中国日用玻璃协会团体标准

项目号：RBTB-jh009-HB

《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 日用玻璃》编制说明

团体标准起草工作组

2026 年 4 月

目　录

1　项目背景 1
1.1　任务来源 1
1.2　主要工作过程 1
1.3　主要参加单位 2
2　行业概况及标准制订必要性分析 2
2.1　行业碳排放情况 2
2.2　标准制订的必要性 4
3　国内外相关政策、标准研究 5
3.1　国内政策标准研究 5
3.2　国外主要国家和地区相关标准情况 7
3.3　本标准与国内外同类标准或技术法规的对比 8
4 标准制订的基本原则和技术路线 8
4.1　基本原则 8
4.2　技术路线 9
5 主要技术内容及说明 9
5.1　适用范围 9
5.2　标准结构框架 10
5.3　术语与定义 10
5.4　标准主要内容的确定依据 10
5.5　企业测算 14
6　标准实施建议 16

1 项目背景

1.1 任务来源

根据中国日用玻璃协会《公开征集对<温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 日用玻璃>团体标准计划项目的意见》，计划制定标准《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 日用玻璃》，计划编号：RBTB-jh009-HB，计划完成时间为2026年。

1.2 主要工作过程

（1）成立编制组

2025年2月，中国日用玻璃协会与北京市科学技术研究院资源环境研究所签订了《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 日用玻璃》团体标准的任务合同书。2025年3月，北京市科学技术研究院资源环境研究所会同项目各参编单位，成立了项目编制组。

（2）资料收集与现场调研

资料收集主要包括收集、整理、分析了国内外日用玻璃行业碳排放相关政策、标准法规等内容，确定了本标准的编制思路，确定了现场调研内容。

现场调研主要结合我国日用玻璃行业现状，选择了玻璃器皿、玻璃包装容器等典型企业进行调研，考察了不同产品类型资源能源消耗和碳排放情况，编制组成员还与多家碳足迹研究机构进行了技术交流，收集了相关技术资料。

（3）开题报告研讨会

2025年3月22日，中国日用玻璃协会在北京组织召开了团体标准开题报告研讨会，标准编制组成员与多位行业代表、专家参加了此次会议，与会专家对标准初稿提出了以下建议：1、明确碳足迹系统边界为“摇篮到大门”；2、补充化石能源低位发热量、碳氧化率、碳酸盐原料碳排放因子等内容；3、核实外购碎玻璃的碳排放因子；4、核实包装物的碳排放是否应纳入到核算范围内。会后，根据专家组建议，编制组对标准初稿和开题报告进行了认真修改。

（4）完成征求意见稿和编制说明

根据开题研讨会专家意见，编制组通过进一步的调研、内部专家讨论，于2025年11月完成了《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 日用玻璃》（征求意见稿）及编制说明的编制工作。

（5）对外征求意见

2025 年 12 月 4 日，中国日用玻璃协会发布了关于公开征求《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 日用玻璃（征求意见稿）》团体标准意见的函，正式对外征求意见。共收集到反馈意见 8 条，编制组对意见整理、讨论和分析后，全部采纳。

（6）召开送审稿技术审查

2026 年 1 月 26 日，中国日用玻璃协会组织召开了标准送审稿技术审查会。项目承担单位及评审专家 10 余人参加了会议。审查委员会通过该标准的审查，并提出修改意见和建议。标准编制组针对修改意见和会上专家修改建议，对标准文本和编制说明进行修改完善，形成标准报批稿和编制说明。

（7）召开报批稿讨论会

2026 年 3 月 27 日，中国日用玻璃协会组织召开了标准送报批稿讨论会。项目承担单位及评审专家 10 余人参加了会议，重点针对以下内容进行了探讨：①包装容器容量的声明单位；②光伏发电产生电力的碳足迹计算方法；③辅助生产设施和附属生产设施碳足迹的计算；④附录 C 中碳足迹因子的选取。会后，标准编制组根据专家意见，对标准进行了进一步的修改完善，形成标准发布稿。

1.3 主要参加单位

本标准主要起草单位：广东华兴玻璃股份有限公司、山东景耀玻璃集团有限公司、北京市科学技术研究院资源环境研究所、四川省宜宾环球集团有限公司、江苏悦丰晶瓷科技有限公司、重庆市合川区玻璃协会、北京中轻科林环境技术有限公司。

2 行业概况及标准制订必要性分析

2.1 行业碳排放情况

我国是日用玻璃生产大国，产量居世界前列。根据对规模以上企业相关统计，2023年日用玻璃制品及玻璃包装容器产量2317万吨，同比下降14.2%。日用玻璃产品作为世界公认的最安全的食品包装材料。随着日用玻璃行业的不断发展壮大，日用玻璃更是现代科学技术的重要组成，生物医药、信息通信、电子、航空航天等尖端领域，都离不开日用玻璃。

日用玻璃生产过程排放的温室气体主要涉及CO_2和氢氟碳化物，分为直接排放和间接排放，直接排放集中在窑炉系统，包括能源活动排放（煤炭、天然气等化石燃料燃烧）和工艺过程排放（碳酸盐分解），间接排放主要是电力消耗，此外还有少量原材料及产品运输引起的CO_2排放，各排放源排放情况如表2-1所示。

表 2-1　日用玻璃行业碳排放源分类

排放源	具体排放源	主要设备或设施
化石燃料燃烧排放	玻璃液熔制、退火炉退火等过程中使用煤、重油或天然气等燃料燃烧产生的排放，厂内搬运和运输的叉车、铲车、吊车等机动车辆燃烧汽油、柴油等产生的排放，食堂使用液化石油气产生的排放	煤气发生炉、玻璃熔窑、锅炉、退火炉、厂内机动车辆等
工艺过程产生的排放	1、生产所使用的原料中含有的碳酸盐如石灰石、白云石、2、纯碱等在高温状态下分解产生的排放； 3、生产过程中碳粉被氧化成 CO_2 的排放； 使用 1,1-二氟乙烷等温室气体产生的排放	玻璃熔窑、退火炉
购入电力及热力产生的排放	企业生产过程中购入的电力及热力所对应的排放	原料制备、运输、退火炉、空压机、电机等生产设备运行

（1）燃料燃烧排放

日用玻璃企业燃料燃烧产生的二氧化碳排放包括三部分：

a）玻璃液熔制过程中使用重油或天然气等燃料燃烧产生的排放；

b）生产辅助设施使用燃料燃烧产生的排放（生产辅助设施主要包括用于厂内搬运和运输的叉车、铲车、吊车等厂内机动车辆以及厂内机修、锅炉、氮氢站等设施）；

c）运输过程中燃料消耗产生的排放。

（2）日用玻璃生产过程排放

a）原料碳酸盐分解产生的排放

日用玻璃生产所使用的原料中含有的碳酸盐如石灰石、白云石、纯碱等在高温状态下分解产生二氧化碳排放。

b）配料中碳粉氧化产生的排放

日用玻璃生产过程中，在原料配料中掺加一定量的碳粉作为还原剂，以降低芒硝的分解温度，促使硫酸钠在低于其熔点温度下快速分解还原，有助于原料的快速升温和熔融，而碳粉中的碳则被氧化为二氧化碳。

c）使用氢氟碳化物过程产生的排放

日用玻璃企业采用二氟乙烷进行内表面处理，二氟乙烷属于氢氟碳化物之一，产生温室气体排放。

（3）间接排放

a）购入的电力、热力产生的排放

企业消费的购入电力、热力所对应的二氧化碳排放。

b）输出的电力、热力产生的排放

企业输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。

综上，可将温室气体排放源划分为直接排放和间接排放。直接排放包括燃料燃烧排放和工艺过程排放两部分，间接排放主要是电力和热力消耗产生的碳排放。根据相关研究成果，化石燃料燃烧为日用玻璃行业碳排放的主要来源，占比为48.61%~64.67%；其次为购入电力和热力产生的间接碳排放，占比为27.6%~40.14%；原料碳酸盐分解产生的碳排放最低，占比为7.73%~11.25%。经初步估算，2023年我国日用玻璃行业生产过程二氧化碳排放量约1600万吨，是我国碳排放的主要行业之一。

此外，不同燃料类型的日用玻璃企业碳排放水平相差较大，其中采用煤作为主要燃料的日用玻璃企业单位产品碳排放量最大，约为0.957t/t，其次为重油，约为0.78 t/t，采用天然气为燃料的日用玻璃产品单位产品碳排放量相对较小，约为0.65t/t。

近年来，我国日用玻璃行业生产技术水平不断提高，全氧燃烧技术、玻璃轻量化技术、节能环保熔窑设计等先进技术在行业内逐步得到推广应用，日用玻璃生产能耗水平不断降低，单位产品碳排放量不断下降。但与世界先进水平相比，我国日用玻璃行业单位产品碳排放量仍存在一定下降空间。相关研究显示，在以天然气为主要熔窑燃料类型下，美国玻璃瓶罐单位产品碳排放量为0.504 5t/t，欧盟玻璃瓶罐单位产品碳排放量为0.32~0.68 t/t，平均单位产品碳排放量为0.51t/t，明显低于我国日用玻璃行业单位产品碳排放量。

此外，日用玻璃产品从开采与能源获取、玻璃加工、运输、生产及废弃物回收等整个生命周期都涉及到碳排放，产品碳足迹主要受玻璃产品制造工艺、运输、废玻璃使用等的影响。

2.2 标准制订的必要性

（1）落实国家相关政策要求的需要

党的二十届三中全会《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》强调“构建碳排放统计核算体系、产品碳标识认证制度、产品碳足迹管理体系”。《2030年前碳达峰行动方案》提出探索建立重点产品全生命周期碳足迹标准。2022年，国家发展改革委、国家统计局、生态环境部印发的《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》中提到，由生态环境部行业主管部门研究制定重点行业产品的原材料、半成品和成品的碳排放核算方法，优先聚焦电力、钢铁、电解铝、水泥、石灰、平板玻璃、炼油、乙烯.合成氨、电石、甲醇及现代煤化工等行业和产品，逐步扩展至其他行业产品和服务类产品推动适用性好、成熟度高的核算方法逐步形成国家标准，指

导企业和第三方机构开展产品碳排放核算。

（2）支撑构建适合我国行业特点的碳足迹管理体系

2024年生态环境部等15部门印发了《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》，到2027年制定出台100个左右重点产品碳足迹核算规则标准，产品碳足迹因子数据库初步构建，到2030年制定出台200个左右重点产品碳足迹核算规则标准，覆盖范围广、数据质量高、国际影响力强的产品碳足迹因子数据库基本建成，并提出优先聚焦玻璃等重点产品，制定发布核算规则标准。针对我国日用玻璃行业特色的产品碳足迹标准的制定，可以规范日用玻璃产品碳足迹核算要求，让日用玻璃行业碳足迹管理工作有章可循，为构建适合我国行业特点的碳足迹管理体系提供技术支撑。

（3）助力行业绿色发展

日用玻璃作为一种广泛使用的产品，其碳足迹的准确计算对于推动玻璃行业绿色转型和制定减排政策具有重要意义。开展日用玻璃碳足迹研究，可帮助企业全面客观了解产品生命周期各环节温室气体排放，识别能耗高、碳排放量大的生产环节，提出改进措施，帮助企业科学识别产业链高碳环节，挖掘各生命周期阶段单元过程减排空间，实现节能减排、降低成本，发掘企业节能减排的潜力，引导企业聚焦供应链科学减碳，提高日用玻璃绿色低碳发展水平。

3 国内外相关政策、标准研究

3.1 国内政策标准研究

党中央、国务院高度重视碳足迹工作，将建立碳足迹管理体系作为帮助企业应对国际新形势、促进产业链供应链绿色低碳转型、推动“双碳”目标实现的重要政策工具，在政府工作报告和中央经济工作会议中均明确提出建立碳足迹管理体系任务要求，开展顶层谋篇布局，对碳足迹工作提出新部署和新任务。

党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》将构建产品碳足迹管理体系作为生态文明体制改革的重要内容。《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》从加大绿色产品供给、积极扩大绿色消费、构建绿色发展标准体系、推动规则衔接互认等方面对产品碳足迹管理工作进行了部署。《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》（国办发〔2024〕39 号）进一步明确了建立产品碳足迹管理体系相关任务要求，加快推进碳足迹工作。

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提出制定重点行业和产品温室气体排放标准以及完善低碳产品标准标识制度相关要求。《2030 年前碳达峰行

动方案》（国发〔2021〕23 号）提出推广绿色低碳产品以及探索建立重点产品全生命周期碳足迹标准相关任务。在《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》《工业领域碳达峰实施方案》《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》《关于印发碳达峰碳中和标准体系建设指南的通知》《关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025年）的通知》等政策文件中，均对加强碳足迹管理提出明确要求。

2024年5月，生态环境部联合14部门印发《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》，明确抓规则标准和因子数据“两大基石”，鼓励地方试点和政策创新、重点行业企业先行先试，指导建立产品碳足迹标识认证、分级管理、信息披露“三项制度”，编绘了碳足迹管理体系建设的“任务书”和“施工图”。

2024年8月发布的《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T 24067-2024）国家标准规定了产品碳足迹的研究范围、原则和量化方法等，填补了我国产品碳足迹核算通用标准的空白，为各方研究编制具体产品碳足迹核算标准提供指导。

2024年12月28日，生态环境部联合国家发展改革委、市场监管总局等相关部门印发《产品碳足迹核算标准编制工作指引》，明确产品碳足迹核算标准编制工作要求，加快建立统一规范的产品碳足迹核算标准体系，积极推动团标、行标和国标互相衔接、同向发力，提出四方面20条重点工作任务。

2024年8月30日，市场监管总局、生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部四部门联合印发《关于开展产品碳足迹标识认证试点工作的通知》，拟通过开展试点，引导政府、行业、企业等各层级力量广泛参与产品碳足迹标识认证工作，在保障数据安全的前提下，以实践为基础推动建立统一的产品碳足迹标识认证制度。经自愿申报和专家技术评审，围绕锂电池、光伏、钢铁、电子电器等产品形成产品碳足迹标识认证试点名单。2025年3月，国家认监委发布《产品碳足迹标识认证通用实施规则（试行）》，明确了认证的适用范围、认证模式、认证流程、标识样式及管理要求等关键内容，对于规范开展产品碳足迹标识认证活动具有重要的指导作用。

2025年2月，生态环境部牵头印发《关于促进企业温室气体信息自愿披露的意见》，提出“制定产品碳足迹核算和信息披露相关标准，引导和支持企业披露产品层面碳排放信息”。财政部等部门发布《企业可持续披露准则——基本准则（试行）》，统筹推进国家统一的可持续披露准则体系建设，规范企业温室气体等可持续信息披露。中国证监会指导沪深北证券交易所编制印发《上市公司可持续发展报告指引》，鼓励企业自愿披露温室气体排放信息在产品碳足迹核算中的应用，持续提升上市公司碳排放信息披露的准确性、可比性，积极营造降低产品碳足迹的政策环境。截至2024年底，

超1000家上市公司披露温室气体排放量数据，其中150多家上市公司披露范围三温室气体排放量数据。

在标准方面，截至2025年11月，11项产品碳足迹核算国家标准发布，100余项细分领域产品碳足迹核算团体标准发布。工业和信息化部、生态环境部、国家发展改革委、市场监管总局四部门联合征集重点工业产品碳足迹核算规则标准研究课题，印发配套标准编制指南，发布38项工业产品碳足迹核算规则团体标准推荐清单（第一批、第二批）。

3.2 国外主要国家和地区相关标准情况

（1）英国

PAS 2050是由英国标准协会（BS）发布的全球第一个针对产品和服务的碳足迹评价标准。PAS 2050基于ISO 14040/14044的生命周期评价方法，为评估产品在其生命周期内的温室气体排放提供了具体的原则和技术手段。该标准主要应用于核算与评估产品和服务在完整生命周期（即从原材料采集、加工生产、市场分配与销售、消费者使用直至废弃后的废物处理）中所产生的温室气体排放量。

（2）欧盟

产品环境足迹（Product Environmental Footprint，PEF）是欧盟提出的一种计算产品总体环境影响的方法学，旨在全面评估产品在其生命周期中对环境的影响。PEF体系是目前全球最详尽的碳足迹及生命周期评估（LCA）方法，涵盖16种资源环境影响类型，如气候变化、酸化、臭氧层消耗、水资源消耗和富营养化等。环境产品足迹指南是欧盟官方的生命周期评价（LCA）标准与认证体系，包含碳足迹核算与碳标签认证。该方法学应用于产品供应链上的所有环节，包括从资源开采、初级原料和能源生产，以及产品生产、使用到废弃再生的产品生命周期全过程。

（3）日本

日本2009年公布了TS Q0010《产品碳足迹评估和标签的通则》。该标准与 PAS 2050在内容和执行步骤上基本一致。通则范围包括产品的整个生命周期，并且规定了碳足迹的计算方式和碳标识方法等内容。

（4）国际化标准组织

国际标准化组织出台了ISO 14040和ISO 14044。它们是关于生命周期评价的标准，为评估产品或服务在其整个生命周期中的环境影响提供了一套标准化的方法和指南。ISO 14064系列标准是国际标准化组织（ISO）发布的一系列与温室气体（GHG）清单、报告和验证有关的标准。ISO 14064-1为组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范和指南，ISO 14064-2规定了审定和核查的原则、要求和指南，ISO 14064-3 提供了温室气体声明审定和核查的规范及指南。ISO14067是国际标准

化组织发布的一项用于衡量产品的温室气体排放量的标准。它规定了量化产品温室气体排放的要求和指南，并考虑了产品在整个生命周期内的排放。

（5）世界资源研究所（WRI）和世界可持续发展工商理事会（WBCSD）

产品生命周期核算和报告标准是由世界资源研究所和世界可持续发展工商理事会联合开发的，用于指导组织量化和管理其温室气体排放。它提供了计算温室气体排放的框架和方法，适用于不同行业和部门。

3.3 本标准与国内外同类标准或技术法规的对比

本标准主要依据《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》（GB/T 24067-2024）的基准原则进行编制。该标准为研究编制具体产品碳足迹核算标准提供指引。但不同行业工艺不同，碳足迹量化的系统边界、量化方法不同，目前该标准在日用玻璃行业碳足迹量化过程中内容应用和技术适用性上存在局限性，如系统边界的划分、各阶段排放量计算方法不够明确。针对系统边界的确定，国内外标准在系统边界划定方面，更加注重完整性和一致性，更广泛考虑生命周期阶段和影响因素，以确保碳足迹计算的全面性和准确性。本标准系统边界确定为从“摇篮”到“大门”，包括原材料与能源获取和产品生产阶段，边界的划定考虑产品的主要环节和关键影响因素。

核算方法方面，本标准给出了日用玻璃产品不同生命周期阶段碳足迹量化方法。

4 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 基本原则

本标准的制定严格遵循生命周期的核心理念，通过汇总日用玻璃行业碳排放相关的政策、法规、技术指南和标准等资料，在充分考虑我国日用玻璃产品行业现状的基础上，标准编制遵循以下原则：

（1）注重标准的科学性。本标准与《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》（GB/T24067-2024）保持统一，考虑国内市场的特殊性和企业实际操作的能力。本标准的制订基于大量文献研究、实地调研和实践经验总结，充分调研、分析和评估相关材料、数据和信息，确保标准的科学性和可靠性。

（2）注重标准的系统性。本标准遵循ISO 14067、PAS 2050、GB/T 24067等产品碳足迹标准通则的框架，在功能单位、系统边界、取舍准则等重要内容方面充分考虑日用玻璃行业特性，增强了日用玻璃产品碳足迹量化的系统性和可行性。

（3）注重标准的适用性。借鉴国内外生命周期相关标准，充分考虑日用玻璃发展现状、产品生命周期特点，建立碳足迹核算评价方法，提供核算公式及各生命周期阶段数据收集清单，并对重点企业多种产品进行验证，确保标准适用性和实践可操作性。

（4）注重标准的规范性。本标准按照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》的要求和规定编写，确定标准的组成要素。主要内容严格按照工信部《重点工业产品碳足迹核算规则标准编制指南》和《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》规定的框架编制，确保标准的规范性。

4.2 技术路线

通过对国内外资料广泛调研、以及对具有代表性的日用玻璃企业调研和数据收集分析的基础上，编制本标准，主要内容包括碳足迹量化核算的或声明单位、系统边界确定、数据收集和质量、分配、清单计算、结果解释、报告及附录等。编制形成标准草案，收集企业活动水平数据并根据本标准进行案例试算，根据试算结果，优化完善标准草案，形成标准征求意见稿和编制说明。最后公开征求社会意见之后，修改完善标准文本和编制说明，形成标准送审稿和报批稿。

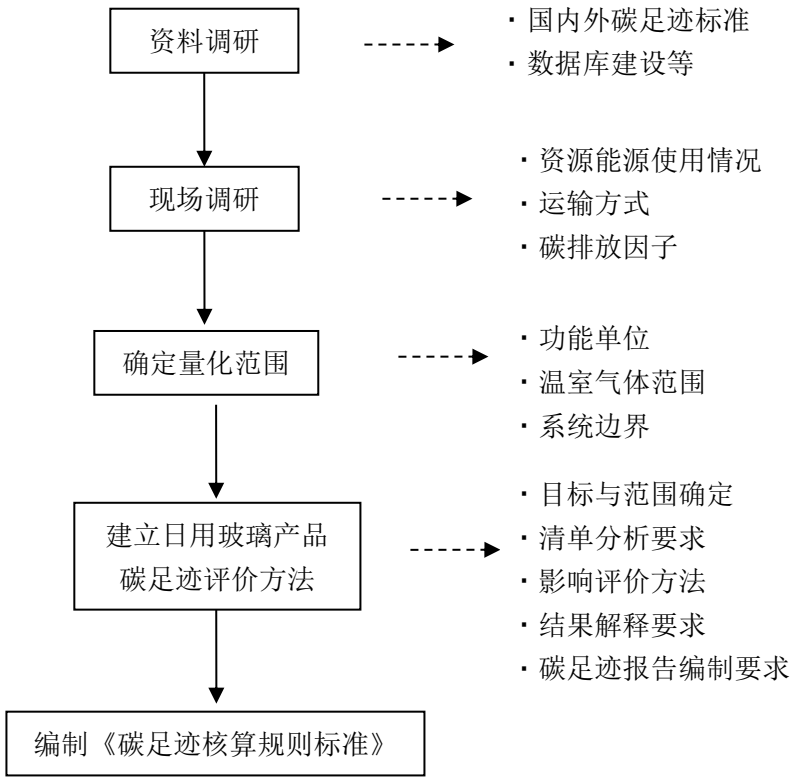


图1 技术路线图

5 主要技术内容及说明

5.1 适用范围

本文件在《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》（GB/T 24067-2024）框架下，对日用玻璃产品碳足迹核算提出技术要求。

本文件规定了日用玻璃产品碳足迹量化的方法和要求。

考虑到国家对碳足迹管理工作的需要，本文件可以支撑产品碳足迹绩效评价、产品碳足迹信息披露、环保信息公开等工作。

本文件不适用于日用玻璃生产企业的企业层级碳排放量的核算。企业层级碳排放核算包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统产生的碳排放，通常包括化石燃料燃烧排放、原料配料中碳粉氧化排放、原料分解产生的排放、购入和输出的电力及热力产生的排放，不包括原料和能源获取、运输阶段产生的碳排放。

5.2 标准结构框架

本标准分为正文和附录两部分。正文包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、量化目的和范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告等 8 个章节。附录对数据收集清单、数据质量评价方法、相关参数、温室气体全球变暖潜势、产品碳足迹报告模板进行了规范和说明。

量化目的和范围、清单分析、影响评价为标准的核心内容。其中量化目的和范围明确了本标准制定的目的和量化范围，包括产品范围、时间范围、声明单位（1kg 日用玻璃或 1L 容量玻璃产品）和系统边界（原材料与能源获取阶段和产品生产阶段）；清单分析定义了数据收集类型、数据质量要求（初级数据质量要求和次级数据质量要求）、数据选择要求（活动水平数据选择和碳足迹因子选择）以及数据审定要求；影响评价提出了日用玻璃产品碳足迹算公式，包括原材料与能源获取阶段碳足迹核算公式和产品生产阶段碳足迹核算公式。

5.3 术语与定义

根据本标准的内容，给出了日用玻璃、产品碳足迹、声明单位、单元过程等 12 个术语和定义。除“日用玻璃”术语定义外，均来源于 GB/T 24067。

此外，GB/T 9987 和 GB/T 24067 界定的其他术语和定义适用于本标准。

5.4 标准主要内容的确定依据

在开展碳足迹核算时，需明确核算范围、声明单位、系统边界，同时需明确数据收集与处理的相关要求。在此基础上，明确产品碳足迹核算的具体计算方法。最后，对产品碳足迹报告进行规定。

5.4.1 系统边界

产品系统边界计算范围有“从摇篮到大门”、“从摇篮到坟墓”两种类型。考虑到日用玻璃产品的特点，产品使用过程中不涉及温室气体排放，同时废玻璃制品等回收过程中产生的温室气体较少，主要是碎玻璃由废品站运输至玻璃厂时产生的碳排放，不涉及生产加工等环节，而碎玻璃破碎加工过程中产生的碳排放可计入到原料获取阶段，因此本文件指定的日用玻璃碳足迹量化系统边界为“摇篮到大门”，即从原材料开采（生产）到日用玻璃产品出厂，不包括产品出厂后的使用和废弃阶段。系统边界图如图 2 所示。

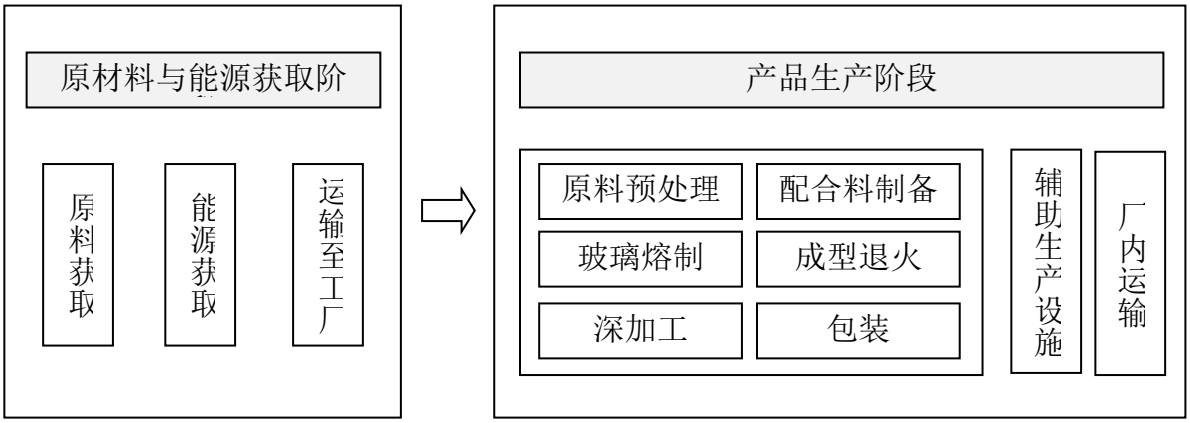


图 2　系统边界图

5.4.2　声明单位

产品碳足迹研究应明确规定功能单位或声明单位。根据本标准确定的日用玻璃碳足迹量化的系统边界，采用声明单位量化产品碳足迹，确定日用玻璃碳足迹量化的声明单位为“1kg 日用玻璃产品”。对于玻璃包装容器，也可采用包装容量作为声明单位，如 1L 容量玻璃产品等，鼓励包装容器制造企业通过轻量化降低单位容积产品的碳足迹。

5.4.3　数据收集与处理

（1）数据收集要求

本标准规定了采集数据、数据质量要求和数据质量评价方法。采集的数据可参见附录 A。应收集系统边界内的所有单元过程的能源、资源消耗和温室气体排放相关数据，并对数据获得方式和来源予以说明。

活动水平数据优先采用直接计量、检测获得的初级数据，如果初级数据无法获得，可以根据要求选择合适的次级数据。

（2）数据质量要求

数据收集与处理是产品碳足迹评价中的重要环节，数据的质量关系到评价结果的科学性和可靠性。本标准明确提出数据收集与处理过程中，相关数据应满足以下数据质量要求：技术代表性、时间代表性、地理代表性、数据完整性、数据一致性。

（3）数据取舍准则

在产品碳足迹核算过程中，可规定一套数据取舍准则，舍弃产品碳足迹影响较小的因素，简化数据收集过程。

小于产品重量 1%的原辅料引起的排放可舍弃，同类原辅料应按合计重量判断，但总共舍弃的重量不宜超过产品重量的 5%。产品生产、使用等过程中人员产生的温室气体排放可舍弃。

针对日用玻璃生产过程中添加的碎玻璃，明确了外购碎玻璃和自产碎玻璃碳足迹的取舍准则。

（4）分配原则

在边界设置或数据收集时，应尽量避免进行数据分配。若发现至少有一个过程的输入和输出包含多个产品，则总排放量需要在产品生命周期内进行分配。分配的原则如下：

①优先使用物理关系参数（包括但不限于生产量、生产工时等）进行分配；

②无法找到物理关系时，则依经济价值进行分配；

③若使用其他分配方法，须提供所使用参数的基础及计算说明。

此外，明确了煤制气过程中产生的煤焦油作为产品外售时，碳足迹的分配情况。

5.4.4 影响评价

5.4.4.1 核算方法

日用玻璃产品碳足迹计算包括原材料与能源获取阶段和产品生产阶段涉及的所有单元过程，每个阶段的产品碳足迹相加得到所评价生命周期的碳足迹。本标准分别给出了日用玻璃产品生命周期不同阶段碳足迹量化方法。

原材料与能源获取阶段包括原料（石英砂、石灰石等）开采、输入的二次材料加工及上述过程中的内部运输，能源开采生产、加工过程及上述过程中的内部运输，产品生产所需碎玻璃的回收过程以及原料和能源运输至企业生产过程。

产品生产阶段包含了化石燃料燃烧排放、碳粉氧化排放、原料碳酸盐分解排放、二氟乙烷排放及电力、热力产生的工艺过程温室气体排放，碎玻璃等固体废物的产生与厂内处理，烟气治理，氨水制备以及原料、能源、成品等在工厂内部运输。

5.4.4.2 碳足迹因子

影响评价过程中除了企业自身的活动数据外，碳足迹因子的选择也至关重要。碳足迹因子优先采用企业通过生命周期评价方法且经第三方专业机构验证获得的碳足迹因子，其次可采用国家正式公布的产品碳足迹因子和基于 GB/T 24040、GB/T 24044 等相关标准且经第三方专业机构验证的生命周期评价报告、碳足迹报告、文献、数据库中提供的基于我国实际的碳足迹因子参考值，以上数据均不可获得时可采用国外数据库的替代数据同时论证数据的可行性。本标准附录 C 中给出了部分碳

足迹因子，主要来源于国内相关数据库，企业在计算时相关碳足迹时可参考。其他原材料、能源等碳足迹可通过以下数据库查询。

（1）中国产品全生命周期温室气体排放系数库（CPCD 数据库）

由生态环境部环境规划院组织中国城市温室气体工作组、公众环境研究中心（IPE）和阿里云能耗宝等联合开发碳足迹建模工具，为组织、企业和个人提供公开免费的计算平台。本文件附录 C 中给出了石灰石产品碳足迹因子查询结果，具体见图 3 所示。



图3　石灰石碳足迹因子（CPCD数据库，2026.03.27）

CPCD 数据库平台链接：http://lca.cityghg.com/

（2）天工 LCA 数据库

由清华大学等国内外三十所高校和科研机构共同发起组织构建，是开放透明的公益性质数据库，在全球范围开放免费使用，旨在让更多国内企业能够进行产品碳足迹管理，推动行业绿色低碳转型。

天工 LCA 数据库平台链接：https://www.tiangong.earth/zh

（3）国家温室气体排放因子数据库

由生态环境部与国家统计局联合牵头建设的碳排放核算基础数据平台，2025 年 1 月 10 日正式上线第一版。该数据库作为我国碳排放统计核算体系的重要组成部分，将为社会各界提供温室气体排放因子基础数据支持，推动碳排放统计核算工作，助力国家碳达峰碳中和目标。

国家温室气体排放因子数据库平台链接：https://data.ncsc.org.cn/factoryes/index

5.5 企业测算

5.5.1 基本情况

为了验证标准的可行性和实用性，在标准完成编制后编制组开展案例试算工作。某企业拥有 105 平方米和 115 平方米窑炉各一座，日产玻璃瓶 160 万只，年产玻璃瓶 18 万吨，均采用先进的“吹吹法”、“压吹法”和“小口压吹法”工艺技术。基本信息如下。

表 5-1 企业基本信息表

产品名称	玻璃瓶
系统边界	摇篮到大门
声明单位	1kg 玻璃瓶
时间范围	2023 年 1 月 1 日-2023 年 12 月 31 日
原材料	方解石、石英砂、碎玻璃、纯碱、碳粉、白云石、铁粉、长石、芒硝
运输方式	公路运输
燃料类型	天然气、柴油、液化石油气

5.5.2 碳足迹核算结果

不同阶段碳足迹如下表。

表 5-2 原材料与能源开采加工阶段温室气体排放量

生命周期阶段	过程明细	过程活动水平	单位	碳排放量（$kgCO_2e$）
原材料获取阶段	碎玻璃（自产）	46406	t	100887
	方解石	22048	t	45639
	白云石	1242	t	152766
	芒硝	272	t	181696
	铁粉	161	t	19320
	钾长石	12777	t	472749
	纯碱	23095	t	10115610
	碳粉	97	t	180420
	石英砂	72107	t	843652
能源获取阶段	柴油	85854.87	kg	41725
	天然气	28513636	m^3	8069359
	液化石油气	3060	kg	1463
小计				20225286.04

表 5-3 原材料与能源运输阶段

生命周期阶段	运输方式	过程明细	过程活动水平	单位	碳排放量（$kgCO_2e$）

原材料运输阶段	公路运输	碎玻璃	4640550	t·km	352682
	公路运输	方解石	8819200	t·km	670259
	公路运输	白云石	496800	t·km	37757
	公路运输	芒硝	8160	t·km	620
	公路运输	铁粉	241500	t·km	18354
	公路运输	钾长石	2299860	t·km	174789
	公路运输	纯碱	6928500	t·km	526566
	公路运输	碳粉	160050	t·km	12164
	公路运输	石英砂	14421400	t·km	1096026
小计					2889218

表 5-4　产品生产阶段温室气体排放量

生命周期阶段	**过程明细**	**过程活动水平**	**单位**	**分配比例（%）**	**质量分数（%）**	**碳排放量（$kgCO_2e$）**
生产阶段	纯碱	23095	t	100	99	9486752
	方解石	22048	t	100	90	8725253
	白云石	1242	t	100	90	533548
	碳粉	97	t	100	100	42652
	柴油	85854.87	kg	100	/	271645
	天然气	28513636	m^3	100	/	62273781
	液化石油气	3060	kg	100	/	9700
	电力	31129768.55	kWh	100	/	19316021
小计						100659353

该企业 2023 年产量为 153362.82 吨，温室气体产生量为 123773.9 吨，玻璃瓶产品碳足迹为 0.807$kgCO_2e/kg$，其中原材料与能源获取阶段碳足迹为 0.151$kgCO_2e/kg$，产品生产阶段碳足迹为 0.656$kgCO_2e/kg$。

表 5-5　计算结果汇总

阶段	**温室气体排放量（t）**		**占比**	**产品碳足迹（$kgCO_2e/kg$）**
原材料与能源获取阶段	开采加工	20225.3	16.34%	0.132
	运输	2889.2	2.33%	0.0188
产品生产阶段	100659.4		81.33%	0.656
合计	123773.9		100%	0.807

6 标准实施建议

以LCA方法为基础定量评价日用玻璃的温室气体排放，可以综合分析日用玻璃产品在整个生命周期过程中的温室气体相关环境负荷现状。本标准作为产品碳足迹核算方法体系中的组成部分，为日用玻璃产品碳足迹量化提供了科学的核算方法，其结果可作为产品碳足迹绩效评价、企业温室气体减排持续改进和绿色供应链管理、产品碳足迹信息披露、环保信息公开等不同应用的依据。

为了保证日用玻璃产品碳足迹核算的数据质量和动态更新，应建立健全日用玻璃产品碳足迹模型和数据库，健全本地因子库，补充产业链不同阶段因子，形成统一的碳排放计算体系，以便更好地核算碳排放，同时也为产品碳足迹评价提供支持。