

# 吉林省工程建设地方标准

## 机制砂应用技术标准

Technical standard for application of manufactured sand

DB22/T xxxx-2024

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2024 年 XX 月 XX 日

2024·长 春



# 前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于下达〈2023 年全省工程建设地方标准制定（修订）计划〉的通知》（吉建设〔2023〕2 号）要求，编制单位依据国家相关标准，经调查研究，总结工程实践经验，并广泛征求意见，制定本标准。

本标准主要内容：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 机制砂；5 机制砂混凝土；6 机制砂砂浆。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由吉林省建筑材料工业设计研究院负责具体技术内容解释。

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验、积累资料，随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室（地址：长春市贵阳街 287 号建设大厦，邮政编码 130051，Email：jljsbz@126.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：吉林省建筑材料工业设计研究院  
吉林恒基筑路材料有限公司

本标准参编单位：吉林建筑大学  
吉林省住房和城乡建设厅散装水泥办公室  
吉林市安欣商品混凝土有限责任公司  
吉林省大方预拌混凝土有限公司  
伊通满族自治县吉兴矿业有限公司  
吉林鹏霖新型建材科技有限公司  
吉林金贵非金属废料加工有限公司  
吉林天洋建筑材料有限公司

本标准主要起草人员：钱红宇 张雪楠 肖力光 李云飞  
古文光 潘丽萍 高 旺 田学生

|            |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|
| 陈 鹏        | 朱 岩 | 杜明照 | 郭 剑 |
| 金 石        | 刁文亮 | 马小雪 | 杨 超 |
| 廖后龙        | 闫 玮 | 于洪光 | 张 聪 |
| 常冬梅        | 李 阳 | 王浩淞 | 王雁冰 |
| 乔永亮        | 姜 平 | 冯博微 | 曹 睿 |
| 曹 洋        | 蒋大伟 | 李祥涛 | 赵 军 |
| 纪义柏        | 刘玉霞 | 卢志远 |     |
| 本标准主要审查人员： | 马根华 | 周 毅 | 车红锐 |
|            | 王晓阳 | 李 柱 | 王 雨 |
|            |     |     | 王伯昕 |

## 目 次

|     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 1   | 总则 .....      | 1  |
| 2   | 术语 .....      | 2  |
| 3   | 基本规定 .....    | 4  |
| 4   | 机制砂 .....     | 5  |
| 4.1 | 一般规定.....     | 5  |
| 4.2 | 技术要求.....     | 5  |
| 4.3 | 检验及验收.....    | 8  |
| 5   | 机制砂混凝土 .....  | 10 |
| 5.1 | 一般规定.....     | 10 |
| 5.2 | 原材料质量要求.....  | 10 |
| 5.3 | 配合比设计.....    | 11 |
| 5.4 | 制备与施工.....    | 12 |
| 5.5 | 质量验收.....     | 13 |
| 6   | 机制砂砂浆 .....   | 14 |
| 6.1 | 一般规定.....     | 14 |
| 6.2 | 原材料质量要求.....  | 14 |
| 6.3 | 配合比设计.....    | 15 |
| 6.4 | 制备与施工.....    | 15 |
| 6.5 | 质量验收.....     | 16 |
|     | 本标准用词说明 ..... | 17 |
|     | 引用标准名录 .....  | 18 |
|     | 附：条文说明 .....  | 21 |



# 1 总则

**1.0.1** 为规范机制砂的应用，做到技术先进、经济合理、安全适用，确保工程质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于建设工程用机制砂的质量控制及其混凝土和砂浆的配合比设计、制备、施工和验收。

**1.0.3** 机制砂在建设工程中应用除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 机制砂 manufactured sand

以岩石、卵石、矿山废石和尾矿等为原料，经除土处理，由机械破碎、整形、筛分、粉控等工艺制成的，级配、粒型和石粉含量满足要求且粒径小于 4.75mm 的颗粒，不包括软质、风化的颗粒。

### 2.0.2 天然砂 natural sand

在自然条件作用下，岩石产生破碎、风化、分选、运移、堆（沉）积，形成的粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒，但不包括软质、风化的颗粒。

### 2.0.3 混合砂 mixed sand

由天然砂与机制砂按一定比例混合而成的砂。

### 2.0.4 石粉含量 fine content

机制砂中粒径小于 75 $\mu$ m 的颗粒含量。

### 2.0.5 亚甲蓝值（MB 值）methylene blue value

用于判定机制砂吸附性能的指标。

### 2.0.6 片状颗粒 flaky particles in manufactured sand

机制砂中粒径 1.18mm 以上的机制砂颗粒中最小一维尺寸小于该颗粒所属粒级的平均粒径 0.45 倍的颗粒。

### 2.0.7 机制砂混凝土 manufactured sand concrete

以机制砂或混合砂为细骨料配制的预拌混凝土。

### 2.0.8 机制砂砂浆 manufactured sand mortar

以机制砂或混合砂为细骨料配制的预拌砂浆，包括湿拌砂浆和干混砂浆。

### 2.0.9 流动度比 mortar fluidity ratio

机制砂与中国 ISO 标准砂在相同水胶比和胶砂比条件下水泥胶砂流动度的比值。

#### **2.0.10 需水量比 water requirement ratio**

机制砂与中国 ISO 标准砂在规定水泥胶砂流动度偏差下的用水量之比。

### 3 基本规定

**3.0.1** 建设工程宜选用生产母岩为石灰岩、石英岩、花岗岩、安山岩、闪长岩、玄武岩等的机制砂，且母岩的抗压强度应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 的规定。

**3.0.2** 用矿山废石和尾矿等生产的机制砂，有害物质除应符合本标准规定外，还应符合我国环保和安全相关标准的要求。

**3.0.3** 机制砂进场后应按产地、类别及规格分别堆放，防止人为碾压及污染产品。

**3.0.4** 机制砂混凝土及砂浆制备和施工过程中，应对计量、混合、搅拌、运输、施工及养护进行全过程控制。

**3.0.5** 机制砂混凝土及砂浆的生产与应用不应对人体、生物和环境造成有害的影响，涉及有关安全与环保的要求应符合现行国家标准的规定。

**3.0.6** 机制砂混凝土及砂浆的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

## 4 机制砂

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 机制砂按颗粒级配、石粉含量、亚甲蓝（MB）值、泥块含量、有害物质、坚固性、压碎指标、片状颗粒含量技术要求分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类三个类别。

**4.1.2** 机制砂按细度模数分为粗砂、中砂、细砂，其细度模数分别为：粗砂， $3.7\sim 3.1$ ；中砂， $3.0\sim 2.3$ ；细砂， $2.2\sim 1.6$ 。

**4.1.3** 混合砂的技术要求，试验方法，检验规则，标志、存储和运输等应按机制砂执行，机制砂与天然砂的混合比例由试验确定，且天然砂的质量应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的规定。

**4.1.4** 机制砂进场后应进行抽样复检，检验不合格的机制砂不得使用。

### 4.2 技术要求

**4.2.1** 机制砂的颗粒级配应符合下列规定：

1 I类砂的累计筛余应符合表 4.2.1-1 中 2 区的规定；Ⅱ类和Ⅲ类砂的累计筛余应符合表 3.2.1-1 的规定。砂的实际颗粒级配除 4.75mm 和 0.60mm 筛档外，可以超出，但各级累计筛余超出值总和不应大于 5%。

2 I类砂的分计筛余应符合表 4.2.1-2 的规定，对于  $MB > 1.4$  的机制砂，0.15mm 筛和筛底的分计筛余之和不应大于 25%。

3 I类砂的细度模数应为  $2.3\sim 3.2$ 。

表 4.2.1-1 累计筛余

| 砂的分类       | 机制砂、混合砂  |       |       |
|------------|----------|-------|-------|
| 级配区        | 1 区      | 2 区   | 3 区   |
| 方孔筛尺寸 (mm) | 累计筛余 (%) |       |       |
| 4.75       | 5~0      | 5~0   | 5~0   |
| 2.36       | 35~5     | 25~0  | 15~0  |
| 1.18       | 65~35    | 50~10 | 25~0  |
| 0.60       | 85~71    | 70~41 | 40~16 |
| 0.30       | 95~80    | 92~70 | 85~55 |
| 0.15       | 97~85    | 94~80 | 94~75 |

表 4.2.1-2 分计筛余

| 方孔筛尺寸(mm) | 4.75 | 2.36  | 1.18  | 0.60  | 0.30  | 0.15 | 筛底   |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 分计筛余 (%)  | 0~5  | 10~15 | 10~25 | 20~31 | 20~30 | 5~15 | 0~20 |

注：当 MB>1.4 时，0.15mm 筛和筛底的分计筛余之和不应大于 25%。

#### 4.2.2 机制砂的石粉含量应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 石粉含量

| 类别    | 亚甲蓝值 (MB)                   | 石粉含量 (质量分数, %) |
|-------|-----------------------------|----------------|
| I 类   | $MB \leq 0.5$               | $\leq 15.0$    |
|       | $0.5 < MB \leq 1.0$         | $\leq 10.0$    |
|       | $1.0 < MB \leq 1.4$ 或快速试验合格 | $\leq 5.0$     |
|       | $MB > 1.4$ 或快速试验不合格         | $\leq 1.0$     |
| II 类  | $MB \leq 1.0$               | $\leq 15.0$    |
|       | $1.0 < MB \leq 1.4$ 或快速试验合格 | $\leq 10.0$    |
|       | $MB > 1.4$ 或快速试验不合格         | $\leq 3.0$     |
| III 类 | $MB \leq 1.4$ 或快速试验合格       | $\leq 15.0$    |

续表 4.2.2

| 类别   | 亚甲蓝值 (MB)       | 石粉含量 (质量分数, %) |
|------|-----------------|----------------|
| III类 | MB>1.4 或快速试验不合格 | ≤5.0           |

注: 1 当 MB>1.4 或快速试验不合格时, 根据使用环境和用途, 经试验验证, 由供需双方协商确定, I 类砂石粉含量可放宽至不大于 3.0%, II 类砂石粉含量可放宽至不大于 5.0%, III类砂石粉含量可放宽至不大于 7.0%。

2 砂浆用砂的石粉含量不做限制。

**4.2.3** 机制砂的泥块含量应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 泥块含量

| 类别             | I 类  | II 类 | III类 |
|----------------|------|------|------|
| 泥块含量 (按质量计, %) | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤2.0 |

**4.2.4** 机制砂中如含有云母、轻物质、有机物、氯化物、硫化物及硫酸盐, 其含量应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 有害物质含量

| 类别                               | I 类   | II 类  | III类  |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| 云母（质量分数，%）                       | ≤1.0  | ≤2.0  |       |
| 轻物质（质量分数，%）                      | ≤1.0  |       |       |
| 有机物                              | 合格    |       |       |
| 硫化物及硫酸盐（按 SO <sub>3</sub> 质量计，%） | ≤0.5  |       |       |
| 氯化物（以氯离子质量计，%）                   | ≤0.01 | ≤0.02 | ≤0.06 |

**4.2.5** 机制砂的压碎指标应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 压碎指标

| 项目           | I 类 | II 类 | III类 |
|--------------|-----|------|------|
| 单级最大压碎指标 (%) | ≤20 | ≤25  | ≤30  |

**4.2.6** 机制砂的坚固性采用硫酸钠溶液法进行试验时, 砂的质

量损失率应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 坚固性指标

| 项目        | I 类 | II 类 | III 类 |
|-----------|-----|------|-------|
| 质量损失率 (%) | ≤8  |      | ≤10   |

- 4.2.7** I 类机制砂的片状颗粒含量不应大于 10%。
- 4.2.8** 机制砂的表观密度不应小于 2500kg/m<sup>3</sup>；松散堆积密度不应小于 1400kg/m<sup>3</sup>，空隙率不应大于 44%。
- 4.2.9** 当需方提出要求时，应出示膨胀率实测值及碱活性评定结果。
- 4.2.10** 当需方提出要求时，应出示含水率和面干吸水率实测值。
- 4.2.11** 机制砂放射性限值应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

4.3 检验及验收

- 4.3.1** 机制砂的检验分为型式检验、出厂检验和进场复验。
- 4.3.2** 型式检验的检验项目包括本标准第 4.2 节的所有技术要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：
- 1 新产品投产时；
  - 2 正常生产时，每年进行一次；
  - 3 停产半年以上，恢复生产时；
  - 4 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
  - 5 国家质量监督机构或使用单位提出进行型式检验要求时。
- 4.3.3** 机制砂出厂检验项目应包括：颗粒级配（含细度模数）、亚甲蓝值与石粉含量、泥块含量、压碎指标、松散堆积密度。I 类机制砂出厂检验项目还应包括片状颗粒含量。
- 4.3.4** 机制砂进场应提供产品质量证明文件，包括产品质量合格证、出厂检验报告及有效期内型式检验报告。产品质量合格证应

包括下列内容:

- 1 机制砂类别、等级和生产企业信息;
- 2 批量编号及供货数量;
- 3 出厂检验结果、日期及执行标准编号;
- 4 合格证编号及发放日期;
- 5 检验部门及检验人员签章。

**4.3.5** 机制砂进场后应进行抽样复验,复验项目应包括:颗粒级配(含细度模数)、亚甲蓝值与石粉含量、泥块含量、压碎指标、坚固性、松散堆积密度、表观密度和氯离子含量。

**4.3.6** 机制砂出厂检验和进场复验应按检验批进行。检验批组批规则应符合以下要求:

1 机制砂进场复验宜按同产地、同类别、同规格及进场量组批,连续进场每 600t 为一个检验批,不足 600t 亦为一个检验批。

2 机制砂出厂检验,按同分类、类别及日产量组批,日产量不超过 4000t,每 2000t 为一批,不足 2000t 亦为一批;日产量超过 4000t,按每条生产线连续生产 8h 的产量为一批,不足 8h 的亦为一批。

**4.3.7** 机制砂出厂检验和进场复验应按下列规则判定:

1 产品经检验,各项试验结果均符合本标准第 4.2 节规定时,可判为该批产品合格。

2 当有一项试验结果不符合本标准第 4.2 节相应规定时,则应从同一批产品中加倍取样,对该项指标进行复验。经复验后,若试验结果符合规定,可判为该批产品合格;若仍然不符合 4.2 节规定时,则判为不合格。当有两项及以上试验结果不符合时,则判该批产品不合格。

**4.3.8** 机制砂取样及试验方法应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的规定。

## 5 机制砂混凝土

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 机制砂与天然砂参配制备混凝土时，应经试验确定适合的参配比例，保证相关技术指标满足要求。

**5.1.2** 机制砂混凝土的物理力学性能应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定，并应符合工程设计的要求。

**5.1.3** 机制砂配制有抗裂要求的混凝土时，应通过早期收缩和抗裂试验优化配合比。

**5.1.4** 机制砂配制有耐久性要求的混凝土时，其配合比设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 的规定。

**5.1.5** 以机制砂制备混凝土应考虑其所处环境类别、作用等级和设计要求，应对不同岩性机制砂混凝土进行耐久性验证。

### 5.2 原材料质量要求

**5.2.1** 机制砂混凝土用水泥、机制砂、粗骨料、掺合料、外加剂等原材料进场时，应按规定批次提供型式检验报告、出厂检验报告、产品合格证、使用说明书等质量证明文件；原材料进场后进行随机抽检，质量应满足本标准的要求。

**5.2.2** 机制砂的性能指标应符合本标准第 4.2 节的规定要求，用于不同用途混凝土的机制砂还应符合下列规定：

**1** 用于混凝土结构工程的机制砂性能应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的规定；

2 用于高性能混凝土的机制砂性能应符合现行行业标准《高性能混凝土用骨料》JG/T 568 的相关规定；

3 用于具有抗冻、抗渗以及高强、泵送等要求的混凝土的机制砂性能，应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的相关规定。

5.2.3 水泥性能应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 等标准的有关规定。

5.2.4 矿物掺合料应符合下列规定：

1 粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的有关规定；

2 粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的有关规定；

3 其他矿物掺合料应符合相关现行国家标准的规定。

5.2.5 粗骨料性能应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

5.2.6 混凝土用外加剂性能应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 等标准的有关规定。

5.2.7 机制砂混凝土用水应符合国家现行标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

## 5.3 配合比设计

5.3.1 机制砂混凝土的配合比设计、试配、调整与确定，应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定进行。

5.3.2 机制砂混凝土的水胶比按照现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定确定。

5.3.3 机制砂混凝土的单位用水量宜按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 进行初选，并根据流动度比、需水量比进行调整，具体用水量应经试验确定；单位用水量可通过掺外

加剂调整。

**5.3.4** 机制砂混凝土中掺合料的用量可根据机制砂中的石粉含量调整，具体用量需经试验确定。

**5.3.5** 机制砂混凝土的配合比设计应根据机制砂中的石粉含量调整胶凝材料用量，具体用量应通过试验确定。

**5.3.6** 机制砂混凝土的砂率应根据混凝土拌合物性能要求、机制砂的细度模数、石粉含量及其他材料性能经试验确定。当采用相同细度模数的砂配制混凝土时，机制砂混凝土的砂率宜较天然砂混凝土适当提高。

**5.3.7** 粗骨料和细骨料的用量应根据现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定确定。

**5.3.8** 外加剂的品种与掺量应根据机制砂混凝土的强度等级、施工要求、运输距离、混凝土所处环境条件等因素经试验后确定，并应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

**5.3.9** 有特殊要求的机制砂混凝土在进行配合比设计时，除应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

## 5.4 制备与施工

**5.4.1** 机制砂应分仓单独储存，并宜采取防止离析的措施，各种原材料的储存应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

**5.4.2** 机制砂混凝土原材料应采用电子设备计量，其精度应符合现行国家标准《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 的规定。

**5.4.3** 机制砂混凝土应采用强制式搅拌机搅拌，并符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB

50164 的规定。

**5.4.4** 机制砂混凝土的运输应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定，且在运输过程中不应出现离析和分层现象。

**5.4.5** 机制砂混凝土的浇筑和养护应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定；机制砂混凝土浇筑后应采用机械振捣，当采用干硬性混凝土拌合物浇筑成型混凝土制品时，宜采用振动台或表面加压振动成型。

**5.4.6** 以机制砂混凝土浇筑大体积混凝土，在养护过程中应进行温度控制，混凝土内部和表面的温差应符合设计要求。

**5.4.7** 冬季施工环境下，机制砂混凝土的浇筑和养护应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

## 5.5 质量验收

**5.5.1** 预拌机制砂混凝土出厂检验和交货检验应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T14902 的规定。

**5.5.2** 机制砂混凝土质量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构通用规范》GB 55008 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**5.5.3** 机制砂混凝土强度的评定应执行现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定。

**5.5.4** 机制砂混凝土工程施工质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等相关标准的规定。

## 6 机制砂砂浆

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 机制砂可用于制备砌筑砂浆、抹灰砂浆和地面砂浆；Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类机制砂可用于配制各强度等级的砂浆。
- 6.1.2 机制砂制备砂浆应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。
- 6.1.3 机制砂与天然砂参配使用时，参配比例应经试验确定。
- 6.1.4 机制砂砂浆拌合物应具有良好的保水性、粘聚性和流动性，不得离析或泌水。
- 6.1.5 制备机制砂砂浆前应根据机制砂砂浆的施工性能特点制定机制砂砂浆生产质量管理技术方案，并在施工前做好技术交底。
- 6.1.6 机制砂砂浆施工过程中应做好施工记录和养护记录。

### 6.2 原材料质量要求

- 6.2.1 机制砂砂浆用水泥、机制砂、掺合料、外加剂等原材料进场时，应按规定批次提供型式检验报告、出厂检验报告、产品合格证、使用说明书等质量证明文件；原材料进场后进行随机抽检，质量应满足本标准的要求。
- 6.2.2 机制砂的性能指标应符合本标准第 4.2 节的规定要求，同时还应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的规定。
- 6.2.3 水泥性能应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175、《砌筑水泥》GB/T 3183 等相关标准的规定。
- 6.2.4 砂浆用外加剂性能应符合以下规定：
  - 1 减水剂、引气剂、缓凝剂性能应符合现行国家标准《混

凝土外加剂》GB 8076 的规定；

2 增塑剂性能应符合现行行业标准《砌筑砂浆增塑剂》JG/T 164 和《抹灰砂浆增塑剂》JG/T 426 的规定；

3 防水剂性能应符合现行行业标准《砂浆、混凝土防水剂》JC/T 474 的规定；

4 当使用其他具有特殊功能的外加剂时，应符合相关标准的规定。

**6.2.5** 用于配制机制砂砂浆的其他原材料技术要求应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的规定。

### 6.3 配合比设计

**6.3.1** 机制砂砂浆的配合比设计、试配、调整与确定应按现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 和《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220 等相关标准的规定进行。

**6.3.2** 机制砂配制砂浆的单位用水量和单位胶凝材料用量宜在天然砂配制砂浆的基础上适当增加，增加量应经试验确定。

**6.3.3** 有特殊要求的机制砂砂浆，其性能要求应符合相关标准的规定和设计要求，配合比应通过试验优化确定。

### 6.4 制备与施工

**6.4.1** 机制砂砂浆的制备应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181、《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。

**6.4.2** 机制砂砂浆原材料计量应采用电子设备自动计量，计量允许偏差应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的规定。

**6.4.3** 机制砂砂浆应采用强制式搅拌机搅拌，搅拌时间不应低于天然砂砂浆搅拌时间，并直至拌合物均匀稳定。

**6.4.4** 采用混合砂制备砂浆时，机制砂与天然砂应分开存放，在制备过程中再行参配使用，机制砂与天然砂参配比例应经试验确定。

**6.4.5** 干混砂浆的包装和贮存应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的规定。

**6.4.6** 机制砂砂浆的运输和储存应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。

**6.4.7** 干混砂浆进场后的拌合应符合国家现行标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。

**6.4.8** 机制砂砂浆的施工应符合现行行业标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的规定。

## **6.5 质量验收**

**6.5.1** 预拌砂浆进场时，应检查出厂检验报告和型式检验报告。

**6.5.2** 各类砂浆检验批次和抽检数量应符合现行地方标准《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。

**6.5.3** 机制砂砂浆的性能应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。

**6.5.4** 机制砂砂浆施工质量除应符合国家现行标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定外，还应符合下列规定：

1 砌筑砂浆施工质量应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定；

2 抹灰砂浆施工质量应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定；

3 地面砂浆施工质量应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的规定。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：  
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：  
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有所选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 3 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 4 《混凝土质量控制标准》GB 50164
- 5 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209
- 8 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 9 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 10 《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476
- 11 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 12 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 13 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 14 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 15 《砌筑水泥》GB/T 3183
- 16 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 17 《混凝土外加剂》GB 8076
- 18 《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171
- 19 《建设用砂》GB/T 14684
- 20 《建设用卵石、碎石》GB/T 14685
- 21 《预拌混凝土》GB/T 14902
- 22 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046
- 23 《混凝土膨胀剂》GB/T 23439
- 24 《预拌砂浆》GB/T 25181
- 25 《喷射混凝土用速凝剂》GB/T 35159
- 26 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52

- 27 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 28 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 29 《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T 98
- 30 《砌筑砂浆增塑剂》 JG/T 164
- 31 《补偿收缩混凝土应用技术规程》 JGJ/T 178
- 32 《抹灰砂浆技术规程》 JGJ/T 220
- 33 《预拌砂浆应用技术规程》 JGJ/T 223
- 34 《抹灰砂浆增塑剂》 JG/T 426
- 35 《砂浆、混凝土防水剂》 JC/T 474
- 36 《混凝土防冻剂》 JC 475
- 37 《预拌砂浆应用技术标准》 DB22/T 5056



吉林省工程建设地方标准

# 机制砂应用技术标准

DB22/T xxxx—2024

条文说明

## 制定说明

《机制砂应用技术标准》DB22/T ××××-2024，经吉林省住房和城乡建设厅、吉林省市场监督管理厅 2024 年××月××日第×××号通告批准、发布。

为便于广大设计、施工、监理、检测、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《机制砂应用技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

|     |              |    |
|-----|--------------|----|
| 1   | 总则 .....     | 25 |
| 2   | 术语 .....     | 26 |
| 3   | 基本规定 .....   | 27 |
| 4   | 机制砂 .....    | 28 |
| 4.1 | 一般规定.....    | 28 |
| 4.2 | 技术要求.....    | 28 |
| 4.3 | 检验与验收.....   | 29 |
| 5   | 机制砂混凝土 ..... | 31 |
| 5.1 | 一般规定.....    | 31 |
| 5.2 | 原材料质量要求..... | 31 |
| 5.3 | 配合比设计.....   | 32 |
| 5.4 | 制备与施工.....   | 33 |
| 5.5 | 质量验收.....    | 34 |
| 6   | 机制砂砂浆 .....  | 35 |
| 6.1 | 一般规定.....    | 35 |
| 6.2 | 原材料质量要求..... | 35 |
| 6.3 | 配合比设计.....   | 35 |
| 6.4 | 制备与施工.....   | 36 |
| 6.5 | 质量验收.....    | 36 |



# 1 总则

**1.0.1** 经过多年来的大规模开采，吉林省域内的天然砂资源不断减少，随着城乡建设的不断发展和环保整治力度的逐步加大，导致天然砂供应日趋紧张，从而使得机制砂的生产应用越来越受到关注，机制砂逐步替代天然砂已成为行业发展的必然趋势。目前机制砂在吉林省预拌混凝土和预拌砂浆领域已较多应用，鉴于机制砂与天然砂性能有较大差异，为有效规范机制砂在建设工程中的推广应用，保证工程质量，而制定本标准。

**1.0.2** 本条明确了本标准的应用范围及机制砂应用中的主要质量控制环节。

**1.0.3** 本条规定了本标准与其他标准、规范的关系。本标准难以对所有机制砂混凝土、机制砂砂浆的应用情况作出规定，在实际应用中，本标准作出规定的，按本标准执行；未作出规定的，按现行相关标准执行。

## 2 术语

**2.0.2** 机制砂的生产原料种类较为广泛，生产技术水平也逐步提高，与天然砂相比具有自身特性，颗粒级配、粒型及粉料含量对混凝土及砂浆性能具有重要影响。

**2.0.3～2.0.6** 列出的术语与现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 一致。

**2.0.7** 随着天然砂可用资源的减少，以及机制砂生产的逐步发展，很多混凝土或砂浆生产企业采用混合砂，即采取天然砂与机制砂组合的方法来保证机制砂混凝土与机制砂砂浆质量，本标准中，无论采用单一机制砂还是采用混合砂配制混凝土或砂浆，都视为机制砂混凝土或机制砂砂浆。

**2.0.8** 根据工程建设的不同需求，砂浆的形式可分为预拌和干混两种形式，采用机制砂或混合砂配制的砂浆，也必然存在机制砂预拌砂浆和机制砂干混砂浆两种形式。

### 3 基本规定

**3.0.1** 规模生产的砂石企业一般同时生产机制砂和碎石产品，为保证生产的砂、石骨料具有足够的强度以满足混凝土强度等性能的要求，增加了母岩种类及抗压强度的要求。在现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中对不同种类的岩石，分别给出了相应的抗压强度指标值。

**3.0.2** 用于生产机制砂的原料质量，直接决定了机制砂相关技术指标的优劣，必须对其有害物质含量作出规定，同时要求机制砂产品在生产、运输及使用过程中符合环保及安全等相关要求。

**3.0.4** 为确保机制砂混凝土及砂浆的质量，必须进行全过程控制。

**3.0.5** 机制砂混凝土及砂浆的生命周期较长，在各个阶段都会对人体、生物和环境产生影响，因此，要对其涉及的安全与环保方面做出规定。

**3.0.6** 机制砂混凝土及砂浆的放射性水平，除机制砂的影响之外，其他组分也不同程度存在影响，所以，要对其整体放射性水平作出规定。

## 4 机制砂

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 机制砂的分类与现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 保持一致，根据技术要求分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类三个类别，可用于不同混凝土的配制。

**4.1.2** 机制砂的细度模数遵从现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的规定，但不包含特细砂类别。

**4.1.3** 混合砂的相关要求按现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 执行，

机制砂与天然砂混合使用时的比例，宜使混合砂细度模数控制在3.0~2.3之间。

**4.1.4** 通过复检程序来确保进场机制砂产品的质量，避免采用不合格产品给工程建设带来风险。

### 4.2 技术要求

**4.2.1** 机制砂颗粒级配按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行三区划分，并对Ⅰ类机制砂的分级筛余作出规定。

**4.2.2** 机制砂的石粉含量按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定，国内外机制砂应用实践证明，适宜的石粉含量对混凝土性能尤其是和易性有一定改善作用。

**4.2.3** 机制砂的泥块含量按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定，机制砂原料采用开采母岩时一般泥块很少，但采用矿山废石和尾矿时，难免会在生产中带入泥块。

**4.2.4** 机制砂中有害物质含量按照现行国家标准《建设用砂》

GB/T 14684 进行规定。

**4.2.5** 机制砂的压碎指标按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定。

**4.2.6** 机制砂的坚固性指标按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定。

**4.2.7** 机制砂片状颗粒含量按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定，片状颗粒含量能反映机制砂的外形特征，有效区分碎石生产中直接筛分的石屑和专用制砂机生产的机制砂。控制片状颗粒含量，可以达到节省水泥用量，改善机制砂混凝土性能等目的。

**4.2.8** 机制砂的表观密度、松散堆积密度及空隙率等指标按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定。

**4.2.9** 机制砂碱骨料反应指标按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定，当需方提出要求时，应出示膨胀率实测值及碱活性评定结果。

**4.2.10** 机制砂含水率及饱和面干吸水率指标按照现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 进行规定，当需方提出要求时，应出示含水率和面干吸水率实测值。

**4.2.11** 人体放射医学研究表明，人体遭受过量辐射会损伤人的身体健康，导致癌症。为保障建筑环境辐射安全，应对用于建设工程的机制砂放射性作出规定，并按现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定严格控制。

## 4.3 检验与验收

**4.3.1** 机制砂从生产企业进入应用企业，其质量将经过不同主体方的检验确认，型式检验、出厂检验是生产主体的质量承诺，进场检验则是应用方的质量验证和确认。

**4.3.2** 本条规定了机制砂进场时提供的型式检验报告需包含的技

术指标要求，并对型式检验报告的检验时间节点进行了规定。

**4.3.3** 本条规定了机制砂出厂检验报告需包含的检验项目。

**4.3.4** 本条规定了机制砂进场时的检查检验要求，并对出厂合格证内容进行了规定。

**4.3.5** 本条规定了机制砂进场抽样复验项目。

**4.3.6** 本条对机制砂检验批作了规定。

**4.3.7** 本条对机制砂出厂检验和进场检验的合格性判定规则进行了规定。

## 5 机制砂混凝土

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 机制砂和天然砂可以掺配成混合砂使用，其性能指标应符合相关标准要求。

**5.1.3** 机制砂混凝土早期失水速率较快、收缩变形大于天然砂混凝土，因此，在配制满足工程抗裂性能要求的混凝土时，应通过混凝土抗裂性和早期收缩性能试验优选配合比。

**5.1.5** 不同母岩的机制砂对水分及外加剂的吸附能力不同，会对机制砂混凝土耐久性能产生影响，石粉含量变化同样会造成类似影响，因此在应用机制砂时需考虑其结构所处环境类别、作用等级和设计要求，对不同岩性机制砂混凝土进行耐久性验证。

### 5.2 原材料质量要求

**5.2.1** 本条规定了机制砂混凝土原材料进场质量检查及检验要求。

**5.2.2** 机制砂用于有不同要求的混凝土时，则会对其性能指标提出更为具体的要求，如在用于混凝土结构及高性能混凝土情况下，石粉流动度比则成为一个比较重要的指标。所以，本条规定机制砂在用于制备机制砂混凝土时，还要区别情况执行国家现行标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《高性能混凝土用骨料》JG/T 568 及《混凝土质量控制标准》GB 50164 等的相关规定。

**5.2.4** 各种矿物掺合料在混凝土中的作用各不相同，应根据不同工程特性合理选用掺合料。采用两种或两种以上的矿物掺合料混

合使用时，混合比例应通过试验确定，其最大掺量应符合国家现行标准的规定。

**5.2.6** 混凝土常用的外加剂品种较多，各种品种的特性和在混凝土中的作用不同，其品种和掺量的选择应充分考虑混凝土结构设计、施工、结构特点和工程所处环境条件等要求。在混凝土中掺用外加剂时，外加剂应与水泥、矿物掺合料、砂石等材料具有良好的适应性，其种类和掺量应经试验或工程论证确定。不同生产厂家、品种、规格的外加剂复合使用时，应对其相容性进行试验验证。

**5.2.7** 在冬期施工中，可通过水加热法加热原材料。当水泥为 42.5 级以上时，用于生产混凝土的水温度不宜高于 60℃；当水和骨料的温度仍不满足热工计算要求时，可提高水温到 100℃，但水泥不得与 80℃ 以上的水直接接触。

## 5.3 配合比设计

**5.3.1** 根据拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能等要求，在满足工程设计和施工要求的条件下，遵循低水泥用量、低用水量和低收缩性能的原则，按用绝对体积法计算。

**5.3.2** 本条对机制砂混凝土的水胶比取值进行了规定。

**5.3.3** 机制砂饱和面干吸水率大于天然砂，用水量可据机制砂的需水量比等适度增加，具体用水量调整决定于机制砂的实际情况，最终要通过试验确定。

**5.3.4** 矿物掺合料的使用可以有效提高混凝土的技术性能，但在机制砂混凝土中掺用矿物掺合料时，要充分考虑机制砂的性能和混凝土的设计目标，最终通过试验确定掺合料的种类和掺量。

**5.3.5** 机制砂与天然砂相比，比表面积较大，表面裂隙较多，吸水率较大，达到相同工作性能时需要增加水量，因此在保持相同水胶比条件下需要增加胶凝材料用量。因此，建议机制砂混凝土

的胶凝材料最低用量比现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 中规定的胶凝材料最低限量提高  $20\text{kg/m}^3$  左右。

**5.3.6** 机制砂与天然砂相比，表面粗糙、比表面积大，在砂率和其他条件相同的情况下，机制砂混凝土的流动性较小。为保证机制砂混凝土的工作性，应适当提高其砂率，最终经试验后确定配合比。

**5.3.7** 本条规定了机制砂混凝土粗、细骨料用量的确定方法。

**5.3.8** 机制砂与外加剂有匹配性问题，因此外加剂的品种和掺量应根据工程设计和施工要求，按现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定，经试验和技术、经济指标比较后确定。

**5.3.9** 利用机制砂配制有抗折要求的混凝土、高性能混凝土、泵送混凝土、预应力混凝土和大体积混凝土时，要充分考虑机制砂的特点，按照相关标准规定进行配合比设计，最终通过相应试验确定合理配合比。

## 5.4 制备与施工

**5.4.1** 本条规定了机制砂混凝土原材料质量控制要求，不同品种的机制砂应单独存放、避免混杂，其他原材料皆应建立相应台账，所有原材料必须经检验合格后方可使用。

**5.4.2** 本条规定了机制砂混凝土原材料计量的质量控制要求。

**5.4.3** 本条对机制砂混凝土拌合物搅拌制备的控制要求做出规定，因机制砂表面粗糙、多棱角，颗粒级配波动较大，机制砂中的石粉易粘聚成团，其混凝土搅拌开始时的粘稠性较大，宜采用强制式搅拌机生产，并在天然砂混凝土搅拌时间基础上适当延长搅拌时间，以提高机制砂混凝土拌合物的均匀性。

**5.4.4** 本条对机制砂混凝土拌合物运输过程中的质量控制作出规定。

**5.4.5** 本条对机制砂混凝土施工过程中，拌合物浇筑养护等过程应遵循的技术要求做出规定。

**5.4.6** 大体积混凝土由于内外温差较大，容易产生温度裂缝，必须控制混凝土内部和表面的温差。

## **5.5 质量验收**

**5.5.1** 本条依据现行国家标准《预拌混凝土》GB/T14902 的规定，对机制砂混凝土出厂检验及交货检验作出规定。

**5.5.2** 本条对机制砂混凝土的质量进行规定。

**5.5.3** 本条规定了机制砂混凝土强度检验评定依据。

**5.5.4** 本条规定了机制砂混凝土施工质量需满足的标准要求。

## 6 机制砂砂浆

### 6.1 一般规定

- 6.1.1** 本条规定了机制砂在砂浆中的应用范围。
- 6.1.2** 本条规定了由机制砂制备的砂浆应符合的标准。
- 6.1.4** 机制砂砂浆拌合物具有良好性能是进行施工的前提，通过添加外加剂是改善机制砂砂浆性能的有效途径。
- 6.1.5~6.1.6** 本条对机制砂砂浆生产及施工进行了基本规定。

### 6.2 原材料质量要求

- 6.2.1** 本条规定了机制砂砂浆的原材料进场质量检查及检验要求。
- 6.2.2** 本条对用于砂浆的机制砂性能进行了规定，用于预拌砂浆的机制砂不应含有粒径大于 4.75mm 的颗粒，当用于干混砂浆时要求含水率应小于 0.5%。
- 6.2.4** 本条对机制砂砂浆可使用的外加剂性能要求进行了基本规定。
- 6.2.5** 本条依据现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的要求，对机制砂砂浆的其他原材料性能作出规定。

### 6.3 配合比设计

- 6.3.1** 本条规定了机制砂砂浆配合比设计、适配及调整的方法要求。
- 6.3.2** 机制砂砂浆配合比中，细骨料相对固定，机制砂吸水率高，

应增加用水量，胶凝材料的用量调整取决于机制砂情况，应通过试验来确定。

**6.3.3** 本条对有特殊要求的机制砂砂浆配合比作出规定。

## **6.4 制备与施工**

**6.4.1** 本条对机制砂砂浆的制备依据作出规定。

**6.4.2** 本条规定了机制砂砂浆原材料计量要求。

**6.4.3** 本条对机制砂砂浆拌合物搅拌制备的控制要求做出规定，基于机制砂的性能特点，应采用强制式搅拌机。

**6.4.4** 本条对以混合砂制备机制砂砂浆作出规定。

**6.4.5** 本条对干混砂浆的包装、贮存和运输作出规定。

**6.4.6** 本条对湿拌砂浆的运输作出规定。

**6.4.7** 本条对干混砂浆的存储和应用作出规定。

**6.4.8** 本条基于《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的规定，对机制砂砂浆的施工作出规定。

## **6.5 质量验收**

**6.5.1** 本条规定了预拌机制砂砂浆进场时的检查内容。

**6.5.2** 本条基于现行地方标准《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定，对各类砂浆检验批次和抽检数量作出规定。

**6.5.3** 本条对机制砂砂浆的性能作出规定。

**6.5.4** 本条对机制砂砂浆施工质量作出规定，并重点强调了砌筑砂浆、抹灰砂浆及地面砂浆的质量要求。