

ICS 91.100.10

CCS F 01

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXX—XXXX

低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐
水泥

Evaluation technical specification of low-carbon products— Common Portland
cement

(征求意见稿)

XX-XX-XX发布

XX-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目次

前 言	ii
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通则	2
5 低碳产品限额等级	3
附录 A（规范性） 核算方法	5
附录 B（资料性） 相关参数推荐值	8

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由建材工业综合标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：……

本文件主要起草人：……

低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐水泥

1 范围

本文件规定了通用硅酸盐水泥低碳产品评价的通则、低碳产品限额等级、数据统计期。

本文件适用于通用硅酸盐水泥和通用水泥熟料低碳产品分级评价。

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 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 213 煤的发热量测定方法

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/T 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

通用硅酸盐水泥 common Portland cement

以硅酸盐水泥熟料和适量的石膏、及规定的混合材料制成的水硬性胶凝材料。

[来源：GB 175-2007，3]

3.2

硅酸盐水泥熟料 Portland cement clinker

一种由主要含 CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 的原料按适当配比，磨成细粉，烧至部分熔融，

所以以硅酸钙为主要矿物成分的产物。

注：简称水泥熟料

[来源：GB/T 21372-2008，3.1，有修改]

3.3

替代原料 additional raw materials

在水泥及水泥熟料生产过程中使用的列入《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》和《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》中替代天然矿石原料的工业废渣，包括采矿选矿废渣、冶炼废渣、化工废渣和其他废渣。

注：采矿选矿废渣，是指矿产资源开采加工过程中产生的煤矸石、粉末、粉尘和污泥，不包括石灰石废渣；冶炼废渣，是指转炉渣、电炉渣、铁合金炉渣、氧化铝赤泥、电解金属锰浸出渣和有色金属灰渣；化工废渣，是指硫铁矿渣、硫铁矿煅烧渣、硫酸渣、硫石膏、磷石膏、磷矿煅烧渣、含氰废渣、电石渣、磷肥渣、硫磺渣、碱渣、含钡废渣、铬渣、盐泥、总溶剂渣、黄磷渣、柠檬酸渣、脱硫石膏、氟石膏、钛石膏和废石膏模、锰渣；其他废渣，是指粉煤灰、燃煤炉渣、江河（湖、海、渠）道淤泥、淤沙、建筑垃圾、污水处理厂处理污水产生的污泥。

3.4

替代燃料 alternative fuels

水泥熟料生产过程中，作为辅助燃料入窑燃烧的可燃废物。

注：如生物质燃料、垃圾衍生燃料（RDF）、废油、废轮胎、塑料、废溶剂、废皮革、废玻璃钢、煤矸石等。

4 通则

4.1 一般要求

通用硅酸盐水泥和通用水泥熟料低碳产品生产企业应：

a) 按 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 23331 建立并实施质量、环境和能源管理体系或制度；

b) 按 GB 17167 和 GB/T 35461 要求配备能源计量器具；

c) 满足 GB 175 和 GB/T 21372 对产品质量的要求；

d) 满足 GB 16780 对单位产品能耗的要求。

4.2 核算边界

核算边界包括原料与燃料获取阶段（A1-A3）、产品生产阶段（B1-B2），见图1。

- a) 原料与能源获取，A1-A3，包括：A1，产品制造所需原料（如石灰石、粘土等）开采、加工过程，以及替代原料的预处理过程；A2，能源（如煤、电力、柴油等）的开采、加工过程，替代燃料的预处理过程；A3，原料、能源到工厂的运输过程。
- b) 产品生产阶段，B1-B2，包括：B1，水泥（熟料）产品制造从原料进厂到产品产出的过程；B2，原料、能源在场内的运输过程。

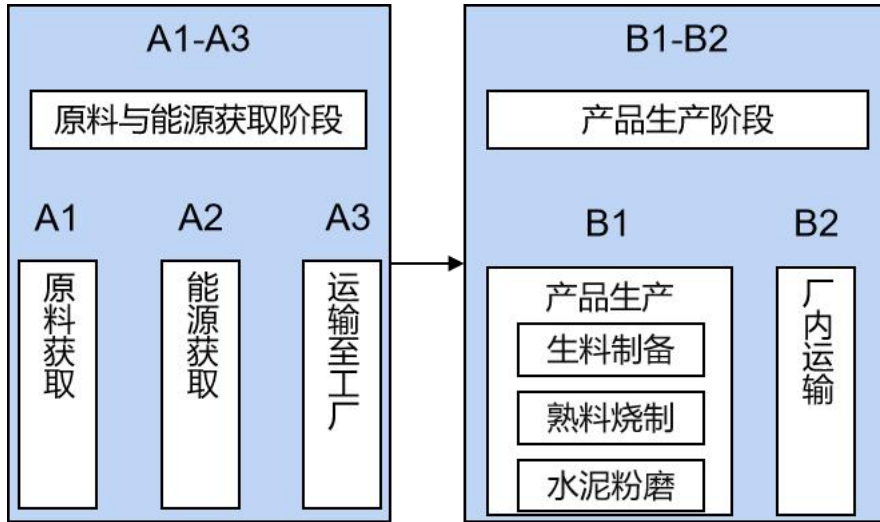


图1 低碳产品评价核算边界

4.3 功能单位

以“生产1t水泥熟料”或“生产1t水泥产品”作为低碳产品评价的功能单位。

4.4 数据统计期

低碳产品评价的数据应基于可计量的统计期进行统计，通常为最近的一个自然年，特殊情况概况下可为最近的连续12个月。

4.5 温室气体类型

通用硅酸盐水泥和通用硅酸盐水泥熟料低碳产品评价所涉及的温室气体类型包含二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）。

5 低碳产品限额等级

通用硅酸盐水泥熟料和通用硅酸盐水泥低碳产品限额等级分别见表1和表2，其中1级排放最低，按照附录A的方法计算。

表1 硅酸盐水泥熟料低碳产品限额等级 单位为千克二氧化碳当量/吨熟料

产品类别	单位	1级	2级	3级
------	----	----	----	----

通用硅酸盐水泥熟料	kgCO ₂ eq./t 熟料	≤850	≤870	≤902
-----------	----------------------------	------	------	------

表2 通用硅酸盐水泥低碳产品限额等级 单位为千克二氧化碳当量/吨水泥

产品类别	代号	混合材 (%)	强度等级	1 级	2 级	3 级
硅酸盐水泥	P·I P·II	0 ≤5	62.5 (R)	≤857	≤879	≤914
			52.5 (R)	≤835	≤857	≤891
			42.5 (R)	≤801	≤822	≤855
普通硅酸盐水泥	P·O	>5~20	52.5 (R)	≤758	≤778	≤809
			42.5 (R)	≤706	≤725	≤755
矿渣硅酸盐水泥	P·S·A	>20~50	52.5 (R)	≤664	≤681	≤709
			42.5 (R)	≤535	≤549	≤572
			32.5 (R)	≤406	≤417	≤436
矿渣硅酸盐水泥	P·S·B	>50~70	52.5 (R)	≤449	≤461	≤481
			42.5 (R)	≤363	≤373	≤390
			32.5 (R)	≤277	≤286	≤299
火山灰硅酸盐水泥	P·P	>20~40	52.5 (R)	≤664	≤681	≤709
			42.5 (R)	≤578	≤593	≤618
			32.5 (R)	≤492	≤505	≤527
粉煤灰硅酸盐水泥	P·F	>20~40	52.5 (R)	≤664	≤681	≤709
			42.5 (R)	≤578	≤593	≤618
			32.5 (R)	≤492	≤505	≤527
复合硅酸盐水泥	P·C	>20~50	52.5 (R)	≤664	≤681	≤709
			42.5 (R)	≤492	≤505	≤527

附录 A
(规范性)
核算方法

低碳产品评价应基于统一的功能单位计算产品核算边界内的温室气体排放量，并将不同类型的温室气体排放量转换为相同的度量单位（二氧化碳当量），按公式（A.1）计算：

$$C = \sum (GWP_i \times C_i) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

C —— 统计期内，每功能单位产品核算边界内的温室气体排放总量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂ eq.）；

C_i —— 统计期内，每功能单位产品核算边界内第*i*种温室气体排放总量，单位为千克（kg）。

GWP_i —— 第*i*类温室气体的全球增温潜势，温室气体全球增温潜势见表B.1。

统计期内，每功能单位产品核算边界内第*i*种温室气体排放总量按公式（A.2）计算：

$$C_i = C_{\text{获取},i} + C_{\text{生产},i} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$C_{\text{获取},i}$ —— 统计期内，每功能单位产品在原料与能源获取阶段的第*i*种温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$C_{\text{生产},i}$ —— 统计期内，每功能单位产品在生产阶段的第*i*种温室气体排放量，单位为千克（kg）；

统计期内，每功能单位产品在原料与能源获取阶段第*i*种温室气体排放量按公式（A.3）计算：

$$C_{\text{获取},i} = \sum (M_j \times CEF_{ij}) + \sum (M_j \times D_{j,k} \times TEF_{i,k}) \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

M_j —— 统计期内，每功能单位产品第*j*种原料或能源的消耗量，单位为千克（kg）或标立方米（Nm³）或千瓦时（kW·h）；

CEF_{ij} —— 统计期内，第*j*种原料或能源获取的第*i*种温室气体排放因子，替代原料、替代燃料、清洁能源（氢能、地热能、风电、光伏发电等）的温室气体排放因子按0计，常用原料开采和加工的温室气体排放因子见表B.2，常用能源开采和加工的温室气体排放因子见表B.3；

$D_{j,k}$ ——统计期内，第 j 种原料或能源第 k 种运输方式的运输距离，单位为千米 (km)；
 $TEF_{i,k}$ ——统计期内，第 k 种运输方式的第 i 种温室气体排放因子，不包含电力，单位为
 千克每千克千米 (kg/(kg·km))，常见运输方式的温室气体排放因子见表 B.4。

统计期内，每功能单位水泥熟料产品在生产阶段的第 i 种温室气体排放量按公式 (A.4) 计算：

$$C_{\text{生产(熟料)}, i} = \frac{R_{1,i} + R_{2,i} + \dots}{Q_{ck}} \quad (\text{A.4})$$

式中：

$R_{1,i}$ ——统计期内，水泥熟料产品生产过程碳酸盐矿物分解产生的温室气体，只计算二氧化碳排放量，单位为千克 (kg)；

$R_{2,i}$ ——统计期内，水泥熟料产品生产过程燃料燃烧产生的第 i 种温室气体排放量，单位为千克 (kg)；

Q_{ck} ——统计期内，合格水泥熟料产品产量，单位为吨 (t)。

统计期内，水泥熟料产品生产过程碳酸盐矿物分解产生的二氧化碳排放量按公式 (A.5) 计算：

$$R_{1,i} = Q_{ck} \times \left[\left(FR_1 - \frac{\sum Q_{\text{替}l} \times FR_{10l}}{Q_{ck}} \right) \times \frac{44}{56} + \left(FR_2 - \frac{\sum Q_{\text{替}l} \times FR_{20l}}{Q_{ck}} \right) \times \frac{44}{40} \right] \dots (\text{A.5})$$

式中：

FR_1 ——熟料中 CaO 的质量分数，%；

FR_2 ——熟料中 MgO 的质量分数，%；

$Q_{\text{替}l}$ ——第 l 种非碳酸盐替代原料消耗量，单位为吨 (t)；

FR_{10l} ——第 l 种非碳酸盐替代原料中 CaO 的质量分数，%；

FR_{20l} ——第 l 种非碳酸盐替代原料中 MgO 的质量分数，%；

$\frac{44}{56}$ ——CO₂ 与 CaO 的分子量之比；

$\frac{44}{56}$ ——CO₂ 与 MgO 的分子量之比。

统计期内，水泥熟料产品生产过程燃料燃烧产生的第 i 种温室气体排放量按公式 (A.6) 计算：

$$R_{2,i} = \sum (FC_j \times NCV_j \times EF_{ij}) \dots (\text{A.6})$$

式中：

FC_j ——统计期内，水泥熟料产品生产过程第 j 种燃料的消耗量，单位为吨（t）或万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；

NCV_j ——统计期内，水泥熟料产品生产过程第 j 种燃料的平均低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）或吉焦每万标立方米（GJ/ 10^4Nm^3 ），煤的低位发热量按 GB/T 213 测定，常用燃料低位发热量推荐值见表 B.5；

EF_{ij} ——统计期内，水泥熟料产品生产过程第 j 种燃料的第 i 种温室气体的排放因子，替代燃料的排放因子按 0 计，单位为千克每吉焦（kg/GJ），常见燃料燃烧的温室气体排放因子见表 B.6。

统计期内，每功能单位某品种水泥产品制成工段第 i 种温室气体排放量按公式（A.7）

计算：

$$C_{\text{生产（水泥）}, i} = \frac{R_{3,i}}{Q} \dots\dots\dots \text{（A.7）}$$

式中：

$R_{3,i}$ ——统计期内，某品种水泥产品制成工段消耗燃料燃烧产生的第 i 种温室气体排放量，单位为千克（kg）；

Q ——统计期内，某种水泥产品总产量，单位为吨（t）。

统计期内，某品种水泥产品制成工段燃料燃烧产生的第 i 种温室气体排放量按公式（A.8）

计算：

$$R_{3,i} = \sum (FC_f \times NCV_f \times EF_{i,f}) \dots\dots\dots \text{（A.8）}$$

式中：

FC_f ——统计期内，某品种水泥产品水泥制成工段第 f 种燃料消耗量，单位为吨（t）或万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；

NCV_f ——统计期内，某品种水泥产品水泥制成工段第 f 种燃料的平均低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）或吉焦每万标立方米（GJ/ 10^4Nm^3 ），煤的低位发热量按 GB/T 213 测定，常用燃料低位发热量推荐值见表 B.5；

$EF_{i,f}$ ——统计期内，某品种水泥产品制成工段第 f 种燃料的第 i 种温室气体的排放因子，替代燃料的排放因子按 0 计，单位为千克每吉焦（kg/GJ），常见燃料燃烧的温室气体排放因子见表 B.6。

附录 B
(资料性)
相关参数推荐值

温室气体全球增温潜势见表 B.1。

表 B.1 温室气体全球增温潜势

工业名称或通用名	化学分子式	增温潜势
二氧化碳 (CO ₂)	CO ₂	1
甲烷 (CH ₄)	CH ₄	27.9
氧化亚氮 (N ₂ O)	N ₂ O	273

常用原料开采和加工的温室气体排放因子见表 B.2。

表 B.2 常用原料开采和加工的温室气体排放因子

原料种类	单位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
石灰石	kg CO ₂ eq./kg	6.93E-03	4.83E-04	4.92E-05
粘土	kg CO ₂ eq./kg	2.16E-03	4.18E-06	2.53E-04
砂岩	kg CO ₂ eq./kg	8.55E-03	3.41E-04	7.13E-05
石膏	kg CO ₂ eq./kg	7.15E-02	5.88E-03	3.28E-04
熟料	kg CO ₂ eq./kg	8.75E-01	2.59E-02	1.82E-03
铁粉	kg CO ₂ eq./kg	7.98E-03	4.79E-04	7.16E-04
助磨剂	kg CO ₂ eq./kg	1.13E+00	1.12E-01	2.61E-02
自来水	kg CO ₂ eq./kg	5.07E-04	6.37E-05	5.10E-06

常用能源开采和生产的温室气体排放因子见表 B.3。

表 B.3 常用能源开采和生产的温室气体排放因子

能源种类		单位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
固态燃料	无烟煤	kg CO ₂ eq./kg	3.51E+00	7.04E-02	3.46E-04
	烟煤	kg CO ₂ eq./kg	2.72E+00	1.45E-01	1.10E-01
	褐煤	kg CO ₂ eq./kg	1.85E-02	1.04E-02	1.94E-04
	石油焦	kg CO ₂ eq./kg	9.89E-02	1.19E-02	6.08E-04
	焦炭	kg CO ₂ eq./MJ	1.92E-2	1.44E-02	1.18E-04
液体燃料	汽油	kg CO ₂ eq./kg	5.93E-01	1.23E-01	4.18E-03

	柴油	kg CO ₂ eq./kg	5.75E-01	4.93E-04	2.00E-03
	液化天然气	kg CO ₂ eq./kg	2.72E-01	1.89E-01	2.00E-03
	液化石油气	kg CO ₂ eq./kg	6.23E-01	7.81E-02	3.03E-03
气体燃料	天然气	kg CO ₂ eq./m ³	3.09E-01	9.51E-04	2.66E-04
	焦炉煤气	kg CO ₂ eq./m ³	3.51E-01	1.85E-03	1.96E-04
电力		kg CO ₂ eq./kWh	6.89E-01	5.68E-02	3.28E-03

常见运输方式温室气体排放因子见表 B.4。

表 B.4 常见运输方式温室气体排放因子

运输方式	单位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
公路	kg CO ₂ eq./tkm	2.04E-01	3.35E-04	2.80E-03
铁路	kg CO ₂ eq./tkm	9.24E-03	9.49E-06	4.29E-04
内河水运	kg CO ₂ eq./tkm	4.52E-02	1.28E-04	3.28E-04
海运	kg CO ₂ eq./tkm	2.46E-02	2.15E-03	1.42E-04

常用燃料低位发热量的推荐值见表 B.5。

表 B.5 常用燃料低位发热量的推荐值

燃料品种		单位	低位发热量
固体燃料	无烟煤	GJ/t	26.700 ^c
	烟煤	GJ/t	23.500 ^f
	褐煤	GJ/t	11.900 ^c
	石油焦	GJ/t	32.500 ^c
	焦炭	GJ/t	28.435 ^a
液体燃料	汽油	GJ/t	43.070 ^a
	柴油	GJ/t	42.652 ^a
	液化天然气	GJ/t	51.434 ^e
	液化石油气	GJ/t	50.179 ^a
气体燃料	天然气	GJ/10 ⁴ Nm ³	389.310 ^a
	焦炉煤气	GJ/10 ⁴ Nm ³	179.810 ^a

- a 《中国能源统计年鉴 2020》，
 b 《省级温室气体清单指南（试行）》，
 c 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，
 d 《中国温室气体清单研究》（2005），
 e 《能源统计报表制度》
 f CBLD 建材生命周期基础数据库

常用燃料燃烧的温室气体排放因子见表 B.6。

表 B.6 常用燃料燃烧的温室气体排放因子

燃料种类		单位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
固体燃料	无烟煤	kg/GJ	9.83E+01	1.00E-03	1.50E-03
	烟煤	kg/GJ	9.46E+01	1.00E-03	1.50E-03
	褐煤	kg/GJ	1.01E+00	1.00E-03	1.50E-03
	石油焦	kg/GJ	9.75E+01	3.00E-03	6.00E-04
	焦炭	kg/GJ	1.07E+02	1.00E-02	1.50E-03
液体燃料	汽油（固定源）	kg/GJ	6.93E+01	3.00E-03	6.00E-04
	汽油（移动源）	kg/GJ	6.93E+01	5.00E-02	2.00E-03
	柴油（固定源）	kg/GJ	7.41E+01	4.15E-03	2.86E-02
	柴油（移动源）	kg/GJ	7.41E+01	3.90E-03	3.90E-03
	液化天然气	kg/GJ	6.42E+01	3.00E-03	6.00E-04
	液化石油气	kg/GJ	6.31E+01	1.00E-03	1.00E-04
气体燃料	天然气（固定源）	kg/GJ	5.61E+01	1.00E-03	1.00E-04
	焦炉煤气	kg/GJ	4.44E+01	1.00E-03	1.00E-04

《低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐水泥》
编制说明
(征求意见稿)

《低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐水泥》编制组

2023 年 02 月

1 工作简况

1.1 任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函〔2021〕291 号）要求，《低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐水泥》（计划号：2021-1794T-JC）作为协会标准立项。标准由中国建筑材料联合会提出并归口，编制工作由建材工业质量认证管理中心、华新水泥股份有限公司等单位负责。

水泥行业是传统耗能和碳排放大户，推进水泥企业节能减排、清洁低碳生产，实现碳达峰碳中和是水泥行业的共同责任。

我国是世界上水泥产能和产量最大的国家。据中国水泥协会统计，截止到 2020 年底，全国新型干法水泥生产线累计共有 1609 条（注：不包括日产 700 吨以下规模生产线），水泥熟料设计年产能（以备案或核准文件统计）18.3 亿吨，自 1985 年以来中国水泥产量一直稳居世界第一。近年来，我国水泥产量基本稳定，总体维持在 20 亿吨以上。根据国家统计局资料显示，2012-2021 我国水泥产品产量稳定在 22-25 亿吨之间，并呈现小幅下降趋势。2021 年水泥工业运行平稳，产量小幅下跌，水泥产量为 23.6 亿吨、较上年同比降低 1.2%。全国有 3000 余家水泥企业（含粉磨站），还存在部分企业电耗偏高、熟料烧成能耗偏高，导致碳排放量偏高。尽管“十三五”期间平均碳排放有所下降，但就总体而言水泥行业仍有较大的能效提升和碳减排的潜力，从而为碳达峰碳中和贡献行业力量。

作为碳达峰碳中和标准体系的重要环节，《低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐水泥》标准的研究制定，将《水泥单位产品能源消耗限额》等标准与低碳产品评价工作有机融合，精准把握水泥行业碳排放管理各核心要素和环节，统一水泥低碳产品评价的内容、方法和程序，督导企业加强能源管理，合规生产，促进水泥行业低碳发展。

1.2 行业概况

1.2.1 水泥行业现状

水泥行业是传统耗能和碳排放大户，推进水泥企业节能减排、清洁低碳生产，实现碳达峰碳中和是水泥行业的共同责任。我国是世界上水泥产能和产量最大的

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/116132050031010205>