



T/CECS××××—20××

中国工程建设标准化协会标准

预拌混凝土企业温室气体排放核算 技术规程

Technical specification for green house gas emissions
accounting of the ready-mixed concrete plants
(征求意见稿)

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

预拌混凝土企业温室气体排放核算技术规程

Technical specification for green house gas emissions
accounting of the ready-mixed concrete plants

T/CECS××××—20××

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

实施日期：20××年××年××月

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协函〔2022〕12 号）的要求，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，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.核算；5.报告。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理。

本规程负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司。

本规程参加起草单位：

本规程主要起草人：

本规程主要审查人：

目 次

1 总则	- 1 -
2 术语和符号	- 2 -
2.1 术语	- 2 -
2.2 符号	- 3 -
3 基本规定	- 4 -
4 核算	- 5 -
4.1 核算步骤	- 5 -
4.2 采集清单数据	- 5 -
4.3 采集碳排放因子	- 5 -
4.4 核算方法	- 6 -
5 预拌混凝土企业温室气体排放报告	- 10 -
附录 A 预拌混凝土企业温室气体数据收集表	- 12 -
附录 B 碳排放因子缺省值	- 13 -
本标准用词说明	- 17 -
引用标准名录	- 18 -
条文说明	- 19 -

Contents

1	General povisions.....	- 1 -
2	Terms and symbols.....	- 2 -
2.1	Terms.....	- 2 -
2.2	Symbols.....	- 3 -
3	Basic requirements.....	- 4 -
4	Accounting.....	- 5 -
4.1	Accounting procedure.....	- 5 -
4.2	Acquisition list data.....	- 5 -
4.3	Capture carbon emission factors.....	- 5 -
4.4	Accounting method.....	- 6 -
5	Carbon dioxide emission report of ready-mixed concrete plants.....	- 10 -
	Appendix A Green house gas emissions data collection table of ready-mixed concrete plants.....	- 12 -
	Appendix A Default value of carbon emission factor.....	- 13 -
	Explanation of wording in this standard.....	- 17 -
	List of quoted standard.....	- 18 -
	Explanation of provisions.....	- 19 -

1 总则

1.0.1 为贯彻国家有关应对气候变化和节能减排的方针政策，规范预拌混凝土企业温室气体排放的核算与报告，节约资源，保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于预拌混凝土企业实施温室气体排放的核算与报告。

1.0.3 预拌混凝土企业温室气体排放的核算与报告除应符合本规程规定外，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 术语和符号

2.1 术语

2.0.1 预拌混凝土 ready-mixed concrete

在搅拌站（楼）生产的、通过运输设备送至使用地点的、交货时为拌合物的混凝土。

2.0.2 温室气体 greenhouse gas

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。无特别说明，温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)与三氟化氮(NF₃)。

2.0.3 燃料燃烧排放 fuel combustion and emissions

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

2.0.4 购入的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力（蒸汽、热水）所对应的电力、热力生产环节产生的 CO₂ 排放。

2.0.5 活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

2.0.6 排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

2.0.7 碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

2.0.8 固定源 fixed source

燃煤、燃油、燃气的锅炉和工业炉窑以及发电机工作时产生的废气通过排气筒向空气中排放的污染源。

2.0.9 移动源 mobile source

使用柴油、天然气、液化石油气等移动设备工作时产生的废气向空气中排放的污染源。

2.0.10 逸散源 fugitive source

由于不需要的泄漏而导致的来自设备的非受控的温室气体排放。

2.0.11 报告主体 reporting entity

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

2.2 符号

$E_{\text{总}}$ ——统计周期内预拌混凝土企业温室气体排放总量；

E_1 ——统计周期内外购原材料生产过程产生的二氧化碳排放量；

E_2 ——统计周期内外购原材料厂区外运输过程产生的二氧化碳排放量；

E_3 ——统计周期内厂区内移动源运输过程产生的二氧化碳排放量；

E_4 ——统计周期内厂区内固定源设备产生的二氧化碳排放量；

E_5 ——统计周期内外购电力消耗产生的二氧化碳排放量；

E_6 ——统计周期内外购热力产生的二氧化碳排放量；

E_7 ——统计周期内厂区内逸散源设备产生的二氧化碳排放量；

E_8 ——统计周期内厂区外移动源运输过程的过程中产生的二氧化碳排放量。

3 基本规定

3.0.1 核算和报告边界应包括原材料生产、运输以及进厂生产预拌混凝土所有生产设施、预拌混凝土产品出厂运输至工地产生的温室气体排放。

3.0.2 预拌混凝土生产企业在生产过程中，其温室气体排放主要包括外购原材料生产及运输过程、厂区内移动源运输过程及固定源设备生产过程、外购电力及热力消耗过程、厂区内逸散源设备生产过程、厂区外移动源运输过程产生的排放（图 3.0.2）。

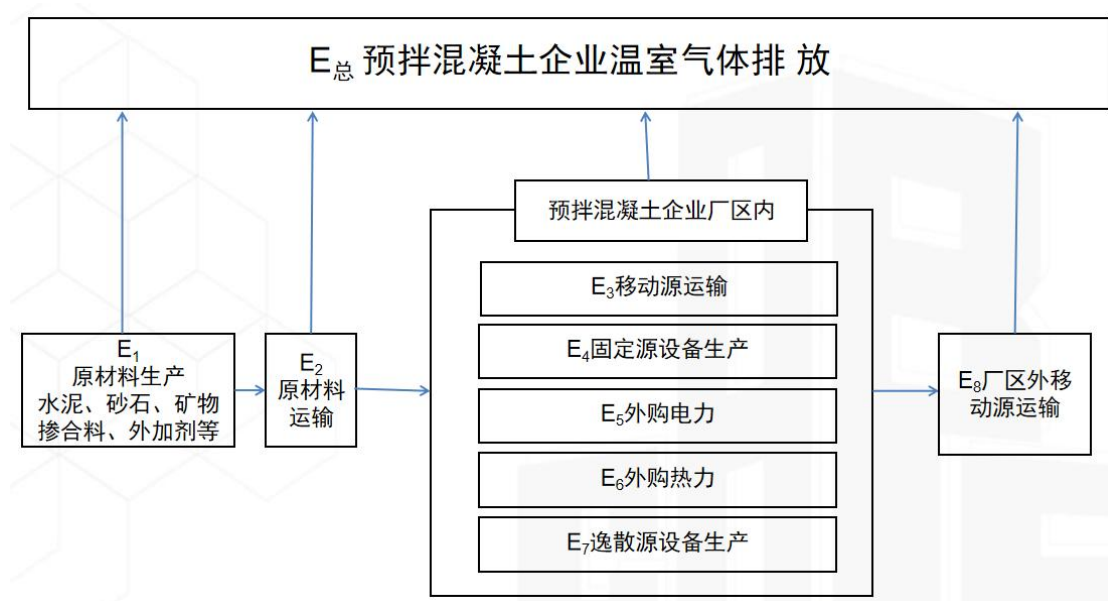


图 3.0.2 预拌混凝土生产企业温室气体核算边界

3.0.3 预拌混凝土生产企业温室气体排放数据统计周期应基于可计量的统计期进行统计，一般情况下应以财务年为统计期。

4 核算

4.1 核算步骤

4.1.1 报告主体进行预拌混凝土企业温室气体排放核算和报告的工作流程包括下列步骤：

- 1 界定预拌混凝土企业温室气体排放计算范围；
- 2 确定功能单位；
- 3 采集功能单位预拌混凝土企业生产所需的原材料、能源的输入以及运输等清单数据；
- 4 采集与原材料、能源、运输等相关的碳排放因子；
- 5 按本规程规定的方法计算温室气体排放量；
- 6 按本规程规定的报告格式对外发布计算结果。

4.2 采集清单数据

4.2.1 统计周期内预拌混凝土企业温室气体排放计算应按原材料、运输、预拌混凝土企业厂区内生产过程、预拌混凝土企业厂区外运输等进行二氧化碳排放数据的采集与量化。

4.2.2 进行二氧化碳排放数据采集时，原材料及能源的计量单位应符合国际单位制（SI）的要求。

4.2.3 外购原材料厂区外运输距离、厂区内的化石燃料消耗、生产过程外购电力消耗等应根据核算和报告期内的计量统计数据计算。

4.3 采集碳排放因子

4.3.1 数据采集时采集的碳排放因子数据应予以详细说明，包括数据的获取方式、所用的数据库和出版物(或参考书目)年代、地域代表性、技术代表性等。

4.3.2 碳排放因子的收集方法应按表 4.3.2 进行，数据优先级中采用测量/能量平衡排放因子为最高，采用国际通用的排放因子为最低。

表 4.3.2 温室气体排放因子获取优先级

数据类型	说明
测量/能量平衡排放因子	通过直接测量或采用能量平衡方法得到的排放因子
设备经验排放因子	针对具体设备的排放因子，但没有经过直接测量
制造厂提供的排放因子	基于制造厂层面获得的排放因子
区域排放因子	基于区域特征获得的排放因子
国家排放因子	基于国家特征获得的排放因子
国际排放因子	国际通用的排放因子

4.4 核算方法

4.4.1 统计周期内预拌混凝土企业温室气体排放总量应按下列公式核算：

$$E_{\text{总}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7 + E_8 \quad (4.4.1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ ——报告主体统计周期内温室气体排放总量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_1 ——统计周期内外购原材料生产过程产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_2 ——统计周期内外购原材料厂区外运输过程产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_3 ——统计周期内厂区内移动源运输过程产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_4 ——统计周期内厂区内固定源设备产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_5 ——统计周期内外购电力消耗产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_6 ——统计周期内外购热力产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_7 ——统计周期内厂区内逸散源设备产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_8 ——统计周期内厂区外预拌混凝土运输至工程现场的过程中产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)。

4.4.2 外购原材料生产过程产生的二氧化碳排放量应按下列公式核算：

$$E_1 = \sum Q_i \times EF_i \quad (4.4.2)$$

式中：

E_1 ——统计周期内外购原材料生产过程产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

i ——原材料的种类，预拌混凝土的原材料主要包括：水泥、矿粉、粉煤灰、砂（天然砂、机制砂）、混凝土用再生骨料、石、减水剂、水、其他等；

Q_i ——第*i*类原材料的消耗量，单位为千克(kg)；

EF_i ——单位*i*类原材料生产过程的二氧化碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千克(kgCO₂)

/kg)。企业的原材料供应商提供的符合 GB/T 24044 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品碳排放数据，可以优先考虑作为碳排放因子。也可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.1。

4.4.3 外购原材料厂区外运输过程产生的二氧化碳应按下式核算：

$$E_2 = \sum Q_i \times D_i \times EF_{ij} \quad (4.4.3)$$

式中：

E_2 ——统计周期内外购原材料厂区外运输过程产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

j ——原材料运输方式，如公路、铁路、航运等；

D_i ——第 i 类原材料的运输距离，单位为千米 (km)；

EF_{ij} ——单位 i 类原材料的 j 类运输方式的二氧化碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千克每千米 (kgCO₂/kgkm)，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.2。

4.4.4 厂区内移动源运输过程产生的二氧化碳应按下式核算：

$$E_3 = \sum Q_f \times HV_f \times EF_f \times 1000 \quad (4.4.4)$$

式中：

E_3 ——统计周期内厂区内移动源运输过程中产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

f ——燃料种类，主要为汽油、柴油、天然气、液化石油气等；

Q_f ——厂区内移动源运输过程中第 i 类燃料的消耗量，单位为吨(t) 或万标立方米(10⁴Nm³)；

HV_f ——单位燃料 f 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)。燃料的低位发热量宜采用企业实际的测量数据，企业实测数据无法获取，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.3；

EF_f ——单位第 f 类燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.4。

4.4.5 厂区内固定源设备产生的二氧化碳排放量应按下式核算：

$$E_4 = \sum (M_f \times HV_f \times C_f \times OX_f \times \frac{44}{12}) \times 1000 \quad (4.4.5)$$

式中：

E_4 ——统计周期内固定源设备（如企业停电时发电机、食堂灶具、锅炉等）产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

M_f ——燃料 f 的消耗量，单位为吨(t)或万标立方米(10⁴ Nm³)；

C_f ——单位热值含碳量，表示某单位热值的燃料 f 所含碳元素质量，单位为吨碳每吉焦 (tC/GJ)，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.5；

OX_f ——氧化率，表示某燃料 f 中的碳在燃烧中被氧化的比率，用百分比表示，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.6。

4.4.6 外购电力消耗产生的二氧化碳排放量应按式核算：

$$E_5 = E_p \times EF_p \quad (4.4.6)$$

式中：

E_5 ——统计周期内外购电力（主要用于厂房、办公区、生活区、锅炉房等）消耗产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

E_p ——外购电力消耗量，单位为千瓦时 (kWh)；

EF_p ——单位电力的二氧化碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时(kgCO₂/kWh)，优先采用附录 B 提供的推荐值，推荐值见表 B.0.7。也可采用生态环境部发布的官方数据。

4.4.7 外购热力消耗产生的二氧化碳排放量应按式核算：

$$E_6 = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{购入热}} \times 1000 \quad (4.4.7)$$

式中：

E_6 ——统计周期内外购热力（用于生活方面的加热和取暖等）产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

$AD_{\text{购入热}}$ ——购入的热量，单位为吉焦(GJ)；

$EF_{\text{购入热}}$ ——热力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO₂/GJ)。热力排放因子优先采用供热单位的实测值，企业实测数据无法获取，热力的排放因子可取 0.11tCO₂/GJ 的推荐值，也可采用政府主管部门发布的官方数据。

4.4.8 厂区内逸散源设备产生的二氧化碳排放量应按式核算：

$$E_7 = m \times GWP + E_{\text{灭火器}} \quad (4.4.8)$$

式中：

E_7 ——统计周期内厂区内逸散源设备（包括空调以及灭火器）产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

m ——制冷空调的制冷剂添加量，单位为千克 (kg)；

GWP ——制冷剂 HFCs 的全球变暖潜能值，单位为千克二氧化碳每千克·年 (kgCO₂ / kg·年)，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.8。

$E_{\text{灭火器}}$ ——统计周期内灭火器的使用量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

4.4.9 厂区外移动源运输过程产生的温室气体排放量应按下式核算：

$$E_8 = \sum Q_f \times HV_f \times EF_f \times 1000 \quad (4.4.9)$$

式中：

E_8 ——统计周期内厂区外移动源（办公用车辆及混凝土运输车辆）运输过程中产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳(kgCO₂)；

f ——燃料种类，办公用车辆及混凝土运输车辆主要使用汽油、柴油等；

Q_f ——厂区外移动源运输过程中第 i 类燃料的消耗量，单位为吨 (t) 或万标立方米 (10⁴Nm³)；

HV_f ——单位燃料 f 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/10⁴ Nm³)，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.3；

EF_f ——单位第 f 类燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO₂/GJ)，可采用附录 B 提供的缺省值，缺省值见表 B.0.4。

5 预拌混凝土企业温室气体排放报告

5.0.1 报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

5.0.2 产品或服务的描述，可包括产品名称、产品照片或图解、尺寸大小、重量、产品性能、产品类型等。

5.0.3 报告主体的活动数据的质量应符合下列规定：

1 代表性：活动数据应按照企业申请单元收集报告期内的生产统计数据，如果申请单元包括多项生产技术，则数据应为多项技术的产量加权平均值。

2 完整性：活动数据应该完整覆盖本标准中确定的所有需要企业填报的数据。

3 准确性：活动数据中的资源、能源消耗数据应该来自于申请单元的实际生产统计记录和现场测试报告；所有数据均须转换为功能单位，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

4 可再现性：为了保证再现性，除了提供活动数据结果外，企业还应提交活动数据相关的原始数据、折算系数、计算过程等证明材料。

5 一致性：企业活动数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则。

5.0.4 报告主体的碳排放因子的质量要求。

1 代表性：企业的原材料供应商提供的符合 GB/T 24044 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品碳排放数据，可以优先考虑作为碳排放因子。企业燃料的低位发热量宜采用企业实际的测量数据，热力排放因子优先采用供热单位的实测值。

2 完整性：碳排放因子应该尽可能完整覆盖所有背景过程。

3 一致性：碳排放数据更新，碳排放信息应同时保持更新。

5.0.5 报告主体在报告周期内原材料的消耗量、使用的各种化石燃料的净消耗量和相应的低位发热量、净购入的电量和净购入的热力量；空调制冷剂及灭火器使用量等。

5.0.6 排放因子及其来源。报告主体应报告企业在报告期内生产所使用的各种化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据；核算采用的电力排放因子和热力排放因子等数据及其来源；空调制冷剂及灭火器排放因子等数据及其来源（采用本规程的推荐值或实测值）。

5.0.7 报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告外购原材料生产过程产生的排放量、外购原材料厂区外运输过程产生的排放量、厂区内移动源运输过程产

生的排放量、厂区内固定源设备产生的排放量、外购电力消耗产生的排放量、外购热力产生的排放量、厂区内逸散源设备产生的排放量、厂区外移动源运输过程产生的排放量。

附录 A 预拌混凝土企业温室气体数据收集表

A.0.1 预拌混凝土企业温室气体数据收集可按表 A.0.1 选用。

表 A.0.1 预拌混凝土企业温室气体活动数据收集

制表人		制表日期		
报送地点				
数据时间	起始月终止月			
能量输入	单位	数量	数据来源	运输方式
电力	kWh			
柴油	kg			
天然气	m³			
热力	m³			
空调制冷剂	kg			
灭火器	kg			
物料输入	单位	数量	数据来源	运输方式
水泥	kg			
水	kg			
矿粉	kg			
砂子	kg			
碎石	kg			
粉煤灰	kg			
外加剂	kg			
产品输出				
混凝土（m³）				

附录 B 碳排放因子缺省值

B.0.1 各原材料碳排放因子可取表 B.0.1 的碳排放因子缺省值。

表 B.0.1 单位原材料生产过程的碳排放因子缺省值

序号	原材料品种	计量单位	单位原材料生产过程的二氧化碳排放量 (kgCO ₂ /kg)
1	水泥（强度等级 32.5）	kg	0.734
2	水泥（强度等级 42.5）	kg	0.785
3	水泥（强度等级 52.5）	kg	0.828
4	水泥（强度等级 62.5）	kg	0.864
5	碎石	kg	0.00398
6	天然砂	kg	0.00398
7	机制砂	kg	0.0417
8	粉煤灰	kg	0.0345
9	矿粉	kg	0.0624
10	外加剂	kg	1.139
11	水	kg	0.2571
12	其他（石灰石粉、钢渣粉、磷渣粉）	kg	0.0442
注：数据来源国家材料科学数据共享网（网址： https://cnmlca.bjut.edu.cn ）			

B.0.2 各原材料不同运输方式的碳排放因子可取表 B.0.2 的碳排放因子缺省值

表 B.0.2 单位原材料运输方式的碳排放因子缺省值

序号	原材料运输方式	计量单位	二氧化碳排放因子 / (kgCO ₂ /t.km)
1	轻型汽油货车运输（载重 2t）	km	0.334
2	中型汽油货车运输（载重 8t）	km	0.115
3	重型汽油货车运输（载重 10t）	km	0.104
4	重型汽油货车运输（载重 18t）	km	0.104
5	轻型柴油货车运输（载重 2t）	km	0.286
6	中型柴油货车运输（载重 8t）	km	0.179
7	重型柴油货车运输（载重 10t）	km	0.162
8	重型柴油货车运输（载重 18t）	km	0.129
9	电力机车运输	km	0.010
10	内燃机车运输	km	0.011
11	铁路运输-中国市场平均	km	0.010
12	液货船运输（载重 2000t）	km	0.019
13	干散货船运输（载重 2500t）	km	0.015
注：数据取值来源为 GB/T 51366《建筑碳排放计算标准》			

B.0.3 各燃料的平均低位发热量可取表 B.0.3 的单位燃料平均低位发热量缺省值。

表 B.0.3 单位燃料平均低位发热量缺省值

序号	燃料类型	计量单位	平均低位发热量	单位
1	汽油	t	43.070	GJ/t
2	柴油	t	42.652	GJ/t
3	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31	GJ/ 10 ⁴ Nm ³
4	液化石油气	t	50.179	GJ/ t
5	煤油	t	43.070	GJ/t
6	原煤	t	20.908	GJ/t
7	原油	t	41.816	GJ/t
8	焦炭	t	28.435	GJ/t
9	炼厂干气	t	45.998	GJ/t
10	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81	GJ/10 ⁴ Nm ³
注：数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》				

B.0.4 各化石能源碳排放因子可取表 B.0.4 的推荐值。

表 B.0.4 化石能源碳排放因子推荐值

序号	燃料品种	计量单位	二氧化碳排放因子 / (tCO ₂ /GJ)
1	原煤	kg	0.08329
2	无烟煤	kg	0.09444
3	原油	kg	0.07223
4	汽油	kg	0.06791
5	柴油	kg	0.07259
6	天然气	kg	0.05554
注：数据取值来源为 GB/T 51366《建筑碳排放计算标准》			

B.0.5 各燃料热值含碳量可取表 B.0.5 的推荐值。

表 B.0.5 燃料单位热值含碳量推荐值

序号	燃料类型	计量单位	热值含碳量 / (tC/ GJ)
1	汽油	t	0.01890
2	柴油	t	0.02020
3	天然气	10 ⁴ Nm ³	0.01532
4	液化天然气	t	0.01532
5	煤油	t	0.01941
6	原煤	t	0.02610

7	原油	t	0.02008
8	焦炭	t	0.02942
9	炼厂干气	t	0.01820
10	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	0.01358
注：数据取值来源为《省级温室气体清单指南（试行）》			

B.0.6 各燃料燃烧氧化率可取表 B.0.6 的推荐值。

表 B.0.6 燃料燃烧氧化率推荐值

序号	燃料类型	计量单位	氧化率 / %
1	汽油	t	98
2	柴油	t	98
3	天然气	10 ⁴ Nm ³	99
4	液化天然气	t	98
5	煤油	t	98
6	原煤	t	93
7	原油	t	98
8	焦炭	t	93
9	炼厂干气	t	99
10	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	99
注：数据取值来源为《省级温室气体清单指南（试行）》			

B.0.7 电力碳排放因子可取表 B.0.7 的推荐值。

表 B.0.7 电力碳排放因子推荐值

序号	电网名称	计量单位	二氧化碳排放因子 / (kgCO ₂ / kWh)
1	全国平均	kWh	0.5703
2	辽宁	kWh	0.91
3	吉林	kWh	0.839
4	黑龙江	kWh	0.814
5	北京	kWh	0.615
6	天津	kWh	0.841
7	河北	kWh	1.092
8	山西	kWh	0.841
9	内蒙古	kWh	1.000
10	山东	kWh	0.742
11	上海	kWh	0.548
12	江苏	kWh	0.695
13	浙江	kWh	0.532
14	安徽	kWh	0.763
15	福建	kWh	0.489
16	江西	kWh	0.616

17	河南	kWh	0.738
18	湖北	kWh	0.316
19	湖南	kWh	0.487
20	重庆	kWh	0.432
21	四川	kWh	0.117
22	广东	kWh	0.445
23	广西	kWh	0.526
24	海南	kWh	0.459
25	贵州	kWh	0.420
26	云南	kWh	0.146
27	陕西	kWh	0.641
28	甘肃	kWh	0.46
29	青海	kWh	0.095
30	宁夏	kWh	0.872
31	新疆	kWh	0.749

注：全国平均二氧化碳排放因子来源于生态环境部 | 关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知（网址：https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk06/202302/t20230207_1015569.html）；
各省份碳排放因子数据来源于中国区域电网二氧化碳排放因子研究（2023）中 2020 年情况。

B.0.8 常用制冷剂 GWP 值可取表 B.0.8 的推荐值。

B.0.8 常用制冷剂（HFCS）GWP 值推荐值

序号	制冷物质	GWP 值/年
1	HFC-134	11.00
2	HFC-134a	14.30
3	HFC-143	3.53
4	HCFC-22	18.10

注：GWP 值参照 2016 年《蒙特利尔议定书》基加利修正案

本标准用词说明

- 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 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》 GB/T 32150-2015
- 2 《环境管理 生命周期评价 原则与框架》 GB/T24040
- 3 《环境管理 生命周期评价 要求与指南》 GB/T24044

中国工程建设标准化协会标准

预拌混凝土企业温室气体排放核算 技术规程

T/CECS xxxx ——20xx

条文说明

202x 北京

目 次

1	总 则	- 21 -
2	术 语	- 22 -
3	基本规定	- 23 -
4	核算	- 25 -
4.2	采集清单数据	- 25 -
4.3	采集碳排放因子	- 25 -
4.4	核算方法	- 26 -
5	预拌混凝土企业二氧化碳排放报告	- 27 -

1 总 则

1.0.1 本条阐明了编制本标准的目的。目前我国预拌混凝土企业基数大，分布广，在进行预拌混凝土行业企业的温室气体排放核算时，出现了对行业企业核算方法理解程度不同、核算尺度不一致的情况，影响了温室气体核查结果的数据质量。因此，制定科学、合理且具有可行性的预拌混凝土行业企业温室气体排放核算技术标准，对于开展预拌混凝土企业摸清自身情况、提高温室气体排放核算可信度、为碳排放权交易核查、投融资核查提供技术支持，促进碳交易规范开展，实现控制碳排放目标。本标准建立了标准化的系统边界内预拌混凝土企业温室气体排放计算方法，为确定混凝土企业的温室气体排放提供理论和数据计算依据，其它产品企业可参照本标准计算单位产品的温室气体排放量。

1.0.3 核算预拌混凝土企业温室气体排放时，还应参考《绿色建筑评价标准》GB/T 50378、《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366、《环境管理 生命周期评价 原则与框架》GB/T 24040、《环境管理 生命周期评价 要求与指南》GB/T24044、《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T32150-2015 等。

2 术 语

2.0.4 热力包括蒸汽和热水等。

2.0.5 活动数据指预拌混凝土企业生产过程中各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量或热力、制冷剂及灭火器的使用量等。

2.0.6 排放因子指例如每单位燃料消耗所对应的 CO₂ 排放量，购入的每千瓦时电量所对应的 CO₂ 排放量等。

2.0.9 移动源指例如预拌混凝土企业在厂区内使用装载机上料过程中排放的污染源。

2.0.10 逸散源指例如预拌混凝土企业厂区内制冷制热媒介、灭火器等设备在使用过程中，即使经过了良好的设计，也可能因为各种因素而无法完全密封，从而释放出一定量的温室气体。

3 基本规定

3.0.1 预拌混凝土企业的核算和报告边界包括所有的生产设施，生产设施范围包括直接生产系统（如生产区中原材料堆场区码头吊机、搅拌楼中控室等）、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、检验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（办公区）和厂区内为生产服务的部门和单位（如生活区职工食堂、宿舍等）。

3.0.2 预拌混凝土企业温室气体排放主要包括：

- 1) 外购原材料生产，指混凝土生产需要的原材包括水泥、碎石、天然砂、机制砂、掺合料（粉煤灰、矿粉等）、外加剂和水；
- 2) 外购原材料厂区外运输过程，指混凝土生产需要的原材运输方式如公路、铁路、船运等；
- 3) 厂区内移动源运输过程，指预拌混凝土企业厂区内使用柴油、天然气、液化石油气等移动设备，如厂区内原材料上料过程中使用装载机等；
- 4) 厂区内固定源设备生产过程，指预拌混凝土企业厂区内使用燃煤、燃油、燃气的锅炉和工业炉窑以及发电机等；
- 5) 外购电力消耗过程，指预拌混凝土企业主要用于厂房、办公区、生活区、锅炉房等所消耗的电力；
- 6) 外购热力消耗过程，指寒冷地区预拌混凝土企业冬季生产混凝土时对原材料加热、生活方面的加热和取暖等；
- 7) 厂区内逸散源设备生产过程，指预拌混凝土企业使用空调以及灭火器等设备；
- 8) 厂区外移动源运输过程，指厂区外预拌混凝土运输车辆以及办公车辆等。

混凝土是最大宗使用的建筑与土木工程结构材料，应用方式多样，使用和废弃过程难以获取相关数据，故其使用和废弃过程的碳排放暂不纳入计算范围。

混凝土废弃后再回收只用作回填料、再生骨料、用作再生建材制品的原料。当其用作基础填料和再生建材制品原料，因其可替代的天然原料来源较广，一些工业副产品或废砖、瓦、石等惰性建筑垃圾也可用作再生建材制品的原料或填料，作为资源的价值相对骨料较

低，故不考虑混凝土回收过程的碳排放。

需要说明的是，当废弃混凝土用作再生粗骨料，原则上应考虑其对天然骨料替代的碳排放折减，体现对天然骨料资源的节约。但是实际上用再生骨料替代天然骨料进行再生混凝土的生产，对降低碳排放作用很小。本文件规定若有符合 GB/T 24044 标准的再生骨料的碳排放因子相关数据，可考虑其对天然骨料替代的碳排放折减，计算再生混凝土的碳排放。

4 核算

4.2 采集清单数据

4.2.1 外购原材料生产阶段的活动水平数据采集

预拌混凝土企业生产所消耗的原材料见表 1。

表 1 原材料活动水平数据来源

原材料	二氧化碳来源
水泥	水泥材料对混凝土碳排放有显著的影响，水泥行业 CO ₂ 排放主要包括能源消费排放和工业过程排放，前者包括化石能源燃烧引起的直接排放和电力消费引起的间接排放，后者是指水泥熟料生产过程中碳酸盐分解产生的排放。
砂石	骨料分为粗骨料（碎石）和细骨料（砂）。主要来源有三种，矿山石，卵石，土石。石料加工过程中压碎、粉碎、过筛主要用到的设备均为耗电设备，上料、卸料和运输则由柴油铲车完成。
粉煤灰、矿渣	粉煤灰是燃煤发电的废弃物，矿粉是钢铁生产的废弃物，大部分研究者将其视为废弃物，故不考虑其自身的环境负荷，只考虑其在新产品生产的运输过程中产生的碳排放。但国际环境组织明确规定，当废弃物作为资源重新用作新产品的生产时，需要考虑其上游的环境负荷。
水	混凝土拌合用水标准指出凡是符合国家标准的生活饮用水均可拌制各种混凝土。生产混凝土用水大多为市政自来水，其环境影响主要来源于自来水的处理和运输阶段及工厂内由于自来水的二次泵送消耗的电能产生的碳排放。
外加剂	外加剂包括缩水剂、减水剂、抗冻剂、抗裂剂等，其中减水剂的生产时的环境影响较大，环境影响也考虑在内。引气剂是用量少，可不考虑引气剂的环境影响。

4.2.2 预拌混凝土企业外购原材料厂区外运输、厂区内移动源运输、厂区内固定源设备、外购电力、外购热力、厂区内逸散源设备、厂区外移动源运输等所消耗的能源主要包括电力、煤、天然气、柴油、制冷剂等。

4.3 采集碳排放因子

4.3.1 预拌混凝土企业使用的能源包括电力、煤、天然气、柴油、制冷剂等，同一能源的排放因子会由于所用的数据库和出版物(或参考书目)年代、地域代表性、技术代表性等不同，排放因子要根据测量/能量平衡排放因子、设备经验排放因子、制造厂提供的排放因子、区域排放因子、国家排放因子从高到底优先获取。

4.4 核算方法

4.4.2 外购原材料各消耗量可根据企业提供的统计周期内各原材料消耗统计台账或生产记录的数据来确定，各原材料生产过程的二氧化碳排放因子可采用附录表 B.0.1 提供的缺省值；也可以由企业的原材料供应商提供的符合 GB/T 24044 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品碳排放数据，可以优先考虑作为碳排放因子。

4.4.3 外购原材料厂区外运输方式由企业提供，运输距离可从地图上测算出原材料生产商到预拌混凝土企业的距离，各原材料不同运输方式的排放因子可采用附录表 B.0.2 提供的缺省值。

4.4.4 厂区内移动源运输在统计周期内消耗燃料的数据以企业提供的台账、缴费账单、财务报表为准。燃料的平均低位发热量可采用附录表 B.0.3 提供的缺省值；具备条件的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值，如选择实测，燃料低位发热量检测应遵循 GB/T 213、GB/T384、GB/T 22723 等相关标准。燃料的二氧化碳排放因子可采用附录表 B.0.4 提供的缺省值。

4.4.5 厂区内固定源设备（如企业停电时发电机、食堂灶具、锅炉等）在统计周期内消耗燃料的数据以企业提供的台账、缴费账单、财务报表为准。燃料热值含碳量及氧化率可采用附录表 B.0.5 及 B. 0.6 提供的缺省值。

4.4.6 外购电力在统计周期内消耗量以预拌混凝土企业电表记录的读数为准，也可采用企业提供的发票或结算凭证上的数据。电力的碳排放因子取决于发电过程所使用的能源结构，包括水力、风力、火力以及核能发电方式，地区差异性较大， 电力碳排放因子可采用附录表 B.0.7 提供的推荐值。

4.4.7 外购热力在统计周期内消耗量以预拌混凝土企业热力表记录的读数为准，也可采用企业提供的发票或结算凭证上的数据。热力的排放因子可取 $0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$ 的推荐值，可采用政府主管部门发布的官方数据。

4.4.8 厂区内逸散源设备主要指空调以及灭火器等，统计周期内空调制冷剂添加量以及灭火器的使用量由企业提供。制冷剂 HFCs 的全球变暖潜能值可采用附录表 B.0.8 提供的缺省值。

4.4.9 厂区外移动源运输消耗的能源量以企业提供的台账、缴费账单、财务报表为准。

5 预拌混凝土企业二氧化碳排放报告

5.0.1 报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等，公司信息表内容可参考表 2。

表 2 公司信息表

公司简介	
公司名称	
地址	
创立时间	
员工人数	
主要产品	
获得的认证	
网址	
联系方式	
联络人姓名	
电话	
传真	
电子邮件	

5.0.2 产品或服务的描述，可包括产品名称（如：品牌、型号等）、产品照片或图解、尺寸大小、重量、产品性能（产品说明书）、产品类型等，产品信息格式可参考表 3。

表 3 产品信息

产品信息	
产品名称	
产品型号	
产品应用说明	
技术规格	
产品图片	
功能单位选择	
数据品质说明	
时间跨度	
地域范围	

5.0.5 报告主体在报告周期内原材料的消耗量、使用的各种化石燃料的净消耗量和相应的低位发热量、净购入的电量和净购入的热力量；空调制冷剂及灭火器使用量等。可采用附

录表 A.0.1 进行活动数据收集。

5.0.7 报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告外购原材料生产过程产生的排放量、外购原材料厂区外运输过程产生的排放量、厂区内移动源运输过程产生的排放量、厂区内固定源设备产生的排放量、外购电力消耗产生的排放量、外购热力产生的排放量、厂区内逸散源设备产生的排放量、厂区外移动源运输过程产生的排放量。预拌混凝土企业温室气体排放量格式可参考表 4。

表 4 预拌混凝土企业温室气体排放量

统计时间	起始月终止月
混凝土方量 (m ³)	
统计周期内不同阶段	温室气体排放量 (kgCO ₂)
外购原材料生产过程产生的二氧化碳排放量 (E ₁)	
外购原材料厂区外运输过程产生的二氧化碳排放量 (E ₂)	
厂区内移动源运输过程产生的二氧化碳排放量 (E ₃)	
厂区内固定源设备产生的二氧化碳排放量 (E ₄)	
外购电力消耗产生的二氧化碳排放量 (E ₅)	
外购热力产生的二氧化碳排放量 (E ₆)	
厂区内逸散源设备产生的二氧化碳排放量 (E ₇)	
厂区外移动源运输过程的过程中产生的二氧化碳排放量 (E ₈)	
统计周期内预拌混凝土企业温室气体排放总量 (E _总)	