



恒创工程技术研究协会

HETRA

ICS 91.100.10

CCS Q 11

团 体 标 准

T/HETRA 6001—2026

水泥绿色制造与材料工程应用协同评价规范

Specification for collaborative assessment of green cement manufacturing and
material engineering application

2026-03-18 发布

2026-04-17 实施

恒创工程技术研究协会 发布





目 次

目 次	2
前 言	4
引 言	5
1 范围	6
2 规范性引用文件	6
3 术语和定义	7
3.1 绿色制造	7
3.2 材料工程应用	7
3.3 协同评价	7
3.4 评价期	7
3.5 否决项	7
3.6 证据链	7
4 评价原则	8
4.1 合规优先	8
4.2 全链协同	8
4.3 证据导向	8
4.4 边界一致	8
4.5 持续改进	8
5 评价对象与边界	8
5.1 评价对象	8
5.2 时间边界	9
5.3 组织边界	9
5.4 产品边界	9
6 基本条件与否决项	9
7 评价指标体系	10
8 证据、数据与抽样要求	12
8.1 证据分级	12
8.2 数据完整性	12



8.3	生产数据抽样	12
8.4	工程应用抽样	13
8.5	记录保存	13
9	评分方法	13
9.1	分项评分	13
9.2	缺失数据	13
9.3	不适用项	13
9.4	总分计算	13
9.5	一致性复核	14
10	评价程序	14
10.1	申请与边界确认	14
10.2	资料评审	14
10.3	现场核验	14
10.4	评分与技术复核	14
10.5	报告	14
11	等级判定	14
12	结果应用	15
13	复核与监督	15
13.1	结果复核	15
13.2	监督评价	15
13.3	暂停与撤销	16
13.4	保密与利益冲突	16
附 录 A		17
附 录 B		18
参 考 文 献		19



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。

本文件由恒创工程技术研究协会提出。

本文件由恒创工程技术研究协会归口。

本文件起草单位：恒创工程技术研究协会。

本文件主要起草人：魏来。



引 言

水泥绿色转型既取决于制造环节的能源、资源、环境和低碳绩效，也取决于水泥进入混凝土、砂浆及其他工程材料体系后的选材、配合比、施工、验收与反馈。单独评价工厂或单独评价工程应用，难以识别制造数据与工程表现之间的断点。

本文件建立覆盖制造端、材料端和工程应用端的协同评价方法，以合规为底线，以可追溯证据为基础，通过统一边界、抽样规则、评分模型和复核程序形成可比较的评价结果。



水泥绿色制造与材料工程应用协同评价规范

1 范围

本文件规定了水泥绿色制造与材料工程应用协同评价的原则、评价对象与边界、基本条件、指标体系、证据与数据要求、评分方法、评价程序、等级判定、结果应用以及复核与监督要求。

本文件适用于通用硅酸盐水泥生产企业及其水泥产品在混凝土、砂浆和其他水泥基工程材料应用中的协同评价。独立粉磨站可根据实际生产边界使用本文件；不在其控制范围内的熟料制造指标按不适用项处理。

本文件不替代产品检验、工程质量验收、环境合规审查、能源监察或认证认可活动。

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—2023 通用硅酸盐水泥

GB 16780—2021 水泥单位产品能源消耗限额

GB 4915—2013 水泥工业大气污染物排放标准（含现行修改单）

GB 30485—2013 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准

GB 6566—2010 建筑材料放射性核素限量

GB/T 17671—2021 水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）

GB/T 19001—2016 质量管理体系 要求

GB/T 23331—2020 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001—2016 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则

GB/T 36132—2025 绿色工厂评价通则

GB 50164—2011 混凝土质量控制标准

GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范

JC/T 2642—2021 绿色设计产品评价技术规范 水泥



3 术语和定义

3.1 绿色制造

green manufacturing

在保证产品功能、质量和安全的前提下，持续降低制造过程能源与资源消耗、污染物排放和温室气体排放，并实施全过程管理的制造方式。

[来源：GB/T 36132—2025，有修改]

3.2 材料工程应用

material engineering application

水泥自出厂交付后，经选用、储运、配制、施工、检验、验收和使用反馈形成工程实体或水泥基材料产品的过程。

3.3 协同评价

collaborative assessment

将水泥制造绩效、产品性能与工程应用结果置于统一边界内，依据可追溯数据分析其匹配性、传递性和改进闭环的评价活动。

3.4 评价期

assessment period

评价数据所覆盖的连续生产和应用时间段。

3.5 否决项

veto item

一旦不满足即不能获得评价等级的基本条件。

3.6 证据链

evidence chain

能够将原始数据、统计结果、管理记录和评价结论相互关联并可追溯验证的一组证据。



4 评价原则

4.1 合规优先

评价对象应首先满足适用法律法规、强制性标准和行政许可要求。合规要求不得通过加分抵消。

4.2 全链协同

评价应覆盖水泥制造、产品交付和工程应用的关键接口，并识别质量、环境、能耗和低碳数据在接口处的传递情况。

4.3 证据导向

评分应以可核验记录为依据。口头陈述、无法追溯的汇总数据或无责任主体确认的材料不得单独作为得分依据。

4.4 边界一致

同一评价周期内的产量、能耗、排放、质量和应用数据应采用一致的组织边界、时间边界和产品边界。边界调整应披露原因及其对结果的影响。

4.5 持续改进

评价结果应能定位制造与应用之间的偏差来源，形成责任明确、期限明确并可验证的改进措施。

5 评价对象与边界

5.1 评价对象

评价对象应由一个水泥生产组织、明确的水泥产品范围以及与该产品相关的工程应用样本共同组成。评价申请方应说明生产线、产品品种与强度等级、应用类型和责任主体。



5.2 时间边界

首次评价的评价期应为连续 12 个月。生产或应用不足 12 个月的，可覆盖全部实际运行期，但不应少于 6 个月，并应在报告中说明代表性限制。监督评价宜采用最近连续 12 个月数据。

5.3 组织边界

组织边界应包括受评价生产组织直接控制的制造活动，以及能够取得有效授权和证据的运输、储存、配制、施工与验收活动。外包过程应纳入接口控制评价。

5.4 产品边界

评价应按水泥品种与强度等级分别归集质量和应用数据。不同产品合并评价时，应证明工艺、性能和应用条件具有可比性，并披露合并规则。

6 基本条件与否决项

评价对象应同时满足表 1 的要求。任一否决项不满足时，不计算评价等级；评价报告应记录事实依据和整改要求。

表 1 基本条件与否决项

序号	基本条件	判定要求	主要证据
1	主体与许可	依法设立，生产经营和排污许可等处于有效状态	登记信息、许可证及变更记录
2	产品质量	评价期内产品满足 GB 175—2023 及适用产品标准，不存在经核实的重大质量违法情形	型式检验、出厂检验、监督抽查和处置记录
3	能源与排放	满足 GB 16780—2021、GB 4915—2013 及适用地方要求；涉及协同处置时满足 GB 30485—2013	能源报表、监测报告、在线监测和执法记录
4	工程质量	纳入样本的工程应用满足适用设计、施工和验收要求，不存在因受评价水泥产品导致的已确认重大质量事故	配合比、进场复验、施工与验收记录



序号	基本条件	判定要求	主要证据
5	数据诚信	不存在伪造、篡改、隐瞒关键数据或评价证据的行为	原始台账、系统日志、抽查核验记录
6	追溯能力	产品批次能够关联至原料、生产、检验、交付和应用记录	批号、发运单、入场记录和应用部位台账

注：适用的法律法规、地方标准或许可要求严于本表时，从其规定。

7 评价指标体系

评价总分为 100 分，一级指标及分值见表 2。二级指标、评价要点和验证方式见表 3。

表 2 一级指标及权重

一级指标	分值	权重
绿色制造绩效	45	45%
材料性能与适用性	20	20%
工程应用协同	25	25%
数据治理与持续改进	10	10%
合计	100	100%

表 3 二级指标、评价要点及分值

编号	二级指标	分值	评价要点	验证方式
7.1.1	能源绩效	12	单位产品能耗合规、分级表现、趋势及节能措施有效性	能源计量、统计边界、票据与设备记录交叉核验
7.1.2	污染控制	10	有组织和无组织排放合规、稳定性及异常处置	在线数据、手工监测、运行台账与执法记录核验
7.1.3	资源利用	8	原燃料替代、水资源利用、一般固体废物和危险废物管理	物料平衡、采购领用、转移联单和水量记录核验



编号	二级指标	分值	评价要点	验证方式
7.1.4	温室气体与产品低碳	10	核算边界完整、排放强度可追溯、减排措施与产品信息传递	核算报告、活动数据、排放因子和声明文件复核
7.1.5	管理体系	5	质量、环境、能源及职业健康安全职责、风险和内审改进	制度、内审、管理评审和纠正措施抽查
7.2.1	产品质量稳定性	8	出厂质量符合性、强度等关键指标波动控制和不合格处置	检验原始记录、控制图、留样和处置记录复算
7.2.2	材料相容性	6	与外加剂、掺合料和骨料的适配验证及异常识别	试配报告、相容性试验和供应商变更验证
7.2.3	耐久性与使用性能	6	按应用场景识别耐久性风险并提供验证证据	设计文件、试验报告、现场检测和长期观察记录
7.3.1	选材与设计协同	6	制造信息进入材料选型、配合比和性能目标	技术交底、配合比设计和变更审批记录
7.3.2	交付与储运控制	4	防混、防潮、批次识别、交接和异常隔离	发运、筒仓、收货、标识和异常记录检查
7.3.3	施工与验收协同	7	进场复验、过程控制、实体检验和结果反馈闭环	复验报告、施工记录、验收资料和问题闭环核验
7.3.4	全链追溯	4	制造批次、交付批次与工程部位可双向追溯	随机追踪和反向追踪测试
7.3.5	技术服务与反馈	4	技术支持及时、投诉分级、原因分析和改进验证	服务单、投诉台账、分析报告和回访记录



编号	二级指标	分值	评价要点	验证方式
7.4.1	数据质量	4	数据责任、口径、完整性、校验和留存满足评价需要	数据字典、权限日志、抽样复算和版本记录
7.4.2	协同优化	3	依据制造和应用关联分析实施参数或流程优化	分析记录、方案审批及前后对比
7.4.3	持续改进	3	目标、措施、责任、期限和效果验证形成闭环	改进计划、完成证据和效果复核

注：各项满分之和为 100 分。详细评分采用第 9 章规定的四档判定。

8 证据、数据与抽样要求

8.1 证据分级

证据可信度由高到低依次为：法定或具备相应资质的检验监测报告；经审计或第三方核验的数据；受控信息系统和原始记录；经责任人确认的汇总记录；其他辅助材料。同一结论存在矛盾证据时，应采用更直接、可追溯且风险更保守的证据，并说明判断理由。

8.2 数据完整性

计量单位、统计周期、核算边界和数据来源应明确。汇总结果应能够追溯到原始记录。估算数据应说明方法、假设和不确定性，不得替代依法应当监测或检验的数据。

8.3 生产数据抽样

质量、能源和环境数据应覆盖评价期。批次核验应采用分层随机抽样，兼顾不同月份、生产线、品种和强度等级；每一纳入评价的产品类别宜抽查不少于 12 个生产批次，实际批次少于 12 个时应全部核验。



8.4 工程应用抽样

工程应用样本应覆盖主要用途、关键客户或项目、不同季节和异常反馈。每一纳入评价的产品类别宜选择不少于 3 个具有完整验收资料的应用项目；不足 3 个时应全部核验，并在报告中限制结论的适用范围。每个项目应至少抽查一个材料进场批次和一个代表性施工或生产部位。

8.5 记录保存

评价证据的保存期限不应少于 3 年；法律法规、合同或工程档案要求更长时，从其规定。评价报告应记录证据名称、形成日期、责任主体、适用条款和存放位置。

9 评分方法

9.1 分项评分

各二级指标按达到程度分为四档：完全满足且形成稳定改进闭环，得该项满分；满足基本要求并有充分证据，得该项分值的 80%；部分满足且主要风险受控，得该项分值的 60%；不满足、证据不足或无法验证，得 0 分。各项得分保留一位小数。

9.2 缺失数据

应提供但缺失的数据，或者数据完整性、代表性不能支持结论的，对应指标计 0 分，不得按不适用项处理。

9.3 不适用项

仅当评价对象因工艺或业务边界客观不存在某项活动，且不适用不会规避风险时，方可判定为不适用。不适用应给出书面理由和证据，其分值在同一一级指标内按其他适用二级指标原分值比例重新分配；一级指标权重不得改变。

9.4 总分计算

评价总分为所有适用二级指标调整后得分之和。总分按四舍五入保留一位小数。评价计算表应保留原始分值、档位依据、调整过程和复核记录。



9.5 一致性复核

同一证据支持多个指标时，应分别说明其证明范围，不得重复计算同一环境或质量绩效。制造端与应用端数据存在显著不一致时，应暂停相关指标评分，完成原因核查后再作判定。

10 评价程序

10.1 申请与边界确认

申请方应提交基本信息、评价边界、产品清单、工程应用清单和证据目录。评价方应在资料评审前确认边界、评价期、不适用项候选和抽样方案。

10.2 资料评审

评价方应检查基本条件、证据完整性和指标对应关系，形成资料问题清单。涉及法定检验、监测或验收的，不得以内部记录替代。

10.3 现场核验

现场核验应覆盖生产现场、检验与计量设施、数据系统以及至少一个具备条件的工程应用现场或完整项目档案。应实施正向和反向追溯测试。

10.4 评分与技术复核

评价人员应逐项记录事实、证据、档位和得分。技术复核人员应独立检查否决项、抽样代表性、边界一致性、评分计算及结论。评价人员与复核人员不应为同一人。

10.5 报告

评价报告应至少包括评价对象、边界和周期、依据、抽样情况、否决项判定、分项得分、缺失数据、不适用项、主要优势、问题与改进建议、等级、结论适用范围以及评价和复核人员信息。

11 等级判定

评价等级按表 4 判定。获得任一等级均应满足全部否决项，并且每个一级指标得分率不低于 60%。



表 4 评价等级

等级	总分要求	判定说明
A	$S \geq 85.0$	协同机制完整，数据可靠，绩效稳定并形成持续改进闭环
B	$75.0 \leq S < 85.0$	主要协同机制有效，关键风险受控，存在可明确改进的环节
C	$60.0 \leq S < 75.0$	达到基本协同水平，部分接口或证据链需要系统改进
不予分级	$S < 60.0$ ，或任一否决项不满足，或任一一级指标得分率低于 60%	不得对外使用 A、B 或 C 级结论

注：S 为评价总分。

12 结果应用

评价结果可用于组织内部改进、供应链沟通、技术服务优化和自愿性信息披露。对外披露时应同时说明评价对象、产品范围、评价期、等级、标准编号和评价主体，不应将评价等级表述为产品质量检验合格、工程质量验收通过或行政许可。

当生产线、主要原燃料、产品标准、关键工艺、评价边界或主要应用场景发生重大变化时，原评价结论不应直接覆盖变化后的范围。

13 复核与监督

13.1 结果复核

申请方对事实认定或评分有异议时，可在收到报告后 15 个工作日内提出书面复核申请，并提交具体条款、理由和证据。复核应由未参与原评价的人员实施，复核结论及依据应书面记录。

13.2 监督评价

评价结果有效使用期间宜每年开展一次监督评价，重点核查否决项、关键绩效趋势、投诉与事故、重大变更以及上次改进措施。



13.3 暂停与撤销

发现否决项不再满足、数据造假、结论超范围使用或重大变更未报告时，应暂停评价结果使用并开展核查。经核查不再满足相应等级要求的，应变更或撤销等级，并保留处置记录。

13.4 保密与利益冲突

评价和复核人员应保护依法应当保密的信息，并声明可能影响公正性的利益关系。存在直接利益冲突的人员应回避。



附录 A

(规范性)

评价证据记录表

评价人员应按表 A.1 记录每一二级指标的事实、证据和得分。

表 A.1 评价证据记录表

指标编号	核验事实	证据名称及编号	抽样范围	档位	得分	复核意见



附录 B

(资料性)

制造与工程应用追溯记录示例

表 B.1 给出制造批次与工程应用部位建立关联的推荐字段。

表 B.1 追溯记录推荐字段

环节	推荐字段	核验重点
制造	生产线、品种、批号、生产日期、检验状态	批号与原料、工艺和检验记录一致
交付	发运单、车辆或运输单元、筒仓、数量、时间	防止混料并保持批次关联
入场	项目、收货时间、储仓、复验编号	交付信息与入场记录一致
应用	配合比、生产批次、施工部位、日期、养护条件	材料批次可追溯至工程部位
验收反馈	试件、实体检测、验收结果、异常与改进	结果能够反馈至制造和技术服务责任主体



参考文献

- [1] 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
- [2] GB/T 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- [3] GB/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- [4] GB/T 24067—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- [5] GB/T 45001—2020 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- [6] GB/T 47096—2026 绿色产品评价 水泥
- [7] 生态环境部等五部门，2024 关于推进实施水泥行业超低排放的意见
- [8] 国家发展改革委等部门，2024 水泥行业节能降碳专项行动计划
- [9] ISO 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification
- [10] IPCC, 2022 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Chapter 11 Industry
- [11] IEA, 2023 Cement — Net Zero Emissions Guide
- [12] Habert G, Miller S A, John V M, et al., 2020 Environmental impacts and decarbonization strategies in the cement and concrete industries. Nature Reviews Earth & Environment, 1: 559–573. DOI:10.1038/s43017-020-0093-3
- [13] Andrew R M, 2018 Global CO₂ emissions from cement production, 1928–2017. Earth System Science Data, 10: 2213–2239. DOI:10.5194/essd-10-2213-2018