

## 硫化沉淀处理和石灰处理的比较 哪一种处理方法更好？



从工业生产或自然资源产生的酸性废水含有溶解性的金属，这些金属对环境会产生毒性。严格的法规要求这种污染水必须进行处理。



石灰处理法会产生含金属的废渣，这些废渣需要永久的堆放和监控。硫化沉淀法可以减少废渣，通过回收金属产品来抵消水处理的费用。

酸性矿山排水以及冶金工艺废水造成的含金属酸性废水是采矿业，矿石加工业，金属精炼业和自然资源所产生的副产物。这种含重金属废水的毒性会对环境造成长远的影响，这是各企业，管理者和社区都关注的问题。

硫化沉淀处理和石灰沉淀处理已经成功地运用于酸性含金属废水的处理。虽然这两种方法在降低废水金属含量和酸度方面很有效，但是在减少对环境的负面影响和节约成本方面，硫化沉淀处理方法具有明显的优势。硫化沉淀处理的优势尤其表现在：

- 通过选择性地回收废水中的金属，生产可出售的金属硫化物产品，收益可以抵消水处理成本，从而去除环境中溶解的金属污染。可回收的金属包括铜、镍、钴、锌、砷、锑、铅、镉、硒和锰。回收率可以超过99%。
- 处理后的出水达到严格的水质要求，可以循环使用或者排放至环境。通过生物分析生活在未稀释的处理出水中的鲑鱼和水蚤可以持续证明出水的水质。
- 通过去除环境中的有毒金属来减少对环境的长期危害，并且不产生任何需要进一步堆放和监控的残留废渣。
- 和石灰处理法结合使用，硫化沉淀法可以减少石灰的用量，减少伴随石灰产生的温室气体的排放，促进“碳排放量”。
- 和同样规模的石灰处理系统相比，降低了投资成本，因为硫化物反应速度更快，金属硫化物沉降速度更快，从而需要的工厂占地面积更小。
- 减少或者消除废渣的产生，减少或者消除废渣的处理和堆放费用，从而降低了运行成本。

百泰公司为用户提供完全外包的水处理服务，提供创新的硫化沉淀处理技术以及专业的水处理技术专家。服务以建造-拥有-运行或者合资的方式进行。百泰的水处理过程帮助顾客减少环境影响，回收金属产品以抵消处理成本，生产可以循环使用或者安全排放的清洁水。

百泰公司按照 ISO 14001运行处理厂，以满足环境保护的要求，并提供保证书。

## 实例介绍：Wellington Oro，美国科罗拉多州（美国联邦环保局）

百泰公司在位于科罗拉多州一个已关闭的银-锌矿兴建了一家使用硫化沉淀工艺的水处理厂。该技术是由美国联邦环保局审批和选中而应用于该地的。

该处理厂已经成功地处理了含有镉、锌、以及其它微量金属的矿山排水，回收溶解性的金属，出水水质达到科罗拉多州严格的水质标准。（见表1）

Wellington Oro地区选择了百泰的硫化沉淀技术，而不是石灰沉淀技术，其原因是该技术可以确保出水达标，而且不产生需要堆存和进一步监控的废渣。一座同样规模的石灰沉淀处理厂估计每年会产生390,000加仑的含金属废渣，这将给环境带来危害，并增加了长期的运行成本，如表2所示。

相反，硫化沉淀处理厂生产可出售的锌-镉硫化物，可以将产品销售后获利以抵消处理费用，或者进一步转化为其它有用的产品。

除了节省运行成本，硫化沉淀厂的投资费用大约比同等规模的石灰处理厂少33%，降低了处理厂的运行周期成本。

表1: Wellington Oro 水质

参数	进水水质	出水目标	实际出水水质
pH	6.19	6.5 - 9.0	6.65
镉	0.112 毫克/升	0.004 毫克/升	< 0.0005 毫克/升
锌	270 毫克/升	0.225 毫克/升	< 0.10 毫克/升

表2: 处理方法的技术参数比较

	石灰处理法 (以最大流量和负荷计算)	硫化沉淀法 (以最大流量和负荷计算)
工厂处理量	150 加仑/分钟 (35 立方米/小时)	150 加仑/分钟 (35 立方米/小时)
废渣产生量	390,000 US 加仑/年 (150 万升/年)	0
回收的锌产品的含锌率	0	178,000 磅/年
锌所带来的潜在的收益	8.5%	61%
投资费用	0	50,000 美金/年
每年运行成本	260 万美金	170 万美金
含金属废渣所带来的堆放费用	150,000美金/年	132,000美金/年
	不定的	0



硫化沉淀技术通过减少废渣的产生，减少废渣的相关处理和存放费用，使工厂的运行成本降低多达100%。



硫化沉淀技术回收的高品位金属硫化物产品可以出售，以抵消处理费用，将工厂从成本消耗者转变为利益生产者。

## 实例介绍：Raglan矿，魁北克 (Xstrata)

百泰公司的硫化沉淀技术被用在斯特拉塔矿业公司的Raglan矿，该矿是位于加拿大北极圈内的一家镍矿。百泰水处理厂建于2003年，取代该矿原有的低浓度石灰处理厂，将水处理成本降低了一半。

百泰公司拥有和运行该水处理厂，回收高品位的镍精矿，处理后的洁净水满足严格的排放标准，可以直接向周围水体排放（见表3）。未稀释的工厂出水可以持续通过对鳟鱼和水蚤的毒性生物监测。更重要的是，百泰的水处理厂不产生任何含金属的废渣，这样解决了废渣在北极环境中如何堆存的环境问题。

2009年，百泰在Raglan矿的水处理厂处理了915,000立方米的废水。

百泰公司的可靠技术和运行经验保证了该厂的运行满足ISO14001环境质量管理体系的要求，运行成本低于同等规模的石灰处理厂（见表4）。

表3: Raglan矿水质

参数	进水水质	出水目标	实际出水水质
pH	6.4 - 8.0	6.0 - 9.5	~7.9
镍	13 - 30 毫克/升	0.50 毫克/升	<0.25毫克/升
总悬浮固体	不定的	15.0 毫克/升	< 1.0 毫克/升

表4: 处理方法的技术参数比较

	石灰处理法 (以常见流量和负荷计算)	硫化沉淀法 (以常见流量和负荷计算)
工厂处理量	280 立方米/小时	280 立方米/小时
废渣产生量	170万升/年	0
回收的镍产品	0	20,000 磅/年
产品的含镍量	5%	25%
镍所带来的潜在的收益	0	100,000美金/年
投资费用	250 万美金	180万美金
每年运行成本	730,000美金/年	475,000美金/年
含金属废渣所带来的堆放费用	不定的	0



百泰在魁省Raglan矿的水处理厂。硫化沉淀技术对温度、水质和流量的处理条件的变化没有严格的要求。该厂在2003年取代了已有的石灰处理厂，确保了稳定和可靠的运行，符合环保要求。



百泰的Raglan处理厂的出水达到严格的水质要求，可以直接排放到敏感的北极圈环境，而且不产生需要储存和监控的废渣。

## 硫化沉淀法和石灰沉淀法的结合 以减少对环境的危害



根据现场的特殊因素，有时候可以将硫化沉淀法和石灰沉淀法结合使用，有利于环境保护，并节约处理成本。当在硫化沉淀之前先使用石灰沉淀装置时，硫化沉淀可以：

- 回收高品位的金属副产品，可以出售金属产品来抵消水处理的成本。
- 减少石灰处理法对环境的影响，降低石灰废渣中的金属含量。
- 提高石灰废渣的沉降性，过滤性和化学特性。
- 提高石灰处理厂出水的水质。
- 通过减少石灰的用量和废渣的产生来降低石灰处理厂的运行成本。

### 结合的水处理厂 德兴铜矿，中国

工厂处理量 1,000 立方/小时

#### 2008 运行结果：

处理废水量 450 万立方米

回收铜量 981,000 磅

销售铜产品获利 美金320万

减少石灰用量 200 万磅

减少石灰废渣量 450 万升

### 实例分析：德兴，中国

在中国最大的德兴铜矿，百泰的硫化沉淀处理厂和高密度石灰处理厂一起使用。百泰厂从矿山废水中回收铜，生产可销售的铜产品。然后，废水通过石灰处理厂去除残留的金属，主要是铁和铝。通过在石灰处理前去除金属，之后产生的废渣毒性很低，可以进行填埋，或者制成建筑材料使用。

图1：硫化沉淀处理和石灰沉淀处理厂的结合

