



中华人民共和国国家标准

GB/T 45682—2025

矿用高压辊磨机选型试验方法

Type selection test method of mine high-pressure grinding roll

2025-05-30 发布

2025-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试验条件 2

5 试验设备及器具 2

6 试验内容与程序 3

7 试验数据的处理 4

8 试验报告 5

附录 A（资料性） 磨机试验结果数据表 6

表 A.1 入料粒度分析数据表 6

表 A.2 高压辊磨开路试验数据结果表 7

表 A.3 高压辊磨开路试验产品中心料、边缘料粒度分析结果表 7

表 A.4 闭路试验结果表 8

表 A.5 闭路试验出料产品粒度分析表 9

表 A.6 闭路稳定合格产品粒度分析结果表 10

前 言

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

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国矿山机械标准化技术委员会(SAC/TC 88)归口。

本文件起草单位：洛阳矿山机械工程设计研究院有限责任公司、浙江矿山机械有限公司、中信重工机械股份有限公司、成都利君实业股份有限公司、沈阳建筑大学、沈阳盛世五寰科技有限公司、新干县新衡矿业有限公司、洛阳正方圆重矿机械检验技术有限责任公司。

本文件主要起草人：杨纪昌、潘卫宁、徐挺、陈雪婷、仝丽娟、邓丰权、任云鹏、冯泉、向秋平、王亚珍、戴素江、李斐尔、刘传文、孙健、李向军、何信。

矿用高压辊磨机选型试验方法

1 范围

本文件规定了矿用高压辊磨机选型试验方法的试验条件、试验设备及器具、试验内容与程序、试验数据的处理、试验报告。

本文件适用于矿山粉磨工序中高压辊磨闭路筛分流程中的高压辊磨机选型试验。

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。

DZ/T 0118—1994 实验室用标准筛振荡机技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挤压辊 **extruded roller**

试验机或工业机的主要部件。

3.2

挤压辊线速度 **linear speed of the extruded roller**

V

挤压辊外圆的运行线速度。

注：单位为米每秒(m/s)。

3.3

挤压辊比压力 **specific grinding (press) force of the extruded roller**

F

试验机或工业机的挤压辊运行时，液压站液压缸对其施加的单位截面积推力。

注：单位为牛每平方米(N/mm²)。

3.4

通过量 **test machine throughput**

M

矿石物料在试验机或工业机运行时，每小时通过的矿石质量。

注：单位为吨每小时(t/h)。

3.5

比处理能力 **specific throughput rate**

m

矿石物料在试验机或工业机运行时，计算到单位挤压辊直径、单位挤压辊宽度及单位挤压辊线速度

上的通过量。

注：单位为吨秒每小时立方米 $[\text{ts}/(\text{hm}^3)]$ 。

3.6

输入比能耗 specific energy input

$W(sp)$

矿石物料在试验机运行时消耗在每吨矿石上的净能耗。

注 1：单位为千瓦时每吨 $(\text{kW} \cdot \text{h}/\text{t})$ 。

注 2：采取检测挤压辊输入轴扭矩及转速，或者外接功率计检测计算净功率，再通过试验物料量及物料通过时间计算得出。

3.7

开路辊压试验 open circuit rolling test

在一定试验条件下，固定质量的入料一次性通过试验机被挤压粉碎的试验。

3.8

闭路辊压试验 close circuit rolling test

在特定试验条件下，固定质量的入料经过辊压试验后，对其出料产品筛除指定方孔筛的筛下合格产品，再添加与筛下合格产品等质量的新入料，维持入料的固定质量不变，混匀后再进行下一次辊压试验，以此类推至少进行 4 次循环辊压试验，可以达到试验循环负荷稳定、功率稳定，然后结束的试验。

3.9

闭路试验循环负荷 close circuit test cycle load

在每个循环的闭路辊压试验中，试验出料中筛上料量与新给料量的质量百分比值。

注：数值使用百分数表示。

3.10

产品粒度 the size of the mill product

P_{80}

磨矿产品通过率为 80% 时的方孔筛筛孔尺寸。

注：单位为微米 (μm) 。

4 试验条件

试验满足以下要求：

- 挤压辊线速度： $V=0.46 \text{ m/s}$ ，其他规格试验机的一般正常挤压辊线速度（单位为米每秒）值约等于挤压辊直径 D （单位为米），转速变化可在正常挤压辊线速度的 $\pm 50\%$ 之间选择进行试验；
- 挤压辊比压力： $F=2 \text{ N/mm}^2 \sim 6 \text{ N/mm}^2$ ，可根据物料的易碎性选择 3 个及以上压力条件；
- 液压系统压力： $P=1 \text{ MPa} \sim 5 \text{ MPa}$ ，可根据高压辊磨试验机液压系统对应挤压辊比压力设定；
- 最大入料粒度：可根据高压辊磨试验机挤压辊直径大小确定合适的最大入料粒度，通常为辊径的 $2\% \sim 2.5\%$ ，保证实现层压挤压粉碎即可；
- 给料水分： $0\% \sim 5\%$ ，为方便实验室试验，保证闭路试验准确性，闭路辊压试验宜用干料试验，对于水分条件试验，一般只做开路辊压试验，以判断水分对物料挤压效果的影响。

5 试验设备及器具

试验设备及器具应包括：

- $\Phi 420 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 矿用高压辊磨试验机或其他规格矿用高压辊磨试验机；

- b) PE100 mm×100 mm 颚式破碎机;
- c) $\Phi 305$ mm×305 mm BOND 球磨功指数试验机;
- d) 符合 DZ/T 0118—1994 的 $\Phi 200$ 标准筛振荡机;
- e) 粒度分析仪;
- f) 自动分样仪;
- g) 磅秤 0 kg~150 kg, 精度 ± 0.05 kg;
- h) 量筒若干, 规格分别为 0.1 L、1 L 和 10 L;
- i) 中心料边缘料取样料斗;
- j) 接料筒若干;
- k) 功率计;
- l) 扭矩检测仪器;
- m) 转速计;
- n) 秒表。

6 试验内容与程序

6.1 高压辊磨机开路辊压试验操作步骤如下所述。

- a) 使用颚式破碎机制备试验入料样品, 并用自动分样仪器进行混匀缩分。
- b) 分析入料粒度分布。
- c) 启动高压辊磨试验机。
- d) 调定高压辊磨试验机液压系统压力、挤压辊线速度, 而后分批次进行各个条件的固定入料质量的开路辊压试验, 入料前记录试验机空载功率或扭矩。开启入料闸门后, 记录物料通过时间(单位为秒), 检测运行功率或扭矩, 在取样料斗的合适取样位置, 分别取中心料样品和边缘料样品各一次, 样品做好标识。
- e) 取样结束后停机, 结束开路辊压试验。
- f) 对试验取样样品进行烘干、打散、筛分, 分析粒度分布。
- g) 计算不同液压系统压力、挤压辊线速度等试验条件下的开路辊压试验通过量、比处理能力、输入比能耗。

6.2 在批次开路辊压试验结果分析后, 调定合适的挤压辊比压力和挤压辊线速度, 开始根据工艺需要进行闭路辊压试验, 闭路辊压试验操作步骤如下所述。

- a) 启动高压辊磨试验机。
- b) 调定高压辊磨试验机合适的挤压辊比压力和挤压辊线速度。
- c) 分批次进行固定入料质量的循环闭路辊压试验, 入料前记录试验机空载功率或扭矩, 而后记录每个循环试验的物料通过时间(单位为秒), 检测运行功率或扭矩, 记录闭路试验循环负荷, 一般在 4 个以上循环试验可达到稳定状态时, 在稳定状态的循环中, 在取样料斗的合适取样位置, 分别取中心料样品和边缘料样品各一次, 取闭路筛筛下合格产品一次, 样品做好标识。
- d) 取样结束后停机, 结束闭路辊压试验。
- e) 对试验取样样品中心料、边缘料和闭路稳定条件的筛下产品分别进行烘干、打散、筛分, 分析粒度分布, 并计算各个产品的 P_{80} 。
- f) 计算各批次的闭路试验通过量、比处理能力、实际输入比能耗。

6.3 辊压前后物料粒度筛分分析筛序建议如下: 包括但不限于以下方孔筛筛序: 26 500 μm 、19 000 μm 、13 200 μm 、9 500 μm 、6 000 μm 、5 000 μm 、3 000 μm 、2 360 μm 、1 700 μm 、1 180 μm 、850 μm 、600 μm 、425 μm 、300 μm 、200 μm 、150 μm 、106 μm 、75 μm 。

7 试验数据的处理

7.1 矿用高压辊磨机设备选型:考虑用户要求,根据高压辊磨试验机输入比功耗、磨矿产品粒度分布和比处理能力等指标,结合工业机规格计算通过量、装机功率及系统循环负荷,进行工业矿用高压辊磨机设备选型。

7.2 高压辊磨试验机输入比能耗按式(1)计算。

$$W(sp) = \frac{W}{M} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$W(sp)$ ——输入比能耗,单位为千瓦时每吨($\text{kW} \cdot \text{h/t}$);

W ——功率计或扭矩检测仪器所测得的净功率,单位为千瓦(kW);

M ——高压辊磨试验机通过量,单位为吨每小时(t/h)。

7.3 高压辊磨试验机比处理能力按式(2)计算。

$$m = \frac{M}{D \times B \times V} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

m ——试验机的比处理能力,单位为吨秒每小时立方米 $[\text{ts}/(\text{hm}^3)]$;

M ——高压辊磨试验机通过量,单位为吨每小时(t/h),根据每个开闭路批次试验物料通过量和通过时间计算;

D ——高压辊磨试验机挤压辊直径,单位为米(m);

B ——高压辊磨试验机挤压辊宽度,单位为米(m);

V ——高压辊磨试验机挤压辊线速度,单位为米每秒(m/s)。

7.4 工业机通过量按式(3)计算。

$$Q = K \times m \times D_1 \times B_1 \times V_1 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Q ——工业机通过量,单位为吨每小时(t/h);

K ——工业机修正系数;

m ——试验机比处理能力,单位为吨秒每小时立方米 $[\text{ts}/(\text{hm}^3)]$;

D_1 ——工业机挤压辊直径,单位为米(m);

B_1 ——工业机挤压辊宽度,单位为米(m);

V_1 ——工业机挤压辊线速度,单位为米每秒(m/s)。

7.5 工业机装机功率估算可根据试验输入比能耗、工业机通过量、传动效率 η 及工业机电机安全服务系数 n 进行修正估算,按式(4)估算。

$$W_1 = \frac{K_1 \times n \times W(sp) \times Q}{\eta} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

W_1 ——工业机装机功率,单位为千瓦(kW);

K_1 ——功率修正系数;

n ——工业机电机安全服务系数;

$W(sp)$ ——输入比能耗,单位为千瓦时每吨($\text{kW} \cdot \text{h/t}$);

Q ——工业机通过量,单位为吨每小时(t/h);

η ——机械传动效率。

7.6 工业机系统循环负荷的估算:利用试验结果中中心料和边缘料的粒度分布,考虑工业机的边缘效应加权估算对应分级筛尺寸的工业机出料粒度分布,再结合系统分级效率估算工业机系统循环负荷。

8 试验报告

8.1 试验报告应包括以下内容:

- a) 一般性数据:用户、物料名称、物料来源(所属地等)、试验日期、试验人员等;
- b) 试验物料的特性:入料粒度分布、样品堆密度、样品水分含量;
- c) 试验结果及评价:磨机试验结果数据表、试验输入比能耗、比处理能力、闭路试验循环负荷、磨矿产品粒度分析结果等;
- d) 工业机选型报告:项目拟选用的工业机规格、装机功率等。

8.2 磨机试验结果数据表参见附录 A。

附 录 A
(资料性)
磨机试验结果数据表

A.1 入料粒度分析数据表见表 A.1。

表 A.1 入料粒度分析数据表

粒度		筛下累积/%
网目	孔径/ μm	
	26 500	
	19 000	
	13 200	
	9 500	
	6 000	
	4 000	
	3 000	
8	2 360	
12	1 700	
16	1 180	
20	850	
30	600	
40	425	
50	300	
65	200	
100	150	
140	106	
200	75	
筛底	0	
$P_{80}/\mu\text{m}$		

A.2 高压辊磨开路试验数据结果表见表 A.2。

表 A.2 高压辊磨开路试验数据结果表

试验项目	开路试验			
	新给料	A1	A2	A3
系统压力/MPa	—	2	3	4
挤压辊比压力/(N/mm ²)	—	2.70	4.05	5.40
挤压辊转速/(r/min)	—	21	21	21
挤压辊线速度/(m/s)	—	0.46	0.46	0.46
净比能耗/(kW·h/t)	—			
比处理能力/[ts/(hm ³)]	—			
产品(中心料)−3 mm 含量/%				
产品(中心料)−75 μm 含量/%				
产品(中心料) $P_{80}/\mu\text{m}$				

A.3 高压辊磨开路试验产品中心料、边缘料粒度分析结果表见表 A.3。

表 A.3 高压辊磨开路试验产品中心料、边缘料粒度分析结果表

粒度		筛下累积/%			
		新给料	中心料/边缘料		
网目	μm		A1	A2	A3
	26 500				
	19 000				
	13 200				
	9 500				
	6 000				
	4 000				
	3 000				
8	2 360				
12	1 700				
16	1 180				
20	850				
30	600				
40	425				
50	300				
65	200				
100	150				
140	106				
200	75				
筛底	0				
$P_{80}/\mu\text{m}$					

A.4 闭路试验结果表见表 A.4。

表 A.4 闭路试验结果表

试验项目	闭路试验			
	A2	B1	B2	B3
循环次数/次	0	1	2	3
系统压力/MPa	3			
挤压辊比压力/(N/mm ²)	4.05			
挤压辊转速/(r/min)	21			
挤压辊线速度/(m/s)	0.46			
净比能耗/(kW·h/t)				
比处理能力/[ts/(hm ³)]				
产品(中心料)－3 mm 含量/%				
产品(中心料)－75 μm 含量/%				
试验循环负荷/%				
产品(中心料) $P_{80}/\mu\text{m}$				

A.5 闭路试验出料产品粒度分析表见表 A.5。

表 A.5 闭路试验出料产品粒度分析表

粒度		筛下累积/%				
		新给料	中心料		边缘料	
网目	μm		A2	B4	A2	B4
	26 500					
	19 000					
	13 200					
	9 500					
	6 000					
	4 000					
	3 000					
8	2 360					
12	1 700					
16	1 180					
20	850					
30	600					
40	425					
50	300					
65	200					
100	150					
140	106					
200	75					
筛底	0					
$P_{80}/\mu\text{m}$						

A.6 闭路稳定合格产品粒度分析结果表见表 A.6。

表 A.6 闭路稳定合格产品粒度分析结果表

粒度		筛下累积/%
网目	孔径/ μm	
	3 000	
6	3 350	
8	2 360	
12	1 700	
16	1 180	
20	850	
30	600	
40	425	
50	300	
65	200	
100	150	
140	106	
170	90	
200	75	
筛底	0	
$P_{80}/\mu\text{m}$		

