



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 46053—2025

## 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 铁矿废石生产砂石骨料

Technical specification at the project level for assessment of greenhouse gas  
emission reductions—Aggregate from iron ore waste rock

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由中国钢铁工业协会和全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)共同归口。

本文件起草单位：鞍钢集团矿业有限公司、北京科技大学、中国科学院沈阳应用生态研究所、宝武资源有限公司、冶金工业信息标准研究院、鞍钢集团矿业设计研究院有限公司、包钢集团矿山研究院(有限责任公司)、北京建筑材料科学研究总院有限公司、清华大学、辽宁科技大学、广东松山职业技术学院、昆明理工大学、本溪钢铁(集团)信息自动化有限责任公司、中冶节能环保有限责任公司、内蒙古华宜卓材料技术有限公司。

本文件主要起草人：刘炳宇、郗凤明、王娇月、丛峰武、牛乐、仇金辉、王林俊、刘殿军、傅国辉、潘大伟、李宏、施建军、杨春、刘述栋、齐立伟、范立鹏、江学、邴龙飞、王峥、周雷、武丹、李苑、王道涵、陈永彬、陈剑、张思奇、苏博、王姜维、罗国民、张若鹏、张尊君、李伊卓、徐光荣、柳小波、刘政宇、许建炜、胡健、宫长亮、姜鹏、徐婷婷、周瑞、徐东旭、柴青平、赵凌云、王光进、岳昌盛、施宇、于经尧、杨昭、李云云、仇实、胡军、彭彝、闫国英、夏春、张缘春、高洋、王连成、刘磊、岳星彤、王强、冯洪江、张兴帆、马意彭、王静、张育维、张光亮。

## 引 言

为便于国内国际交流,根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的有关要求,本文件的量值以“国际量值单位+物质(元素)”的形式表示,如  $\text{kgCO}_2$  表示千克二氧化碳。



# 基于项目的温室气体减排量评估技术规范

## 铁矿废石生产砂石骨料

### 1 范围

本文件规定了铁矿废石生产砂石骨料项目温室气体减排量评估的术语和定义、评估基本原则、评估内容等。

本文件适用于铁矿废石生产砂石骨料项目的温室气体减排量的评估。

### 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 24851 建筑材料行业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

### 3 术语和定义

GB/T 33760—2017 和 GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **基准线情景 baseline scenario**

用来提供参照的,在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

注:基准线情景的发生时间段和项目同步。

[来源:GB/T 33760—2017,3.4,有修改]

#### 3.2

##### **温室气体减排量 greenhouse gas emission reduction**

经过计算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量。

[来源:GB/T 33760—2017,3.5]

#### 3.3

##### **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系数。

[来源:GB/T 32150—2015,3.13]

#### 3.4

##### **铁矿废石 iron ore waste rock**

铁矿采选过程中产生的块状固体废弃物。

### 3.5

#### 砂石骨料 sand and gravel aggregate

天然岩石、卵石或矿山废石等机械加工制成的,且质量符合建设工程要求的砂石。

注:其中粒径大于 4.75 mm 的骨料称为粗骨料,粒径不大于 4.75 mm 的骨料称为细骨料。

### 3.6

#### 项目业主 project owner

对项目进行全面控制并负责的组织或个人。

[来源:GB/T 33760—2017,3.10]

## 4 评估基本原则

### 4.1 相关性

选择适当的温室气体源、数据和方法。

### 4.2 完整性

包括适用目标用户需求的所有相关的温室气体排放。

### 4.3 一致性

能够对有关温室气体信息进行有意义的比较。

注:采用相同的准则和程序,定期(如间隔一年的时间)进行两次减排量评估,两次的结果进行比较,称为有意义的比较。

### 4.4 准确性

尽可能减少偏差和不确定性。

### 4.5 透明性

在满足国家政策、商业秘密要求的前提下,发布充分适用的温室气体信息,使目标用户能够做出合理的决策。

注:为了满足透明性原则,通常要求但不限于:

- a) 对选择基准线情景和项目情景所依据的原则和相关内容进行解释和说明,并形成文件;
- b) 对评估程序、评估方法、排放因子、活动数据等的选择进行解释和说明,并形成文件。

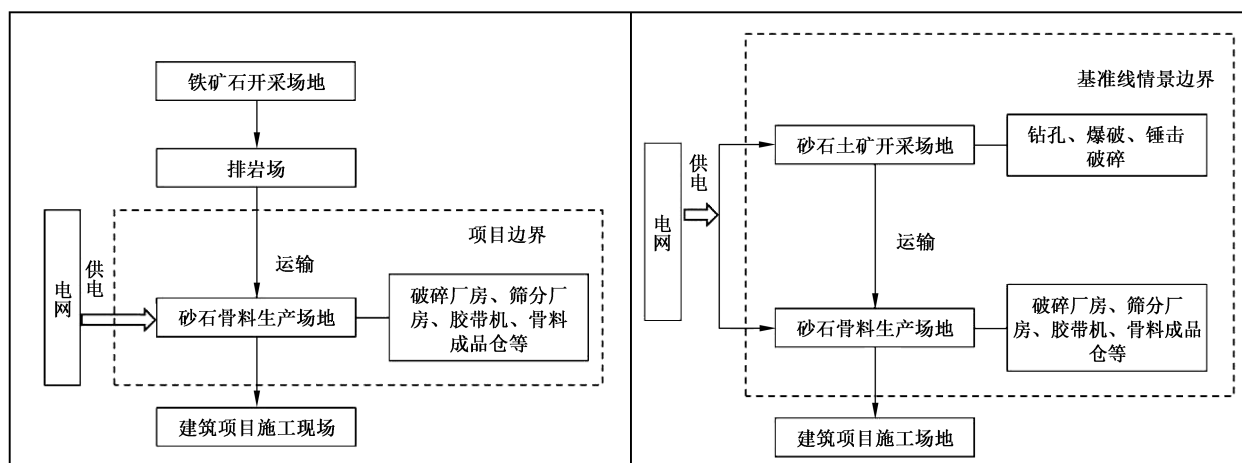
### 4.6 保守性

确保使用的假定、数值和评估方法不高估温室气体减排量。

## 5 评估内容

### 5.1 项目边界界定及排放源识别

项目边界包括铁矿废石生产砂石骨料项目中涉及的砂石骨料生产场地和铁矿废石的场外运输[见图 1a)]。基准线情景核算边界包括砂石土矿开采场地、砂石骨料生产场地以及砂石土矿运输[见图 1b)]。项目边界内的温室气体排放源和温室气体种类信息见表 1。



a) 项目边界示意图

b) 基准线情景边界示意图

图 1 铁矿废石生产砂石骨料项目边界界定示意图

表 1 铁矿废石生产砂石骨料项目边界内包含的温室气体排放源和温室气体种类

温室气体排放源		温室气体种类
基准线情景	砂石土矿开采过程能源消耗产生的排放	CO <sub>2</sub>
	砂石土矿开采使用炸药产生的排放	
	砂石土矿运输产生的排放	
	砂石骨料生产过程能源消耗产生的排放	
项目活动	铁矿废石运输产生的排放	
	砂石骨料生产过程能源消耗产生的排放	

## 5.2 项目的基准线情景确定

铁矿废石生产砂石骨料项目活动对应的基准线情景按照传统砂石土矿生产砂石骨料生产技术生产单位产品的温室气体排放强度确定。

## 5.3 减排量计算

### 5.3.1 项目年度减排量计算

项目年度减排量由式(1)计算：

$$ER = (BE - PE) \times P \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

*ER* ——项目年度减排量，单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

*BE* ——同一时期内，基准线情景下砂石土矿生产单位砂石骨料产品的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

*PE* ——同一时期内，项目活动下铁矿废石生产单位砂石骨料产品的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

$P$  ——砂石骨料产品年度产量,单位为吨(t)。

### 5.3.2 基准线情景单位产品排放量

#### 5.3.2.1 基准线情景单位产品总排放量计算方法

基准线情景单位产品总排放量按式(2)计算:

$$BE = BE_{\text{mining}} + BE_{\text{trans}} + BE_{\text{produce}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$BE$  ——基准线情景砂石土矿生产单位砂石骨料产品的温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ );

$BE_{\text{mining}}$  ——基准线情景砂石土矿开采过程导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ );

$BE_{\text{trans}}$  ——基准线情景砂石土矿运输过程导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ );

$BE_{\text{produce}}$  ——基准线情景砂石土矿生产环节导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ )。

#### 5.3.2.2 基准线情景砂石土矿开采过程单位产品排放量计算方法

基准线情景砂石土矿开采过程单位产品排放量按式(3)计算:

$$BE_{\text{mining}} = BE_{F_c} + BE_{D_c} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$BE_{\text{mining}}$  ——基准线情景砂石土矿开采过程导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ );

$BE_{F_c}$  ——基准线情景砂石土矿开采能源消耗导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ );

$BE_{D_c}$  ——基准线情景砂石土矿开采使用炸药导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ )。

基准线情景砂石土矿开采能源消耗导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量按式(4)计算:

$$BE_{F_c} = \left( \sum_i FC_{i-e} \times EF_{HG} + EC_e \times EF_{EL} \right) \times \frac{1}{f} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$BE_{F_c}$  ——基准线情景砂石土矿开采能源消耗导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ );

$FC_{i-e}$  ——砂石土矿开采过程每单位矿石开采消耗  $i$  类化石燃料的量,单位为吨每吨或立方米每吨( $\text{t/t}$  或  $\text{m}^3/\text{t}$ );

$EF_{HG}$  ——化石燃料碳排放因子,单位为千克二氧化碳每吨或千克二氧化碳每立方米( $\text{kgCO}_2/\text{t}$  或  $\text{kgCO}_2/\text{m}^3$ ),相关参数见附录 A 的表 A.1 中推荐值;

$EC_e$  ——砂石土矿开采过程每单位矿石开采消耗的电网电量,单位为千瓦时每吨( $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{t}$ );

$EF_{EL}$  ——电网电量的排放因子,单位为千克二氧化碳每千瓦时 [ $\text{kgCO}_2/(\text{kW} \cdot \text{h})$ ];

$f$  ——砂石土矿生产砂石骨料的产出比例,无量纲。

基准线情景砂石土矿开采使用炸药产生的排放量按式(5)计算:

$$BE_{D_c} = DC \times EF_{D_c} \times \frac{1}{\rho} \times \frac{1}{f} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$BE_{DC}$ ——基准线情景砂石土矿开采使用炸药导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量，单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ )；

$DC$ ——砂石土矿开采过程中炸药单耗，即爆破单位体积矿岩所消耗的炸药量，单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ )；

$EF_{DC}$ ——炸药使用碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千克( $\text{kgCO}_2/\text{kg}$ )；

$\rho$ ——砂石土矿密度，单位为吨每立方米( $\text{t}/\text{m}^3$ )；

$f$ ——砂石土矿生产砂石骨料的产出比例，无量纲。

### 5.3.2.3 基准线情景砂石土矿矿石运输过程单位产品排放量计算方法

基准线情景砂石土矿运输过程单位产品排放量按式(6)计算：

$$BE_{\text{trans}} = Q_b \times EFF_b \times DAF_b \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$BE_{\text{trans}}$ ——基准线情景砂石土矿运输过程导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量，这一过程也包括了装载排放，单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ )；

$Q_b$ ——基准线情景生产单位产品砂石骨料的砂石土矿运输量，单位为吨每吨( $\text{t}/\text{t}$ )；

$EFF_b$ ——运输排放因子，单位为千克二氧化碳每吨每千米 $[\text{kgCO}_2/(\text{t} \cdot \text{km})]$ ；

$DAF_b$ ——基准线情景装运砂石土矿的最大往返距离，单位为千米( $\text{km}$ )。

### 5.3.2.4 基准线情景砂石土矿生产单位砂石骨料产品排放量计算方法

基准线情景砂石土矿生产单位砂石骨料产品排放量按式(7)计算：

$$BE_{\text{produce}} = \sum_i FC_{i-b} \times EF_{HG} + EC_b \times EF_{EL} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$BE_{\text{produce}}$ ——基准线情景砂石土矿生产环节导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量，单位为千克二氧化碳每吨( $\text{kgCO}_2/\text{t}$ )；

$FC_{i-b}$ ——基准线情景砂石土矿生产单位砂石骨料产品消耗  $i$  类化石燃料的量，单位为吨每吨或立方米每吨( $\text{t}/\text{t}$  或  $\text{m}^3/\text{t}$ )；

$EF_{HG}$ ——化石燃料碳排放因子，单位为千克二氧化碳每吨或千克二氧化碳每立方米( $\text{kgCO}_2/\text{t}$  或  $\text{kgCO}_2/\text{m}^3$ )，相关参数参见表 A.1 中推荐值；

$EC_b$ ——基准线情景砂石土矿生产单位砂石骨料产品消耗的电网电量，单位为千瓦时每吨( $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{t}$ )；

$EF_{EL}$ ——电网电量的排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时 $[\text{kgCO}_2/(\text{kW} \cdot \text{h})]$ 。

注：基准线情景排放核算相关参数见表 A.2 中推荐值。

## 5.3.3 项目活动单位产品排放量

### 5.3.3.1 项目活动单位产品总排放量计算方法

项目活动单位产品总排放量按式(8)计算：

$$PE = PE_{\text{trans}} + PE_{\text{produce}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$PE$ ——项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品温室气体排放量，单位为千克二氧化碳每

吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

$PE_{trans}$  ——项目活动铁矿废石运输过程导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

$PE_{produce}$  ——项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)。

### 5.3.3.2 项目活动铁矿废石运输过程单位产品排放量计算方法

项目活动铁矿废石运输过程单位产品排放量按式(9)计算：

$$PE_{trans} = Q_p \times EFF_p \times DAF_p \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$PE_{trans}$  ——项目活动铁矿废石运输过程导致的单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

$Q_p$  ——项目活动铁矿废石生产单位产品砂石骨料的废石运输量,单位为吨每吨(t/t)；

$EFF_p$  ——运输排放因子,单位为千克二氧化碳每吨每千米[kgCO<sub>2</sub>/(t·km)]；

$DAF_p$  ——项目活动运输铁矿废石的最大往返距离,单位为千米(km)。

### 5.3.3.3 项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品排放量计算方法

项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品排放量按式(10)计算：

$$PE_{produce} = \sum_i FC_{i-p} \times EF_{HG} + EC_p \times EF_{EL} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$PE_{produce}$  ——项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品温室气体排放量,单位为千克二氧化碳每吨(kgCO<sub>2</sub>/t)；

$FC_{i-p}$  ——项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品消耗*i*类化石燃料的量,单位为吨每吨或立方米每吨(t/t或m<sup>3</sup>/t)；

$EF_{HG}$  ——化石燃料碳排放因子,单位为千克二氧化碳每吨或千克二氧化碳每立方米(kgCO<sub>2</sub>/t或kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>),相关参数参见表A.1中推荐值；

$EC_p$  ——项目活动铁矿废石生产单位砂石骨料产品消耗的电网电量,单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；

$EF_{EL}$  ——电网电量的排放因子,单位为千克二氧化碳每千瓦时[kgCO<sub>2</sub>/(kW·h)]。

注：项目活动排放核算相关参数见表A.3中推荐值。

## 5.4 监测及数据质量管理

### 5.4.1 监测计划及监测数据要求

铁矿废石生产砂石骨料项目温室气体减排量评估的监测程序制定应按照GB/T 33760—2017中5.10执行。监测应符合附录B的规定。

测量仪器/表精度应满足相关要求,定期进行检定和校准,检定和校准机构应具有测量仪器/表检定资质。检定和校准相关要求应依照国家相关计量检定规程执行。

在项目实施中,项目业主应按规范实施监测准则和程序,通过各类测量仪器/表的监测获得温室气体排放核算所需的数据,记录、汇编和分析有关数据,并对数据存档,存档时间不低于10年,保证管理体系符合质量和规范要求。

#### 5.4.2 数据质量管理

应建立和应用数据质量管理程序,对与项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理,包括对不确定性进行评价。在对温室气体减排量进行计算时,宜尽可能减少不确定性。

排放因子及燃料热值应采用国家公布的或主管部门认可的相关数据,见表 A.1~表 A.3 推荐值。表 B.1 监测数据和参数为企业实际测量值,通常具有较小的不确定性。

其他数据质量管理要求按照 GB/T 33760—2017 中 5.11 执行。

#### 5.5 减排量评估报告的编制

减排量评估报告编制要求和内容应按照 GB/T 33760—2017 中 5.12 执行。

附 录 A  
(资料性)  
相关参数推荐值

碳排放因子见表 A.1。基准线情景排放核算相关参数见表 A.2。项目活动排放核算相关参数见表 A.3。

表 A.1 不同燃料燃烧的热值和加权平均 CO<sub>2</sub> 排放因子

能源名称	单位热值含碳量 <sup>a</sup>	单位热值含碳量 <sup>b</sup> tC/TJ	碳氧化率 %	二氧化碳排放因子
原煤	20 908 kJ/kg	26.37	94	1 900.3 kgCO <sub>2</sub> /t
焦炭	28 435 kJ/kg	29.5	93	2 860.4 kgCO <sub>2</sub> /t
原油	41 816 kJ/kg	20.1	98	3 022.9 kgCO <sub>2</sub> /t
燃料油	41 816 kJ/kg	21.1	98	3 173.3 kgCO <sub>2</sub> /t
汽油	43 070 kJ/kg	18.9	98	2 927.7 kgCO <sub>2</sub> /t
煤油	43 070 kJ/kg	19.6	98	3 036.1 kgCO <sub>2</sub> /t
柴油	42 652 kJ/kg	20.2	98	3 098.7 kgCO <sub>2</sub> /t
液化石油气	50 179 kJ/kg	17.2	98	3 101.3 kgCO <sub>2</sub> /t
炼厂干气	45 998 kJ/kg	18.2	98	3 011.9 kgCO <sub>2</sub> /t
天然气	38 931 kJ/m <sup>3</sup>	15.3	99	2.162 2 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>

<sup>a</sup> 数值来源:《中国能源统计年鉴 2023》。  
<sup>b</sup> 数值来源《省级温室气体清单指南(试行)》。

表 A.2 基准线情景排放核算相关参数推荐值

参数	单位	描述	默认值	数据来源
$EF_{HG}$	kgCO <sub>2</sub> /t kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	化石燃料的 CO <sub>2</sub> 排放因子	见表 A.1	国家统计局
$EF_{EL}$	kgCO <sub>2</sub> /(kW·h)	全国电力平均 CO <sub>2</sub> 排放因子	0.536 6	生态环境部
$DC$	kg/m <sup>3</sup>	炸药单耗	0.5	调研表明砂石土矿开采矿体多为强风化后的黑云母花岗岩,炸药单耗取文献数据与调研数据平均值
$EF_{DC}$	kgCO <sub>2</sub> /kg	炸药的 CO <sub>2</sub> 排放因子	0.22	调研的乳化硝酸炸药文献实验数据
$EFF$	kgCO <sub>2</sub> /(t·km)	运输车辆的 CO <sub>2</sub> 平均排放因子	0.245	联合国清洁发展机制(CDM)的“公路货运导致的项目和泄露排放计算工具”

表 A.2 基准线情景排放核算相关参数推荐值 (续)

参数	单位	描述	默认值	数据来源
$f$	无量纲	砂石土矿生产砂石骨料产出比	0.86	6家砂石土矿生产砂石骨料生产线调研平均值
$\rho$	t/m <sup>3</sup>	砂石土矿密度	1.65	6家砂石土矿生产砂石骨料调研数据
$Q_b$	t/t	生产单位产品砂石骨料的砂石土矿运输量	1.16	6家砂石土矿生产砂石骨料生产线调研平均值
$DAF_b$	km	砂石土矿运输的最大往返距离	500	GB/T 51366—2019

表 A.3 项目活动排放核算相关参数推荐值

参数	单位	描述	默认值	数据来源
$Q_p$	t/t	铁矿废石生产单位产品砂石骨料的废石运输量	1.16	4家铁矿废石生产砂石骨料生产线调研平均值
$DAF_p$	km	运输铁矿废石的最大往返距离	100	4家铁矿废石生产砂石骨料生产线调研平均值
$EF_{HG}$	kg CO <sub>2</sub> /t kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	化石燃料的 CO <sub>2</sub> 排放因子	见表 A.1	国家统计局
$EF_{EL}$	kgCO <sub>2</sub> /(kW·h)	全国电力平均 CO <sub>2</sub> 排放因子	0.536 6	生态环境部

**附 录 B**  
(规范性)  
**监测数据和要求**

项目活动监测数据和要求见表 B.1。

**表 B.1 项目活动监测数据和要求**

监测因子	能源消耗量	运输距离	单位产品生产的 铁矿废石消耗量	砂石骨料产品产量
单位	t 或 m <sup>3</sup> 或 kW·h	km	t/t	t
来源	项目业主的测量和统计记录			
测量方法	统计值	测量值	测量值	测量值
监测频率	连续监测和统计			
QA/QC (质量评价/ 质量控制过程)	测量仪器/表应定期维护/校准已达到相应的 GB/T 24851 的要求。 测量仪器/表的记录应确保数据的一致性。 定期委托有资质的机构对测量仪器/表进行校正,使其精度符合国家标准			



参 考 文 献

- [1] GB/T 51366—2019 建筑碳排效计算标准
  - [2] IPCC 国家温室气体清单指南(2019)
  - [3] 省级温室气体清单指南(试行),国家发展和改革委员会
  - [4] 2019 年度中国区域电网基准线排放因子,生态环境部
  - [5] 中国能源统计年鉴 2023,国家统计局能源统计司
  - [6] 公路货运导致的项目和泄露排放计算工具,联合国清洁发展机制(CDM)
- 

