

ICS 19.020

D 00

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXX-XXXX

金属矿选冶试验技术要求

General Technical Requirements for Metallic Ore Dressing Tests

(报批稿)

(本稿完成日期:2017年10月)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国国土资源部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义.....	1
4 技术设计	2
4.1 样品采集设计	2
4.2 选冶试验设计	2
5 样品采集与制备	2
5.1 样品采集	2
5.2 样品制备	3
6 选冶试验	3
6.1 选冶试验分类	3
6.2 选冶试验能力要求	4
6.3 选冶试验技术要求	4
7 试验报告编写和资料提交	5
7.1 试验报告编写	5
7.2 资料提交	5
附录 A（资料性附录） 金属矿选冶试验样品采集重量一般要求	6
附录 B（资料性附录） 金属矿石选冶试验报告编写要求	7

前 言

本标准遵照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准附录A、附录B为资料性附录。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会(SAC/TC93)归口。

本标准起草单位：中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所。

本标准起草人：岳铁兵、冯安生、周文雅、王守敬、李英堂、李文军。

DZ/T XXXXX—XXXX

金属矿选冶试验技术要求

1 范围

本标准规定了金属矿选冶试验样品采样和试验方案设计、样品采集与制备、选冶试验分类和要求、试验报告编制和资料提交等技术要求。

本标准适用于金属矿选冶试验样品采集与试验工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 13908 固体矿产地质勘查规范总则

GB/T 17766 固体矿产资源/储量分类

GB/T 25283 矿产资源综合勘查评价规范

DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可选冶性试验 mineral processing and metallurgical feasibility test

用实验室设备，采用浮选、磁选、重选、焙烧和浸出等技术手段，对矿石中 useful 组分进行分离回收的试验，以确定该矿石的可利用性，是否可作为工业原料。

3.2

实验室试验 laboratory test

在可选性试验的基础上，用实验室设备，进行选冶流程结构的多方案比较试验，在必要时进行类似生产状态操作条件下的连续一定周期的试验，以获得较可靠的选冶技术经济指标。可分为实验室流程试验和实验室扩大连续试验。

3.3

工程化试验 engineering test

在专门的试验车间或利用生产厂的一个系列（设备），采用工业生产型设备按“生产操作状态”进行的局部或全流程的试验，指标稳定后需连续稳定运行一定的周期，以确定最终的选冶流程结构、工艺参数和技术经济指标，降低设计、技术改造和投资的风险。可分为半工业试验和工业试验。

4 技术设计

4.1 样品采集设计

4.1.1 试验测试单位应与委托方协同工作，参与样品采集设计。地质勘查各阶段选冶试验样品的采集由地勘单位负责，矿山开发企业或自然人委托的金属矿选冶试验样品的采集由委托方负责。

4.1.2 样品采集应根据矿床地质特征、开采技术条件和施工条件等，制定采样方法，布置采样点个数及位置、确定样品采集重量。

4.1.3 样品采集重量应根据矿石种类、矿石类型、矿石中 useful 矿物和伴生矿物含量确定，具体要求参见附录 A。

4.1.4 应编写试验样品采集设计书。

4.2 选冶试验设计

4.2.1 选冶试验设计应根据矿石性质、前一阶段试验结果及国内外相关资料制订。

4.2.2 选冶试验设计应考虑科学技术进步，采用有工业意义的新技术、新工艺、新设备、新药剂，充分考虑共伴生组分回收，应做到技术经济合理，并符合环保政策。

4.2.3 根据委托方要求编写试验设计书，制订试验方案和试验进度等，对试验结果进行预测、对费用进行估算，具体内容应包括：

- a) 试验任务来源和要求（附任务书或合同书）；
- b) 矿区地质概况、周边自然和社会环境，如水电、交通、经济发展水平等；
- c) 国内外技术水平、动态和发展趋势；
- d) 矿石性质和前一阶段试验结果；
- e) 试验方案选择及依据，试验研究内容，主要关键技术、技术路线和共伴生组分回收途径；
- f) 试验研究进度计划，计划工作量；
- g) 协作内容（包括本单位有关专业配合及对外委托任务）；
- h) 主要仪器、设备和材料的配备购置计划；
- i) 预期成果；
- j) 经费预算；
- k) 试验研究人员，课题负责人名单。

5 样品采集与制备

5.1 样品采集

5.1.1 样品代表性

5.1.1.1 选冶试验样品采集应严格按采样设计进行，保证试验样品代表性。

5.1.1.2 地质勘查各阶段宜根据地质工作程度，采取具有代表性的选冶试验样品。

5.1.1.3 以矿山开发为目的的金属矿选冶试验，试验样品应与首采地段矿石性质一致。

5.1.1.4 试验样品矿石类型、矿物成分、结构构造、有用矿物粒度和嵌布特性、化学成分以及矿石泥化、风化、含水率、碎散程度等应与所代表矿体基本一致。

5.1.1.5 当矿体近矿围岩和夹石中有共伴生组分时，在充分考虑共伴生组分的赋存状态和空间分布基础上，应分别采取不同类型（矿层）、不同品级的近矿围岩和夹石，其配入的比例（即废石配入率）应与相对应的资源量比例基本一致。

5.1.1.6 组合混合样时，采样点数目一般不少于 5 个，不同类型（矿层）、不同品级的矿石质量比例应与所代表的矿体（矿床）中相对应矿石的资源量比例基本一致。

5.1.2 对于易氧化、易受潮的矿石，应避免在探槽和老窿中采样，尽量缩短采样时间，安排合适的季节进行采样施工。

5.1.3 硫化矿床矿样，应视矿石性质、矿床风化程度，确定是否单独采集风化样品。

5.1.4 不同采样点采出的试验样品和单独采出的围岩夹石，应分装分运；在采样、包装、运输过程中，应做到样品不漏不混，不受潮湿、雨淋或污染，包装要结实易于运输，每个试样包装内外部均应有说明卡片。

5.1.5 采样单位应提供详细的样品采集说明书，主要内容如下：

- a) 试验目的和要求；
- b) 矿区概况、矿床地质特征及成因、矿体特征、矿石特征；矿石类型品级及相应的资源储量、矿体围岩及夹石特征等；
- c) 矿床开采技术条件；
- d) 采样方法、采样点位置选择、各采样点所代表矿石种类和品位、所采样品重量、采样点分布位置图；
- e) 样品代表性说明；
- f) 样品包装说明；
- g) 对试验工作的特殊要求说明。

试样的代表性不足或不符合代表性要求时应补采或重采。

5.2 样品制备

5.2.1 应制定破碎缩分流程，宜采用分段破碎缩分，满足后续试验要求，避免在储存过程中过早氧化变质，应充分考虑矿石粒度与具有代表性的最小矿石重量要求。

5.2.2 不同类型、不同位置试验样品应分别破碎筛分，取样分析，验证所采样品分析结果。若分析结果与采样说明书相差较大，应补采或重采试验样品。

5.2.3 试验样品破碎前应清理加工机械，避免混入杂质。

5.2.4 试验测试单位应和委托方商讨确定混合试验样品配制方案。

5.2.5 配制混合试验样品时，各类型各品级矿石质量比例应与所代表矿层（矿床）中各类型各品级矿石资源量比例基本一致。

5.2.6 有开采设计时，根据设计混入率计算围岩和夹石配入率；无开采设计时，根据矿层厚度、矿体产状和将来可能的采矿方法确定配入率，露天开采一般按 5%~10%，地下开采按 10%~25%。

5.2.7 制备好的试验样品应在适宜环境中存放。

6 选冶试验

6.1 选冶试验分类

6.1.1 可选冶性试验

6.1.1.1 可选冶性实验应进行矿石物质组成和化学成分的初步研究。

6.1.1.2 试验结果应确定矿石的可选冶性能，试验结果可作为确定级别较低的资源/储量及编制进一步勘查计划的依据。

6.1.2 实验室流程试验

6.1.2.1 应进行详细矿石物质组成研究；应提出主矿种的选别流程和指标；应提出具有经济价值的共生组分回收途径和指标；应对最终产品和影响选矿工艺的中间产物进行工艺特性测定；应提出尾矿综合利用方向和途径；应对废水的处理提出方案建议。

6.1.2.2 试验结果应为下一阶段试验提供依据或参数，并对矿石利用做出初步评价，为矿床开发预可行性研究提供依据。

6.1.2.3 对易选矿石，在满足矿山设计所需基本参数条件下，可作为矿床开发可行性研究及矿山设计的基本依据。

6.1.3 实验室扩大连续试验

6.1.3.1 应在动态中实现给矿、给药、给水平衡和产品数量与质量的平衡、中间返回循环产物的平衡；试验要素和产品指标也应在类似生产状态的动态平衡中反映出来。

6.1.3.2 试验规模宜为日处理量 1t~10t，达到动态平衡后，应维持连续运转 24h~72h。

6.1.3.3 对一般矿石，实验室扩大连续试验结果可作为矿床开发可行性研究及矿山设计的基本依据。

6.1.3.4 对难选矿石，实验室扩大连续试验结果可作为矿床开发预可行性研究和制定工业指标的基本依据。

6.1.4 半工业试验

6.1.4.1 当矿石选别工艺流程复杂，或矿石是新矿种、新类型，或为大型选矿厂设计提供依据，或需要采用尚无工业实践的新工艺、新设备、新药剂，或选矿产品是新产品时，或实验室扩大连续试验难以查明矿石工艺选别特性或设备某些关键环节可靠性可能影响技术经济指标时，应进行半工业试验。

6.1.4.2 半工业试验规模应根据矿石品位、性质以及工艺流程复杂程度和研究目的在日处理量 10t~50t 之间选择，达到动态平衡后，应维持连续运转 72h 以上，单一重选、磁选，当其流程基本没有返回作业时，可少于 72h，返回作业多的闭路流程试验，应超过 72h。

6.1.4.3 若选矿试验产品为新产品或未达标准的精矿，后续还需要进行冶金或化学工艺加工处理，则半工业试验所得产品在数量和质量上应满足后续试验需要。

6.1.4.4 半工业试验工业模拟度较强，可作为矿床开发可行性研究及矿山设计、技术改造的依据。

6.1.5 工业试验

6.1.5.1 设计大型选矿厂前，或处理极难选矿石，需要获得比半工业试验可信度更高的设计参数和选别指标时，应在半工业试验的基础上进行工业试验。

6.1.5.2 工业试验规模应在日处理量 50t 以上，达到动态平衡后，应维持连续运转 120h 以上，复杂工艺流程的工业试验应连续运转 240h 以上。

6.2 选冶试验能力要求

不同程度选冶试验须由具有相应能力的单位承担，工程化试验须由具有试验面积 1000m² 以上试验场地和与试验规模配套的工业设备的单位承担。

6.3 选冶试验技术要求

6.3.1 选冶试验样品应进行矿石化学成分、矿物组成、矿物粒度、矿物解离度、矿石结构构造和元素赋存状态等工艺特性测定，应确定选冶试验样品的代表性。

6.3.2 选冶试验应按技术设计进行，各个阶段应有更具体工作计划。

6.3.3 使用选冶试验设备，应具有同类型放大的工业化设备。试验前后均应清理试验设备及场地、试验中应按设备操作规程操作。

- 6.3.4 试验信息应及时记录在专用原始记录本上，原始记录应字迹清楚、数据真实、记录完整，妥善保存，试验参数应使用法定计量单位，每批试验应有统一的编号。
- 6.3.5 试验计量设备应经过检定或认可；试验中作业样品质量损失率，浮选、磁选、重选分别不得大于2%、3%、5%，应注明每次试验使用矿量。
- 6.3.6 易变质选矿药剂应随用随配。
- 6.3.7 可选冶性试验和实验室流程试验浮选条件试验点应不少于4个，磁选、电选条件试验点应不少于3个，如果最佳试验点在边界上，可根据情况重新选定试验点进行试验。应进行开路流程结构试验，确定中矿返回点。
- 6.3.8 实验室流程试验的浮选闭路试验应由5个或更多循环组成，达到数量和质量平衡，平衡后循环数应不少于3个；计算最终浮选指标时，应取达到平衡后的试验数据。
- 6.3.9 实验室试验和工程化试验应查明共伴生元素在主流程的走向，对共伴生元素尽可能进行同步回收。
- 6.3.10 实验室试验和工程化试验应进行选矿作业产品检查，包括矿物组成、矿物含量、单体解离情况等。精矿应查明影响精矿质量用途的主要因素；中矿应查明欲回收的矿石矿物含量、单体解离情况；尾矿应查明影响回收率的主要因素。
- 6.3.11 固体矿产地质勘查各阶段选冶试验应参照GB/T 13908进行，以开发利用为目的选冶试验要求按合同约定进行。根据任务书或合同要求应进行尾矿和废水有害组分测定，尾矿和废水经处理后应达到工业排放标准。
- 6.3.12 应根据任务书或合同要求进行矿山设计要求的破碎功指数、磨矿功指数、浮选时间和沉降速度等参数测定。
- 6.3.13 试验样品副样和余样应保存半年至一年，或双方协商确定保存时间。

7 试验报告编写和资料提交

7.1 试验报告编写

- 7.1.1 试验研究工作结束后应及时编写试验报告，编写细则参见附录B。
- 7.1.2 文字说明应简洁明了，重点突出，条理清晰、逻辑严密。
- 7.1.3 试验结果宜用图、表格式列出，每小节末尾应有归纳和小结。

7.2 资料提交

- 7.2.1 资料归档应提交技术文件包括合同书或任务书、设计书、采样说明书、试验原始记录、样品分析测试报告、试验报告、评审验收意见及与项目有关其他技术资料。
- 7.2.2 资料汇交参照DZ/T 0130执行。

附 录 A

(资料性附录)

金属矿选冶试验样品采集重量一般要求

金属矿选冶试验样品采集重量一般要求见表A.1

表A.1 金属矿选冶试验样品采集重量一般要求

单位为 t

矿种类型	选冶试验分类				
	可选性试验	实验室流程试验	扩大连续试验	半工业试验	工业试验
黑色金属	0.1-1	0.2-5	5-35	≥35	≥150
有色金属 (铜铅锌等)	0.3-1	0.6-5	5-35	≥35	≥150
有色金属 (钨钼等)	0.5-1	1-5	5-50	≥50	≥150
稀有金属	0.5-1	1-5	5-50	≥50	≥150
贵金属	0.3-1	0.6-5	5-35	≥50	≥150

注：具体根据矿石含量、选别方法、伴生矿物的含量及是否要求回收等情况，由试验测试单位和委托方共同确定。

BB

附录 B
(资料性附录)
金属矿石选冶试验报告编写要求

B.1 封面格式

(密级:)

××省××市××县××矿区
××矿石选冶试验报告 (二号黑体字)

试验研究单位: (名称) (小三号宋体)

报告提交时间: 年 月 日 (小三号宋体)

B.2 扉页

由报告名称，项目负责人，参加试验人员，化验部门，报告编写人，报告评阅人，专业研究部门负责人，技术管理部门负责人，单位技术负责人，单位负责人组成。

B.3 目录

列出报告的大标题、一级和二级节标题，逐项标明页码，标题应简明扼要、点出各部分主要内容。

B.4 报告正文

报告正文是主体，内容应根据试验合同或任务书而定，一般应包括下列内容：

- a) 前言，包括项目来源、试验目的、地质工作阶段、试验样品情况、选冶工艺流程及取得指标成果，试验起止时间等；
 - b) 试验样品采集和制备及代表性论述；
 - c) 矿石性质，包括矿石物质组成研究、矿石物化性质研究、矿石工艺特性研究；
 - d) 选冶试验方案选择（依据）及评述；
 - e) 包括工艺条件优化过程、依据及评述；综合条件试验描述及评述；稳定试验描述及工艺可靠性评述；
 - f) 产品检查，最终产品及中间产品化学分析、矿石工艺特性测定及物理性能测试结果；影响产品质量和性质主要因素的评述；
 - g) 三废处理，保护生态环境主要措施；
 - h) 技术经济评价或分析，包括选矿成本分析，产品品质波动及价格波动风险分析；
 - i) 结论；
 - j) 附录或附件；
 - k) 简要说明试验设备和药剂的规格、型号、试验装置、测试方法等，并附参考文献目录。
- 其中g)、h)、j)、k)条根据试验分类和具体要求确定，一般报告可不作要求。

B.5 格式要求

扉页格式要求：字体均为小三号宋体。

目录格式要求：“目录”两字居中（三号黑体），下空两行为章、节、小节（靠左）及其开始页码（靠右）。章、节、小节分别以如下方式：第一章、1.1、1.1.1依次标出，章、节、小节与页码之间用“.....”连接。（四号黑体）

正文格式要求：

正文及各级标题一律取固定行间距20pt(磅)，采用标准字符间距。

标题：每章标题以三号黑体居中打印；“章”下空两行为“节”以四号黑体左起打印；“节”下空一行为“小节”，以四号黑体左起打印。换行后空二格打印论文正文。正文采用四号宋体。例：

第一章 ××××（居中书写）（三号黑体）

1.1 ××××（四号黑体）

1.1.1 ××××（四号黑体）

正文（四号宋体）

图、表、公式：正文中的图、表、附注、公式应

采用阿拉伯数字分章（或连续）编号，如：图2-5，表3-2，公式（5-1）等。图序及图名居中置于图的下方，如果图中含有几个不同部分，应将分图号标注在分图的左上角，并在图解下列出各部分内容，图中的术语、符号、单位等应与正文所用一致；表格应采用三线格；表序及表名置于表的上方，表中参数应标明量和单位的符号；图序及图名、表序及表名采用四号楷体字；若图或表中有附注，采用英文小写字母顺序编号，附注写在图或表的下方。公式的编号用括号括起写在右边行末，其间不加虚线。

图、表、公式等与正文之间要有一定的行间距。
