

JC/T XXXX 《墙体材料单位产品碳排放限额》

（征求意见稿）

编制说明

标准编制组

2022 年 12 月

一、任务来源及编制背景

1.1 任务来源

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。

2013 年 10 月，国家发改委印发首批《10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候[2013]2526 号），供开展碳排放权交易、建立企业温室气体排放报告制度、完善温室气体排放统计核算体系等相关工作参考使用。其中，涉及建材行业企业温室气体核算的为《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《中国平板玻璃生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。在此基础上，GB/T32151.8-2015《温室气体排放核算与报告要求第 8 部分：水泥生产企业》、GB/T32151.7-2015《温室气体排放核算与报告要求第 7 部分：平板玻璃生产企业》GB/T32151.9-2015《温室气体排放核算与报告要求第 9 部分：陶瓷生产企业》于 2015 年 11 月 19 日发布。

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），《墙体材料单位产品碳排放限额》（2021-1798T-JC）作为行业标准立项。由建材工业综合标准化技术委员会归口，编制工作由北京国建联信认证中心有限公司、中国国检测试控股集团西安有限公司等承担。

1.2 工作过程

本标准在广泛收集国内外墙体材料行业环境保护、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，结合我国墙体材料环保的现状，进行全面系统研究的基础上，完成了本标准征求意见稿的撰写，具体编制过程如下：

2021 年 12 月，工信部下达《墙体材料单位产品碳排放限额》行标立项文件，由北京国建联信认证中心有限公司、中国国检测试控股集团西安有限公司等牵头。

2022 年 1 月下旬，落实标准编制组成员具体分工，确定标准制定方案及时间节点，确保项目按时完成。具体分工如下。

表 1 编制组分工

单位名称	工作内容
北京国建联信认证中心有限公司 中国国检测试控股集团西安有限公司	牵头单位，负责标准统筹，标准文本编制、标准进度把控、提供行业发展情况、负责安排企业调研、配合联合会组织各项会议的召开
浙江慧筑材料科技有限公司等墙体材料生产企业等	参与标准数据收集和标准验证工作

2022 年 3 月，标准编制组编制完成标准草案。

2022 年 3 月 30 日召开标准启动会。

2022 年 4 月-5 月，标准起草单位征集、整理、汇总行业相关碳排放指标，启动标准的第一轮验证工作。

2022 年 6 月-9 月，标准起草单位调研墙体材料相关行业的能耗限额标准、产品标准以及温室气体核算指南方法，初步确定了墙体材料产品的核算范围及核算方法，并作了数据调研计划安排。

2022 年 10 月进行了墙体材料行业数据调研和采集，同时依据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》方法进行墙材材料产品碳排放计算，结合 GB 30526 烧结墙体材料和泡沫玻璃单位产品能源消耗限额、GB 38263-2019《水泥制品单位产品能源消耗限额》等国家标准和规范，对计算结果进行验证和比对，并召开标准工作研讨会，针对核算边界范围、核算方法以及煤矸石处理等问题进行了研究和讨论，最终形成了本标准的征求意见稿。

1.3 墙体材料行业发展现状

随着我国经济建设的调整发展，特别是城市化进程的加快，资源能源消耗加剧，建筑能耗持续攀升，环境污染和生态破坏日益严重，引起了国家的高度关注。党的十八大报告提出“大力推进生态文明建设”，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念是应对我国能源生态严峻形势的政策指南。《中国制造 2025》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020 年）》，提出坚持“创新驱动、质量为

先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针。2015 年，习近平总书记提出了“供给侧结构性改革”重大目标，要求用改革的办法推进结构调整，矫正资源配置扭曲，扩大有效供给，提高全要素生产率，促进经济社会持续、健康发展。而大力发展绿色产品，促进消费模式转变，正是供给侧改革的关键。

我国墙体材料主要包括普通砖、多孔砖、空心砖、保温砖、装饰砖、砌块等，而瓦类产品主要包括烧结瓦、玻纤镁质胶凝材料波瓦及脊瓦、混凝土瓦、玻璃纤维增强水泥波瓦及脊瓦、纤维水泥波瓦及其脊瓦等。截止到 2017 年底砖瓦企业约有 5 万多家，年生产烧结制品 8100 多亿块（折标砖），总产量占世界总量第一，约占全球产能的一半以上，规模以上企业目前约 3052 家，规模以上产能 5300 多亿。墙体材料企业普遍规模较小，目前正常生产的 35000 多家砖瓦企业中年产 5000 万块以上的企业约占 16%（约 5 千多家），年产 3000 万~5000 万块的企业占 42%（约 15000 多家），年产 3000 万块以下的企业占 42%（约 15000 多家）。近几年，年产 5000 万块以上的中大型企业在逐年增加，年产 3000 万块以下的中小企业呈逐年下降趋势。墙体材料生产工艺大体相同，经原料破碎、成型、干燥、烧成等工序制成产品，其中砖瓦焙烧窑炉（隧道窑和轮窑）是主要的热工设备，也是碳排放的主要来源。2021 年《中国建筑材料工业碳排放报告》中指出墙体材料工业 2020 年度二氧化碳排放 1322 万吨，电力消耗可间接折算约 612 万吨二氧化碳当量。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则和依据

本标准编制首先遵循科学性、先进性的原则；其次，注意与国家有关政策措施相协调，使之尽量具备前瞻性、导向性；最后，充分考虑到现阶段我国工业企业温室气体排放监测、核算与报告的基础条件，兼顾可操作性。

本标准编制的政策依据主要包括：“十三五”《规划纲要》提出的“推动建设全国统一的碳排放交易市场，实行重点单位碳排放报告、核查、核证和配额管理制度”、“健全统计核算、评价考核和责任追究制度，完善碳排放标准体系”，以及《“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2016] 61 号）提出的“研究制定重点行业、重点产品温室气体排放核算标准”的要求，以及全国统一碳市场建

设的最新政策要求等。

本标准编制的技术依据主要有：1) 国家发展改革委已颁布实施的 24 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南，重点是《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；2) GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》；3) GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》。

2.2 标准的主要内容及适用范围

2.2.1 范围

本文件规定了工业与民用建筑墙体用砖和砌块单位产品碳排放限定值、准入值和先进值要求，包括术语和定义、基本要求、核算边界和计算方法。

本文件适用于工业与民用建筑墙体用砖和砌块产品二氧化碳排放量的核定及对标。

2.2.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 11062 天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 18968 墙体材料术语

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB 30526 烧结墙体材料和泡沫玻璃单位产品能源消耗限额

GB/T 32150 工业企业二氧化碳排放核算和报告通则

2.2.3 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 18968 和 GB/T 32150 国家现行相关标准界定的关键性术语作相关定义。

2.2.4 限额指标

2.2.4.1 指标限值确定方法

限额指标依据三种方法确定：一是根据企业调研与样本收集，结合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》核算方法，分析计算得到；二是基于能耗数据，加入过程排放折算而得；三是专家咨询法。具体方法如下：

（1）方法一：基于调研的墙体材料行业 60 余家生产企业的碳排放数据分析计算

1) 基于《工业其他行业企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》计算墙体材料生产企业单位产品的碳排放强度；

2) 传统化石燃料按照《工业其他行业企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》，其中化石燃料对应的低位发热量、碳氧化率和单位热值含碳量取标准中附录给出的推荐值，电力排放因子取最新发布的全国电力排放因子 $0.5810\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。由于烧结类墙体材料生产过程将煤矸石、粉煤灰和炉渣作为主要原料，焙烧过程中会燃烧产生温室气体排放，若没有低位发热量实测值，则计算时采用《浙江省温室气体清单编制指南》中给出的低位发热量、碳氧化率和单位热值含碳量的推荐值；

2) 选用二次平均法对碳排放数据分析，确认对选取企业占比为 20%、50% 和 80% 处的排放强度作为行业单位产品温室气体排放量限额指标 1 级、2 级和 3 级。

（2）方法二：基于能耗数据计算分析

依据行业能耗 GB 30526《烧结墙体材料和泡沫玻璃单位产品能源消耗限额》、GB 38263-2019《水泥制品单位产品能源消耗限额》，结合产品生产过程特征，分析计算得到

（3）方法三：专家咨询法

编制组调研过程中，以体现行业先进性的原则，广泛征求并获取行业主要生产企业及研究机构专家意见，专家对产品碳排放限额的建议。

2.2.4.2 墙体材料指标的确定

产品分类在 GB/T 18968 基础上分为烧结墙体材料和非烧结墙体材料（蒸压养护）。

（1）烧结墙体材料

1）方法一：烧结墙体材料企业调研样本分析

标准编制组共调研收集到 27 家墙体材料行业烧结砖和砌块企业生产数据，调研样本区域覆盖陕西、浙江、安徽、辽宁、江西、四川、福建等多个烧结砖和砌块主产区，调研企业烧结墙体材料产量约 461 余万吨。

表 2 烧结墙体材料单位产品温室气体排放数据

序号	电力消耗量 (kW·h)	消耗电力对应 排放量	化石燃料燃烧 排放量	原料分解排放 量	温室气体 排放量 (tCO ₂)	产量 (t)	单位产品 温室气体 排放量 kgCO ₂ /t
工厂 1	4871635.00	2830.42	15520.52	553.62	18904.55	199522.00	94.75
工厂 2	2943330.00	1710.07	10508.05	217.78	12435.91	130100.00	95.59
工厂 3	2398455.00	1393.50	10572.46	223.85	12189.82	133583.00	91.25
工厂 4	2637780.00	1532.55	7739.64	168.56	9440.74	99554.00	94.83
工厂 5	1610924.00	935.95	9363.68	147.80	10447.43	116080.00	90.00
工厂 6	428804.00	249.14	2686.75	212.96	3148.84	22446.00	140.29
工厂 7	785314.00	456.27	3394.56	298.01	4148.84	45518.61	91.15
工厂 8	3879520.00	2254.00	10436.27	0.00	16573.71	115918.30	109.48
工厂 9	3986295.00	2316.04	8469.53	0.00	10785.57	45225.10	238.49
工厂 10	2604383.00	1513.15	7325.55	0.00	8838.70	80655.00	109.59
工厂 11	4236820.00	2461.59	10055.02	0.00	12516.62	98906.00	126.55
工厂 12	3137500.00	1822.89	11104.84	0.00	12927.72	124020.00	104.24
工厂 13	1985600.00	1153.63	5122.81	0.00	6276.44	55945.00	112.19

工厂 14	3032500.00	1761.88	20005.21	0.00	21767.10	97810.00	222.54
工厂 15	5945300.00	3454.22	13890.64	0.00	17344.86	175233.50	98.98
工厂 16	2523520.00	1466.17	7101.02	0.00	8567.18	79292.40	108.05
工厂 17	10755670.10	6249.04	22702.93	0.00	28951.98	183319.35	157.93
工厂 18	6529372.00	3793.57	14109.00	0.00	17902.56	323278.80	55.38
工厂 19	3530945.00	2051.48	15283.06	0.00	17334.53	209371.94	82.79
工厂 20	8950200.00	5200.07	30404.11	2096.36	37700.53	416257.00	90.57
工厂 21	2400000.00	1394.40	7464.78	5165.16	14024.34	340000.00	41.25
工厂 22	10626233.94	6173.84	31814.86	987.51	38976.21	321045.82	121.40
工厂 23	4827630.00	2804.85	23474.42	0.00	26279.27	305218.09	86.10
工厂 24	6861777.00	3986.69	4144.60	0.00	8131.29	156028.98	52.11
工厂 25	5839085.50	3392.51	11091.82	0.00	14484.33	228150.00	63.49
工厂 26	4800600.00	2789.15	12538.19	0.00	15327.34	169417.00	90.47
工厂 27	11426058.00	6638.54	39504.28	1491.26	47634.08	345988.73	137.68

从表 2 可以得到烧结墙体材料整体的碳排放水平,对其中过于偏离实际的较差的数据进行剔除,明显不符合整体数据情况的较差的数据如下:

表 3 剔除的烧结墙体材料温室气体排放数据

序号	电力消耗量 (kW·h)	消耗电力对应 排放量	化石燃料燃烧 排放量	原料分解排放 量	温室气体排放量 (tCO ₂)	产量 (t)	单位产品温室气体 排放量 kgCO ₂ /t
工厂 9	3986295.00	2316.04	8469.53	0.00	10785.57	45225.10	238.49
工厂 18	6529372.00	3793.57	14109.00	0.00	17902.56	323278.80	55.38
工厂 21	2400000.00	1394.40	7464.78	5165.16	14024.34	340000.00	41.25
工厂 24	6861777.00	3986.69	4144.60	0.00	8131.29	156028.98	52.11
工厂 25	5839085.50	3392.51	11091.82	0.00	14484.33	228150.00	63.49

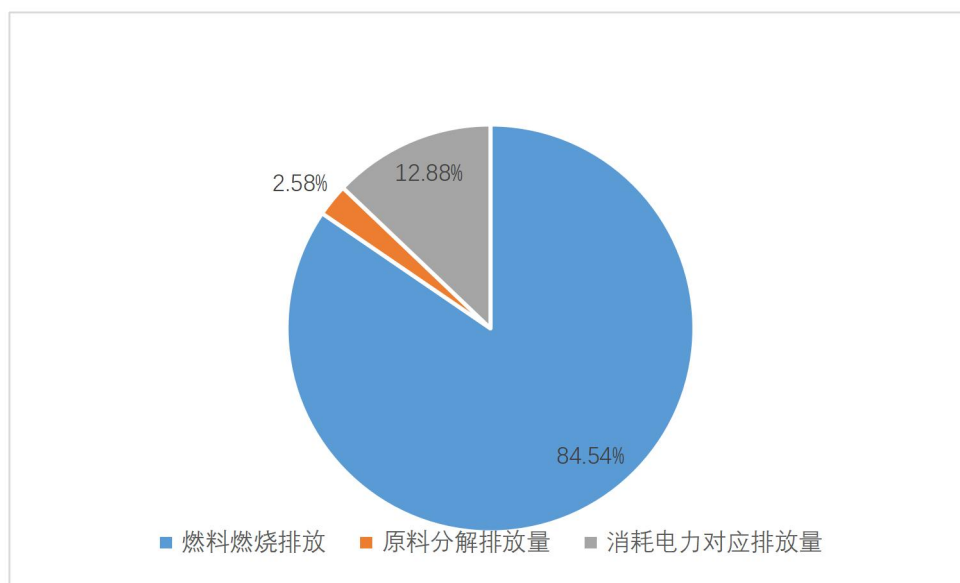


图 1 各类碳排放源占比

通过采用二次平均法（平均先进法）对调研的烧结墙体材料碳排放数据进行分析，对企业碳排放 1 级值选取以单位产品碳排放量平均值以上调研企业单位产品碳排放量的平均值向上取值；企业碳排放 2 级为调研企业单位产品碳排放量平均值向上取值；企业碳排放 3 级为企业单位产品碳排放量平均值以下企业的单位产品碳排放量平均值向下取值。



图 2 企业单位碳排放情况统计

经计算得到先进平均值为 95.86 kgCO₂/t，平均值为 111.66 kgCO₂/t，二次平均值为 128.58 kgCO₂/t，那么基于方法一的单位产品碳排放量的限额指标为表 3 所示。

表 4 基于方法一的烧结墙体材料碳排放量的的限额指标 kgCO₂/t

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	95.86	111.66	128.58

2) 方法二：基于能耗数据计算得出的温室气体排放限额指标

方法二的限额指标在基于墙体企业温室气体排放调研能耗数据的基础上，综合考虑了 GB 30526《烧结墙体材料和泡沫玻璃单位产品能源消耗限额》，方法具体步骤如下：

- 1) 根据行业统计数据，二氧化碳排放占比为工业生产过程排放约 2%~3%，其中燃料对应的低位发热量、碳氧化率和单位热值含碳量取标准中附录给出的推荐值。
- 2) 按工业生产过程排放占 3%，燃料燃烧排放+电力消耗排放占 97%，折算出含工业生产过程排放的烧结墙体材料单位产品温室气体排放限额指标。

最终得到基于方法二的烧结墙体材料碳排放量限额指标。

表 5 基于方法二的烧结墙体材料碳排放量的限额指标 kgCO₂/t

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	123.24	127.4	140.4

3) 专家咨询法

编制组调研过程中，以体现行业先进性的原则，广泛征求并获取行业主要生产企业及研究机构专家意见，依据专家对产品碳排放限额的建议进行研究和综合考虑限额值。

表 6 基于方法三的烧结墙体材料碳排放量的限额指标 kgCO₂/t

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	97.3596	100.646	110.916

根据《中国建筑材料工业碳排放报告》（2020 年度）可知 2015 年以后墙体材料行业产业结构调整步伐加快，砖瓦企业锐减到目前的 2.1 万家，砖产量只有高峰时期的 60%，使碳排放明显下降。目前墙材行业能耗、煤耗、二氧化碳排放只是高峰时期的 21%、8%、9%。因此基于能源限额标准及以上行业产业结构调整情况，能源限额方法确定的限额指标需要一定的修正，那么依据方法一和

方法三，确定了不同口径的烧结墙体材料单位产品温室气体排放量的限额指标，结合能源限额标准调研数据与行业专家建议，以遵循行业实情同时体现指标先进性、鼓励企业积极实施低碳减排技术为原则，因此标准中的限额指标为基于调研数据方法和能源限额值以及专家咨询法的平均值为限额值。

表 7 烧结墙体材料单位产品二氧化碳排放量的限额指标 kgCO₂/t

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	105.48	113.23	126.63

（2）非烧结墙体材料（蒸压养护）

标准编制组共调研收集到 50 家墙体材料行业非烧结砖和砌块（蒸压养护）企业生产数据，调研样本区域覆盖河北、山东、陕西、浙江、河南、安徽、辽宁、江西、福建等多个蒸压加气混凝土砌块主产区，调研产量约 496 万余 m³。

表 8 非烧结墙体材料（蒸压养护）单位产品温室气体排放数据

序号	电力消耗量(kW·h)	消耗电力对应排放量	燃料燃烧排放量	消耗热力对应排放量	温室气体排放量(tCO ₂)	产量(m ³)	单位产品温室气体排放量 kgCO ₂ /t
工厂 1	845400.00	491.18	2464.51	0.00	2955.69	77930.1	37.93
工厂 2	1398849.00	812.73	188.90	5519.61	6521.24	160800	40.55
工厂 3	1187275.00	689.81	1948.55	0.00	2638.35	68811.77	38.34
工厂 4	1281390.00	744.49	2398.20	0.00	3142.69	143522.95	21.90
工厂 5	942579.00	547.64	1063.11	0.00	1610.75	56445	28.54
工厂 6	1147209.00	666.53	4727.53	0.00	5394.06	100564.87	53.64
工厂 7	167171.00	97.13	688.65	0.00	785.77	14656.04	53.61
工厂 8	1991020.00	1156.78	5182.55	0.00	6339.33	176700.26	35.88
工厂 9	1404499.00	816.01	2584.44	0.00	3400.45	102000	33.34
工厂 10	603983.00	350.91	683.87	0.00	1034.79	25981.46	39.83
工厂 11	490701.00	285.10	840.23	0.00	1125.33	30441.24	36.97
工厂 12	2199800.00	1278.08	52.60	0.00	1330.69	219000.00	6.08
工厂 13	1614410.00	937.97	82.78	0.00	1020.75	98120.00	10.40
工厂 14	1064500.00	618.47	103.26	4870.88	5592.61	98000.00	57.07
工厂 15	728500.00	423.26	147.29	316.92	887.47	52000.00	17.07

工厂 16	1566820. 00	910.32	2439.81	0.00	3350.13	92000.00	36.41
工厂 17	1279870. 00	743.60	5116.25	0.00	5859.86	105000.0 0	55.81
工厂 18	1311000. 00	761.69	5388.54	0.00	6150.23	100000.0 0	61.50
工厂 19	2365470. 00	1374.34	7885.38	0.00	9259.72	168000.0 0	55.12
工厂 20	2884200. 00	1675.72	1824.72	0.00	3500.45	262000.0 0	13.36
工厂 21	727600.0 0	422.74	319.11	0.00	741.84	60000	12.36
工厂 22	188256.7 9	109.38	358.78	0.00	468.16	9918.76	47.20
工厂 23	59455.21	34.54	0.00	0.00	34.54	3132.54	11.03
工厂 24	374002.0 0	217.30	641.08	0.00	858.37	41000.00	20.94
工厂 25	279000.0 0	162.10	9.73	0.00	171.83	11107.36	15.47
工厂 26	886500.0 0	515.06	75.26	850.13	1440.45	74006.24	19.46
工厂 27	1329800. 00	772.61	158.04	1699.96	2630.62	261100.0 0	10.08
工厂 28	485604.0 0	282.14	1357.55	0.00	1639.69	68000.00	24.11
工厂 29	1208445. 80	702.11	2764.67	0.00	3466.78	320000.0 0	10.83
工厂 30	283462.6 0	164.69	648.51	0.00	813.20	80000.00	10.17
工厂 31	2511085. 00	1458.94	6097.72	0.00	7556.66	344025.0 0	21.97
工厂 32	978595.0 0	568.56	1384.36	0.00	1952.92	69900.00	27.94
工厂 33	180000.0 0	104.58	0.00	1486.24	1590.82	30000.00	53.03
工厂 34	641709.0 0	372.83	2581.09	0.00	2953.92	121886.7 4	24.23
工厂 35	2229456. 00	1295.31	81.30	1653.89	3030.51	284106.3 0	10.67
工厂 36	1114160. 00	647.33	3941.65	0.00	4588.98	139270.0 0	32.95
工厂 37	2504220. 00	1454.95	1059.43	8.78	2523.16	246130.0 0	10.25

工厂 38	2207585.00	1282.61	3430.68	0.00	4713.28	100000.00	47.13
工厂 39	2755285.14	1600.82	3774.41	0.00	5375.24	321700.00	16.71
工厂 40	1284714.86	746.42	2111.89	0.00	2858.31	150000.00	19.06
工厂 41	642800.00	373.47	2204.73	0.00	2578.20	79268.00	32.53
工厂 42	1053408.00	612.03	948.88	0.00	6519.49	149434.15	43.63
工厂 43	2670000.00	1551.27	3907.27	0.00	5458.54	231700.00	23.56
工厂 44	346240.00	201.17	0.00	920.53	1121.69	18708.55	59.96
工厂 45	3939630.00	2288.93	0.00	12746.60	15035.52	329923.51	45.57
工厂 46	736750.43	428.05	1352.04	0.00	1780.10	88728.77	20.06
工厂 47	3140840.00	1824.83	8246.56	0.00	10071.39	269938.00	37.31
工厂 48	642800.00	373.47	2204.73	0.00	2578.20	79268.00	32.53
工厂 49	237585.00	138.04	400.86	0.00	538.90	36888.00	14.61
工厂 50	60952.00	35.41	0.00	647.63	683.04	8754.00	78.03

从表 8 可以得到烧结墙体材料整体的碳排放水平,对其中过于偏离实际的较差的数据进行剔除,明显不符合整体数据情况的较差的数据如下:

表 9 剔除的非烧结墙体材料温室气体排放数据

序号	电力消耗量(kW·h)	消耗电力对应排放量	燃料燃烧排放量	消耗热力对应排放量	温室气体排放量(tCO ₂)	产量 (m ³)	单位产品温室气体排放量 kgCO ₂ /t
工厂 12	2199800.00	1278.08	52.60	0.00	1330.69	219000.00	6.08
工厂 13	1614410.00	937.97	82.78	0.00	1020.75	98120.00	10.40
工厂 15	728500.00	423.26	147.29	316.92	887.47	52000.00	17.07

工厂 20	2884200.0 0	1675.72	1824.72	0.00	3500.45	262000.00	13.36
工厂 21	727600.00	422.74	319.11	0.00	741.84	60000.00	12.36
工厂 23	59455.21	34.54	0.00	0.00	34.54	3132.54	11.03
工厂 25	279000.00	162.10	9.73	0.00	171.83	11107.36	15.47
工厂 26	886500.00	515.06	75.26	850.13	1440.45	74006.24	19.46
工厂 27	1329800.0 0	772.61	158.04	1699.96	2630.62	261100.00	10.08
工厂 29	1208445.8 0	702.11	2764.67	0.00	3466.78	320000.00	10.83
工厂 30	283462.60	164.69	648.51	0.00	813.20	80000.00	10.17
工厂 35	2229456.0 0	1295.31	81.30	1653.89	3030.51	284106.30	10.67
工厂 37	2504220.0 0	1454.95	1059.43	8.78	2523.16	246130.00	10.25
工厂 39	2755285.1 4	1600.82	3774.41	0.00	5375.24	321700.00	16.71
工厂 40	1284714.8 6	746.42	2111.89	0.00	2858.31	150000.00	19.06
工厂 49	237585.00	138.04	400.86	0.00	538.90	36888.00	14.61

非烧结墙体材料主要消耗电力和天然气，企业使用天然气生产蒸汽，有的企业会外购热力直接只用，对调研的企业碳排放数据进行统计分析，并采用二次平均法计算限额指标。

- 1) 对企业碳排放 1 级值选取以单位产品碳排放量平均值以上调研企业单位产品碳排放量的平均值向上取值；
- 2) 企业碳排放 2 级为调研企业单位产品碳排放量平均值向上取值；
- 3) 企业碳排放 3 级为企业单位产品碳排放量平均值以下企业的单位产品碳排放量平均值向下取值。

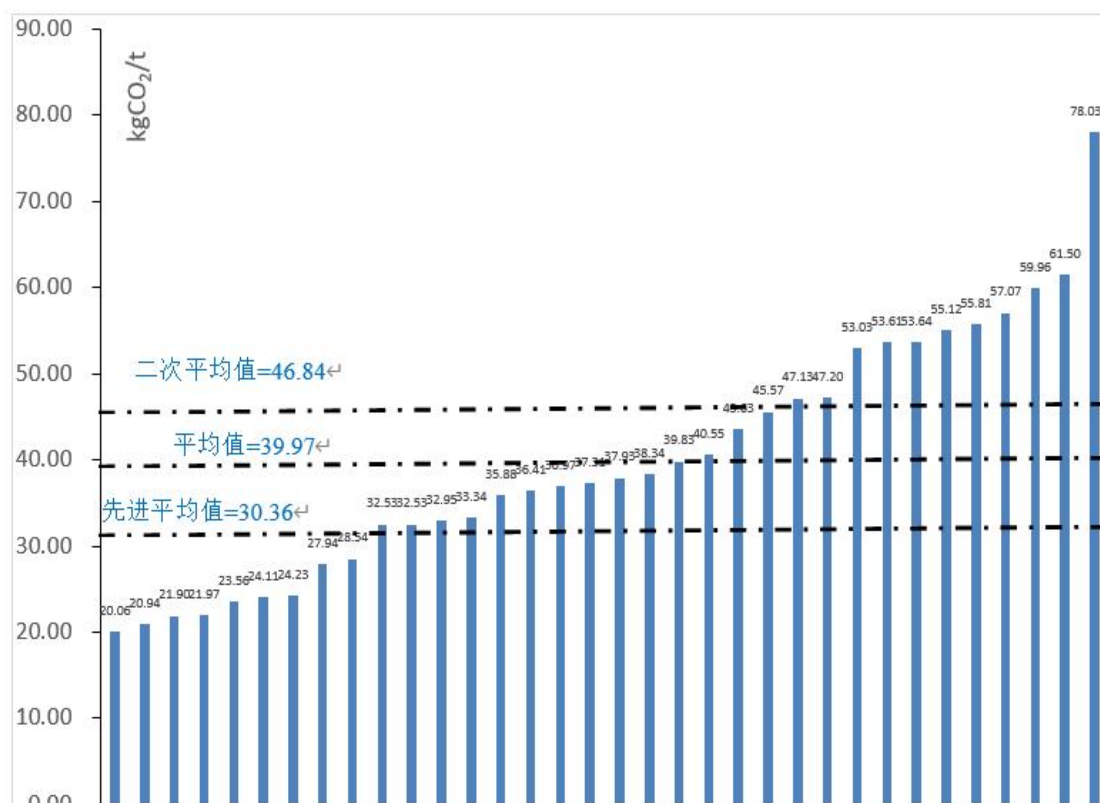


图 3 非烧结墙体材料（蒸压养护）单位产品温室气体排放情况

经计算得到先进平均值为 30.36 kgCO₂/t，平均值为 39.97 kgCO₂/t，二次平均值为 46.84 kgCO₂/t，那么基于方法一的单位产品碳排放量的限额指标为表 10 所示。

表 10 基于方法一的非烧结墙体材料（蒸压养护）的碳排放限额指标

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	30.36	39.97	46.84

（2）方法二：基于能耗数据计算得出的温室气体排放限额指标

限额指标在基于墙体企业温室气体排放调研能耗数据的基础上，综合考虑了 GB 38263-2019《水泥制品单位产品能源消耗限额》，方法具体步骤如下：

1) 根据行业统计数据，就非烧结墙体材料（蒸压养护），二氧化碳排放主要为燃料燃烧排放+电力消耗排放，其中燃料对应的低位发热量、碳氧化率和单位热值含碳量取标准中附录给出的推荐值。最后折算出含工业生产过程排放的非烧结墙体材料单位产品温室气体排放限额指标。

表 11 基于方法二的非烧结墙体材料（蒸压养护）的碳排放限额指标

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	54.60	65.52	96.98

（3）专家咨询法

编制组调研过程中，以体现行业先进性的原则，广泛征求并获取行业主要生产企业及研究机构专家意见，后续将依据专家对产品碳排放限额的建议进行研究和综合考虑限额值。

表 12 基于方法三的非烧结墙体材料（蒸压养护）的碳排放限额指标 kgCO_2/m^3

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	43.13	51.76	76.61

根据《中国建筑材料工业碳排放报告》（2020 年度）可知 2015 年以后墙体材料行业产业结构调整步伐加快，砖瓦企业锐减到目前的 2.1 万家，砖产量只有高峰时期的 60%，使碳排放明显下降。目前墙材行业能耗、煤耗、二氧化碳排放只是高峰时期的 21%、8%、9%。因此基于能源限额标准及以上行业产业结构调整情况，能源限额方法确定的限额指标需要一定的修正。

依据方法一和方法三，确定了不同口径的非烧结墙体材料（蒸压养护）单位产品温室气体排放量的限额指标，最终结合调研数据与行业专家建议，以遵循行业实情同时体现指标先进性、鼓励企业积极实施低碳减排技术为原则，因此该标准中的限额指标为基于调研数据方法、能源限额方法以及专家咨询法的平均值为限额值。

表 13 非烧结墙体材料（蒸压养护）的碳排放限额指标 kgCO_2/m^3

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	42.70	52.42	73.48

2.2.4.3 标准规定的限额指标

通过对比基于行业大数据处理的单位产品温室气体排放限额指标和根据能耗折算出的温室气体排放限额指标，最终确定合理的温室气体排放限额指标。

（1）烧结墙体材料单位产品二氧化碳排放量的限额指标应符合表 14 的规定。

表 14 烧结墙体材料单位产品二氧化碳排放量的限额指标 kgCO_2/t

项目名称	1 级	2 级	3 级
------	-----	-----	-----

单位产品二氧化碳排放量	105.48	113.23	126.63
-------------	--------	--------	--------

(2) 非烧结墙体材料（蒸压养护）单位产品二氧化碳排放量的限额指标应符合表 15 的规定。

表 15 非烧结墙体材料（蒸压养护）单位产品二氧化碳排放量的限额指标 kgCO_2/m^3

项目名称	1 级	2 级	3 级
单位产品二氧化碳排放量	42.70	52.42	73.48

2.2.5 统计边界和计算方法

(1) 核算边界

核算边界为墙体材料企业从原料制备到成品堆放的全部生产过程中各种二氧化碳排放量，不包括生活过程中引起的二氧化碳排放量。

基于可计量的统计期进行数据统计，一般情况下应以财务年为统计期。二氧化碳排放量仅核算化石燃料燃烧排放量、碳酸盐分解排放量、净购入电力和热力产生的二氧化碳排放量。

注：若脱硫脱硝、基建、技改等辅助生产系统和过程的电力消耗量未单独计量，则电力消耗量取上述辅助生产系统过程与主要生产系统电力消耗量之和。

(2) 计算方法

温室气体排放总量等于核算边界内化石燃料燃烧排放量、工业生产过程排放量及购入电力产生的排放量之和。

化石燃料的消耗量取进厂燃料消耗量，低位发热量鼓励企业取实测值，其中煤的低位发热量检测应遵循 GB/T 213，天然气的低位发热量检测应遵循 GB/T 11062。若企业没有实测值，则可采用标准附录中给出的推荐值；单位热值含碳量和碳氧化率企业一般不进行实测，也可采用附录给出的推荐值。

墙体材料生产企业的二氧化碳排放总量包括核算边界内所有燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、生产过程中碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量、消耗电力及外购热力对应的二氧化碳排放量，按式（1）计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \dots (1)$$

式中，

E ——统计期内，墙体材料对应的二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

$E_{\text{燃烧}}$ ——统计期内，燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

$E_{\text{过程}}$ ——统计期内，墙体材料对应碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

$E_{\text{电力}}$ ——统计期内，购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨（t）

$E_{\text{输出电}}$ ——统计期内，输出电力二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

$E_{\text{输出热}}$ ——统计期内，输出热力二氧化碳排放量，单位为吨（t）。

工业生产过程排放统计建筑渣土、矿渣、页岩、菱镁石和白云石等在烧成工序中高温分解释放出温室气体，原料中碳酸钙、碳酸镁含量每批次原料应检测一次，应依据 GB/T 4734、QB/T 2578 等标准检测原料中氧化钙、氧化镁含量，然后统计核算期内原料中碳酸钙、碳酸镁的加权平均含量。

工业生产过程中碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量按式（2）计算：

$$E_{\text{过程}} = \sum \left[F_{\text{原料}} \times \eta_{\text{原料}} \left(C_{\text{Cacq}} \times \frac{44}{100} + C_{\text{Mgcq}} \times \frac{44}{84} \right) \right] \dots\dots\dots(2)$$

式中，

$F_{\text{原料}}$ ——统计期内原料消耗量，单位为吨（t）；

$\eta_{\text{原料}}$ ——统计期内原料利用率，根据墙体材料企业实际生产情况确定；

C_{Caco_3} ——原料中碳酸钙的质量分数，按式（4）计算，%；

C_{Mgo_3} ——原料中碳酸镁的质量分数，按式（5）计算，%；

44/100——二氧化碳与碳酸钙的分子量之比；

44/84——二氧化碳与碳酸镁的分子量之比。

$$C_{\text{Caco}_3} = \frac{C_{\text{Cao}}}{1 - \frac{44}{100}} \dots\dots\dots(3)$$

$$C_{\text{Mgo}_3} = \frac{C_{\text{Mgo}}}{1 - \frac{44}{84}} \dots\dots\dots(4)$$

式中， C_{Cao} ——原料中氧化钙的质量分数，%；

C_{Mgo} ——原料中氧化镁的质量分数，%。

电力排放因子选用最新发布的全国电网平均排放因子，墙体材料企业的电力排放不体现各区域电网的电力清洁度。

2.2.6 低碳管理与措施

（1）基础管理

主要从健全能源管理制度、健全减排责任考核体系和温室气体排放监测计划、配备能源计量器具、做好文件归档等方面提出基础管理要求。

（2）技术管理

技术管理主要从提高原料替代率降低过程排放、降低化石燃料消耗、采用先

进节能技术，以及碳捕集、碳封存等方面对建材行业企业提出要求。

(3) 监督与考核

建材企业应建立温室气体排放测试、温室气体排放统计结果的文件档案，并对文件进行受控管理。

2.2.7 常用燃料相关参数推荐值

资料性附录，表 A.1 给出了墙体行业企业常用燃料的低位发热量、单位热值含碳量和燃烧碳氧化率的推荐值。

三、主要验证情况分析

本标准通过企业的实际考察、验证，确定可以用于墙体材料碳排放量化的方法。

本标准制定过程中通过河北、江苏、湖北、辽宁、安徽、河南等不同省份的墙体材料生产企业共 23 家企业的产品生产数据，并结合相关墙体材料产品的能源限额标准要求，验证了本标准指定的量化方法的可操作性与科学性，其中六家企业单位产品碳排放限额满足 1 级要求，占比 26.09%；七家企业达到 2 级要求，占 30.43%；6 家企业达到 3 级要求，占 26.09%，四家未满足 3 级要求，占比 17.39%，满足标准制订原则，确认本标准确定的方法能够满足墙体材料产品碳排放量化要求。

表 12 碳排放限额标准定额值验证情况

序号	工厂	产品种类	单位产品二氧化碳排放量 kgCO ₂ /t	达标情况
1	安徽工厂 1	烧结墙体材料	95.59	1 级
2	江苏工厂 1	烧结墙体材料	112.19	2 级
3	河北工厂 1	烧结墙体材料	94.83	1 级
4	四川工厂 1	烧结墙体材料	137.68	未达标
5	山西工厂 1	烧结墙体材料	109.59	2 级
6	河北工厂 2	烧结墙体材料	121.40	3 级
7	河南工厂 1	烧结墙体材料	106.75	2 级
8	安徽工厂 2	烧结墙体材料	98.98	1 级

9	福建工厂 1	烧结墙体材料	112.45	2 级
10	陕西工厂 1	烧结墙体材料	210.56	未达标
11	内蒙古工厂 1	非烧结墙体材料	89.75	未达标
12	宁夏工厂 1	非烧结墙体材料	40.55	1 级
13	山西工厂 1	非烧结墙体材料	55.81	3 级
14	辽宁工厂 1	非烧结墙体材料	78.03	未达标
15	安徽工厂 3	非烧结墙体材料	47.20	2 级
16	山西工厂 2	非烧结墙体材料	53.03	3 级
17	陕西工厂 2	非烧结墙体材料	53.64	3 级
18	陕西工厂 3	非烧结墙体材料	59.96	3 级
19	山东工厂 1	非烧结墙体材料	35.88	1 级
20	山东工厂 2	非烧结墙体材料	33.34	1 级
21	河北工厂 3	非烧结墙体材料	50.25	2 级
22	内蒙古工厂 2	非烧结墙体材料	52.40	2 级
23	河南工厂 2	非烧结墙体材料	55.12	3 级

四、标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利。

五、标准实施后预期的经济效益和社会效益

（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；

2019 年 4 月 3 日，生态环境部发布了《碳排放权交易管理暂行条例（征求意见稿）》，向公众征求意见。该征求意见稿是全国碳市场制度建设的最新进展，管理条例将为全国碳市场建设提供法律基础。中国应加快全国碳市场建设进度，

出台相关管理办法规范市场发展，设立科学合理的配额分配制度，建立全面的风险防控与稳定机制，最大程度发挥碳市场的良性作用，刺激企业减排积极性。

2021 年《中国建筑材料工业碳排放报告》中指出墙体材料工业 2020 年度二氧化碳排放 1322 万吨，电力消耗可间接折算约 612 万吨二氧化碳当量。为实现碳达峰、碳中和目标，碳排放限额标准政策需充分发挥导向作用，引领经济社会绿色转型。因此，亟需制定不同关键因素下符合墙体材料行业实际情况且具有操作性的单位产品碳排放限定值、准入值与先进值。

（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岩棉制品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、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

1、与国际单位产品碳排放强度的比较

欧盟碳市场取水泥行业前 10%最佳运行设施的平均 CO₂ 排放量作为基准值，其中白水泥熟料排放基准为 0.987tCO₂/t，灰水泥熟料排放基准为 0.766tCO₂/t，欧盟水泥工业的平均碳排放强度为 0.865tCO₂/t（达标本标准规定的准入值要求）。

国际上未有关于墙体材料单位产品碳排放强度的报道。

2、国际标准引用情况

本标准未直接引用国际标准，但在编制过程中参考了以下国际标准或文献：

（1）ISO 环境管理技术委员会（ISO/TC207）温室气体管理分技术委员会（SC7）已发布的《组织层面温室气体排放与清除的量化与报告》（ISO 14064-1

2006）；

（2）IPCC 国家温室气体清单指南 2006。

本标准与上述国际标准相比，更加适合中国的国情和具体行业，与中国国内的政策实现有效衔接，同时具备科学性、准确性、可操作性等特点，达到国际领

先水平

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

2013 年 10 月，国家发改委印发首批《10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候[2013]2526 号），供开展碳排放权交易、建立企业温室气体排放报告制度、完善温室气体排放统计核算体系等相关工作参考使用。其中，涉及建材行业企业温室气体核算的为《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《中国平板玻璃生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。在此基础上，GB/T32151.8-2015《温室气体排放核算与报告要求第 8 部分：水泥生产企业》、GB/T32151.7-2015《温室气体排放核算与报告要求第 7 部分：平板玻璃生产企业》GB/T32151.9-2015《温室气体排放核算与报告要求第 9 部分：陶瓷生产企业》于 2015 年 11 月 19 日发布。

2014 年 11 月，中国政府与美国政府在北京联合发表的《气候变化联合声明》提出，中国计划 2030 年左右二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰，并计划到 2030 年非化石能源占一次能源消费比重提高到 20%左右。2015 年 6 月，中国政府在《强化应对气候变化行动—中国国家自主贡献》中提出了“国家 2030 年单位 GDP 二氧化碳排放比 2005 年下降 60%-65%”的目标。2015 年 9 月，中美双方再次发表关于气候变化的联合声明，中国首次正式对外宣布将于 2017 年启动全国碳排放交易体系，这个交易体系将覆盖 8 大高耗能行业：电力、钢铁、石化、化工、建材（水泥、平板玻璃）、有色、造纸、航空等。

2014 年 12 月，国家发展改革委按照中央改革办的任务要求，经与国务院法制办商定，先行以部门规章的形式出台了《碳排放权交易管理暂行办法》（国家发展改革委 2014 年第 17 号令），作为推动碳排放权交易市场建设各项工作的依据以及下一步制定出台行政法规的基础。《碳排放权交易管理暂行办法》对排放配额和国家核证自愿减排量的交易活动进行了框架性地规定，明确了全国碳市场建立的主要思路和管理体系，包括配额管理、排放交易、核查与配额清缴、监督管理、法律责任等。在配额分配上，管理办法体现了“中央统一制定标准和方案、地方负责具体实施而拥有一定灵活性”的思路。

2016 年 1 月，发改办气候[2016]57 号《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》，提出组织各地方、有关部门、行业协会和中央管理企业开展拟纳入碳市场企业的历史碳排放核算报告于核查、培育和遴选第三方核查机构、相关方能力建设等全国碳市场启动的重点工作，要求开展八大行业 2013、2014 和 2015 年二氧化碳排放报告及核查，水泥和平板玻璃企业还要按照《补充数据报表》分生产线进行碳排放核查。通知还提出以控制温室气体排放、实现低碳发展为导向，充分发挥市场机制在温室气体排放资源配置中的决定性作用，国家、地方、企业上下联动、协同推进全国碳排放权交易市场建设，确保 2017 年启动全国碳排放权交易，实施碳排放权交易制度。同时通知进一步明确了原油加工、乙烯、电石、合成氨、甲醇、水泥熟料、平板玻璃等“15+3”产业组合

2017 年 12 月 4 日，发改办气候〔2017〕1989 号《关于做好 2016、2017 年度碳排放报告与核查及排放监测计划制定工作的通知》，要求各地方碳交易主管部门组织石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力、航空等重点排放行业，

且 2013 至 2017 年任一年温室气体排放量达 2.6 万吨二氧化碳当量（综合能源消费量约 1 万吨标准煤）及以上的企业或者其他经济组织抓紧开展 2016、2017 年度碳排放报告与核查及排放监测工作，对水泥和平板玻璃企业的《补充数据报表》进行了修订。

2017 年 12 月 18 日，国家发改委印发《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》发改气候规[2017]2191 号文。按照“坚持先易后难，循序渐进”的原则，发电行业率先进入全国碳排放交易体系，之后逐步扩大碳市场的行业范围，增加交易品种，不断完善碳市场。

2019 年 4 月 3 日，生态环境部发布了《碳排放权交易管理暂行条例（征求意见稿）》，向公众征求意见。该征求意见稿是全国碳市场制度建设的最新进展，管理条例将为全国碳市场建设提供法律基础。中国应加快全国碳市场建设进度，出台相关管理办法规范市场发展，设立科学合理的配额分配制度，建立全面的风险防控与稳定机制，最大程度发挥碳市场的良性作用，刺激企业减排积极性。

中共中央和国务院于近日联合发布《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》，明确了碳达峰碳中和 1+N 的政策体系脉络（见图 1），提出制定能源、钢铁、有色金属、石化化工、建材、交通、建筑等行业和领域碳达峰实施方案。如果将上述行业按生命周期价值链的理念予以划分，能源是各领域的上游，钢铁、有色金属、石化化工以及建材则是典型的原材料行业，交通、建筑则是下游产业。现阶段各产业正在陆续制定碳达峰碳中和实施方案，从建筑的全生命周期视角观察，建材、钢材和建筑分属不同阶段，碳排放有着内在的相互约束、影响。

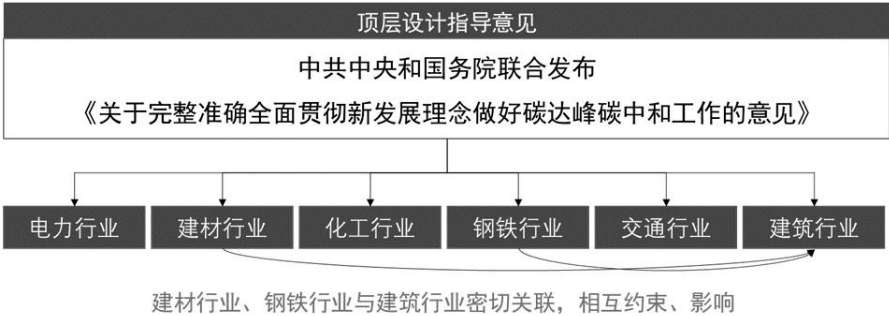


图 1 碳达峰碳中和 1+N 的政策体系

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准作为行业标准推荐性标准发布。

十、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。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

无。