

中华人民共和国黄金行业标准

YS/T 3045—202×

埋管滴淋堆浸提金技术规范

Technical specification for gold heap leach process  
through dripping irrigation with subsurface pipes

(报批稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

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。

本文件由中国黄金协会提出。

本文件由全国黄金标准化技术委员会（SAC/TC 379）归口。

本文件起草单位：内蒙古太平矿业有限公司、长春黄金研究院有限公司、长春黄金设计院有限公司、紫金矿业集团股份有限公司。

本文件主要起草人：白杨、李冠华、张维滨、李强、薛丽贤、邢成军、王芳、武晓婷、张磊、沈鑫、李岩、张新添、张云驰、马平杰、于鸿宾、申永林、苗腾飞、田雨川、范茹红、尚文波、武海龙、蔡创开、郭智斌。

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

# 埋管滴淋堆浸提金技术规范

## 1 范围

本文件规定了埋管滴淋堆浸提金的一般要求、技术要求、安全环保要求。  
本文件适用于金矿石堆浸提金工艺。

## 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 12496.8 木质活性炭试验方法 碘吸附值的测定
- GB/T 20899.1 金矿石化学分析方法 第1部分：金量的测定
- GB/T 29509.1 载金炭化学分析方法 第1部分：金量的测定
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 32840 金矿石
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 34167 黄金矿业术语
- GB/T 51404 有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准
- HJ 943 黄金行业氰渣污染控制技术规范
- YS/T 3001 载金活性炭解吸电解设备技术规范
- YS/T 3014 载金炭
- YS/T 3026 粗金
- YS/T 3028 黄金选冶金属平衡技术规范 堆浸工艺
- YS/T 3038 黄金生产用颗粒活性炭
- YS/T 3042 氰化液化学分析方法 金量的测定

## 3 术语和定义

GB/T 32840 和 GB/T 34167 界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 金矿石 **gold ores**

商业上能生产出金的任何天然或经加工的岩石、矿物或矿石聚集料。

[来源：GB/T 32840—2016，3.1]

### 3.2

#### 堆浸 **heap leaching**

利用浸金溶液渗入矿堆溶出金的工艺。

[来源：GB/T 34167—2017，4.4.5]

## 4 一般要求

- 4.1 堆浸金矿石应符合 GB/T 32840 的要求。
- 4.2 堆浸场场址选择、场地建设、基底建设应符合 GB/T 51404 的要求。
- 4.3 堆浸提金工艺金属平衡应符合 YS/T 3028 的要求。

5 技术要求

5.1 堆浸提金工艺原则流程

堆浸提金工艺原则流程见图1。金矿石或金矿石经破碎（制粒）后运至堆浸场筑堆，预处理后进行滴淋浸出作业，贵液进入提金（炭吸附）系统，载金炭解吸电解产生的金泥经除杂冶炼后获得粗金，贫炭再生后返回系统循环使用。

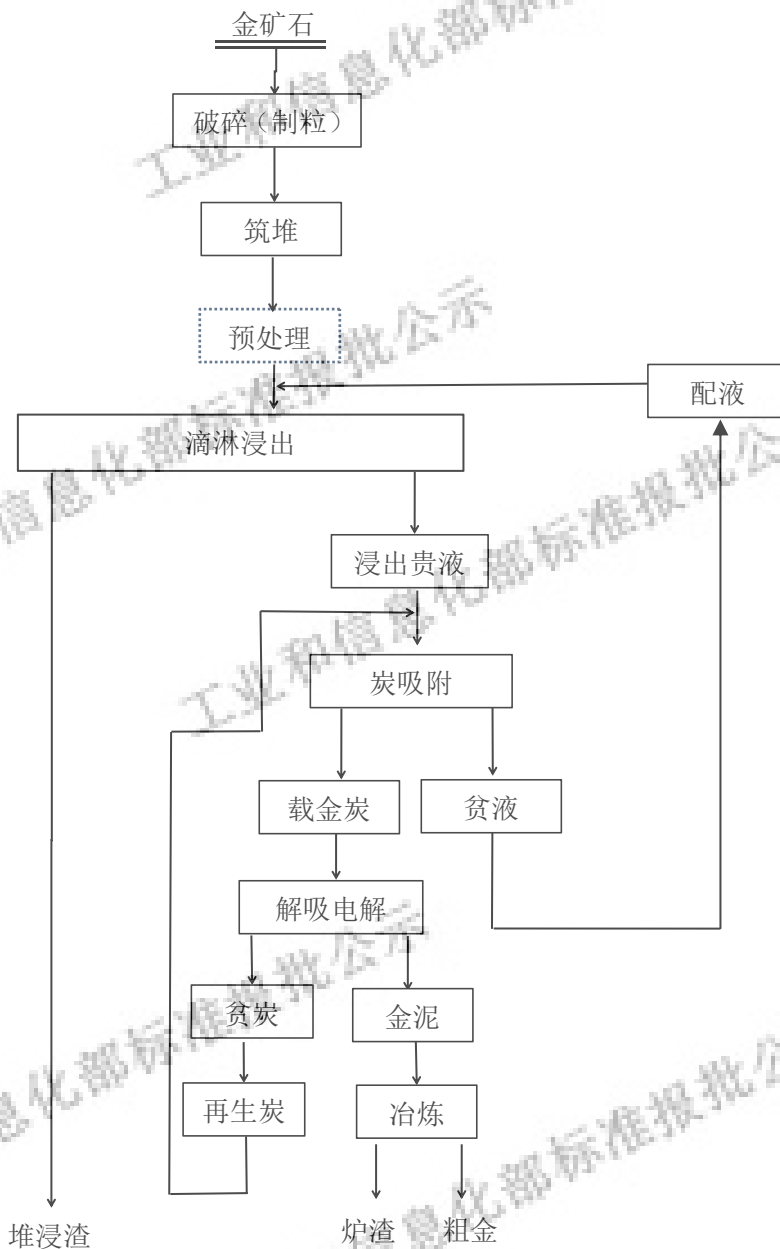


图1 堆浸提金工艺原则流程图

5.2 破碎（制粒）

- 5.2.1 根据金矿石性质、堆浸试验及设计要求，确定破碎工艺及破碎矿石粒度。粒度宜 5mm~20 mm。
- 5.2.2 含泥量大、渗透性差的金矿石宜破碎后筛分，对细粒部分进行制粒，固化后入堆。
- 5.2.3 应定期用标准筛检查破碎粒度。

5.2.4 在破碎过程中应采用自动计量器计量矿石量，入堆矿石金品位按 GB/T 20899.1 的规定进行测定。

### 5.3 筑堆

5.3.1 宜采用平行推移分区域、多层筑堆，矿堆坡面角宜小于自然安息角，边坡宜铺设大块废石固坡。根据矿石破碎粒度、含泥量、处理量等确定筑堆高度，每层宜为 6m~18m。

5.3.2 筑堆时宜先松动下层矿石，矿层边缘应设置安全平台。

5.3.3 矿堆底部渗滤层与金矿石之间宜设置供风系统。不卸堆的堆场宜利用浸出完成后的滴淋系统作供风系统。

5.3.4 敷设滴淋管前矿堆应进行预处理，并满足以下要求：

- a) 金矿石滴淋前调节 pH 为 10~11，
- b) 松动矿堆表面深 1 m~1.5m。

### 5.4 管路敷设

#### 5.4.1 管路布置

埋管滴淋系统由主管、分管、支管、滴淋管组成。主管从供液站敷设至矿堆底层边缘，分管接主管沿滴淋区域边缘敷设，支管接分管敷设在滴淋区域边缘，滴淋管接在支管上，相邻滴淋区域的滴淋管敷设方向宜纵横交错。

支管长度不宜大于 200 m，滴淋管长度不宜大于 60 m，支管中水流压力宜 0.2 MPa~0.4 MPa。支管、分管、主管应接流量计、压力计。

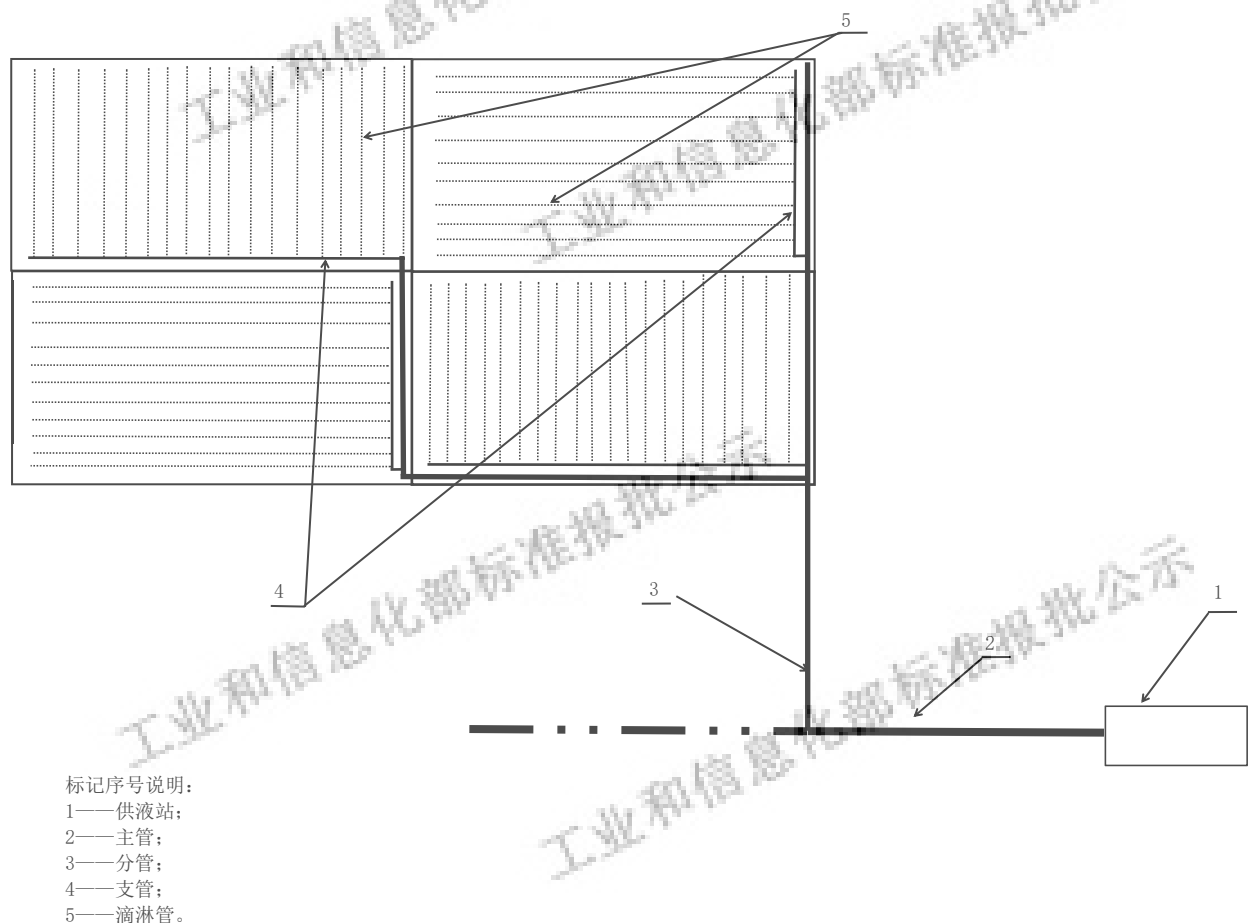


图2 滴淋管敷设示意图

## 5.4.2 滴淋管选择及敷设

## 5.4.2.1 滴淋管性能应满足以下要求：

- a) 滴淋管前端与末端压力均衡；
- b) 滴淋管出水均匀、流量可调、抗堵塞、抗压、防冻结。

## 5.4.2.2 滴淋管敷设参数应满足表1要求。

表1 滴淋管敷设参数

滴淋管敷设参数	尺寸 mm	确定依据
滴孔间距	500~1 000	金矿石粒度、滴淋流量、渗透性、润湿试验等
滴孔孔径	0.6~1.2	出液均匀、流量可调、不堵塞、不冻结
埋管深度	500~1 500	环境温度、蒸发量、生产条件等
埋管行距	500~1 000	金矿石粒度、滴淋流量、渗透性、润湿试验等

## 5.4.3 管路过滤

矿堆供液管路应配过滤装置。

## 5.5 滴淋

## 5.5.1 滴淋方式及浸金药剂的使用应符合表2要求。

表2 滴淋方式及浸金药剂的使用

浸金药剂浓度		滴淋强度		滴淋方式
参数（氰化钠）	依据	参数	依据	
100 mg/L~500 mg/L	堆浸试验、矿堆溶氧量、浸出时间、浸出速度等	5 L/（m <sup>2</sup> ·h）~ 15 L/（m <sup>2</sup> ·h）	金矿石性质、渗透性、堆浸周期等	间断滴淋，滴淋液中应加阻垢剂

## 5.5.2 应定期检查滴淋强度，监测管线压力，进行滴淋管排污。

## 5.5.3 应定期从堆浸循环液中取样，液体中金品位按 YS/T 3042 的规定进行测定。

## 5.5.4 应定期钻取矿堆矿石样品，矿石中金品位应按 GB/T 20899.1 的规定进行测定。

## 5.6 炭吸附

## 5.6.1 根据贵液性质选用适宜的吸附工艺和设备。

## 5.6.2 炭吸附作业应采取逆流方式操作，吸附段数不宜低于 5 段，有效吸附时间不宜小于 30 min。

## 5.6.3 根据生产需要选用符合 YS/T 3038 要求的活性炭。

## 5.6.4 生产出的载金炭应符合 YS/T 3014 的要求。

## 5.6.5 应采用连续滴液取样，液体中金品位按 YS/T 3042 的规定进行测定。

## 5.6.6 载金炭中金品位应按 GB/T 29509.1 的规定进行测定。

## 5.6.7 应定期按 YS/T 3028 的要求做金属平衡分析。

## 5.7 载金炭解吸电解

## 5.7.1 宜采用无氰解吸电解设备进行载金炭解吸电解。

## 5.7.2 解吸电解设备应符合 YS/T 3001 的要求。

## 5.8 贫炭再生

## 5.8.1 解吸电解后的活性炭应进行酸洗除杂湿法再生，再生后活性炭碘吸附值应大于 700 mg/g。



5.8.2 活性炭碘吸附值低于 700 mg/g 时应进行火法再生。再生温度宜为 650 °C~800 °C，通入水蒸气活化。

5.8.3 活性炭碘吸附值应按 GB/T 12496.8 的规定进行测定。

## 5.9 金泥冶炼

5.9.1 解吸电解获得的金泥应预先进行酸湿法除杂。

5.9.2 除杂后的金泥经烘干、配料、熔炼、铸锭后，获得粗金，粗金应符合 YS/T 3026 的要求。

5.9.3 废水应清除重金属等杂质离子，调整 pH 大于 8 后返回系统循环使用。

## 6 安全、环保

### 6.1 安全

6.1.1 应按照 GB/T 33000 的要求建立安全生产管理体系。

6.1.2 应按照 GB/T 29639 要求制定安全生产应急预案。

6.1.3 应定期对关键岗位人员进行安全培训。

6.1.4 堆浸场、储液池、防洪池、事故池等应设防护栏和警示标志。

6.1.5 应按规定保管和使用浸金药剂。

### 6.2 环保

6.2.1 按环境影响评价报告要求，在堆浸场周围指定位置建监测井，定期监测堆场周边水质。

6.2.2 堆浸场停止生产后，用清水洗矿，喷撒适宜的氧化剂，检测清洗液中有害元素浓度，达标后卸堆。

6.2.3 堆浸场闭库应符合 HJ 943 的要求。