

估算“硫酸短缺”对全球铜供应的影响：冲突持续半年减产不超过70万吨

中国金属矿业经济研究院（五矿产业金融研究院） 吴越

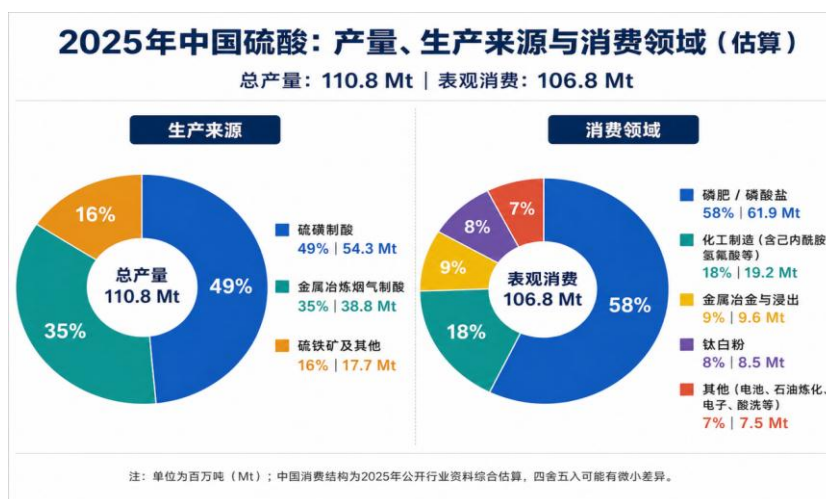
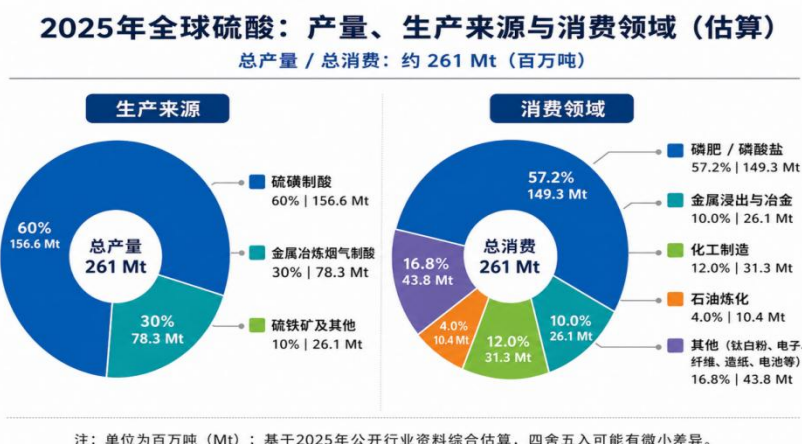
2026年，海湾冲突通过“中东硫磺出口受阻—全球硫磺/硫酸价格上行—湿法铜冶炼成本上升或酸供应短缺（以下简称“酸短缺”）—湿法铜产量延迟受损”的链条，对全球铜供应产生冲击。冲击主要表现在三个方面：一是硫酸价格上涨导致湿法铜生产成本上涨；二是中东硫磺断供影响其主要消费方——刚果（金）的湿法铜生产；三是中国暂停硫酸出口会影响智利的湿法铜生产。湿法铜约占全球矿铜供应的近20%，在当前高铜价态势下，多数湿法铜冶炼项目对硫酸涨价有相当的承受能力；由于湿法铜的行业特性，其生产对硫酸的短期断供有一定的承受能力，因此此次短缺对全球铜供应的冲击具有明显的结构性和时滞性。

一、金属湿法冶炼不是硫酸的主要消费领域

硫磺主要来自石油炼制和天然气脱硫的副产品。因此，硫磺供应受油气开采、炼厂开工、含硫原油/酸性气体处理能力、环保脱硫规则和区域物流影响。按USGS 2026年《Mineral Commodity Summaries》口径，2025年主要硫磺生产国大致为：中国1900万吨、美国810万吨、俄罗斯750万吨、沙特720万吨、阿联酋630万吨、加拿大500万吨、哈萨克斯坦480万吨、印度370万吨、韩国310万吨、卡塔尔310万吨、日本270万吨、伊朗210万吨。当前海湾冲突导致因生产和运输受到影响的硫磺产能约占全球四分之一，每月约175万吨。

全球约80%-90%的硫磺最终用于生产硫酸。2025年，全球生产硫酸产量为2.6亿吨，60%是硫磺制酸，其余是火法铜冶炼等生产过程的副产出。全球硫酸消费约六成用于化肥生产，一成用于金属冶金及浸出。无论硫磺还是硫酸，供应端的价格弹性都相对较低，即便硫磺/硫酸价格大幅波动也难引起供应端短期的大幅变化。全球多国均有硫磺或硫酸产出，但这些产区并非都有可立即出口的闲置量。硫酸需求端的价格弹性要高于供应端，硫酸供应缺口将由几个消费领域分摊消化，受冲击最大的消费领域很可能是化肥行业，没有国家农业补贴的欠发达地区在磷肥价格高涨时会减少磷肥的使用，部分农民会选择含有磷成分的其他复合肥，或者转向施用有机肥、生物肥料作为补充。中国作为全球最大硫酸生产国，计划从5月起禁止硫酸出口，优先保障国内市场供应，特别是化肥行业。硫磺、硫酸均具有明显区域市场属性，尤其硫酸属于危险化学品，运输、港口、罐容、船型、接卸、安全规范都会构成瓶颈。硫酸运输成本与安全限制使其更像区域市场，因此替代中国对智利的硫酸供应并不仅是价格问题，而是物理可得性问题。

图 1：全球和中国的硫酸产销结构



数据来源：网络公开资料

二、单纯的价格上涨不会立刻造成湿法铜减产

矿山和冶炼企业通常会持有一定硫酸库存，尤其是偏远矿区和依赖进口酸的湿法铜项目，这种库存规模一般会保证两到三个月的生产需求。硫酸价格上涨对湿法铜矿山的影响顺序通常是：硫酸涨价→单吨铜现金成本上升→高酸耗矿石经济性恶化→降低酸浓度/优先低耗酸矿/推迟新堆浸→含铜浸出液品位下降→湿法阴极铜产量下降→边际项目减产或停产。也就是说，硫酸价格上涨会先压缩湿法铜矿山利润，促使高酸耗、低品位、边际现金成本项目降低酸耗、推迟新堆浸、调整矿石配比；只有当硫酸价格维持高位且持续 3-6 个月以上时，才可能转化为实质性减产，且最可能减产的不是 Codelco、BHP、CMOC 这类大型头部矿山的主力产能，而是低品位、高酸耗 SX-EW 项目、尾矿再处理湿法项目、依赖现货硫酸采购的中小矿山、刚果（金）内陆铜钴湿法项目、智利北部老化堆浸和边际阴极铜资产。

湿法铜/SX-EW 工艺使用硫酸浸出铜矿，生产 1 吨阴极铜通常消耗约 3-4 吨硫

酸。高酸耗项目可能达到 **5-8 吨硫酸/吨铜**。这说明，硫酸价格上涨对低酸耗项目只是成本扰动，但对高酸耗、低品位项目而言，可能会面临停产。智利 Mejillones 到岸硫酸价格在 2026 年 4 月 15 日升至 380 美元/吨，较海湾冲突爆发前上涨约 100%，并且一周内又上涨 26.7%。这类涨幅已经足以显著改变湿法铜项目的边际经济性，特别是对一些高酸耗项目。

表 1：单纯价格上涨对不同湿法铜项目的风险冲击

风险等级	项目类型	典型地区
最高	尾矿再处理、低品位高酸耗 SX-EW 项目	刚果（金）、智利北部
高	中小型现货酸采购湿法铜矿	智利、刚果（金）、赞比亚
中高	铜钴联合湿法项目	刚果（金）
中	大型湿法矿山尚未锁定酸源	智利、墨西哥、美国部分项目
低	大型矿企、长协酸源、自产酸或邻近冶炼酸项目	Code1co 部分资产、Kamoa 周边受益项目

数据来源：网络公开资料，五矿经研院

当前铜价处于较高水平，高铜价会部分抵消硫酸成本上涨对冶炼利润的侵蚀。如果铜价在 12000—13000 美元/吨区间运行，即使酸价上涨，许多 SX-EW 项目仍能维持现金利润。当硫酸价格进入 300—500 美元/吨区间时，高酸耗、低品位、老化矿堆或边际项目会被迫减产或停工。据初步估算，如果硫酸价格上涨时间维持在 3 个月以内，单纯价格上涨基本不会导致湿法铜供应减产，主要影响是增加成本；如果价格上涨维持 3-6 个月，全球湿法铜减产产量可能在 10 万-20 万吨区间。

三、非洲湿法铜生产受海湾硫磺断供影响最大

不考虑中国停止硫酸出口的前提下，海湾硫磺断供对湿法铜冶炼的影响主要集中在刚果（金）—赞比亚铜带，其次才是智利、秘鲁、美国、墨西哥等酸浸铜产区。海湾冲突导致硫磺海运供应受阻，而刚果（金）大量湿法铜项目依赖进口硫磺、硫酸及硫基还原剂。刚果（金）已经出现这种早期迹象。刚果（金）主要铜钴生产商已有部分关键浸出化学品订单被取消或撤回，矿工正在削减化学品用量、加强库存核验，并考虑减产；过去约 3 个月的物流周期已被拉长到 4—6 个月。智利虽然是全球最大硫酸浸出铜产区，但其核心风险更多来自成品硫酸进口，尤其中国、秘鲁、日本等来源，而不是海湾硫磺。

表 2：刚果（金）与智利湿法铜硫酸供应对比

项目	刚果（金）	智利
酸源	硫磺进口制酸、赞比亚/本地冶炼酸、部分成品酸	进口成品酸 + 本地冶炼酸
海湾硫磺相关性	高	间接

项目	刚果（金）	智利
物流链	海运至东非/南非港口 + 内陆长距离运输	直接海运至智利港口
库存周期	部分企业 2—3 个月	大型企业长协和库存较强
冲击方式	实物短缺 + 价格上涨	价格上涨为主，实物短缺取决于成品酸贸易

数据来源：五矿经研院

按现有公开资料和项目结构估算，全球湿法铜仅受中东硫磺断供影响的产能和对应场景如下：

表 3：仅受中东硫磺断供影响的全球湿法铜产能趋势分析（万吨）

情景	全球湿法铜受影响产量	其中刚果（金）	其中智利	其他地区
短期扰动，1 个月以内	0-5	0-3	基本无实质减产	极小
中性情景，供应链延误持续 2—3 个月	10-18	约 8-13	0-3	1-2
偏悲观情景，霍尔木兹/海湾硫磺物流紧张持续一季度以上	20-35	约 12-22	3-8	2-5

数据来源：网络公开资料

只看海湾硫磺冲击、不叠加中国硫酸出口禁令，2026 年全球湿法铜实际减产风险中性约 10 万-18 万吨；悲观情景约 20 万-35 万吨。项目级别上，最主要风险来自刚果（金）的 CMOC TFM/KFM、Glencore KCC/Mutanda、Sicomines、ERG Metalkol/Comide 等湿法铜项目。

四、智利湿法铜生产主要受中国停止出口硫酸影响

2025 年，智利湿法铜产量约 110 万吨，占智利精炼铜总产量的 50%以上，占其全国铜总产量的约 20%。2025 年，智利国内硫酸供应约 495.0 万吨，进口硫酸约 400 万吨，中国是其最大硫酸进口来源。2025 年，中国向智利出口约 150 万吨硫酸及相关产品，占智利进口量 37.1%；秘鲁约 100 万吨，占 24.1%；日本约 40 万吨，占 11.1%；韩国、墨西哥、加拿大、欧洲等其他来源合计约 110 万吨/年，占 27.7%。

2026 年 3 月中国对智利硫酸出口降为零，依据 2025 年数据测算，中国停止出口硫酸将对智利湿法铜生产产生每月 12.5 万吨的硫酸缺口。不过智利并非毫

无缓冲，部分大型企业提前锁定了全年硫酸，Codelco 在价格上涨前已采购足够覆盖全年生产的硫酸。智利湿法铜生产的风险是：个别大型公司可能有库存和长协保护，但国家层面的边际供应正在变紧。如果中国出口禁令持续、秘鲁和日本无法补足、且现货价格继续上行，则中小型酸浸项目和高酸耗次生硫化矿项目会首先受影响。

智利铜业委员会披露的数据显示，2023 年智利湿法铜平均酸耗为 5.99 吨硫酸/吨阴极铜，显著高于全球一般水平，这并非单一因素导致，而是矿山老化、地质条件恶化、矿石化学性质以及生产策略共同作用的结果。按照 5 吨硫酸/吨阴极铜的酸耗计算中性情景（进口酸缺口仅中国部分）和悲观情景（中国以外进口也减少 10%左右，月均缺口 15 万吨硫酸）：

表 4：进口硫酸缺口对智利湿法铜生产的影响（万吨）

情景	硫酸缺口	理论铜产量影响	实际减产风险	判断
中性短期： 1—3 个月	12.5—37.5	2.5—7.5	0—3	主要由库存、长协和替代采购消化
悲观短期	15—45	3—9	0—4	
中性中期： 3—6 个月	37.5—75	7.5—15	3—12	部分高耗酸项目开始降负荷，低品位矿堆浸推迟
悲观中期	45—90	9—18	4—14	

数据来源：五矿经研院

海外冲突引发的硫酸危机，短期内对全球铜供应的冲击是可以简单估测的，如冲突持续半年，硫酸危机对全球湿法铜供应的影响可能在 70 万吨以内，约为 2025 年全球铜消费（精炼铜+直接使用的废铜）总量 3447 万吨的 2%，2025 年全球矿铜供应（铜精矿+湿法浸出）总量 2321 万吨的 3%，对照全球矿铜供应常年保持在 5%左右的扰动率，该冲击还是可以承受的。若冲突长期持续，行业需要关注的可能不仅仅是冲突对铜矿供应的影响，更需要关注长期冲突对全球宏观经济和大宗商品价格的深层影响。