



中华人民共和国国家标准

GB/T 18736—2017
代替 GB/T 18736—2002

高强高性能混凝土用矿物外加剂

Mineral admixtures for high strength
and high performance concrete

2017-03-09 发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18736—2002《高强高性能混凝土用矿物外加剂》。

本标准与 GB/T 18736—2002 相比主要技术变化如下：

- 本标准范围中增加了偏高岭土矿物外加剂，“磨细粉煤灰”改为“粉煤灰”（见第 1 章，2002 版第 1 章）；
- 删除了磨细粉煤灰的定义，增加了粉煤灰的定义（见第 3 章，2002 版第 3 章）；
- 增加了偏高岭土的定义（见第 3 章）；
- 删除了粒化高炉矿渣、磨细矿渣、硅灰、天然沸石岩、磨细天然沸石、复合矿物外加剂的定义（见 2002 版第 3 章）；
- 修改了磨细矿渣的分级，取消了粉煤灰、磨细天然沸石的分级（见第 4 章，2002 版第 4 章）；
- 增加了偏高岭土矿物外加剂技术要求（见第 5 章）；
- 将磨细矿渣、粉煤灰、磨细天然沸石的氯离子控制值由“ $\leq 0.02\%$ ”改为“ $\leq 0.06\%$ ”，将硅灰的氯离子控制值由“ $\leq 0.02\%$ ”改为“ $\leq 0.10\%$ ”，（见第 5 章，2002 版第 5 章）；
- 增加了粉煤灰的游离氧化钙试验项目（见第 5 章）；
- 增加了细度试验项目，细度试验项目包括比表面积和 $45\ \mu\text{m}$ 方孔筛筛余二项（见第 5 章）；
- 调整了各矿物外加剂需水量比的控制值（见第 5 章，2002 版第 5 章）；
- 调整了各矿物外加剂活性指数的控制值（见第 5 章，2002 版第 5 章）；
- 修改了氯离子的试验方法（见第 6 章，2002 版第 6 章）；
- 修改了二氧化硅的试验方法，取消了 2002 版中附录 A 二氧化硅含量分析方法（见第 6 章，2002 版第 6 章）；
- 修改了活性指数的试验方法（见第 6 章、附录 C，2002 版第 6 章、附录 C）；
- 将“袋装每袋净质量不得少于标志质量的 98%”改为“袋装每袋净质量不得少于标志质量的 99%”（见第 8 章，2002 版第 9 章）。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国水泥制品标准化技术委员会(SAC/TC 197)归口。

本标准负责起草单位：中国建筑材料科学研究总院、唐山建设集团有限责任公司。

本标准参加起草单位：北京新奥混凝土集团有限公司、中国铁道科学研究院标准计量研究所、天津市建筑科学研究院有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、中国建筑科学研究院、唐山唐龙新型建材有限公司、武汉武新新型建材有限公司、济南鲁新新型建材有限公司、内蒙古超牌高岭土有限公司、甘肃三远微硅粉有限公司、北京江汉科技有限公司、同济大学、南京水利水电科学研究院、深圳市迈地砧外加剂有限公司、广东瑞安科技实业有限公司、江苏镇江百瑞吉新材料有限公司、建筑材料工业技术情报研究所、焦作市煜坤矿业有限公司、开封奇明耐火材料有限公司。

本标准主要起草人：高春勇、姚燕、王玲、王军伟、李建勇、沈平邦、赵磊、孙继成、李培彦、王斌、高博、

GB/T 18736—2017

刘建忠、林炼、周永祥、郝挺宇、丁建彤、仲以林、陈伟国、赵筠、王洪涛、李凯琦、张雄、孙忠、张萍。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 18736—2002。

高强高性能混凝土用矿物外加剂

1 范围

本标准规定了高强高性能混凝土用矿物外加剂的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输及贮存等。

本标准适用于高强高性能混凝土用磨细矿渣、粉煤灰、磨细天然沸石、硅灰和偏高岭土及其复合的矿物外加剂。

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/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法
- GB/T 5483 天然石膏
- GB/T 8074 水泥比表面积测定方法 勃氏法
- GB/T 8075 混凝土外加剂定义、分类、命名与术语
- GB 8076—2008 混凝土外加剂
- GB 9774 水泥包装袋
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)
- GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积
- GB/T 26748 水泥助磨剂

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

高强高性能混凝土用矿物外加剂 **mineral admixtures for high strength and high performance concrete**

在混凝土搅拌过程中加入的、具有一定细度和活性的、用于改善新拌混凝土和硬化混凝土性能(特别是混凝土耐久性)的某些矿物类产品。

3.2

粉煤灰 **fly ash**

用燃煤发电的电厂排放出的烟道灰或对其风选、粉磨后得到具有一定细度的产品。

3.3

偏高岭土 **metakaolin**

以高岭土类矿物为原料,在适当温度下煅烧后经粉磨形成的以无定型铝硅酸盐为主要成分的产品。

3.4

基准胶砂 reference mortar

用基准水泥按规定方法制备的作为对比的胶砂。

3.5

受检胶砂 tested mortar

矿物外加剂以规定比例取代一定量的基准水泥后,按规定方法制备的检验用胶砂。

3.6

需水量比 ratio of water demand

受检胶砂的流动度达到基准胶砂相同流动度时的用水量与基准胶砂用水量之比。

3.7

活性指数 index of activity

受检胶砂和基准胶砂试件在标准条件下养护至相同规定龄期的抗压强度之比。

4 分类和标记

4.1 分类

矿物外加剂按照其矿物组成为五类:磨细矿渣、粉煤灰、磨细天然沸石、硅灰、偏高岭土。复合矿物外加剂依其主要组分进行分类,参照该类产品指标进行检验。

4.2 等级

依据性能指标将磨细矿渣分为 I、II 级。其他四类矿物外加剂不分级。

4.3 代号

矿物外加剂用代号 MA 表示。

各类矿物外加剂用下列代号表示:磨细矿渣 S,粉煤灰 FA,磨细天然沸石 Z,硅灰 SF,偏高岭土 MK。

4.4 标记

矿物外加剂的标记依次为:矿物外加剂-分类-等级 标准号

示例:II 级磨细矿渣,标记为“MA-S-II GB/T 18736—2017”

硅灰,标记为“MA-SF GB/T 18736—2017”

5 要求

5.1 原材料要求

粒化高炉矿渣粉磨时可适量添加符合 GB/T 5483 质量要求的石膏。粒化高炉矿渣、天然沸石岩和偏高岭土粉磨时加入的助磨剂应符合 GB/T 26748 的要求,助磨剂加入量应不大于产品质量的 0.5%。

5.2 技术要求

矿物外加剂的技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 矿物外加剂的技术要求

试验项目		磨细矿渣		粉煤灰	磨细天然沸石	硅灰	偏高岭土	
		I	II					
氧化镁(质量分数)/%	≤	14.0		—	—	—	4.0	
三氧化硫(质量分数)/%	≤	4.0		3.0	—	—	1.0	
烧失量(质量分数)/%	≤	3.0		5.0	—	6.0	4.0	
氯离子(质量分数)/%	≤	0.06		0.06	0.06	0.10	0.06	
二氧化硅(质量分数)/%	≥	—	—	—	—	85	50	
三氧化二铝(质量分数)/%	≥	—	—	—	—	—	35	
游离氧化钙(质量分数)/%	≤	—	—	1.0	—	—	1.0	
吸铵值/(mmol/kg)	≥	—	—	—	1 000	—	—	
含水率(质量分数)/%	≤	1.0		1.0	—	3.0	1.0	
细度	比表面积/(m ² /kg)	≥	600	400	—	—	15 000	—
	45 μm 方孔筛筛余(质量分数)/%	≤	—		25.0	5.0	5.0	5.0
需水量比/%	≤	115	105	100	115	125	120	
活性指数/%	≥	3 d	80	—	—	—	90	85
		7 d	100	75	—	—	95	90
		28 d	110	100	70	95	115	105

5.3 总碱量

总碱量按 $\text{Na}_2\text{O} + 0.658\text{K}_2\text{O}$ 计算值表示。根据工程要求,由供需双方商定供货指标的要求。

6 试验方法

6.1 氧化镁、三氧化硫、烧失量、氯离子、二氧化硅、三氧化二铝、游离氧化钙、总碱量

按 GB/T 176 进行。

6.2 吸铵值

按本标准附录 A 进行。

6.3 含水率

按本标准附录 B 进行。

6.4 细度

比表面积:磨细矿渣按 GB/T 8074 进行,硅灰按 GB/T 19587 进行。

45 μm 方孔筛筛余:粉煤灰按 GB/T 1345 进行,磨细天然沸石、硅灰和偏高岭土按 GB/T 1345 中的水筛法进行。

6.5 需水量比及活性指数

按本标准附录 C 进行。

7 检验规则

7.1 取样规则

7.1.1 矿物外加剂出厂前应按同类同等级进行编号和取样,每一编号为一个取样单位。

7.1.2 磨细矿渣日产 100 t 及以下的,50 t 为一个取样单位;日产大于 100 t 且不大于 2 000 t 的,250 t 为一个取样单位;日产大于 2 000 t 的,500 t 为一个取样单位。硅灰及其复合矿物外加剂以 30 t 为一个取样单位。其他矿物外加剂以 120 t 为一个取样单位,其数量不足者也以一个取样单位计。

7.2 取样和留样

7.2.1 取样

取样按 GB/T 12573 规定进行。取样应随机取样,要有代表性。可以连续取样,也可以在 20 个以上不同部位取等量样品。每样总质量至少 12 kg,硅灰和磨细天然沸石取样量可以酌减,但总质量至少 4 kg。试样混匀后,按四分法缩减取比试验用量多 1 倍的试样。

7.2.2 留样

生产厂每一编号的矿物外加剂试样应分为两等份,一份供产品出厂检验用,另一份密封保存 6 个月,以备复验或仲裁时用。

7.3 检验

7.3.1 出厂检验

每一编号的矿物外加剂应根据类别按表 2 的规定进行出厂检验。

表 2 矿物外加剂出厂检验项目

试验项目	磨细矿渣		粉煤灰	磨细天然沸石	硅灰	偏高岭土
	I	II				
氧化镁						
三氧化硫						
烧失量			√		√	
氯离子						
二氧化硅					√	√
三氧化二铝						√
游离氧化钙			√			
吸钡值						
含水率	√	√	√		√	√

表 2 (续)

试验项目		磨细矿渣		粉煤灰	磨细天然沸石	硅灰	偏高岭土
		I	II				
细度	比表面积	√	√				
	45 μm 方孔筛筛余			√	√	√	√
需水量比		√	√	√	√	√	√
活性指数	3 d	√	√			√	√
	7 d	√	√			√	√
	28 d	√	√	√	√	√	√
注：表中试验项目中打“√”是每一编号的矿物外加剂应做的出厂检验项目。							

7.3.2 型式检验

型式检验应包括第 5 章中规定的所有试验项目。有下列情况之一者,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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,一年至少进行一次检验;
- 产品长期停产,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验按照表 2 规定的检验项目全部符合表 1 的要求,如有一项不符合,则判定为不合格品。

7.4.2 型式检验磨细矿渣性能符合表 1 中相应等级的规定,则判为相应等级;若其中有一项不符合规定指标,则判为不合格品。

粉煤灰、磨细天然沸石、硅灰、偏高岭土性能符合表 1 中相应类别的规定,则判为合格品;若其中有一项不符合规定指标,则判为不合格品。

7.4.3 在产品贮存期内,用户对产品质量提出异议时,可进行复验。复验可以用同一编号封存样进行。如果用户要求现场取样,应事先在供货合同中规定。生产厂应在接到用户通知 7 日内会同用户共同取样,送质量监督检验机构检验;生产厂在规定时间内不去现场,用户可会同质检机构取样检验,结果同等有效。

7.5 检验报告

生产厂应在发货后 10 日内提供有效期内的型式检验报告和本批次的出厂检验报告(除 28 d 活性指数外),28 d 活性指数值应在发货后 32 d 内补报。矿物外加剂产品中加入的其他组分的品种和数量应在检验报告中予以说明。检验报告的内容应包括第 5 章中相应类别矿物外加剂的性能指标。

8 包装、标志、运输及贮存

8.1 包装

矿物外加剂可以袋装或散装。袋装每袋净质量不得少于标志质量的 99%,随机抽取 20 袋,其总质

量不得少于标志质量的 20 倍。包装袋应符合 GB 9774 的规定。散装由供需双方商量确定,但有关散装质量的要求应符合上述原则规定。

8.2 标志

应在包装袋明显位置注明以下内容:执行的国家标准号、产品名称、等级、净质量、生产厂名。生产日期及出厂编号应于产品合格证上予以注明。

8.3 运输

运输过程中应防止淋湿及包装破损,或混入其他产品。

8.4 贮存

在正常的运输、贮存条件下,矿物外加剂的储存期从产品生产之日起计算为 180 d。

矿物外加剂应分类、分等级贮存在专用仓库或储仓中,不得露天堆放,以易于识别、便于检查和提货为原则。

储存时间超过储存期的产品,应予复检,检验合格后才能出库使用。

附 录 A
(规范性附录)
吸铵值测定方法

A.1 范围

本附录规定了磨细天然沸石吸铵值的测试方法。

A.2 原理

天然磨细沸石通过铵离子净交换即吸铵值来检验沸石粉的总交换容量,是综合评价沸石粉的一个重要指标。

A.3 标准试剂

- A.3.1 氯化铵溶液:1 mol/L。
- A.3.2 氯化钾溶液:1 mol/L。
- A.3.3 硝酸铵溶液:0.005 mol/L。
- A.3.4 硝酸银溶液:5%。
- A.3.5 氢氧化钠标准溶液:0.1 mol/L。
- A.3.6 甲醛溶液:38%。
- A.3.7 酚酞酒精溶液:1%。

A.4 仪器

- A.4.1 干燥器: ϕ 30 cm~ ϕ 40 cm。
- A.4.2 电炉:300 W~500 W。
- A.4.3 烧杯:150 mL。
- A.4.4 锥形瓶:250 mL~300 mL。
- A.4.5 漏斗: ϕ 10 cm~ ϕ 20 cm,附中速定性滤纸。
- A.4.6 滴定管:50 mL,最小刻度 0.1 mL。
- A.4.7 分析天平:200 g,感量 0.1 mg。

A.5 测试步骤

- A.5.1 取通过 80 μ m 方孔筛的磨细天然沸石风干样,放入干燥器中 24 h 后,称取 1 g,精确至 0.1 mg,置于 150 mL 的烧杯中,加入 100 mL 的 1 mol/L 的氯化铵溶液。
- A.5.2 将烧杯放在电热板或调温电炉上加热煮沸 2 h(经常搅拌,可补充水,保持杯中溶液至少 30 mL)。
- A.5.3 趁热用中速滤纸过滤,取煮沸并冷却的蒸馏水洗烧杯和滤纸沉淀,再用 0.005 mol/L 的硝酸铵淋洗至无氯离子(用黑色比色板滴两滴淋洗液,加入一滴硝酸银溶液,无白色沉淀产生,表明无氯离子)。

A.5.4 移去滤液瓶,将沉淀移到普通漏斗中,用煮沸的1 mol/L 氯化钾溶液每次约30 mL 冲洗沉淀物。用一干净烧杯承接,分四次洗至100 mL~120 mL 为止。

A.5.5 在洗液中加入10 mL 甲醛溶液,静置20 min。

A.5.6 在锥形洗液瓶中加入2滴~8滴酚酞指示剂,用氢氧化钠标准溶液滴定,直至微红色为终点(半分钟不褪色),记下消耗的氢氧化钠标准溶液体积。

A.6 计算

A.6.1 磨细天然沸石吸铵值按式(A.1)计算,计算结果保留至0.1 mmol/kg:

$$A = \frac{M \times V \times 1\,000}{m} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

A ——吸铵值,单位为毫摩尔每千克(mmol/kg);

M ——氢氧化钠标准溶液的摩尔浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

V ——消耗的氢氧化钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

m ——磨细天然沸石风干样放入干燥器中24 h 的质量,单位为克(g)。

A.6.2 同一样品分别进行两次测试,取其平均值为试验结果,精确至1 mmol/kg。如两次测试结果绝对值之差大于平均值的3%,应查找原因,重新按上述试验方法进行测试。

附 录 B
(规范性附录)
矿物外加剂含水率测定方法

B.1 范围

本附录规定了磨细矿渣、粉煤灰、磨细天然沸石、硅灰和偏高岭土及其复合的矿物外加剂含水率的测试方法。

B.2 原理

将矿物外加剂放入规定温度的烘干箱内烘至恒重,以烘干前和烘干后的质量之差与烘干前的质量之比确定矿物外加剂的含水率。

B.3 仪器

B.3.1 烘干箱:温度范围 0℃~200℃。

B.3.2 天平:最小分度值 0.01 g。

B.4 测试步骤

B.4.1 称取矿物外加剂试样约 50 g,准确至 0.01 g,倒入蒸发皿中。

B.4.2 将烘干箱温度调整并控制在 105℃~110℃。

B.4.3 将矿物外加剂试样放入烘干箱内烘干至恒重,取出后放在干燥器中冷却至室温后称量,准确至 0.01 g。

B.5 计算

B.5.1 矿物外加剂含水率按式(B.1)计算,计算结果精确至 0.1%:

$$w = \frac{m_1 - m_0}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

w ——矿物外加剂含水率,%;

m_1 ——烘干前试样的质量,单位为克(g);

m_0 ——烘干后试样的质量,单位为克(g)。

B.5.2 含水率取两次试验结果的平均值,精确至 0.1%。

附录 C

(规范性附录)

矿物外加剂胶砂需水量比及活性指数的测试方法

C.1 范围

本附录规定了磨细矿渣、粉煤灰、磨细天然沸石、硅灰和偏高岭土及其复合的矿物外加剂需水量比及活性指数的测试方法。

C.2 原理

C.2.1 测试受检胶砂和基准胶砂的相同流动度时的用水量,两者用水量之比评价矿物外加剂的需水量比。

C.2.2 测试受检胶砂和基准胶砂的抗压强度,采用两种胶砂同龄期的抗压强度之比评价矿物外加剂的活性指数。

C.3 仪器

C.3.1 采用 GB/T 17671—1999 中所规定的试验用仪器。

C.3.2 采用 GB/T 2419 中所规定的试验用仪器。

C.3.3 天平:分度值 0.01 g。

C.4 测试用材料

C.4.1 水泥:采用 GB 8076—2008 附录 A 中规定的基准水泥。

C.4.2 砂:符合 GB/T 17671—1999 规定的 ISO 标准砂。

C.4.3 水:采用自来水或蒸馏水。

C.4.4 矿物外加剂:受检的矿物外加剂。

C.4.5 化学外加剂:符合 GB 8076 要求的粉体萘系标准型高效减水剂。技术要求见表 C.1。

表 C.1 粉体萘系标准型高效减水剂技术要求

项目	减水率/% 不小于	泌水率比/% 不大于	含气量/% 不大于	凝结时间差/min		抗压强度比/% 不小于				硫酸钠含量/% 不大于
				初凝	终凝	1 d	3 d	7 d	28 d	
性能 指标	14	90	3.0	-90~+120		140	130	125	120	5.0

C.5 测试条件及方法

C.5.1 测试条件

实验室应符合 GB/T 17671—1999 中 4.1 的规定。试验用各种材料和用具应预先放在实验室内,

使其达到实验室相同的温度。

C.5.2 测试方法

C.5.2.1 胶砂配比

需水量比胶砂配比见表 C.2, 活性指数胶砂配比见表 C.3。

表 C.2 需水量比胶砂配比

单位为克

材 料	基准胶砂	受检胶砂				
		磨细矿渣	粉煤灰	磨细天然沸石	硅 灰	偏高岭土
基准水泥	450±2	225±1	315±1	405±1	405±1	382±1
矿物外加剂	—	225±1	135±1	45±1	45±1	68±1
ISO 标准砂	1 350±5	1 350±5	1 350±5	1 350±5	1 350±5	1 350±5
水	225±1	使受检胶砂流动度达基准胶砂流动度值±5 mm				

注：表 C.2 所示为一次搅拌量。

表 C.3 活性指数胶砂配比

单位为克

材 料	基准胶砂	受检胶砂				
		磨细矿渣	粉煤灰	磨细天然沸石	硅 灰	偏高岭土
基准水泥	450±2	225±1	315±1	405±1	405±1	382±1
矿物外加剂	—	225±1	135±1	45±1	45±1	68±1
ISO 标准砂	1 350±5	1 350±5	1 350±5	1 350±5	1 350±5	1 350±5
水	225±1	225±1	225±1	225±1	225±1	225±1

注 1：检测时，受检胶砂流动度小于基准胶砂流动度的，使用符合表 C.1 要求的粉体禁系标准型高效减水剂调整受检胶砂，使受检胶砂的流动度与基准胶砂流动度值之差在±5 mm 范围内。

注 2：当受检胶砂流动度大于基准胶砂流动度时，不作调整，直接成型。

注 3：表中所示为一次搅拌量。

C.5.2.2 胶砂搅拌和需水量比测试

C.5.2.2.1 胶砂搅拌

把水加入搅拌锅里，再加入预先混匀的水泥、化学外加剂和矿物外加剂，把锅放置在固定架上，上升至固定位置。然后按 GB/T 17671—1999 中 6.3 进行搅拌。开动机器后，首先低速搅拌 30 s，在第二个 30 s 开始的同时均匀地将砂子加入。把机器转至高速再拌 30 s 后，停拌 90 s，在停拌后的第一个 15 s 内用一个胶皮刮具将叶片和锅壁上的胶砂刮入锅中间。在高速下继续搅拌 60 s。各个搅拌阶段，时间误差应在±1 s 以内。

C.5.2.2.2 需水量比测试

胶砂流动度测定按 GB/T 2419 进行，调整胶砂用水量使受检胶砂流动度控制在基准胶砂流动度的±5 mm 之内。

C.5.2.3 试件的制备

按 GB/T 17671—1999 中第 7 章进行活性指数试验用胶砂试件的制备。

C.5.2.4 试件的养护

试件脱模前处理和养护、脱模、水中养护按 GB/T 17671—1999 中 8.1、8.2 和 8.3 进行。

C.5.2.5 强度和试验龄期

试件龄期是从水泥加水搅拌开始试验时算起,不同龄期强度试验在下列时间里进行:

- 72 h±45 min;
- 7 d±2 h;
- 28 d±8 h。

C.6 计算

C.6.1 需水量比

相应矿物外加剂的需水量比,按式(C.1)计算,计算结果精确至 1%:

$$R_w = \frac{W_1}{225} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- R_w ——受检胶砂的需水量比,%;
- W_1 ——受检胶砂的用水量,单位为克(g);
- 225 ——基准胶砂的用水量,单位为克(g)。

C.6.2 矿物外加剂活性指数计算

在测得相应龄期基准胶砂和受检胶砂抗压强度后,按式(C.2)计算矿物外加剂的相应龄期的活性指数,计算结果取为整数:

$$A = \frac{R_1}{R_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

- A ——矿物外加剂的活性指数,%;
 - R_1 ——受检胶砂相应龄期的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
 - R_0 ——基准胶砂相应龄期的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。
-