

团 体 标 准

T/HBABEE 003—2022

混凝土水化放热温升抑制剂

Hydration Heat Inhibitor for concrete

2022 – 07 – 18 发布

2022 – 08 – 18 实施

湖北省建筑节能协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 混凝土水化放热温升抑制剂	1
3.2 混凝土绝热温升	1
3.3 绝热温升降低率	1
3.4 工程混凝土温升降低率	1
4 技术要求	1
4.1 产品匀质性指标	1
4.2 受检混凝土性能指标	2
5 试验方法	2
5.1 产品指标检测	2
5.2 混凝土性能指标检测	2
6 检验规则	3
6.1 批量及取样	3
6.2 试样及留样	3
6.3 出厂检验	3
6.4 型式检验	3
6.5 判定规则	4
6.6 出厂检验报告	4
7 包装、标志、运输与贮存	4
7.2 标志	4
7.3 运输与贮存	4
附录 A(资料性附录)工程混凝土温升降低率试验方法	5

前 言

本文件按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》给出的规定起草。

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。

本文件由湖北省建筑节能协会提出并归口。

本文件起草单位：武汉三源特种建材有限责任公司

本文件参编单位：湖北省产品质量监督检验研究院、武汉源锦建材科技有限公司、宜昌强润科技有限公司

本文件主要起草人员：苑立东、田焜、刘虎、柯伟席、师伟奇、田晓东。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省建筑节能协会，联系电话：027-68873394，在执行过程中如有意见和建议请邮寄湖北省建筑节能协会，地址：湖北省武汉市武昌区中南路 12 号建设大厦 1510 室。

混凝土水化放热温升抑制剂

1 范围

本文件规定了混凝土水化放热温升抑制剂的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存。

本文件适用于工业与民用建筑、水工、市政、核电、交通基础及其它大体积混凝土工程。

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。引用文件的最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 8076 混凝土外加剂
- GB 50496 大体积混凝土施工标准
- GB/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法
- GB/T 10801.2 绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- JGJ 63 混凝土用水标准
- SL/T 352 水工混凝土试验规程

3 术语和定义

3.1 混凝土水化放热温升抑制剂 concrete hydration exothermic temperature rise inhibitor

一种在水泥混凝土搅拌过程中加入，能降低混凝土水化放热峰值的外加剂。

3.2 混凝土绝热温升 adiabatic temperature rise of concrete

在预设边界处于完全隔热的条件下，水泥水化硬化过程放热所导致的混凝土温度升高值，即累积水化热导致的温度上升值。

3.3 绝热温升降低率 reduction rate of adiabatic temperature rise

测试组混凝土绝热温升值与基准混凝土绝热温升值之差与基准混凝土绝热温升值的百分比值。

3.4 工程混凝土温升降低率 reduction rate of engineering concrete temperature rise

工程混凝土温升与掺入混凝土水化放热温升抑制剂的混凝土温升值之差与工程混凝土温升值的百分比值。

4 技术要求

4.1 产品匀质性指标

产品匀质性指标应符合表1的要求

表1 产品匀质性指标

项目	指标
外观	均匀、无结块
含水率/%	≤5
氯离子含量/%	<0.5
氧化镁含量/%	<6
总碱量/%	<0.5

4.2 受检混凝土性能指标

掺混凝土水化放热温升抑制剂混凝土的性能应符合表2的要求

表2 受检混凝土性能指标

项目	指标	
泌水率比/%，不大于	100	
凝结时间差/min，不大于	初凝	300
	终凝	300
抗压强度比/%，不小于	7d	90
	28d	100
混凝土绝热温升降低率/%，不小于	1d	15
工程混凝土温升降低率/%，不小于	由供需双方协商确定	

5 试验方法

5.1 产品指标检测

5.1.1 外观

目测。

5.1.2 含水率

按 GB/T 8077 进行。

5.1.3 氯离子含量

按 GB/T 176 进行。

5.1.4 氧化镁含量

按 GB/T 176 进行。

5.1.5 总碱量

按 GB/T 8077 第 15 章 15.1 规定的方法进行。

5.2 混凝土性能指标检测

5.2.1 混凝土材料

基准水泥按 GB 8076 规定。砂符合 GB/T 14684 中 II 区要求的中砂，细度模数为 2.6~2.9，含泥量小于 1%。石子符合 GB/T 14685 要求的公称粒径为 5mm~20mm 的碎石或卵石，采用二级配，其中 5mm~10mm 占 40%，10mm~20mm 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。拌合用水符合 JGJ 63 的技术要求。混凝土水化放热温升抑制剂掺量和掺入方式按照厂家推荐进行；如未提供推荐掺量则为胶凝材料质量的 1%，或依据适配结果由供需双方协商确定，掺入方式为外掺。

5.2.2 混凝土配合比、搅拌、试件制作及所需试件数量

混凝土配合比、搅拌、试件制作及所需试件数量按 GB 8076 中的要求进行。工程混凝土成型参照附录 A 中要求进行。混凝土拌合时，试验室温度应保持在 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，所用材料应在 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ 条件下存放 24h 以上，保证材料温度与试验室温度一致。

5.2.3 凝结时间差

凝结时间差按照 GB 8076 中要求进行测定。

5.2.4 泌水率比

泌水率比按照 GB 8076 中要求进行测定。

5.2.5 混凝土抗压强度比

混凝土抗压强度比按照 GB 8076 中要求进行测定。

5.2.6 混凝土绝热温升降低率（1 天）

混凝土绝热温升试验按 SL/T 352 第 5 章 5.19 规定的方法进行，如对混凝土浇筑温度有要求，则拌合物的初始温度为 $17 \sim 20^\circ\text{C}$ 。混凝土绝热温升降低率 ψ 按照下式计算：

$$\psi = \frac{\theta_0 - \theta_1}{\theta_0} \times 100\%$$

式中：

ψ ——混凝土绝热温升降低率，%；

θ_1 ——受检混凝土 1 天龄期的温升值， $^\circ\text{C}$ ；

θ_0 ——基准混凝土 1 天龄期的温升值， $^\circ\text{C}$ 。

5.3 工程混凝土温升降低率

按照附录 A 进行。

6 检验规则

6.1 批量及取样

出厂前按同品种编号和取样，每一编号为一取样单位，出厂编号按生产能力规定：日产量超过 50 t 时，以不超过 50 t 为一编号，不足 50 t 时，应以不超过日产量为一编号。

取样方法按 GB/T 12573 进行，取样应具有代表性；可连续取，也可从 20 个以上不同部位取等量样品，总量不小于 10kg。

6.2 试样及留样

每一编号取得的试样应充分混匀，分为两等份，一份按本文件规定方法进行出厂检验，另一份从产品出厂之日起密封保存 6 个月，以备有疑问时，提交国家法定的检验机构进行复检和仲裁。

6.3 出厂检验

出厂检验项目应包含外观、表 2 中凝结时间差、1d 混凝土绝热温升降低率。

6.4 型式检验

型式检验项目应包括 4.1、4.2 条中除工程混凝土温升降低率外的全部性能指标。有下列情况之一者，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) 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，一年至少进行一次检验；
- d) 产品停产 1 年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与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试验要求时。

6.5 判定规则

6.5.1 出厂检验判定

型式检验报告有效期内，且出厂检验项目结果符合要求，可判定出厂检验合格，否则为不合格，不合格品不得出厂。

6.5.2 型式检验判定

产品性能指标应符合 4.1、4.2 条除工程混凝土温升降低率外的全部要求，可判定型式检验合格，否则判定该批号产品不合格。

6.6 出厂检验报告

检验报告内容应包括出厂检验项目以及合同约定的其他技术要求。

出厂检验项目检测合格后方可出厂，生产厂应在产品发出之日起 12d 内寄发除 28d 检验结果以外的各项检验结果，32d 内补报 28d 检验结果。

7 包装、标志、运输与贮存

7.1 包装

产品采用有内衬塑料薄膜袋的复合编织袋，每袋净重 25 kg，且不得少于标志含量的 98%。随机抽取 20 袋，产品总净含量不得少于 500 kg。其他包装形式由供需双方协商确定。

7.2 标志

所有包装袋上均应在明显位置清楚标明：产品名称及类型、代号、执行标准、净质量、生产厂名及有效期限。生产日期和产品批号应在产品合格证上予以说明。

7.3 运输与贮存

产品应存放在专用仓库或固定的干燥通风场所，以易于识别、便于检查和提货为原则。搬运时应轻拿轻放，防止破损，运输时避免受潮。贮存有效期为 6 个月，逾期应检验合格后使用。

附录 A
(资料性附录)
工程混凝土温升降低率试验方法

A.1 概述

本方法用于模拟测定混凝土水化放热温升抑制剂在实际应用工程中混凝土的温度变化。

A.2 试件尺寸及试验设备

A.2.1 试件尺寸

本方法应采用尺寸为 $400\text{mm} \times 400\text{mm} \times 400\text{mm}$ 的立方体试件，保温层厚度不小于 80mm 。

A.2.2 试验装置

混凝土温升试验装置由保温板、支撑杆、塑料膜、内嵌底板、外部底板组成（图 A.1）。保温板选用绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（英：Extruded Polystyrene，简称 XPS），所采购的 XPS 板的技术指标满足 GB/T 10801.2 的要求，当平均温度为 25°C 时，导热系数 $\leq 0.034\text{W}/(\text{m}/\text{k})$ ，每层保温板厚 $4\sim 5\text{cm}$ 。试件侧面采用两层保温，如图所示交错式组装，减少因模板间拼装的间隙产生的散热热桥，底面采用双层保温，分内嵌底板和外部底板。

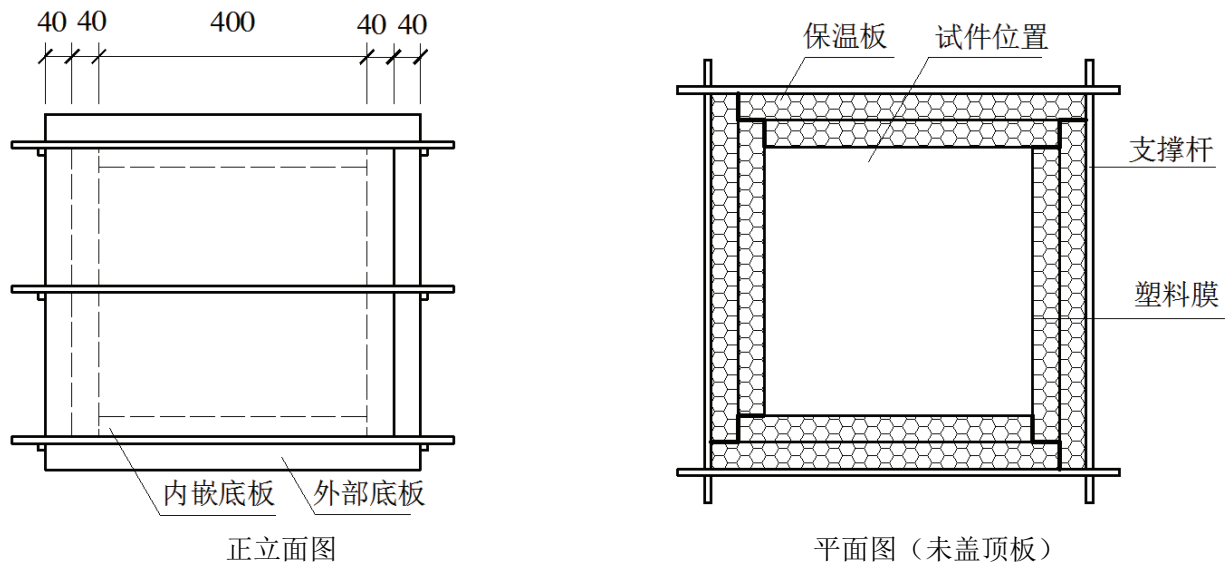


图 A.1 混凝土温升装置示意图 (mm)

A.2.2 测温设备

温度传感器在使用前应提前校正。测温设备精度不低于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，读数或存储间隔不应超过 30min。

A.3 试验环境条件

试验宜在温度为 $(20 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的恒温恒湿室中进行。

A.4 试件制备

A.4.1 试验材料

见 5.2.1 的规定，其中水泥品种与强度等级符合设计、施工要求，所用的原材料应与施工实际使用的原材料一致，且在试验室（温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ）存放 8 小时以上。

A.4.2 配合比

采用工程实际使用的配合比进行试配，且试配掺混凝土水化放热温升抑制剂的实验组混凝土和其对应的基准混凝土的水泥、砂、石的比例相同。

A.4.3 试件搅拌

试件搅拌按 GB8076 中的要求进行。

A.4.4 试件成型

准备好新拌混凝土后，记录入模温度，将混凝土分两次浇筑至摸具内。应迅速将混凝土摊平，使用振捣棒进行插捣，应控制好振捣时间，并应防止过振和欠振。

试件成型后，宜用抹子整平表面，使骨料不外露、表面平实。

A.5 测温点布置

测温点布置应符合 GB 50496 的规定，采用下列布置方式：

a) 测温区选择在试件沿高度方向的中部平面，测温点至少布置 2 个，分别布置在平面中心及中心点到边的垂线中心（图 A.2）。

b) 在有特殊需求情况下可在高度方向上的靠近试件上表面或靠近底面的平面内增设布点。

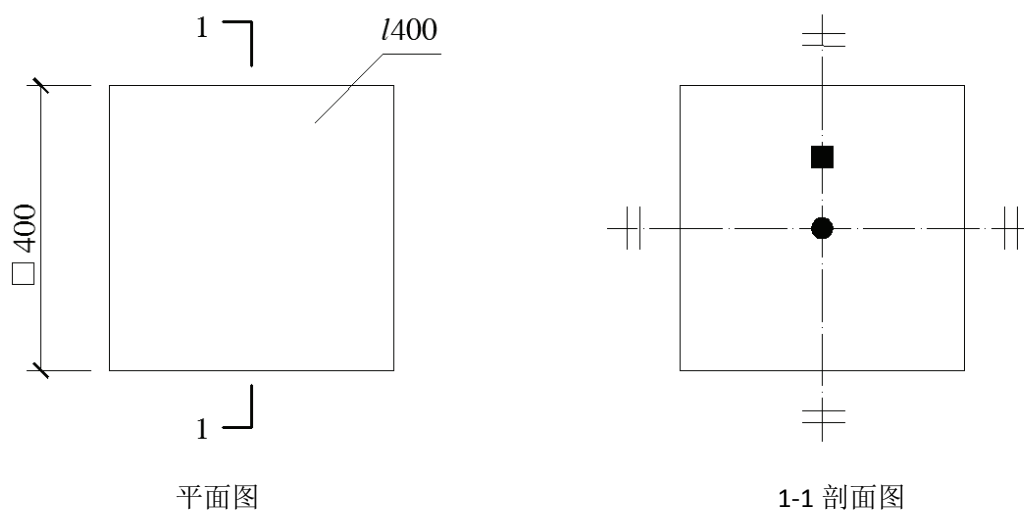


图 A.2 测温点布置尺寸示意图

A.6 试验步骤

- A.6.1 将测温线埋入对应的位置，并保证混凝土平整，测温设备开始存储数据。
- A.6.2 布置好测温线后，在模具顶部加盖两层保温板。
- A.6.3 试件从拌合、成型到开始测读温度，应在 30min 内完成。
- A.6.4 加水拌合 18h（可根据工程拆模时间商定具体值）后揭去顶部盖板，维持 1 面散热，5 面保温的效果。
- A.6.5 温度值在达到峰值时，记录温峰值及对应的温峰时间。
- A.6.6 当混凝土试件正中心温度值降至室温后停止试验。

A.7 数据处理

- A.7.1 应对测温设备储存温度数据进行校正，按下式 A.1 进行计算：

$$T = T_0 + \Delta T_0 \dots \dots \dots (A.1)$$

式中：T — 校正后温度值，℃；

T_0 — 测温设备初始数据，℃；

ΔT_0 — T_0 所在温度区间对应的温度差值，为 A.2.2 中标准计量温度计读数减去同期温度线测试读数，℃。

- A.7.2 混凝土温升值按下式 A.2 计算：

$$T_s = T_f - T_0 \dots \dots \dots (A.2)$$

式中： T_s — 温升值，℃；

T_f — 按 A.6.5 规定获得的温峰值，℃；

T_0 — 浇筑入模温度，℃。

- A.7.3 混凝土温升降低率按下式 A.3 计算：

$$r = \frac{T_{sc} - T_{st}}{T_{sc}} \times 100\% \dots \dots \dots (A.3)$$

式中：r — 温升降低率，%；

T_{sc} — 基准混凝土温升值，℃；

T_{st} — 掺混凝土水化放热温升抑制剂的混凝土温升值，℃。

