

ICS 73.020_

CCS 点击此处添加 CCS 号

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXXX—XXXX

选矿试验技术方法 第 1 部分：破碎筛分

Technical methods of mineral processing test—Part 1: crushing and screening

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 目的任务	2
5 试验样品	2
6 试验设备	2
6.1 称量设备	2
6.2 破碎设备	2
6.3 筛分设备	2
6.4 混匀缩分设备或工具	3
7 试验方法	3
7.1 试验条件	3
7.2 邦德破碎功指数的试验	3
7.3 常规破碎筛分试验	3
7.4 试验操作	3
8 试验记录	4
8.1 记录规则	4
8.2 试验数据分析	4
8.3 试验误差	5
附录 A (资料性) 切乔特公式	6
附录 B (资料性) 实验室破碎设备型号参数	7
附录 C (资料性) 邦德功指数破碎试验方法	8
附录 D (资料性) 粒度特性曲线示例	12
参考文献	13

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。

本文件是DZ/T XXXX《选矿试验技术方法》的第1部分，DZ/T XXXX已经发布了以下部分：

- 第1部分：破碎筛分；
- 第2部分：磨矿分级；
- 第3部分：重选；
- 第4部分：磁选；
- 第5部分：浮选。

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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（TC93）归口。

本文件起草单位：中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、唐山陆凯科技有限公司、福州大学、广东省科学院资源利用与稀土开发研究所、昆明理工大学。

本文件主要起草人：李作敏、冯安生、吕振福、李松奕、左蔚然、王宏利、赵振龙、丁国峰、马晓楠、张博冉、武秋杰、肖庆飞。

引 言

DZ/T XXX《选矿试验技术方法》是选矿试验操作的标准化和规范化指引，以保证试验数据的准确性和试验结果的可靠性。DZ/T XXX《选矿试验技术方法》拟由9个部分组成。

- 第1部分：破碎筛分；
- 第2部分：磨矿分级；
- 第3部分：重选；
- 第4部分：磁选；
- 第5部分：浮选；
- 第6部分：焙烧；
- 第7部分：球团；
- 第8部分：浸出；
- 第9部分：拣选。

本部分为DZ/T XXX的第1部分，明确了实验室选矿试验中的破碎筛分试验技术方法，其中包括相关的术语与定义、目的任务、试验样品、试验设备、试验方法及试验记录等，与相关技术标准配套使用。

选矿试验技术方法 第1部分：破碎筛分

1 范围

本文件给出了固体矿产实验室破碎筛分试验相关的术语与定义，明确了目的任务、试验样品、试验设备、试验方法和试验记录等要求。

本文件适用于固体矿产实验室选矿试验中的破碎筛分试验。

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。

GB/T 7679.5 矿山机械术语 第5部分：破碎粉磨设备

DZ/T 0372 固体矿产选冶试验样品配制规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

破碎 crushing

应用外力将大块矿样分裂成小块矿样的过程。

[来源：GB/T 7679.5-2003,2.1.1,有修改]

3.2

破碎比 reduction ratio

破碎作业中入料平均粒度与出料平均粒度的比值。

注：此破碎比指在试验研究中较广泛使用的真实破碎比。

3.3

破碎段 crushing stage

破碎流程的基本单元。

3.4

可碎性 crushability

矿样破碎的难易程度。

3.5

邦德破碎功指数 Bond crushing work index

表征物料可碎性的参数，数值上等于将1吨理论上无限大的物料破碎到80%的颗粒可以通过100 μm 筛孔时所需的功，单位为每吨千瓦时（kW·h/t）。

3.6

筛分 screening

将粒度范围较宽的矿石颗粒群，按照粒度大小通过单层或多层筛面分成若干个不同粒度级别的作业。

3.7

预先筛分 prescreening

预先筛出需进入破碎段且粒度小于破碎机排矿口的矿石。

3.8

检查筛分 check screening

筛除比目的粒度大的矿石产品。

4 目的任务

制备代表原矿化学性质、工艺矿物学性质的矿样；查明矿石破碎难易程度，用于破碎设备选型；供给磨矿作业合理的给矿粒度；初步解离粗粒嵌布矿物，以满足选别要求。

5 试验样品

5.1 试验样品应代表评价对象的矿石类型和品级，反映矿物组成、化学组分、结构构造、氧化程度、有用矿物嵌布粒度特性、伴生有益有害组分及可能综合回收成分的分布情况和赋存状态等。

5.2 试验样品应保持干燥。

5.3 试验样品应存放在固定的储存场所内，确保样品不与其他物品混合或反应。易氧化样品应密封保存。

5.4 试验样品应按照统一规则编号。

5.5 破碎筛分试验所需矿样质量通常宜根据矿物性质、试验目的、产品粒度组成以及试验规模确定。试验样品的最小质量应满足切乔特经验公式，切乔特公式见附录 A。

5.6 用于破碎的矿样最大粒度应小于破碎设备给矿口宽度的 0.85 倍。

5.7 用于筛分的矿样粒度应满足后续试验要求。

6 试验设备

6.1 称量设备

6.1.1 称量设备一般用于矿样破碎筛分前后的称重。

6.1.2 一般采用台秤或案秤，最大称量和最小分度值的对应关系应符合表 1 所示。

表1 最大称量与最小分度值对应表

最大称量/kg	最小分度值/kg
500	0.2
100	0.05
20	0.01
10	0.005
5	0.005

6.2 破碎设备

6.2.1 粗碎设备一般采用颚式破碎机；中碎设备一般采用颚式破碎机、反击式破碎机、辊式破碎机；细碎设备一般采用辊式破碎机、圆锥破碎机、反击式破碎机。参数见附录 B。

6.2.2 破碎邦德功指数试验采用专用设备，参数见附录 B。

6.3 筛分设备

6.3.1 根据试验样品产品粒度要求不同，可以选用不同筛孔的筛子。

6.3.2 筛孔一般为金属丝编织网和穿孔板，穿孔板分为方孔和圆孔。孔径大小见表 2。

表2 孔径大小范围

筛孔名称	孔径 (mm)
金属丝编织网	0.2~20
穿板孔方孔	4~20
穿板孔圆孔	1~20

6.3.3 选择筛分设备时应考虑适宜的筛孔尺寸系列。

注：常用的筛孔尺寸：100mm、50mm、25mm、12.5mm、10mm、8mm、5mm、3mm、2mm。

6.4 混匀缩分设备或工具

6.4.1 实验室常见的机械混匀设备有筒形混匀器、双锥混匀器、V形混匀器。人工混匀工具包括铁锹、铁铲、漆布或胶布等。

6.4.2 缩分器包括多槽二分器、旋转缩分器等；缩分工具包括铁铲、平底铲等。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 破碎筛分试验一般在实验室内进行。

7.1.2 破碎筛分试验场所地面应为不易沾染的光滑地面。人工破碎和混匀缩分试验样品的地面宜铺有不锈钢板，其厚度不宜低于8mm。

7.1.3 破碎筛分实验室应配备除尘装置、降噪装置。

7.1.4 试验人员应配备安全帽、防尘护目镜、防尘口罩、手套等防护工具，必要时佩戴耳塞。

7.1.5 破碎筛分试验前应清理试验场地、破碎设备、筛分设备以及混匀缩分设备（工具），防止样品受到污染。

7.1.6 设备启动前应检查设备电气线路的安全可靠性、紧固件的紧固性；应将破碎设备三角皮带调节至合适的松紧程度、需润滑部位加润滑油脂。

7.2 邦德破碎功指数的试验

查明矿石的可碎性、选择破碎设备以及比较粉碎设备的工作效率宜进行邦德功指数破碎试验。试验方法详见附录C。

7.3 常规破碎筛分试验

7.3.1 应根据目的试验样品的粒度、试验目的、所需处理试验样品的数量以及原始试验样品的粒度选择合适的破碎机与筛分设备。

7.3.2 应根据矿石的可碎性、原矿的最大粒度与要求破碎产品的最大粒度计算出所需的总破碎比，再根据各破碎段所能达到的破碎比决定需要的破碎段数。

7.3.3 应根据物料中细粒级物料的质量和含泥量来决定是否采用预先筛分。细粒级物料质量占比含量高或含泥多时宜用预先筛分。最后一个破碎段宜采用检查筛分。

7.3.4 实验室破碎试验一般不采用连续破碎流程，若有必要进行连续破碎筛分试验时，充分考虑单次试验时破碎设备和筛分设备的处理能力以及破碎段数设计总流程试验；筛分返回至破碎设备的物料质量宜稳定，若返回物料越来越多应及时修改设备参数或试验方案。

7.4 试验操作

7.4.1 破碎设备的最大入料粒度不应大于给矿口宽度的0.85倍，不符合要求的矿石应先进行人工破碎。

7.4.2 应根据破碎产品的粒度要求调节破碎设备排料口的尺寸。

7.4.3 采用连续破碎流程时，应从后端到前端依次启动有关设备；关闭设备应从前端到后端依次关闭有关设备。

7.4.4 应待破碎设备空载运行3min~5min，运转正常无异响后给料。

- 7.4.5 应在给料口中间将试验样品均匀且连续给入破碎设备。
- 7.4.6 给料结束后，应待破碎设备出料口的产品完全排出，方可关闭电源。
- 7.4.7 预先筛分和检查筛分时选用试验筛的筛孔直径应与该破碎段产品目标粒度相适应。
- 7.4.8 筛分试验时，先空载运行振动筛 2min，应调节振动频率与振动幅度至适宜值，在筛体振动平稳且无明显横向摆动后给料。
- 7.4.9 应均匀且连续将样品给入筛分设备，试样覆盖筛面面积不宜大于筛面面积的 75%，单位时间内的给料量应小于设备的处理量。
- 7.4.10 筛分操作一般从最大筛孔向最小筛孔依次进行，不应用工具或手强制矿样通过筛孔。
- 7.4.11 手工筛分时筛上产品经复筛后，质量变化小于 1%视为作业完成。或者按照约定的筛分效率要求完成筛分试验。
- 7.4.12 使用振动筛时，应在筛面上和筛面下的矿样全部排出后关闭电源。
- 7.4.13 破碎筛分试验完成后，应对设备进行清理，若筛孔内卡有矿样应取出归入筛上样品。
- 7.4.14 产品处理一般包括混匀和缩分。
- 7.4.15 实验室混匀作业宜采用机械混匀，人工混匀时应保证足够的混匀作业次数，应保证每一部分产品的性质、粒度均匀。混匀方法应按照 DZ/T 0372 附录 A 的相关内容执行。
- 7.4.16 缩分出的样品应保证样品质量与粒度关系合理，具体可参考切乔特公式。

8 试验记录

8.1 记录规则

- 8.1.1 试验编号应遵循统一的编号规则。
- 8.1.2 试验计量应使用法定计量单位。
- 8.1.3 试验流程宜绘制流程图表示。
- 8.1.4 破碎筛分试验应有完整的试验记录，试验记录表参见表 3。

表3 试验记录表

设备使用人：		设备使用日期：		试验记录日期：			
设备型号	矿样质量 (kg)	开始时间	结束时间	产品质量 (kg)	温度 (°C)	湿度	备注

- 8.1.5 产品粒度组成应按照表 4 进行记录。

表4 产品粒度组成特征表

粒级(mm)	质量 (kg)	产率 (%)	正累积 (%)	负累积 (%)	备注

8.2 试验数据分析

- 8.2.1 应按照计量设备的感量确定有效数字。
- 8.2.2 计算所得的试验数据宜采用“四舍六入五凑偶”的规则保留有效数字。
- 8.2.3 应按照产率计算公式计算出每个产品的产率，产率计算公式见式 (1)。

$$\gamma_i = \frac{m_i}{M} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- γ_i ——产品*i*的产率；
- m_i ——产品*i*的质量，单位为千克 (kg)；

M ——产品总质量，单位为千克（kg）。

- 8.2.4 将每一粒级筛上产率之和为正累积，每一粒级筛下产率之和为负累积。分别填入表的对应项。
- 8.2.5 宜用粒度特性曲线对粒度组成进行评价，相关示例见附录 D。
- 8.2.6 通过粒度特性曲线可直观了解是否符合试验要求，若符合即证明试验完成，否则需通过改变试验条件重新进行试验。

8.3 试验误差

- 8.3.1 破碎前后矿样质量变化不应大于 1%。
- 8.3.2 单独筛分作业，筛分前后矿样质量变化不应大于 1%。
- 8.3.3 破碎筛分联合作业，作业前后矿样质量变化不应大于 1%。

附录 A
(资料性)
切乔特公式

A.1 为保证试验样品的代表性应按照切乔特公式计算试验样品最小质量。公式如下：

$$M_s = kd^2 \dots\dots\dots(A.1)$$

式中：

M_s ——试验样品最小质量，单位为千克（kg）；

k ——经验系数，与矿石性质有关；

d ——试验样品中最大粒度，单位为毫米（mm）；

A.2 决定 k 值大小的因素有：

- a) 矿石中 useful 矿物分布的均匀程度，分布愈不均匀， k 值愈大；
- b) 矿石中 useful 矿物颗粒的嵌布粒度，嵌布粒度越粗， k 值愈大；
- c) 有用矿物密度越大， k 值愈大；
- d) 矿石中 useful 组分的含量越低（如贵金属矿石）， k 值越大。

某一具体样品的 k 值可借助于类比法或通过试验来确定。通常实践中可参照表 A.1，A.2 选取

表A.1 矿石的均匀性与 k 值的选取

均匀性级别	矿石和精矿种类		
	有色金属	铁	锰
极均匀	0.06	-	-
均匀	0.10	0.025	0.1
中等均匀	0.15	0.05	0.1
不均匀	0.20	0.1	0.1

表A.2 金矿石性质与 k 值的关系

矿石性质	k 值
以微粒金 (<0.01mm) 为主的极均匀矿石	0.20
含中等颗粒金 (<0.6mm) 的不均匀矿石	0.40
含粗颗粒金 (>0.6mm) 的极不均匀矿石	0.8~1.0

附录 B
(资料性)
实验室破碎设备型号参数

作业	设备名称	型号	最大给料粒度 (mm)	最大出料粒度 (mm)	平均处理量 (kg/h)
粗碎	颚式破碎机	PE-400×600	360	120	40000
		PE-150×100	100	50	10000
中碎	颚式破碎机	PE-100×60	50	6	4000
	反击式破碎机	PF-1007	250	30	22000
		PF-1315	350	30	19000
	双辊破碎机	2PGC-450×500	200	80	25000
		2PGC-400×630	150	50	25000
细碎	圆锥破碎机	PYB-0607	60	30	32000
	双辊破碎机	2PG-400×250	30	8	2000
		2PGC-200×125	10	4	600
	反击式破碎机	PF-0504	100	20	6000
邦德破碎功指数试验设备	双摆锤冲击试验机	711.2×50×50	75	-	-

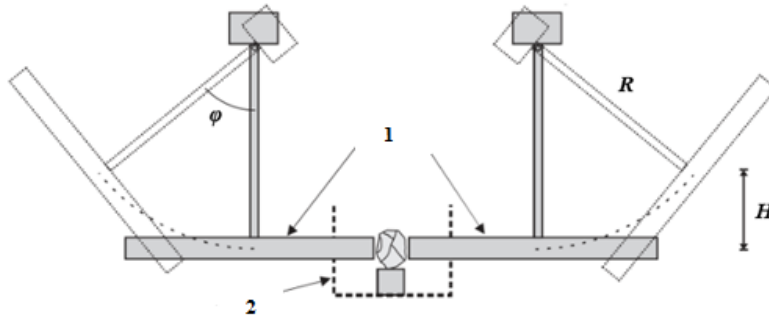
注：表内为可满足实验室破碎需求的破碎机部分型号。详细参数可参照 DZ/T 0115、JB/T 11291、DZ/T 0164、DZ/T 0165、JB/T 10245、JB/T 1388、JB/T 3874、JB/T 13443、JB/T 6993 执行。

附 录 C
(资料性)
邦德功指数破碎试验方法

C.1 低能邦德功指数冲击破碎试验

C.1.1 试验设备

低能邦德功指数破碎试验设备应选用邦德冲击试验机，又称为双摆锤冲击试验机。



标引序号说明：

- 1——摆锤；
- 2——矿石箱

图C.1 双摆锤冲击试验机

C.1.2 试验方法

C.1.2.1 试验前检查设备的零部件是否正常工作，静置时两摆锤长度方向的中心线应在一条水平直线内，两摆轮应灵活。

C.1.2.2 试验物料应具有代表性，一般取 20 块 50mm~70mm 的块状物料样品进行试验，一般挑选厚度方向的两个表面较平行的块状物料。

C.1.2.3 试验步骤一般遵循以下原则：

- a) 测量物料样品的密度和每块样品的质量、厚度并记录；
- b) 取一块样品置于砧座上两个摆锤之间，放置方向为样品厚度与摆锤间距相对应，并使样品打击表面中心与摆锤打击表面中心重合；
- c) 提升连接两摆轮的绳索，使两个摆锤同时向两侧提升 10°，放开绳索使两个摆锤同时下落打击样品。如果样品未被破碎，则以 5° 为增量增加提升角度继续打击，直至样品破碎为止；
- d) 记录样品破碎时的摆锤提升高度、垂直高度和破碎的块数。

C.1.2.4 按上述试验步骤对每一块样品进行试验并记录数据

C.1.3 数据处理

C.1.3.1 由试验数据记录摆锤的提升高度、垂直高度按照式 (C.1) 计算出总势能。

$$E = 2mgR(1 - \cos \varphi) \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- m ——每个摆锤的质量，按照邦德双摆锤冲击试验机的标准型号，摆锤质量为13.62kg；
- g ——重力加速度，取9.8m/s²；
- R ——摆锤中心到摆轮质心的距离，按照邦德双摆锤冲击试验机的标准型号，距离为0.41275m；
- φ ——摆锤提升的角度，单位为度 (°)。

C.1.3.2 按照公式 (C.2) 计算得出每块样品的邦德冲击破碎功指数。

$$W_{ic} = \frac{5893(1-\cos\varphi)}{HS_g} \dots\dots\dots (C. 2)$$

式中：

W_{ic} ——邦德冲击破碎功指数，单位为每吨千瓦时（kW·h/t）；

H ——物料样品厚度，单位为厘米（cm）；

S_g ——物料样品密度，单位为每立方厘米每克（g/cm³）。

C. 1. 4 低能冲击破碎功指数的应用

C. 1. 4. 1 根据邦德冲击破碎功指数可用于计算单位破碎功耗和评价破碎机的工作状态，按照公式（C. 3）计算得出单位破碎功耗。

$$W = 10KW_{ic}\left(\frac{1}{\sqrt{P_{80}}} - \frac{1}{\sqrt{F_{80}}}\right) \dots\dots\dots (C. 3)$$

式中：

W ——单位破碎功耗，单位为每吨千瓦时（kW·h/t）；

K ——修正系数。对于初碎旋回破碎机和颚式破碎机， $K=0.75$ ；对于中、细碎颚式破碎机和中碎圆锥破碎机， $K=1$ ；对于细碎圆锥破碎机， $K=1\sim 1.3$ ；

P_{80} ——80%的排料所能通过的方形筛孔宽，单位为微米（ μm ）；

F_{80} ——80%的入料所能通过的方形筛孔宽，单位为微米（ μm ）。

C. 1. 4. 2 结合确定好的破碎机型号和式（C. 3）计算所得的单位破碎功耗 W ，按照式（C. 4）确定需破碎机数量。

$$n = \frac{WQ}{N\eta} \dots\dots\dots (C. 4)$$

式中：

n ——破碎机数量，单位为台；

Q ——设计要求的总生产能力，单位为每小时吨（t/h）。破碎机闭路工作时需考虑循环负荷；

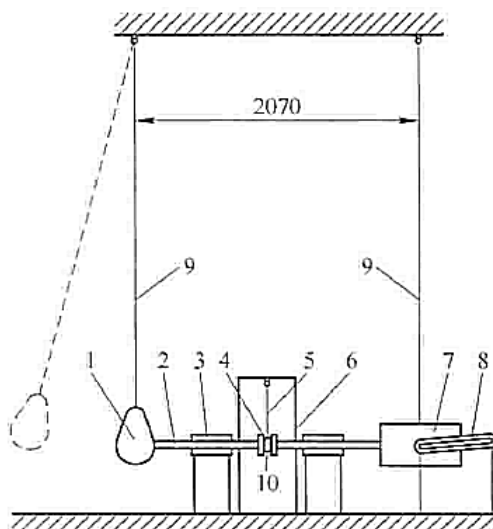
N ——每台破碎机的安装功率，单位为千瓦（kW）；

η ——电动机效率和从电动机到小齿轮轴的机械传动效率。

C. 2 高能邦德功指数冲击破碎功指数

C. 2. 1 试验设备

C. 2. 1. 1 高能破碎功指数宜用于设计圆锥破碎机，试验设备应选用高能冲击破碎机，见图 C. 2。



标引序号说明：

- 1 ——冲击摆；
- 2 ——滑杆；
- 3 ——滑动支撑；
- 4 ——压盘；
- 5 ——吊线；
- 6 ——矿石箱；
- 7 ——回弹摆；
- 8 ——测高尺；
- 9 ——钢绳；
- 10——矿石。

图C.2 高能冲击破碎机示意图

C.2.2 试验方法

C.2.2.1 试验前应检查设备是否正常工作，静置时冲击摆的质心、回弹摆和滑杆长度方向的中心线应在一条直线内，冲击摆和回弹摆应灵活，摆动时质心的高度测量应准确。

C.2.2.2 试验物料应具有代表性，取40块20mm~50mm，质量为90g~100g的物料样品。

C.2.2.3 预先确定冲击摆提升高度，使之重力势能为70J~80J，测定冲击摆能量损失。

C.2.2.4 试验步骤一般遵循以下原则：

- a) 测量物料样品的密度和每块样品的质量并记录；
- b) 取一块样品用吊线悬挂在矿石箱内，置于两压盘之间；
- c) 拉动连接冲击摆的绳索，使冲击摆摆动到预定角度，放开绳索自由下落，通过滑杆将样品击碎，能量传至另一滑杆传递给回弹摆使之向后位移；
- d) 记录样品破碎后回弹摆位移的距离。

C.2.2.5 按上述试验步骤对每一块样品进行试验并记录数据。

C.2.2.6 所有样品试验完毕后收集全部破碎产品进行筛分分析。

C.2.3 数据处理

C.2.3.1 按照公式(C.5)得出有效破碎能量。

$$E = E_1 - E_2 - E_3 \dots\dots\dots (C.5)$$

式中：

- E ——有效破碎能量，单位为焦(J)；
- E_1 ——打击前冲击摆能量，单位为焦(J)；
- E_2 ——打击后冲击摆能量，单位为焦(J)；
- E_3 ——能量损失，单位为焦(J)。

C.2.3.2 由有效破碎能量计算得出单位破碎能量

$$W = \frac{E}{3.6G} \dots\dots\dots (C.6)$$

式中：

- W ——单位破碎能量，单位为每吨千瓦时(kW·h/t)；
- E ——有效破碎能量，单位为焦(J)；
- G ——样品平均质量，单位为克(g)。

C.2.3.3 应按照邦德第三理论公式得出高能冲击破碎功指数。

$$W_{ich} = \frac{W}{\frac{10}{\sqrt{P_{80}}} \frac{10}{\sqrt{F_{80}}}} \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

- W_{ich} ——高能破碎功指数，单位为每吨千瓦时(kW·h/t)；
- W ——单位破碎能量，单位为每吨千瓦时(kW·h/t)；
- P_{80} ——80%的排料所能通过的方形筛孔宽，单位为微米(μm)；

F_{80} ——80%的入料所能通过的方形筛孔宽，单位为微米（ μm ）。

C.2.4 高能冲击破碎功指数的应用

C.2.4.1 高能冲击破碎功指数可用于选择圆锥破碎机和预测圆锥破碎机产品粒度分布，或评价已有圆锥破碎机的工作状态。按照公式（C.8）计算得出圆锥破碎机的单位功耗。

$$W = 10W_{ich} \left(\frac{1}{\sqrt{P_{80}}} - \frac{1}{\sqrt{F_{80}}} \right) \dots\dots\dots (C.8)$$

式中：

W_{ich} ——高能冲击破碎功指数，单位为每吨千瓦时（ $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ ）；

P_{80} ——80%的排料所能通过的方形筛孔宽，单位为微米（ μm ）；

F_{80} ——80%的入料所能通过的方形筛孔宽，单位为微米（ μm ）。

C.2.4.2 可根据公式（C.4）计算得出所需圆锥破碎机的台数。

C.2.4.3 按上述试验步骤对每一块样品进行试验并记录数据。

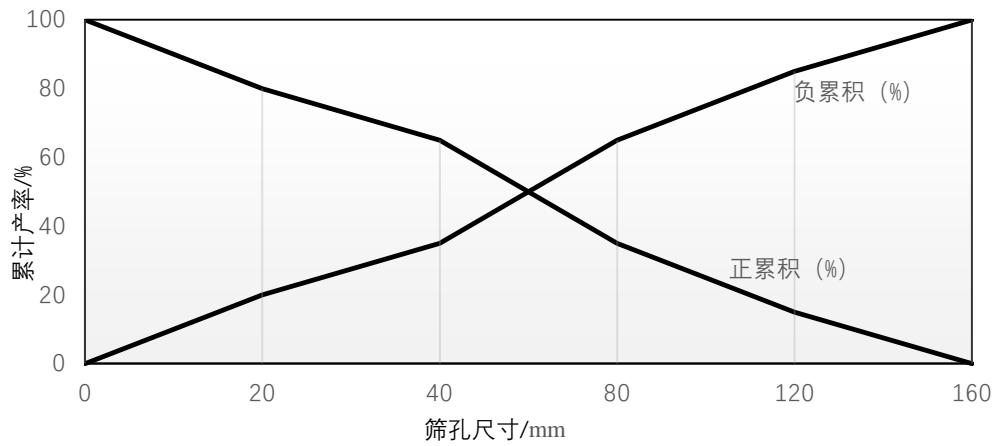
附录 D
(资料性)
粒度特性曲线示例

某矿石产品的粒度组成特征见表D.1。

表D.1 某矿石粒度组成特征表

粒级 (mm)	质量 (kg)	产率 (%)	正累积 (%)	负累积 (%)	备注
-160+120	2.25	15.00	15.00	100.00	
-120+80	3.00	20.00	35.00	85.00	
-80+40	4.50	30.00	65.00	65.00	
-40+20	2.25	15.00	80.00	35.00	
-20+0	3.00	20.00	100.00	20.00	
合计	15	100.00			

根据表格D.1绘制矿石产品粒度特性曲线。



图D.1 矿石产品粒度特性曲线

参 考 文 献

- [1] GB/T 477-2008 煤炭筛分试验方法
 - [2] DZ/T 0115-1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机技术条件
 - [3] DZ/T 0164-1995 实验室用双辊破碎机
 - [4] DZ/T 0165-1995 实验室用PE40×80F防污微型颚式破碎机
 - [5] JB/T 1388-2015 复摆颚式破碎机
 - [6] JB/T 3874-2010 旋回破碎机
 - [7] JB/T 6993-2017 单转子反击式破碎机
 - [8] JB/T 10245-2001 双辊破碎机
 - [9] JB/T 11291-2012 高压辊磨机
 - [10] JB/T 13443-2018 深腔圆锥破碎机
-