



中华人民共和国国家标准

GB/T 47096—2026

绿色产品评价 水泥

Green product assessment—Cement

2026-01-28 发布

2026-08-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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和国家绿色产品评价标准化总体组共同提出。

本文件由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC 184)归口。

本文件起草单位：北京国建联信认证中心有限公司、中国建筑材料联合会、中国标准化研究院、中国建筑材料科学研究总院有限公司、华润水泥技术研发(广西)有限公司、天山材料股份有限公司、安徽海螺产业技术研究院有限公司、中国葛洲坝集团水泥有限公司、贵州省建材产品质量检验检测院、陕西北元化工集团股份有限公司、中建三局集团有限公司、长沙市公路桥梁建设有限责任公司、内蒙古蒙维科技有限公司、中交二公局第四工程有限公司、保定太行和益环保科技有限公司、浙江垚程建设有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、云南绿色智能建造研究院有限公司、方圆标志认证集团有限公司、瑞特认证检测集团有限公司、江苏山河水泥有限公司、铁正检测科技有限公司、中铁二十三局集团第三工程有限公司、建材工业质量认证管理中心。

本文件主要起草人：尹靖宇、徐秉声、李晋梅、胡志颖、曹元辉、朱艺、刘晨、陶从喜、李贺军、赵磊、詹家干、李飞、李杰、杨鹏飞、孙志强、樊亚军、罗会鹏、徐锋、周艳丽、吴四海、周晓兵、陈敬、陈德杯、郑勇、宋海龙、曹原、曹建明、苏磊、袭荣章、刘翼、刘致远、夏枫、张全雷、王维、张永林、管伟杰、李广宁、陈朋辉、王鸿韬。

绿色产品评价 水泥

1 范围

本文件规定了水泥绿色产品的评价要求,描述了评价方法。
本文件适用于硅酸盐水泥熟料及通用硅酸盐水泥的绿色产品评价。

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/T 4131 水泥的命名原则和术语
- GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8978 污水综合排放标准
- 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 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 18916.62 取水定额 第 62 部分:水泥
- 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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 30485 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
- GB/T 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范
- GB 31893 水泥中水溶性铬(VI)的限量及测定方法
- GB/T 33650 水泥制造能耗评价技术要求
- GB/T 33761 绿色产品评价通则
- GB/T 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- DZ/T 0318 水泥灰岩绿色矿山建设规范
- HJ 662 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范

3 术语和定义

GB/T 4131、GB/T 21372 和 GB/T 33761 界定的术语和定义适用于本文件。

4 评价要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 生产企业应符合水泥行业规范条件的要求。硅酸盐水泥熟料产品性能应符合 GB/T 21372 的要求,通用硅酸盐水泥产品性能应符合 GB 175 的要求。
- 4.1.2 生产企业的污染物排放应符合 GB 4915、GB 8978 等国家和地方污染物排放标准的要求,污染物排放应符合国家和地方污染物排放总量控制指标要求,且生产企业近 3 年无重大及以上安全事件和重大及以上环境污染事件。
- 4.1.3 水泥窑协同处置固体废物污染物排放应符合 GB 30485、HJ 662 的要求,水泥熟料中可浸出重金属含量应符合 GB/T 30760 的要求。
- 4.1.4 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 和 GB/T 23331 建立并有效运行质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系。
- 4.1.5 生产企业应按照 GB 17167、GB/T 35461 配备能源计量器具,按照 GB/T 24789 配备水计量器具,并应配置污染物检测和在线监测设备。
- 4.1.6 一般固体废物的收集、贮存、处置应符合 GB 18599 的相关规定。危险废物的贮存应符合 GB 18597 的相关规定,工厂无法自行处理的一般工业固体废物应转交给具备相应能力的处理厂进行处理。危险废物应转交给获得危险废物经营许可证的处理厂进行处理,并建立处置和转移的追溯机制。

4.2 评价指标要求

评价指标由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性、能源属性、环境属性、品质属性和低碳属性指标。水泥绿色产品的评价指标应符合表 1 的要求。

表 1 水泥绿色产品评价指标

一级 指标	二级指标		单位	评价指标要求		判定依据	
				绿色标杆产品	绿色产品		
资源 属性	石灰石来源		—	石灰石来自 绿色矿山	—	外购石灰石提供采购合同,自有矿山企业按DZ/T 0318 要求提供满足绿色矿山要求的相应证明材料	
	固废利用率	42.5(含)以上强度等级水泥	%	≥20	≥15	按附录 A 的 A.1 计算,并提供相应证明材料	
		熟料及其他水泥		≥40	≥30		
	单位产品 取水量	熟料		m ³ /t	≤0.165	≤0.225	按 GB/T 18916. 62 计算,并提供相应证明材料
		水泥	水泥生产企业		≤0.145	≤0.220	
			水泥粉磨站		≤0.02	≤0.05	
水重复利用率			%	≥97	≥90	按 A.2 计算,并提供相应证明材料	

表 1 水泥绿色产品评价指标（续）

一级指标	二级指标		单位	评价指标要求		判定依据
				绿色标杆产品	绿色产品	
能源属性	单位产品能耗	水泥单位产品综合能耗	kgce/t	1 级	2 级	按 GB 16780 计算，并提供相应证明材料
		熟料单位产品综合能耗	kgce/t			
		熟料单位产品综合电耗	kW·h/t			
		熟料单位产品综合煤耗	kgce/t			
		水泥制备工段电耗	kW·h/t			
	余热发电能耗比		—	≥3.9%	≥3.3%	按 GB/T 33650 计算，并提供相应证明材料
环境属性	有组织排放限值	颗粒物	mg/m³	≤10		提供在线监测或定期环境检测报告
		二氧化硫	mg/m³	≤35		
		氮氧化物	mg/m³	≤50		
		氨逃逸	mg/m³	≤5		
	无组织排放限值		mg/m³	≤0.5		提供在线监测或定期环境检测报告
	砷、镉、铅、锑及其化合物		mg/m³	≤1.0		
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物		mg/m³	≤0.5		提供在线监测或定期环境检测报告
	水体污染物排放		—	生产废水无外排		提供相应证明材料
	厂界噪声		dB(A)	昼间≤65,夜间≤50		提供在线监测或定期环境检测报告
	水溶性铬(VI)含量	熟料	mg/kg	≤9.0	≤10	按 GB 31893 检测，并提供检测报告
		水泥	mg/kg	≤6.0		
	放射性核素限量	外照射指数	—	≤0.8		按 GB 6566 检测，并提供检测报告
内照射指数		≤0.6				
品质属性	28 d 抗压强度平均变异系数		—	≤3.0%		按 GB/T 17671 检测，并提供检测报告
低碳属性	单位产品碳排放量	熟料	kgCO ₂ /t	≤796	≤831	按 A.3 计算，并提供相应证明材料
		水泥 ^a	kgCO ₂ /t	≤14	≤16	
注：“—”表示此项不适用。						
^a 适用于水泥粉磨站。						

4.3 鼓励性要求

生产企业宜满足下列鼓励性要求：

- a) 使用非碳酸盐替代原料或替代燃料；

- b) 建立并运行温室气体排放管理等管理体系；
- c) 实施生产者责任延伸制度；
- d) 使用绿色电力等清洁能源。

5 评价方法

水泥绿色产品评价分为绿色标杆产品和绿色产品 2 个等级。评价方法及满足条件应符合表 2 的要求。

表 2 水泥绿色产品评价等级、评价方法及满足的条件

水泥绿色产品 评价等级	评价方法及满足的条件		
	基本要求(4.1)	评价指标要求(4.2)	鼓励性要求(4.3)
绿色标杆产品	全部符合	表 1 中的绿色标杆产品 评价指标要求全部符合	符合任意两条 或两条以上
绿色产品	全部符合	表 1 中的绿色产品评价 指标要求全部符合	—
注：“—”表示此项不适用。			

附 录 A
(规范性)
指标计算方法

A.1 固废利用率

A.1.1 对于经生料烧制和熟料研磨阶段生产的水泥,固废利用率按公式(A.1)计算。

$$\epsilon_{gi} = \frac{G_{ai} + G_{bi}}{G_{ai} + G_{bi} + G_{ci} + G_{di}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- ϵ_{gi} ——第*i*类产品的固废利用率;
- G_{ai} ——报告期内第*i*类生料烧制阶段掺兑固废数量,单位为吨(t);
- G_{bi} ——报告期内第*i*类熟料研磨阶段掺兑固废数量,单位为吨(t);
- G_{ci} ——报告期内第*i*类除固废以外的生料数量,单位为吨(t);
- G_{di} ——报告期内第*i*类其他材料数量,单位为吨(t)。

注:固废包含废渣、协同处置废物等。废渣是指采矿选矿废渣、冶炼废渣、化工废渣和其他废渣。其中,采矿选矿废渣是指在矿产资源开采加工过程中产生的煤矸石、粉末、粉尘和污泥;冶炼废渣是指高炉渣、转炉渣、电炉渣、铁合金炉渣、氧化铝赤泥和有色金属灰渣;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、含氟废渣、电石渣、气化渣、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;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、废玻璃、污水处理厂处理污水产生的污泥;协同处置废物是指满足 GB/T 30760 要求的危险废物、生活垃圾(包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等)、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等。

A.1.2 对于外购水泥熟料采用研磨工艺生产的水泥,固废利用率按公式(A.2)计算。

$$\epsilon_{gi} = \frac{G_{bi}}{Q_i + G_{bi} + G_{di}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- ϵ_{gi} ——第*i*类产品的固废利用率;
- G_{bi} ——报告期内第*i*类熟料研磨阶段掺兑固废数量,单位为吨(t);
- Q_i ——报告期内第*i*类外购熟料数量,单位为吨(t);
- G_{di} ——报告期内第*i*类其他材料数量,单位为吨(t)。

A.1.3 对于生料烧制的水泥熟料,固废利用率按公式(A.3)计算。

$$\epsilon_{gi} = \frac{G_{ai}}{G_{ai} + G_{ci} + G_{di}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- ϵ_{gi} ——第*i*类产品的固废利用率;
- G_{ai} ——报告期内第*i*类生料烧制阶段掺兑固废数量,单位为吨(t);
- G_{ci} ——报告期内第*i*类除固废以外的生料数量,单位为吨(t);
- G_{di} ——报告期内第*i*类其他材料数量,单位为吨(t)。

A.2 水重复利用率

水重复利用率按式(A.4)计算。

$$R = \frac{V_r}{V_i + V_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

R ——水重复利用率；

V_r ——报告期内生产企业的重复利用水量，单位为立方米(m^3)；

V_i ——报告期内生产企业的取水量，单位为立方米(m^3)。

A.3 单位产品碳排放量

A.3.1 核算边界

水泥熟料产品的温室气体排放量核算边界从原燃料进入生产厂区预均化开始，包括水泥熟料的原燃料及生料制备、熟料烧成，熟料到熟料库顶为止；水泥产品的温室气体排放量核算边界包括从水泥熟料、石膏及混合材调配库底到水泥成品入水泥储存库等符合 GB/T 33652 要求的水泥制备工段统计范围。其中燃料、电力统计范围不包括废弃物处置、基建、技改等项目。

基于可计量的报告期进行数据统计，一般情况下应以财务年为报告期。温室气体排放量仅核算化石燃料燃烧排放量、碳酸盐分解排放量和净购入电力产生的温室气体排放量，不核算生料中非燃料碳燃烧的排放量、生物质燃料燃烧产生的排放量及替代燃料或废弃物中非生物质碳的燃烧排放量。

若废弃物处置、基建、技改等辅助生产系统和过程的电力消耗量未单独计量，则电力消耗量取上述辅助生产系统和过程与主要生产系统电力消耗量之和。

A.3.2 化石燃料燃烧排放量

化石燃料燃烧产生的温室气体排放量按公式(A.5)计算，其中原煤低位发热量按 GB/T 213 测定。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum FC_i \times NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——报告期内化石燃料燃烧产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)表示；

FC_i ——报告期内第 i 种化石燃料消耗量，单位为吨(t)；

NCV_i ——报告期内第 i 种化石燃料的加权平均低位发热量，单位为吉焦每吨(GJ/t)；

CC_i ——报告期内第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨每吉焦(t/GJ)；

OF_i ——报告期内第 i 种化石燃料的碳氧化率， $\%$ ；

44/12 ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

A.3.3 碳酸盐分解排放量

水泥熟料对应碳酸盐分解产生的温室气体排放量按公式(A.6)计算。

$$E_{\text{过程}} = Q \times \left[\left(FR_1 - \frac{\sum Q_{\text{替}i} \times FR_{10}}{Q} \right) \times \frac{44}{56} + \left(FR_2 - \frac{\sum Q_{\text{替}i} \times FR_{20}}{Q} \right) \times \frac{44}{40} \right] \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ ——报告期内，水泥熟料对应碳酸盐分解产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)表示；

- Q ——报告期内,合格熟料产量,单位为吨(t);
- FR_1 ——熟料中 CaO 的含量;
- FR_2 ——熟料中 MgO 的含量;
- $Q_{替i}$ ——第 i 种非碳酸盐替代原料消耗量,单位为吨(t);
- FR_{10} ——第 i 种非碳酸盐替代原料中 CaO 的含量;
- FR_{20} ——第 i 种非碳酸盐替代原料中 MgO 的含量;
- 44/56——二氧化碳与氧化钙的相对分子质量之比;
- 44/40——二氧化碳与氧化镁的相对分子质量之比。

A.3.4 净消耗电力产生的温室气体排放量

A.3.4.1 水泥熟料生产净消耗电力产生的温室气体排放量按公式(A.7)计算。

$$E_{ck\text{电力}} = (E_{ck\text{耗}} - E_y) \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (A.7)$$

- 式中:
- $E_{ck\text{电力}}$ ——报告期内,水泥熟料生产净消耗电力产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
 - $E_{ck\text{耗}}$ ——报告期内,统计边界内水泥熟料生产的电力消耗量,单位为兆瓦时($MW \cdot h$);
 - E_y ——报告期内,全厂余热发电供电量,单位为兆瓦时($MW \cdot h$);
 - $EF_{\text{电}}$ ——最新发布的全国电网平均排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时 $[tCO_2/(MW \cdot h)]$ 表示。

A.3.4.2 水泥产品生产净消耗电力产生的温室气体排放量按公式(A.8)计算。

$$E_{c\text{电力}} = E_{c\text{耗}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (A.8)$$

- 式中:
- $E_{c\text{电力}}$ ——报告期内,水泥产品生产净消耗电力产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
 - $E_{c\text{耗}}$ ——报告期内,统计边界内水泥产品生产的电力消耗量,单位为兆瓦时($MW \cdot h$);
 - $EF_{\text{电}}$ ——最新发布的全国电网平均排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时 $[tCO_2/(MW \cdot h)]$ 表示。

A.3.5 单位产品温室气体排放量

A.3.5.1 报告期内,熟料单位产品温室气体排放量按公式(A.9)计算。

$$e_{ck} = \frac{E_{ck\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{ck\text{电力}}}{Q_{ck}} \dots\dots\dots (A.9)$$

- 式中:
- e_{ck} ——熟料单位产品温室气体排放量,以吨二氧化碳每吨(tCO_2/t)表示;
 - $E_{ck\text{燃烧}}$ ——报告期内,水泥熟料生产过程中化石燃料燃烧产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
 - $E_{\text{过程}}$ ——报告期内,熟料对应碳酸盐分解产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
 - $E_{ck\text{电力}}$ ——报告期内,熟料生产过程中净购入电力产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
 - Q_{ck} ——报告期内,合格熟料产量,单位为吨(t)。

A.3.5.2 报告期内,水泥单位产品温室气体排放量按公式(A.10)计算。

$$e_c = \frac{E_{c\text{燃烧}} + E_{c\text{电力}}}{Q_c} \dots\dots\dots (A.10)$$

- 式中:
- e_c ——水泥单位产品温室气体排放量,以吨二氧化碳每吨(tCO_2/t)表示;

- $E_{\text{c燃烧}}$ ——报告期内,水泥产品生产过程中化石燃料燃烧产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
- $E_{\text{c电力}}$ ——报告期内,水泥产品生产过程中净购入电力产生的温室气体排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)表示;
- Q_{c} ——报告期内,合格水泥产品产量,单位为吨(t)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 33652 水泥制造能耗测试技术规程
 - [2] CETS—AG—02.01—V01—2024 企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业
 - [3] 财政部 税务总局公告 2021 年第 40 号. 资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录(2022 年版)[Z]. 财政部、税务总局,2021-12-30.
 - [4] 环办大气函〔2020〕340 号. 重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)[Z]. 生态环境部,2020-06-29.
 - [5] 环大气〔2024〕5 号. 关于印发《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》的通知[Z]. 生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、交通运输部,2024-01-19.
 - [6] 中华人民共和国工业和信息化部公告 2015 年第 5 号. 水泥行业规范条件[Z]. 工业和信息化部,2015-01-16.
 - [7] 中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年第 26 号. 国家工业固体废物资源综合利用产品目录[Z]. 工业和信息化部,2018-05-15.
-

