



بنام خدا

دانشگاه صنعتی سهند

دانشکده مهندسی مواد

روشهای نوین فراوری و تولید مواد

دکتر اجاقی

نیمسال دوم ۹۴-۹۵



## سرفصل مطالب

- محدودیتها و پیشرفت‌های متداول پیرومتوالورژی
- استفاده از اکسیژن و هوای غنی شده در گدازش
- گدازش تشعشعی
- انحلال میکروبی
- سازوکار انحلال
- انواع باکتریها
- سونوژیمی
- تاثیرات شیمیایی امواج فرا صوت
- کاربرد در لیچینگ و تصفیه



# منابع و مراجع درس

1. M.E. Schlesinger, M.J. King, K.C. Sole and W.G. Davenport, Extractive Metallurgy of Copper, Elsevier, Oxford, 5<sup>th</sup> Ed. 2011.
2. Alain Vignes, Extractive Metallurgy 3: Processing Operations and Routes, John Wiley & Sons, New Jersey, 2011.
3. T.J. Mason, Practical Sonochemistry: Uses and Applications of Ultrasound, Horwood Publishing Ltd., 2<sup>nd</sup> Ed. 2003.
4. M.L. Free, Hydrometallurgy: Fundamentals and Applications, John Wiley & Sons, New Jersey, 2013.
5. M.C. Fuerstenau and K.N. Han, Principles of Mineral Processing, SME, Colorado, 2003.
6. J.W. Evans and L.C. DeJonghe, The Production and Processing of Inorganic Materials, John Wiley & Sons, New Jersey, 2010.
7. تی جی میسن، داریوش سالاری و حامد جلیلی (مترجم)، سونوژیمی (تأثیر فرآصوت بر واکنشهای شیمیایی)، انتشارات شایسته، تهران، ۱۳۸۶.
8. تی جی میسن، مجید ابراهیمی (مترجم)، سونوژیمی (تأثیر فرآصوت بر واکنشهای شیمیایی)، انتشارات سایه گستر، تهران، ۱۳۸۶.
9. مقالات مرتبه

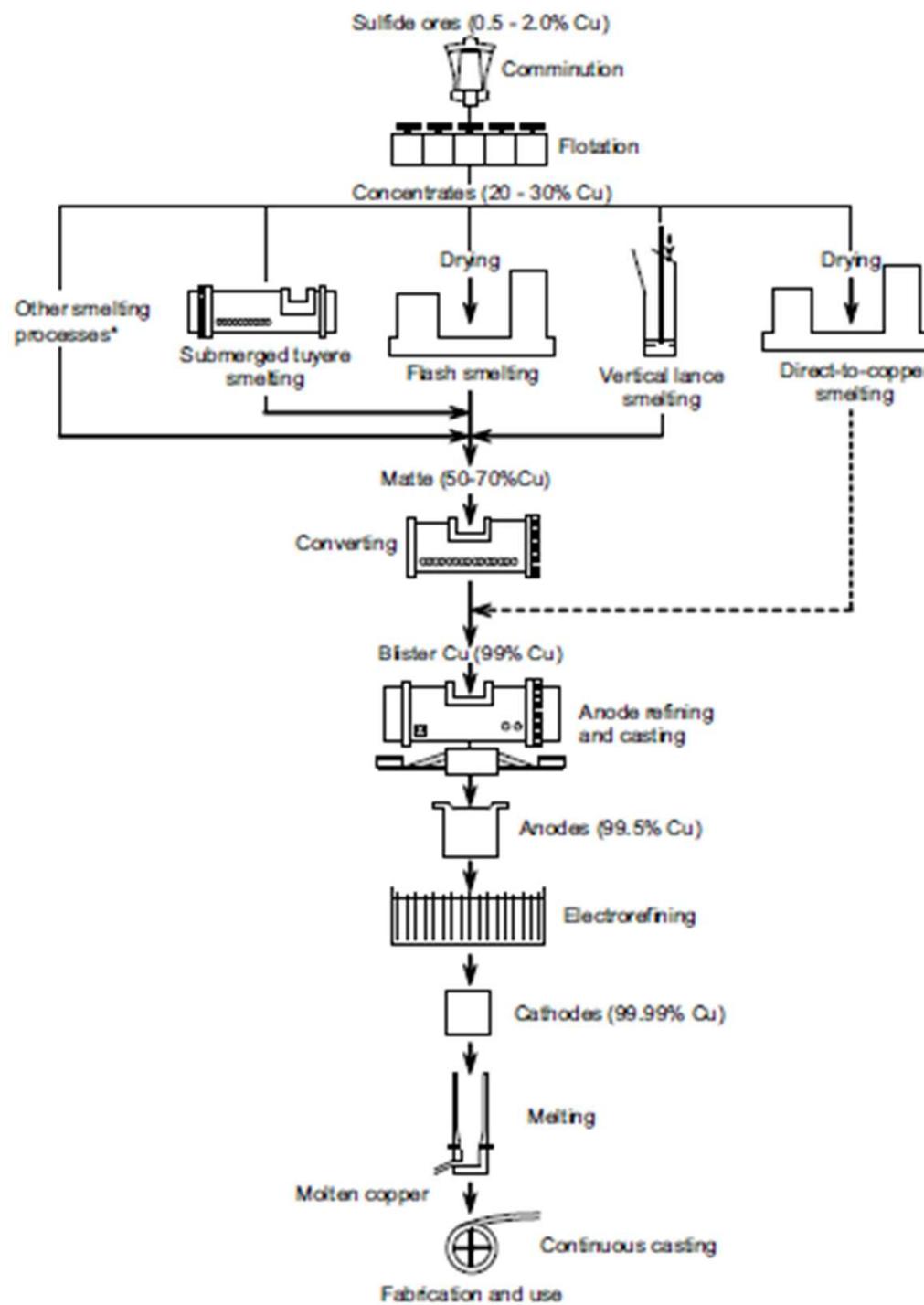


## مقدمه

- ▶ افزایش روزمره نیاز به مواد
- ▶ آهنگ رشد بالای صنایع متالورژی
- ▶ کاهش هزینه های تولید (سرمايه گذاري، ماده اوليه، انرژي و (...))
- ▶ ابداع روشهاي جديد
- ▶ توسعه باز يافت
- ▶ افزایش کیفیت محصولات
- ▶ کاهش آلودگی
- ▶ توجه به محصولات جانبی

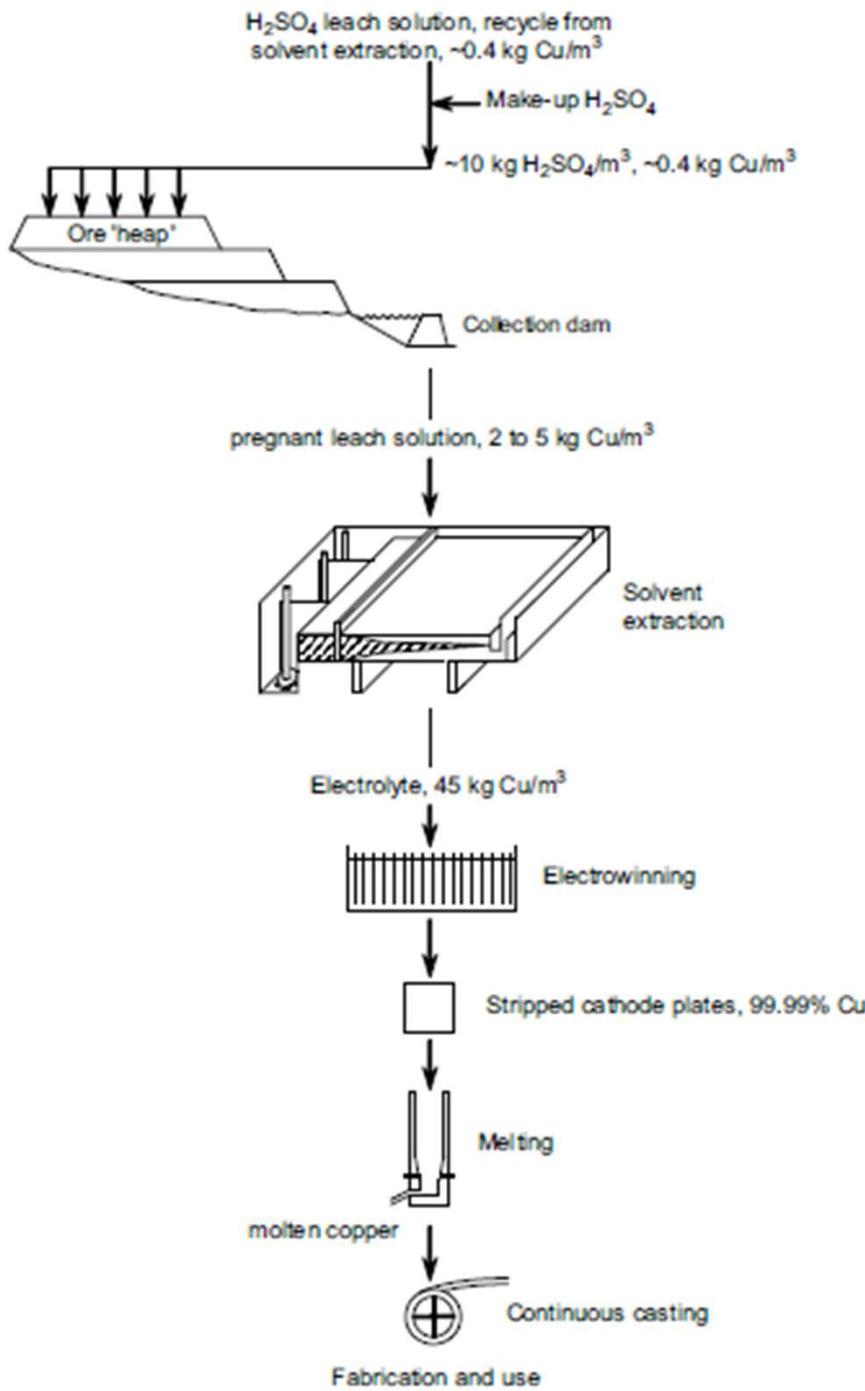


# استخراج مس به روش پیرومتوالورژی



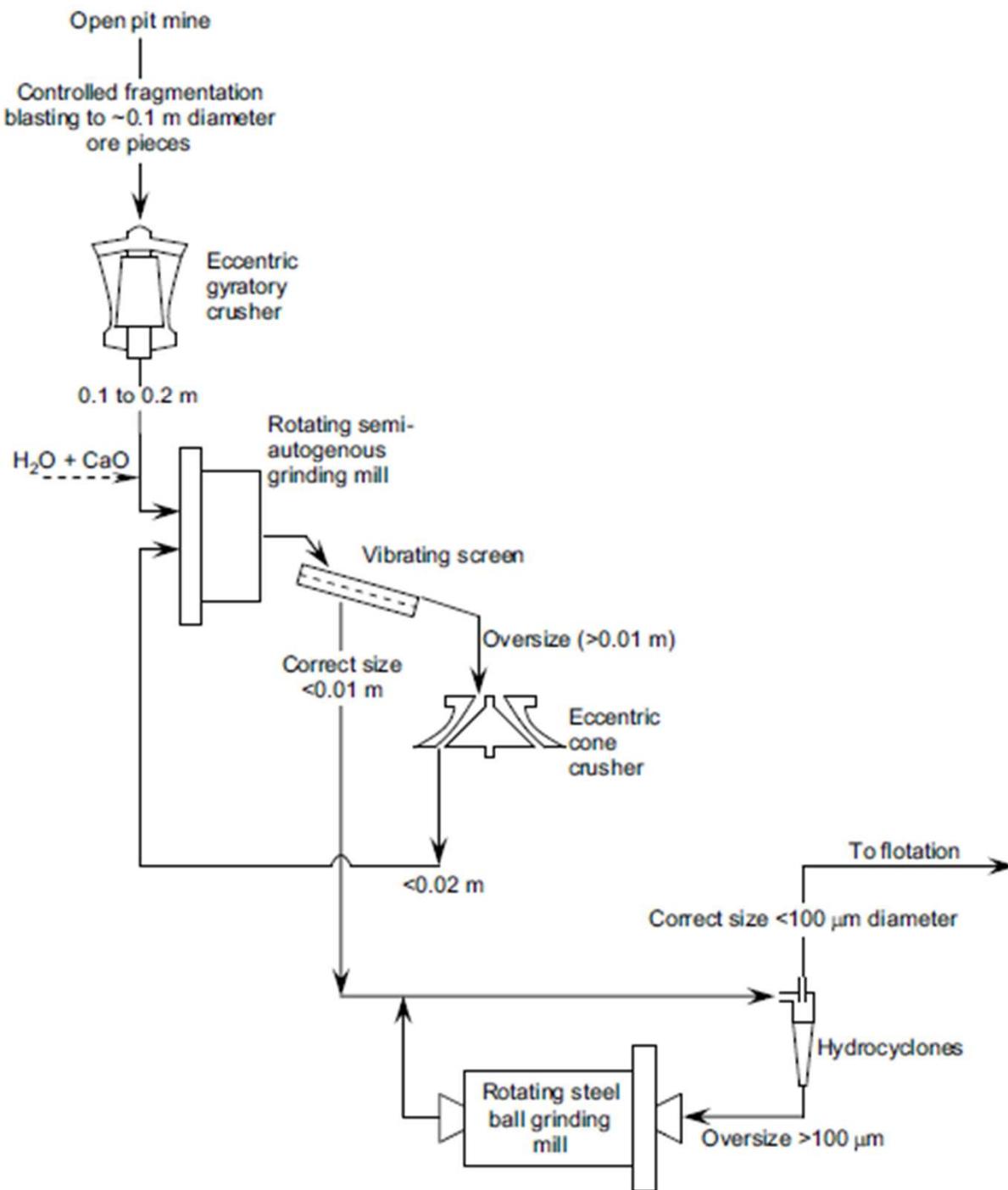


# استخراج مس به روش هیدرومتوالورژی



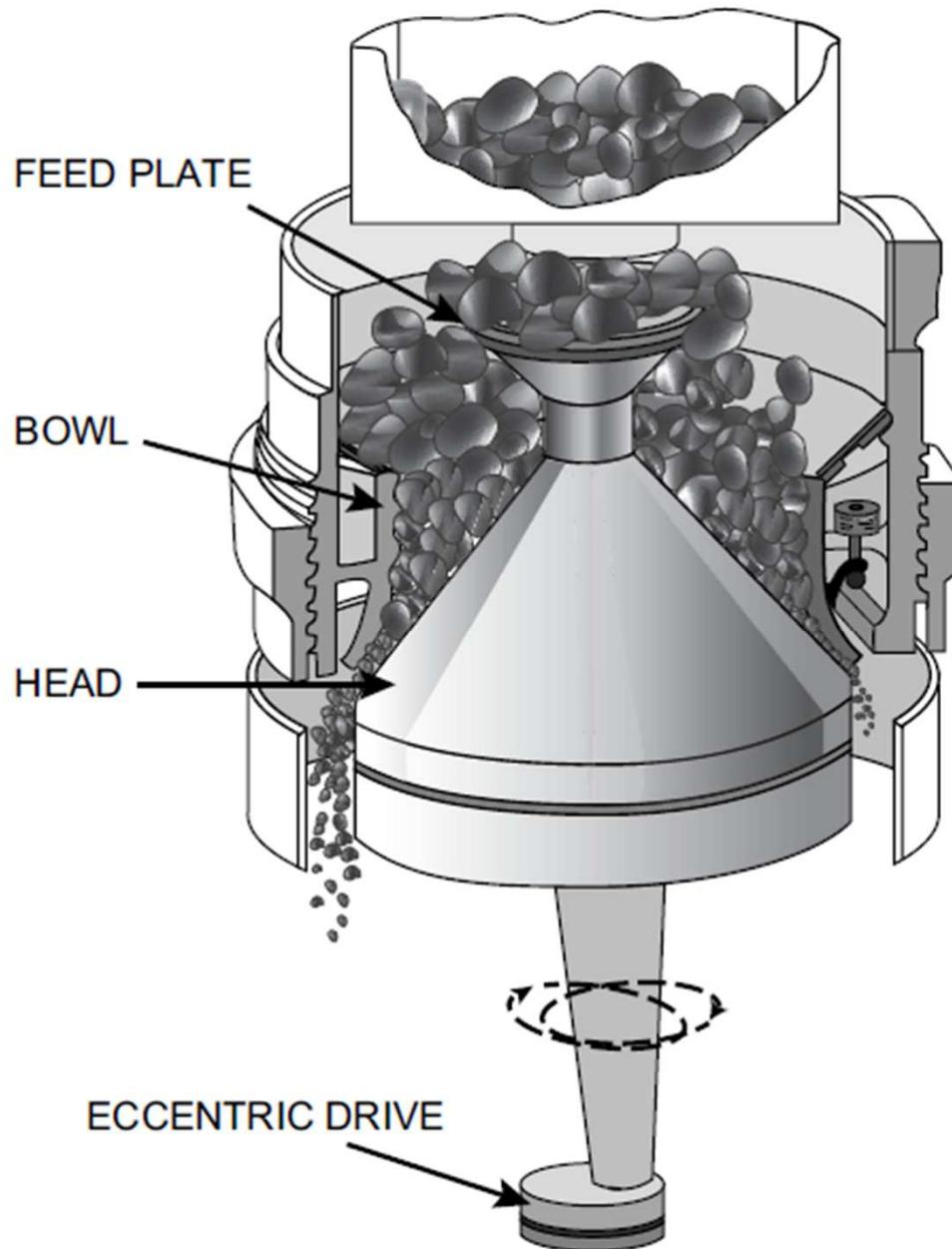


# خرداش سنگهای سولفیدی





# خردايش سنگهای سولفیدی



❖ اثر اندازه دانه در خردايش

➤ اندازه دانه بهینه با توجه به

➤ بازیابی

➤ مصرف انرژی

❖ مراحل خردايش

➤ آتشباری

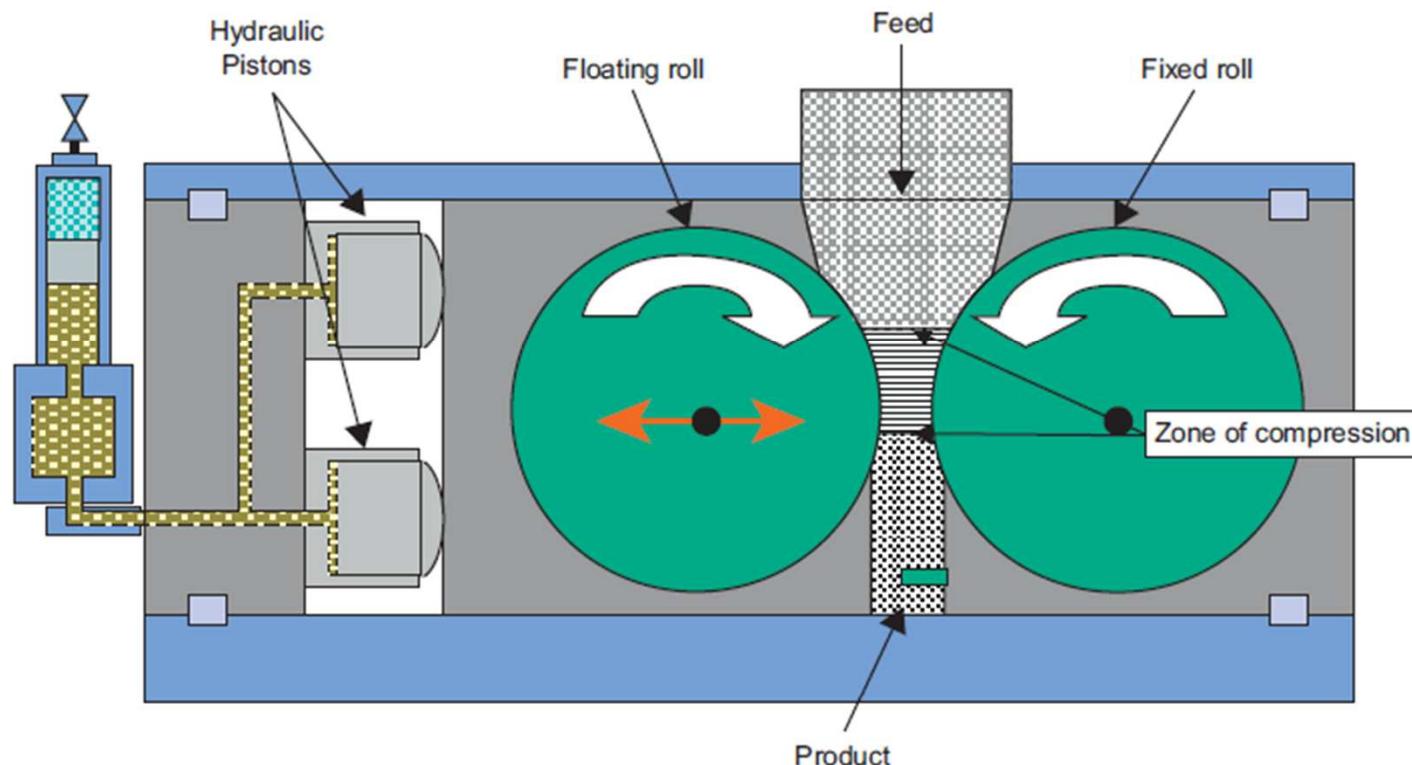
➤ سنگ شکن

➤ آسیا کاری



# خردايش سنگهای سولفیدی

## ✓ سنگ شکن غلطکی تحت فشار



**FIGURE 3.9** Sketch of high-pressure roll crusher (Rana et al., 2010). Ore is force fed between the two rotating, hard-surfaced rolls. Constant crushing pressure is provided by hydraulic pistons pressing on the movable left roll housing. Representative details are: 2.4 m roll diameter  $\times$  1.65 m length; 21 rotations per minute; 2500–3000 tonnes/hour ore feed rate; <0.05 m feed diameter; <0.0055 m product diameter; 2  $\times$  25 kW power requirement; 130–160 bar pressure on moveable roll housing.



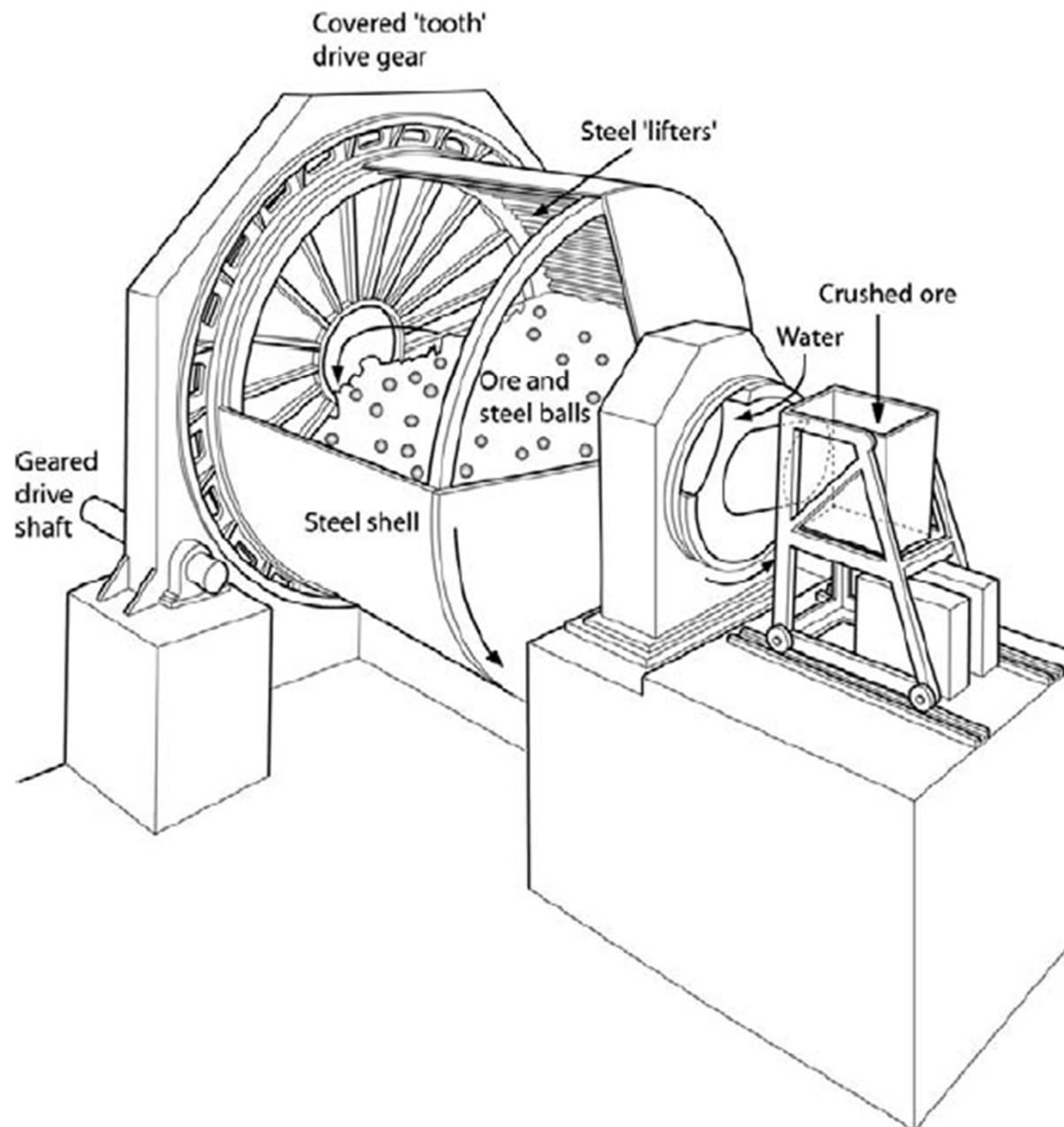
# خرداپش سنگهای سولفیدی

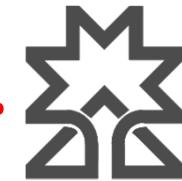
آسیا کاری ✓

خودشکن ✓

نیمه خودشکن ✓

گلوله ای ✓

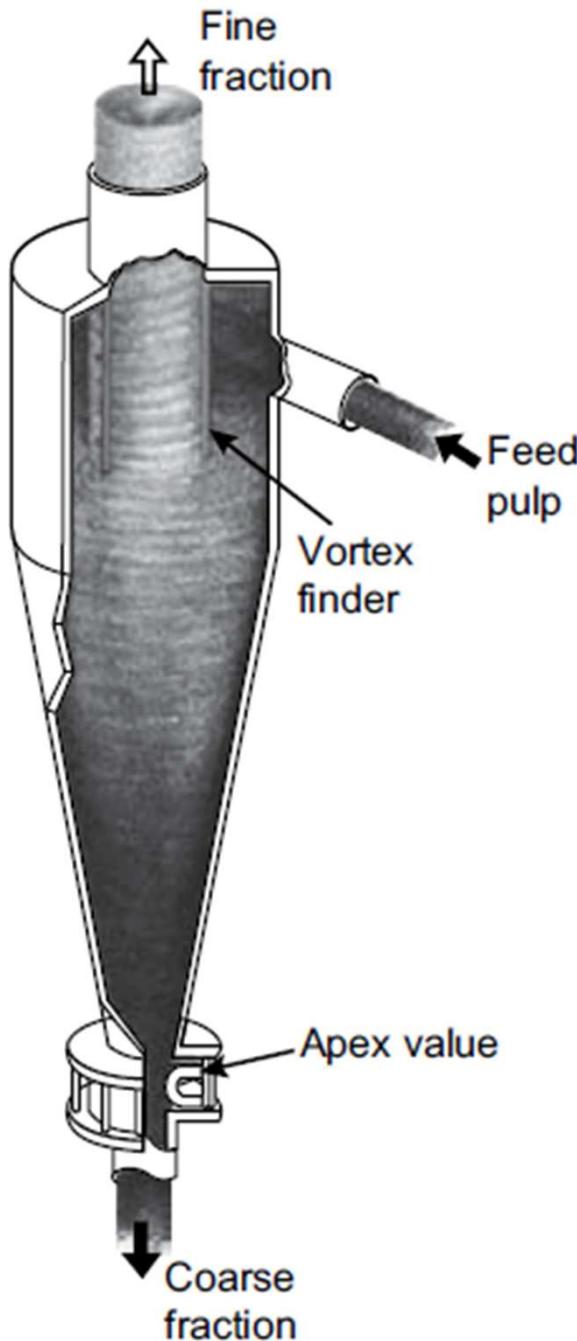




# خردايش سنگهای سولفیدی

✓ دانه بندی محصول آسیا کاری

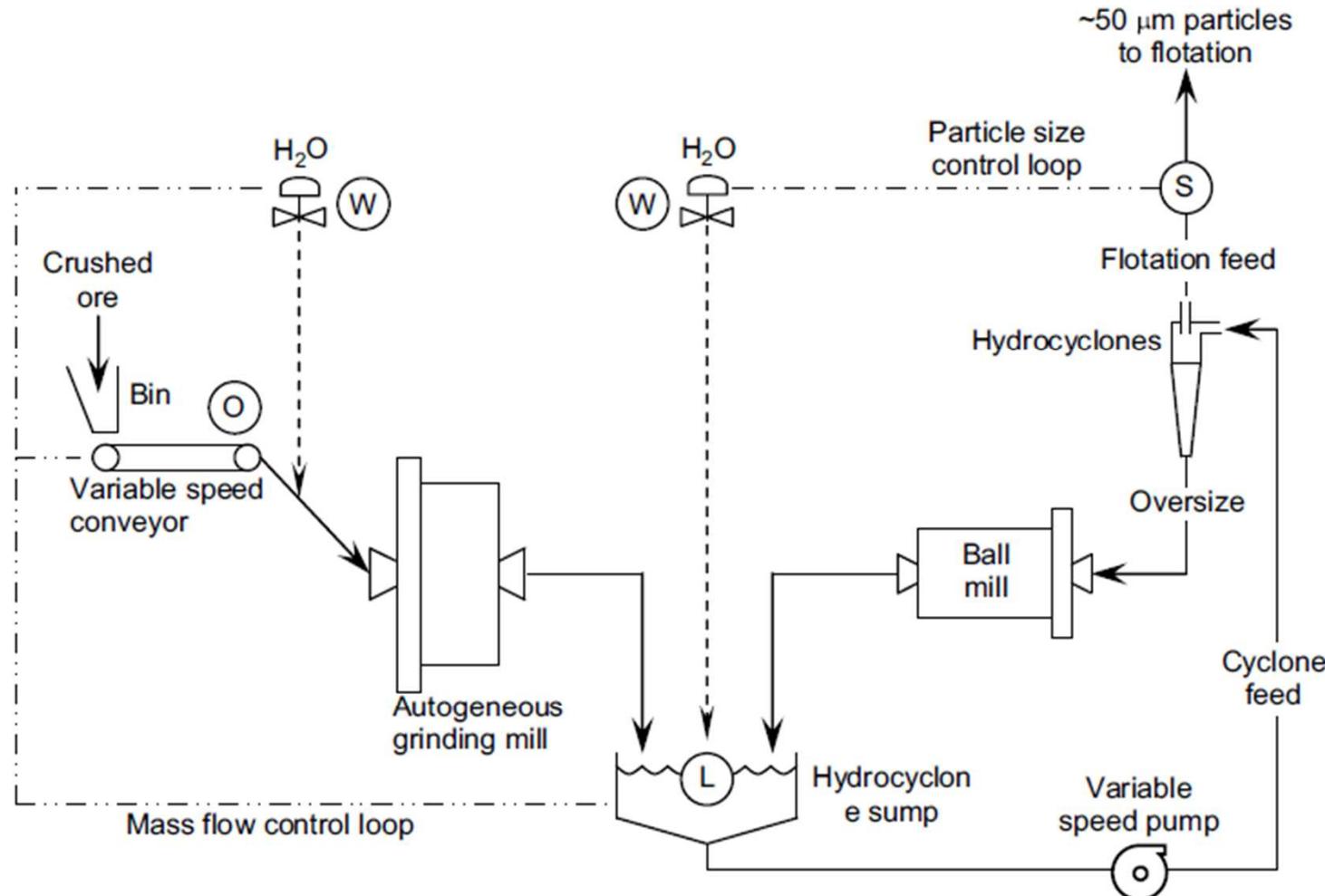
✓ هیدروسیکلون





# خردايش سنگهای سولفیدی

## کنترل در مدار آسیا کاری



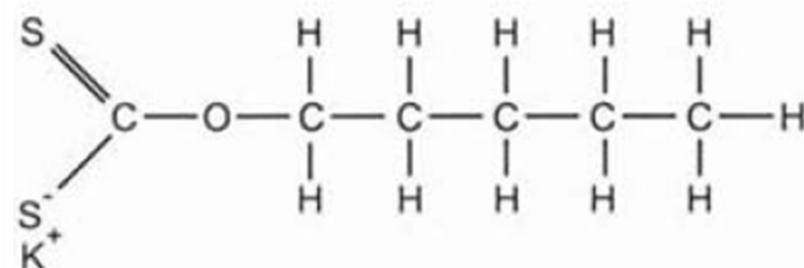
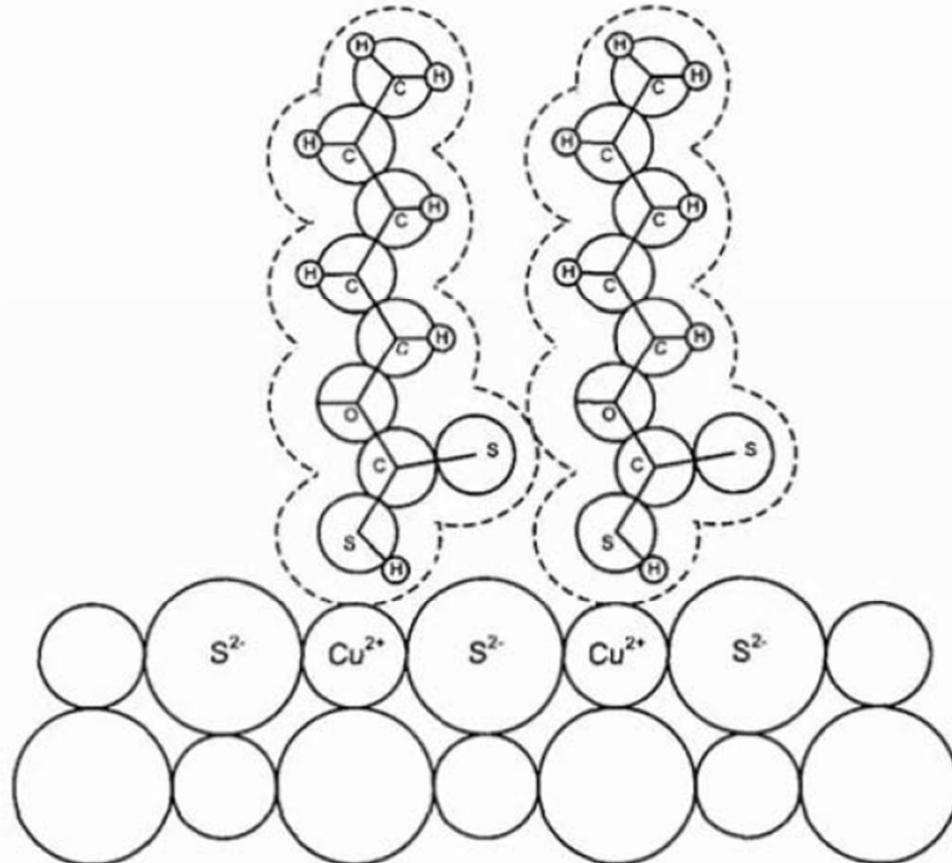
**FIGURE 3.8** Control system for grinding mill circuit (— ore flow, - - - water flow, electronic control signals). The objective is to quickly and cheaply produce correct-size ore particles for efficient Cu mineral flotation. The circled symbols refer to the sensing devices in Table 3.2.



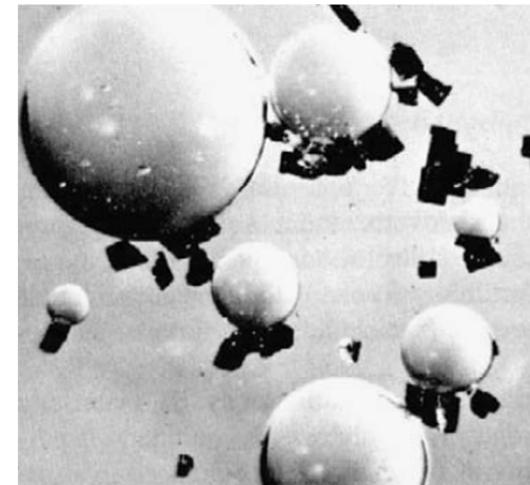
# تغليظ سنگهای سولفیدی

✓ فلوتاسیون

آب گریز کردن سولفیدهای مس با کلکتورها مثل آمیل گزنتاتها



(Potassium amył xanthate)

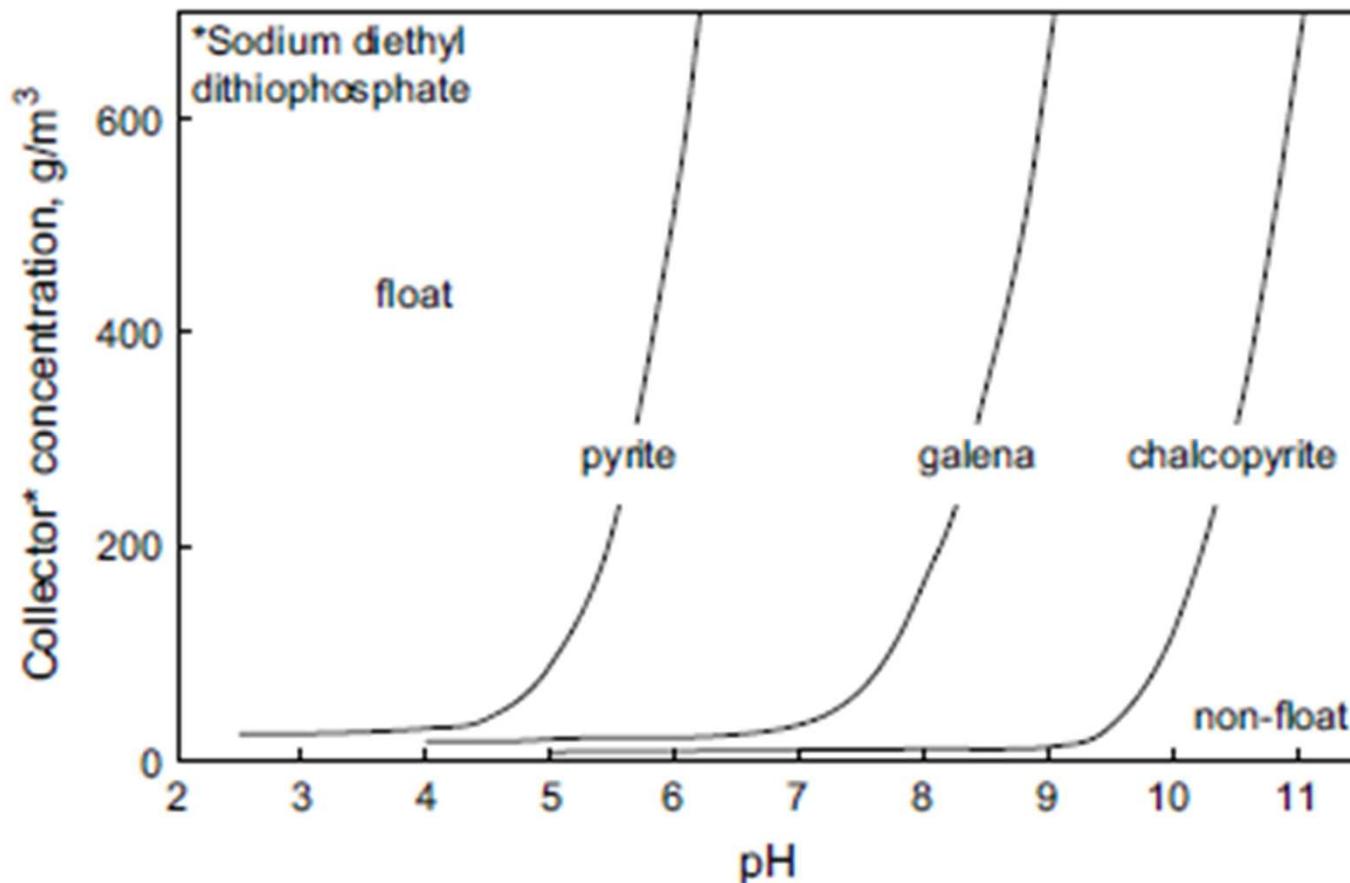




# تغییط سنگهای سولفیدی

✓ فلو تاسیون

- ✓ اصلاح سطحی سولفیدهای دیگر با تنظیم بازیسیته پالپ
- ✓ افزایش پایداری حبابهای هوا با کف سازها مثل روغن کاج

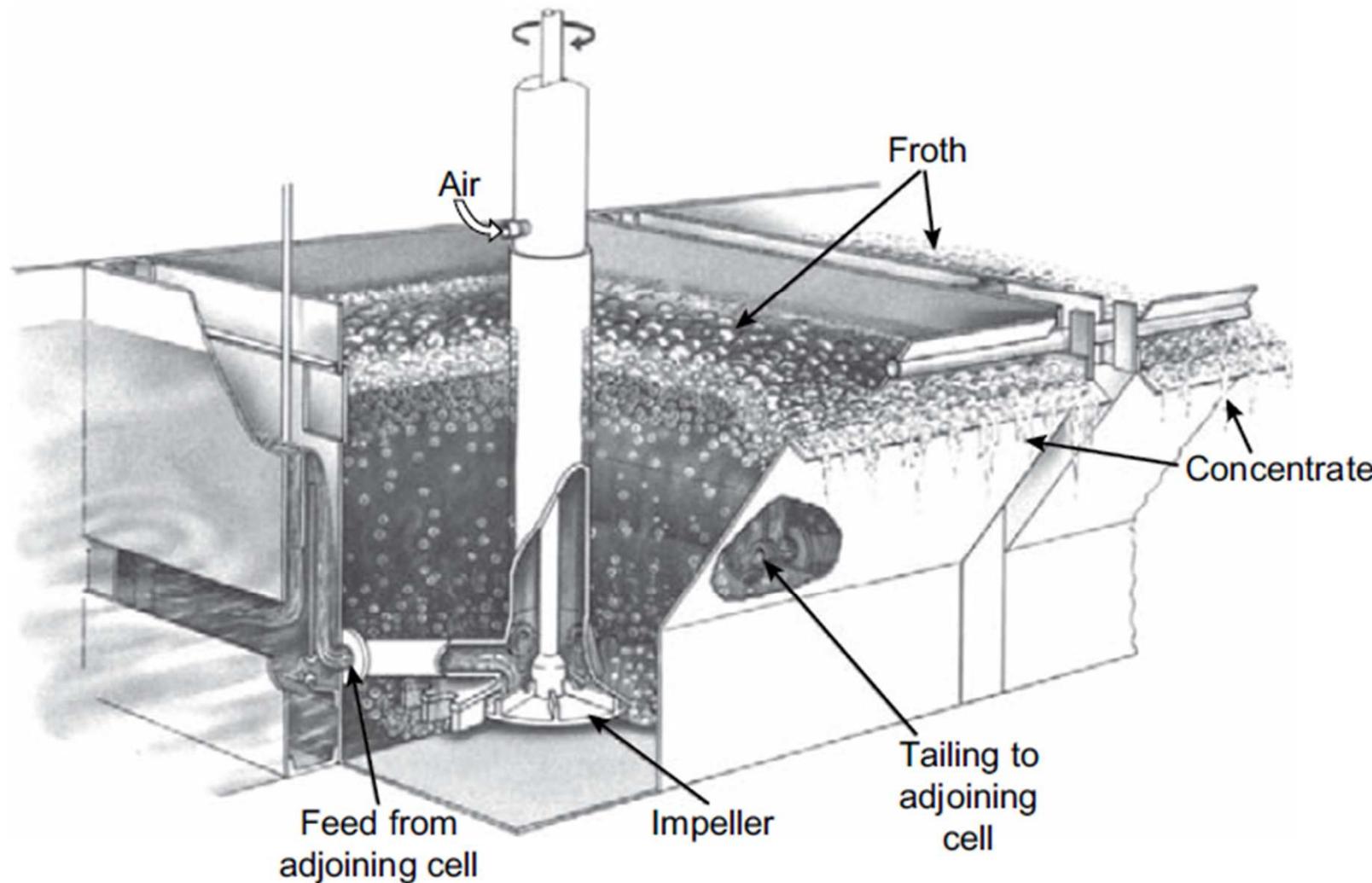




# تغییط سنگهای سولفیدی

فlotasیون ✓

سلول مکانیکی ✓

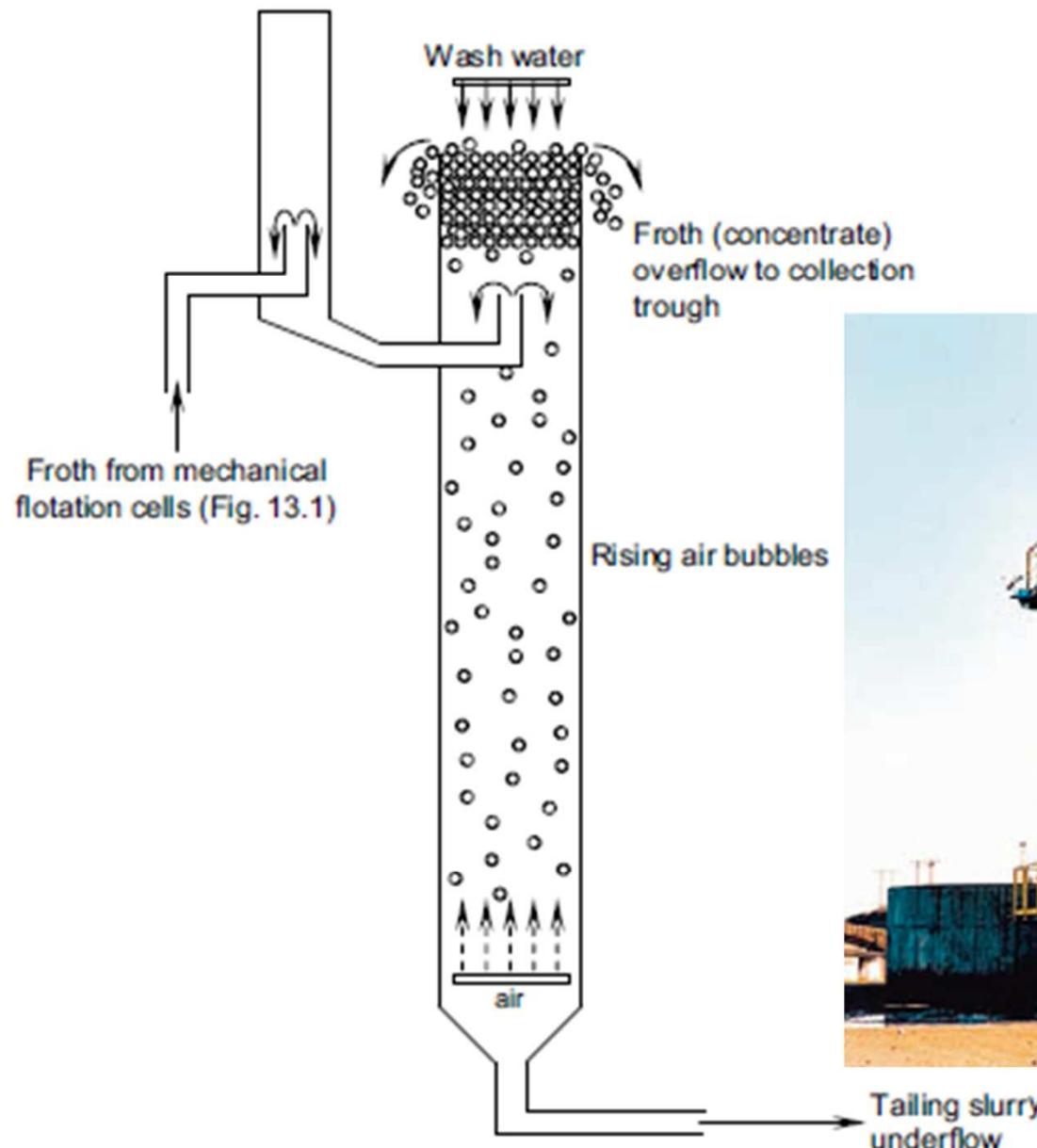




# تغییط سنگهای سولفیدی

فلوتاسیون ✓

سلول ستونی ✓





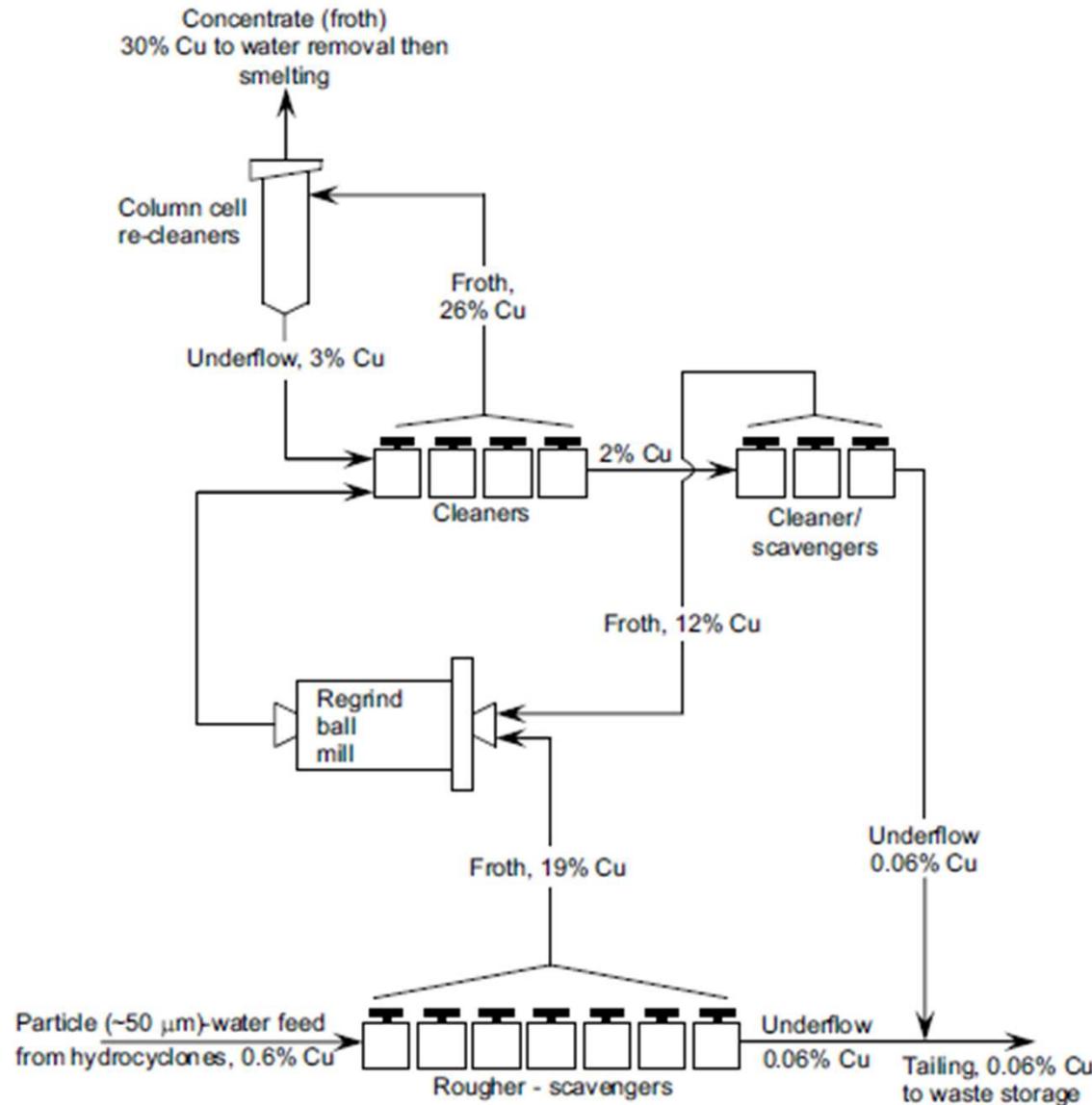
# تغییط سنگهای سولفیدی

✓ مدار فلوتاسیون

✓ جدا کردن کنسانتره از پالپ

✓ حوضچه ته نشینی

✓ فیلتر کردن





# تغليظ سنگهای سولفیدی

✓ فلو تاسیون مولیبدنیت

