



CECS XXX:201X

中国工程建设协会标准

绿色建材评价标准 预拌混凝土

Green building materials assessment—ready-mixed concrete

（征求意见稿）

中国计划出版社

前 言

本标准按GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由XXXXXXXXXXXX提出并归口。。

本标准负责起草单位：

本标准主要起草人：

绿色建材评价 预拌混凝土

1. 范围

本标准规定了预拌混凝土绿色建材评价的术语和定义、评价要求和评价方法。
本标准适用于C20及以上强度等级的预拌混凝土的绿色建材评价。

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 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 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB/T 14902	预拌混凝土
GB 16297	大气污染物综合排放标准
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、处置场污染控制标准
GB/T 19001	质量管理体系 要求
GB/T 24001	环境管理体系 要求及使用指南
GB/T 28001	职业健康安全管理体系 要求
GB/T 23331	能源管理体系 要求
GB 31893	水泥中水溶性铬（VI）的限量及测定方法
GB/T 33000	企业安全生产标准化基本规范
GB/T 50081	普通混凝土力学性能试验方法标准
GB/T 50082	普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
GB 50164	混凝土质量控制标准
GB 50178	建筑气候区划标准
GBZ 2.1	工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度
GBZ 2.2	工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素
HJ/T 412	环境标志产品技术要求 预拌混凝土
JGJ/T 193	混凝土耐久性检验评定标准
JGJ/T 328	预拌混凝土绿色生产及管理技术规程
JTJ 270	水运工程混凝土试验规程

3. 术语和定义

GB/T 14902界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色建材 green building materials

是指在全生命周期内可减少天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品。

3.2

绿色建材评价 green building materials assessment

由认证机构证明产品符合绿色建材标准要求的合格评定活动。

3.3

评价等级 assessment level

产品评价结果所达到的绿色建材级别，由低到高分为一星级、二星级和三星级。

3.4

环境产品声明 environmental product declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

3.5

碳足迹 carbon footprint

用以量化过程、过程系统或产品系统温室气体排放的参数，以表现它们对气候变化的贡献。

3.6

预拌混凝土 ready-mixed concrete

由水泥、骨料、水以及根据需要掺入的外加剂、矿物掺合料等组分按一定比例，在搅拌站（楼）生产的、通过运输设备送至使用地点的、交货时为拌合物的混凝土建筑材料。

4. 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业应符合国家和地方相关环境保护法律法规，污染物排放应满足适用的国家、地方污染物排放标准（如 GB 16297、GB 4915、GB 8978、GB 12348）和环境影响评价报告批复文件要求，污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标，近 3 年无重大环境污染事件。

4.1.2 一般固体废弃物的收集、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，后续应交付持有危险废物经营许可证的单位处置。

4.1.3 生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.1.4 工作场所所有害因素职业接触限值，应满足 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 要求。

4.1.5 安全生产管理应符合适用的国家标准、地方标准规定，且近 1 年无导致人员死亡的安全生产事故。

4.1.6 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 28001 建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.7 预拌混凝土基本性能应满足 GB/T 14902 要求，且近 1 年无产品质量责任事故。

4.1.8 申请不同等级的生产企业还应符合表 1 的规定。

表 1 申请企业其他规定

具体规定	不同评价等级符合项数要求		
	一星级	二星级	三星级
安全生产标准化满足 GB/T 33000 要求	至少符合 1 项	至少符合 2 项	至少符合 3 项
按照 GB/T 23331 建立并运行能源管理体系			
具有第三方机构出具的环境产品声明（EPD）和碳足迹报告			
申请一二星级绿色建材的企业生产和管理达到 JGJ/T 328 的一星级或更高要求；申请三星级绿色建材的企业生产和管理达到 JGJ/T 328 的二星级或更高要求。			
绿色混凝土外加剂使用率*不小于 90%			
通过清洁生产审核			
取得资源综合利用认定证书，或厂区内配套有建筑垃圾再生骨料生产线。			
注：*绿色混凝土外加剂使用率=满足绿色建材评价要求的混凝土外加剂使用量/外加剂使用总量			

4.2 评价指标要求

预拌混凝土的评价指标由一级指标和二级指标组成，其中一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和品质属性指标，评价指标要求见表2。

表 2 预拌混凝土评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	基准值			判定依据
				一星级	二星级	三星级	
资源属性	生产过程产生废弃物利用率		%	100			附录 A.1
能源属性	单位产品生产能耗		kgce/m ³	≤1.1	≤0.7	≤0.4	附录 A.2
	单位产品运输能耗		kgce/m ³	≤2.9	≤2.65	≤1.85	附录 A.3
	原材料运输能耗		%	运输距离不大于 300km 或采用铁路、船舶运输的主要原材料使用率≥95			附录 A.4
环境属性	水溶性六价铬含量		mg/t	≤200			HJ/T 412
	氨释放量		mg/m ³	≤0.2			
	单位产品工业废水排放量		kg/m ³	0			附录 A.5
	单位产品二氧化碳排放量*1		kgCO ₂ /m ³	符合附录 B 的要求			附录 B
	放射性比活度	I _{Ra}	——	≤0.6			GB6566
I _r		——	≤0.6				
品质属性	实测标准偏差与该强度等级标准偏差上限的比值		——	≤1.0	≤0.8		GB 50164

表 2（续）

一级指标	二级指标		单位	基准值			判定依据
				一星级	二星级	三星级	
品质属性	实测强度与设计强度的比值		——	≥1.0 且 ≤1.3		≥1.15 且 ≤1.25	GB/T 50081
	水溶性氯离子含量		%	0.2	0.1	0.06	JTJ 270
	耐久性 ^{*2}	抗渗等级	——	P8 级	P10 级	P12 级	GB/T 50082、 JGJ/T 193
		抗氯离子渗透等级	——	II 级	III 级	IV 级	
		抗碳化等级	——	III 级		IV 级	
		抗冻等级 ^{*3}	——	F300		F400	

注：

^{*1} 本条款适用于 C20-C60 级预拌混凝土，C60（不含）以上强度等级的预拌混凝土不参评。

^{*2} 本条款评价企业按照工程需要试配、生产相应耐久性能产品的能力，不要求所有出厂产品均符合本条款规定的耐久性要求。

^{*3} 本条款适用于主要应用范围在第 I、II、VI、VII 建筑气候区内的产品，应用于其他建筑气候区的产品不参评。建筑气候区的划分按照 GB50178 进行。

5 评价方法

5.1 生产企业应按 4.1 的规定提供环境影响评价报告批复文件或国家政策认可的其他等效文件、近一年内的第三方环境检测报告、近一年内的工作场所职业病危害因素检测报告、有效期内的管理体系认证证书、近一年之内的产品强度检验报告、有效期内的安全生产标准化证书、有效期内的 EPD 和碳足迹报告、绿色外加剂使用情况证明、具有资质的第三方机构出具的预拌混凝土绿色生产评价标识证书或检查结果证明、有效期内的清洁生产审核报告、有效期内的资源综合利用认定证书或厂区内配套建设建筑垃圾再生骨料生产线的情况说明等相关资料。

5.2 资源属性中生产过程产生的废弃物利用率按照附录 A 的规定进行。

5.3 能源属性中单位产品生产能耗、单位产品运输能耗和原材料运输能耗按照附录 A 的规定进行。

5.4 环境属性中水溶性六价铬含量、氨释放量应由企业提供近一年内的产品检验报告或按照 HJ/T 412 的规定进行。单位产品工业废水排放量按照附录 A 的规定进行，单位产品二氧化碳排放量按照附录 B 的规定进行。放射性比活度应由企业提供近一年内的产品检验报告或按照 GB 6566 的规定进行。

5.5 品质属性中实测标准偏差与该强度等级标准偏差上限的比值应抽查企业近一年内的强度评定记录，每个强度等级的预拌混凝土产品取至少连续 10 个批次的产品抗压强度值，按照 GB 50164 的规定进行。实测强度与设计强度的比值应由企业提供近一年内的产品强度检验报告或按照 GB/T 50081 的规定进行，每个强度等级的预拌混凝土产品至少 10 组强度检测结果，计算强度平均值进行判定。水溶性氯离子含量应由企业提供近一年内的产品检验报告或按照 JTJ 270 的规定进行。耐久性应由企业提供近一年内的产品检验报告或按照 GB/T 50082、JGJ/T 193 的规定进行。

5.6 采用符合性评价，生产企业和产品满足 4.1 和 4.2 对某一评价等级的全部要求时，判定评价结果符合该等级规定。

附录 A

（规范性附录）

预拌混凝土产品部分评价指标计算方法

A.1 生产过程产生废弃物利用率

原则上应以近12个月作为统计期计算生产过程产生废弃物利用率的平均值。企业正式投产不足12个月时，统计期可适当缩短，但不应少于6个月。按公式（A.1）计算：

$$P_j = \frac{M_j}{M_c} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

M_j ——统计期内回收再利用的生产废弃物量，单位为千克（kg）；

M_c ——统计期内生产过程产生的废弃物总量，单位为千克（kg）；

P_j ——生产过程产生固体废弃物利用率，%。

A.2 单位产品生产能耗

原则上应以近12个月作为统计期计算单位产品生产能耗平均值。企业正式投产不足12个月时，统计期可适当缩短，但不应少于6个月。按公式（A.2）计算：

$$E_{DN} = \frac{E_{ZN}}{P} \quad (\text{A.2})$$

式中：

E_{DN} ——单位产品生产耗能，单位为千克标准煤每立方米（kgce/m³）；

E_{ZN} ——统计期内产品耗能总量，统计边界为“配料-计量-搅拌-卸料”全过程；包括生产全过程中各种能源（包括电、燃油、煤气、天然气等）消耗量及耗能工质（不包括行政用车消耗的汽油量、基建与技改项目能源量），单位为千克标准煤（kgce）；

P ——统计期内符合相关标准的合格产品产量，单位为立方米（m³）。统计期内计算产量时，应按冬期施工与常温施工实际产量分别乘以季节因素修正系数后求和得出。季节因素修正系数按附表 A.1 选取。

表 A.1 季节因素修正系数

季节因素修正系数	冬期施工	常温施工
a	1.1	1.0

A.3 单位产品运输能耗

原则上应以近12个月作为统计期计算单位产品运输能耗平均值。企业正式投产不足12个月时，统计期可适当缩短，但不应少于6个月。按公式（A.3）计算：

$$E_{DN} = \frac{E_{ZN}}{P} \quad (\text{A.3})$$

式中：

E_{DN} ——单位产品运输耗能，单位为千克标准煤每立方米（kgce/m³）；

E_{ZN} ——统计期内产品厂外运输过程耗能总量，统计边界为：搅拌车自接料、运至浇筑地点卸料并返回场站。整个运输过程中发生的各种能源消耗量，包括电、燃油、液化石油气等，单位为千克标准煤（kgce）；

P ——统计期内符合相关标准的合格产品产量，单位为立方米（m³）。

A.4 原材料运输能耗

以运输距离不大于300km或采用铁路、船舶运输的原材料使用率为计算标准，材料选取主要原材料进行计算。原则上应以近12个月作为统计期，企业正式投产不足12个月时，统计期可适当缩短，但不应少于6个月。按式（A.4）计算：

$$P_j = \frac{M_j}{M_c} \times 100\% \quad (\text{A.4})$$

式中：

P_j ——300km或采用铁路、船舶运输的原材料使用率，%；

M_j ——统计期内使用的运输距离不大于300km或采用铁路、船舶运输的主要原材料总量，单位为吨（t）；

M_c ——统计期内使用的主要原材料总量，单位为吨（t）。

A.5 单位产品废水排放量

原则上应以近12个月作为统计期计算单位产品废水排放量的平均值。企业正式投产不足12个月时，统计期可适当缩短，但不应少于6个月。每生产1m³预拌混凝土产品排放的废水量，按公式（A.5）计算：

$$V_j = \frac{V_g}{P} \times 100\% \quad (\text{A.5})$$

式中：

V_j ——每生产1m³预拌混凝土产品产生的废水量，单位为千克每立方米（kg/m³）；

V_g ——统计期内产品生产废水排放量，单位为千克（kg）；

P ——统计期内符合相关标准的合格产品产量，单位为立方米（m³）。

附录 B

（规范性附录）

预拌混凝土单位产品二氧化碳排放量限值及计算方法

B.1 单位产品二氧化碳排放量限值

预拌混凝土单位产品二氧化碳排放量应满足表B.1的规定。

表 B.1 预拌混凝土单位产品 CO₂ 排放量限值

强度等级	排放量限值 (kgCO ₂ /m ³)
C20	≤187
C25	≤217
C30	≤240
C35	≤267
C40	≤295
C45	≤306
C50	≤330
C55	≤342
C60	≤371

B.2 计算范围

从原材料生产、运输，进厂进行生产直至预拌混凝土产品出厂等整个生产过程。

B.3 计算单元

按照预拌混凝土不同强度等级以单位立方米预拌混凝土产品作为计算单元，具体计算单元见表B.2。

表 B.2 计算单元

项目符号	计算单元
G ₁	外购原材料生产过程产生的CO ₂
G ₂	外购原材料厂区外运输过程产生的CO ₂
G ₃	厂区内移动源运输过程产生的CO ₂
G ₄	固定源设备产生的CO ₂
G ₅	外购电力消耗产生的CO ₂
G ₆	外购热力产生的CO ₂

B.4 数据获取原则

原材料获取的碳排放、化石燃料的低位热值、氧化率等应按企业活动水平进行测算，测算数据应遵循相关标准要求，当企业无法获取或者无法经济的获取以上数值时，可选择附录C提供的缺省值进行计算。

产品的配比、外购原材料厂区外运输距离、厂区内的化石燃料消耗、生产过程外购电力消耗等应根据核算和报告期内的计量统计数据计算。

B.5 单位产品 CO₂排放量计算

单位产品CO₂排放量按式（B.1）计算：

$$F=(G_1+G_2+G_3+G_4+G_5+G_6)/Q \text{-----} (B.1)$$

F——生产单位立方米预拌混凝土产品产生的CO₂排放量，单位为千克二氧化碳每立方米（kgCO₂/m³）；

G₁——外购原材料生产过程产生的CO₂排放量，单位为千克（kg）；

G₂——外购原材料厂区外运输过程产生的CO₂排放量，单位为千克（kg）；

G₃——厂区内移动源运输过程中产生的CO₂排放量，单位为千克（kg）；

G₄——固定源设备产生的CO₂排放量，单位为千克（kg）；

G₅——外购电力消耗产生的CO₂排放量，单位为千克（kg）；

G₆——外购热力产生的CO₂排放量，单位为千克（kg）；

Q——预拌混凝土合格品的总产量，单位为立方米（m³）。

B.6 外购原材料生产过程产生的CO₂排放量计算。

生产过程中消耗的外购原材料生产过程产生的CO₂排放量按式（B.2）计算：

$$G_1=\sum Q_i \times EF_i \text{-----} (B.2)$$

式中：

i——原材料的种类，预拌混凝土的原材料主要包括：水泥、矿粉、粉煤灰、砂（天然砂、机制砂）、混凝土用再生骨料、石、减水剂等；

Q_i——统计期内，第i类原材料的消耗量，单位为千克（kg）；

EF_i——单位i类原材料生产过程的碳排放，单位为千克二氧化碳每千克（kgCO₂/kg），可采用附录C提供的缺省值，缺省值见表C.1。

B.7 外购原材料厂区外运输过程产生的CO₂排放量计算

外购原材料厂区外运输过程产生的CO₂排放量按式（B.3）计算：

$$G_2=\sum Q_i \times D_i \times EF_{ij} \text{-----} (B.3)$$

j——原材料运输方式，如公路、铁路、航运等；

D_i——统计期内，第i类原材料的运输距离，单位为公里（km）；

EF_{ij}——单位i类原材料的j类运输方式的碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千克公里（kgCO₂/kgkm），可采用附录C提供的缺省值，缺省值见表C.2。

B.8 厂区内移动源运输过程产生的CO₂排放量计算

厂区内移动源运输过程产生的CO₂排放量按式（B.4）计算：

$$G_3=\sum Q_f \times HV_f \times EF_f \times 10^{-9} \text{-----} (B.4)$$

f——燃料种类，主要为汽油、柴油、天然气、液化石油气等；

Q_f——统计期内，厂区内移动源运输过程中第i类燃料的消耗量，单位为千克（kg）；

HV_f——统计期内单位燃料f的平均低位发热量，单位为兆焦每吨（MJ/t）或兆焦每立方米（MJ/m³），可采用附录C提供的缺省值，缺省值见表C.3；

EF_f——单位第f类燃料的碳排放因子，单位为千克每太焦（kg/TJ），可采用附录C提供的缺省值，缺省值见表C.4。

B.9 固定源设备产生的CO₂排放量计算

预拌混凝土生产过程固定源设备产生的CO₂排放量按式（B.5）计算：

$$G_4 = \sum (M_f \times HV_f \times C_f \times OX_f \times 44/12) \times 10^{-6} \quad (\text{B.5})$$

式中：

M_f——统计期内燃料f的消耗量，单位为吨（t）；

C_f——单位热值含碳量，表示某单位热值的燃料f所含碳元素质量，单位为吨碳/太焦（tC/TJ），可采用附录C提供的缺省值，缺省值见表C.5；

OX_f——氧化率，表示某燃料f中的碳在燃烧中被氧化的比率，用百分比表示，可采用附录C提供的缺省值，缺省值见表C.6。

B.10 外购电力消耗产生的CO₂排放量计算

预拌混凝土生产过程外购电力消耗产生的CO₂排放量按式（B.6）计算：

$$G_5 = E_p \times EF_p \quad (\text{B.6})$$

式中：

E_p——统计期内生产过程外购电力消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

EF_p——单位电力的CO₂排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO₂/kWh），缺省值可取全国电网平均排放因子0.86kgCO₂/kWh。

B.11 外购热力产生的CO₂排放量计算

预拌混凝土生产过程外购热力产生的CO₂排放量按式（B.7）计算：

$$G_6 = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{购入热}} \times 1000 \quad (\text{B.7})$$

AD_{购入热}——统计期内购入的热量，单位为吉焦（GJ）；

EF_{购入热}——热力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ），可取推荐值0.11tCO₂/GJ，也可采用政府主管部门发布的官方数据。

附录 C

（资料性附录）

预拌混凝土单位产品二氧化碳排放量计算相关参数缺省值

相关参数缺省值见表C.1、表C.2、表C.3、表C.4、表C.5、表C.6。

表 C.1 单位原材料生产过程的碳排放

序号	原材料品种	单位原材料生产过程的碳排放 (kgCO ₂ /kg)
1	水泥 ^a	0.732
2	矿粉	0.0624
3	粉煤灰	0.0345
4	天然砂	0.00398
5	机制砂	0.0417
6	混凝土用再生骨料	0
7	石	0.00398
8	减水剂	0.72
9	水	0.000148
10	其他（石灰石粉、钢渣粉、磷渣粉）	0.0442
a 水泥品种为 P•O 42.5		

注：数据来源：国家材料科学数据共享网（在表格里边）

表 C.2 单位原材料运输方式的碳排放因子

序号	原材料运输方式	碳排放因子(kgCO ₂ /kgkm)
1	铁路货运综合	4.00E-06
2	内河水运	2.20E-05
3	城市货运	1.37E-04
4	公路-汽油	1.49E-04
5	公路-柴油	1.29E-04

注：数据来源：国家材料科学数据共享网

表 C.3 单位燃料平均低位发热量

序号	燃料类型	平均低位发热量	单位
1	汽油	43070	MJ/t
2	柴油	42652	MJ/t
3	天然气	38.931	MJ/m ³
4	液化石油气	50160	MJ/t
5	煤油	43070	MJ/t
6	原煤	20908	MJ/t
7	原油	41816	MJ/t
8	焦炭	28435	MJ/t

表 C. 3 (续)

序号	燃料类型	平均低位发热量	单位
9	炼厂干气	45998	MJ/t
10	焦炉煤气	17.354	MJ/m ³

注：数据来源：中国能源统计年鉴 2015

表 C. 4 单位燃料燃烧的碳排放因子

序号	燃料类型	碳排放因子 (kg/TJ)
1	汽油	69300
2	柴油	74100
3	天然气	56100
4	液化石油气	63100

注：数据来源：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

表 C. 5 燃料单位热值含碳量

序号	燃料种类	含碳量 (tC/TJ)
1	汽油	21.10
2	柴油	20.20
3	天然气	15.32
4	液化天然气	17.2
5	煤油	19.41
6	原煤	26.37
7	原油	20.08
8	焦炭	29.42
9	炼厂干气	18.20
10	焦炉煤气	13.58

注：数据来源：《省级温室气体清单编制指南》（试行）

表 C. 6 燃料燃烧氧化率

序号	燃料名称	氧化率
1	汽油	99%
2	柴油	99%
3	天然气	99.5%
4	液化天然气	98%
5	煤油	99%
6	原煤	85%
7	原油	99%
8	焦炭	98%
9	炼厂干气	99.5%
10	焦炉煤气	99.5%

注：数据来源：《省级温室气体清单编制指南》（试行）
