

《产品碳足迹 产品种类规则 平板玻璃》 编制说明

标准编制组
2022 年 12 月

目录

一、任务来源及编制背景1

二、工作简况2

三、编制原则及标准的主要技术内容说明2

四、主要验证情况分析19

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况21

六、标准中涉及专利情况22

七、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况 22

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性23

九、重大分歧意见的处理经过和依据23

十、标准性质的建议说明23

十一、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）23

十二、废止现行相关标准的建议 23

十三、其它应予说明的事项 23

一、任务来源及编制背景

1.1 任务来源

2020 年 9 月 22 日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会上宣布，中国力争 2030 年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和目标。2021 年 10 月 24 日，中共中央、国务院印发的《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》发布。作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系中的“1”，意见为碳达峰碳中和这项重大工作进行系统谋划、总体部署。2021 年 10 月，《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》以及《2030 年前碳达峰行动方案》，两个重要文件的相继出台，共同构建了中国碳达峰、碳中和“1+N”政策体系的顶层设计。

为全面落实并达成我国碳达峰碳中和计划目标，根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函〔2021〕291 号），《产品碳足迹 产品种类规则 平板玻璃》（2021-1776T-JC）作为行业标准立项，研制周期 24 个月。由建材工业综合标准化技术委员会归口，编制工作由建材工业质量认证管理中心、北京工业大学等单位负责。

1.2 背景和意义

气候变化是当今人类社会面临的共同挑战。积极应对气候变化，加快推进清洁能源与低碳发展，已经成为国际社会的普遍共识。我国政府高度重视低碳发展与应对气候变化工作，在提交联合国的《强化应对气候变化行动—中国国家自主贡献》中提出：将于 2030 年左右使二氧化碳排放达到峰值并争取尽早实现，2030 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%~65%，非化石能源占一次能源消费比重达 20%左右，森林蓄积量比 2005 年增加 45 亿立方米左右。产品碳足迹评价是基于生命周期评价的方法对于一个产品系统温室气体排放和吸收的汇总，以二氧化碳当量这种形式来表述。可以帮助个人和组织评估其对温室气体环境因素的影响，为环境报告提供有效信息。对于企业而言，是社会责任的一种体现。可根据确定的产品碳足迹来减少企业碳排放行为，并由此采取可行的措施来控制和减少碳排放，提高声誉并强化品牌，改善内部

运营，节能减排，获得竞争优势。此外，产品碳足迹评价也是引导消费者环保行为的有效标识，引导消费决策。我国开展碳足迹研究相对较晚，尚未形成完善的认证体系，目前国内外主要碳足迹、碳中和规范有：PAS 2050：2008，ISO14040：2006，ISO14044：2006，PAS 2060：2010，ISO14067：2013 深圳产品碳足迹评价通则等，随着全球应对气候变化进程不断加快，产品碳足迹评价规范势必成为引领绿色消费的利剑，具有重要的现实意义和深远的历史意义。

2020 年平板玻璃行业产量为 9.5 亿重箱，产生近 4000 万吨 CO₂ 排放。平板玻璃工业碳排放主要来自三部分，一部分是平板玻璃熔窑化石燃料燃烧产生的排放，二是碳酸盐分解产生的过程排放，三是消耗的电力产生的碳排放。因此，定量评价平板玻璃产品的温室气体排放尤为重要，而产品碳足迹评价以 LCA 方法为基础可以综合分析平板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，制定产品碳足迹产品种类规则可以规范平板玻璃产品碳足迹评价统一的基本规则和要求，为支撑平板玻璃产品的生态设计、绿色选材以及绿色建筑、绿色建材、绿色工厂等相关认证工作提供可操作的方法。

二、工作简况

本标准遵循生命周期的基本指导思想，在广泛收集国内外平板玻璃行业环境保护、清洁生产相关的政策、法律法规、技术导则、标准等文献，选择典型企业开展系统深入地实地调研，结合我国平板玻璃行业的现状，进行全面系统研究的基础上，完成了本标准的撰写。具体编制过程如下：

2021 年 12 月，工信部下达《工业和信息化部办公厅关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函〔2021〕291 号），《产品碳足迹 产品种类规则 平板玻璃》（2021-1776T-JC）标准正式立项。

2022 年 2 月，召开标准编制工作汇报会，标准牵头单位向建材工业综合标准化技术委员会汇报了标准编制计划；

2022 年 3 月，召开标准启动会，确定标准编制组，标准编制计划，并邀请碳核查碳咨询及平板玻璃制造行业专家对标准草案进行了初步讨论；

2022 年 3 月-2022 年 5 月，平板玻璃生产企业调研，完善标准草案；

2022 年 6 月，标准编制组、标委会共同开展标准研制进度第一次工作会，总结编制进度，分析标准草案；

2022 年 3 月-2022 年 9 月，各口径及地方碳核查要求文件调研，总结分析，完善标准草案；

2022 年 9 月，标准编制组、标委会共同开展标准研制进度第二次工作会，总结编制进度，分析标准草案；

2022 年 12 月，形成征求意见稿，提交至标委会申请公开征求意见；

...

三、编制原则及标准的主要技术内容说明

3.1 本标准的编制原则

遵循标准编制先进性、科学性、一致性和可行性的原则。在编制过程中，以 ISO 14067（2013）为依据，以 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》为指导，在符合国家现行法律、法规以及平板玻璃行业政策要求的前提下，参考国内外相关标准，调研国内相关行业企业实际生产情况，综合考虑平板玻璃产品行业现状，结合产品生命周期评价方法，对平板玻璃碳足迹核算方法做出了详细的规定。

基于生命周期评价方法，考虑到平板玻璃产品作为工业中间产品的特点，制定平板玻璃碳足迹核算的核算边界、功能单位等内容，以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

3.2 标准的主要内容及说明

3.2.1 范围

本文件规定了平板玻璃碳足迹的量化、产品碳足迹报告、产品碳足迹的绩效追踪等内容。

本文件适用于 GB/T 15764 规定的平板玻璃产品。

3.2.2 术语和定义

在充分考虑本标准适用范围以及参考其他相关标准定义的基础上给出本标准的术语和定义。

参考 GB/T 32150、ISO 14067 给出了温室气体的定义大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。同时根据平板玻璃行业温室气体排放的特点，在注中给出了本文件中温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）。

3.2.3 目标和范围

目的：产品碳足迹量化是为了通过量化平板玻璃在规定系统边界内的温室气体排放量和清除量，从而实现定量评价产品对气候变化的潜在影响。

范围：产品碳足迹的量化方法基于生命周期理论建立，产品的生命周期评价可以包括从“摇篮到坟墓”所有阶段，也可以近包括“摇篮到大门”的部分阶段，不同的边界范围碳足迹量化值也必然不同，因此进行产品碳足迹量化的先决条件是确定产品碳足迹量化的范围。范围的确定则包括确定功能单位和系统边界两部分。

系统边界：考虑到平板玻璃产品作为工业中间产品的特点，其在形成产品交付到终端消费者之前要经历多段深加工工序，不同的深加工手段及工序最终形成的产品的碳足迹也不尽相同，因此本文件指定的平板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）到平板玻璃产品出厂，见图 1。

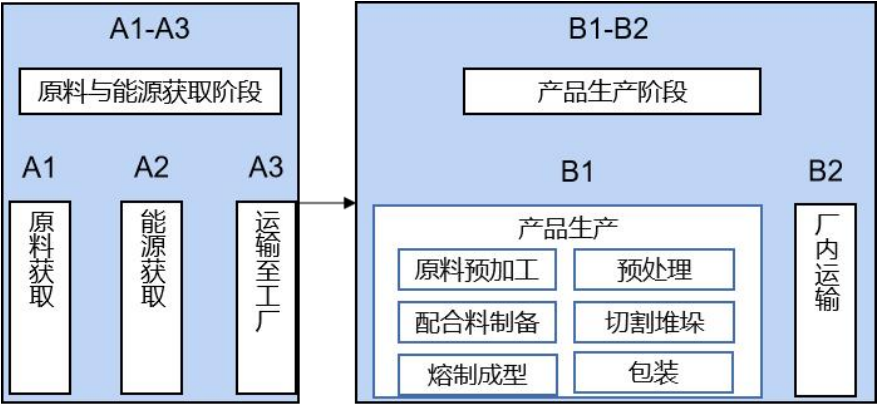


图 1 平板玻璃碳足迹量化的系统边界

功能单位：根据本文件确定的平板玻璃碳足迹量化的系统边界确定平板玻璃碳足

迹量化的功能单位为“生产 1 重量箱平板玻璃”。

3.2.4 产品碳足迹清单分析

产品碳足迹清单分析是产品碳足迹量化的前提，本文件提出的产品碳足迹清单分析的内容包含数据的描述、取舍准则、数据质量要求、数据审定、分配。

3.2.4.1 数据的描述

数据的描述列明了进行平板玻璃碳足迹核算工作需要采集的各阶段的数据及各类数据的数据类型要求，并提出进行碳足迹核算工作应对数据来源予以说明，对于数据类型的要求，碳足迹量化基础数据的采集可分为原始数据和次级数据，其中能源、资源消耗和温室气体排放相关均应收集原始数据或次级数据。原始数据一般指企业现场采集或实测数据，次级数据包括通过商业数据库、统计数据或文献研究等途径获取的数据。

3.2.4.2 取舍准则

为保证碳足迹量化的准确性与科学性，对于采集的数据，可根据固定原则进行取舍。

首先，所有的能源、原料、利废原料的生产、加工、运输数据均应采集并计算，只有在满意以下条件之一的情况下可以忽略不计：

- 1) 对于列入省级及以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录的利废原料，若未在本产品系统加工，则忽略其在本产品系统外的碳排放；
- 2) 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对产品预期碳足迹的贡献均不得超过 1%；
- 3) 所有忽略的物质（能量）流与单元过程对产品预期碳足迹贡献总和不超过 5%；
- 4) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员生活及相关设施的消耗和排放，均可忽略。

3.2.4.3 数据质量要求

对于采集到的原始数据与次级数据，应控制数据质量，从而保证产品碳足迹量化数据的准确，质量要求如下：

原始数据应保证采集数据的完整性、准确性、一致性：

a)完整性。原始数据宜采集企业一个自然年内的生产统计数据，应根据取舍准则检查是否有缺失的过程、消耗和排放；

b)准确性。原始数据中的能源、原料消耗数据应来自企业实际生产统计记录，能源和原料获取数据优先来自上游供应商；碳排放数据优先选择核查报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有原始数据均应转换为以功能单位为基准，且应详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

c)一致性。原始数据采集时同类数据应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

次级数据应保证数据的代表性、完整性、一致性：

a)代表性。优先选择原材料供应商或产品客户提供的数据，其次选择相近年份代表国内及行业平均水平的公开生命周期数据，再次选择代表国外同类技术水平的生命周期数据；

b)完整性。碳足迹研究应收集完整的次级数据，应包含系统边界内的所有与温室气体排放相关的生命周期清单项目；

c)一致性。同一机构对同类产品次级数据的选择应保持一致，如果次级数据更新，则产品碳足迹报告也应更新。

3.2.4.4 数据审定

数据采集过程中，应验证数据的有效性，通过物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式，确认数据的准确性与合理性。对于异常数据，应分析原因，予以替换，替换的数据应满足数据质量要求。

3.2.4.5 分配

平板玻璃生产过程中存在一个单元过程同时产出两种或多种产品，受限于平板玻

璃生产企业原材料即能源计量器具的配备，若消耗的原料和能源以及污染物排放无法拆分，或存在输入渠道有多种，而输出只有一种的情况。在这些情况下，须根据一定的关系对这些过程的数据进行分配。

分配的方式应根据平板玻璃碳足迹量化的功能单位“生产 1 重量箱平板玻璃”，依据以下原则进行分配：

- a) 尽量避免进行数据分配；
- b) 优先使用物理关系参数（如产量等）进行分配；
- c) 对于闭环里循环使用的共生产品，不需要分配；
- d) 评价过程中涉及分配方法应在产品碳足迹报告中予以明确说明。

3.2.5 产品碳足迹影响评价

产品碳足迹的影响评价主要指产品碳足迹二氧化碳当量量化值，当量的转化基于全球增温潜势参数，将不同类型的温室气体排放量转换为相同的度量单位（二氧化碳当量），并加和得到产品碳足迹，按式（1）计算

$$C = \sum_i (GWP_i \times C_i) \tag{1}$$

式中：

C——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂ eq.）；

GWP_i——第i类温室气体的全球增温潜势，在附录中给出；

C_i——每功能单位平板玻璃的温室气体排放量，单位为千克（kg），计算方法见式2。

$$C_i = C_{\text{获取},i} + C_{\text{生产},i} - C_{\text{清除},i} \tag{2}$$

式中：

C_i——每功能单位产品生命周期中第i类温室气体排放总量，单位为千克（kg）；

C_{获取,i}——每功能单位产品在原料与能源获取阶段的第i类温室气体排放量，单位为千克（kg），计算方法见附录C；

C_{生产,i}——每功能单位产品在生产阶段的第i类温室气体排放量，单位为千克（kg），计算方法见附录C；

$C_{清除,i}$ ——每功能单位产品系统边界内第*i*类温室气体的清除量，单位为千克（kg）。

这里需要特殊说明的是不同种类的温室气体应单独计算。

3.2.6 产品碳足迹核算

此部分给出了原材料与能源获取阶段、产品生产阶段的碳足迹核算公式。

原料及能源获取阶段温室气体排放总量按式（3）计算：

$$C_{获取,i} = \sum_{i,j} (M_j \times CEF_{i,j}) + \sum_{i,j,k} (M_j \times D_{j,k} \times TEF_{i,k}) \tag{3}$$

式中：

M_j ——每功能单位产品生产阶段的第*j*种原料或能源的消耗量，单位为千克（kg）；

$CEF_{i,j}$ ——第*j*种原料或能源开采、加工或生产的第*i*种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）。替代原料、替代燃料、清洁能源（如氢能、太阳能、地热能、水电、风电等）开采、加工或生产的温室气体排放因子按 0 计算。

$D_{j,k}$ ——第*j*种原料或能源第*k*种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；

$TEF_{i,k}$ ——第*k*种运输方式的第*i*种温室气体排放因子，单位为千克每千克千米（kg/kg·km）。

为满足此部分碳足迹核算需要，需要采集的数据包括有 a)原料获取量：石灰石、白云石、长石、利废原料等；b)能源获取量：煤、电、柴油、燃料油、天然气等；c)运输：运输方式、运输距离等。数据类型应尽量使用原始数据，必要时可选用次级数据。

产品生产阶段的温室气体排放量按式（4）-式（8）计算，[此部分二氧化碳排放量的计算范围及计算公式，参考了GBT 32151.7《温室气体排放核算与报告要求：平板玻璃生产企业》](#)：

$$C_{生产,i} = E_{过程,CO_2} + E_{燃烧,i} \tag{4}$$

式中：

$E_{过程CO_2}$ ——特指温室气体为二氧化碳时每功能单位产品生产阶段的过程排放量，包括碳粉氧化和碳酸盐原料煅烧分解产生的二氧化碳排放量，按公式（5）计算，当温室气体种类为非二氧化碳时， $E_{过程CO_2}$ 取0；

$E_{燃烧i}$ ——每功能单位产品生产阶段燃料燃烧产生的第i种温室气体排放量，按式（8）计算，单位为千克二氧化碳（kg）。

$$E_{过程CO_2} = E_{碳粉} + E_{分解} \quad (5)$$

式中：

$E_{碳粉}$ ——每功能单位产品原料配料中碳粉氧化的排放，按（6）计算，单位为千克（kg）；

$E_{分解}$ ——每功能单位产品原料中碳酸盐分解产生的排放，按（7）计算，单位为千克（kg）。

$$E_{碳粉} = Q_c \times PC_c \times \frac{44}{12} \quad (6)$$

式中：

Q_c ——每功能单位产品原料配料中碳粉消耗量，单位为为千克（kg）；

PC_c ——碳粉含碳量的加权平均值，单位为百分数（%），如缺少测量数据，可按照100%计算。

$$E_{分解} = \sum_j R_j \times PR_j \times REF_j \times F_j \quad (7)$$

式中：

R_j ——每功能单位产品第j种碳酸盐对应原料矿石的消耗量，单位为千克（kg）；

PR_j ——原料矿石中第j种碳酸盐的质量分数，单位为百分数（%），如缺少测量数据，可按照100%计算；

REF_j ——第j种碳酸盐的二氧化碳排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）；

R_j ——第j种碳酸盐的煅烧比例，单位为百分数（%），如缺少测量数据，可按照100%计算。

$$E_{\text{燃烧},i} = \sum_{i,j,k} (NCV_j \times FC_{j,k} \times EF_{i,j,k}) \tag{8}$$

式中：

NCV_j ——第j种燃料的平均低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）或吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）；

$FC_{j,k}$ ——每功能单位第j种燃料第k种燃烧方式的消耗量，单位为吨（t）或万标立方米（10⁴Nm³）；

$EF_{i,j,k}$ ——第j种燃料第k种燃烧方式的第i种温室气体的排放因子，单位为千克每吉焦（kg/GJ）。

为满足产品生产阶段碳足迹核算需要，需采集的数据包括有 a)原料消耗量：石灰石、白云石、长石、利废原料等；b)能源消耗量：煤、电、柴油、燃料油、天然气等；c)平板玻璃生产及厂内运输过程产生的废气、废水、废弃物处理相关的温室气体排放。且为了保证产品生产阶段碳足迹核算尽量与产品实际情况相符，此部分数据应优先选用原始数据。

3.2.7 附加环境信息

产品碳足迹量化主要针对生命周期评价中全球变暖影响类型进行，若平板玻璃生产企业产品具有其他相关的重要信息，宜在附加环境信息中描述。

3.2.8 可比性

依据生命周期理论进行的平板玻璃产品碳足迹核算结果，其产品类型、范围、数据质量、评价模型和方法均会对评价结果带来影响，从而降低产品碳足迹间的可比性，因此本部分给出了，碳足迹核算结果具有可比性的必要条件，需满足以下所有条件：

- a)产品描述（如产品名称、工艺流程、主要技术参数等）是相同的；
- b)目的和范围的确定应满足功能单位是相同的，系统边界的选取是等同的；

c)数据的收集与确认是等同的（包括数据的描述、取舍准则、数据质量要求），计算程序是相同的（包括数据确认、数据计算和分配）；

d)对于生命周期影响评价，适用时影响类型和计算方法是相同的，提供附加环境信息的要求是等同的。

3.2.9 产品碳足迹绩效追踪

平板玻璃生产企业产品生产过程的原燃料消耗、运输等环节的原材料及能源消耗会根据企业节能技改，市场环境等方面因素变化，因此对于平板玻璃产品碳足迹，应按一定的核算周期进行定期绩效追踪，从而保证碳足迹量化数值能够符合产品情况。

3.2.10 产品碳足迹研究报告

本部分给出产品碳足迹结果的表现或公开形式，可以是报告、声明、证书等，同时给出了产品碳足迹报告需包含的信息，包括但不限于：

- a) 报告基本信息，包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期、报告有效期、研究中使用的产品种类规则等；
- b) 企业基本信息，包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式、概况等；
- c) 产品碳足迹评价：
 - 1) 产品描述；
 - 2) 评价范围：功能单位、系统边界、取舍准则；
 - 3) 产品碳足迹计算：数据采集、数据计算、数据分配；
 - 4) 产品碳足迹计算结果；
 - 5) 附加环境信息（如适用）；
 - 6) 根据取舍准则忽略的物质（能量）流或单元过程（如适用）；
 - 7) 绩效追踪说明（如适用）。

其他必要信息：报告编制及验证机构信息等。

3.2.10 附录 A

附录 A 为资料性附录，是原始数据的收集信息。本附录的内容主要包含平板玻璃生产过程中原料与能源使用的种类及相关参数，关于原料及能源种类，编制组调研了 8 家不同平板玻璃生产企业（见表 3-1、表 3-2），同时结合 GB/T 32151.7 中给出的原料及能源种类，形成本标准附录 A、附录 B 中各表格所涉及的原料及能源，附录 A 中原始数据采集表见表 3-3。

表 3-1 调研企业原料种类

| | 石灰石 | 白云石 | 长石 | 砂岩 | 硅砂 | 石英砂 | 碳粉 | 纯碱 | 元明粉 | 芒硝 | 碎玻璃 | 锡 | 硝酸钠 |
|------|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|-----|---|-----|
| 企业 1 | √ | √ | | | | | √ | √ | | | | | |
| 企业 2 | √ | √ | √ | √ | | | | √ | | √ | √ | | |
| 企业 3 | √ | √ | √ | √ | | | | √ | | √ | | | |
| 企业 4 | √ | √ | √ | | √ | | | √ | | √ | | | √ |
| 企业 5 | √ | √ | √ | √ | | | | √ | | √ | √ | √ | |
| 企业 6 | √ | √ | √ | | | √ | | √ | √ | | √ | | |
| 企业 7 | √ | √ | | | | | | √ | | √ | √ | | |
| 企业 8 | √ | √ | | | √ | | | √ | | | | | |

表 3-2 调研企业能源种类

| | 电 | 煤 | 柴油 | 天然气 | 石油焦粉 | 燃料油 | 焦炉煤气 | 乙烯焦油 | 液化天然气 |
|------|---|---|----|-----|------|-----|------|------|-------|
| 企业 1 | √ | | | √ | | | | | |
| 企业 2 | | | | √ | | | √ | | |
| 企业 3 | √ | √ | | √ | | | | | √ |
| 企业 4 | √ | | | √ | | | | | |
| 企业 5 | √ | √ | √ | | | | | | |
| 企业 6 | √ | | | | | | √ | √ | |
| 企业 7 | √ | | √ | | √ | √ | | | |
| 企业 8 | √ | | √ | √ | | | | | |

表 3-3 原始数据采集表

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-------|---|-----|-------------------------------|---------------------|----------------------|---------------|
| 基本 信息 | 企业名称 | | | | | | | |
| | 企业所属省份 | | | | | | | |
| | 企业地址 | | | | | | | |
| | 联系人及联系方式 | | | | | | | |
| | 生产线数量/设计产能 | | 共_____条，设计产能：_____ / _____ / _____（分线填写） | | | | | |
| | 数据统计周期 | | | | | | | |
| 产品 信息 | 产品种类 ¹ /实际产量 | | 种类 1：_____：产量_____吨。 种类 2：_____：产量_____吨。 ... | | | | | |
| | 执行产品标准 | | | | | | | |
| 原料与能源获取阶段（A1-A3），产品生产阶段（B1-B2） | | | | | | | | |
| 资源消 耗及综 合利用 | 种类 | | 消耗 量 | 单位 | 产地 | 取得方式 填写自产 或外购 | 运输方式 汽运、火车或 船运 | 加权运输距离 /km |
| | 石灰石 | | | t | | | | |
| | 白云石 | | | t | | | | |
| | 长石 | | | t | | | | |
| | 纯碱 | | | t | | | | |
| | 石英 | | | t | | | | |
| | 芒硝 | | | t | | | | |
| | 碳粉 | | | t | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 水 | | | m³ | | 说明来源（自来水、河水等）：_____ | | |
| 能源 消耗 | 种类 | | 消耗 量 | 单位 | 低位发热量数据来源 | | 详细情况说明 | |
| | 电力 | | | kWh | | | 低位发热量：_____ | |
| | 煤 | | | t | | | 低位发热量：_____ | |
| | 柴油 | | | t | | | | |
| | 天然气 | | | t | | | 低位发热量：_____ | |
| | | | | -- | | | | |
| 环境 排放 | 种类 | | 排放 量 | 单位 | 数据来源（如：在线监 测或 定期环境检测报告） | | 详细情况说明 | |
| | 大气 排放 | 二氧化碳 | | t | | | | |
| | | | | t | | | | |

¹ 按产品对应标准要求进行分类

| | | | | | | |
|--|--------|--|--|--|--|--|
| | 固体废物排放 | | | | | |
|--|--------|--|--|--|--|--|

3.2.11 附录 B

附录 B 为规范性附录，是次级数据的收集信息及数据质量评价要求，其中次级数据采集表见表 3-4，数据质量评价体系表见表 3-5。

表 3-4 次级数据采集表

| 次级数据 | | 数据来源 | 数据获取方式 | 时间相关性 | 地域相关性 | 技术相关性 |
|------|------|------|--------|-------|-------|-------|
| 资源 | 石灰石 | | | | | |
| | 白云石 | | | | | |
| | 长石 | | | | | |
| | 砂岩 | | | | | |
| | 纯碱 | | | | | |
| | 芒硝 | | | | | |
| | 碎玻璃 | | | | | |
| | 水 | | | | | |
| | 其他 | | | | | |
| 能源 | 煤 | | | | | |
| | 汽油 | | | | | |
| | 柴油 | | | | | |
| | 天然气 | | | | | |
| | 其他 | | | | | |
| | 电力 | | | | | |
| 运输 | 公路运输 | | | | | |
| | 铁路运输 | | | | | |
| | 水路运输 | | | | | |

带格式表格[ni 刚哥]

表 3-5 数据质量评价体系表

| 数据质量评价项 | 项目分值 | | | | |
|---------|-------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 数据来源 | 生产现场 | 行业统计数据 | 权威机构调研报告 | 文献 | 其他 |
| 数据获取方式 | 测量 | 计算 | 平均 | 估算 | 未知 |
| 时间相关性 | ≤1 年 | >1 年，≤5 年 | >5 年，≤10 年 | >10 年，≤15 年 | >15 年，或未知 |
| 区域相关性 | 本区域数据 | 包含本区域的较大区域范围平均数据 | 类似生产条件的区域数据 | 稍微类似生产条件的区域数据 | 未知或生产条件完全不同的区域数据 |
| 技术相关性 | 从生产链直接获得的数据 | 代表相同工艺、相同技术水平的数据 | 代表相同工艺，相近技术水平的数据 | 代表相同工艺、技术水平差距较大的数据 | 未知或不同工艺的数据 |

对碳足迹核算工作中采集到的数据应对依据数据质量评价体系表对其进行评价，评价的评价体系包括数据来源、数据获取方式、时间相关性、地理相关性与技术相关性5项评价指标，并在每项指标中用5级分制来评价数据质量。通过计算每个数据的5项指标总分来表征输入输出数据的质量（最高25分），每个数据的数据质量应大于15分。

3.2.13 附录 C

附录 C 给出了常用的原材料、能源、运输方式的温室气体排放因子及常见碳酸盐的二氧化碳排放因子。

常用原料相关参数的推荐值见表 3-6。

表 3-6 常用原料温室气体排放因子推荐值

| 原料种类 | 单位 | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O |
|-----------------|------|-----------------|-----------------|------------------|
| 石灰石(Sinocenter) | kg/t | 6.93E+00 | 1.42E-02 | 1.65E-04 |
| 白云石(simapro) | kg/t | 3.98E+01 | 1.27E-01 | 1.78E-03 |
| 长石(simapro) | kg/t | 3.47E+01 | 7.70E-02 | 9.93E-04 |
| 砂岩(simapro) | kg/t | 4.19E+01 | 1.25E-01 | 8.96E-04 |
| 纯碱(simapro) | kg/t | 9.15E+02 | 4.76E+00 | 2.60E-02 |
| 芒硝(simapro) | kg/t | 3.12E+03 | 1.11E+01 | 6.61E-02 |

常用燃料相关参数的推荐值见表 3-7。

表 3-7 常用燃料相关参数的推荐值

| 燃料种类 | | 单位 | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O |
|------|----------|-------|-----------------|-----------------|------------------|
| 固体燃料 | 无烟煤 | kg/GJ | 9.83E+01 | 1.00E-03 | 1.50E-03 |
| | 烟煤 | kg/GJ | 9.46E+01 | 1.00E-03 | 1.50E-03 |
| | 褐煤 | kg/GJ | 1.01E+00 | 1.00E-03 | 1.50E-03 |
| | 石油焦 | kg/GJ | 9.75E+01 | 3.00E-03 | 6.00E-04 |
| | 煤矸石 | kg/GJ | 9.46E+01 | 1.00E-03 | 1.50E-03 |
| | 焦炭 | kg/GJ | 1.07E+02 | 1.00E-02 | 1.50E-03 |
| 液体燃料 | 汽油（固定源） | kg/GJ | 6.93E+01 | 3.00E-03 | 6.00E-04 |
| | 汽油（移动源） | kg/GJ | 6.93E+01 | 5.00E-02 | 2.00E-03 |
| | 柴油（固定源） | kg/GJ | 7.41E+01 | 4.15E-03 | 2.86E-02 |
| | 柴油（移动源） | kg/GJ | 7.41E+01 | 3.90E-03 | 3.90E-03 |
| | 液化天然气 | kg/GJ | 6.42E+01 | 3.00E-03 | 6.00E-04 |
| | 液化石油气 | kg/GJ | 6.31E+01 | 1.00E-03 | 1.00E-04 |
| 气体燃料 | 天然气（固定源） | kg/GJ | 5.61E+01 | 1.00E-03 | 1.00E-04 |
| | 焦炉煤气 | kg/GJ | 4.44E+01 | 1.00E-03 | 1.00E-04 |

常用燃料相关参数的推荐值见表 3-8。

表 3-8 常用燃料低位发热量的推荐值

| 燃料品种 | 计量单位 | 低位发热量 (GJ/t，GJ/10 ⁴ Nm ³) |
|-------|--------------------------------|---|
| 无烟煤 | t | 26.7 ^c |
| 烟煤 | t | 19.570 ^d |
| 原油 | t | 41.816 ^a |
| 汽油 | t | 43.070 ^a |
| 柴油 | t | 42.652 ^a |
| 液化天然气 | t | 51.434 ^e |
| 液化石油气 | t | 50.179 ^a |
| 天然气 | 10 ⁴ m ³ | 389.31 ^a |

常见运输方式温室气体排放因子见表 3-9。

表 3-9 常见运输方式温室气体排放因子

| 运输方式 | 单位 | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O |
|------|--------|-----------------|-----------------|------------------|
| 公路运输 | kg/tkm | 2.04E-01 | 9.85E-06 | 9.39E-06 |
| 铁路运输 | kg/tkm | 9.24E-03 | 2.78E-07 | 1.44E-06 |
| 海路运输 | kg/tkm | 1.10E-02 | 1.34E-5 | 2.98E-07 |
| 内河运输 | kg/tkm | 4.52E-02 | 3.77E-06 | 1.10E-06 |

常见碳酸盐的二氧化碳排放因子见表 3-10

表 3-10 常见碳酸盐的二氧化碳排放因子

| 碳酸盐 | 排放因子 (kgCO ₂ /kg 碳酸盐) |
|---------------------------------|----------------------------------|
| CaCO ₃ | 0.440 |
| MgCO ₃ | 0.522 |
| Na ₂ CO ₃ | 0.415 |
| BaCO ₃ | 0.223 |
| Li ₂ CO ₃ | 0.596 |
| K ₂ CO ₃ | 0.318 |

| | |
|---------------------------------|-------|
| SrCO ₃ | 0.298 |
| NaHCO ₃ | 0.524 |
| FeCO ₃ | 0.380 |
| 注：碳酸盐排放因子推荐值为而二氧化碳与碳酸盐的相对分子质量之比 | |

3.2.14 附录 D

附录 D 给出了本标准要求的三种温室气体的全球增温潜势，见表 3-11

表 3-11 温室气体全球增温潜势

| 工业名称或通用名 | 化学分子式 | 增温潜势 |
|----------|------------------|------|
| 二氧化碳 | CO ₂ | 1 |
| 甲烷 | CH ₄ | 27.9 |
| 氧化亚氮 | N ₂ O | 273 |

四、主要验证情况分析

本标准通过企业的实际考察、验证，基于生命周期理论，确定可以用于平板玻璃碳足迹量化的方法。

本标准制定过程中根据制定的平板玻璃碳足迹量化方法，通过河北、江苏、湖北、辽宁、山东等不同省份的平板玻璃生产企业共 8 家企业的产品生产数据，确定平板玻璃碳足迹量化过程中涉及到的各种原材料及能源的种类及运输方式，过程排放类型与方式，验证了本标准指定的量化方法的可操作性与科学性，确认本标准确定的方法能够满足平板玻璃产品碳足迹的量化要求。

| 序号 | 产品种类 | 原料 | 能源 | 运输方式 | 碳足迹值 kg CO ₂ . eq/重量箱 |
|----|------|-------------|----------|-------|----------------------------------|
| 1 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石等 | 电、天然气 | 公路、铁路 | 60.24 |
| 2 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石、长石、 | 天然气、焦炉煤气 | 公路、铁路 | 58.30 |

| | | | | | |
|---|------|-----------------|-------------|----------|-------|
| | | 砂岩等 | | | |
| 3 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石、长石、砂岩等 | 电、煤、天然气 | 公路 | 51.02 |
| 4 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石、长石、硅砂等 | 电、天然气 | 公路、铁路 | 40.22 |
| 5 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石、长石、砂岩等 | 电、煤、柴油 | 公路、铁路、水路 | 65.00 |
| 6 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石、长石、石英砂等 | 电、焦炉煤气、乙烯焦油 | 公路、铁路、水路 | 45.30 |
| 7 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石等 | 电、柴油、燃料油 | 公路 | 50.25 |
| 8 | 平板玻璃 | 石灰石、白云石、硅砂等 | 电、柴油、天然气 | 公路、铁路 | 59.08 |

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

（一）经济效益、社会效益、产业规模、推广应用、工程应用情况、预期达到的经济、社会效益

以 LCA 方法为基础定量评价平板玻璃的温室气体排放，可以综合分析平板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，制定产品碳足迹产品种类规则可以规范平板玻璃产品碳足迹评价统一的基本规则和要求，为支撑平板玻璃产品的生态设计、绿色选材以及绿色建筑、绿色建材、绿色工厂等相关认证工作提供可操作的方法。

（二）本标准指标的技术先进性以及本标准的发布对行业及社会发展的促进作用，即与“宜业尚品造福人类”的相关性。

新的发展环境和发展机遇赋予了建材行业发展的新内涵、新思路、新目标，建材行业应紧紧围绕“开拓、创新、绿色、共享、开放、人文”的要求，以“市场化、生态化、数字化、网络化、智能化、精益化、国际化、现代化”和“安全发展、高质量发展、可持续发展、生态文明发展”为目标，推动新时代建材行业“科学、健康、有序、全面、可持续”发展，履行好服务于社会发展和人类文明进步的历史使命，全面实现“宜业尚品、造福人类”的建材行业新理念、新目标。“宜业”是指建材企业要达到适合发展、具有高技术含量和可持续发展能力的绿色工厂的目标，从而形成全产业链的绿色发展和可持续发展。“宜业尚品”要求建材工业通过深入落实党和国家的各项战略部署，通过安全发展、高质量发展，为经济建设和国防建设提供优秀的产品品质和服务。

“宜业尚品、造福人类”的新理念、新目标，勾画出建材工业“十四五”和今后一段时期建材工业发展的核心和着力点，提出了建材工业未来发展的新方向。将建材工业的发展从产业发展的经济层面拓展到社会文化全面进步的层面，充分体现了新的发展时期党和政府全心全意为人民服务的理念，充满社会主义人文关怀的色彩。本标准将节能、减排、降碳、节材等生命周期绿色发展理念落地到企业的实际操作层面，结合相关政策的实施，以标准化为手段，将实现企业与行业层面的生态改善。本文件的推进将进一步为平板玻璃行业以打造绿色发展格局、推进行业生态文明建设提供依据，促进建材行业“宜业尚品造福人类”新理念。

六、标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利。

七、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

早在 90 年代世界资源研究所（WRI）即提出了较完善的温室气体核算方法学体系。国际标准化组织（ISO）后续发布了 ISO 14060 族标准，是比较全面系统的温室气体核算标准体系，其中 ISO 14067 是产品碳足迹量化和报告的原则、要求和指南。

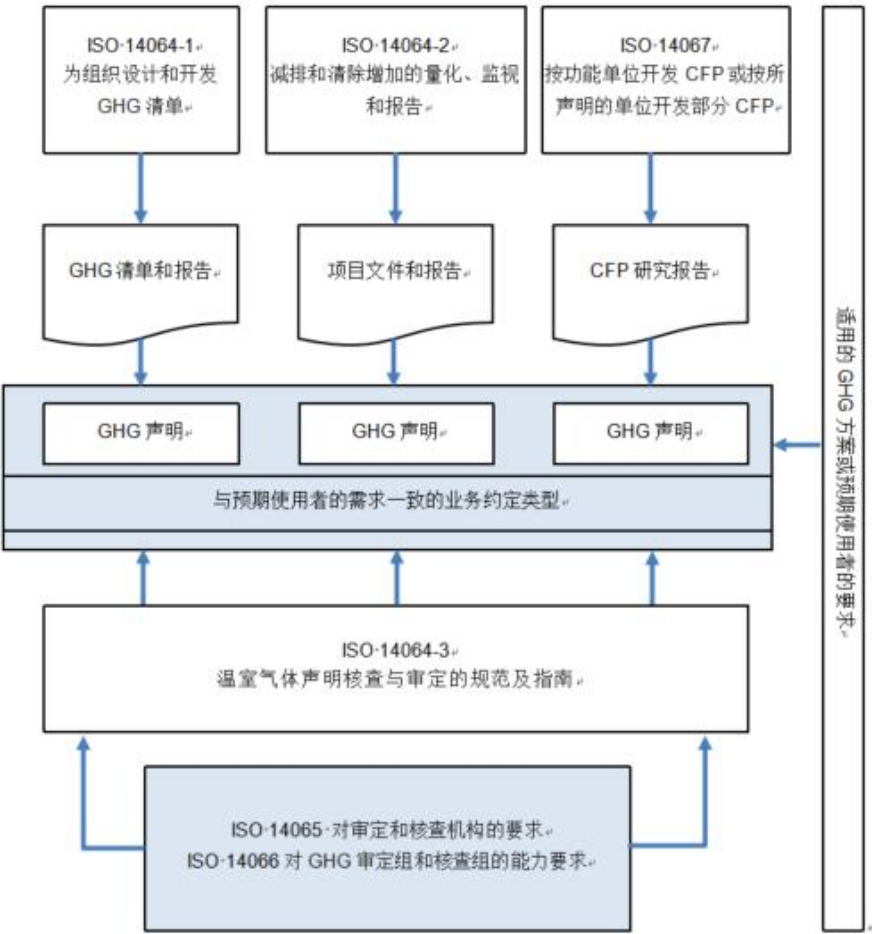


图 3 ISO 14060 族标准关系

ISO 14067 中规定了碳足迹研究应包括四个阶段，即目标和范围定义、生命周期清单分析、生命周期影响评估和生命周期解释。组成产品系统的单元过程应分为生命周期阶段，如原材料的获取、设计、生产、运输/交付、使用和寿命终止。产品生命周期中的温室气体排放和清除应分配到温室气体排放和清除发生的生命周期阶段。对于

各部分产品碳足迹，只要按相同方法评估，则可对其进行累计，以形成完整的产品碳足迹。

目前应用较为广泛的碳足迹量化方法标准是由英国标准协会制定的《PAS 2050 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》标准。这一标准也是具有确定、具体的计算方法的一项标准。PAS2050 规定了两种评价方法：企业到企业 B2B（business-to-business）和企业到消费者 B2C(business-to-consumer)。计算一个 B2C 产品的碳足迹时需要包含产品的整个生命周期（“从摇篮到坟墓”），包括原材料、制造、分销和零售、消费者使用、最终废弃或回收。B2B 碳足迹到产品运到另一个制造商时截止，即所谓的“从摇篮到大门”。本标准参考以上国际标准，设计的碳足迹的生命周期阶段较为合理和全面，本标准指定的量化方法的具有可操作性与科学性，能够达到国际先进水平。

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

无

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准性质的建议说明

建议本标准作为行业推荐性标准发布。

十一、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

建议按照标准报批计划确定实施日期。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其它应予说明的事项

无。