

深圳市绿色产业促进会团体标准

《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》

Carbon emission evaluation of urban construction waste resource utilization
projects

(送审稿)

编制说明

《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》

标准编制组

二〇二四年四月

目录

一、项目背景	1
二、工作简况	4
（一）任务来源	4
（二）主要起草过程	5
三、编制原则及技术依据	6
（一）编制原则	6
（二）技术依据	7
（三）与国内领先、国际先进标准的对标情况	7
四、主要条款说明	7
（一）标准属性	7
（二）标准架构	7
（三）范围	7
（四）术语和定义	8
（五）碳排放分析	9
（六）碳排放核算	9
（七）碳排放水平评价	11
（八）减污降碳建议	12
（九）碳排放自行监测	12
五、是否涉及专利等知识产权	13
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	13
七、重大意见分歧的处理依据和结果	13
八、实施标准的措施建议	13
九、其他需要说明的事项	13

一、项目背景

当前，随着城市建设的快速发展和城市化进程的加快，大量新建、改建工程和拆除工程每年不可避免的产生了数以亿吨计的建筑垃圾。《深圳市建筑废弃物管理办法》中提到，建筑废弃物是指在新建、改建、扩建和拆除各类建(构)筑物、管网、交通设施以及装修房屋等工程施工活动中产生的各类废弃物，主要分为工程渣土、拆除废弃物、工程泥浆、施工废弃物、装修废弃物五类。

建筑废弃物具有产量大、成分复杂、具有危害性等特点，对经济、社会和生态环境潜在危害巨大，但其中的很多废料都可以被再利用，且可利用价值较大。建筑废弃物资源化利用是指将可利用的建筑废弃物直接作为原料利用，或将其经过先进再生技术、设备、工艺等重新加工制作成再生产品进行利用。深圳市建筑废弃物的资源化利用走在全国前列，早在2009年就出台了《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》，这是全国首部建筑废弃物资源化利用方面的地方性法规。同时，深圳市通过专项资金、优惠税收、研发奖励、补贴等方式引导、促进建筑废弃物回收利用企业增资扩产，研发利用绿色再生建材产品。

2008年8月29日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第四次会议通过《中华人民共和国循环经济促进法》，以中华人民共和国主席令（第四号）公布，自2009年1月1日起施行。《中华人民共和国循环经济促进法》第三十三条规定建设单位应当对工程施工中产生的建筑废物进行综合利用；不具备综合利用条件的，应当委托具备条件的生产经营者进行综合利用或者无害化处置。这是为了促进循环经济发展，提高资源利用效率，保护和改善环境，实现可持续发展而制定的法律。

2020年05月08日住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见中提出推进建筑垃圾减量化是建筑垃圾治理体系的重要内容，是节约资源、保护环境的重要举措。为做好建筑垃圾减量化工作，促进绿色建造和建筑业转型升级。

2020年9月1日起施行新的《固废法》，加大了推进建筑垃圾污染防治工作的力度，在加强建筑垃圾污染防治、分类处理、科学回收、综合利用等全过程管理方面作了相关的规定。

事实上，伴随建筑活动产生的建筑垃圾废弃物已经占城市废弃物的40%，且呈现快速增长的趋势。目前，建筑垃圾主要产生于建筑施工活动和房屋装修等，其中建筑施工活动产生的建筑垃圾量占比约为30%，建筑垃圾产生率约为550吨/万平方米建筑施工面积。据此测算，我国2020年我国建筑垃圾的产量已达到28亿吨。然而对于建筑垃圾的管理还不够完善，建筑垃圾总体资源化利用率约为10%，

较欧、美、日、韩等国家相比差距较大。对于加快建筑垃圾综合利用产业的发展进程，相关学者提出要实施建筑垃圾拆解、分类、收运、加工一体化作业流程，以及制定合理的再生产品标准等举措。有学者介绍了建筑垃圾的回收利用技术和主要再生产品，如环保型砖、再生骨料、再生混凝土等。基于以上分析，城市建筑废弃物的资源化利用已经迫在眉睫，其利用符合我国当前“节约资源、保护环境”的社会发展理念。城市建筑废弃物的资源化利用对我国自然资源的节约、环境保护、减少土地占用以及城镇化的发展具有重要意义。

建筑领域是碳排放重点行业，建筑全生命周期碳排放占比超过40%，推进建筑行业节能减排对于我国实现“双碳”目标具有重要的作用。

(1)建筑废弃物拆除阶段碳排放主要集中于建筑拆除过程、建筑废弃物运输和建筑废弃物处理阶段，而废弃物处理阶段碳排放占总碳排放的75%左右，建筑废弃物的有效处理对建筑拆除阶段碳排放总量起决定性作用。

(2)建筑废弃物中再利用的建筑材料主要为金属、木材、玻璃等，回收利用的建筑废弃物主要为混凝土、碎石等。通过建筑废弃物的二次循环利用，有效降低建筑拆除阶段碳排放总量的31.01%，具有良好的减碳效果。

(3)建筑废弃物二次回收技术越发成熟，可回收利用的建筑废弃物总量将增多，建筑废弃物填埋量将大大减少。随着建筑废弃物二次回收利用率增大，建筑废弃物处理阶段的碳排放逐渐减少，建筑材料碳补偿反而逐渐增加，呈反比例关系。

我国建筑垃圾资源化利用的主要途径包括：一是将废钢筋、废铁、废铝等金属废料及其配件，经过拆解、分类处置后重新加工制成不同规格的金属建材；二是将废竹木材进行粉碎再加工制成人造板材及相关木制品；三是将混凝土、砖石等建筑废料经破碎、筛分后形成再生骨料，进而可以替代天然骨料制成不同的再生建材产品。

由于城市化进程加快，已有大量建筑进入到建筑废弃拆除阶段。现有的研究多以定性分析或情景假设为主，对于建筑垃圾综合利用能够产生的减排降碳潜力仍然缺少较为系统的计算方法和量化指标，在估算建筑垃圾综合利用项目的具体效益时造成较大的困扰。“双碳”目标直接关系着建筑业未来的可持续发展，将对建筑业产生巨大影响，同时也蕴藏着广阔的市场机遇。

建筑垃圾资源利用的潜力巨大，一方面可以从中直接分拣可回收利用的金属材料和木材，另一方面将废砖石、水泥混凝土通过粉碎、筛分后形成再生骨料，进而形成再生建材产品，用于道路基层。对于减少污染排放，提高资源回收利用效率有显著效果。其次，采用建筑垃圾资源利用和传统工艺生产同样数量的建筑

产品时，资源利用方案可以有效减少二氧化碳排放，每综合利用1吨建筑垃圾可以减少的碳排放量为0.15吨，对于我国尽早实现“碳达峰碳中和”有积极作用。本标准提供的建筑垃圾资源利用项目的碳减排估算方法可以为估算其他大宗固废资源综合利用的减排潜力提供重要的参考价值，有助于提高资源循环利用效率，加快形成绿色低碳循环发展经济体系。

碳排放评价，又称碳排放环评，是一种评估和衡量机构、工作场所、项目或政策措施对大气中二氧化碳（CO₂）和其他温室气体的排放量及其潜在影响的过程。中国生态环境部于2021年发布了《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，这一政策鼓励各地开展碳排放环评试点工作，以推动碳排放评价在建设项目中的应用。

碳排放评价在减碳过程中发挥着重要的作用，具有以下重要性：一是识别碳排放源。碳排放评价有助于确定减碳的关键领域和行业，找出主要的碳排放来源。通过分析和评估当前的碳排放水平，可以更准确地制定针对性的减排措施；二是评估减排潜力。碳排放评价可以评估不同减排措施的潜在效果和影响。通过模拟和分析各种减排策略的效果，可以确定哪些措施可能会产生最大的减排效益，从而优化资源分配和决策制定；三是提供科学依据。碳排放评价采用科学方法，通过收集和分析大量的数据和信息，提供减排决策的科学依据。这有助于避免减排行为的盲目性，确保减排措施的有效性和可持续性；四是监测与追踪。碳排放评价可以监测和追踪减碳行动的实际效果。通过对减排措施的实施情况进行评估和监测，可以及时发现问题和调整策略，确保减排目标的顺利实现。

为了帮助建筑废弃物资源化利用项目的企业及相关组织全面了解碳排放评价，碳排放评价的工作程序如下：

- 1) 明确碳排放边界；
- 2) 识别碳排放源；
- 3) 活动数据收集：收集各个碳源流的活动水平数据；
- 4) 选择和获取排放因子数据；
- 5) 依据相应公式进行碳排放计算；
- 6) 依据相应公式计算碳减排量和碳排放强度；

基于碳排放评价结果，提出减排建议和措施，包括改善能源效率、采用可再生能源、改变生产过程、改善废弃物管理等方面的措施。

碳排放评价是一项重要的环境管理工具，有助于识别碳排放源、掌握碳排放数据、评估减排潜力，并为减碳措施提供科学依据。政策支持下，各地正逐步推行碳排放评价，为实现清洁能源和可持续发展目标提供了重要工具。企业和相关

组织可以借助评价程序，全面了解并进行碳排放评价，积极参与减排行动，为应对气候变化和保护环境贡献力量。

因此，明确城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价的法律依据、技术规范、评判标准、程序上的监督措施，以及与现有环保法基本制度的衔接协调，是构建城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价制度切实可行的路径。依靠法律制度的保障，使城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价与碳减排技术、政策合力并进，才能将碳达峰行动真正落到实处，早日促成碳达峰目标。结合城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价发展现状，深圳市绿色产业促进会研究编制了《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》团体标准立项建议书，并充分征求各单位意见，形成《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》（征询意见稿）。

本团体标准对“城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价”的基本范围主要是识别城市建筑废弃物资源化利用碳排放源、碳排放分析与核算，评估减排潜力、减排建议和措施以及监测与跟踪等方面。《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》团体标准结合我国城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价未明确有相关要求，以及当前深圳市绿色产业促进会及团体标准实施地具备多方资源优势的情况下提出的。本标准的制定与实施将引领城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价走向标准化、规范化，对城市建筑废弃物资源化利用程度，带动整个城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放规范化发展具有积极的意义。该团体标准制定符合国家的绿色产业政策和环境保护政策，城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价将为企业全面了解碳排放评价，积极参与减排行动，为应对气候变化和保护环境贡献力量。

二、工作简况

（一）任务来源

2008年8月29日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第四次会议通过《中华人民共和国循环经济促进法》，以中华人民共和国主席令（第四号）公布，自2009年1月1日起施行。《中华人民共和国循环经济促进法》第三十三条规定建设单位应当对工程施工中产生的建筑废物进行综合利用；不具备综合利用条件的，应当委托具备条件的生产经营者进行综合利用或者无害化处置。这是为了促进循环经济发展，提高资源利用效率，保护和改善环境，实现可持续发展而制定的法律。

2009年深圳出台了《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》，这是全国首部建筑废弃物资源化利用方面的地方性法规。同时深圳市通过专项资金、优惠税收、研发奖励、补贴等方式引导、促进建筑废弃物回收利用企业增资扩产，研发利用绿色再生建材产品。

2020年05月08日住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见中提出推进建筑垃圾减量化是建筑垃圾治理体系的重要内容，是节约资源、保护环境的重要举措。为做好建筑垃圾减量化工作，促进绿色建造和建筑业转型升级。

2020年9月1日起施行新的《固体废物污染环境防治法》，加大了推进建筑垃圾污染环境防治工作的力度，在加强建筑垃圾污染防治、分类处理、科学回收、综合利用等全过程管理方面作了相关的规定。

为企业全面了解碳排放评价，积极参与减排行动，为应对气候变化和保护环境贡献力量，经深圳市绿色产业促进会研究决定，编制《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》团体标准。该团体标准的制定，将引领城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价走向标准化、规范化，对城市建筑废弃物资源化利用程度，带动整个城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放规范化发展具有积极的意义。由深圳市绿色产业促进会提出并归口制定《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》。

本标准计划编号为T/SGIPA 052—2024号，计划完成日期为2024年5月。

本标准的提出和归口单位为深圳市绿色产业促进会。

(二) 主要起草过程

1. 前期准备

2023年10月—2023年12月，结合深圳市绿色产业认定综合改革试点项目工作要求，在文献调研的基础上，通过邮件调研和专家讨论会的形式，探讨本标准编制的目的和方向，要求编制内容应符合城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放实际情况并且评价有较强的可操作性。

2. 标准立项

2024年1月，根据项目需要联合成立标准编制组，共同讨论并确定了标准编制原则和内容，填写《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》立项建议书，并在2024年1月17日提交至全国团体标准信息平台成功立项。

3. 确定标准编制原则

以国家相关法律法规、规章、政策为依据，从引导行业有序发展，以及促进行业技术进步出发，开展编制工作。

- (1) 《中华人民共和国循环经济促进法》
- (2) 《固体废物污染环境防治法》
- (3) 《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》
- (4) 住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见

标准编制组充分查阅、对比并分析国内外城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价的相关研究文献，结合国家绿色产业指导目录（2019年版）的工作目标，确定了本标准的编制原则。

4. 标准起草过程

2024年1月，标准编制组根据本标准的编制原则，在查阅大量有关城市建筑废弃物资源化利用项目及碳排放评价相关技术文献和标准资料的基础上，形成标准草案。

2024年1月，标准编制组组织了多次内部讨论会，对《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》的评价原则、评价内容、评价方法、评价等级、评价程序、评价结果应用与追踪、披露建议以及责任与监督等关键性内容进行讨论，形成标准草案。

5. 标准文件研讨及发布

2023年10月—2024年3月，标准编制组计划组织多次内部讨论会，对《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》的术语和定义、碳排放边界、碳排放源、碳排放核算活动水平数据收集、步骤、计算方法、碳排放水平分析与评价、减污降碳建议以及自行监测等关键性内容进行讨论，形成标准征求意见稿。

2024年4月，标准编制组将依据编制进度正式提交标准发布申请、发布。

三、编制原则及技术依据

（一）编制原则

积极参考国内外现有的相关标准，充分考虑城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价发展的实际情况，明确城市建筑废弃物资源化利用碳排放源、碳排放分析与核算、减排潜力、减排建议和措施以及监测与跟踪，突出体现团体标准《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》的“先进性”、“创新性”和“可操作性”。

在标准制定过程中，标准起草工作组按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则编写，主要遵循以下原则：

（1）协调性：保证标准与国内现行国家标准、行业标准协调一致。

（2）规范性：严格按照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》给出的规则起草，保证标准的编写质量。

（3）适用性：结合企业管理实践和主要环境影响，提出对企业服务质量要求和经营规范。

（二）技术依据

1、编写规则是按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》及 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第 2 部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》的要求进行。

2、以中华人民共和国主席令（第四号）公布的《中华人民共和国循环经济促进法》、《住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》、《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》《固体废物污染环境防治法》为基础，结合城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价发展的实际情况，明确城市建筑废弃物资源化利用碳排放源、碳排放分析与核算、减排潜力、减排建议和措施以及监测与跟踪，突出体现团体标准《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》的“先进性”、“创新性”和“可操作性”，为城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价提供坚实的工作基础和依据。

（三）与国内领先、国际先进标准的对标情况

本文件为首次自主制定，不涉及国际国外 标准采标情况。

四、主要条款说明

（一）标准属性

本标准为全国团体标准。

（二）标准架构

标准主体内容由范围、规范性引用文件、术语和定义、碳排放边界、碳排放源、碳排放核算活动水平数据收集、步骤、计算方法、碳排放水平分析与评价、减污降碳建议以及自行监测组成。

（三）范围

本文件规定了城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放相关的术语和定义、碳排放边界、碳排放源、碳排放核算活动水平数据收集、步骤、计算方法、碳排放水平分析与评价、减污降碳建议以及自行监测等方面的内容。

本文件适用于城市建筑废弃物资源化利用项目的碳排放评价，其管理或运营单位可参照进行评价。

（四）术语和定义

由于本标准重点内容涉及“建筑废弃物”、“建筑废弃物资源化利用”、“碳排放”、“碳排放量”、“二氧化碳当量”、“碳排放强度”、“碳排放核算”、“碳排放边界”、“活动数据”、“排放因子”和缩略语“ER”“BE”“PE”“LE”等主体概念，因此对“建筑废弃物”、“建筑废弃物资源化利用”、“碳排放”、“碳排放量”、“二氧化碳当量”、“碳排放强度”、“碳排放核算”、“碳排放边界”、“活动数据”、“排放因子”和缩略语“ER”“BE”“PE”“LE”共11个术语进行了定义。

“建筑废弃物”是指在新建、改建、扩建和拆除各类建(构)筑物、管网等工程以及装饰工程中所产生的固体废弃物。

“建筑废弃物资源化利用”是指对建筑废弃物进行减量化、无害化、资源化处理的过程。

“碳排放”是指项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料燃烧活动、工业生产过程与产品使用等活动产生的二氧化碳排放，以及因使用外部的电力和热力等所导致的二氧化碳排放。

“碳排放量”是指项目在生产运行阶段碳排放的数量，单位为 tCO_2/e 。

“二氧化碳当量”是在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。（注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。）

“碳排放强度”是指项目在生产运行阶段单位产值、用地、产品等的碳排放量，计量单位可参考征求意见稿附录A。

“碳排放核算”是指针对建设工程内容，预测其生产运行阶段的碳排放量及碳排放强度。

“碳排放边界”是指以项目全过程内容为对象，开展碳排放核算的范围。

“活动数据”是导致碳排放的生产或消费活动量的表征值。

“排放因子”是表征单位生产或消费活动量的碳排放的系数。

缩略语“ER”：全称emission reductions，减排量，指减少温室气体排放量。“BE”：全称Baseline emission scenario，基准线排放情景，是指在没有

实施项目活动的情景下，可能会在项目边界内实施的活动情景。“PE”：全称Project emissions，项目排放量，指因项目活动而产生的二氧化碳排放量。“LE”：全称Leakage，泄露，指由项目活动引起的、发生在项目边界之外的、可测量的温室气体源排放的增加量。

（五）碳排放分析

城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放分析包括明确碳排放边界和识别碳排放源。

1. 明确碳排放边界：

建筑废弃物资源化利用项目所采用的主要途径包括但不限于：（1）将废钢筋、废铁、废铝等金属废料及其配件，经过拆解、分类处置后重新加工制成不同规格的金属建材；（2）将废竹木材进行粉碎再加工制成人造板材及相关木制品；（3）将混凝土、砖石等建筑废料经破碎、筛分后形成再生骨料，进而可以替代天然骨料制成不同的再生建材产品。

建筑废弃物资源化利用项目主要步骤包括拆迁、运输、处置和再生利用四个环节。

2. 识别碳排放源

建筑废弃物资源化利用项目各环节涉及的碳排放源有：（1）处理过程：拆迁（挖掘机、雾炮车、切割机电钻）、运输（装载机、运输车）、处置（装修线、移动破、固定破制砂）；（2）再生过程：再生产品生产（制砖线、砂浆线、混凝土线、水稳线）、非再生材料消耗（水泥及添加剂、天然砂）。

（六）碳排放核算

城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放核算包括活动水平数据、选择碳排放因子和碳排放计算。

1. 活动水平数据

收集与碳排放源相关的活动水平数据，包括能源消耗、生产过程、运输、废弃物处理等，以了解碳排放源的数量和类型。数据的类型应按照优先级由高到低的次序选择和收集数据，如下表所示。

数据类型	描述	优先级
原始数据	直接计量、监测获得的数据	高

数据类型	描述	优先级
二次数据	通过原始数据折算获得的数据，如：根据年度购买量及库存量的变化确定的数据；根据财务数据折算的数据等	中
替代数据	来自相似过程或活动的的数据，如：计算冷螺选散量时可采用相似制冷设备的冷媒填充量等	低

2. 选择碳排放因子

宜采用全生命周期的排放因子。选取排放因子的优先顺序如下：

- 具体产品碳排放评价技术规范中定义的排放因子或推荐的数据库；
- 现有经权威机构认证的数据库中的数据；
- 其他广为接受的数据库中的数据。

同时在获取碳排放因子时，应考虑如下因素：

- a) 来源明确，有公信力；
- b) 适用性；
- c) 时效性。

3. 碳排放计算

基于收集的数据和选择的碳排放因子，利用特定的方法和公式，计算出碳排放源的总排放量，并将其转换为碳排放等价物，通常以吨二氧化碳当量（tCO₂e）为单位。

按照上文的排放环节和排放源，建筑废弃物资源化利用过程产生的二氧化碳排放量计算公式： $PE_y = PE_{处理, y} + PE_{再生, y}$ 。

式中 PE_y 表示第 y 年该项目总的二氧化碳排放量； $PE_{处理, y}$ 表示第 y 年建筑废弃物处理过程中排放量（tCO₂）； $PE_{再生, y}$ 表示第 y 年建筑废弃物再生利用过程中排放量（tCO₂）。

建筑废弃物处理和再生过程中可能涉及到二氧化碳排放的主要有车辆运输、电钻施工、产品生产时消耗的柴油和电力，以及消耗的非再生材料，如水泥及添加剂、天然砂。参考《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》，碳排放量包括化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、净购入电力消费隐含的二氧化碳排放和原材料使用隐含的二氧化碳排放，计算公式：

$$\begin{aligned}
 E_{GHC} &= E_{燃烧} + E_{净电} + E_{原料} \\
 E_{燃烧} &= \sum_{i=1}^n (AD_i \times CCI \times OF_i \times 44/12) \\
 E_{净电} &= AD_{电} \times EF_{电} \\
 E_{原料} &= AD_{原料} \times EF_{原料}
 \end{aligned}$$

式中： E_{GHC} 表示项目总的二氧化碳排放量（tCO₂）； $E_{燃烧}$ 表示化石燃料燃烧的排放量（tCO₂）； i 表示化石燃料种类； AD_i 表示第 i 种化石燃料的活动数据（G

J)；CCi表示第i种化石燃料的单位热值含碳量（tC/GJ）；OFi表示第i种化石燃料的碳氧化率，以%表示，取值为0-1；44/12表示二氧化碳与碳的相对分子质量之比；E_{净电}表示净购入电力消费产生的排放量（tCO₂）；AD_电表示购入使用电量（MWh）；EF_电表示电网排放因子（tCO₂/MWh）；E_{原料}表示购入使用原料产生的排放量（tCO₂）；AD_{原料}表示购入使用原料（t）；EF_{原料}表示原料排放因子（tCO₂/t）。

（七）碳排放水平评价

1. 碳减排量

为定量分析该建筑废弃物资源化利用项目产生的二氧化碳减排量，本标准采用有无对比分析法，通过分析无项目情景下采用传统工艺生产（如砼骨料、砖、混凝土、废钢铁、砂浆等产品）产生的直接二氧化碳排放与有项目实施后产生的二氧化碳排放，计算得出二氧化碳减排量。计算公式：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad BE_y = \sum (Q_i \times EF_i)$$

式中：ER_y表示第y年的项目减排量（tCO₂）；BE_y表示第y年的无项目情景排放量（tCO₂）；PE_y表示项目情景下第y年的项目排放量（tCO₂）；LE_y表示第y年项目泄露（tCO₂）。由于转运过程中可能会发生转运泄露，需要考虑泄露效应（LE_y），如果在操作过程中，采取合理的防范措施，可以控制泄露量，项目泄露排放量很小，可忽略不计。Q_i表示再生产品（回收利用物资）年产量（吨）；EF_i表示传统工艺生产再生产品（回收利用物资）的二氧化碳排放因子（tCO₂/t产品）。

2. 碳减排率

用碳减排率衡量建筑废弃物资源化利用项目实施前后的碳减排情况，反映项目主体在节能减排等方面做出的贡献。碳减排率的计算公式：

$$\text{碳减排率} = \frac{(\text{项目实施前的碳排放量} - \text{项目实施后的碳排放量}) (\text{吨二氧化碳})}{\text{项目实施前的碳排放量} (\text{吨二氧化碳})} \times 100\%$$

3. 碳排放强度水平分析

碳排放强度指的是单位经济产出所消耗的碳排放量，其中经济产出一般运用GDP来表示，具体包括单位GDP的碳排放量或者人均单位GDP碳排放量等。即碳排放强度的计算公式：碳排放强度=碳排放量/GDP

注：该指标数值越小表明该区域能源利用效率越高

4. 碳排放水平评价

评价目标：建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价的目标是通过了解项目生命周期内碳排放的状况，为组织识别碳减排潜力及降低项目碳排放提供技术依据及支持，反映项目主体在节能减排等方面做出的贡献。

评价等级：建筑废弃物资源化处理项目的碳排放水平应按碳减排率的情况进行评价。

五星级：碳减排率大于（含）30%

四星级：碳减排率大于（含）20%

三星级：碳减排率大于（含）15%

二星级：碳减排率大于（含）10%

一星级：碳减排率大于（含）5%

（八）减污降碳建议

1) 建筑废弃物处理应遵循“减量化、无害化、资源化、产业化”原则，是实现“碳达峰碳中和”目标的重要一环。

2) 完善建筑废弃物监管机制。实施备案管理，加强源头管控，严格控制建筑废弃物的产生和流向，实现建筑废弃物拆解、收运、处理和再利用等流程闭环管理。

3) 健全建筑废弃物资源化利用的法律政策体系，建立有效的奖惩制度，严厉打击建筑废弃物拆解、收运、处理环节的违法行为。

4) 畅通建筑废弃物再生产品的利用渠道，将再生建筑材料纳入绿色建材目录和政府采购目录，鼓励政府、国有企业优先采购，促进再生产品规模化使用。

5) 加强建筑废弃物大数据管理系统的应用，建立有效的数据模型，提高建筑废弃物治理效率和工作质量，促进建筑废弃物分级利用和资源化利用发展。

（九）碳排放自行监测

（1）建立建筑废弃物资源化利用项目碳排放核算的规章制度，明确负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等，安排专职人员负责碳减排核算和报告工作。

（2）项目应制定相应的监测计划，加强对活动数据的监测，有条件的可以联合专业机构开展排放因子的实地监测，逐步提高自身监测能力。

（3）建立健全碳排放数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间及相关责任人等信息。

（4）建立文档的管理规范，保护、维护年度二氧化碳减排量核算报告的文件和相关数据资料。

（5）定期对建筑废弃物资源化利用项目碳排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

五、是否涉及专利等知识产权

本文件不涉及专利及知识产权问题。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

八、实施标准的措施建议

本标准规定了《城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价》的术语和定义、碳排放边界、碳排放源、碳排放核算活动水平数据收集、步骤、计算方法、碳排放水平分析与评价、减污降碳建议以及自行监测等内容。标准发布实施后，可为企业全面了解碳排放评价，积极参与减排行动，为应对气候变化和保护环境贡献力量，引领城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放评价走向标准化、规范化，对城市建筑废弃物资源化利用程度，带动整个城市建筑废弃物资源化利用项目碳排放规范化发展具有积极的意义。

九、其他需要说明的事项

无。