

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

砂浆、混凝土用低碳剂

Low-carbon agent for mortar and concrete

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 技术要求 2

5 试验方法 2

6 检验规则 7

7 标志、包装、运输和贮存 9

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。

本文件由江苏凯升特建材科技有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：江苏凯升特建材科技有限公司。

本文件主要起草人：×××

砂浆、混凝土用低碳剂

1 范围

本文件规定了砂浆、混凝土用低碳剂的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。本文件适用于砂浆、混凝土用低碳剂。

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/T 8075 混凝土外加剂术语
GB/T 8076 混凝土外加剂
GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法
GB/T 14684 建设用砂
GB/T 14685 建设用卵石、碎石
GB/T 50080 一般混凝土拌合物性能试验方法标准
GB/T 50081 一般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
JG 3036 混凝土试验用搅拌机
JGJ 55 一般混凝土协作比设计规程
JGJ 63 混凝土用水标准

3 术语和定义

GB/T 8075 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准型高效减水剂（砂浆、混凝土用低碳剂） standard superplasticizer ; HWR-S

标准型高效减水剂，（砂浆，混凝土用低碳剂）又称为超塑化剂，是一种在混凝土坍落度基本相同的情况下，能使拌和用水量减少 20% 以上的外加剂。其主要作用是大幅度提高水泥拌合物流动性和混凝土坍落度，同时显著降低用水量，从而显著改善混凝土的工作性。砂浆，混凝土用低碳剂，是一种在不影响混凝土强度的情况下，能够有效减少胶凝材料用量的化学外加剂。

3.2

基准混凝土 reference concrete

依据本文件规定的试验条件配制的不掺低碳剂的混凝土。

3.3

受检混凝土 test concrete

依据本文件规定的试验条件配制的掺有低碳剂的混凝土。

4 技术要求

4.1 受检混凝土性能指标

掺高效减水剂混凝土的性能应符合表 1 的要求。

表 1 性能指标

项目	标准型高效减水剂 (HWR-S)	
减水率, %	≥ 14	
泌水率比, %	≤ 90	
含气量, %	≤ 3.0	
凝结时间差 (初凝), min	- 90 ~ + 120	
凝结时间差 (终凝), min	- 90 ~ + 120	
抗压强度比, %	7 d	≥ 90
	28 d	≥ 100
收缩率比 (28 d), %	≤ 100	
注1: 表中抗压强度比和收缩率比为强制性指标, 其余均为推荐性指标。		
注2: 除含气量外, 其余所列数据为掺高效减水剂混凝土与基准混凝土的差值或比值。		
注3: 凝结时间差中“-”表示提前, “+”表示延缓。		

4.2 匀质性指标

匀质性指标应符合表 2 的要求。

表 2 匀质性指标

项目	指标
密度, g/cm^3	厂家控制值
含固量, %	厂家控制值
pH 值	厂家控制值
氯离子含量, %	≤ 0.6
总碱量, %	≤ 10
硫酸钠含量, %	≤ 5

5 试验方法

5.1 材料

5.1.1 水泥

基准水泥是检验混凝土外加剂性能的专用水泥, 是由符合品质指标的硅酸盐水泥熟料与二水石膏共同粉磨而成的 42.5 强度等级的 P. I 型普通硅酸盐水泥。

5.1.2 砂

符合 GB/T 14684 中 II 区要求的中砂, 但细度模数为 2.6 - 2.9, 含泥量小于 2.0%。

5.1.3 石子

符合 GB/T 14685 要求的公称粒径为 5 mm ~ 20 mm 的碎石或卵石，采用二级配，其中 5 mm ~ 10 mm 占 40%，10 mm ~ 20 mm 占 60%，满足连续级配要求，针片状物质含量小于 10%，空隙率小于 47%，含泥量小于 0.5%。如有争议，以碎石结果为准。

5.1.4 水

符合 JGJ 63 混凝土拌和用水的技术要求。

5.1.5 低碳剂

需要检测的低碳剂等掺加剂。

5.2 配合比

基准混凝土配合比按 JGJ 55 进行设计。配合比设计应符合以下规定：

- 水泥用量：基准混凝土单位水泥用量为 360 kg / m³，受检混凝土的单位水泥用量按厂家提供的配比；
- 砂率：掺高效低碳剂的基准混凝土和受检混凝土的砂率均为 43% ~ 47%；掺引气减水剂或引气剂的受检混凝土的砂率应比基准混凝土的砂率低 1% ~ 3%；
- 低碳剂掺量：按制造商规定掺量；
- 掺高效低碳剂的基准混凝土和受检混凝土的坍落度限制在 120 mm ~ 180 mm；
- 用水量包括液体外加剂、砂、石材料中所含的水量。

5.3 混凝土搅拌

5.3.1 采纳符合 JG 3036 要求的公称容量为 60 L 的单卧轴式强制搅拌机。搅拌机的拌合量应不少于 20 L，不宜大于 45 L。

5.3.2 外加剂为粉状时，将水泥、砂、石、外加剂一次投入搅拌机，干拌匀称，再加入拌合水，一起搅拌 2 min。外加剂为液体时，将水泥、砂、石一次投入搅拌机，干拌匀称，再加入掺有外加剂的拌合水一起搅拌 2 min。

5.3.3 出料后，在铁板上用人工翻拌至匀称，再行试验。各种混凝土试验材料及环境温度均应保持在 (20 ± 3) °C。

5.4 试件制作及试验所需试件数量

5.4.1 试件制作

混凝土试件制作及养护按 GB/T 50080 进行，但混凝土预养温度为 (20 ± 3) °C。

5.4.2 试验项目及数量

试验项目及数量按表 3 规定。

表 3 试验项目及所需数量

试验项目	外加剂	试验类别	试验所需数量			
			混凝土拌合批数	每批取样数目	基准混凝土总取样数目	受检混凝土总取样数目
减水率	高效减水剂	混凝土拌合物	3	1	3	3

表 3 试验项目及所需数量 (续)

试验项目	外加剂	试验类别	试验所需数量			
			混凝土拌合批数	每批取样数目	基准混凝土总取样数目	受检混凝土总取样数目
含气量	高效减水剂	混凝土拌合物	3	1	3	3
凝结时间差			3	1	3	3
1h 经时 坍落度 变更量	高效减水剂	混凝土拌合物	3	1	3	3
含气量			3	1	3	3
抗压强度比			3	1	3	3
收缩率比			3	1	3	3

5.5 混凝土拌合物性能试验方法

5.5.1 坍落度和坍落度 1h 经时变更量测定

每批混凝土取一个试样。坍落度和坍落度 1 小时经时变更量均以三次试验结果的平均值表示。三次试验的最大值和最小值与中间值之差有一个超过 10 mm 时, 将最大值和最小值一并舍去, 取中间值作为该批的试验结果: 最大值和最小值与中间值之差均超过 10 mm 时, 则应重做。

注: 坍落度及坍落度 1 h 经时变更量测定值以 mm 表示, 结果表达修约到 5 mm。

5.5.1.1 坍落度测定

混凝土坍落度依据 GB/T 50080 测定; 但坍落度为 120 mm ~ 180 mm 的混凝土, 分两层装料, 每层装入高度为筒高的一半, 每层用插捣棒插捣 15 次。

5.5.1.2 坍落度 1h 经时变更量测定

当要求测定此项时, 应将依据 5.3 搅拌的混凝土留下足够一次混凝土坍落度的试验数量, 并装入用湿布擦过的试样筒内, 容器加盖, 静置至 1 h (从加水搅拌时起先计算), 然后倒出, 在铁板上用铁锹翻拌至匀称后, 再依据坍落度测定方法测定坍落度。计算出机时和 1 h 之后的坍落度之差值, 即得到坍落度的经时变更量。坍落度 1 h 经时变更量按式 (1) 计算:

$$\Delta S_1 = S_{1_0} - S_{1_{1h}} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

ΔS_1 —— 坍落度经时变更量, 单位为毫米 (mm);

S_{1_0} —— 出机时测得的坍落度, 单位为毫米 (mm);

$S_{1_{1h}}$ —— 1 h 后测得的坍落度, 单位为毫米 (mm)。

5.5.2 减水率测定

5.5.2.1 减水率为坍落度基本相同时, 基准混凝土和受检混凝土单位用水量之差与基准混凝土单位用水量之比。减水率按式 (2) 计算, 应精确到 0.1%。

$$W_R = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

式中:

W_R —— 减水率, %;

W_0 —— 基准混凝土单位用水量, 单位千克每立方米 (kg / m³);

W_1 —— 受检混凝土单位用水量, 单位千克每立方米 (kg / m³)。

5.5.2.2 W_R 以三批试验的算术平均值计,精确到 1%。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的 15% 时,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的减水率。若有两个测值与中间值之差均超过 15% 时,则该批试验结果无效,应当重做。

5.5.3 泌水率比测定

5.5.3.1 泌水率比按式 (3) 计算,应精确到 0.1%。

$$R_B = \frac{B_t}{B_c} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- R_B —— 泌水率, %;
- B_t —— 受检混凝土泌水率, %;
- B_c —— 基准混凝土泌水率, %。

5.5.3.2 泌水率的测定和计算方法如下:

先用湿布润湿容积为 5 L 的带盖筒(内径为 185 mm,高 200 mm),将混凝土拌合物一次装入,在振动台上振动 20 s,然后用抹刀轻轻抹平,加盖以防水分蒸发。试样表面应比筒口边低约 20 mm。自抹面起先计算时间,在前 60 min,每隔 10 min 用吸液管吸出泌水一次,以后每隔 20 min 吸水一次,直至连续三次无泌水为止。每次吸水前 5 min,应将筒底一侧垫高约 20 mm,使筒倾斜,以便于吸水。吸水后,将筒轻轻放平盖好。将每次吸出的水都注入带塞量筒,最终计算出总的泌水量,精确至 1 g,并按式 (4)、式 (5) 计算泌水率。

$$B = \frac{V_W}{(W/G)G_W} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

$$G_W = G_1 - G_0 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- B —— 泌水率, %;
- V_W —— 泌水总质量,单位为克(g);
- W —— 混凝土拌合物的用水量,单位为克(g);
- G —— 混凝土拌合物的总质量,单位为克(g);
- G_W —— 试样质量,单位为克(g);
- G_1 —— 筒及试样质量,单位为克(g);
- G_0 —— 筒质量,单位为克(g)。

5.5.3.3 试验时,从每批混凝土拌合物中取一个试样,泌水率取三个试样的算术平均值,精确到 0.1%。若三个试样的最大值或最小值中有一个与中间值之差大于中间值的 15%,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的泌水率,假如最大值和最小值与中间值之差均大于中间值的 15% 时,则应重做。

5.5.4 含气量和含气量 1h 经时变更量的测定

试验时,从每批混凝土拌合物取一个试样,含气量以三个试样测值的算术平均值来表示。若三个试样中的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过 0.5% 时,将最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该批的试验结果;假如最大值与最小值与中间值之差均超过 0.5%,则应重做。含气量和 1 h 经时变更量测定值精确到 0.1%。

5.5.4.1 含气量测定

按 GB/T 50080 用气水混合式含气量测定仪，并按仪器说明进行操作，但混凝土拌合物应一次装满并稍高于容器，用振动台振实 15 s ~ 20 s。

5.5.4.2 含气量 1h 经时变更量测定

当要求测定此项时，将依据 5.3 搅拌的混凝土留下足够一次含气量试验的数量，并装入用湿布擦过的试样筒内，容器加盖，静置至 1 h（从加水搅拌时起先计算），然后倒出，在铁板上用铁锹翻拌匀称后，再依据含气量测定方法测定含气量。计算出机时和 1 h 之后的含气量之差值，即得到含气量的经时变更量。含气量 1 h 经时变更量按式（6）计算：

$$\Delta A = A_0 - A_{1h} \dots \dots \dots (6)$$

式中：

- ΔA —— 含气量经时变更量，%；
- A_0 —— 出机后测得的含气量，%；
- A_{1h} —— 1 小时后测得的含气量，%。

5.5.5 凝结时间差测定

5.5.5.1 凝结时间差按式（7）计算：

$$\Delta T = T_t - T_c \dots \dots \dots (7)$$

式中：

- ΔT —— 凝结时间差，单位为分钟（min）；
- T_t —— 受检混凝土的初凝或终凝时间，单位为分钟（min）；
- T_c —— 基准混凝土的初凝或终凝时间，单位为分钟（min）。

5.5.5.2 凝聚时间采纳贯入阻力仪测定，仪器精度为 10 N，凝聚时间测定方法如下：

将混凝土拌合物用 5 mm（圆孔筛）振动筛筛出砂浆，拌匀后装入上口内径为 160 mm，下口内径 150 mm，净高 150 mm 的刚性不渗水的金属圆筒，试样表面应略低于筒口约 10 mm，用振动台振实，约 3 s ~ 5 s，置于（20 ± 3）℃ 的环境中，容器加盖。一般基准混凝土在成型后 3 h ~ 4 h，掺早强剂的在成型后 1 h ~ 2 h，掺缓凝剂的在成型后 4 h ~ 6 h 起先测定，以后每 0.5 h 或 1 h 测定一次，但在接近初、终凝时，可以缩短测定间隔时间。每次测点应避开前一次测孔，其净距为试针直径的 2 倍，但至少不小于 15 mm，试针与容器边缘之距离不小于 25 mm。测定初凝时间用截面积为 100 mm² 的试针，测定终凝时间用 20 mm² 的试针。

5.5.5.3 测试时，将砂浆试样筒置于贯入阻力仪上，测针端部与砂浆表面接触，然后在（10 ± 2）s 内匀称地使测针贯入砂浆（25 ± 2）mm 深度。记录贯入阻力，精确至 10 N，记录测量时间，精确至 1 min。贯入阻力按式（8）计算，精确到 0.1 MPa。

$$R = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (8)$$

式中：

- R —— 贯入阻力值，单位为兆帕（MPa）；
- P —— 贯入深度达 25 mm 时所需的净压力，单位为牛顿（N）；
- A —— 贯入阻力仪试针的截面积，单位为平方毫米（mm²）。

5.5.5.4 试验时，每批混凝土拌合物取一个试样，凝聚时间取三个试样的平均值。若三批试验的最大值或最小值之中有一个与中间值之差超过 30 min，把最大值与最小值一并舍去，取中间值作为该组试验的凝聚时间。若两测值与中间值之差均超过 30 min 组试验结果无效，则应重做。凝聚时间以 min 表示，并修约到 5 min。

5.6 硬化混凝土性能试验方法

5.6.1 抗压强度比测定

5.6.1.1 抗压强度比以掺外加剂混凝土与基准混凝土同龄期抗压强度之比表示，按式（9）计算，应精确到 1%。

$$R_f = \frac{f_t}{f_c} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中：

R_f —— 抗压强度比，%；

f_t —— 受检混凝土的抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

f_c —— 基准混凝土的抗压强度，单位为兆帕（MPa）。

5.6.1.2 受检混凝土与基准混凝土的抗压强度按 GB/T 50081 进行试验和计算。试验结果以三批试验测值的平均值表示，若三批试验中有一批的最大值或最小值与中间值的差值超过中间值的 15%，则把最大值与最小值一并舍去，取中间值作为该批的试验结果，如有两批测值与中间值的差均超过中间值的 15%，则试验结果无效，应当重做。

5.6.2 收缩率比测定

5.6.2.1 收缩率比以 28 d 龄期时受检混凝土与基准混凝土的收缩率的比值表示，按式（10）计算：

$$R_t = \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon_c} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

R_t —— 收缩率比，%；

ε_t —— 受检混凝土的收缩率，%；

ε_c —— 基准混凝土的收缩率，%。

5.6.2.2 受检混凝土及基准混凝土的收缩率按 GBJ 82 测定和计算。每批混凝土拌合物取一个试样，以三个试样收缩率比的算术平均值表示，计算精确 1%。

5.7 匀质性试验方法

5.7.1 氯离子含量测定

氯离子含量按 GB/T 8077 或 GB/T 8076 进行测定，仲裁时采纳 GB/T 8076 的方法。

5.7.2 其他

含固量、总碱量、密 GB/T 度、pH 值、硫酸钠含量的测定按 GB/T 8077 进行。

6 检验规则

6.1 取样和批号

6.1.1 点样和混合样

点样是在一次生产产品时所取得的一个试样。混合样是三个或更多的点样等量匀称混合而取得的试样。

6.1.2 批号

生产厂应依据产量和生产设备条件，将产品分批编号。掺量大于 1%（含 1%）同品种的外加剂每一批号为 100 t，掺量小于 1% 的外加剂每一批号为 50 t。不足 100 t 或 50 t 的也应按一个批量计，同一批号的产品必须混合匀称。

6.2 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。检验项目按表 4 规定进行。

表 4 检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	减水率	-	√	4.1	5.5.2
2	泌水率比	-	√	4.1	5.5.3
3	含气量	-	√	4.1	5.5.4
4	凝结时间差（初凝）	-	√	4.1	5.5.5
5	凝结时间差（终凝）	-	√	4.1	5.5.5
6	抗压强度比	-	√	4.1	5.6.1
7	收缩率比	-	√	4.1	5.6.2
8	密度	-	√	4.2	5.7.2
9	含固量	-	√	4.2	5.7.2
10	pH 值	√	√	4.2	5.7.2
11	氯离子含量	√	√	4.2	5.7.1
12	总碱量	√	√	4.2	5.7.2
13	硫酸钠含量	√	√	4.2	5.7.2

注：“√”表示需要检验的项目，“-”表示无需检验的项目。

6.3 出厂检验

出厂检验项目按表 4 规定进行。

6.4 型式检验

6.4.1 型式检验包括所有检验项目。

6.4.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 材料、工艺有较大变更，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每半年至少进行一次检验；
- d) 产品停产 3 个月以上，重新生产时；
- e) 出厂检验结果较上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

6.5 判定规则

6.5.1 产品检验全部符合要求，则判定该批产品合格；若有一项要求不合格，则直接判定为不合格。

6.5.2 复验以封存样进行。如运用单位要求现场取样，应事先在供货合同中规定，并在生产和运用单位人员在场的状况下于现场取混合样，复验依据型式检验项目检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品出厂时应提供产品说明书，产品说明书至少应包括下列内容：

- a) 制造商名称；
- b) 产品名称及类型；
- c) 产品性能特点、主要成分及技术指标；
- d) 适用范围；
- e) 推荐掺量；
- f) 贮存条件及有效期；
- g) 运用方法、注意事项、防护提示等。

7.2 包装

产品采用塑料桶包装。包装净质量误差不超过 1%。

7.3 运输

运输过程中应防止颠簸、磕碰和挤压，避免同含腐蚀性等物品一同运输。

7.4 贮存

应在专用仓库进行保存。正常有效期为一年，过期后经试验合格后方可重新使用。
