快递包装箱的多情景分析

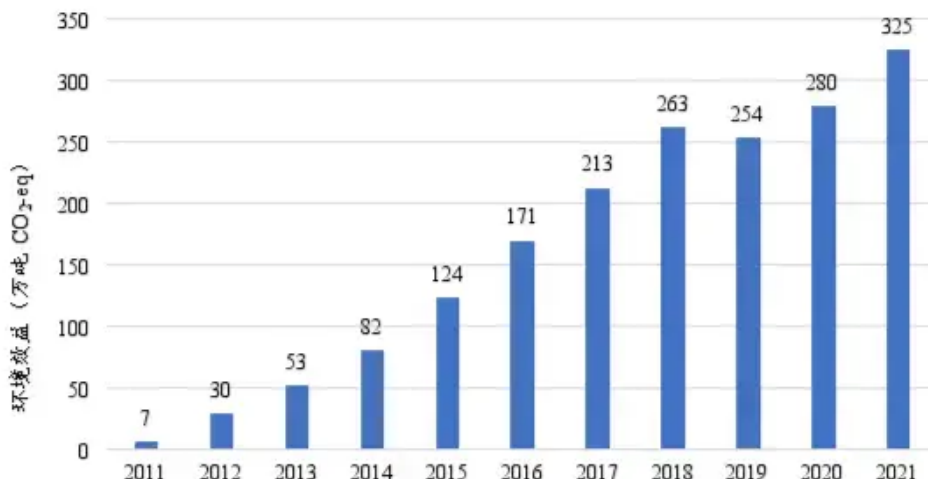
当循环包装箱的渗透率达到50%，循环次数为50次时，2011年到2021年同城快递由于使用循环快递包装而产生的经济效益如表2-5所示。随着每年快递量的增多，使用循环快递包装产生的经济效益更为明显，2011年的理论上的经济效益约为1亿元，2021年的经济效益可达到44亿元，2019年的经济效益比2018年减少，是因为2019年快递业务量比2018年有所下降带来的。



注：替代同城快递业务量一次性包装50%，且循环次数为50次。

图2-5 2011-2021年使用循环快递包装的经济效益（理论值）

当循环包装箱的渗透率达到50%，循环次数为50次时，2011年到2021年同城快递由于使用循环快递包装而产生的环境效益如表2-6所示。随着每年快递量的增多，使用循环快递包装产生的环境效益逐渐明显，2011年的碳减排效益为7万吨，2021年的碳减排效益可达325万吨。



注：替代同城快递业务量一次性包装50%，且循环次数为50次。

图2-6 2011-2021年使用循环快递包装产生的碳减排效益（理论值）

以2021年为例，循环快递包装箱的替代比例情景按照10%、30%、50%和70%进行设定，循环次数按照20次、30次、40次、50次、60次和70次进行设定，分别计算循环快递包装带来的经济效益和环境效益，具体结果如表2-9所示。替代比例的上线没有设置为100%，主要是考虑到有些快递包装使用塑料袋或其他包装材料进行包装，并不使用快递箱，所以最大的替代比例设置为70%。

由表2-20可知，当循环次数达到70次，循环快递箱替代率达到70%时，产生的经济效益和环境效益最大，分别约为84亿元和472万吨CO₂-eq。同时，循环次数对经济效益和环境效益的作用非常明显。

表2-20 2021年循环包装箱经济效益和环境效益情景分析

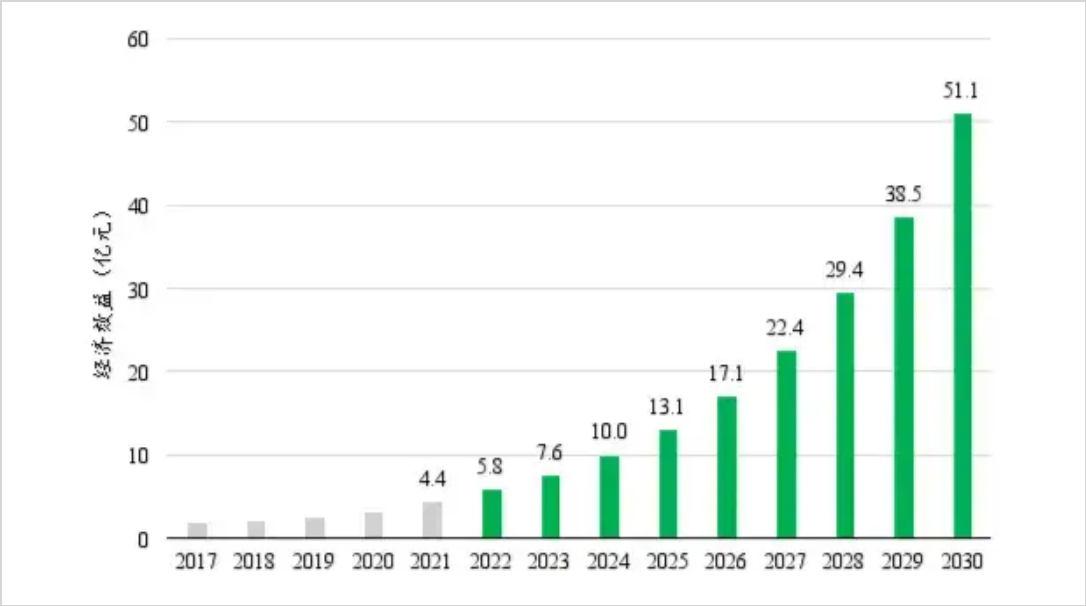
指标	同城快递 替代率	循环次数					
		20	30	40	50	60	70
经济效益 (亿元)	10%	-7.5	1.6	6.1	8.9	10.7	12.0
	30%	-22.4	4.8	18.4	26.6	32.0	35.9
	50%	-37.4	8.0	30.7	44.3	53.4	59.9
	70%	-52.3	11.2	43.0	62.1	74.8	83.8
环境效益 (万吨CO2- eq)	10%	52	59	63	65	66	67
	30%	157	178	189	195	199	202
	50%	262	297	314	325	332	337
	70%	366	415	440	455	465	472

2.8未来循环快递包装箱的效益预测

要衡量未来循环快递包装箱带来的实际效益，最关键的几个指标分别是快递业务量、循环包装箱投入量、循环次数、替代率，其他的指标如单个快递箱的成本、碳排放因子在短期内不会产生明显的变化。对于快递业务量，有研究团队指出到2025年，我国快递业务量达到1500亿件，本研究从2025年开始，以每年增加150亿件为基数，预测到2030年，我国快递业务量达到2250亿件。

根据我国交通运输部公布的数据，截至2022年9月份，我国累计投放可循环快递箱978万个，假设循环次数按照60次来估算，以2021年我国同城快递业务量为例，我国累计投放的可循环快递箱的替代率仅为4%。我国近年大力推广可循环快递包装箱，本研究预测2030年我国同城快递的可循环快递箱替代率达到30%，由此估算出到2030年时，我国需要投放1亿个循环包装箱。对循环包装箱的经济效益和环境效益预测过程中，考虑到近年来循环快递的周转次数逐渐上升，循环次数取较高值60次进行估算。

图2-7为2017年到2030年之间循环快递包装箱的经济效益分析结果，其中2017-2021年是根据实际的数据进行的测算，2022-2030年是基于2021年进行的预测数据。由结果可知，到2030年，当同城快递的循环快递箱替代率达到30%时，由此带来的经济效益达到51.1亿元。当然，这里的循环次数为60次，所以结果在一定程度上偏高。

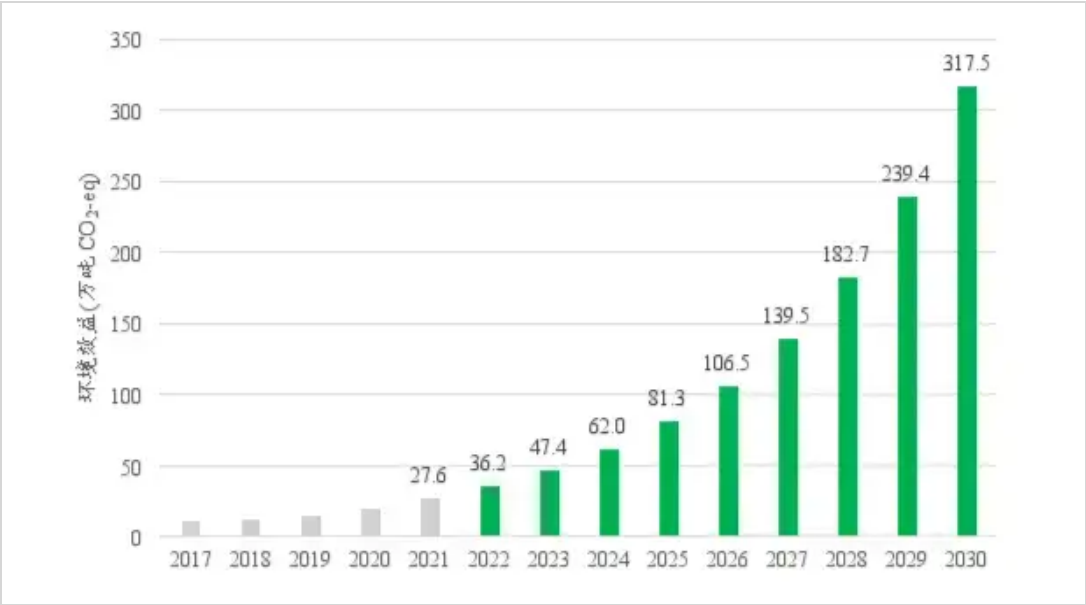


年份	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
替代率	4.16%	5.22%	6.65%	8.35%	10.82%	13.71%	16.48%	19.92%	24.23%	30.00%

注：到2030年替代同城快递业务量一次性包装30%，且循环次数为60次

图2-7 2017-2030年使用循环快递包装的经济效益

图2-8为2017年到2030年之间循环快递包装箱的环境效益分析结果，其中2017-2021年是根据实际的数据进行的测算，2022-2030年是基于2021年进行的预测数据。由结果可知，到2030年，当同城快递的循环快递箱替代率达到30%时，由此减少的环境影响达到317.5万吨CO₂-eq。当然，这里的循环次数为60次，所以结果在一定程度上偏高。



注：到2030年替代同城快递业务量一次性包装30%，且循环次数为60次

年份	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
替代率	4.16%	5.22%	6.65%	8.35%	10.82%	13.71%	16.48%	19.92%	24.23%	30.00%

图2-8 2017-2030年使用循环快递包装的环境效益

参考资料

[1]朱磊, 李梦烨, 杜艳平,等. 快递业循环包装共享系统及其回收模式研究[J]. 物流技术, 2017, 36(9):7.

[2]腾讯网（机构预测2025年我国快递业务量将达1500亿件）（https://www.mot.gov.cn/jiaotongyaowen/202210/t20221019_3696980.html）

[3]中华人民共和国交通运输部，全国累计投放可循环快递箱978万个，https://www.mot.gov.cn/jiaotongyaowen/202210/t20221019_3696980.html



发布时间：2023 年 11 月
版权所有：©2023 摆脱塑缚，保留所有权利

