

中华人民共和国建材行业标准

JC/T ××××—××××

中国 ISO 标准砂粒度检测方法

Particle size test method of the China ISO standard sand

(报批稿)

(本稿完成于 2021 年 1 月)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构与起草规则》的规定起草。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC 184)归口。

本文件起草单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司、厦门艾思欧标准砂有限公司、安徽皖维高新材料有限公司、陕西富平生态水泥有限公司。

本文件主要起草人：肖忠明、念保云、王昕、刘晨、马兆模、辛春、王松苗、张金山、刘潭、杨超、屈星、郭俊萍、席劲松、郑旭、杜勇。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

# 中国 ISO 标准砂粒度检测方法

## 1 范围

本文件规定了中国 ISO 标准砂粒度检测方法的术语和定义、原理、仪器设备、样品制备、检测方法、检测结果等。

本文件包括筛析法和激光法两种方法。筛析法是基准方法，适用于标准砂粒度过程检测与产品合格判定。激光法是代用方法，适用于标准砂生产过程粒度过程控制。

## 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 6003.1 试验筛技术要求和检验 第 1 部分：金属丝编织网试验筛  
GJC/T 721—2006 水泥颗粒级配测定方法 激光法

## 3 术语和定义

GB/T 6003.1 和 JC/T 721—2006 界定的术语适用于本文件。

## 4 筛析法

### 4.1 方法原理

利用孔径依次为 2.0mm、1.6mm、1.0mm、0.5mm、0.16mm 和 0.08mm 的方孔筛对标准砂样品进行筛分，并以筛上物的质量百分数表征样品粒度分布情况。

### 4.2 仪器设备

#### 4.2.1 试验筛

应符合 GB/T 6003.1 的有关规定，且经定期校准后方可继续使用。试验筛筛网需定期进行校准，按附录 A 进行。

#### 4.2.2 天平

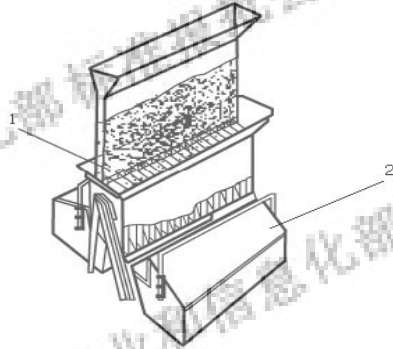
量程不小于 2000g，分度值不大于 0.1g。

#### 4.2.3 分样器

分样器由两组相对交叉的下料槽和接收器组成，且两侧格槽数相等，每侧至少 8 个，结构示意图如

JC/T ××××—××××

图 1 所示。每个下料格槽开口尺寸应小于 5mm；格槽对水平面倾角至少为 60°。



标引序号说明：

1——下料槽；

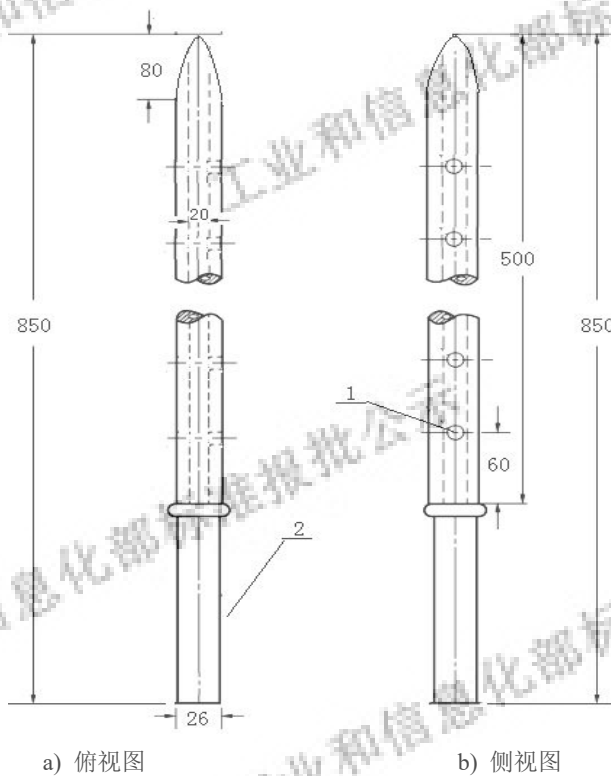
2——接收器。

图 1 分样器示意图

#### 4.2.4 单级砂取样器

标准砂单级砂取样器示意图见下图 2。

单位为毫米



标引序号说明：

1——取样孔，直径 $\Phi 16$ mm；

2——取样手柄。

图 2 单级砂取样器示意图

#### 4.2.5 机械筛分机

机械筛分机宜为震摆式砂筛机，每分钟摆动(230±5)次，每分钟震击(175±5)次。

### 4.3 样品制备

#### 4.3.1 取样

单级砂和半成品砂样品抽取质量均不小于 2000g。抽取袋装单级砂样品时，用取样器从袋中部按对角线交叉抽取；取散装半成品砂样品时，用取样器从均匀分布的四点取样；从料流取样时用定时横切料流方法抽取。

成品砂从标准砂生产线或成品砂库房按批次抽样后，再在其中随机抽取 2 小袋用于粒度检测。

#### 4.3.2 样品缩分

将所取样品用分样器进行缩分后进行粒度检测。其中，单级粗砂样品缩分至(150.0±10.0)g，单级中砂和细砂均缩分至(100.0±10.0)g；成品标准砂样品缩分至(170.0±5.0)g。缩分后样品准确称量，精确至 0.1 g。

### 4.4 检测步骤

#### 4.4.1 成品标准砂检测

4.4.1.1 把试验筛和底盖清扫干净，将筛网孔径分别为 2.0mm、1.6mm、1.0mm、0.5mm、0.16mm 和 0.08mm 的试验筛从上到下依次排列放置在筛底上。将缩分后准确称量的样品(4.3.2)放入 2.0mm 的试验筛上，放上筛盖并将各级试验筛套筛固紧在机械筛分机(4.2.5)上。

4.4.1.2 开启筛分机筛分 5min。然后取下试验筛，先手执孔径 2.0mm 试验筛往复摇动，并轻轻拍打筛框，拍打速度为 120 次/min，每 30 次向同一方向转动 90°，使试样均匀分布在筛网上，且不得使样品损失。称取每分钟通过筛网的样品量，当样品量不超过 0.1 g 时，为筛分终点。准确称量筛余物质量( $G_1$ )，并将筛下样品无损失地转移至下一级试验筛中(孔径 1.6mm)。

4.4.1.3 按上述方法，依次完成余下各级试验筛筛析操作，其筛分终点均为每分钟通过量不超过 0.4 g。依次称量各级试验筛筛余样品质量( $G_2$ 、 $G_3$ 、 $G_4$ 、 $G_5$ 、 $G_6$ )，并计算各级试验筛筛余百分数。

4.4.1.4 检测过程中，未到筛分终点时不得敲击筛框或反复清理。达到筛分终点后，应及时清理筛网，保持筛网清洁和筛孔畅通，清理下来的样品应计入筛余物。筛析检测前后样品总质量变化应在 0.5 g 以内，否则重新进行检测。

#### 4.4.2 半成品和单级砂粒度检测

半成品和单级砂粒度检测方法 4.4.1 相同，所用试验筛与其粒度要求相对应。

### 4.5 计算与结果处理

检测样品筛余百分含量按公式(1)计算，筛余百分数保留至小数点后一位。

$$R = \frac{G_i}{m} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$R$ ——样品筛余百分数，%；

$G_i$ ——各级试验筛筛余物质量，单位为克(g)；

$m$ ——样品总质量，以筛析检测后样品累计总质量为计算基数。单位为克(g)。

### 4.6 允许误差

允许误差应符合表 1 中的规定。

表 1 标准砂粒度检测结果（累计筛余百分数）允许偏差

筛网孔径 mm	同一试验室允许极差 %	不同试验室允许极差 %
>2.0	±0.2	±0.2
>1.6	±1.0	±1.5
>1.0	±1.0	±1.5
>0.5	±1.0	±1.5
>0.16	±1.0	±1.5
>0.08	±1.0	±1.5

## 5 激光法

### 5.1 方法原理

激光光束经过试样颗粒会产生散射或被阻挡产生信号变化，并可被传感器接收后转化成光电信号。通过光电信号变化与样品颗粒大小间对应关系分析，利用计算机模型模拟出样品的颗粒分布。

### 5.2 符号

JC/T 721—2006 定义的  $D_{10}$ 、 $D_{50}$ 、 $D_{90}$  等符号适用于本文件。

### 5.3 仪器设备

#### 5.3.1 激光颗粒分析仪

量程范围  $1\mu\text{m}\sim 8\text{mm}$ ，且安装和使用要求均应满足 JC/T 721—2006 附录 A 的有关规定。仪器校准采用附录 A 制备的校准用单级砂和成品砂样品。校验的粒径点为 0.08 mm、0.16 mm、0.32 mm、0.5 mm、0.75 mm、1.0 mm、1.25 mm、1.6 mm 和 2.0 mm。在上述 9 个粒径点上，分析仪测定的累计筛余值与标准样品标准值的绝对误差应小于 3%。有下列情况之一者进行仪器校准：

- 首次使用前；
- 仪器维修后；
- 检测 300 个样品后。

#### 5.3.2 5.0 mm 方孔筛

应符合 GB/T 6003.1 的规定。

### 5.4 检测条件

检测室温度控制在  $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$  之间，相对湿度不大于 70%。室内空气中微粒含量较少，通风良好，无腐蚀性气体，避免阳光直射。激光颗粒分析仪测量单元和计算机等应安装在坚实的工作台。

### 5.5 样品制备

按 4.3.1 方法取样，将所取样品用分样器(4.2.3)缩分：粗砂样品缩分至  $(30.0\pm 2.0)\text{g}$ ；中砂样品缩分至  $(20.0\pm 2.0)\text{g}$ ；细砂样品缩分至  $(10.0\pm 2.0)\text{g}$ ；成品标准砂样品缩分至  $(21.0\pm 2.0)\text{g}$ 。缩分后的样品全部通过 5.0mm 方孔筛(5.3.2)，准确称量，精确到 0.1 g。



## 5.6 检测步骤

- 5.6.1 开启激光粒度仪空压机(压力表显示正常)、进样器和主机电源, 预热 30 min 以上。
- 5.6.2 输入样品名称、样品编号等信息, 并按附录 B 设置激光粒度仪标准参数。
- 5.6.3 检测过程中应保证仪器遮光比在 0.5%~10.0% 范围内, 否则应重新进行检测。
- 5.6.4 在进样器中加满待测样品, 开始检测。
- 5.6.5 打印出检测结果, 保存报告。检测结果中成品砂应给出 0.08 mm、0.16 mm、0.5 mm、1.0 mm、1.6 mm 和 2.0 mm 等粒径点的累计百分含量, 粗砂应给出 1.0 mm、1.25 mm、1.6 mm 和 2.0 mm 等粒径点的累计百分含量, 中砂应给出 0.5 mm、0.75 mm 和 1.0 mm 等粒径点的累计百分含量, 细砂应给出 0.08 mm、0.16 mm、0.32 mm 和 0.5 mm 等等粒径点的累计百分含量。

## 5.7 检测报告

检测报告应包括: 样品名称和编号、激光粒度分析仪类型和编号、校准仪器日期、遮光比、检测日期、检测时间以及  $D_{10}$ 、 $D_{50}$ 、 $D_{90}$  粒度特征参数、粒度分布图、粒径分布表等信息。

## 5.8 检测结果的重复性

一个样品检测 5 次,  $D_{10}$ 、 $D_{50}$ 、 $D_{90}$  检测结果变异系数均应小于 3%。

附录 A  
(规范性)  
标准砂试验筛校准方法

A.1 校准用单级砂和成品砂样品的制备

A.1.1 单级砂校准样品

A.1.1.1 取正常生产的中国 ISO 标准砂粗砂、中砂、细砂三种单级砂各 15kg，分别混均后用硬质密封聚丙烯瓶包装，制成校准用单级砂样品。每种单级砂最小包装单元分别为：粗砂(150.0±10.0)g，中砂、细砂各(100.0±10.0)g。

A.1.1.2 随机抽取 20 个样品，由两名检测人员用检定合格的标准筛网按 4.4 要求进行筛析检测。试验中样品称量质量称量精确到 0.1g，筛余百分数保留至小数点后一位。检测中样品不得有任何损失，取两次检测结果的平均值作为单级砂校准标准值。

A.1.2 成品砂校准样品

A.1.2.1 取 A.1.1 中检测合格的粗、中、细单级砂样品按 1:1:1 混合均匀后，缩分至(170.0±3.0)g，并用硬质密封聚丙烯瓶包装。

A.1.2.2 按 A.1.1.2 方法，由两名检测人员对样品进行筛析检测，取两次检测结果的平均值作为成品砂校准用样品标准值。

A.2 校准样品的保存

校准样品应置于清洁干燥的环境中。

A.3 试验筛校准操作

校准检测按 4.4 条进行试验，用校准样品或检测合格的比对筛网对试验筛进行校准。校准试验由同一操作者平行进行两次，取平均值。当两次平行检测中 2.0mm 筛网对比检测结果偏差大于 0.2%，且其余各级筛网对比检测结果偏差大于 0.5%时应进行第三次检测，并取两次较接近的检验结果为最终检测结果。

校准筛网校准完成后，需对筛网加注校准系数。检测前后样品质量变化应小于 0.5g。每个校准样品最多可使用 6 次。

A.4 试验筛筛网的修正系数

试验筛筛网的修正系数按公式(A.1)计算：

$$S = G_i + G_0 \dots\dots\dots(A.1)$$

式中：

- S——试验筛筛网修正系数，%；
- G<sub>0</sub>——校准样品或比对筛网的筛余百分数，%；
- G<sub>i</sub>——试验筛网的筛余百分数，%。

A.5 数据处理

校准检测中样品称量精确到 0.1 g，筛余百分数保留至小数点后一位。

A.6 合格判定

试验筛筛网的校准检测结果在表 A.1 规定的允许偏差范围内时，该筛网可继续使用，但筛余结果需按修正系数进行修正；否则，该筛网应予以淘汰。

表 A.1 试验筛网允许偏差

校准样品类别	孔径 mm	试验筛允许偏差 %
粗砂	2.0	-0.3~+0.3
	1.6	-2.5~+2.5
	1.0	-1.5~+1.5
中砂	1.0	-1.0~+1.0
	0.5	-1.5~+1.5
细砂	0.5	-1.0~+1.0
	0.16	-2.5~+2.5
	0.08	-1.5~+1.5
成品砂	2.0	-0.3~+0.3
	1.6	-1.5~+1.5
	1.0	-1.5~+1.5
	0.5	-1.5~+1.5
	0.16	-2.0~+2.0
	0.08	-1.5~+1.5

附录 B  
(规范性)

激光粒度检测方法标准参数设置

B.1 遮光比的控制

一般情况下遮光比应控制在 0.1% 至 10% 之间，具体视检测的样品而定。样品量不是一个固定值，通常，颗粒越细，取样量少，颗粒越粗，取样量多。

B.2 标准参数的设置

每次检测时激光仪标准参数宜按表 B.1 进行相应设置。

表 B.1 激光仪标准参数设置

样品	折射率 %	吸收率 %	密度 g/cm <sup>3</sup>	遮光比 %	测量时间 s	背景时间 s	最大进料速率比 %	样品量 g
粗砂	1.52	0.1	2.65~2.66	0.5~10.0	12±2	12±2	36	30±2
中砂	1.52	0.1	2.67~2.69	0.5~8.0	15±2	15±2	24	20±2
细砂	1.52	0.1	2.64~2.67	0.5~6.0	25±2	25±2	16	10±2
成品标准砂	1.52	0.1	2.66~2.68	0.5~8.0	19±2	19±2	23	21±2