ICS 91.100

Q 11

团体标准

T/CECS ×××××.1—202×

铁路高性能喷射混凝土用功能材料

第一部分：早强剂

**Functional materials for high-performance shotcrete in railways**

**Part 1: Early strength agent**

(征求意见稿)

202×-××-××发布 202×-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 次

[前 言 III](#_Toc194046820)

[1 范围 4](#_Toc194046821)

[2 规范性引用文件 4](#_Toc194046822)

[3 术语和定义 4](#_Toc194046823)

[4 分类和标记 4](#_Toc194046824)

[5 性能要求 5](#_Toc194046825)

[6 试验方法 5](#_Toc194046826)

[7 检验规则 6](#_Toc194046827)

[8 包装、标志、运输与贮存 7](#_Toc194046828)

# 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》和GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40号）的要求制定。

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这些专利的责任。

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混凝土结构专业委员会归口管理。

本文件负责起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司、中国铁路经济规划研究院有限公司、西南交通大学、北京工业大学、西安工业大学、北京交通大学、北京建筑材料科学研究总院有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、江苏奥莱特新材料股份有限公司、四川琪汇新材料有限责任公司、山西佳维新材料股份有限公司

本文件主要起草人：谢永江、王家赫、王嘉旋、谭盐宾、李化建、赵勇、田四明、黎旭、霍建勋、崔圣爱、仲新华、李福海、刘晓、孔庆欣、高宇、安明喆、渠亚男、张艳荣、韩松、王月、杨仁和、王家滨、王斌、王伟、郑春扬、甘杰忠、黄松、刘天祺、张毕军、王宏维

本文件主要审查人：

铁路高性能喷射混凝土用功能材料

第一部分：早强剂

# 1 范围

本文件规定了铁路高性能喷射混凝土用早强剂的术语和定义，分类与标记，要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于喷射法施工的混凝土或水泥砂浆用早强剂的生产与质量检验。

# 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 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂

GB/T 176 水泥化学分析方法

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 35159 喷射混凝土用速凝剂

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1喷射混凝土用早强剂 early strength agent for shotcrete

能提高喷射混凝土8h和24h抗压强度的粉体或液体材料。

3.2基准样 reference sample

按照规定的试验方法配制的不掺加早强剂的净浆、砂浆或混凝土。

3.3受检样 tested sample

按照规定的试验方法配制的掺加早强剂的净浆、砂浆或混凝土。

# 4 分类和标记

4.1分类

产品可分为粉体和液体两种，代号分别为P和L。

4.2标记

4.2.1标记方法

喷射混凝土用早强剂的标记由产品名称代号（ESA）、产品性能代号和标准编号组成。标记形式可按如下方式。

T/CECSXXXX-XXXX

ESA

标准编号

产品性能代号

产品名称代号

4.2.2标记示例

喷射混凝土用粉体早强剂表示为：ESA-P-T/CECSXXX.1-XXX

喷射混凝土用液体早强剂表示为：ESA-L-T/CECSXXX.1-XXX

# 5 性能要求

喷射混凝土用早强剂性能要求应符合表1的规定。

表1 喷射混凝土用早强剂性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 | |
| 粉体早强剂  ESA-P | 液体早强剂  ESA-L |
| 细度（80μm方孔筛筛余） | | ≤15.0% | - |
| 含水量 | | ≤1.0% | - |
| 烧失量 | | ≤5.0% | - |
| 氯离子含量 | | ≤0.1% | ≤0.1% |
| 初凝时间差 | | -120min~+90min | -120min~+90min |
| 需水量比 | | ≤105% | ≤105% |
| 抗压强度比 | 8h | ≥180% | ≥180% |
| 1d | ≥110% | ≥110% |
| 28d | ≥90% | ≥90% |

# 6 试验方法

6.1细度

按GB/T 1345规定的方法进行检验。

6.2 含水量、氯离子含量

按GB/T 18736规定的方法进行检验。

6.3 烧失量

按GB/T 176规定的方法进行检验。

6.4 凝结时间差

按GB/T 1346规定的方法进行检验，其中受检样应按早强剂推荐掺量使用。

6.5 需水量比

按GB/T 18736规定的方法进行检验，其中受检样应按早强剂推荐掺量使用。

6.6 抗压强度比

按GB/T 18736规定的方法进行检验，且应符合以下要求：

1）受检样应按早强剂的推荐掺量使用；

2）基准样和受检样均应掺加2.5%的硫酸铝，基准样和受检样搅拌的试验操作流程应符合GB/T 35159的规定；

3）试验龄期应从加水搅拌开始试验时算起，8h强度试验应在8h±10min的时间里进行，8h强度试验结果计算至0.01MPa，基准样的8h强度范围宜为0.62±0.18MPa。

# 7 检验规则

7.1 编号及取样

生产厂应按同类产品单独进行分批编号，每一批为200t，不足200t也按照一个批量计。同一批号的产品应混合均匀。

取样可采用点样或混合样。点样是在一次生产产品时所取得的一个试样；混合样是三个或更多的点样等量均匀混合得到的。

7.2 试样及留样

每一批号取样量不得少于4kg。试样应充分混匀并分成两等份。其中一份按本文件第6章规定的方法进行出厂检验，另一份从产品出厂之日起密封保存45d。

7.3 检验

7.3.1 出厂检验

出厂检验项目为：细度、含水量、初凝时间差、需水量比、8h抗压强度比和1d抗压强度比。

7.3.2 型式检验

型式检验项目包括第5章的全部项目。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时；

b） 正常生产时，每年检验一次；

c） 正式生产后，材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

d） 产品停产超过6个月，恢复生产时。

7.4 判定

7.4.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验项目符合第5章技术要求的规定时，判为出厂检验合格。

7.4.2型式检验判定

产品各项性能均符合第5章技术要求的规定时，判为型式检验合格；否则为不合格。

7.5 出厂检验报告

出厂检验报告内容应包括出厂检验项目以及合同约定的其它技术要求。

# 8 包装、标志、运输与贮存

8.1 包装

粉体产品可以袋装或散装。袋装时须采用有防潮衬里的包装袋，每袋净重量（25±0.5）kg或客户要求的其他规格。液体产品可以采用塑料桶、金属桶包装，也可采用槽车散装。每一包装净质量误差不得超过1%。

8.2 标志

产品出厂应提供产品合格证。产品合格证应载明产品名称、生产日期、出厂编号、净含量等。

8.3 运输与贮存

本产品为非易燃易爆材料，可按一般货物运输，运输时应防止雨淋、暴晒，避免挤压、碰撞，搬运时应轻拿轻放，保持包装完好无损。

产品在运输与贮存时，不得受潮和混入杂物，不同种类的产品应分别贮存、不得混杂。

产品自生产日期起计算，在符合标准的包装、运输、贮存条件下贮存期为6个月，过期应重新进行物理性能检验。

ICS 91.100

Q 11

团体标准

T/CECS ××××.2—202×

铁路高性能喷射混凝土用功能材料

第二部分：增实剂

**Functional materials for high-performance shotcrete in railways**

**Part 2: Density reinforces agent**

(征求意见稿)

202×-××-××发布 202×-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 次

[前 言 III](#_Toc194046895)

[1 范围 4](#_Toc194046896)

[2 规范性引用文件 4](#_Toc194046897)

[3 术语和定义 4](#_Toc194046898)

[4 分类和标记 4](#_Toc194046899)

[5 技术要求 5](#_Toc194046900)

[6 试验方法 5](#_Toc194046901)

[7 检验规则 6](#_Toc194046902)

[8 包装、标志、运输与贮存 7](#_Toc194046903)

# 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》和GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40号）的要求制定。

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这些专利的责任。

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混凝土结构专业委员会归口管理。

本文件负责起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司。

本文件参加起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司、中国铁路经济规划研究院有限公司、西南交通大学、北京工业大学、西安工业大学、北京交通大学、北京建筑材料科学研究总院有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、江苏奥莱特新材料股份有限公司、四川琪汇新材料有限责任公司、山西佳维新材料股份有限公司

本文件主要起草人：谢永江、王家赫、王嘉旋、谭盐宾、李化建、赵勇、田四明、黎旭、霍建勋、崔圣爱、仲新华、李福海、刘晓、孔庆欣、高宇、安明喆、渠亚男、张艳荣、韩松、王月、杨仁和、王家滨、王斌、王伟、郑春扬、甘杰忠、黄松、刘天祺、张毕军、王宏维

本文件主要审查人：

铁路高性能喷射混凝土用功能材料

第二部分：增实剂

# 1 范围

本文件规定了铁路高性能喷射混凝土用增实剂的术语和定义，分类与标记，要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于喷射法施工的混凝土或水泥砂浆用增实剂的生产与质量检验。

# 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 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂

GB/T 176 水泥化学分析方法

GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法

JC 474 砂浆、混凝土防水剂

GB/T 35159 喷射混凝土用速凝剂

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1喷射混凝土用增实剂 density reinforces agent for shotcrete

能提高喷射混凝土密实性的材料。

3.2基准样 reference sample

按照规定的试验方法配制的不掺加增实剂的净浆、砂浆或混凝土。

3.3受检样 tested sample

按照规定的试验方法配制的掺加增实剂的净浆、砂浆或混凝土。

# 4 分类和标记

4.1分类

产品可分为粉体和液体两种，代号分别为P和L。

4.2标记

4.2.1标记方法

喷射混凝土用增实剂的标记由产品名称代号（DRA）、产品性能代号和标准编号组成。标记形式可按如下方式。

DRA

T/CECSXXXX-XXXX

标准编号

产品性能代号

产品名称代号

4.2.2标记示例

喷射混凝土用粉体增实剂表示为：DRA-P-T/CECSXXX.2-XXX

喷射混凝土用液体增实剂表示为：DRA-L-T/CECSXXX.2-XXX

# 5 技术要求

喷射混凝土用增实剂性能要求应符合表1的规定。

表1 喷射混凝土用增实剂性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 粉体增实剂  DRA-P | 液体增实剂  DRA-L |
| 细度（80μm方孔筛筛余） | ≤15.0% | - |
| 含水量 | ≤1.0% | - |
| 烧失量 | ≤5.0% | - |
| 氯离子含量 | ≤0.1% | ≤0.1% |
| 初凝时间差 | -120min~+90min | -120min~+90min |
| 需水量比 | ≤105% | ≤105% |
| 透水压力比 | ≥200% | ≥200% |
| 28d抗压强度比 | ≥100% | ≥100% |

# 6 试验方法

6.1细度

按GB/T 1345规定的方法进行检验。

6.2 含水量、氯离子含量

按GB/T 18736规定的方法进行检验。

6.3 烧失量

按GB/T 176规定的方法进行检验。

6.4 初凝时间差

按GB/T 1346规定的方法进行检验，其中受检样应按增实剂推荐掺量使用。

6.5 需水量比

按GB/T 18736规定的方法进行检验，其中受检样应按增实剂推荐掺量使用。

6.6 透水压力比

按JC 474规定的方法进行检验，其中受检样应按增实剂推荐掺量使用。

6.7 抗压强度比

按GB/T 18736规定的方法进行检验，且应符合以下要求：

1）受检样应按增实剂的推荐掺量使用；

2）基准样和受检样均应掺加2.5%的硫酸铝，基准样和受检样搅拌的试验操作流程应符合GB/T 35159的规定；

3）试验龄期为28d时测试其抗压强度，并计算抗压强度比。

# 7 检验规则

7.1 编号及取样

生产厂应按同类产品单独进行分批编号，每一批为200t，不足200t也按照一个批量计。同一批号的产品应混合均匀。

取样可采用点样或混合样。点样是在一次生产产品时所取得的一个试样；混合样是三个或更多的点样等量均匀混合得到的。

7.2 试样及留样

每一批号取样量不得少于4kg。试样应充分混匀并分成两等份。其中一份按本文件第6章规定的方法进行出厂检验，另一份从产品出厂之日起密封保存45d。

7.3 检验

7.3.1 出厂检验

出厂检验项目为：细度、含水量、初凝时间差、需水量比。

7.3.2 型式检验

型式检验项目包括第5章的全部项目。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时；

b） 正常生产时，每年检验一次；

c） 正式生产后，材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

d） 产品停产超过6个月，恢复生产时。

7.4 判定

7.4.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验项目符合第5章技术要求的规定时，判为出厂检验合格。

7.4.2 型式检验判定

产品各项性能均符合第5章技术要求的规定时，判为型式检验合格；否则为不合格。

7.5 出厂检验报告

出厂检验报告内容应包括出厂检验项目以及合同约定的其它技术要求。

# 8 包装、标志、运输与贮存

8.1 包装

粉体产品可以袋装或散装。袋装时须采用有防潮衬里的包装袋，每袋净重量（25±0.5）kg或客户要求的其他规格。液体产品可以采用塑料桶、金属桶包装，也可采用槽车散装。每一包装净质量误差不得超过1%。

8.2 标志

产品出厂应提供产品合格证。产品合格证应载明产品名称、生产日期、出厂编号、净含量等。

8.3 运输与贮存

本产品为非易燃易爆材料，可按一般货物运输，运输时应防止雨淋、暴晒，避免挤压、碰撞，搬运时应轻拿轻放，保持包装完好无损。

产品在运输与贮存时，不得受潮和混入杂物，不同种类的产品应分别贮存、不得混杂。

产品自生产日期起计算，在符合标准的包装、运输、贮存条件下贮存期为6个月，过期应重新进行物理性能检验。

**---------------------------**

ICS 91.100

Q 11

团体标准

T/CECS ×××××.3—202×

铁路高性能喷射混凝土用功能材料

第三部分：降弹剂

**Functional materials for high-performance shotcrete in railways**

**Part 3: Rebound regulation agent**

(征求意见稿)

202×-××-××发布 202×-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 次

[前 言 III](#_Toc194047047)

[1 范围 4](#_Toc194047048)

[2 规范性引用文件 4](#_Toc194047049)

[3 术语和定义 4](#_Toc194047050)

[4 分类和标记 4](#_Toc194047051)

[5 性能要求 5](#_Toc194047052)

[6 试验方法 5](#_Toc194047053)

[7 检验规则 6](#_Toc194047054)

[8 包装、标志、运输与贮存 7](#_Toc194047055)

# 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》和GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40号）的要求制定。

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这些专利的责任。

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混凝土结构专业委员会归口管理。

本文件负责起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司、中国铁路经济规划研究院有限公司、西南交通大学、北京工业大学、西安工业大学、北京交通大学、北京建筑材料科学研究总院有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、江苏奥莱特新材料股份有限公司、四川琪汇新材料有限责任公司、山西佳维新材料股份有限公司

本文件主要起草人：谢永江、王家赫、王嘉旋、谭盐宾、李化建、赵勇、田四明、黎旭、霍建勋、崔圣爱、仲新华、李福海、刘晓、孔庆欣、高宇、安明喆、渠亚男、张艳荣、韩松、王月、杨仁和、王家滨、王斌、王伟、郑春扬、甘杰忠、黄松、刘天祺、张毕军、王宏维

本文件主要审查人：

铁路高性能喷射混凝土用功能材料

第三部分：降弹剂

# 1 范围

本文件规定了铁路高性能喷射混凝土用降弹剂的术语和定义，分类与标记，要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于喷射法施工的混凝土或水泥砂浆用降弹剂的生产与质量检验。

# 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 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂

GB/T 176 水泥化学分析方法

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 35159 喷射混凝土用速凝剂

JG 244 混凝土试验用搅拌机

GB 8076 混凝土外加剂

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

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1喷射混凝土用降弹剂 rebound regulation agent for shotcrete

能降低喷射混凝土施工回弹率的粉体或液体材料。

3.2基准样 reference sample

按照规定的试验方法配制的不掺加降弹剂的净浆、砂浆或混凝土。

3.3受检样 tested sample

按照规定的试验方法配制的掺加降弹剂的净浆、砂浆或混凝土。

# 4 分类和标记

4.1分类

产品可分为粉体和液体两种，代号分别为P和L。

4.2标记

4.2.1标记方法

喷射混凝土用降弹剂的标记由产品名称代号（RRA）、产品性能代号和标准编号组成。标记形式可按如下方式。

RRA

T/CECSXXXX-XXXX

标准编号

产品性能代号

产品名称代号

4.2.2标记示例

喷射混凝土用粉体降弹剂表示为：RRA-P-T/CECSXXX.3-XXX

喷射混凝土用液体降弹剂表示为：RRA-L-T/CECSXXX.3-XXX

# 5 性能要求

喷射混凝土用降弹剂性能要求应符合表1的规定。

表1 喷射混凝土用降弹剂性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 粉体降弹剂  RRA-P | 液体降弹剂  RRA-L |
| 细度（80μm方孔筛筛余） | ≤15.0% | - |
| 含水量 | ≤1.0% | - |
| 烧失量 | ≤5.0% | - |
| 氯离子含量 | ≤0.1% | ≤0.1% |
| 初凝时间差 | -120min~+90min | -120min~+90min |
| 需水量比 | ≤105% | ≤105% |
| 28d抗压强度比 | ≥95% | ≥95% |
| 回弹降低率 | ≥50% | ≥50% |

# 6 试验方法

6.1细度

按GB/T 1345规定的方法进行检验。

6.2 含水量、氯离子含量

按GB/T 18736规定的方法进行检验。

6.3 烧失量

按GB/T 176规定的方法进行检验。

6.4 初凝时间差

按GB/T 1346规定的方法进行检验，其中受检样应按降弹剂推荐掺量使用。

6.5 需水量比

按GB/T 18736规定的方法进行检验，其中受检样应按降弹剂推荐掺量使用。

6.6 抗压强度比

按GB/T 18736规定的方法进行检验，且应符合以下要求：

1）受检样应按降弹剂的推荐掺量使用；

2）基准样和受检样均应掺加2.5%的硫酸铝，基准样和受检样搅拌的试验操作流程应符合GB/T 35159的规定；

3）当养护龄期为28d时，测试其抗压强度，并计算抗压强度比。

6.7 回弹降低率

按照本标准附录A规定的方法测试。

# 7 检验规则

7.1 编号及取样

生产厂应按同类产品单独进行分批编号，每一批为200t，不足200t也按照一个批量计。同一批号的产品应混合均匀。

取样可采用点样或混合样。点样是在一次生产产品时所取得的一个试样；混合样是三个或更多的点样等量均匀混合得到的。

7.2 试样及留样

每一批号取样量不得少于4kg。试样应充分混匀并分成两等份。其中一份按本文件第6章规定的方法进行出厂检验，另一份从产品出厂之日起密封保存45d。

7.3 检验

7.3.1 出厂检验

出厂检验项目为：细度、含水量、初凝时间差、需水量比。

7.3.2 型式检验

型式检验项目包括第5章的全部项目。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时；

b） 正常生产时，每年检验一次；

c） 正式生产后，材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

d） 产品停产超过6个月，恢复生产时。

7.4 判定

7.4.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验项目符合第5章技术要求的规定时，判为出厂检验合格。

7.4.2 型式检验判定

产品各项性能均符合第5章技术要求的规定时，判为型式检验合格；否则为不合格。

7.5 出厂检验报告

出厂检验报告内容应包括出厂检验项目以及合同约定的其它技术要求。

# 8 包装、标志、运输与贮存

8.1 包装

粉体产品可以袋装或散装。袋装时须采用有防潮衬里的包装袋，每袋净重量（25±0.5）kg或客户要求的其他规格。液体产品可以采用塑料桶、金属桶包装，也可采用槽车散装。每一包装净质量误差不得超过1%。

8.2 标志

产品出厂应提供产品合格证。产品合格证应载明产品名称、生产日期、出厂编号、净含量等。

8.3 运输与贮存

本产品为非易燃易爆材料，可按一般货物运输，运输时应防止雨淋、暴晒，避免挤压、碰撞，搬运时应轻拿轻放，保持包装完好无损。

产品在运输与贮存时，不得受潮和混入杂物，不同种类的产品应分别贮存、不得混杂。

产品自生产日期起计算，在符合标准的包装、运输、贮存条件下贮存期为6个月，过期应重新进行物理性能检验。

附录A 喷射混凝土回弹降低率测试方法

A.1 **适用范围**

本方法适用于喷射混凝土回弹降低率的测试。

A.2 **试验设备**

a）混凝土搅拌机：符合JG 244的相关规定；

b）混凝土喷射设备；

A.3 **试验原材料**

a）水泥：采用GB 8076附录A规定的P·Ⅰ水泥，或工程实体用水泥；

b）砂 ：符合 GB∕T 14684中Ⅱ区要求的中砂，但细度模数为2.6～2.9，含泥量小于1%

c）石子： 符合GB∕T 14685要求的公称粒径为5mm～10mm 的碎石或卵石，满足单粒粒级要求，含泥量小于0.5%

d）水： 符合JGJ 63混凝土拌和用水的技术要求

e）速凝剂：符合GB∕T 35159中要求的无碱速凝剂

f）减水剂：符合GB8076要求的混凝土标准型高效减水剂

A.4 **标准配合比**

回弹降低率试验中所采用的喷射混凝土标准配合比见表A.4-1。

表A.4-1 喷射混凝土标准配合比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 水泥 | 砂 | 碎石 | 速凝剂 | 水 |
| 480 | 830 | 800 | 6%~8% | 175 |

注：调整减水剂用量使混凝土拌合物坍落度满足200±10mm

A.5 **喷射工艺参数**

回弹降低率试验中，喷射工艺参数控制满足表A.5-1的要求。

表A.5-1 喷射工艺参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 喷射角度 | 喷射距离 | 喷射风压 |
| 90°±5° | 1.5～2.0m | 0.8～1.0MPa |

A.6 **试验与计算过程**

试验前，在待喷面下方铺设彩条布。

采用表A.4-1的配合比制备不少于1m3喷射混凝土拌合物，送入喷射设备中，带喷射出料稳定后开始进行回弹试验。采用表A.5-1的工艺参数，喷射厚度约80mm~120mm的混凝土。过程中分2层喷射，每层喷射厚度为40mm~60mm。喷射过程连续不中断，料斗中混凝土拌合物在开始和结束时保持均匀一致。

采用上述方法对基准样和受检样的施工回弹率进行分别测试，并得到回弹率分别为A和B。该降弹剂使用后喷射混凝土的回弹降低率为：(A-B)/A。

**---------------------------**