

前 言

本标准中第5章、第6.1条、第6.3条至第6.9条、第8章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准参考 JIS R5210—1997《波特兰水泥》(中热波特兰水泥、低热波特兰水泥)和 DIN 1164:2000-11《特种水泥》(低热水泥)。

本标准代替 GB 200—1989《中热硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥》。

本标准与 GB 200—1989 相比主要变化如下:

——新增加了低热硅酸盐水泥品种(见第1章);

——水泥标号改为强度等级,每一品种设一强度等级(1989年版的第4章;本版第5章);

——水泥筛余细度指标改为比表面积指标(1989年版的5.6;本版的6.5);

——水泥强度检验方法用 GB/T 17671—1999《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》代替 GB/T 177—1985《水泥胶砂强度检验方法》(1989年版的6.6;本版的7.5);

——水泥水化热试验方法保留 GB/T 2022—1980《水泥水化热试验方法(直接法)》,同时增加了 GB/T 12959—1991《水泥水化热测定方法(溶解热法)》。从本标准实施之日起,两年内采用直接法仲裁,两年后采用溶解热法仲裁(1989年版的6.7;本版的7.6)。

本标准由中国建材工业协会提出。

本标准由全国水泥标准化委员会(CSBTS/TC 184)归口。

本标准负责起草单位:中国建筑材料科学研究院水泥科学与新型建筑材料研究所。

本标准参加起草单位:中国长江三峡工程开发总公司、葛洲坝股份有限公司水泥厂、云南红塔滇西水泥股份有限公司、抚顺水泥股份有限公司、华新水泥股份有限公司、甘肃祁连山水泥股份有限公司、四川嘉华企业(集团)股份有限公司、湖南霸道特种水泥股份有限公司、四川金沙水泥股份有限公司。

本标准主要起草人:岳云德、江云安、刘克忠、王晶、成希弼、张秋英、倪竹君、霍春明。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 200—1963、GB 200—1980、GB 200—1989。

中热硅酸盐水泥 低热硅酸盐水泥 低热矿渣硅酸盐水泥

1 范围

本标准规定了中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥和低热矿渣硅酸盐水泥的定义与代号、材料要求、强度等级、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存。

本标准适用于中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥和低热矿渣硅酸盐水泥。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 176 水泥化学分析方法(GB/T 176—1996, eqv ISO 680:1990)
- 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 1346—2001, eqv ISO 9597:1989)
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 2022—1980 水泥水化热试验方法(直接法)
- GB/T 5483 石膏和硬石膏(GB/T 5483—1996, eqv ISO 1587:1975)
- GB/T 6645 用于水泥中的粒化电炉磷渣
- GB/T 8074 水泥比表面积测定方法(勃氏法)
- GB 9774 水泥包装袋
- GB 12573 水泥取样方法
- GB/T 12959—1991 水泥水化热测定方法(溶解热法)
- GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)(idt ISO 679:1989)
- JC/T 667 水泥粉磨用工艺外加剂

3 定义与代号

3.1

中热硅酸盐水泥

以适当成分的硅酸盐水泥熟料，加入适量石膏，磨细制成的具有中等水化热的水硬性胶凝材料，称为中热硅酸盐水泥(简称中热水泥)，代号P·MH。

3.2

低热硅酸盐水泥

以适当成分的硅酸盐水泥熟料，加入适量石膏，磨细制成的具有低水化热的水硬性胶凝材料，称为低热硅酸盐水泥(简称低热水泥)，代号P·LH。

3.3

低热矿渣硅酸盐水泥

以适当成分的硅酸盐水泥熟料,加入粒化高炉矿渣、适量石膏,磨细制成的具有低水化热的水硬性胶凝材料,称为低热矿渣硅酸盐水泥(简称低热矿渣水泥),代号P·SLH。

4 组成与材料

4.1 组成

低热矿渣水泥中粒化高炉矿渣掺加量按质量百分比计为20%~60%。允许用不超过混合材料总量50%的粒化电炉磷渣或粉煤灰代替部分粒化高炉矿渣。

4.2 硅酸盐水泥熟料

4.2.1 中热硅酸盐水泥熟料

硅酸三钙(3CaO·SiO₂)的含量应不超过55%,铝酸三钙(3CaO·Al₂O₃)的含量应不超过6%,游离氧化钙的含量应不超过1.0%。

4.2.2 低热硅酸盐水泥熟料

硅酸二钙(2CaO·SiO₂)的含量应不小于40%,铝酸三钙(3CaO·Al₂O₃)的含量应不超过6%,游离氧化钙的含量应不超过1.0%。

4.2.3 低热矿渣硅酸盐水泥熟料

铝酸三钙(3CaO·Al₂O₃)的含量应不超过8%,游离氧化钙的含量应不超过1.2%,氧化镁的含量不宜超过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允许放宽到6.0%。

硅酸盐水泥熟料中铝酸三钙的含量按式(1)、硅酸三钙的含量按式(2)、硅酸二钙的含量按式(3)计算。

3CaO·Al₂O₃ = 2.65(Al₂O₃ - 0.64 Fe₂O₃) (1)

3CaO·SiO₂ = 4.07CaO - 7.60SiO₂ - 6.72Al₂O₃ - 1.43Fe₂O₃ - 2.85SO₃ (2)

2CaO·SiO₂ = 2.87SiO₂ - 0.75(3CaO·SiO₂) (3)

式中:

3CaO·SiO₂——硅酸盐水泥熟料中硅酸三钙的含量(%);

2CaO·SiO₂——硅酸盐水泥熟料中硅酸二钙的含量(%);

3CaO·Al₂O₃——硅酸盐水泥熟料中铝酸三钙的含量(%);

CaO——硅酸盐水泥熟料中氧化钙的含量(%);

SiO₂——硅酸盐水泥熟料中二氧化硅的含量(%);

Al₂O₃——硅酸盐水泥熟料中三氧化二铝的含量(%);

Fe₂O₃——硅酸盐水泥熟料中三氧化二铁的含量(%);

SO₃——硅酸盐水泥熟料中三氧化硫的含量(%).

4.3 粒化高炉矿渣、粒化电炉磷渣和粉煤灰

粒化高炉矿渣应符合 GB/T 203,粒化电炉磷渣应符合 GB/T 6645,粉煤灰应符合 GB/T 1596 的要求。

4.4 石膏

天然石膏:符合 GB/T 5483 中规定的 G 类或 A 类二级(含)以上的石膏或硬石膏。

工业副产石膏:工业生产中以硫酸钙为主要成分的副产品。采用工业副产石膏时,应经过试验,证明对水泥性能无害。

4.5 助磨剂

水泥粉磨时允许加入助磨剂,其加入量应不超过水泥质量的1%,助磨剂应符合 JC/T 667 的规定。

5 强度等级

中热水泥强度等级为 42.5；

低热水泥强度等级为 42.5；

低热矿渣水泥强度等级为 32.5。

6 技术要求

6.1 氧化镁

中热水泥和低热水泥中氧化镁的含量不宜大于 5.0%。

如果水泥经压蒸安定性试验合格，则中热水泥和低热水泥中氧化镁的含量允许放宽到 6.0%。

6.2 碱含量

碱含量由供需双方商定。当水泥在混凝土中和骨料可能发生有害反应并经用户提出低碱要求时，中热水泥和低热水泥中的碱含量应不超过 0.60%，低热矿渣水泥中的碱含量应不超过 1.0%，碱含量按 $\text{Na}_2\text{O} + 0.658\text{K}_2\text{O}$ 计算值表示。

6.3 三氧化硫

水泥中三氧化硫的含量应不大于 3.5%。

6.4 烧失量

中热水泥和低热水泥的烧失量应不大于 3.0%。

6.5 比表面积

水泥的比表面积应不低于 $250 \text{ m}^2/\text{kg}$ 。

6.6 凝结时间

初凝应不早于 60 min，终凝应不迟于 12 h。

6.7 安定性

用沸煮法检验合格。

6.8 强度

水泥的强度等级按规定龄期的抗压强度和抗折强度划分，各龄期的抗压强度和抗折强度应不低于表 1 数值。

表 1 水泥的等级与各龄期强度

单位为兆帕

品种	强度等级	抗压强度			抗折强度		
		3 d	7 d	28 d	3 d	7 d	28 d
中热水泥	42.5	12.0	22.0	42.5	3.0	4.5	6.5
低热水泥	42.5	—	13.0	42.5	—	3.5	6.5
低热矿渣水泥	32.5	—	12.0	32.5	—	3.0	5.5

6.9 水化热

水泥的水化热允许采用直接法或溶解热法进行检验，各龄期的水化热应不大于表 2 数值。

表 2 水泥强度等级的各龄期水化热

单位为千焦每千克

品 种	强度等级	水化热	
		3 d	7 d
中热水泥	42.5	251	293
低热水泥	42.5	230	260
低热矿渣水泥	32.5	197	230

6.10 低热水泥 28 d 水化热

低热水泥型式检验 28 d 的水化热应不大于 310 kJ/kg。

7 试验方法

7.1 氧化钙(CaO)、二氧化硅(SiO₂)、三氧化二铝(Al₂O₃)、三氧化二铁(Fe₂O₃)、氧化镁(MgO)、三氧化硫(SO₃)、烧失量、游离氧化钙、氧化钠(Na₂O)和氧化钾(K₂O)

按 GB/T 176 进行。

7.2 比表面积

按 GB/T 8074 进行。

7.3 凝结时间和安定性

按 GB/T 1346 进行。

7.4 压蒸安定性

按 GB/T 750 方法进行,其中中热水泥和低热水泥的压蒸膨胀率应不大于 0.80%,低热矿渣水泥的压蒸膨胀率应不大于 0.50%。

7.5 强度

按 GB/T 17671—1999 进行。

7.6 水化热

按 GB/T 2022—1980 或 GB/T 12959—1991 进行。

8 检验规则

8.1 编号及取样

水泥出厂前按同品种编号和取样。袋装水泥和散装水泥应分别进行编号和取样。每一编号为一取样单位。水泥出厂不超过 600 t 为一编号。

取样方法按 GB 12573 进行。

取样应有代表性,可连续取,亦可从 20 个以上不同部位取等量样品,总量至少 14 kg。

所取样品按本标准第 7 章规定的方法进行检验。

8.2 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2.1 出厂检验

出厂检验项目包括 6.1~6.9 的技术要求。

8.2.2 型式检验

型式检验项目为 6.10 规定的低热水泥 28 d 水化热技术要求。

有下列情况之一者,应进行型式检验:

- 新产品试制定型鉴定;
- 正式生产后,如材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,每半年检验一次;
- 产品长期停产,恢复生产时;
- 国家质量监督检验机构提出型式检验要求时。

8.3 出厂水泥

出厂水泥应保证出厂强度等级,其余技术要求除 28 d 水化热外应符合本标准的有关指标要求。

8.4 废品与不合格品

8.4.1 废品

凡氧化镁、三氧化硫、初凝时间、安定性中的任一项不符合本标准规定时,均为废品。

8.4.2 不合格品

凡比表面积、终凝时间、烧失量、混合材料名称和掺加量、水化热、强度中的任一项不符合本标准规定时为不合格品。水泥包装标志中水泥品种、生产者名称和出厂编号不全的也属于不合格品。

8.5 试验报告

试验报告内容应包括本标准规定的型式检验以外的各项技术要求及试验结果,助磨剂、工业副产石膏、混合材料的名称和掺加量。水泥厂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。

8.6 交货与验收

8.6.1 交货

交货时水泥的质量验收可抽取实物试样以其检验结果为依据,也可以水泥厂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。

8.6.2 验收

8.6.2.1 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密封。取样方法按 GB 12573 进行,取样数量为 22 kg,缩分为两等份。一份由卖方保存 40 d,一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。

在 40 d 以内,买方检验认为产品质量不符合标准要求,而卖方又有异议时,则双方应将卖方保存的另一份试样送省级或省级以上国家认可的水泥质量监督检验机构进行仲裁检验。

8.6.2.2 以水泥厂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在同编号水泥中抽取试样,双方共同密封后保存三个月;或委托卖方在同编号水泥中抽取试样,密封后保存三个月。

在三个月内,买方对水泥质量有疑问时,则买卖双方应将密封的试样送省级或省级以上国家认可的水泥质量监督检验机构进行仲裁检验。

9 包装、标志、运输与贮存

9.1 包装

水泥可以袋装或散装。袋装水泥每袋净含量 50 kg,且应不少于标志质量的 98%;随机抽取 20 袋总质量应不少于 1 000 kg。其他包装形式由供需双方协商确定,但有关袋装质量要求,应符合上述原则规定。

水泥包装袋应符合 GB 9774 的规定。

9.2 标志

水泥袋上应清楚标明:产品名称、代号、净含量、强度等级、生产许可证编号、生产者名称和地址、出厂编号、执行标准号、包装年、月、日。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。

9.3 运输与贮存

水泥在运输与贮存时不得受潮和混入杂物,不同品种的水泥应分别贮存或运输,不得混杂。