

《可循环使用包装箱碳减排量化核算指南》

团体标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

碳排放的量化是国家寻求低碳发展路径的重要基础，不仅可为低碳路径研究提供数据基础，根据碳排放计算结果，还能进一步探明排放的碳源，确定各行业领域相应的低碳化路径及适用的低碳技术。要实现不同层面的碳减排目标，必须建立相应的碳排放核算体系。构建统一的碳减排核算标准，规范碳减排数据计算方法，可循环使用包装箱的碳排放核算将更加科学有序地展开，在可循环使用包装行业内具有指导意义。

为了贯彻实施能源节约、环境保护政策，落实“3060 碳达峰碳中和”目标，规范可循环使用包装碳减排核算方法，提高可再生能源利用率，根据《中国技术市场协会团体标准管理办法》的相关规定制定本标准。

2. 起草单位

冯相昭	工信部赛迪研究院
李芬	深圳市建筑科学研究院
高建生	安徽新兴塑业科技有限公司；
宋桂兰、包刚、张煜	北京天安盾网络科技有限责任公司；
苏昱	北京航天凯恩新材料有限公司；
姚国新	安徽柒柒九天塑业有限公司；
汪龙生	怀宁金凡纸塑包装厂；
华兴徐	新疆碳汇环保科技有限公司；
洪毓冬	安徽天韵无纺布有限公司；

二、制定标准的必要性和意义

1. 制定标准的必要性

党中央和国务院高度重视应对气候变化和碳排放工作，习近平主席向国际社会承诺，我国的二氧化碳量力争 2030 年前达到峰值，2060 年前实现碳中和。实现碳达峰、碳中和，是以习近平同志为核心的党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，是推动高质量发展的内在要求，也是我国引领国际应对气候变化合作和重新构筑新一轮国际竞争优势的机遇。

为贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和重大战略决策，2023 年 4 月 21 日，国家标准委联合国家发展改革委、工业和信息化部等部门发布了《碳达峰碳中和标准体系建设指南》，明确了碳达峰碳中和标准化工作重点，支撑能源、工业、交通运输、城乡建设、农业农村、林业草原、金融、公共机构、居民生活等重点行业和领域实现绿色低碳发展，推动实现各类标准协调发展。根据《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》相关要求，加快构建结构合理、层次分明、适应经济社会高质量发展的碳达峰碳中和标准体系，到 2025 年制修订不少于 1000 项“双碳”国家标准和行业标准。

在‘双碳’目标下，包装行业急需绿色升级，将原有的大部分包装变革成可回收和可重复使用的，如何保证包装可回收、可降碳，需要通过碳减排量的深入探

索，制定相关标准引导产业技术发展。通过碳减排量的深入探索，旨在通过科学、统一的标准，测算评估包装企业、物流平台等行为主体践行绿色行为的碳减排量，进而推动绿色消费和绿色生产生活方式广泛形成，与此同时减少温室气体排放，加强废物回收再利用，对促进可持续发展具有重要意义。

2. 制定标准的意义

包装行业高质量发展对经济社会发展全面绿色转型具有重要支撑作用，包装产业的发展与国民经济和消费市场的快速增长息息相关，已成为我国制造体系的重要组成部分，市场规模达 1.2 万亿以上；包装产业具有较大的减污降碳潜力，有关数据表明，我国每年包装材料消费量约为 3000 万吨，包装废弃物约占城市生活垃圾产生量的 30%-40%，因此下游的消费品企业要与上游的包装生产企业共同探索绿色包装解决方案，努力构建覆盖材料、设计等多个环节的包装全周期绿色发展体系，推动包装产业高质量发展。与此同时我国也是全球最大的包装材料消费国，2021 年销售额超过了 2500 亿美元，同时也是近几年销售增长最快的市场。加强绿色包装标准化工作，支撑妥善处理包装污染问题，已成为行业转型升级、可持续发展的内在要求。

自中国提出 2030 年碳达峰和 2060 年碳中和的目标以来，包装行业面临着多重挑战，即要实现企业的碳减排，产品碳足迹和生产销售过程的碳排放，也要减少消费者的包装浪费，而两者是相辅相成的。

目前还没有针对可循环使用包装箱的温室气体排放量的量化准则。对于企业在周转箱方面的管理体系和评价标准，目前也是空白。设定评价标准，对于企业开展相关工作具有可复制性和可推广性。由此，立项可循环使用包装箱碳减排量化核算碳减排量化细则，为今后国内个人碳交易提供方法学支撑，为各类机构参与个人减少包装浪费减排商业化提供权威性、基础性支持。包装产业作为现代工业体系的重要组成部分，积极贯彻落实“推进绿色发展”“加快发展方式绿色转型”的国家战略部署，以发展循环经济为抓手，发展绿色包装产业，促进包装产业高质量发展，具有十分重要意义。

三、主要起草过程

1. 第一阶段：2023 年 4 月 成立起草小组，落实任务、明确分工，并赴新疆进行调研、培训。前往新疆特变电工、汇嘉时代、霍尔果斯工业园区展开调研，为起草工作做准备；
2. 第二阶段：2023 年 5 月 标准立项专家研讨会，与中技协专家等对接工作方案；
3. 第三阶段：2023 年 6 月 资料整理、起草标准、形成征求意见稿，并在新特变等场景实验；查阅了大量资料，包括可循环使用包装国内外相关的标准、法规及相关文献，结合包装行业的特点，进行调查研究，查新、调研结果，归纳整理资料，着手标准起草工作。
4. 第四阶段：2023 年 7 月 召开专家研讨会，对标准草案进行修订；自项目开始，起草人认真查阅标准制定的有关文件，严格遵循 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》和 GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》所规定的标准编写要求和格式，对标准的格式、内容、术语表达方式等进行了深入学习，在调查研究及大量试验工作基础上将所有资料归类分析，在此基础上结合政策现状和发展趋势，形成《可循环使用包装箱碳减排量

化核算指南》征求意见稿。

5. 第五阶段：2023 年 11 月 标准草案征求意见；

6. 第六阶段：2023 年 12 月 专家评审会。计划于 2023 年 9 月，由中国技术市场协会等部门召集专家对团体标准进行技术审查，起草单位对专家的意见进行梳理、修改、完善，形成标准报批稿。

四、制定标准的原则和依据

1. 原则性：本标严格准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》的要求进行编写。

2. 适用性：本文件适用于指导国内可循环使用包装箱的在各环节应用中的碳减排量化评估提供参考。

3. 目前国内外没有相关的针对可循环使用包装箱的碳减排量核算标准，填补相关方法学的空白，指导应用可循环使用包装箱的各行业碳减排进行量化，为后续开展碳普惠，带动消费者参与提供科学、统一的计算标准。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标严格准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》的要求进行编写。本标准编制积极采用国际标准和国外先进标准，尽可能与国际通行标准接轨，注重标准的可操作性，有利于促进技术进步，提高产品质量。

六、标准主要内容说明

1. 标准名称：标准名称为“可循环使用包装箱碳减排量化核算指南”。

2. 范围：本标准规定了可循环使用包装箱碳排放核算方法与规则的目标、核算范围、功能单位、系统边界、数据收集与处理、核算等内容。本标准适用于指导可循环使用包装箱的碳排放核算活动。。

3. 规范性引用文件：本标准中引用和参考了最新版的国内和国际、国外先进标准，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

4. 术语和定义：本标准术语和定义统一规范可循环使用包装箱定义内容。

5. 核算原则

5.1 相关性：选取适用于所评价的产品系统温室气体排放与清除评价的数据与方法。

5.2 完整性：应对可循环使用包装箱的碳排放进行全面的核算和报告。

5.3 一致性：在可循环使用包装箱碳排放评价的整个过程中应采用相同的假设、方法和数据，以得到与评价目标和内容相一致的结论。

5.4 统一性：选取某产品种类中已被认可和采用的方法学、标准和指导性文件，以提高任何特定产品种类的产品碳排放直接的可比性。

5.5 准确性：对可循环使用包装箱碳排放进行准确的计算，尽可能地减少偏差和不确定性。

5.6 透明性：具有明确得数据收集方法和计算过程，并对数据来源及计算方法给与充分说明。

5.7 可操作性：确保核算及报告的各环节具有明确的指导性和可行性。

6. 可循环使用包装箱碳排放核算范围

6.1 定义系统边界

6.1.1 原材料获取阶段

6.1.2 包装制造阶段

6.1.3 物流阶段

6.1.4 后处理阶段

6.2 识别排除项目

对可循环使用包装箱碳排放评价结果不会造成显著影响的设施/单元过程才被允许排除，但应明确说明并解释排除的原因及可能造成的后果，主要的排除项目有以下几个方面：

a) 劳力的间接资源（工人的食物、服装和饮水等）

b) 员工私人运输和差旅；

c) 包装使用阶段；

d) 对产品环境影响相对较小，并且质量占总输入质量的比例小于 5% 的部分原材料可以被排除在研究之外。

6.3 功能单位

对于可循环使用包装箱，宜采用数量、质量单位为数量单位，最终结果按照 GB/T 8170 修约为小数点后的两位有效数字。

6.4 核算时间段选择

应优先考虑数据的年份和收集数据的最短期限，以及针对具体被评价可循环使用包装箱的时间数据。所有核算采用数据应标明数据收集的时间跨度。与产品生命周期中具体单元过程相关的温室气体排放和清除随时间变化，选择的时间范围可以确定产品生命周期中温室气体排放和清除的平均值，如：季节性生产的产品应覆盖产品生产的整个时间周期，不能仅使用部分时间段的数据进行核算。

7. 可循环使用包装箱碳排放核算

7.1 可循环使用包装箱碳排放

可循环使用包装箱碳排放的核算应包括原材料获取、制造、物流、后处理阶段所设计的所有单元

过程计算见公式（1）：

$$CFP = (E_a + E_b + E_c + E_d + E_f) \times 1000 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

CFP---产品碳排放，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）

E_a---产品原材料获取阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_b---产品包装辅助材料获取阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_c---产品包装制造阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_d---产品包装物流阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_f---产品包装回收利用和废弃物处理阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

七、分歧意见的处理过程、依据和结果

由于本标准为团体标准的基本要求，在制定过程中经常与行业专家、生产企业等进行沟通，本标准文本未见重大分歧意见。

八、可循环塑料包装行业发展现状分析

1. 政策助推，可循环塑料包装市场空间广阔

可循环包装是指能够通过回收重复使用的物流包装容器。可循环包装制品一般采用塑料、金属、木材或其他耐用材料，其中塑料和金属不仅满足强度要求，而且贴合循环宗旨，最受推崇。一般而言，可循环包装在效益、可持续性、安全性等方面具备较为显著的优势。在“碳达峰，碳中和”的时代背景下，可循环包装不仅能够通过重复使用降低企业成本，还是各行业实施可持续性计划的重要组成部分。

政策加码推动可循环包装行业发展。可循环塑料包装作为“绿色包装”，具有绿色可循环、环保无污染、清洁防掉屑等特点，符合绿色环保及发展循环经济的的要求。2020年12月16日出台的《关于加快推进快递包装绿色转型的意见》指出到2022年，电商快件不再二次包装比例达到85%，可循环快递包装应用规模达700万个。到2025年，电商快件基本实现不再二次包装，可循环快递包装应用规模达1000万个。2021年12月8日发布的《关于组织开展可循环快递包装规模化应用试点的通知》明确提出于2021年至2023年间在快递企业试点可循环包装。

据 Reports and data 预测，2021年至2027年，北美、欧洲和亚太地区可循环包装市场规模将分别以7%、6%和7%的复合增长率增长。据 ReportLinker 预测，中国可循环包装市场2020-2027年CAGR可达8.6%，2027年市场规模有望达到242亿美元。

由于塑料材料的优良特性，在可循环包装市场中可循环塑料包装占比稳中有升。塑料相对于木材和金属有着较轻的重量，还有着良好的耐用性和更好的可塑性。同时，塑料树脂类别和生产加工工艺很多，不同树脂材料在不同生产加工工艺中可以制成不同性能、不同样式的塑料制品。据 Reports and data，2019年塑料可循环包装占据44.8%的可循环包装市场份额，2027年则有望达到46.9%。

2. 可循环包装具备良好经济性，利于推广

可循环包装具备良好经济性，可为用户从多个方面降低成本。与一次性包装相比，可循环包装设计更具标准化、人性化、强度更高，并且能够重复使用，具有多方面的成本优势。

使用可循环包装会带来更高的初始投资，然而每次运输的可变成本却低于一次性包装。在更长的使用周期内，可循环包装能够有效节省开支。假设一个公司每年需要运输100万单位的产品，每单位可循环包装每年可使用5次，则每年需要20万单位可循环包装，而每单位一次性包装只能使用一次，每年需要100万单位一次性包装。其中假设可循环包装单价10元，一次性包装单价1元，使用可循环包装的回收率为98%，即每年可回收19.6万单位可循环包装，可循环

环包装的使用寿命为 5 年。据我们测算，可循环包装使用超两年后总成本会开始低于一次性包装。

目前已有多家公司从使用可循环包装中获得成本节约。截至 2014 年，Herman Miller 公司已经通过使用可循环包装节约了 50 万美元的包装成本。Ghirardelli 巧克力公司在使用可循环包装的 5 年内节省了 195 万美元的包装费用。

考虑到可循环包装的可循环次数和价格对成本的影响较大，我们对可循环包装节约成本进行敏感性分析，分别假设可循环包装每年可使用 5、10、15、20 次，假设可循环包装单价为 5、10、15、20 元，一次性包装价格变化不大，仍然假设为 1 元，公司需要运输的产品总量按 100 万单位计算，可循环年数假设为五年。在可循环包装每年使用 15 次，单价为 15 元时全生命周期可循环包装较一次性包装可节省 392 万元。

3. 汽车行业较早应用可循环塑料包装，2022 年国内市场空间有望达到 140 亿元

汽车行业较早开始使用可循环包装，零部件以可循环塑料包装为主。早在上世纪 60 到 70 年代，汽车行业可循环塑料卡板箱和塑料托盘已逐步获得认可。到 1985 年，众多公司都导入塑料周转箱和塑料托盘作为常规使用。可循环塑料包装改变汽车行业传统一次性包装无法循环，不够环保的弊端，使汽车行业达到了节能降本的目的。

汽车零部件市场稳步发展，为塑料可循环包装提供稳定市场。2018-2020 年受中美经贸摩擦、“国五”向“国六”环保标准转换、新能源补贴退坡、新冠疫情等因素的影响，汽车产量出现下降，后逐渐企稳，2021 年达到 2268 万辆。汽车零部件市场随之回暖，2021 年达 23.4 亿元。据汽车行业协会研究，约 1/3 的汽车零部件可使用循环包装。

2022 年汽车零部件行业可循环包装费用有望达到 140 亿元。随着新能源汽车的上市速度不断加快，新能源汽车制造厂商对零配件物流包装的定制化需求逐渐扩大。据汽车行业协会估计，一个营业额为 300 亿元的汽车零部件制造厂，其每年包装费用为 2 亿元-2.5 亿元，其中使用可循环包装的零部件费用为 0.7 亿元-0.8 亿元。根据《上海包装》及喜悦智行招股书测算，2022 年汽车零部件行业可循环包装费用有望达到 140 亿元。

4. 家电、快递等行业已开展规模化试点，塑料可循环包装有望迎来发展机遇

绿色消费背景下可循环包装得到大力提倡，中通近日提出“一对一”循环体系解决方案，可循环包装推行取得实质性进展。2021 年 12 月，发改委、商务部、邮政局发布《关于组织开展可循环快递包装规模化应用试点的通知》，提倡包装绿色转型，推进可循环电商包装规模化应用。2022 年 3 月，中通快递积极响应，提出“一对一”循环体系解决方案。整个运作流程包括两大体系，即运营体系与技术体系。

运营体系：电商包装箱生产企业→电商企业→中通快递→C 端消费者→社区回收桶（若消费者仍将其当作生活垃圾处理，则由社区垃圾分类回收站的工作人员归还至社区回收桶）→整理中心→电商企业。

技术体系：其贯穿运营体系全过程，由中通科技担任，主要负责研发小程序操作系统、消费端用户管理系统；打通系统与各方主体的对接通道；完成各节点触发的短信推送，直至循环箱返还至回收桶中。

京东持续探索绿色循环的物流包装模式，采用树脂塑料制作的可循环青流箱

试点逐步推广。据《2020 年京东集团环境、社会及治理报告》披露，京东使用可重复使用的循环快递箱、循环中转袋等代替一次性塑料包装，截至 2020 年底，带动全行业减少一次性包装用量近 100 亿个。此前京东已推出可循环使用 20 次以上的青流箱，并于 2019 年宣布，北上广等 7 个城市用户在京东购买部分商品时，可自主选择使用青流箱进行配送。“青流计划”目前已影响超 20 万商家和亿万消费者，并在全国 30 多个城市常态化投入使用。据京东披露支持可循环包装青流箱”进行配送的商品种类数量已达数万个，涵盖美妆、食品、手机、数码配件、办公用品等。

美的通过标准托盘循环回收利用，打造绿色化、轻量化物流体系。美的将物流模式由不同经销渠道中转分拨改进为仓干配一体化配送，整体货损大幅降低，原有的出厂包装无需额外包装保护，可直接将货品送达消费者端。在运输过程中，大量使用了标准塑料托盘进行带板运输，托盘可循环回收利用，降低了二次包装及运输过程浪费，据美的集团发布的《2020 年社会责任报告》，截至 2020 年，美的使用的标准塑料托盘已突破 6 万件。

试点成熟大规模推行后可循环包装有望替代瓦楞纸箱，潜在市场空间超千亿元。在包装行业中，纸及纸板包装应用广泛，其中家电、快递外包装通常使用瓦楞纸板。截至 2021 年，全国的瓦楞纸年消费量已达到 2509 万吨，平均价格为 4018 元/吨，瓦楞纸的市场空间已超千亿元。瓦楞纸市场的繁荣带来了沉重的环保负担，物流领域作为降低碳排放的“重点区域”，或将面临整个行业的绿色变革。随着数字化、去中心化的可循环 3.0 时代的到来，越来越多的企业需要定制专属包装循环服务，构建自己的低碳供应链，可循环包装作为瓦楞纸包装的替代品，潜在市场空间超千亿元。

九、贯彻标准的措施建议

1. 技术措施

标准发布后，相关标准化组织将积极组织相关监管单位、企业、检验机构积极学习标准，确保标准宣贯到位，并与相关地方标准以及国际标准衔接。

2. 实施方案

本标准由中国技术市场协会发布实施。如果本标准被批准并发布，建议本标准在批准发布 6 个月后实施，有关部门对方法进行宣贯，介绍本标准修订的原因、过程及意义，讲解本标准的主要技术内容，及本标准实施过程中可能遇到的问题及解决办法。

本标准发布后，应向相关包装企业进行宣传、贯彻，并推荐执行本标准，

起草组

2023 年 7 月 18 日