



中华人民共和国国家标准

GB/T 42531—2023

低热矿渣硅酸盐水泥

Low-heat portland slag cement

2023-05-23 发布

2023-12-01 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：标准化文件的结构与起草规则》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：中国建筑材料科学研究总院有限公司、中国长江三峡集团有限公司、安徽海螺水泥股份有限公司、娲石水泥集团有限公司、新疆中建西部建设水泥制造有限公司、安徽省建筑科学研究设计院、中铁大桥局集团有限公司、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司、湖北省交通规划设计院股份有限公司、黄河勘测规划设计研究院有限公司、中铁水利水电规划设计集团有限公司、山东东华水泥有限公司、江西省水利科学院、山东省水利科学研究院、广西鱼峰水泥股份有限公司、长江水利委员会长江科学院、中国石油集团工程技术研究院有限公司、安徽省(水利部淮河水利委员会)水利科学研究院、嘉华特种水泥股份有限公司、中国建筑土木建设有限公司、酒钢(集团)宏达建材有限责任公司、四川嘉华锦屏特种水泥有限责任公司、中国水利水电科学研究院、中南大学、广州石井德庆水泥厂有限公司、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、四川省乃托特种水泥有限公司、河南省同力水泥有限公司、浙江省建材集团有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、中交第二航务工程局有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、三利节能环保工程股份有限公司、中国安能集团第二工程局有限公司、山西长钢瑞昌水泥有限公司、云南省德宏州芒市鸿元商品混凝土有限公司、广西壮族自治区水利科学研究院、中交第一航务工程局有限公司、重庆庆华璧山混凝土有限公司、松花江水力发电有限公司丰满大坝重建工程建设局、新疆农业大学、深圳大学、中信建设有限责任公司、中交二公局第三工程有限公司、武汉大学、新疆水利水电规划设计管理局、中建二局第三建筑工程有限公司、重庆建筑工程职业学院、湖北荆工水泥股份有限公司、中铁建大桥工程局集团南方工程有限公司、中建材中研益科技有限公司。

本文件主要起草人：黄文、李文伟、杨义、谢发权、王军、杨昊、王容娥、张金良、文寨军、许毅刚、方剑、王敏、陆超、钟继卫、吴平平、周俊波、江凌、李庆文、胡松涛、张禾、黄明辉、纪国晋、靳建州、吕列民、殷海波、钟文、蒋朝晖、李建海、李琦臻、李海峰、代胜昔、杨希民、向明、张国志、田承宇、王程鹏、吴志刚、任燕霞、孙志超、敖长江、黄旭升、徐玉良、汤建树、王永潭、翟胜利、何建新、汪峻峰、乔锋、程永志、高宇、李江、马忠诚、孙玉霞、殷勇、罗容波、赵健、王晶、曾晓辉、孟书灵、蒋久芳、王长安、王旭方、包婷婷、詹永平、陈露一、刘云、伍贤智、徐宏光、常英、颜廷舟、吴向东、郭随华、王显斌、张建华、邓强、李焱、刘骥、戴国强、王飞、朱传磊、于永金、齐奉忠、崔德密、石正国、邝美好、李伟挺、叶启军、李海滨、王红刚、何鑫、刘斌、张坤悦、高显束、唐官保、余杨、姚广、包汉营、刘鲁强、张晓光、宫经伟、鲁刘磊、王桥、吴琼、沈玉、刘杏红、陈浩宇、柳莹、曾虹、李美丹、孙明明、刘奥。

低热矿渣硅酸盐水泥

1 范围

本文件规定了低热矿渣硅酸盐水泥的组成与材料、强度等级与代号、技术要求、试验方法、检验规则、交货与验收以及包装、标志、运输与贮存。

本文件适用于低热矿渣硅酸盐水泥的生产和应用。

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 176 水泥化学分析方法
- GB/T 203 用于水泥中的粒化高炉矿渣
- GB/T 750 水泥压蒸安定性试验方法
- GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 5483 天然石膏
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 8074 水泥比表面积测定方法 勃氏法
- GB/T 9774 水泥包装袋
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 12959 水泥水化热测定方法
- GB/T 12960 水泥组分的定量测定
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏
- GB/T 21372 硅酸盐水泥熟料
- GB 31893 水泥中水溶性铬(VI)的限量及测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低热矿渣硅酸盐水泥 low-heat portland slag cement

以适当成分的硅酸盐水泥熟料，加入粒化高炉矿渣或粒化高炉矿渣粉、适量石膏，磨细制成的具有低水化热的水硬性胶凝材料。

注：低热矿渣硅酸盐水泥简称“低热矿渣水泥”。

4 组成与材料

4.1 组成

低热矿渣硅酸盐水泥中粒化高炉矿渣或粒化高炉矿渣粉掺加量按质量分数计为 20%~60%。

4.2 材料

4.2.1 低热矿渣硅酸盐水泥熟料

低热矿渣硅酸盐水泥熟料中铝酸三钙($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3, \text{C}_3\text{A}$)的含量(质量分数)不大于 8.0%,游离氧化钙(f-CaO)的含量(质量分数)不大于 1.2%,氧化镁(MgO)的含量(质量分数)不大于 5.0%;如果水泥经压蒸安定性试验合格,则熟料中氧化镁的含量(质量分数)不大于 6.0%。

4.2.2 粒化高炉矿渣和粒化高炉矿渣粉

粒化高炉矿渣应符合 GB/T 203 的规定,粒化高炉矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定。

4.2.3 天然石膏和脱硫石膏

天然石膏应符合 GB/T 5483 中规定的 G 类或 M 类二级(含)以上的规定,脱硫石膏应符合 GB/T 21371 的规定。

5 强度等级与代号

低热矿渣硅酸盐水泥,强度等级为 32.5,代号为 P.SLH。

6 技术要求

6.1 化学成分

6.1.1 三氧化硫(SO_3)

三氧化硫的含量(质量分数)不大于 4.0%。

6.1.2 烧失量(LOI)

烧失量(质量分数)不大于 3.0%。

6.2 水泥中水溶性铬(VI)

水泥中水溶性铬(VI)应符合 GB 31893 的要求。

6.3 碱含量(选择性指标)

若使用活性骨料,用户要求提供低碱水泥时,水泥中的碱含量应不大于 0.60%或由买卖双方协商确定。

6.4 物理性能

6.4.1 比表面积

比表面积不小于 $300 \text{ m}^2/\text{kg}$ 。

6.4.2 凝结时间

初凝时间不小于 60 min,终凝时间不大于 720 min。

6.4.3 沸煮安定性

沸煮法检验合格。

6.4.5 强度

水泥不同龄期的强度应符合表 1 的规定。

表 1 水泥的强度指标

品种	强度等级	抗压强度/MPa		抗折强度/MPa	
		7 d	28 d	7 d	28 d
低热矿渣硅酸盐水泥	32.5	≥12.0	≥32.5	≥3.0	≥5.5

6.4.6 水化热

水泥不同龄期的水化热应符合表 2 的规定。

表 2 水泥的水化热指标

品种	强度等级	水化热/(kJ/kg)	
		3 d	7 d
低热矿渣硅酸盐水泥	32.5	≤197	≤230

6.5 放射性

放射性比活度应同时满足内照射指数 I_{Ra} 不大于 1.0、外照射指数 I_r 不大于 1.0。

7 试验方法

7.1 组分

按 GB/T 12960 进行实验。

7.2 三氧化二铝、三氧化二铁、氧化镁、三氧化硫、烧失量、游离氧化钙、碱含量

按 GB/T 176 进行实验。其中,碱含量按式(1)计算。

$$\text{碱含量} = w(\text{Na}_2\text{O}) + 0.658w(\text{K}_2\text{O}) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$w(\text{Na}_2\text{O})$ ——水泥中氧化钠含量;

$w(\text{K}_2\text{O})$ ——水泥中氧化钾含量。

7.3 熟料中铝酸三钙

按 GB/T 21372 中的熟料矿物组成计算方法进行实验。

7.4 水泥中水溶性铬(VI)

按 GB 31893 进行实验。

7.5 比表面积

按 GB/T 8074 进行实验。

7.6 凝结时间和沸煮安定性

按 GB/T 1346 进行实验。

7.7 压蒸安定性

按 GB/T 750 进行实验。

7.8 强度

按 GB/T 17671 进行实验。

7.9 水化热

按 GB/T 12959 进行实验。

7.10 放射性

按 GB 6566 进行实验。

8 检验规则

8.1 编号及取样

8.1.1 编号

水泥出厂前按同强度等级编号和取样。袋装水泥和散装水泥应分别进行编号和取样。每一编号为一个取样单位。水泥出厂编号按不超过 600 t 为一编号。

当散装运输工具容量超过该厂规定出厂编号吨数时,该编号数量可超过该厂规定出厂编号吨数。

8.1.2 取样

取样方法按 GB/T 12573 进行,取样应有代表性。可连续取样,也可在 20 个以上部位取等量样品,总量不少于 14 kg。

8.2 水泥检验

8.2.1 出厂检验

出厂检验项目应包括 6.1、6.4 规定的全部技术要求。

8.2.2 型式检验

型式检验项目为 6.1、6.2、6.4、6.5 规定的全部技术要求。生产者正常生产时应每年进行一次型式检验,同时有下列情况之一也应进行型式检验:

——原燃料或生产工艺有较大改变时;

- 新产品试制或产品长期停产后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验

出厂检验结果符合 6.1、6.4 规定的全部技术要求的为合格品。出厂检验结果不符合 6.1、6.4 中任何一项技术要求的为不合格品。

8.3.2 型式检验

型式检验结果符合 6.1、6.2、6.4、6.5 规定的全部技术要求的为合格品。型式检验结果不符合 6.1、6.2、6.4、6.5 中任何一项技术要求的为不合格品。

8.4 出厂要求

经确认水泥各项技术指标及包装符合要求时方可出厂。出厂时生产者应向买方提供产品质量证明的有关材料。

8.5 检验报告

检验报告内容至少包括执行标准、水泥品种、强度等级与代号、出厂编号、出厂检验项目、标准稠度用水量、石膏的品种及用量、合同约定的其他技术要求等。当用户有需求时,生产者应在水泥发出之日起 11 d 内寄发除 28 d 强度以外规定的各项试验结果。28 d 强度数值,应在水泥发出之日起 32 d 内补报。

9 交货与验收

9.1 交货时水泥产品质量可以抽取实物样品检验结果为验收依据,也可以生产者同编号水泥的检验报告为依据。采取何种方法验收由买卖双方商定,并在合同或协议中注明。卖方有告知买方验收方法的责任。当无书面合同或协议,或未在合同、协议中注明验收方法的,卖方应在发货票上注明“以本厂同编号水泥的检验报告为验收依据”字样。

9.2 当以抽取实物试样的检验结果为验收依据时,买卖双方应在发货前或交货地共同取样和签封。取样方法按 GB/T 12573 进行,取样数量为 28 kg,缩分为 2 等份。一份由卖方保存 40 d,一份由买方按本文件规定的出厂项目和相关方法进行检验。

在 40 d 内,买方检验认为产品质量不符合本文件要求,而卖方又有异议时,则双方应将卖方保存的另一份样品送双方共同认可的建材产品质量检验机构进行委托检验。水泥安定性委托检验,应在取样之日起 10 d 以内完成。

9.3 当以生产者同编号水泥的检验报告为验收依据时,在发货前或交货时买方(或委托卖方)在同编号水泥中抽取试样,双方共同签封后保存 3 个月。

在 3 个月内,买方对水泥质量有疑问时,则买卖双方应将共同签封的样品送双方共同认可的建材产品质量检验机构进行委托检验。

10 包装、标志、运输与贮存

10.1 包装

水泥可以散装或袋装,袋装水泥每袋净含量 50 kg,且应不少于标志质量的 99%;随机抽取 20 袋总

质量(含包装袋)应不少于标志质量的 100%。其他包装形式由供需双方协商确定,但袋装质量要求,应符合上述规定。

水泥包装袋应符合 GB/T 9774 的规定。

10.2 标志

水泥包装袋上应清楚标明:执行标准、水泥品种、强度等级与代号、生产者名称、生产许可证标志(QS)及编号、出厂编号、包装日期、净含量。包装袋两侧应印有水泥名称和强度等级,并用黑色印刷。

散装运输时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

10.3 运输与贮存

水泥在运输与贮存时不应受潮和混入杂物。
