

## 第三届全国喷射混凝土设计大赛竞赛规则

### 一、大赛主题

砂浆性能与喷射工艺的协同创新

其主旨为：以砂浆工作性、可喷射性能、喷射砂浆强度等作为主要评价指标，评选出性能优良的喷射砂浆。

### 二、大赛评比指标

早强剂掺量、减水剂折固掺量、无碱速凝剂掺量、砂浆初始流动度、水泥用量、砂浆 30min 流动度、回弹率、3h 贯入阻力强度、8h 贯入阻力强度、比赛过程完成时间。

### 三、大赛规则

#### （一）参赛混凝土试件及相关材料要求

##### 1. 试验材料

大赛提供材料：水泥、机制砂、无碱速凝剂（符合 GB/T 35159-2017）、减水剂、水。

参赛队可自备：喷射混凝土用早强剂（符合 T/CBMF 273-2024）、减水剂（符合 GB 8076-2008）。

（1）峨胜水泥：P·O·42.5

（2）机制砂：细度模数 2.5~3.0；石粉含量 $\leq 10\%$

（3）由蜀道建科提供，无碱速凝剂匀质性指标

表 1 速凝剂匀质性指标

密度 (kg/m <sup>3</sup> )	pH	含固量 (%)
1.533	2.83	60.4

(4) 水：自来水

## 2.配合比

参赛单位自行设计砂浆配合比，本次大赛采用喷射成型方式。砂浆参考配合比见表 2。砂浆喷射用无碱速凝剂掺量不应高于 8%，矿物类早强剂掺量  $\leq 20\%$ （内掺法），化学类早强剂掺量  $\leq 5\%$ （外掺法）。

表 2 砂浆参考配合比

项目	水泥/份	机制砂/份	用水量/份	速凝剂/份	减水剂/份
砂浆	900	1350	360	54	9

备注：水泥、机制砂、无碱速凝剂均统一提供。

## 3.砂浆制作

### (1) 掺粉体早强剂砂浆制作过程

将称量好的水泥、机制砂、水、外加剂依次放入强制式搅拌机内，开动搅拌机搅拌 90s 至混合均匀。每次搅拌 20L，测试砂浆初始扩展度，砂浆在强制搅拌机或装入桶中静置 30min 后测试砂浆扩展度。参赛单位可以根据砂浆状态进行配合比调整，但不能超出各种材料掺量要求范围，否则视作无效。

### (2) 砂浆制作盘数限定

预拌时每个参赛单位最多允许试拌 3 盘。

## 4.喷射作业

喷射作业开始时，先通风，后开机，再给料，结束时，喷射机和输料管内的料喷完后，再停机关风。将搅拌好的全部砂浆进行喷射，喷射过程中判断砂浆可喷射性能如脉冲、粉尘情况、粘附情况等。

喷射用模具尺寸  $450 \times 350 \times 120\text{mm}$ 。

按照“拌合 1 次、喷射 1 次（2 个模）”规则进行。

## （二）性能测试

各参赛单位喷射成型的 2 组模板，强度测试时分别用射钉贯入法 3h 贯入阻力强度、8h 贯入阻力强度。

砂浆喷射过程中由专业喷射手操作，喷射设备由专业喷射设备厂家提供。

## （三）评分细则

### 1. 监督过程

裁判组指派工作人员监督称料、砂浆制作、砂浆流动度测试、喷射砂浆过程，记录初始砂浆流动度、30min 砂浆流动度、喷射过程中脉冲情况等数据，对于违规操作的参赛单位，成绩作废处理。

### 2. 分值计算

喷射大赛得分主要有七项：配合比设计、砂浆初始流动度、砂浆 30min 流动度、可喷性、3h 贯入阻力强度、8h 贯入阻力强度、比赛过程完成时间。

具体分值如下：

（1）配合比设计（25 分）

其中：早强剂掺量（7 分）

减水剂折固掺量（6 分）

无碱速凝剂掺量（按照最终实际消耗量为准）（4 分）

水泥用量（8 分）

- (2) 砂浆初始流动度 (10 分)
- (3) 砂浆 30min 流动度 (20 分)
- (4) 回弹率 (5 分)
- (5) 3h 贯入阻力强度 (20 分)
- (6) 8h 贯入阻力强度 (15 分)
- (7) 比赛过程完成时间 (5 分)

得分指标有十项，其中早强剂掺量、减水剂折固掺量、无碱速凝剂掺量、水泥用量、回弹率、比赛过程完成时间六项得分指标，参赛队伍中数值最低者为该项满分，每高于最低数值一个百分比，相应减少对应比例分数。例如：所有参赛队组中，①号参赛队伍砂浆配合比中水泥用量最低，水泥用量为 A，得分为 8 分，②号参赛队伍水泥用量为 B，那么②号参赛队伍水泥用量这一项的得分为  $8-8*(B-A)/A$ ，得分四舍五入到小数点后一位。

砂浆初始流动度、砂浆 30min 流动度、3h 贯入阻力强度、8h 贯入阻力强度四项得分指标，参赛队伍中数值最高者为该项满分，每低于最高数值一个百分比，相应减少对应比例分数。例如：所有参赛队组中，①号参赛队伍 3h 贯入阻力强度最高，3h 贯入阻力强度为 A，得分为 20 分，②号参赛队伍 3h 贯入阻力强度为 B，那么②号参赛队伍 3h 贯入阻力强度这一项的得分为  $20-20*(A-B)/A$ ，得分四舍五入到小数点后一位。

#### **(四) 异议处理**

大赛现场测试和评分过程中如果出现争议，由专家评价委员会对异议提出处理意见，大赛组委会批准异议处理和终审结

果，该结果当场生效，不可更改。

各参赛队伍留样自带的减水剂、早强剂样品，需要携带产品检测证书，大赛组委对留样进行检测，对于不符合标准的样品，参赛一票否决，不能进行评奖。