

# 房地产行业绿色供应链 水泥类企业绿名单评价导则

房地产行业绿色供应链工作小组

2020年3月31日

# 目 录

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 前 言 .....                        | 1  |
| 1 范围.....                        | 2  |
| 2 规范性引用文件.....                   | 2  |
| 3 术语和定义.....                     | 3  |
| 4 基本要求.....                      | 6  |
| 4.1 合规性要求.....                   | 6  |
| 4.2 管理体系.....                    | 6  |
| 4.2.1 质量管理体系.....                | 6  |
| 4.2.2 环境管理体系.....                | 6  |
| 4.3 计量设备.....                    | 6  |
| 4.4 产品品质属性.....                  | 7  |
| 5 评价指标要求.....                    | 7  |
| 5.1 资源.....                      | 7  |
| 5.2 能源.....                      | 7  |
| 5.3 环境.....                      | 8  |
| 5.4 其他.....                      | 9  |
| 6 其他要求.....                      | 10 |
| 附录 A（资料性附录） 水泥生产企业能耗计算方法 .....   | 11 |
| 附录 B（资料性附录） 混凝土生产企业能耗计算方法 .....  | 12 |
| 附录 C（资料性附录） 水泥制品生产企业能耗计算方法 ..... | 14 |
| 附录 D（资料性附录） 建筑石膏单位产品能耗计算方法 ..... | 15 |
| 附录 E（资料性附录） 水泥单位产品碳排放计算方法.....   | 17 |
| 参考文献.....                        | 18 |

# 前言

本导则由房地产行业绿色供应链行动推进委员会提出并归口。

本导则起草单位：房地产行业绿色供应链行动推进委员会、碳阻迹（北京）科技有限公司。

# 房地产行业绿色供应链水泥类企业绿名单评价导则

## 1 范围

本导则规定了水泥类企业绿名单评价的术语和定义、基本要求、评价指标要求、备选要求、评价方式及流程、评价报告等。

本导则适用于水泥类企业的绿名单评价，包括水泥（熟料）生产企业、预拌混凝土生产企业、水泥制品和建筑石膏生产企业等。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2589 综合能耗计算通则
- GB 16780 水泥单位产品能源消耗限额
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 21372 硅酸盐水泥熟料
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T32151.8 温室气体排放核算与报告要求 第8部分：水泥生产企业
- GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理导则
- GB 33654 建筑石膏单位产品能源消耗限额
- GB/T 33761 绿色产品评价通则
- GB 36888 预拌混凝土单位产品能源消耗限额
- GB 38263 水泥制品单位产品能源消耗限额
- ISO 9001 质量管理体系要求
- ISO 14001 环境管理体系要求

ISO 50001 能源管理体系要求

CNCA/CTS 0017 通用硅酸盐水泥低碳产品评价方法及要求

房地产行业绿色供应链白名单准则

房地产行业绿色供应链绿名单评价通则

供应链企业环境合规性评审规则

### 3 术语和定义

GB 16780、GB/T 21372、GB/T32151.8、GB 32688、GB 33654、GB38263、《房地产行业绿色供应链白名单准则》、《房地产行业绿色供应链绿名单评价通则》和《供应链企业环境合规性评审规则》界定的以及下列术语和定义适用于本导则。

#### 3.1

**可比熟料综合煤耗 the comprehensive standard coal consumption of clinker**

在统计期内生产每吨熟料的燃料消耗折算成标准煤,包括烘干原燃材料和烧成熟料消耗的燃料。

[GB16780-2012, 定义 3.1]

#### 3.2

**可比熟料煤耗 the comparable of comprehensive standard coal consumption of clinker**

熟料综合标准煤耗按熟料 28d 抗压强度等级修正到 52.5 等级及海拔高度统一修正后所得的标准煤耗。

[GB16780-2012, 定义 3.2]

#### 3.3

**熟料综合电耗 the comprehensive electricity consumption of clinker**

在统计期内生产每吨熟料,包括熟料生产各过程的电耗和生产熟料辅助过程的电耗。

[GB16780-2012, 定义 3.3]

#### 3.4

**可比熟料综合电耗 the comparable comprehensive electricity consumption of clinker**

熟料综合电耗按熟料 28d 抗压强度等级修正到 52.5 等级及海拔高度统一修正后所得的综合电耗。

[GB16780-2012, 定义 3.4]

#### 3.5

**可比熟料综合能耗 the comparable comprehensive energy consumption of clinker**

在统计期内生产每吨熟料消耗的各种能源按熟料 28d 抗压强度等级修正到 52.5 等级及海拔高度统一修正后并折算成标准煤所得的综合能耗。

[GB16780-2012, 定义 3.5]

### 3.6

#### **水泥综合电耗 the comprehensive electricity consumption of cement**

在统计期内生产每吨水泥的综合电力消耗,包括水泥生产各过程的电耗和生产水泥的辅助过程电耗(包括厂内线路损失以及车间办公室、仓库的照明等消耗)。

[GB16780-2012, 定义 3.6]

### 3.7

#### **可比水泥综合电耗 the comparable comprehensive electricity consumption of cement**

水泥综合电耗按水泥 28d 抗压强度等级修正到出厂为 42.5 等级及海拔高度统一修正后所得的综合电耗。

[GB16780-2012, 定义 3.7]

### 3.8

#### **可比水泥综合能耗 the comparable comprehensive energy consumption of cement**

在统计期内生产每吨水泥消耗的各种能源,按熟料 28d 抗压强度等级修正到 52.5 等级、海拔高度、水泥 28d 抗压强度等级修正到出厂为 42.5 等级统一修正后并折算成标准煤所得的综合能耗。

[GB16780-2012, 定义 3.8]

### 3.9

#### **预拌混凝土生产能耗 energy consumption of production of premixed concrete**

统计报告期内,预拌混凝土经上料——配料——搅拌——下料全过程所消耗的各种能源量的总和。

[GB36888-2018, 定义 3.1]

### 3.10

#### **预拌混凝土单位产品生产能耗 energy consumption of production per unit throughput of premixed concrete**

统计报告期内,预拌混凝土单位产品经上料——配料——搅拌——下料全过程所消耗的能源量。

[GB36888-2018, 定义 3.2]

### 3.11

**预拌混凝土运输能耗 energy consumption of transportation of premixed concrete**

统计报告期内，预拌混凝土自运输车接料至抵达浇筑地点卸料并返回场站所消耗的各种能源量的总和。

[GB36888-2018，定义 3.3]

### 3.12

**预拌混凝土单位产品运输能耗 energy consumption of transportation per unit throughput of premixed concrete**

统计报告期内，预拌混凝土单位产品自运输车接料至抵达浇筑地点卸料并返回场站所消耗的能源量。

[GB36888-2018，定义 3.4]

### 3.13

**水泥制品综合能耗 comprehensive energy consumption of cement products**

报告期内，某品种水泥制品从原材料进厂和能源经计量进入工序开始，到成品计量出库为止的整个产品生产过程中的全部能源消耗总量。

[GB38263-2019，定义 3.1]

### 3.14

**水泥制品单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption per unit throughput of cement products**

报告期内，某品种水泥制品以单位（每立方米混凝土）合格品产量表示的水泥制品综合能耗。

[GB38263-2019，定义 3.2]

### 3.15

**单位硅酸盐水泥熟料碳排放量 carbon emission per unit portland clinker**

生产 1 吨合格硅酸盐水泥熟料产品产生的二氧化碳排放量。

### 3.16

**建筑石膏 gypsum plaster**

二水石膏经煅烧所得到的、以  $\beta$  半水石膏 ( $\beta$ -CaSO<sub>4</sub>·1/2H<sub>2</sub>O) 为主要成分、不预加任何外加剂的粉状胶结料，包括天然建筑石膏以及工业副产建筑石膏。

[GB33654-2017，定义 3.4]

3.17

**建筑石膏综合能耗 comprehensive energy consumption for gypsum plaster**

在统计期内，建筑石膏在生产过程中所实际消耗的各种能源总量。

[GB33654-2017，定义 3.7]

3.18

**建筑石膏单位产品综合能耗 comprehensive energy consumption per unit throughout for gypsum plaster**

在统计期内，生产每吨建筑石膏所实际消耗的各种能源总量。

[GB33654-2017，定义 3.8]

3.19

**建筑石膏单位产品可比综合能耗 comparable comprehensive energy consumption per unit throughout for gypsum plaster**

在统计期内，生产每吨建筑石膏所实际消耗的各种能源经统一修正后所得到的能耗总量。

[GB33654-2017，定义 3.9]

## 4 基本要求

### 4.1 合规性要求

a) 企业应依法设立，在建设、生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准，近三年（含成立不足三年）无较大安全、环保、质量等事故。

b) 企业应在白名单的名单范围内或符合白名单环境合规性的要求。

### 4.2 管理体系

#### 4.2.1 质量管理体系

a) 企业应建立、实施并保持质量管理体系。

b) 企业的质量管理体系应满足 GB/T 19001 或 ISO 9001 的要求。

#### 4.2.2 环境管理体系

a) 企业应建立、实施并保持环境管理体系。

b) 企业的环境管理体系应满足 GB/T 24001 或 ISO 14001 的要求。

### 4.3 计量设备



企业应依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。

#### 4.4 产品品质属性

产品的品质属性如产品耐用性、健康安全等应符合房地产企业的基本要求。

### 5 评价指标要求

企业在满足基本要求的情况下，符合下述资源、能源、环境和其他等同绿色认证中评价指标要求中的任意一点，可纳入绿名单。

#### 5.1 资源

企业在资源属性上，符合下述要求，可纳入绿名单。

生产原料中掺兑废渣比例不低于 30%。其中，水泥生产企业还需采用旋窑法工艺生产。

#### 5.2 能源

企业在能源属性上，符合下述要求中的任意一点，可纳入绿名单。

##### (1) 能效

##### (a) 以水泥或水泥熟料为主营产品的企业

企业应采用 GB16780 的 5.3 计算可比熟料综合能耗和可比水泥综合能耗，且符合先进值的要求。水泥企业能效评价的先进值如表 1 所示：

表 1 水泥企业单位产品能耗先进值

| 项目  |       | 可比熟料综合能耗先进值 kgce/t | 可比水泥综合能耗先进值 kgce/t |
|---|-------|--------------------|--------------------|
| 熟料  |       | ≤110               | -                  |
| 水泥  | 无外购熟料 | -                  | ≤88*               |
|   | 外购熟料  | -                  | ≤7                 |
| * 如果水泥中熟料占比超过或低于 75%，每增减 1%，可比水泥综合能耗先进值应增减 1.1kgce/t。 |       |                    |                    |

水泥和熟料（可比）的能耗统计范围和统计方法参照 GB16780 的 5.1 和 5.2。

##### (b) 以混凝土为主营产品的企业

企业应采用 GB36888 的 6.3 计算单位产品的生产能耗和运输能耗，且符合先进值的要求。其能耗先进值如表 2 所示。

表 2 预拌混凝土单位产品能耗先进值（单位：kgce/m<sup>3</sup>）

|      |          |
|------|----------|
| 项目   | 能耗限额（1级） |
| 生产能耗 | ≤0.30    |
| 运输能耗 | ≤1.85    |

预拌混凝土生产能耗和运输能耗的统计范围、统计方法和计算方法应参照 GB36888 的 6.1 和 6.2。

（c）以水泥制品为主营产品的企业

企业应采用 GB38263 的 6.3 计算水泥制品单位产品能耗，且符合先进值的要求。水泥制品企业能效评价的先进值如表 3 所示。

表 3 水泥制品企业水泥制品单位产品能耗先进值（单位：kgce/m<sup>3</sup>）

| 序号 | 水泥制品品种       | 单位产品综合能耗（1级） |
|----|--------------|--------------|
| 1  | 预制混凝土桩       | 32.3         |
| 2  | 环形混凝土电杆      | 40.4         |
| 3  | 混凝土和钢筋混凝土排水管 | 27.5         |
| 4  | 预应力钢筒混凝土管    | 37.5         |
| 5  | 加气混凝土        | 21.0         |
| 6  | 硅酸钙板         | 77.5         |
| 7  | 预制混凝土衬砌管片    | 12.5         |

水泥制品的能耗统计范围和统计方法应参照 GB38263 的 6.1 和 6.2 的有关规定。同时生产几种水泥制品的企业，应按照水泥制品品种分别计量和统计。

（d）以建筑石膏为主营产品的企业

企业应按照 GB33654 的 7 计算单位产品能耗先进值，且符合先进值的要求。建筑石膏的单位产品能耗先进值如表 4 所示。

表 4 建筑石膏生产企业单位产品能耗先进值

| 能耗限额等级 | 建筑石膏单位产品可比综合能耗（kgce/t） |
|--------|------------------------|
| 1      | 30                     |

注：建筑石膏的统计范围和统计方法应参照 GB33654 的 6 统计范围和统计方法。

（2）企业按照 GB/T 23331 或 ISO 50001 的要求建立能源管理体系，且通过能源管理体系认证。

### 5.3 环境

企业在温室气体排放上，符合下述要求，可纳入绿名单。

(a) 生产水泥或水泥熟料的企业应按照 GB/T 32150 和 GB/T 32151.8 进行温室气体排放核算和报告，且硅酸盐水泥和水泥熟料单位产品碳排放应达到 CNCA/CTS0017 的要求，如表 5 和表 6 所示。

表 5 通用硅酸盐水泥熟料 CO<sub>2</sub> 排放量限值

| 项目名称                           | 单位                      | 排放量限值 |
|--------------------------------|-------------------------|-------|
| 通用硅酸盐水泥熟料 CO <sub>2</sub> 排放强度 | KgCO <sub>2</sub> /t 熟料 | 860   |

表 6 通用硅酸盐水泥产品单位 CO<sub>2</sub> 排放量限值

| 品种       | 代号        | 混合材 (%)   | 强度等级     | 单位 CO <sub>2</sub> 排放量限值 (kgCO <sub>2</sub> /t) |
|----------|-----------|-----------|----------|---|
| 硅酸盐水泥    | P. I      | 0         | 62.5 (R) | 852   |
|          |           |           | 52.5 (R) | 830   |
|          | P. II     | ≤5        | 42.5 (R) | 809   |
| 普通硅酸盐水泥  | P. 0      | >5 且 ≤20  | 52.5 (R) | 761   |
|          |           |           | 42.5 (R) | 718   |
| 矿渣硅酸盐水泥  | P · S · A | >20 且 ≤50 | 52.5 (R) | 632   |
|          |           |           | 42.5 (R) | 417   |
|          | P · S · B | >50 且 ≤70 | 32.5 (R) | 288   |
| 火山灰硅酸盐水泥 | P · P     | >20 且 ≤40 | 52.5 (R) | 675   |
|          |           |           | 42.5 (R) | 589   |
|          |           |           | 32.5 (R) | 503   |
| 粉煤灰硅酸盐水泥 | P · F     | >20 且 ≤40 | 52.5 (R) | 675   |
|          |           |           | 42.5 (R) | 589   |
|          |           |           | 32.5 (R) | 503   |
| 复合硅酸盐水泥  | P · C     | >20 且 ≤50 | 52.5 (R) | 632   |
|          |           |           | 42.5 (R) | 546   |
|          |           |           | 32.5 (R) | 460   |

(b) 其他尚未纳入国家重点排放单位的企业，如生产混凝土、水泥制品和建筑石膏的企业，应采用 GB/T 32150 或其他适用的标准规范对核算边界范围内的温室气体排放进行核算和报告，核算结果应对外公布。可行时，企业应利用核算结果对温室气体排放进行改善。

#### 5.4 其他

若企业已经通过了国家或其他业内认可度高的绿色评价或认证，可纳入绿名单。如下：

- a) 企业或企业主营产品在工信部公布的绿色制造名单内，如绿色工厂、绿色设计产品、绿色园区或绿色供应链；

- b) 企业主营产品或供给房地产企业的主要产品通过国家市场监督管理总局的低碳产品认证、节能产品认证、节水产品认证等；
- c) 企业主营产品或供给房地产企业的主要产品通过生态环境部的环境标志产品认证；
- d) 企业或企业主营产品通过其他被业内认可的绿色有关的评价或认证。

## 6 其他要求

评价方式和流程、评价报告以及备选绿名单的要求等参照《房地产行业绿色供应链绿名单评价通则》的 7、8、9 的有关规定。

附录 A

(资料性附录)

水泥生产企业能耗计算方法

A.1 可比熟料综合能耗

可比熟料综合能耗按式 A.1 计算

$$E_{CL} = e_{kcl} + 0.1229 \times Q_{KCL} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$E_{CL}$  可比熟料综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$e_{kcl}$  可比熟料综合煤耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$Q_{KCL}$  可比熟料综合电耗，单位为千瓦时每吨(kWh/t)

可比熟料综合能耗要根据熟料强度修正系数和海拔修正系数进行转换。

A.2 可比水泥综合能耗

可比水泥综合能耗按式 A.2 计算

$$E_{KS} = e_{kcl} \times g + e_h + 0.1229 \times Q_{KS} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$E_{KS}$  可比水泥综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$g$  水泥企业水泥中熟料平均配比，%；

$e_h$  烘干水泥混合材所消耗燃料折算的单位水泥标准煤量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)

$Q_{KS}$  可比水泥综合电耗，单位为千瓦时每吨(kWh/t)

可比水泥综合能耗要根据水泥强度修正系数和海拔修正系数进行转换。

可比熟料综合煤耗、综合电耗和可比水泥综合电耗按照 GB16780 中 5.3 进行计算。

附录 B

(资料性附录)

混凝土生产企业能耗计算方法

B.1 预拌混凝土生产能耗

计算公式如 B.1 所示

$$E_p = \sum_{i=1}^n (e_i \times P_i) \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- $E_p$  预拌混凝土生产能耗，单位为千克标准煤 (kgce)；
- $n$  生产系统消耗的能源种类数量；
- $e_i$  生产活动中消耗的第  $i$  种能源实物量，实物单位
- $P_i$  第  $i$  种能源的折标准煤系数

B.2 预拌混凝土产量

计算公式如 B.2 所示

$$M_t = M_{tn} + 1.1 \times M_{tw} \dots\dots\dots (B.2)$$

- $M_t$  预拌混凝土的季节折算产量，单位为立方米 ( $m^3$ )；
- $M_{tn}$  常温施工期内预拌混凝土产量，单位为立方米 ( $m^3$ )；
- 1.1 季节因素修正系数
- $M_{tw}$  冬季施工期内预拌混凝土产量，单位为立方米 ( $m^3$ )

B.3 预拌混凝土运输能耗

计算公式如 B.3 所示

$$E_t = \sum_{j=1}^m (e_j \times P_j) \dots\dots\dots (B.1)$$

- $E_t$  预拌混凝土产品运输能耗，单位为千克标准煤 (kgce)；
- $e_j$  运输活动中消耗的第  $j$  种能源实物量，实物单位；
- $P_j$  第  $j$  种能源的折标准煤系数；

$m$  运输系统消耗的能源种类数量

附录 C

(资料性附录)

水泥制品生产企业能耗计算方法

C.1 水泥制品单位产品综合能耗

计算公式如 C.1 所示

$$E_g = \sum_{i=1}^n (e_i \times P_i) / G \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$E_g$  报告期内，某品种水泥制品单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每立方米 (kgce/m<sup>3</sup>)；

$n$  消耗的能源品种数；

$e_i$  报告期内某品种水泥制品消耗的第  $i$  种能源实物量，单位为千克 (kg)；

$P_i$  第  $i$  种能源的折标准煤系数

$G$  报告期内某种水泥制合格产品产量 (折算成立方米)，单位为立方米 (m<sup>3</sup>)

寒冷地区的单位产品综合能耗要进行修正，详见 GB38263 的 6.3 部分



附录 D

(资料性附录)

建筑石膏单位产品能耗计算方法

D.1 建筑石膏综合能耗

计算公式如 D.1 所示

$$E_{zn} = \frac{M_a Q_a + M_b Q_b + M_c Q_c + M_d Q_d}{R} + D M_e \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- $E_{zn}$  统计期内建筑石膏综合能耗, 单位为千克标准煤(kgce);
- $M_a$  统计期内实物煤耗用量, 单位为千克 (kg);
- $Q_a$  燃煤的收到基恒压低位发热量, 单位为千焦每千克 (kJ/kg);
- $M_b$  统计期内实物燃气耗用量, 单位为立方米 (m<sup>3</sup>);
- $Q_b$  燃气的平均低位发热值, 单位为千焦每立方米 (kJ/m<sup>3</sup>);
- $M_c$  统计期内实物燃油耗用量, 单位为千克 (kg);
- $Q_c$  燃油的热值, 单位为千焦每千克 (kJ/kg);
- $M_d$  统计期内实物蒸汽耗用量, 单位为立方米 (m<sup>3</sup>);
- $Q_d$  蒸汽的平均低压发热量, 单位为千焦每立方米 (kJ/m<sup>3</sup>);
- $R$  标准煤的应用基低位发热量, 29308kJ/kgce;
- $D$  电力折合成标准煤的当量值 (电力当量), 0.1229kgce/ (kW.h);
- $M_e$  统计期内电力耗用量 (电耗), 单位为千瓦时 (kW.h)

D.2 建筑石膏单位产品综合能耗

计算公式如 D.2 所示

$$M_{zn} = \frac{E_{zn}}{G} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

- $M_{zn}$  统计期内建筑石膏单位产品综合能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- $G$  统计期内建筑石膏总产量, 单位为吨 (t);

D.3 建筑石膏单位产品可比综合能耗

建筑石膏单位产品可比综合能耗应按公式 D.3 和 D.4 计算

式 D.3 如下

$$M_{kn} = K_r (M_{zn} - K_c) \dots\dots\dots (D. 3)$$

式中：

$M_{kn}$  统计期内建筑石膏单位产品可比综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$K_r$  建筑石膏类型系数，由工业副产石膏制成的工业副产建筑石膏的类型系数为 0.95；由天然石膏制成的天然建筑石膏的类型系数为 1.00；

$K_c$  修正能耗值，详情可参照 GB33654 的附录 B

式 D. 4 如下

$$M_{kn} = K_r [M_{zn} + 134 \times (3\% - W_a) + 24 \times (92\% - P_a)] \dots\dots\dots (D. 3)$$

式中：

$W_a$  二水石膏的附着水含量，以质量分数（%）表示；

$P_a$  二水石膏的品味，以质量分数（%）表示。

详情可参照 GB33654 的附录 B

附录 E

(资料性附录)

水泥单位产品碳排放计算方法

E.1 水泥单位产品碳排放

计算公式如 E.1 所示

$$C_{cei} = \frac{C_{ck}Q_{cki} + R_{6i} + R_{7i} + R_{8i} + R_{4cei}}{Q_{cei}} \times 1000 \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

- $C_{cei}$  一统计期内生产某品种水泥单位排放量，单位为千克 CO<sub>2</sub>/吨水泥 (kgCO<sub>2</sub>/t)；
- $C_{ck}$  统计期内，生产水泥熟料单位可比排放量，单位为千克 CO<sub>2</sub>/吨熟料 (kgCO<sub>2</sub>/t)；
- $Q_{cki}$  统计期内生产某品种水泥产品消耗的熟料总量；
- $Q_{cei}$  统计期内某品种水泥产品总产量；
- $R_{4cei}$  统计期内某品种水泥制成过程消耗传统化石燃料的 CO<sub>2</sub> 排放量；
- $i$  代表某品种水泥；
- $R_{6i}$  生产某品种水泥制成过程电力消耗产生的 CO<sub>2</sub>；
- $R_{7i}$  生产某品种水泥外购熟料产生的 CO<sub>2</sub>；
- $R_{8i}$  生产某品种水泥外购磨细矿渣粉产生的 CO<sub>2</sub>；

## 参考文献

- [1] GB/T 4754 国民经济行业分类
  - [2] GB/T 25973 工业企业清洁生产审核 技术导则
  - [3] GB/T 36132 绿色工厂评价通则
  - [4] GB/T 33761 绿色产品评价通则
-