

建材产品减碳量评估技术规范

Technical specifications for the assessment of carbon dioxide
emission reduction of building products

编制说明

标准编制组

2023 年 X 月

目次

一、工作简况	1
1.任务来源	1
1.1 项目背景与意义	1
1.2 计划下达	3
2.主要工作过程及人员分工	3
2.1 参加单位、人员及分工	3
2.2 标准编制工作过程	4
二、标准编制原则和主要内容	5
1.标准制定的基本原则	5
2.标准的主要技术内容	5
2.1 范围	5
2.2 规范性引用文件	6
2.3 术语和定义	6
2.4 基本原则	7
2.5 减碳量评估要求	7
2.5.1 基本要求	7
2.5.2 评价程序	8
2.5.3 基准值选取	9
2.5.4 数据来源	11
2.6 减碳量计算方法	11
2.6.1 基本要求	11
2.6.1 生产阶段	12
2.6.2 使用阶段	13
2.7 减碳量结果披露	15
2.8 减碳量评估报告	15
附录 A	15
三、主要验证情况分析	15
四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明	18
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	18
六、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与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况	19
七、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	20
八、重大分歧意见的处理经过和依据	20
九、标准性质的建议说明	20
十、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）	21
十一、其它应予说明的事项	21

一、工作简况

1.任务来源

1.1 项目背景与意义

近年来，温室气体排放所引发的气候变化问题日益成为全球关注的焦点。随着我国经济建设的升级发展，特别是城市化进程的加快，资源能源消耗加剧，环境污染和生态破坏日益严重。2020年9月，习近平总书记于第七十五届联合国大会上宣布了我国2030年前碳达峰目标和2060年前碳中和愿景，随着国家“双碳”目标的提出，绿色低碳已成为当前与未来我国发展的关键内容和焦点。习近平总书记在党的二十大报告中提出“协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展”的发展目标，指出要“发展绿色低碳产业”，“推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式”。

“碳达峰”、“碳中和”写入政府工作报告后，我国不断采取措施控制碳排放、实现绿色发展，并出台一系列政策逐步构建起碳达峰碳中和“1+N”政策体系，包括《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》《2030年前碳达峰行动方案》《“十四五”工业绿色发展规划》《“十四五”原材料工业发展规划》《建材行业碳达峰实施方案》等文件，分别提出了“完善绿色低碳技术和产品检测、评估、认证体系”、“推广绿色低碳产品”、“加大绿色低碳产品供给”、“构建绿色低碳产品开发推广机制...发布绿色低碳产品名单”、“将水泥、玻璃、陶瓷、石灰、墙体材料、木竹材等产品碳排放指标纳入绿色建材标准体系，加快推进绿色建材产品认证，扩大绿色建材产品供给”等绿色低碳的发展目标。近日国家发展改革委、市场监管总局联合印发的《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》中也提出“进一步扩大能效标识和节能低碳等绿色产品认证实施范围，充分发挥能效标识和节能低碳产品认证在政府采购、引导绿色消费中的支撑作用”。

建材行业是支撑工农业生产、基础设施建设等国民经济发展的基础原材料产业，与建筑、国防军工、航天航空等其他产业相互融合。我国是世界最大的建材生产国和消费国，水泥、平板玻璃等主要建材产品产量跃居世界首位。由于产业规模大、窑炉工艺特点等原因，建材行业成为工业能源消耗和碳排放的重点领域，是我国碳减排任务最重的行业之一。经核算，我国建筑材料工业二氧化碳排放 14.8 亿吨，占全国碳排放总量的 14.9%，其能源消费位列工业行业第三，是我国碳减排任务最重的行业之一。因此无论是从外部环境瓶颈制约的角度，还是从行业内部加快工业现代化进程和转型升级步伐的要求来看，加快推进以节能减排、绿色低碳发展为核心的生态文明建设已成为建材行业不可推卸的历史使命，是推进建材工业转型升级、高质量发展的迫切需要。

绿色低碳不仅指具有较好的资源能源节约化、污染排放无害化、废弃物综合利用化、产品质量和安全性高，还意味着具有节能减排低碳的环境属性。为积极落实推广绿色低碳建材的要求，满足市场上下游供应需要，加大绿色低碳建材产品供给，加快推动行业绿色低碳、安全高质量发展，建材行业需要统一绿色低碳产品评价的基本要求，明确低碳评价指标，构建建材行业绿色低碳产品评价体系。目前行业已有绿色产品评价、绿色建材评价、生态设计产品评价等体系方法，但这些现有标准都只从资源、能源、环境、产品四个属性对产品的绿色度、性能质量进行评估，未对产品的碳属性的指标提出具体指标要求。目前行业提出的碳属性相关指标主要包括产品碳排放量、产品碳足迹、基于项目的减碳量等，暂无适用建材产品的统一的减碳量核算方法。另外由于建材产品种类较多，不仅包括水泥、玻璃、陶瓷等生产阶段碳排放占全生命周期碳排放大部分比例的常规建材产品，还有在使用阶段具有保温隔热性能能够间接节能降碳的建材产品及使用阶段能够转化风力、太阳能等生产清洁电力的光电产品，这类产品需要通过减碳量来分析产品的减碳效果和水平。因此为更加全面、统一地评估建材行业产品低碳水平，产品减

碳量指标的提出和核算方法标准的研制具有重要意义。

综上，为更加科学、全面、一致的对建材产品的低碳水平进行分析、评价，助推行业节能低碳、健康安全发展趋势，促进产品全产业链、全生命周期绿色低碳发展，本标准在与已有绿色、生态评价相关标准的协调下，结合行业目前发展实际，对生产端高耗能、高排放类产品，及应用端具有节能减碳效力的产品进行区别分析，分别给出产品减碳量的核算方法，更加全面的体现建材产品的碳排放水平和减碳潜力。本标准给出的建材产品减碳量评价方法，也将为产品的绿色低碳发展提供方向，为消费者和下游供应链对绿色低碳产品的遴选、识别提供依据。

1.2 计划下达

根据中国建筑材料联合会《关于下达 2023 年第二批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发〔2023〕29 号）的通知要求，《建材产品减碳量评估方法》（2023-38-xbjh）正式立项，标准由中国建筑材料联合会提出并归口，由中国建筑材料联合会牵头负责起草。

2.主要工作过程及人员分工

2.1 参加单位、人员及分工

本标准起草单位：中国建筑材料联合会、北京国建联信认证中心有限公司、北京工业大学等。

序号	分工	负责单位
1.	标准文本和编制说明编写、修改完善	中国建筑材料联合会
2.	不同建材产品减碳量评估方法模型构建	中国建筑材料联合会、北京国建联信认证中心有限公司、北京工业大学、
3.	不同建材产品减碳量	中国建筑材料联合会、北京国建联信认证中

	评估案例核算及验证 分析	心有限公司、北京工业大学
--	-----------------	--------------

2.2 标准编制工作过程

标准在立项计划下达前期已作了充分的准备、调研等预研工作。

2022年1月初，中国建筑材料联合会标准质量部牵头组织北京国建联信认证中心有限公司等单位，就低碳产品评价标准研制工作方案进行探讨，通过国家政策文件的梳理，对建材行业发展情况及现有标准的查阅、调研、总结，形成初步标准研制思路，分工完成标准草稿初稿、建材产品名录、工作计划的梳理、编制。

2022年1月下旬，中国建材联合会标准质量部组织召开工作研讨会，会上讨论了标准的评价方案、思路、程序等，并就建材产品类别、低碳属性指标遴选等有关问题和指标进行探讨。北京国建联信认证中心有限公司参加了会议。

2022年2-3月，标准研制工作组梳理了行业现有的绿色建材评价、绿色产品、生态设计产品等有关生态绿色产品标准的指标体系，重点研究了标准涉及的低碳指标，梳理建材行业产品现有的二氧化碳排放量、产品碳足迹等指标，研讨形成了标准草案。同时，完成团体标准立项建议书编写，并提交协会标准立项申请。

2022年4月24日，中国建筑材料联合会对该标准立项计划进行社会公示。

2022年5-7月，中国建筑材料联合会、北京国建联信认证中心有限公司、北京工业大学多次召开项目工作会，明确了标准的定位以及主要内容，提出了建材产品减碳量方法标准包括的产品类别和各类产品特性。重点对使用阶段有保温隔热和光电转化性能产品的低碳指标核算方法的技术问题进行研讨，提出了建材产品减碳量评估方法。

2022年8-11月，标准编制组就标准草案召开多次内部讨论会，定向征求行业专家意见，进一步完善标准草案，并针对建材产品开展减碳量评估方法可行性验证分析。

2023年3月7日，中国建筑材料联合会正式下达《建材产品减碳量评估方法》（2023-38-xbjh）协会标准计划。

2023年3月-至今，标准编制组多次与行业专家和产品生产应用企业进行讨论，进一步对建材产品减碳量核算进行验证分析，并对各项要求进行细化说明，形成标准编制说明。最终，形成标准征求意见稿并提请社会公开征求意见。

二、标准编制原则和主要内容

1.标准制定的基本原则

（1）本文件的制定是以 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，标准格式、结构和内容符合要求。

（2）在符合国家现行法律、法规以及建材行业政策要求的前提下，结合行业实际和发展现状，给出建材产品减碳量评估的方法模型，体现行业引领性和先进性，落实国家政策方针。

（3）本文件制定时充分考虑到满足我国的建材行业产业发展特性和市场实际需求，具有科学性、准确性、系统性和可行性，同时也具有可操作性和规范性，与《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等有关国家、行业标准、政策法规等协调配套，以推动行业绿色低碳水平提升。

2.标准的主要技术内容

2.1 范围

本文件给出建材产品减碳量评估的基本原则、评估要求、计算方法、结果披露、评估报告等，适用于指导各类建材产品开展减碳量评估和分析。本文件适用于建材产品的减碳量评估，其他领域产品减碳量评估可参考使用。

2.2 规范性引用文件

本文件规范引用了 GB/T 32150 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》文件的内容。引用了 GB/T 32150 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》中企业温室气体核算方法和边界，本文件中 6.1.3.2 产品生产过程二氧化碳排放量核算方法与 GB/T 32150 标准协调一致。数据来源和获取原则参考 GB/T 32150 给出。

另本文件中的建材产品减碳量基准值的可选取现有碳排放限额标准中限定值，标准包括 T / CBMF 41-2018 《硅酸盐水泥熟料单位产品碳排放限值》和 T/CBMF 42-2018 《建筑卫生陶瓷单位产品碳排放限额》，作为本文件的参考文献。

2.3 术语和定义

本文件术语和定义中对基准二氧化碳排放量、减碳量、建材产品减碳量等术语进行了定义。

3.1 基准碳排放量和 3.2 减碳量的定义参考 GB / T 33760 《基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》中“3.4 基准线情景”和“3.5 温室气体减排量”定义，明确基准二氧化碳排放量的目的和数据涵义，并将其中的温室气体排放量改为二氧化碳排放量，因为本文件仅用于温室气体中二氧化碳的核算。基准碳排放量减碳量核算的基准，给出定义是为了明确和统一减碳量核算中的关键参数之一的基本内容，给出减碳量的定义是因为减碳量的概念在建材行业还尚未有统一的概念和共识，为防止出现概念的歧义给出统一的定义。

3.3 建材产品减碳量的定义在减碳量定义的基础上增加了应用于建材产品的限定，指对建材产品的生产制备阶段、使用阶段的减碳量进行综合评定，明确建材行业减碳量的统一定义和要求。通过产品碳排放量与行业水平的对比，评估各产品在相关领域的碳排放水平和减碳潜力。

3.4 减碳量标识定义了公开产品减碳量核算结果的相关标识，评估并标注产品的减碳水平是本文件的目的之一，帮助消费者进行低碳产品识别和选购，促进建材行业绿色低碳发展。

2.4 基本原则

本文件的基本原则包括准确性、一致性、透明性、同类可比性。以核算模型准确、合理、与实际情况相符等为原则，保证评估数据来源可靠，数值误差小，核算结果科学有效，能够反映产品的真实减碳水平，是减碳量评估的前提和基础；以方法具有一致性为原则，建材产品的减碳量评估的基本模型应具有一致性，同种产品的碳排放量核算方法和基准值的选取原则应一致，是行业产品减碳量评估遴选的意义所在；以产品减碳量水平公开透明为原则，在符合国家、行业相关政策、法规等的要求下，披露产品核算的减碳量；以同类产品间具有可比性为原则，减碳量核算以各类产品的行业水平选取基准值，因此计算得到的减碳量仅能反应不同生产企业的同一类产品的减碳水平，不同类产品如水泥和玻璃，或聚苯板和岩棉板之间不具有可比性。

2.5 减碳量评估要求

2.5.1 基本要求

(1) “5.1.1 产品使用性能和质量应符合相应产品标准的要求。”

进行减碳量评估的产品其基本性能应符合相应产品标准的要求，保证产品质量是绿色低碳的前提和基础，满足应用前提下核算的减碳量才有意义。

(2) “5.1.2 建材产品减碳量评估范围应包括生产阶段和使用阶段。”

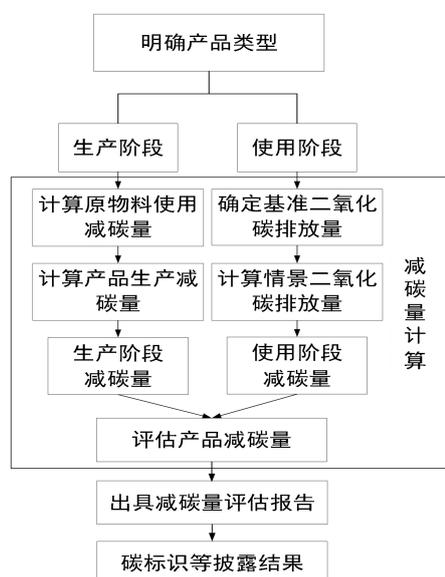
因为建材产品品种多，差异化较大，不同产品由于其具有不同的特性和功能，在生产和使用的减碳量范围不尽相同。如水泥、玻璃、陶瓷、墙体材料等产品的特点是生产阶段排放二氧化碳，产品出厂后的使用阶段也无节能减排的性能，使用阶段产品本身对二氧化碳排放的影响基本可忽略不计，因此减碳量核算时仅考虑生产制备阶段即可；而保温隔热板材、混凝土保温墙板等保温隔热建材产品的

特性为：生产阶段排放二氧化碳，使用过程由于其保温隔热性能能够对建筑主体的能耗起到节约作用，进而通过产品的使用可以间接减少碳排放，该产品减碳量核算应分别考虑生产阶段和使用阶段；光伏玻璃、Bipv 光电转化材料等光电转化产品，其使用阶段通过转化太阳能产生清洁电力，间接减少火力发电产生的二氧化碳，减碳量核算也应分别考虑生产过程和使用过程。

(3) “5.1.3 产品减碳量核算时应根据功能单位确定产品的核算单位，如每千克或每平方米等。”

减碳量评估的产品单元为每功能单位的建材产品，应根据产品的应用性能，取单位质量或单位面积的产品进行核算，保证基本核算单元确定方法的统一。

2.5.2 评价程序



建材产品减碳量的评估程序根据实际核算程序给出，首先确定建材产品的类型和减碳量的核算范围，即生产阶段或者生产和使用阶段；然后分别计算生产和使用阶段的减碳量，其中生产阶段按核算原物料使用的减碳量，按照核算产品生

产过程减碳量，使用阶段按核算减碳量。综合评估各阶段得到产品的减碳量结果，并按本文件要求出具减碳量核算报告，并酌情申请减碳量标识等环境标志。

2.5.3 基准值选取

建材产品减碳量核算方法模型为产品实际生产或使用阶段的碳排放量与各类产品碳排放基准值的差值，其中基准值的选取原则是取各领域的行业碳排放平均水平，三类产品的具体基准值选取方法见下表 1。

表 1 各类建材产品的减碳量基准值选取方法

核算阶段	基准值选取方法
生产阶段	取行业碳排放平均水平，可依据已有标准确定
使用阶段	使用阶段基准值选取方法包括： a) 保温隔热情景：具有保温隔热性能的建材产品的基准值取导热系数为建筑节能标准准入值时，应用产品的主体建筑使用寿命期内的二氧化碳排放量； b) 清洁能源情景：具有生产清洁能源性能的产品基准值取传统火力发电时二氧化碳排放量。

生产阶段减碳量基准值选取各类产品的行业碳排放量平均值，体现产品碳排放水平较行业平均值的减少量，以行业平均水平作基准不仅能在相同使用性能前提下遴选低碳产品，也能够推动行业进一步低碳发展。行业碳排放量平均值可依据行业实际统计数据核算，也可选取碳排放限额等现有标准的准入值（建材行业现有的碳排放限额标准见表 2），一方面要与现有标准保证协调一致，另一方面也是行业水平的选取来源之一。对于无碳排放限额标准但有能耗限额标准的建材产品，如水泥、建筑卫生陶瓷、玻璃纤维、岩棉、矿渣棉及其制品等建材产品（建材行业现有的能源消耗限额标准见表 3），可通过排放因子法折算能耗限额标准的准入水平来确定产品生产的行业碳排放水平，能耗限额标准的核算边界为原料进厂到产品出厂的主要生产过程和辅助生产过程消耗的各种能源，与碳排放核算边界一致，因此碳排放的主要来源为能源消耗，该方法具有合理性和科学性。另对于水泥、陶瓷等存在碳酸盐类原材料的建材产品，生产过程中存在原料带来的过程排放，这类产品通过能耗限额标准来确定基准碳排放时，应在能耗限定值折算基础上，加上产品生产过程碳排放。对于碳排放限额和能耗限额标准都没有的

建材产品，碳排放基准值应根据产品生产阶段碳排放量的行业平均水平来确定，该值的确定需要对行业进行充分的调研核算，通常取行业前 40%-50%的水平。

表 2 建材行业现行碳排放限额标准

序号	标准号	标准名称
1.	T / CBMF 41-2018	《硅酸盐水泥熟料单位产品碳排放限值》
2.	T/CBMF 42-2018	《建筑卫生陶瓷单位产品碳排放限额》

表 3 建材行业现行能耗限额标准

序号	标准号	标准名称
3.	GB 16780-2021	水泥单位产品能源消耗限额
4.	GB 21252-2013	建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额
5.	GB 21340-2019	玻璃和铸石单位产品能源消耗限额
6.	GB 29450-2012	玻璃纤维单位产品能源消耗限额
7.	GB 30181-2013	微晶氧化铝陶瓷研磨球单位产品能源消耗限额
8.	GB 30182-2013	摩擦材料单位产品能源消耗限额
9.	GB 30183-2013	岩棉、矿渣棉及其制品单位产品能源消耗限额
10.	GB 30184-2013	沥青基防水卷材单位产品能源消耗限额
11.	GB 30185--2013	铝塑板单位产品能源消耗限额
12.	GB 30526-2019	烧结墙体材料和泡沫玻璃单位产品能源消耗限额
13.	GB 33654-2017	建筑石膏单位产品能源消耗限额
14.	GB 36888-2018	预拌混凝土单位产品能源消耗限额
15.	GB 36890-2018	日用陶瓷单位产品能源消耗限额
16.	GB 38263-2019	水泥制品单位产品能源消耗限额
17.	GB 40877-2021	硅酸铝纤维及制品单位产品能源消耗限额
18.	GB 36891-2018	莫来石单位产品能源消耗限额
19.	JC/T 2696-2022	发泡陶瓷制品单位产品能源消耗限额
20.	JC/T 2276-2014	建筑石膏单位产品能源消耗限额
21.	JC/T 522-2013	岩、矿渣棉单位产品能源消耗限额
22.	JC/T 523-2010	纸面石膏板单位产量能源消耗限额

使用阶段具有保温隔热性能和具有利用太阳能生产清洁电力的建材产品减碳量除了应核算生产阶段外，还应核算产品在使用阶段的节能降碳量，综合体现产品自身性能带来的减碳水平。

(1) 保温隔热产品应用阶段的碳排放基准值为假设统一应用场景条件下，产品的导热系数为标准准入值时，核算期内应用阶段的碳排放量，假定的标准准

入导热系数根据节能设计标准中相关的情景对照选取，如 GB 50189 《公共建筑节能设计标准》、GB 55015 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》等。

(2) 光电转化产品应用阶段碳排放基准值为采用燃煤等为燃料生产与光电转化产品寿命期内生产的太阳能电力相同时，产生的碳排放量，采用排放因子法计算。

2.5.4 数据来源

本文件数据来源的要求参照 GB/T 32150 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》，对活动数据和缺省数据的获取来源及优先级进行要求。

活动数据指产品实际生产过程中原料、燃料的用量，运输方式、运输距离，污染废弃物的使用数据等可以在生产现场实时监测得到的数据，因此该类数据首先应考虑根据实际生产过程进行监测、计量获取，其次可以通过其他生产活动的记录进行折算或类似活动过程进行估算。选取的优先级按照原始数据、次级数据、替代数据的优先顺序选取。

缺省数据指二氧化碳排放因子、太阳能辐照度等无法通过产品实际生产过程检测估算得到的数据，这类数据可以通过国家公开通用数据、权威网站和数据库或者相关标准、报告中获取，应给出来源说明。

2.6 减碳量计算方法

2.6.1 基本要求

建材产品减碳量应按式 (1) 计算

$$E_R = E_P + E_{UU} + E_{US} \quad (1)$$

式中：

E_R ——建材产品减碳量，单位为千克二氧化碳每千克 (kgCO_2/kg) 或千克二氧化碳每平方米 (kgCO_2/m^2)；

E_P ——功能单位产品生产阶段的减碳量，单位为千克二氧化碳每千克 (kgCO_2/kg) 或千克二氧化碳每平方米 (kgCO_2/m^2)；

E_{UU} ——功能单位产品使用阶段通过保温隔热间接产生的减碳量，单位为千克二氧化碳每千克（ kgCO_2/kg ）或千克二氧化碳每平方米（ kgCO_2/m^2 ）；

E_{US} ——功能单位产品使用阶段生产清洁能源等产生的减碳量，单位为千克二氧化碳每千克（ kgCO_2/kg ）或千克二氧化碳每平方米（ kgCO_2/m^2 ）。

根据减碳量评估的基本要求，减碳量评估包括生产和使用阶段，其中生产阶段包括所有产品，使用阶段因产品的减碳方式不同分为通过保温隔热间接产生的减碳量和生产清洁能源等产生的减碳量两类，针对保温隔热材料和光电转化材料两类产品，其中减碳量的单位根据建材产品实际定为（ kgCO_2/kg ）和（ kgCO_2/m^2 ），其他如重量箱单位转化为千克。该公式的应用遵循适用性原则，若使用阶段没有减碳效果则减碳量核算只包括生产阶段 E_P ，使用阶段为0；保温隔热材料减碳量核算包括生产阶段 E_P 和 E_{UU} ， E_{US} 为0；光电转化材料核算包括生产阶段 E_P 和 E_{US} ， E_{UU} 为0。

2.6.1 生产阶段

生产阶段的减碳量由两个部分组成，除了产品“大门”到“大门”的生产过程，还应包括原料的回收利用或者废弃资源的原料替代，因为这一过程也是生产阶段的一个减碳量重要来源，企业可以通过提高资源回收利用率或者再利用废弃物减少一次原物料的使用，从而降低产品生产的碳排放量，也符合国家政策方针要求。而不考虑各种原材料的生产、运输过程，因为其属于另一个碳排放核算系统，不属于产品生产企业的核算范围。

（1）原物料综合利用产生的减碳量按下式（2）计算。

$$\Delta E_{\text{原料回收替代}} = (m_{i0} - m_{i1}) \times f_i - \sum_{j=1}^n n_j C_j \quad (2)$$

式中：

m_{i0} ——功能单位产品生产过程的原料 i 用量， $\text{kg}/$ 单位产品；

m_{i1} ——功能单位产品生产过程的原材料 i 通过资源化综合利用后的用量， $\text{kg}/$ 单位产品；

f_i ——原料 i 的碳排放因子， kgCO_2/kg ；

n_j ——第 j 种废弃原料和资源回收材料的用量，kg/单位产品；

C_j ——废弃原料和资源回收材料的处置过程及运输过程的碳排放量，kgCO₂/单位产品；

原物料使用过程减碳量通过计算一次原物料资源再利用后的实际使用量与原物料的理论使用量之差与各类原物料碳排放因子的乘积来计算，其中原料回收再处理、废弃物再处理及运输过程的碳排放量应相应扣除，因为该部分属于原料回收利用所带来的碳排放量，属于其不可分割的一部分。若产品生产过程无资源回收利用则该部分为零，若原料或废弃物回收利用再处理或运输阶段的碳排放较高，计算出的值为负值，则说明产品原物料使用阶段的减碳量为负，产品无减碳效益。核算期为最近一个原物料资源综合利用的时期，通常为一个自然年。

建材产品中水泥熟料、石灰石等产品，都属于基础原料，不核算原物料资源循环利用等产生的减碳量，只在砂浆、混凝土等由多种基础原料构成的建材产品中统一核算原物料使用阶段的减碳量，避免重复计算。

(2) 生产过程减碳量计算方法为产品生产过程碳排放量与基准值的差值，生产过程碳排放量 GB/T 32150 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》核算，水泥、玻璃、陶瓷领域已发布发布企业温室气体排放核算国家标准，依据相关标准核算，这类标准也是依据 GB/T 32150 制定的，其他没有核算标准的产品也依据 GB/T 32150 的方法核算，因此该部分统一要求产品生产过程碳排放计算满足 GB/T 32150 要求。GB/T 32150 为组织层面的碳排放核算方法，核算得到的二氧化碳排放量与相应产品的产量值的比值为单位功能产品的二氧化碳排放量。

基准值取行业平均二氧化碳排放水平，根据本文件中 5.3.2 确定基准值。

2.6.2 使用阶段

仅使用阶段作保温隔热用建材产品和生产清洁能源的建材产品涉及使用阶段的减碳量核算。

(1) 具有保温隔热功能的建材产品使用阶段减碳量按式 (3) 计算：

$$E_{UU} = E_e - E_b \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_c ——统计期内功能单位产品使用阶段的减碳量基准量，单位为千克二氧化碳每千克（ kgCO_2/kg ）或千克二氧化碳每平方米（ kgCO_2/m^2 ），依据表 1 使用阶段 a)确定。

E_b ——统计期内使用某建材产品时主体建筑的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳每千克（ kgCO_2/kg ）或千克二氧化碳每平方米（ kgCO_2/m^2 ）。

保温隔热产品减碳量指产品使用过程由于其保温隔热的性能而对应用的建筑主体造成的制冷、采暖过程的能源节约，进而产生的减碳量。核算是基于统一固定的情景模式下的，以保证对减碳量核算结果产生影响的因素仅来自与产品本身，不包括应用地区的气候差异和产品的施工安装等产生的影响。核算需要假定基准和产品的应用情境，应给出必要的参数，如应用房屋建筑的面积、外围维护墙体的厚度及导热系数、室内空调的能效设计比、供暖系统的热效率、房屋建筑的使用寿命等，还应固定某一地区的空调度日数和采暖度日数等应用环境指标等。减碳量核算公式为产品使用阶段建筑的运行碳排放与基准碳排放的差值，减碳量核算基准值选取导热系数为建筑节能标准准入值时，应用产品的主体建筑使用寿命期内的二氧化碳排放量。

(2) 使用时生产清洁能源的建材产品使用阶段减碳量按式(4)计算：

$$E_{US} = E_f - E_n \dots \dots \dots (4)$$

式中：

E_f ——统计期内功能单位产品使用阶段的减碳量基准值，单位为千克二氧化碳每千克（ kgCO_2/kg ）或千克二氧化碳每平方米（ kgCO_2/m^2 ），依据表 1 使用阶段 b)确定。

E_n ——统计期内功能单位产品使用阶段的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳每千克（ kgCO_2/kg ）或千克二氧化碳每平方米（ kgCO_2/m^2 ）。

光电转化产品的减碳量核算方法为产品使用阶段通过转化太阳能生产清洁电力产生的碳排放与通过火力发电相同电力的碳排放的差值，即产品使用阶段的二氧化碳排放量与减碳量基准值的差值。二氧化碳碳排放量采用因子计算法计算，

与保温隔热产品类似，产品使用阶段碳排放和基准值计算应基于同一基准应用地区来计算，保证太阳能辐照度、光照时间等环境因素一致，碳排放量仅受光电转化效率和寿命等产品性能影响。

2.7 减碳量结果披露

本文件对核算得到的建材产品减碳量进行公开披露提出建议，宜通过相关标识等进行披露，便于消费者选取低碳产品，践行低碳行为。

减碳量标识应根据产品类别分别标注出生产阶段或生产阶段和使用阶段的整体减碳量水平结果。

2.8 减碳量评估报告

给出建材产品减碳量结果时应配套给出减碳量评估报告，报告中应对生产企业、产品信息、数据选取、核算过程等进行详细说明，保证产品减碳量核算过程的公开性和透明性，便于结果的准确。减碳量评估报告的编制要求参照 GB/T 33760 《基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》。

附录 A

附录 A 中给出各类建材产品的类别划分的参考，其中常规建材产品包括水泥、平板玻璃、建筑陶瓷等仅生产过程对减碳量有影响的产品，保温隔热建材产品包括建筑节能玻璃、保温隔热墙体材料等具有保温性能的产品，光电转化建材产品包括 Bipv、太阳能光伏组件等可以转化太阳能生产电力的产品。三种类型基本囊括所有类型建材产品，各类建材产品进行减碳量评估时可参照附录 A 进行分类。

三、主要验证情况分析

本标准针对三类产品分别选取其中的典型产品进行减碳量核算方法验证，其中产品名称后的阿拉伯数字编号代表不同企业生产的产品。

(1) 常规建材产品验证结果见表 4。

表 4 部分常规建材产品减碳量核算结果

序号	产品类别	产品碳排放量	单位	基准碳排放量	单位	减碳量	单位
1.	硅酸盐水泥熟料 1	886.08	tCO ₂ /t	902	tCO ₂ /t	15.92	tCO ₂ /t
2.	硅酸盐水泥熟料 2	813.08	tCO ₂ /t	902	tCO ₂ /t	88.92	tCO ₂ /t
3.	平板玻璃 1	339.06	tCO ₂ /万重箱	435	tCO ₂ /万重箱	95.94	tCO ₂ /万重箱
4.	平板玻璃 2	193.56	tCO ₂ /万重箱	435	tCO ₂ /万重箱	241.44	tCO ₂ /万重箱
5.	陶瓷砖 1 (0.2% < E ≤ 0.5%)	13.63	kgCO ₂ /m ²	24.00	kgCO ₂ /m ²	10.37	kgCO ₂ /m ²
6.	陶瓷砖 2 (0.2% < E ≤ 0.5%)	23.14	kgCO ₂ /m ²	24.00	kgCO ₂ /m ²	0.86	kgCO ₂ /m ²
7.	玻璃纤维 1 (E、ECR 玻璃纤维纱直径 ≤ 9μm)	2.3440	tCO ₂ /t	2.24	tCO ₂ /t	-0.104	tCO ₂ /t
8.	玻璃纤维 2 (E、ECR 玻璃纤维纱直径 ≤ 9μm)	1.3859	tCO ₂ /t	2.24	tCO ₂ /t	0.8541	tCO ₂ /t
9.	烧结墙体材料 1	109.48	kgCO ₂ /t	126.63	kgCO ₂ /t	17.15	kgCO ₂ /t
10.	烧结墙体材料 2	90.57	kgCO ₂ /t	126.63	kgCO ₂ /t	36.06	kgCO ₂ /t

从常规建材产品的减碳量结果来看，水泥熟料、平板玻璃的减碳更明显，这是因为这两个行业企业间的节能降碳水平差异大，先进企业碳排放水平较行业平均水平低。其中水泥熟料 2 生产企业较水泥熟料 1 企业，废物资源利用率和碳排放管理水平更高，因此减碳量更高，故减碳量水平能有效反映产品碳排放水平，与产品生产实际的降碳减碳能力相符。玻璃纤维 1 的减碳量值为负值，表示其二氧化碳排放量较行业平均值还高，没有减碳效益。

(2) 保温隔热建材产品的减碳量包括生产阶段和使用阶段两个部分，验证结果见表 5 和表 6。其中岩矿棉 1 生产企业的减碳能力低于岩矿棉 2 生产企业，因此生产过程的减碳量较低，碳排放较高，其使用阶段的减碳量也低于岩矿棉 2，因此岩矿棉 1 企业还存在较大的减碳空间。另根据结果可知，聚氨酯的生产过程碳排放水平较岩矿棉高很多，与产品实际生产过程的碳排放特点相符合。但聚氨酯行业本身碳排放差距也较大，包括清洁能源的利用和资源回收利用等措施。根据表 5 使用阶段的减碳量结果，聚氨酯的减碳量较岩矿棉高很多，这与其导热系数高，保温性能好的特点具有一致性。综合生产和使用阶段的减碳量，才能全面评估产品的减碳水平，凸显保温隔热材料的减碳效益。

表 5 部分保温隔热建材产品生产阶段减碳量核算结果

序号	产品类别	产品碳排放量	单位	基准碳排放量	单位	减碳量	单位
1.	岩矿棉 1（立式熔炉法生产）	1.185	tCO ₂ /m ²	1.24	tCO ₂ /m ²	0.055	tCO ₂ /m ²
2.	岩矿棉 1（立式熔炉法生产）	0.949	tCO ₂ /m ²	1.24	tCO ₂ /m ²	0.291	tCO ₂ /m ²
3.	聚氨酯保温板 1	142	tCO ₂ /m ²	150	tCO ₂ /m ²	8	tCO ₂ /m ²
4.	聚氨酯保温板 2	133	tCO ₂ /m ²	150	tCO ₂ /m ²	17	tCO ₂ /m ²

表 6 部分保温隔热建材产品使用阶段减碳量核算结果

序号	产品类别	产品碳排放量	单位	基准碳排放量	单位	减碳量	单位
1.	岩矿棉 1（立式熔炉法生产）	20.50	tCO ₂ /m ²	24.60	tCO ₂ /m ²	4.10	tCO ₂ /m ²
2.	岩矿棉 1（立式熔炉法生产）	19.68	tCO ₂ /m ²	24.60	tCO ₂ /m ²	4.92	tCO ₂ /m ²
3.	聚氨酯保温板 1	10.89	tCO ₂ /m ²	24.60	tCO ₂ /m ²	13.71	tCO ₂ /m ²
4.	聚氨酯保温板 2	11.90	tCO ₂ /m ²	24.60	tCO ₂ /m ²	12.70	tCO ₂ /m ²

（3）光电转化产品的减碳量包括生产阶段和使用阶段两个部分，验证结果分别见表 7 和表 8，该部分仅核算光伏组件中的平板玻璃减碳量，因为其为对光电转化效率起主要作用的产品里的建材产品，按作用效果进行折算。其中光伏组件 A 和光伏组件 B 为不同光电转换效率的产品，光伏组件 B 的光电转换效率更高，寿命期更长，虽然其生产过程的碳排放高，减碳量较低，但其使用过程寿命期内的发出的清洁电量更高，使用过程减碳量更高。碲化镉发电玻璃的发电效率较光伏件更高，因此其使用过程减碳量更高。减碳量核算结果与产品的特性及实际情况相符。

表 7 部分光电转化建材产品生产阶段减碳量核算结果

序号	产品类别	产品碳排放量	单位	基准碳排放量	单位	减碳量	单位
1.	碲化镉发电玻璃 A	394	kgCO ₂ /kw	405	kgCO ₂ /kw	11	kgCO ₂ /kw
2.	太阳能光伏组件 A	298	kgCO ₂ /m ²	310	kgCO ₂ /m ²	12	kgCO ₂ /m ²
3.	太阳能光伏组件 B	308.4	kgCO ₂ /m ²	310	kgCO ₂ /m ²	1.6	kgCO ₂ /m ²

表 8 部分光电转化建材产品使用阶段减碳量核算结果

序号	产品类别	产品碳排放量	单位	基准碳排放量	单位	减碳量	单位
1.	碲化镉发电玻璃 A	181.44	kgCO ₂ /m ²	6187.1	kgCO ₂ /m ²	6005.66	kgCO ₂ /m ²
2.	太阳能光伏组件 A	157.65	kgCO ₂ /m ²	5375.91	kgCO ₂ /m ²	5218.26	kgCO ₂ /m ²
3.	太阳能光伏组件 B	169.34	kgCO ₂ /m ²	5774.63	kgCO ₂ /m ²	5605.29	kgCO ₂ /m ²

综上，经过验证分析，说明本标准的研究提出的建材产品减碳量评估方法是科学合理的，同时具备行业的通用性、可操作，该标准的制定实施，能够为评估建材产品的碳排放水平和减碳潜力提供统一的评估方法，帮助企业全面了解产品生产阶段和应用阶段的减碳水平，为全面推广绿色建材产品提供科学的评价依据，帮助用户科学选购绿色建材。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本文件不涉及专利。

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

本文件给出建材产品减碳量评估方法，能够为建材行业统一低碳产品评估提供方法学支撑，有助于提高企业绿色低碳的发展意识，在现有绿色产品的基础上给出低碳评价的评定指标，提出减碳量的评价指标，满足建材行业碳达峰碳中和发展目标的需求。根据产品的实际碳排放特性，创新性提出建材产品的分类方法，分别给出常规建材产品、保温隔热建材产品、光电转化建材产品 3 类产品适用的减碳量核算方法，核算方法在建材行业具有一致性，便于评估出各类产品的低碳水平和减碳潜力，引领行业低碳发展。

减碳量评估方法的给出和统一满足了行业减碳效力评估需求，贯彻国家政策文件提出的“完善低碳产品标准标识制度”、“推广绿色低碳建材”、“加大绿色低

碳产品供给”等要求，为绿色低碳产品的标识和评定提供重要依据。同时帮助企业了解自身的碳排放行业水平和减碳量潜力，为企业进一步的节碳减碳提供依据。

六、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与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

针对温室气体的排放量化及减排，ISO 国际标准化组织提供了一套程序化的方法，以帮助各类组织量化并报告他们的温室气体排放。2006年3月1日 ISO 发布了 ISO14064《温室气体核证》该标准为政府和工业界提供了一系列综合的程序方法，旨在减少温室气体排放和促进温室气体排放交易。但国际上暂未提出建材行业减碳量核算的概念和方法。

ISO 14064 分三个标准，分别就温室气体在组织层面和项目层面的量化和报告，以及审查和核证做出详细报告。其主要目的在于降低温室气体(GHG)的排放和排放贸易，能促进温室气体的量化、监测、报告和验证的一致性、透明度和可信性；保证组织识别和管理与温室气体相关的责任、资产和风险；促进温室气体限额或 信用贸易；支持可比较的和一致的温室气体方案或程序的设计、研究和实施。

ISO 14064-1:2006《温室气体-第一部分:在组织层面温室气体排放和移除的量化和报告指南性规范》；

ISO 14064-2:2006《温室气体-第二部分:在项目层面温室气体排放减量和移除增量的量化、监测和报告指南性规范》；

ISO 14064-3:2006《温室气体-第三部分:有关温室气体声明审定和核证指南性规范》。

其中 ISO14064-2 着重讨论旨在减少 GHG 放量或加快温室气体的清除速度的 GHG 项目(如风力发电或碳吸收和储存项目)。它包括确定项目基线和与基线相关的监测、量化和报告项目绩效的原则和要求。本标准的减碳量核算方法与该

标准具有方法学一致性，区别在于 ISO14064-2 核算对象是项目，本标准减碳量核算对象是产品。

七、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

本标准与现行相关法律、法规、规章相协调，现有相关标准 GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等协调一致。

全国碳排放标委会在参考 ISO14064 标准的基础上编制并发布了 GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》。用于指导各行业温室气体排放核算方法与报告要求系列标准的编制，也为工业企业开展温室气体排放核算与报告活动提供方法参考。建材行业相继出台了水泥、平板玻璃和建筑卫生陶瓷温室气体排放核算与报告要求国家标准。本标准中产品的生产阶段碳排放量核算依据这些国家标准来核算，有行业标准的也可依据现有行业标准核算，与现行相关标准协调一致。

本文件中保温隔热产品和光电转化建材产品使用阶段的减碳量核算与现行标准 GB 50176《民用建筑热工设计规范》、GB/T 51366《建筑碳排放计算标准》等协调一致。

此外，本文件与 GB/T 33760《基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》标准中减碳量核算方法协调，都是采用实际碳排放与基准碳排放量的差值来核算减碳量。但 GB/T 33760 为项目层面的减碳量，基准值选取基于项目层面给定，本文件是产品的减碳量，基准值选取依据的是不同类产品生产或使用过程的碳排放行业平均水平。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本文件建议为推荐性标准。

十、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）

建议按照标准报批计划确定实施日期。

十一、其它应予说明的事项

无其它应予说明事项。