ICS 91.100.10

Q 11

团体标准

T/CECS ×××××—202×

混凝土增效剂

Concrete synergistic agent

（征求意见稿）

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目录

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

5 试验方法 3

6 检验规则 7

7 标识、包装、运输、贮存及退货 8

附 录 A（规范性）混凝土增效剂胶砂抗压强度比 9

Contents

[Foreword Ⅲ](#_Toc26409)

[1 Scope 1](#_Toc32557)

[2 Normative regerences 1](#_Toc2998)

[3 Terms and definitions 1](#_Toc29136)

[4 Requirements 2](#_Toc16403)

[5 Test methods 3](#_Toc10375)

[6 Inspection rules 7](#_Toc13985)

[7 Label、packaging、transportation、storage and returned goods 8](#_Toc12900)

[Appendix A（normative）：Compressive strength ratio for mortar of concrete synergistic agent 9](#_Toc6035)

# 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》给出的规则起草。

本文件是按中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]14号）的要求制定。

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。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会防水防护与修复专业委员会归口。

本文件负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、广州四极科技有限公司

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

混凝土增效剂

# 1 范围

本文件规定了混凝土增效剂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输、贮存及退货。

本文件适用于水泥混凝土中掺用的增效剂。

# 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 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性检验方法

GB/T 14684 建筑用砂

GB/T 14685 建筑用卵石、碎石

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）

GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准

GB/T 50081 混凝土物理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

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

混凝土增效剂 concrete synergistic agent

以羟基化合物为主要组成物质，能改善新拌混凝土工作性和匀质性，在等量或适当减少胶材用量的情况下，可提升或保持混凝土拌合物性能、力学性能和耐久性能的外加剂。

3.2

基准混凝土 reference concrete

按照本文件规定的试验条件配制的不掺混凝土增效剂的混凝土。

3.3

受检混凝土 test concrete

按照本文件规定的试验条件配制的掺有混凝土增效剂的混凝土。

3.4

基准胶砂 reference mortar

按照本文件规定的试验条件配制的不掺混凝土增效剂的水泥胶砂。

3.5

受检胶砂 test mortar

按照本文件规定的试验条件配制的掺有混凝土增效剂的水泥胶砂。

# 4 要求

4.1 一般要求

混凝土增效剂不应含有对混凝土耐久性、人体及环境有害的组分，并应符合国家有关安全和环保相关标准的规定。

4.2 匀质性指标

混凝土增效剂的匀质性指标应符合表1要求，生产厂家应在相关的技术资料中明示产品匀质性指标的控制值。

表1 混凝土增效剂匀质性指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 性能要求 |
| 1 | 外观 | 半透明液体 |
| 2 | 密度/（g/cm3） | ρ＞1.1时，应控制在ρ±0.03ρ≤1.1时，应控制在ρ±0.02 |
| 3 | pH值 | 10.0±1.0 |
| 4 | 氯离子含量/% | ≤0.1 |
| 5 | 总碱量/% | ≤1.0 |
| 6 | 硫酸钠含量/% | ≤2.0 |
| 注1：对相同和不同批次之间的匀质性和等效性的其他要求，可由供需双方商定。注2：ρ为密度的生产厂家控制值。 |

4.3 受检混凝土性能指标

掺加混凝土增效剂的受检混凝土性能应符合表2要求。

表2 受检混凝土性能指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 性能要求 |
| 1 | 减水率/% | ≤5.0 |
| 2 | 含气量增加值/% | ≤2.0 |
| 3 | 泌水率比/% | ≤80 |
| 4 | 凝结时间差/min | 初凝 | -90～+120 |
| 终凝 |
| 5 | 抗压强度比/% | 7d | ≥90 |
| 28d | ≥100 |
| 6 | 28d收缩率比/% | ≤100 |
| 7 | 28d碳化深度比/%，≤ | ≤100 |
| 8 | 早期裂缝降低率/% | ≥20 |
| 9 | 50次冻融循环抗压强度损失率比（慢冻法）/% | ≤100 |
| 注1：表中所列数据为受检混凝土与基准混凝土的差值或比值；注2：凝结时间差的性能指标“-90”中的“-”表示提前，“+120”中的“+”表示延缓；注3：无抗冻要求工程的混凝土可不要求冻融循环抗压强度损失率比指标。 |

4.4 受检胶砂性能指标

掺加混凝土增效剂的受检胶砂性能应符合表3要求。

表3 受检胶砂性能指标

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 性能要求 |
| 抗压强度比/% | 3d | ≥80 |
| 7d | ≥95 |
| 28d | ≥105 |

# 5 试验方法

5.1 混凝土增效剂匀质性试验方法

5.1.1 外观

目测。

5.1.2氯离子含量

按GB 8076进行，或按GB/T 8077进行，仲裁时应按GB 8076进行。

5.1.3 密度、pH值、总碱量、硫酸钠含量

按GB/T 8077进行。

5.2 混凝土用原材料

5.2.1 水泥

符合GB 8076中要求的基准水泥。

5.2.2 砂

符合GB/T 14684中Ⅱ区要求的中砂，并且细度模数应在2.6～2.9之间，含泥量应小于1%。

5.2.3 石子

符合GB/T 14685要求的公称粒径为5 mm～20 mm的碎石，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，针片状物质含量应小于10%，空隙率应小于47%，含泥量应小于0.5%。

5.2.4 水

符合JGJ 63混凝土拌和用水的技术要求。

5.2.5 外加剂

需要检测的混凝土增效剂。

5.3 混凝土配合比

5.3.1 基准混凝土

基准混凝土配合比按JGJ 55进行设计，并应符合表4规定。

表4 基准混凝土配合比

|  |  |
| --- | --- |
| 水泥用量 | 360 kg/m³ |
| 砂率 | 36%～40% |
| 用水量 | 坍落度在（80±10）mm时的最小用水量 |
| 注：用水量包括砂、石和外加剂材料中所含的水量。 |

5.3.2 受检混凝土

测定减水率、含气量增加值、泌水率比、凝结时间差等指标时，掺混凝土增效剂的受检混凝土与其对应的基准混凝土的水泥、砂、石的比例相同；受检混凝土的抗压强度比、收缩率比、碳化深度比、早期裂缝降低率、50次冻融循环抗压强度损失率比等指标应符合表5的规定。

表5 抗压强度比等指标测试用受检混凝土配合比

|  |  |
| --- | --- |
| 水泥用量 | 330 kg/m³ |
| 砂率 | 36～40% |
| 增效剂掺量 | 按生产厂家指定掺量 |
| 用水量 | 混凝土坍落度在（80±10）mm时的最小加水量 |
| 注1：保持受检混凝土与基准混凝土的容重或体积不变，减少的水泥、水的用量以补充骨料为主。注2：保持受检混凝土与基准混凝土的砂率一致。 |

5.4 混凝土的搅拌、试件制作及养护

混凝土的搅拌、试件制作及养护应按照GB 8076规定的试验方法进行。

5.5 混凝土试验所需数量

混凝土试验项目及所需数量详见表6。

表6 混凝土试验项目及所需数量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 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 | 混凝土拌合物 | 3 | 1次 | 3次 | 3次 |
| 含气量增加值 | 3 | 1次 | 3次 | 3次 |
| 泌水率比 | 3 | 1次 | 3次 | 3次 |
| 凝结时间差 | 3 | 1次 | 3次 | 3次 |
| 抗压强度比 | 硬化混凝土 | 3 | 6块 | 18块 | 18块 |
| 收缩率比 | 3 | 1条 | 3条 | 3条 |
| 碳化深度比 | 3 | 1条 | 3条 | 3条 |
| 早期裂缝降低率 | 2 | 1块 | 2块 | 2块 |
| 50次冻融循环抗压强度损失率比（慢冻法） | 3 | 1块 | 3块 | 3块 |
| 注1：试验时，检验混凝土增效剂的三批混凝土要在开始试验一周内的不同日期完成，且对比的基准混凝土和受检混凝土应同时成型。注2：试验龄期参考表2试验项目栏；注2：试验前后应仔细观察试样，对有明显缺陷的试样和试验结果都应舍弃。 |

5.6 受检混凝土拌合物性能

5.6.1 减水率、泌水率比、凝结时间差

按照GB 8076中规定的方法进行测定和计算。

5.6.2 含气量增加值

含气量按GB 8076和GB/T 50080规定的方法进行测定和计算。

含气量增加值按式5.1计算。

 （5.1）

式中：

*——*含气量增加值，精确至0.1%；

*——*受检混凝土出机后测得的含气量，精确至0.1%；

*——*基准混凝土出机后测得的含气量，精确至0.1%。

5.7 受检混凝土硬化后的性能

5.7.1 抗压强度比、收缩率比

按照GB 8076中规定的方法进行测定和计算。

5.7.2 碳化深度比

受检混凝土与基准混凝土的碳化深度测定值的测定和计算按照GB/T 50082规定的方法进行。

碳化深度比以掺混凝土增效剂的受检混凝土与基准混凝土同龄期碳化深度测定值之比表示，按式（5.3）进行计算，精确到1%。

 （5.3）

式中：

*——*碳化深度比，%；

*——*受检混凝土的碳化深度测定值，精确至0.1 mm；

*——*基准混凝土的碳化深度测定值，精确至0.1 mm。

5.7.3 早期裂缝降低率

受检混凝土与基准混凝土单位面积上的总开裂面积的测定和计算按照GB/T 50082规定的方法进行。

早期裂缝降低率以基准混凝土和掺混凝土增效剂的受检混凝土单位面积上的总开裂面积之差与基准混凝土单位面积上的总开裂面积之比表示，按式（5.5）进行计算，精确到1%。

 （5.5）

式中：

*——*早期裂缝降低率；

*——*基准混凝土单位面积上的总开裂面积，精确至1 mm2/m2；

*——*受检混凝土单位面积上的总开裂面积，精确至1 mm2/m2。

5.7.4 冻融循环抗压强度损失率比（慢冻法）

受检混凝土与基准混凝土的冻融循环抗压强度损失率的测定和计算按照GB/T 50082规定的方法进行。

冻融循环抗压强度损失率比以掺混凝土增效剂的受检混凝土与基准混凝土同冻融循环次数后抗压强度损失率之比表示，按式（5.6）进行计算，精确到1%。

  （5.6）

式中：

*——*冻融循环抗压强度损失率比；

*——*受检混凝土冻融循环抗压强度损失率，精确至0.1%；

*——*基准混凝土冻融循环抗压强度损失率，精确至0.1%。

5.8 混凝土增效剂胶砂抗压强度比

按附录A的规定进行。

# 6 检验规则

6.1 取样及批号

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或一个容器内的部分区域内采集到的样品。混合样是三个或更多的点样等量均匀混合而取得的试样。

6.1.2 批号

每50 t为一批量，不足50 t的也作为1个批量计。同一批号的产品必须混合均匀。

6.1.3 取样

取样应具有代表性，每次取样应为混合样，并将混合样避光密封以备检验。

每一批号取样量应不少于0.2 t水泥所需用的混凝土增效剂量。

6.2 试样及留样

每一批号取得的试样应充分混合均匀，分为两等份。一份按本文件规定的项目进行试验，另一份应密封保存3个月，以备有争议时提交国家指定的检验机关进行复验或仲裁。

6.3 检验分类

6.3.1 出厂检验

每批号混凝土增效剂产品的出厂检验项目，应按表7规定的项目进行检验。

表7 出厂检验项目及频率

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 检验频率 |
| 外观 | 每批检测 |
| 密度 |
| pH值 |
| 氯离子含量 | 每3个月至少1次 |
| 总碱量 |
| 硫酸钠含量 |

6.3.2型式检验

型式检验项目应包括第5章中的所有项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 停产3个月以上恢复生产时；
4. 正常生产时，每12个月至少进行一次检验；
5. 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时。

6.4 判定规则

6.4.1 出厂检验判定

出厂检验符合本文件出厂检验要求时，判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检，复检结果均合格时，判为出厂检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判为出厂检验不合格。

6.4.2 型式检验判定

产品经检验，匀质性检验结果符合表1的要求，掺加混凝土增效剂的受检混凝土的性能指标符合表2的规定，则判定该批号混凝土增效剂产品型式检验合格。

若其中任何一项指标不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判为型式检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判为型式检验不合格。

6.5 复验

复验以封存样进行。如使用单位要求现场取样，应事先在供货合同中规定，并在生产和使用单位人员在场的情况下于现场取混合样，复验按照型式检验项目进行。

# 7 标识、包装、运输、贮存及退货

7.1 标签

产品所有的包装容器上均应在明显位置标注以下内容：产品名称、商标、净含量、生产厂名、生产厂址及产品贮存期。执行标准号、生产日期及产品批号应在产品合格证上予以说明。包装储运图示标志应符合GB/T 191的要求。

7.2 包装

混凝土增效剂可采用塑料桶、金属桶包装或槽车散装。包装净质量误差不应超过1%。

7.3 运输

运输过程中应严防暴晒及雨淋，防止碰撞，并保持包装完好无损。

7.4 贮存

7.4.1 贮存条件

混凝土增效剂应存放在专用仓库或避光的固定场所妥善保管，以易于识别、便于检查和提货为原则。搬运时应轻拿轻放，防止破损和翻倒泄漏。

7.4.2 贮存时间

增效剂的有效贮存期为3个月。增效剂贮存较长时间后，可能会产生少量的白色絮状物，应摇匀后使用。

7.5 退货

7.5.1 存放条件

使用单位在规定的存放条件和有效期内，经复验发现混凝土增效剂性能与本标准不符时，则应予以退回或更换。

7.5.2 发货量

净质量和体积误差超过1%时，可以要求退货或补足。

7.5.3 技术文件

凡无出厂文件或出厂技术文件不全，以及发现实物质量与出厂技术文件不符合，可退货。

# 附 录 A

# （规范性）

# 混凝土增效剂胶砂抗压强度比

A.1 范围

本方法适用于掺加混凝土增效剂的受检胶砂与基准胶砂同龄期抗压强度比的测定。

A.2 原材料

A.2.1 水泥：符合GSB 14-1510的规定，或符合GB175规定的强度等级42.5的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，当试验结果有争议或需要仲裁检验时，水泥应使用GSB 14-1510强度检验用水泥标准样品。

A.2.2 砂：符合GSB 080-1337规定的中国ISO标准砂。

A.2.3 水：洁净的饮用水。

A3 仪器设备

天平、搅拌机、振实台或振动台、抗压强度试验机等均应符合GB/T 17671规定。

A.4 试验步骤

A.4.1 水泥胶砂配比按表A.1进行。

A.1 混凝土增效剂胶砂试验用配比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 标准砂/g | 混凝土增效剂/g | 水/g |
| 基准胶砂 | 450 | 1350 | — | 225 |
| 受检胶砂 | 450 | 1350 | 厂家推荐掺量 | 225-混凝土增效剂含水量 |

A.4.2 将基准胶砂和受检胶砂分别按GB/T 17671的规定进行搅拌、试体成型和养护。

A.4.3 试体养护至相应龄期，按GB/T 17671规定分别测定基准胶砂和受检胶砂的抗压强度。

A.5 结果计算

胶砂抗压强度比按式（A.1）计算，结果保留至1%。

  （A.1）

式中：

*——*胶砂抗压强度比；

*——*受检胶砂相应龄期的抗压强度，精确至0.1 MPa；

*——*基准胶砂相应龄期的抗压强度，精确至0.1 MPa。