

附件 1

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 ³)	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。