

烧结矿和球团矿 转鼓强度
的测定方法

YB/T 5166—93

Iron ore pellets and sinter—Determination of
tumbler strength

本标准规定了测定烧结矿和球团矿转鼓指数和抗磨指数的方法,用以检验烧结矿和球团矿的抗冲击性和耐磨性。

本检验方法适用于高炉用的烧结矿和球团矿,检验常温下上述的机械强度。

1 参考文献

- 1.1 ISO 3271—1975 铁矿石—转鼓强度检验方法
- 1.2 ISO 3081 铁矿石—手工方法取样
- 1.3 ISO 565—1972 筛孔尺寸
- 1.4 ISO 3310/II—1975 筛板
- 1.5 ISO 4701 铁矿石—用筛分方法确定粒度分布
- 1.6 GB 2007—80 散装矿产品取样、制样通则

2 定义

- 2.1 转鼓指数:物料抵抗冲击和摩擦的能力的一个相对度量,以+6.3 mm 部分的重量百分数表示。
- 2.2 抗磨指数:物料抗摩擦的能力的一个相对度量,以-0.5 mm 的重量百分数表示。
- 2.3 转鼓试验的试样:代表一个批量或一个批量的一部分的转鼓强度的试样。

3 基本原理

用 15 kg 试样,在内径 1 000 mm,内宽 500 mm 的转鼓中转动 200 转后,用孔宽为 6.30 mm 和 0.5 mm 的方孔筛进行筛分,对各粒级重量进行称量并计算转鼓指数和抗磨指数。

4 设备及装置

4.1 转鼓试验机(见附图)

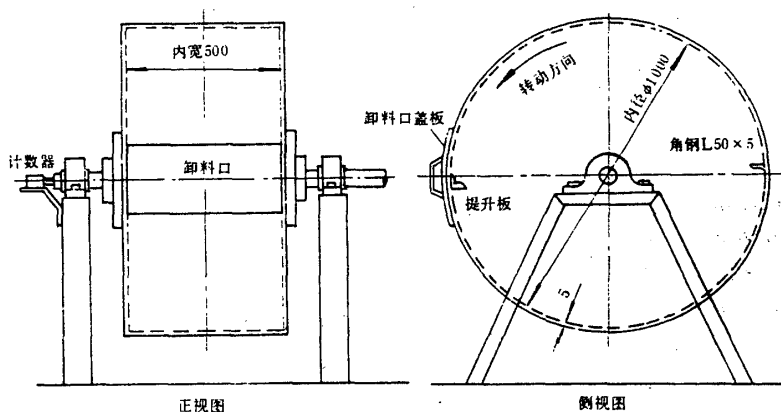
转鼓内径为 1 000 mm,内宽为 500 mm。钢板厚度不小于 5 mm。如果转鼓的任何局部位置的厚度已磨损至 3 mm,应更换新的鼓体。

两个对称装置的提升板,用 50×50×5 mm、长 500 mm 的等边角钢焊在转鼓内侧。其中一个焊在卸料口盖板内侧,另一个焊在其对方的鼓壁内侧,二者成 180°配置。角钢的长度方向与鼓轴平行,角钢的一边向圆心,另一边按转鼓转动方向来说朝后,角钢高度如已磨损至 47 mm,应更换。

卸料口盖板内侧应与转鼓内侧面组成一个完整的光滑的表面。盖板应有良好的密封,以避免试样损失。

转鼓轴不通过转鼓内部,应用法兰盘连接,焊在转鼓两侧,以保证转鼓两内侧面光滑平整。

马达功率不小于 1.5 kW, 以保证转速均匀, 并在停转后, 转鼓再继续转动一周以内能够停下来, 采用计数器自动控制规定转数, 转鼓转速规定为 $25 \pm 1 \text{ r/min}$ 。



4.2 检验筛

4.2.1 筛板的配备

筛板规格按附录 B“检验铁矿石(包括烧结矿、球团矿)的常温和高温性能所使用的冲孔板筛的技术规范”制备。

使用孔径为 40.0、25.0、16.0、10.0、6.3 mm 的冲孔方孔筛板和孔径为 2.0、1.0、0.5 mm 的金属网筛。

4.2.2 鼓前筛分 使用振动分级筛

振动分级筛由两个分级筛组成。一个筛上安 40.0×40.0 mm、25.0×25.0 mm 两级筛板, 另一个安 16.0×16.0 mm、10.0×10.0 mm 两级筛板。每层筛面由两块 500×800 mm 长的筛板顺接组成。

筛分产品为 +40.0 mm、-40.0 mm+25.0 mm、-25.0 mm+16.0 mm、-16.0 mm+10.0 mm 及 -10.0 mm 等五级。进行筛分时, 每次给料量以 10 kg 为准, 最大不得超过 15 kg。

4.2.3 鼓后筛分 使用机械摇筛或手工筛

机械摇筛主要参数规定为:

筛子(孔宽 6.3 mm)横向往复筛分, 最大倾角 45° , 往复速度 20 次/min, 筛分时间 1.5 min, 使用计数器控制筛分 30 个往复, 筛框为木质, 其尺寸为 $800 \times 500 \times 150 \text{ mm}$ 。

如果使用手工筛, 主要参数规定如下: 水平往复, 往复次数约 20 次/min, 筛 30 个往复, 往复行程约 100~150 mm, 筛框为 $800 \times 500 \times 100 \text{ mm}$ 或 $600 \times 400 \times 100 \text{ mm}$ 木质。筛分后, +6.3 mm 的粒级称量为 m_1 。

4.2.4 0.5 mm 粒级筛分

4.2.4.1 使用手工筛

使用 $\phi 200 \text{ mm}$ 的分析筛, 先将 -6.3 mm 的试样用筛孔为 1~2 mm 的筛子粗筛一次, 然后将筛下部分的试样分两三次放入 0.5 mm 筛进行筛分, 每次加入量最多不能大于 300 g。筛分频率约 120 次/min, 行程约 70 mm, 当筛下物在一分钟内不超过试样重量的 0.1% 时, 即为筛分终点。如果在筛分 30 分钟仍未达到筛分终点时, 可由供、销双方协商规定筛分时间。

4.2.4.2 也可以使用机械筛筛分, 但必须进行对比试验并且确认机筛结果与手筛结果的差值不大于 2%, 才认为有效。

4.2.4.3 将各次所得的 0.5 mm 及 1.0~2.0 mm 的筛上物合并称重为 m_2 , -0.5 mm 部分集合起来

称重为 m_3 。

4.3 称量装置

使用 50 kg、1 kg 两级台秤或磅秤。感量为 1%，或更精确一些。

5 取样和制样

5.1 取样、制样方法中除本章规定的条款外，其他有关规定按 GB 2007—80“散装矿产品取样、制样通则”执行。

5.2 冷烧结矿，在皮带上取样。

5.2.1 取样地点一般规定在烧结厂与炼铁厂交界处的转运站的交接皮带上，也可以在冷却机的出口皮带上。

5.2.2 手工方法取样，在皮带端面取样或在皮带一侧取样时，要兼顾全横断面或半个横断面各处都有均等机会被铲取。

可采取以下两种方法之一进行取样和转鼓试验。方法一，每 15 min 取样一次，每次取样约 15 kg，两小时内集 8 份样约 120 kg，做一次转鼓试验（作双试样）。方法二，每 15 min 取样一次，每次取样约 8 kg，每四小时内集 16 份样约 120 kg 做一次转鼓试验（作双试样）。在做单一转鼓试验时，取样和集样重量均按上述减半。

5.2.3 因故在规定时间内所取的份样的总和不够一个试验用时，所取份样弃去，不再进行转鼓检验。

5.3 贮矿场的冷烧结矿和车皮运输，取样方法按 GB 2007—80 执行。

5.4 试样制备

5.4.1 每个试样的所有份样集合后按 5.2.2 规定进行筛分备用。

5.4.2 经浇水的烧结矿或露天存放过的烧结矿在进行转鼓检验前，应在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干。

5.4.3 烧结矿和铁矿石每次转鼓试样的重量应保证 10.0~40.0 mm 粒级部分有 60 kg 以上，这批试样应作 40.0 mm、25.0 mm、16.0 mm、10.0 mm 四级筛分、称量，计算出重量百分比。

5.4.4 球团矿每次试样应保证 10.0~40.0 mm 部分有 60 kg 以上，球团矿进行 10.0 mm 和 40.0 mm 两级筛分，取 10.0~40.0 mm 粒级作为检验试样。

5.4.5 所有试样采取后，在四小时内必须进行转鼓试验，否则，试样报废。

5.4.6 作单一试样检验时，按 5.4.3、5.4.4 规定的重量减半。

6 试验程序

6.1 试验次数

一般规定每次检验做两个试验（即所谓作双试样），但是凡属企业内部自产并自用的铁矿石（烧结、球团矿），可以只做单试样转鼓检验。

试验程序示意参见附录 A。

6.2 每个检验的试样重量为 15 ± 0.15 kg，烧结矿的转鼓试样由 40.0~25.0 mm、25.0~16.0 mm、16.0~10.0 mm 三级按筛分比例配制而成。

举例说明：110 kg 烧结矿试样，通过鼓前筛分，结果为：

粒级 mm	+40.0	-40.0+25.0	-25.0+16.0	-16.0+10.0	-10.0	合计
重量 kg	26.40	2 442	31.35	17.27	10.56	110
百分比 %	240	222	28.5	15.7	9.6	100.0

配制转鼓试样 15 ± 0.15 kg，其中：

$$-40.0 \text{ mm} + 25.0 \text{ mm} \text{ 部分: } 15 \times \frac{22.2}{22.2 + 28.5 + 15.7} = 5.02 \text{ kg}$$

$$-25.0 \text{ mm} + 16.0 \text{ mm} \text{ 部分: } 15 \times \frac{28.5}{22.2 + 28.5 + 15.7} = 6.44 \text{ kg}$$

$$-16.0 \text{ mm} + 10.0 \text{ mm} \text{ 部分: } 15 \times \frac{15.7}{22.2 + 28.5 + 15.7} = 3.56 \text{ kg}$$

共计 15.01 kg

6.3 试样放入转鼓后,盖好卸料口盖板,在转速 $25 \pm 1 \text{ Y/min}$ 下转动 200 转,然后卸下盖板,放出试样。

6.4 用上述机械摇筛或手工筛将鼓后试样进行 6.3 mm 和 0.5 mm 粒级筛分,筛分方法见前。

6.5 将上述各粒级的筛分物归结为 +6.3 mm、-6.3 mm + 0.5 mm、-0.5 mm 三部分试样进行称量,分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 。

7 检验结果计算

7.1 计算公式

$$\text{转鼓指数}^1): T(\%) = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

$$\text{抗磨指数: } A(\%) = \frac{m_0 - (m_1 + m_2)}{m_0} \times 100$$

式中: m_0 —— 入鼓试样重量, kg;

m_1 —— 转鼓后 +6.3 mm 粒级部分重量, kg;

m_2 —— 转鼓后 -6.3 mm 粒级部分重量, kg;

T 、 A 均取两位小数值。

注: 1) 关于烧结矿技术条件中转鼓强度检验指标的新老标准换算关系。

YB 421-77 一级品转鼓指标 $\geq 78.00\%$ 换算为本标准 $\geq 65.50\%$ 。

YB 421-77 合格品转鼓指标 $\geq 75.00\%$ 换算为本标准 $\geq 62.50\%$ 。

7.2 误差要求

7.2.1 入鼓试样重量 m_0 和转鼓后筛分总重量 ($m_1 + m_2 + m_3$) 之差不能大于 1.0%, 即:

$$\frac{m_0 - (m_1 + m_2 + m_3)}{m_0} \times 100 \not> 1.0(\%)$$

凡差值大于 1.0% 的检验试样应重做。

7.2.2 每次平行的两个试样其转鼓指数差值 ΔT 和抗磨指数差值 ΔA 均在允许误差范围内,则认为检验操作合格,取其平均值(精确至 0.1%)发出报告。

转鼓指数允许差值 $\Delta T = |T_1 - T_2| \leq 1.4\%$ (绝对值)

抗磨指数允许差值 $\Delta A = |A_1 - A_2| \leq 0.8\%$ (绝对值)

如果 ΔT 、 ΔA 中有一个超出允许误差值,则应再做两个平行样,这两个补充试样的 ΔT 、 ΔA 如合乎上述规定,则以这两个试样的平均值(精确至 0.12)发出报告。

如补充试样的 ΔT 、 ΔA 仍有不合格者,则用前后四个数据的平均值发出报告。

举例: $T_1 = 67.57\%$, $T_2 = 66.56\%$

$A_1 = 4.42\%$, $A_2 = 5.04\%$

则: $\Delta T = |T_1 - T_2| = |67.57 - 66.56| = 1.01 (< 1.4\%)$

$\Delta A = |A_1 - A_2| = |4.42 - 5.04| = 0.62$ (其绝对值 $0.62 < 0.8\%$)

发出报告结果: $T = \frac{67.57 + 66.56}{2} = 67.065 \quad 67.1\%$

$$A = \frac{442 + 5.04}{2} = 4.73 \quad 4.7\%$$

8 试验报告

包括下列内容：试样鉴定、试验结果、所做试验次数、取样地点、筛分设备和方法、试验中重量损失等记事。