

T/CECS XXXXX—202X

中国工程建设标准化协会标准

建筑垃圾利用与处置碳排放计算标准

Standard for calculation of carbon emission from utilization and disposal of
construction and demolition waste

（征求意见稿）

XXXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑垃圾利用与处置碳排放计算标准

Standard for calculation of carbon emission from utilization and disposal of
construction and demolition waste

T/CECS XXXXX—202X

主编单位：中建工程产业技术研究院有限公司

福建顾林建筑研究院有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

XXXX出版社

20××北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《2022 年第一批协会标准制订、修订计划》（建标协字〔2022〕13 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要包括：总则、术语、基本规定、建筑垃圾产生与运输、固定式利用与处置设施、移动式利用与处置设施、处置阶段，共 7 章，以及本标准用词说明、引用标准名录、条文说明。

本标准由中国工程建设标准化协会负责日常管理，由中建工程产业技术研究院有限公司、福建顾林建筑研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建工程产业技术研究院有限公司（地址：顺义区林河大街 15 号，邮编：100130）或发送到邮箱 294084607@qq.com。

主编单位：中建工程产业技术研究院有限公司

福建顾林建筑研究院有限公司

参编单位：

起草人员：

审查人员：

目 录

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 垃圾产生与运输	5
4.1 一般规定	5
4.2 建筑垃圾产生	6
4.3 现场管理及运输	9
5 固定式利用与处置设施	11
5.1 一般规定	11
5.2 工程垃圾与拆除垃圾	11
5.3 工程渣土与工程泥浆	13
5.4 装修垃圾	14
5.5 其他设施	14
6 移动式利用与处理设施	16
6.1 一般规定	16
6.2 移动式破碎处置设施	16
6.3 现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施	18
6.4 其他设施	19
7 处置阶段	21
7.1 一般规定	21
7.2 回填处置	22
7.3 填埋处置	23
7.4 焚烧处置	24
附录 A 主要能源碳排放因子.....	26
附录 B 常用施工机械台班能源用量.....	28

附录 C 土石方体积换算系数表..... 29

附录 D 建材碳排放因子 30

用词说明 31

引用标准名录 32

Contents

1 General provisions	1
2 Terms	2
3 Basic requirements	3
4 Waste generation and transportation.....	5
4.1 General requirements	5
4.2 Construction waste generation	6
4.3 On-site management and transportation.....	9
5 Fixed utilization and disposal facilities	11
5.1 General requirements	11
5.2 Engineering waste and demolition waste	11
5.3 Engineering residue and engineering mud	13
5.4 Decoration waste	14
5.5 Other facilities	14
6 Mobile utilization and processing facilities.....	16
6.1 General requirements	16
6.2 Mobile crushing disposal facilities.....	16
6.3 On-site separation and dewatering facilities for engineering mud and sediment	18
6.4 Other facilities	19
7 Disposal phase	21
7.1 General requirements	21
7.2 Backfill disposal	22
7.3 Landfill disposal	23
7.4 Incineration disposal	24
Appendix A Carbon emission factors of major energy sources.....	26
Appendix B Energy consumption rating per machine per team.....	28
Appendix C Table of earthwork volume conversion factors	29
Appendix D Carbon emission factors for building materials	30
Explanation of wording	31

List of quoted standards.....	32
-------------------------------	----

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家应对气候变化和节能减排的方针政策，助力建筑领域“双碳”目标的实现，推进施工现场建筑垃圾绿色低碳管理，规范建筑垃圾利用与处置碳排放计算方法，制定本标准。

【条文说明】2020年9月22日，习近平总书记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，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》，提出加强碳排放统计核算能力建设，深化核算方法研究，加快建立统一规范的碳排放统计核算体系；支持行业、企业依据自身特点开展碳排放核算方法学研究，建立健全碳排放计量体系。2022年6月发布的《城乡建设领域碳达峰实施方案》要求在建设领域“建立完善节能降碳标准计量体系”。为此，在广泛调研国内外相关研究成果、对标国际标准的基础上，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑垃圾利用与处置全过程碳排放计算。

【条文说明】本标准中的全过程包括工程施工活动中建筑垃圾产生、堆放、收集、运输、利用与处置各过程，覆盖了建筑垃圾从产生端、运输段及处置端所有阶段。本标准提供了建筑垃圾在各个阶段的碳排放计算公式及核算方法。

1.0.3 建筑垃圾利用与处置碳排放计算除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑垃圾全过程 the whole process of construction waste

工程施工活动中建筑垃圾从产生到消纳的全过程，包含产生、堆放、收集、运输、利用与处置阶段。

2.0.2 碳排放因子 carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化建筑垃圾不同阶段相关活动的碳排放。

2.0.3 建筑垃圾运输碳排放 carbon emission from transportation of construction waste

建筑垃圾从施工场地内产生点、堆放点、收集点等场内运输周转至工地物流大门或场内综合利用点的碳排放。

2.0.4 建筑垃圾利用或处置碳排放 carbon emission from utilization and treatment of construction waste

建筑垃圾在施工场地内外利用及消纳、填埋、焚烧处置过程中产生的碳排放，以及从施工现场物流大门运往施工场地外综合利用场或填埋处置场（或消纳场）过程中动力车或其他方式运输产生的流动碳排放的加和。

2.0.5 资源化利用 resource reuse and recycling

建筑垃圾经处理转化成为有价材料或物质的方法。建筑垃圾资源化利用包括渣土类建筑垃圾用作制砖和道路工程等的原料；废旧混凝土、碎砖瓦等作为再生建材的原料；废沥青作为再生沥青的原料；废金属、木材、塑料、纸张、玻璃、橡胶等作为再生产品的原料再生利用。

2.0.6 综合利用 comprehensive utilization

除填埋以外的建筑垃圾利用方法。建筑垃圾综合利用包括建筑垃圾制作再生骨料及制品等资源化利用；还包括土方平衡、林业用土、环境治理等直接利用。

3 基本规定

3.0.1 为确保碳排放计算的准确性和公平性，计算过程和结果应遵循完整性、一致性、连贯性、准确性、透明性、避免重复计算的国际通用规则。

3.0.2 建筑垃圾利用与处置碳排放计算对象应为建造与拆除过程的建筑物与构筑物。

【条文说明】建（构）筑物建造与拆除阶段建筑垃圾利用与处置碳排放应包括直接碳排放和能源消耗产生的间接碳排放，宜包括建筑垃圾资源化利用和建筑垃圾处置、消纳过程中机械设备消耗产生的间接碳排放，不宜包括施工机械消耗产生的间接碳排放。

3.0.3 建筑垃圾利用与处置碳排放计算方法的适用场景应包括建筑设计阶段对建筑垃圾碳排放量进行估算，建筑施工阶段对建筑垃圾碳排放量进行计算与控制，建筑物建造完成后对建筑垃圾碳排放量进行核算，以及建筑拆除阶段对建筑垃圾碳排放量进行再核算。

【条文说明】基于生命周期理论，建筑垃圾利用与处置碳排放计算应包括建筑设计、建筑施工和建筑拆除等阶段，因为在设计阶段通常不会直接产生建筑垃圾，但这个阶段的决策会对后续施工建筑垃圾的产生量产生重大影响，所以建筑垃圾利用与处置的碳排放，可以在设计阶段对其全生命周期的碳排放进行初步的估算，还可核算建筑施工阶段或建筑拆除中某一阶段的碳排放。

3.0.4 建筑垃圾利用与处置过程中，电力消耗造成的碳排放计算，应采用由国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子。

【条文说明】区域电网平均碳排放因子是指在一定区域内，电网所供应电力的平均二氧化碳排放水平，它是核算企业、地区等不同主体因使用电力而产生间接碳排放的重要参数，一般由生态环境部、国家统计局等部门组织相关的计算工作。

3.0.5 施工场地应建立场内不同类型建筑垃圾减量分类、循环或再生利用，场外低碳运输、资源化和最终处置等全过程绿色低碳管理制度和方案。

【条文说明】施工现场建筑垃圾绿色低碳管理方案，应重点考虑建筑垃圾就地或就近的资源化和综合利用，不能利用的应无害化处置与消纳。

3.0.6 建筑垃圾利用与处置碳排放应按本标准提供的方法和数据进行计算，或应基于本标准提供的计算方法和数据二次开发的计算工具进行计算。

【条文说明】本标准给出了建筑垃圾产生与运输、固定式利用与处置和移动式利用与

处理的碳排放量计算方法和相关的数据，建筑垃圾利用与处置碳排放可参照本标准 4-7 章节中相关的计算公式进行计算或二次开发的计算工具进行计算。

3.0.7 对于可回收再利用的建筑垃圾，尽可能地提高回收率，减少新资源的开采和加工过程中的碳排放量。对于难以回收再利用的建筑垃圾，应采用低碳排放的废弃物处理技术。

【条文说明】在“双碳”政策下，建筑行业应当妥善处置当前难以利用的建筑垃圾，并推进再生产品的应用，推行绿色低碳的建筑理念，降低建筑垃圾的碳排放。

4 垃圾产生与运输

4.1 一般规定

4.1.1 建筑垃圾产生量宜分类计算，按照工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除和装修垃圾分类统计。

【条文说明】建筑垃圾应从源头分类。按照工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾。

4.1.2 建筑垃圾产生和分类管理过程的碳排放应包含人工拆除使用的小型机具，以及机械拆除、装载、场内运输使用的大型机械设备消耗的各种能源产生的碳排放。

【条文说明】建筑垃圾产生和分类管理中的碳排放主要来自拆除设备将建筑物及其构件肢解过程产生的能耗，场地内进行临时分类存放使用装载运输设备产生的能耗。

4.1.3 建筑垃圾在运输前应进行现场管理，包含建筑垃圾产生现场的收集、分拣、预处理、短驳等作业活动和管理措施。

【条文说明】现场管理是指建筑垃圾产生后在施工现场的收集、分拣、预处理和短驳等作业活动和管理措施。一般而言，工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾会包含混凝土、砖、砌块、金属、砂浆、木材、玻璃和塑料等，由于种类和成分复杂，项目管理者都会按照废弃物材料的类型对其进行分类和分拣，这一方面是为了提高管理的效率，另一方面是为了便于将其中的金属、木材、玻璃和塑料等材料进行尽可能的回收并统一出售以获取最大的经济回报。而对于无法直接出售但具有再利用和回收利用价值的废弃物材料如混凝土和砖块等，为便于运输或者现场回填，往往需要在拆除现场对其进行适当的预处理措施，如破碎等。以上这些措施都需要人工和机械设备的投入。所以，在现场管理阶段产生的碳排放主要来源于机械能源消耗。对于施工工地空间不足，无法做具体现场管理的工地，可按实际情况具体调整。

4.1.4 当建筑垃圾产生和现场管理的能源用量不便区分时，可合并计算。

【条文说明】建筑垃圾产生和现场管理的工序衔接紧密，多数情况下不便区分，故垃圾产生和现场管理的能源通常一起计量，故不便区分时，可合并计算。

4.1.5 建筑垃圾宜优先考虑资源化利用，处理及利用优先次序宜按表 4.1.5 的规定计算。建筑垃圾碳排放计算内容和建筑垃圾处理及利用优先顺序有关，建筑垃圾处置及利用方法不同，运输终点不同。

表 4.1.5 建筑垃圾处理及利用优先次序

类型		处理及利用优先次序
建筑垃圾	工程渣土、工程泥浆	资源化利用；填埋；作为生活垃圾填埋场覆盖用土；填埋处置
	工程垃圾、拆除垃圾	资源化利用；填埋；填埋处置
	装修垃圾	资源化利用；填埋处置

【条文说明】不同的建筑垃圾处理方式不同，建筑垃圾处置的场所不同，建筑垃圾产生后运输到的处置终点也不同。

4.1.6 建筑垃圾运输碳排放，计算时应将所有建筑垃圾外运交通工具产生的碳排放累计加和。

【条文说明】建筑垃圾运输是指将建筑垃圾从产生现场运至填埋场、循环利用厂或其他运输终点的过程。建筑垃圾经现场收集、分拣、分类、预处理等作业活动被运输到填埋场、循环利用厂或其他运输终点，转运到不同地点的建筑垃圾运输车辆产生的碳排放应进行叠加。

4.2 建筑垃圾产生

4.2.1 工程垃圾产生的能耗碳排放应按下式计算：

$$C_{gc} = \sum_{i=1}^n E_{gc,i} \times EF_i \quad (4.2.1)$$

式中： C_{gc} ——工程垃圾产生的能耗碳排放量（kg CO₂）；

$E_{gc,i}$ ——产生工程垃圾过程中的第*i*种能耗；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子，按本标准附录A确定。

【条文说明】工程垃圾为各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的弃料。由于工程垃圾为建设过程中的弃料，所以，无法根据工程量消耗定额的数据计算，需要根据实际产生过程中的能源消耗计算。

4.2.2 拆除垃圾产生的能耗碳排放可按下列规定进行计算：

$$C_{cc} = \sum_{i=1}^n E_{cc,i} \times EF_i \quad (4.2.2-1)$$

式中： C_{cc} ——拆除垃圾产生的能耗碳排放量（kg CO₂）；

$E_{cc,i}$ ——产生拆除垃圾过程中的第*i*种能源总用量；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子。

1 因人工拆除和机械拆除的建筑垃圾的能耗应按下列公式计算：

$$E_{cc} = \sum_{i=1}^n Q_{cc,i} \times f_{cc,i} \quad (4.2.2-2)$$

$$f_{cc,i} = \sum_{j=1}^m T_{i,j} \times R_j + E_{jj,i} \quad (4.2.2-3)$$

式中： E_{cc} ——产生拆除垃圾的能耗；

$Q_{cc,i}$ ——第*i*个拆除项目的工程量；

$f_{cc,i}$ ——第*i*个拆除项目每计量单位的能耗系数（kwh或kg/工程量计量单位）；

$T_{i,j}$ ——第*i*个拆除项目单位工程量第*j*种施工机械台班消耗量；按本标准附录B 确定，当有经验数据时，可按经验数据确定；

R_j ——第*i*个项目第*j*种施工机械单位台班的能耗；

$E_{jj,i}$ ——第*i*个项目中，小型施工机具不列入机械台班消耗量，其消耗的能源列入材料的部分能耗（kwh或kg）；

i ——分部分项工程中项目序号；

j ——施工机械的序号。

2 建筑物爆破拆除、静力破损拆除及机械整体性拆除的能耗应根据拆除专项方案确定。

【条文说明】拆除垃圾为各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的弃料。拆除垃圾的产生主要在拆除阶段。拆除阶段碳排放主要是拆除设备及运输设备将建筑物肢解过程产生的能耗，是建筑建造的逆过程。建筑拆除方式主要有人工拆除、机械拆除、爆破拆除和静力破损拆除等。大多数拆除工程采用的是人工拆除和机械拆除，国家定额《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31-2015 中“拆除工程”一章的内容针对的是人工拆除和机械拆除方法相关的消耗量，因此，可以采用与建筑建造阶段相似的方法，计算拆除阶段的能源用量。

4.2.3 工程渣土与泥浆产生碳排放按下列规定进行计算：

$$C_{zt} = \sum_{i=1}^n E_{zt,i} \times EF_i \quad (4.2.3-1)$$

式中： C_{zt} ——工程渣土（泥浆）碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{zt,i}$ ——产生工程渣土（泥浆）过程中第*i*种能耗；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子，按本标准附录A确定。

1 工程渣土和土方开挖量按下式计算：

$$M_{zt} = \beta Q_{zt}$$

式中： M_{zt} ——工程渣土（泥浆）量；

β ——土石方转换系数，按本标准附录 C 确定；

Q_{zt} ——土方量。

2 土方开挖时能耗按下式计算：

$$E_{tf} = Q_{zt} \times f_{tf} \quad (4.2.3-2)$$

$$f_{tf} = \sum_{j=1}^m T_j \times R_j + E_{jj,i} \quad (4.2.3-3)$$

式中： E_{tf} ——土方开发能耗；

Q_{zt} ——土方开挖工程量；

f_{tf} ——土方工程每计量单位的能耗系数（kwh/工程量计量单位或kg/工程量计量单位）；

$T_{i,j}$ ——单位工程量第*j*种施工机械台班消耗量；按本标准附录 B 确定，当有经验数据时，可按经验数据确定；

R_j ——第*j*种施工机械单位台班的能耗；

$E_{jj,i}$ ——小型施工机具不列入机械台班消耗量，其消耗的能源列入材料的部分能源用量（kwh）；

j ——施工机械的序号。

【条文说明】工程渣土为各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土，故将工程渣土产生过程中的能源消耗按照土方开挖过程中能源消耗计算，工程渣土密实度和原样土有变化，故需要经过换算系数进行调整。工程泥浆为钻孔桩基施工、地下连续墙施工、泥水盾构施工、水平定向钻及泥水顶管等设施产生的泥浆，同理按照土方开挖过程中泥浆产生量进行估算。

4.2.4 装修垃圾产生碳排放应按下式计算

$$C_{zx} = \sum_i E_{zx,i} EF_i$$

式中： C_{zx} ——装修垃圾的碳排放量；

$E_{zx,i}$ ——产生装修垃圾过程中的第*i*种能耗；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子。

【条文说明】装修垃圾为装饰装修房屋过程中产生的废弃物，计算方法同工程垃圾。

4.3 现场管理及运输

4.3.1 现场管理产生的碳排放包含建筑垃圾收集、分拣、预处理和短驳产生的碳排放，应按下列式计算：

$$C_{xc} = C_{sj} + C_{fj} + C_{ycl} + C_{db}$$

式中： C_{sj} ——建筑垃圾收集过程碳排放量（kg CO₂）；

C_{fj} ——建筑垃圾分拣过程碳排放量（kg CO₂）；

C_{ycl} ——建筑垃圾预处理过程碳排放量（kg CO₂）；

C_{db} ——建筑垃圾短驳过程碳排放量（kg CO₂）。

1 建筑垃圾收集过程碳排放按下式计算：

$$C_{sj} = \sum_{i=1}^n E_{sj,i} \times EF_i \quad (4.3.1-1)$$

式中： $E_{sj,i}$ ——建筑垃圾收集过程中第*i*种能源总用量。

2 建筑垃圾分拣过程碳排放按下式计算：

$$C_{fj} = \sum_{i=1}^n E_{fj,i} \times EF_i \quad (4.3.1-2)$$

式中： $E_{fj,i}$ ——建筑垃圾分拣过程中第*i*种能耗。

3 建筑垃圾预处理过程碳排放按下式计算：

$$C_{ycl} = \sum_{i=1}^n E_{ycl,i} \times EF_i \quad (4.3.1-3)$$

式中： $E_{ycl,i}$ ——建筑垃圾预处理过程中第*i*种能耗。

4.建筑垃圾短驳过程碳排放按下式计算：

$$C_{db} = \sum_{i=1}^n E_{db,i} \times EF_i \quad (4.3.1-3)$$

式中： $E_{db,i}$ ——建筑垃圾短驳过程中第*i*种能耗。

【条文说明】现场管理产生的碳排放包含建筑垃圾收集、分拣及预处理过程中的碳排

放。建筑垃圾现场管理过程中，目前能源消耗量很难通过各处理工序的工程计算各班消耗量得到，要根据实际现场管理情况计算能耗计算。建筑垃圾短驳过程的碳排放主要是能源消耗。

4.3.2 建筑垃圾运输产生的碳排放应按式计算：

$$C_{ys,i} = M_i \times D_i \times T_i \quad (4.3.2)$$

式中： $C_{ys,i}$ ——第 i 种建筑垃圾运输过程碳排放（kg CO₂）；

M_i ——第 i 种建筑垃圾的消耗量；

D_i ——第 i 种建筑垃圾的平均运输距离；

T_i ——第 i 种建筑垃圾的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子。

【条文说明】建筑垃圾运输是指将建筑垃圾从垃圾产生现场运至填埋场、循环利用厂或其他运输终点的过程。在项目实践中，项目负责人可以委托专业的建筑废弃物运输公司进行运输，也可以选择由拆除企业自行负责运输。

5 固定式利用与处置设施

5.1 一般规定

5.1.1 固定式建筑垃圾处置设施应具有固定的生产地址，其服务年限在 3 年以上。一般是由给料、除土、破碎、分选等多组机械构成的系统组合为链式处理生产线，在密闭厂房内生产作业，厂区还包括建筑垃圾、再生产品堆料场等。

【条文说明】本条对固定式建筑垃圾处置设施进行了定义，并指出其特点。

5.1.2 固定式建筑垃圾处理生产线主要包括垃圾筛选生产线和大件垃圾处理生产线。垃圾筛分生产线应采用最先进的技术，能够高效地筛分、处置工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾等。

【条文说明】本条对固定式建筑垃圾生产线进行了定义，并指出分拣垃圾的类型。

5.1.3 固定式建筑垃圾处置设施生产产品在性能、质量方面更具优势，除基本工艺破碎建筑垃圾外，可按需引入其他再生产品生产线，实现多元化生产。

【条文说明】本条对固定式建筑垃圾处置设施生产的产品性能进行规定，鼓励其实现多元化生产。

5.1.4 固定式处置设施的辅助设施、管线布设，道路设置，贮存、降噪、除尘、废水处理等工序方面，需保证符合有关环保、安全等规范要求。

【条文说明】本条对固定式建筑垃圾处置设施的辅助设施进行规定。

5.1.5 固定式建筑垃圾处置厂分为大型、中型和小型三类，其设计产能分别为：100 万~300 万 t/年、50 万~100 万 t/年和 30 万~50 万 t/年，其建设用地分别为：大于 6.7 万 m²、4 万~6.7 万 m² 和小于 4 万 m²。

【条文说明】本条对固定式建筑垃圾处置厂的分类进行说明。

5.2 工程垃圾与拆除垃圾

5.2.1 工程垃圾固定式利用碳排放应按下式计算：

$$C_{gc} = \sum_{i=1}^n E_{gc,i} \times EF_i - \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (5.2.1-1)$$

式中： C_{gc} ——工程垃圾固定式处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{gc,i}$ ——工程垃圾固定式处理过程中第 i 种能源总用量；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 A 确定；

M_i ——第 i 种建材的消耗量，按本标准附录 A 确定；

F_i ——第 i 种建材的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 D 确定。应包括以下内容：建筑材料生产涉及原材料的开采、生产过程的直接碳排放；建筑材料生产涉及原材料和能源的运输过程的碳排放。

【条文说明】工程垃圾固定式处理过程的碳排放应等于其处理过程消耗机械、人力、能源等的碳排放量，减去其代替建材的生产过程中的碳排放量。建材生产时，当使用低价值料作为原料时可忽略上游过程的碳过程。当使用其他再生原料时，应按代的初生原料的碳排放的 50%计算；建筑建造和拆除阶段产生建筑废料，可按其可替代的初生原料的碳排放的 50%计算，并应从建筑碳排放中扣除。

5.2.2 拆除垃圾固定式利用碳排放可按下列规定进行计算：

$$C_{cc} = \sum_{i=1}^n E_{cc,i} \times EF_i - \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (5.2.1-2)$$

式中： C_{cc} ——工程垃圾固定式处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{cc,i}$ ——工程垃圾固定式处理过程中第 i 种能源总用量；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 A 确定；

M_i ——第 i 种建材的消耗量，按本标准附录 A 确定；

F_i ——第 i 种建材的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 D 确定。

【条文说明】拆除垃圾固定式处理过程的碳排放应等于其处理过程消耗机械、人力、能源等的碳排放量，减去其代替建材的生产过程中的碳排放量。对于拆除建筑垃圾中的大型废混凝土、废砖、大理石等物质，使用大型锤或破碎机破碎至破碎机可破碎尺寸，一般小于 100mm，然后用石材破碎机破碎、筛分为建筑工程中所需的石材、砂等材料。

5.3 工程渣土与工程泥浆

5.3.1 工程渣土固定式利用碳排放应按下式计算：

$$C_{zt} = \sum_{i=1}^n E_{zt,i} \times EF_i - \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (5.3.1-1)$$

式中： C_{zt} ——工程垃圾固定式处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{zt,i}$ ——工程垃圾固定式处理过程中第 i 种能源总用量；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 A 确定；

M_i ——第 i 种建材的消耗量，按本标准附录 A 确定；

F_i ——第 i 种建材的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 D 确定。

【条文说明】工程渣土再利用一般需要进行深加工，其深加工的工艺有：大块的建筑渣土经过铲车送入给料机，均匀给料到颚式破碎机进行粗碎，粗碎后的石料经过除铁器进行除铁，然后进入反击破进行细碎，细碎后再进行除铁和其他杂质的分离，最后经振动筛筛分出不同规格的石子料。

5.3.2 工程泥浆固定式利用碳排放应按下式计算：

$$C_{nj} = \sum_{i=1}^n E_{nj,i} \times EF_i - \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (5.3.1-2)$$

式中： C_{nj} ——工程垃圾固定式处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{nj,i}$ ——工程垃圾固定式处理过程中第 i 种能源总用量；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 A 确定；

M_i ——第 i 种建材的消耗量，按本标准附录 A 确定；

F_i ——第 i 种建材的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 D 确定。

【条文说明】目前对废弃泥浆最常采用的处理办法就是对其固化处理。选择合适低碳的固化剂对废弃泥浆进行治理。固化剂主要分为两类，一类是有机固化剂，另一类是无机固化剂。无机固化剂具有更多的优势和广泛的适用性。

5.4 装修垃圾

5.4.1 装修垃圾固定式利用碳排放应按下式计算：

$$C_{zx} = \sum_{i=1}^n E_{zx,i} \times EF_i - \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (5.4.1-1)$$

式中： C_{zx} ——工程垃圾固定式处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{zx,i}$ ——工程垃圾固定式处理过程中第 i 种能源总用量；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录

A 确定；

M_i ——第 i 种建材的消耗量，按本标准附录 A 确定；

F_i ——第 i 种建材的碳排放因子（kg CO₂e/单位数量建材），按本标准附录 D

确定。

【条文说明】装修垃圾包含品种繁多，如木材、钢材、塑料、混凝土、玻璃、陶瓷、布料以及家电等，需进行分类处理、分类储存。以提高装修垃圾的利用率，同时保护环境和节约资源。

5.5 其他设施

5.5.1 固定式建筑垃圾处置厂应以再生处理厂房为主体进行布置，其他各项设施应按建筑垃圾再生处理流程、功能分区，合理布置，做好辅助设施与主体设施的接口设计和管理，并应做到整体效果协调、美观。

【条文说明】本条文说明了固定式建筑垃圾处置厂布置原则。

5.5.2 根据资源化利用产品方案设置相应的资源化利用生产线、生产材料及资源化利用产品仓储区，仓储区需预留足够的空间，资源化利用产品仓储区宜按不低于各类产品的最低养护期储存能力设计。

【条文说明】本条文说明了固定式建筑垃圾处置厂仓储区设计原则。

5.5.3 其他辅助设施布置应符合以下要求：

- 1 辅助设施的布置应以使用方便为原则；
- 2 管理设施宜布置在夏季主导风向的上风侧，与主体设施之间宜设绿化隔离带；
- 3 各项建（构）筑物的组成及其面积均应符合现行相关国家标准的规定。

【条文说明】本条文说明了固定式建筑垃圾处置其他辅助设施的布置原则。

6 移动式利用与处理设施

6.1 一般规定

6.1.1 本标准所指移动式，是指自成生产线，不需要基础打桩进行固定，具有灵活便捷的特点，适合零星的建筑拆除项目。

【条文说明】本条对移动式进行了定义，并指出其特点。本标准所说的移动式处理设施，举例来看，包括移动式破碎机、移动式分拣机、移动式的泥浆泥沙分离设施等。

6.1.2 本标准所指的建筑垃圾移动式利用与处理设施，指建筑垃圾移动式破碎处置设施、现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施和其他设施。

【条文说明】本条文主要说明建筑垃圾移动式利用与处理设施包含的类型。

6.1.3 本标准涉及的建筑垃圾移动式利用与处置设施碳排放计算包含两个部分：移动式破碎处置设施使用过程的碳排放、现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施使用过程的碳排放。

【条文说明】建筑垃圾移动式利用与处置设施产生的碳排放包含的范围。

6.1.4 建筑垃圾移动式利用与处理过程中，施工单位应严格落实施工台账制度，做好施工过程中各种建筑垃圾投入及其产品产量数据，做好能源消耗类型及消耗量等全过程数据，为建筑垃圾碳排放提供数据保障。

【条文说明】本条文说明了移动式利用与处理设施的核心数据来源。

6.1.5 建筑垃圾移动式利用与处理的设施，应该及时淘汰老旧设施，使用节能环保低碳的设施，提升设备设施节能效率，实现低碳生产。

【条文说明】本条文说明了移动式利用与处理设施节能减排的核心：从设施源头考虑，使用清洁设施，当然，应该在经济可行的情况下采用。

6.2 移动式破碎处置设施

6.2.1 移动式破碎处置设施产生的碳排放应按下式进行计算

$$C_{ps} = C_{ps-ts} + C_{ps-sc} + C_{ps-ys} + C_{ps-td}$$

(6.2.1)

式中： C_{ps} ——移动式破碎处置设施产生的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{ps-ts} ——移动式破碎处置设施调试过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{ps-sc} ——移动式破碎处置设施生产过程的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{ps-ys} ——破碎后的再生骨料运输过程的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{ps-td} ——再生骨料替代原料的碳排放量（kg CO₂e）。

【条文说明】移动式破碎处置设施产生的碳排放包含破碎生产过程中的能源消耗产生的碳排放、再生骨料运输过程的碳排放以及再生骨料替代原料所抵消的碳排放量，通常以二氧化碳当量每吨再生骨料进行衡量。

6.2.2 移动式破碎处置设施调试过程的碳排放量应按式(6.2.2)进行计算

$$C_{ps-ts} = \sum_{i=1}^n E_{ps-ts,i} \times EF_i \quad (6.2.2)$$

式中： C_{ps-ts} ——移动式破碎处置设施生产过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{ps-ts,i}$ ——移动式破碎处置设施调试过程中第*i*种能源总用量（kg）；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子。

【条文说明】移动式破碎处置设施调试过程的碳排放量等于移动式破碎处置设施调试过程中第*i*种能源总用量与第*i*类能源的碳排放因子乘积的和。

6.2.3 移动式破碎处置设施生产过程的碳排放量应按式(6.2.3)进行计算

$$C_{ps-sc} = \sum_{i=1}^n E_{ps-sc,i} \times EF_i \quad (6.2.3)$$

式中： C_{ps-sc} ——移动式破碎处置设施生产过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{ps-sc,i}$ ——移动式破碎处置设施生产过程中第*i*种能源总用量（kg）；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子。

【条文说明】移动式破碎处置设施生产过程的碳排放量等于移动式破碎处置设施生产过程中第*i*种能源总用量与第*i*类能源的碳排放因子乘积的和。

6.2.4 破碎后的再生骨料运输过程的碳排放量应按式(6.2.4)进行计算（距离）

$$C_{ps-ys} = \sum_{i=1}^n E_{ps-ys,i} \times EF_i \quad (6.2.4)$$

式中： C_{ps-ys} ——破碎后的再生骨料运输过程的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{ps-ys,i}$ ——破碎后的再生骨料运输过程中第*i*种能源总用量（kg）；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子。

【条文说明】破碎后的再生骨料运输过程的碳排放量等于破碎后的再生骨料运输过程中第*i*种能源总用量与第*i*类能源的碳排放因子乘积的和。

6.2.5 再生骨料替代原料的碳排放量应按式(6.2.5)进行计算

$$C_{ps-td} = M_{ps-td} \times E \quad (6.2.5)$$

式中： C_{ps-td} ——再生骨料替代原料的碳排放量（kg CO₂e）；

M_{ps-td} ——再生骨料替代原料的总量（kg）；

E ——原料的碳排放因子（kg CO₂e/kg）。

【条文说明】再生骨料替代原料的碳排放量等于再生骨料替代原料的总量与原料的碳排放因子的乘积。

6.3 现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施

6.3.1 现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施的碳排放应按式(6.3.1)进行计算

$$C_{nj} = C_{nj-yc} + C_{nj-sc} + C_{nj-ys} + C_{nj-td} \quad (6.3.1)$$

式中： C_{nj} ——现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{nj-yc} ——工程泥浆预处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{nj-sc} ——泥沙分离生产过程的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{nj-ys} ——泥饼和再生沙运输过程的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{nj-td} ——再生沙替代原生沙的碳排放量（kg CO₂e）。

【条文说明】现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施产生的碳排放计算包含处理过程中的能源消耗产生的碳排放以及处理过程的辅料消耗引起的碳排放量，通常以二氧化碳当量每吨工程泥浆进行衡量。

6.3.2 工程泥浆预处理过程的碳排放量应按式(6.3.2)进行计算

$$C_{nj-yc} = \sum_{i=1}^n E_{nj-yc,i} \times EF_i + \sum_{j=1}^m M_{nj-yc,j} \times EF_j \quad (6.3.2)$$

式中： C_{nj-yc} ——工程泥浆预处理过程的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{nj-yc,i}$ ——工程泥浆预处理过程中第 i 种能源总用量（kg）；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子；

$M_{nj-yc,j}$ ——工程泥浆预处理过程中第 j 种物料总用量（kg）；

EF_j ——第 j 类物料的碳排放因子

【条文说明】工程泥浆预处理过程的碳排放量等于工程泥浆预处理过程中第 i 种能源总用量乘以第 i 类能源碳排放因子的值与工程泥浆预处理过程中第 j 种物料总用量乘以第 j 类物料碳排放因子的值之和。

6.3.3 泥沙分离生产过程的碳排放量应按式(6.3.3)进行计算

$$C_{nj-sc} = \sum_{i=1}^n E_{nj-sc,i} \times EF_i \quad (6.3.3)$$

式中： C_{nj-sc} ——泥沙分离生产过程的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{nj-sc,i}$ ——泥沙分离生产过程中第 i 种能源总用量（kg）；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子。

【条文说明】泥沙分离生产过程的碳排放量等于泥沙分离生产过程中第 i 种能源总用量与第 i 类能源的碳排放因子乘积的和。

6.3.4 泥饼和再生沙运输过程的碳排放量应按式(6.3.4)进行计算（距离）

$$C_{nj-ys} = \sum_{i=1}^n E_{nj-ys,i} \times EF_i \quad (6.3.4)$$

式中： C_{nj-ys} ——泥饼和再生沙运输过程的碳排放量（kg CO₂e）；

$E_{nj-ys,i}$ ——泥饼和再生沙运输过程中第 i 种能源总用量（kg）；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子。

【条文说明】泥饼和再生沙运输过程的碳排放量等于泥饼和再生沙运输过程中第 i 种能源总用量与第 i 类能源的碳排放因子乘积的和。

6.3.5 再生沙替代原生沙的碳排放量应按式(6.3.5)进行计算

$$C_{nj-td} = M_{nj-td} \times E \quad (6.3.5)$$

式中： C_{nj-td} ——再生沙替代原生沙的碳排放量（kg CO₂e）；

M_{nj-td} ——再生沙替代原生沙的总量（kg）；

E ——原生沙的碳排放因子（kg CO₂e/kg）。

【条文说明】再生沙替代原生沙的碳排放量等于再生沙替代原生沙的总量与原生沙的碳排放因子的乘积。

6.4 其他设施

6.4.1 其他设施产生的碳排放应该考虑设施运输及生产过程产生的碳排放、辅助材料和辅助工作带来的碳排放、再生产品运输及利用过程的碳排放，以及建筑垃圾移动式处理过程中可能使用到的其他设施。

【条文说明】本条文说明了其他设施的定义及其他设施碳排放计算的范围。

6.4.2 其他设施产生的碳排放计算要根据设施处理建筑垃圾的类型、能源资源的消耗以及再生产品的利用的特性综合确定。

【条文说明】其他设施产生的碳排放计算应参考移动式破碎处置设施的碳排放计算公

式和现场工程泥浆泥沙分离及脱水设施的碳排放公式确定。

7 处置阶段

7.1 一般规定

7.1.1 建筑垃圾处置过程中不得混入生活垃圾、污泥、工业垃圾和危险废物等。

【条文说明】参照《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号）编写本条款。任何单位和个人不得将建筑垃圾混入生活垃圾，不得将危险废物混入建筑垃圾，不得擅自设立弃置场受纳建筑垃圾。

7.1.2 建筑垃圾处置应符合现行行业标准《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T-134的有关规定。

7.1.3 建筑垃圾应优先考虑资源化利用，其次根据建筑垃圾不同特性选择回填、填埋、焚烧等处置方式。

【条文说明】建筑垃圾处置分为现场处置和非现场处置，宜以现场处置和资源化利用为主，非现场处置为辅。

7.1.4 建筑垃圾回填处置产生的碳排放计算包含预处理过程中的碳排放量和回填过程中的碳排放量。

【条文说明】本条文说明了建筑垃圾回填处置产生的碳排放包含的范围。回填前应进行预处理，满足工程项目对材料的性能要求后方可进行回填。回填过程中的碳排放量主要来源于回填料用到的人工机械等能源消耗产生的碳排放。

7.1.5 建筑垃圾填埋处置产生的碳排放计算包含预处理过程中的碳排放量、填埋后产生的碳排放量。

【条文说明】本条文说明了建筑垃圾填埋处置产生的碳排放包含的范围。预处理过程中的碳排放量主要来源于填埋用到的人工机械等能源消耗产生的碳排放，填埋后产生的碳排放量主要来源于微生物降解建筑垃圾产生的碳排放。

7.1.6 建筑垃圾焚烧处置产生的碳排放计算包含预处理过程中的碳排放量、焚烧过程产生的碳排放量。

【条文说明】本条文说明了建筑垃圾焚烧处置产生的碳排放包含的范围。焚烧处置预处理过程中的碳排放量主要来源于焚烧使用到的各类人工、机械及材料等能源消耗产生的碳排放，焚烧过程产生的碳排放量主要来源于燃烧产生的碳排放。

7.2 回填处置

7.2.1 建筑垃圾回填处置产生的碳排放应按式(7.2.1)进行计算

$$C_{ht} = C_{ht-yc} + C_{ht-ht} \quad (7.2.1)$$

式中： C_{ht} ——建筑垃圾回填处置产生的碳排放量（ $\text{kg CO}_2\text{e}$ ）；

C_{ht-yc} ——建筑垃圾回填预处理过程中的碳排放量（ $\text{kg CO}_2\text{e}$ ）；

C_{ht-ht} ——建筑垃圾回填过程中的碳排放量（ $\text{kg CO}_2\text{e}$ ）。

【条文说明】建筑垃圾回填处置产生的碳排放等于建筑垃圾回填预处理过程中的碳排放量与建筑垃圾回填过程中的碳排放量之和。回填宜优先选择工程渣土与工程泥浆；回填前应先经过预处理，相关指标符合填埋标准要求后方可进行填埋。覆土回填的方式主要分为就地回填和异地回填。

7.2.2 建筑垃圾回填预处理过程产生的碳排放应按式(7.2.2)进行计算

$$C_{ht-yc} = \sum_{i=1}^n E_{ht-yc,i} \times EF_i \quad (7.2.2)$$

式中： C_{ht-yc} ——建筑垃圾回填预处理过程中的碳排放量（ $\text{kg CO}_2\text{e}$ ）

$E_{ht-yc,i}$ ——建筑垃圾回填预处理过程中第 i 种能耗（ kg ）；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子。

【条文说明】建筑垃圾回填预处理过程中的碳排放量等于建筑垃圾回填预处理过程中第 i 种能耗与第 i 类能源的碳排放因子乘积之和。当建筑垃圾性质不能满足回填要求，需要进行适当的处理。例如将废弃泥浆进行脱水处理固化，泥浆固化一般选择机械加化学剂（絮凝剂、水泥等）结合的方式，机械法利用压缩设备对废弃泥浆进行压缩和脱水处理，该法简单、迅速，但成本较高。加入适量的絮凝剂成本低、简单易行，但不适用于高密度泥浆处理。加入水泥将废弃泥浆变为具有一定强度的固体，但这种方

法成本高。固化后的泥浆直接或进一步处理后即可用于回填，预处理过程产生的碳排放即为该阶段能源消耗产生的碳排放。

7.2.3 建筑垃圾回填过程中产生的碳排放应按式(7.2.3)进行计算

$$C_{ht-ht} = \sum_{i=1}^n E_{ht-ht,i} \times EF_i \quad (7.2.3)$$

式中： C_{ht-ht} ——建筑垃圾回填过程中的碳排放量（kg CO₂e）

$E_{ht-ht,i}$ ——建筑垃圾回填过程中第*i*种能耗（kg）；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子，按本标准附录 A 确定。

【条文说明】建筑垃圾回填过程中的碳排放量等于建筑垃圾回填过程中第*i*种能耗与第*i*类能源的碳排放因子乘积之和。建筑垃圾回填过程中，要根据实际现场管理情况计算各类工序的能耗。

7.3 填埋处置

7.3.1 建筑垃圾填埋处置产生的碳排放应按式(7.3.1)进行计算

$$C_{tm} = C_{tm-yc} + C_{tm-tm} \quad (7.3.1)$$

式中： C_{tm} ——建筑垃圾填埋处置产生的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{tm-yc} ——建筑垃圾填埋预处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{tm-tm} ——建筑垃圾填埋后产生的碳排放量（kg CO₂e）。

【条文说明】建筑垃圾填埋处置产生的碳排放量等于建筑垃圾填埋预处理过程中的碳排放量与建筑垃圾填埋后产生的碳排放量之和。

7.3.2 建筑垃圾填埋预处理过程产生的碳排放应按式(7.3.2)进行计算

$$C_{tm-yc} = \sum_{i=1}^n E_{tm-yc,i} \times EF_i \dots\dots\dots (7.3.2)$$

式中： C_{tm-yc} ——建筑垃圾填埋预处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）

$E_{tm-yc,i}$ ——建筑垃圾填埋预处理过程中第*i*种能耗（kg）；

EF_i——第 i 类能源的碳排放因子。

【条文说明】建筑垃圾填埋预处理过程中的碳排放量等于建筑垃圾填埋预处理过程中第 i 种能耗与第 i 类能源的碳排放因子乘积之和。建筑垃圾填埋预处理过程中，要根据现场实际计算各类工序的能耗。

7.3.3 建筑垃圾填埋后产生的碳排放应按式(7.3.3)进行计算

$$C_{tm-tm} = \sum_{i=1}^n m_{tm-tm,i} \times EF_i \quad (7.3.3)$$

式中：C_{tm-tm}——建筑垃圾填埋后产生的碳排放量（kg CO₂e）

m_{tm-tm,i}——第 i 种建筑垃圾填埋的量（kg）；

EF_i——第 i 种建筑垃圾填埋的碳排放因子。

【条文说明】建筑垃圾填埋后产生的碳排放量等于第 i 种建筑垃圾填埋的量与第 i 种建筑垃圾填埋的碳排放因子乘积之和。

7.4 焚烧处置

7.4.1 建筑垃圾焚烧处置产生的碳排放应按式(7.4.1)进行计算

$$C_{fs} = C_{fs-yc} + C_{fs-fs} \quad (7.4.1)$$

式中：C_{fs}——建筑垃圾焚烧处置产生的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{fs-yc}——建筑垃圾焚烧预处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）；

C_{fs-fs}——建筑垃圾焚烧过程产生的碳排放量（kg CO₂e）。

【条文说明】建筑垃圾焚烧处置产生的碳排放量等于建筑垃圾焚烧预处理过程中的碳排放量与建筑垃圾焚烧过程产生的碳排放量之和。

7.4.2 建筑垃圾焚烧预处理过程产生的碳排放应按式(7.4.2)进行计算

$$C_{fs-yc} = \sum_{i=1}^n E_{fs-yc,i} \times EF_i \quad (7.4.2)$$

式中：C_{fs-yc}——建筑垃圾焚烧预处理过程中的碳排放量（kg CO₂e）

$E_{fs_yc,i}$ ——建筑垃圾焚烧预处理过程中第 i 种能耗 (kg) ;

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子。

【条文说明】建筑垃圾焚烧预处理过程中的碳排放量等于建筑垃圾焚烧预处理过程中第 i 种能耗与第 i 类能源的碳排放因子乘积之和。

7.4.3 建筑垃圾焚烧过程产生的碳排放应按式(7.4.3)进行计算

$$C_{fs_fs} = \sum_{i=1}^n m_{fs_fs,i} \times EF_i \quad (7.4.3)$$

式中: C_{fs_fs} ——建筑垃圾焚烧过程中的碳排放量 (kg CO₂e) ;

$m_{fs_fs,i}$ ——第 i 种建筑垃圾焚烧的量 (kg) ;

EF_i ——第 i 种建筑垃圾焚烧的碳排放因子。

【条文说明】建筑垃圾焚烧过程中的碳排放量等于第 i 种建筑垃圾焚烧的量与第 i 种建筑垃圾焚烧的碳排放因子乘积之和。

附录 A 主要能源碳排放因子

计算建筑工程施工中或建材运输中因电力消耗造成的碳排放时，应采用由生态环境部公布的全国电网碳排放因子，如果地区发布过相应的电网碳排放因子应优先采用。

2022 年 3 月，生态环境部下发《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》文件，将全国电网排放因子调整为 0.5810 tCO₂/MWh，后续如有调整另行通知。2022 年 2 月，上海市生态环境局下发《关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》文件，将电力排放因子缺省值由 7.88 t CO₂/ 104kWh 调整为 4.2t CO₂/ 104kWh。本标准建议优先采用地方发布的电力碳排放因子，如没有可采用国家生态环境部发布的最新数值。

化石燃料碳排放因子见表 A.1，其他能源碳排放因子见表 A.2。

表A.1 化石燃料碳排放因子

能源分类	能源名称	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率	单位热值 CO _{2e} 排放因子 (tCO _{2e} /TJ)
固体燃料	无烟煤	27.4	0.94	94.44
固体燃料液体燃料	烟煤	26.1	0.93	89.00
	褐煤	28.0	0.96	98.56
	炼焦煤	25.4	0.98	91.27
	型煤	33.6	0.90	110.88
	焦炭	29.5	0.93	100.60
	其他焦化产品	29.5	0.93	100.60
	原油	20.1	0.98	72.23
液体燃料气体燃料	燃料油	21.1	0.98	75.82
	汽油	18.9	0.98	67.91
	柴油	20.2	0.98	72.59
	喷气煤油	19.5	0.98	70.07
	一般煤油	19.6	0.98	70.43
	NGL	17.2	0.98	61.81
	LPG	17.2	0.98	61.81
	炼厂干气	18.2	0.98	65.40
	石脑油	20.0	0.98	71.87

能源分类	能源名称	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率	单位热值 CO ₂ e 排放因子 (tCO ₂ e/TJ)
	沥青	22.0	0.98	79.05
	润滑油	20.0	0.98	71.87
	石油焦	27.5	0.98	98.82
	石化原料油	20.0	0.98	71.87
	其他油品	20.0	0.98	71.87
	天然气	15.3	0.99	55.54

表A. 2 其他能源碳排放因子

能源类型		缺省碳含量 (tC/TJ)	缺省 氧化 因子	有效 CO ₂ e 排放因子 (tCO ₂ e/TJ)		
				缺省值	95%置信区间	
					较低	较高
城市废弃物 （非生物量比例）		25.0	1	91.7	73.3	121
工业废弃物		39.0	1	143.0	110.0	183.0
废油		20.0	1	73.3	72.2	74.4
泥炭		28.9	1	106.0	100.0	108.0
固体生物燃料	木材/木材废弃物	30.5	1	112.0	95.0	132.0
	亚硫酸盐废液（黑液）	26.0	1	95.3	80.7	110.0
	木炭	30.5	1	112.0	95.0	132.0
	其他主要固体生物量	27.3	1	100.0	84.7	117.0
液体生物燃料	生物汽油	19.3	1	70.8	59.8	84.3
	生物柴油	19.3	1	70.8	59.8	84.3
	其他液体生物燃料	21.7	1	79.6	67.1	95.3
气体生物量	填埋气体	14.9	1	54.6	46.2	66.0
	污泥气体	14.9	1	54.6	46.2	66.0
	其他生物气体	14.9	1	54.6	46.2	66.0
其他非 化石燃料	城市废弃物 （生物量比例）	27.3	1	100.0	84.7	117.0

附录 B 常用施工机械台班能源用量

如：轻型纯电动厢式货车数据来自北京福田轻型卡车官方数据，载重 1.5t，满载时百公里耗电 41kWh，碳排放因子为国家发改委更新发布的最新数值 0.5810tCO₂/MWh；重型纯电动货车数据来自深圳比亚迪重卡官方数据，载重 13t，满载时百公里耗电 200 kWh，碳排放因子为国家发改委更新发布的最新数值 0.5810tCO₂/MWh。

附录 C 土石方体积换算系数表

名称	虚方体积	松填体积	天然密实度体积	夯实后体积
土方	1.00	0.83	0.77	0.70
	1.16	1.00	0.93	0.80
	1.25	1.08	1.00	0.87
	1.43	1.24	1.15	1.00
石方	1.00	0.85	0.65	
	1.18	1.00	0.76	
	1.54	1.31	1.00	
块石	1.75	1.43	1.00	(码方) 1.67
砂夹石	1.07	0.94	1.00	

【条文说明】附录 C 取自《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31-2015 中土石方工程的“工程量计算规则”。

附录 D 建材碳排放因子

D.0.1 所有建材的生命周期碳排放因子，均来自中国生命周期基础数据库 (CLCD) 建材生产过程数据主要来自建材行业统计和文献资料，上游背景过程数据采用中国生命周期基础数据库（2015 年），并按照国际标准 (Environmental management-Life cycle assessment-Principles and framework ISO 14040 - 2006) 要求建立生命周期模型，使用 IPCC 第五次报告（2013 年）的氧化碳当量值计算得到。建材的碳排放因子受建材规格型号影响较大，并且随时间也有变化，计算时宜优先选用由建材生产商提供的且经第三方审核的建材碳足迹数据，或查询更新的中国生命周期基础数据库。

用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- 2 《民用建筑节能设计标准》 GB 50555
- 3 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015
- 4 《环境管理 生命周期评价 原则与框架》 GB/T 24040
- 5 《环境管理 生命周期评价 要求与指南》 GB/T 24044
- 6 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346
- 7 《固定式建筑垃圾处置技术规程》 JCT 2546
- 8 《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134
- 9 《建筑碳排放计量标准》 CECS 374
- 10 《建筑垃圾减量化设计标准》 T/CECS 1121
- 11 《建筑垃圾分类收集技术规程》 T/CECS 1267
- 12 《城市轨道交通工程碳排放核算标准》 T/CECS 1532