

2019 年 12 月 19 日

印度尼西亚
北苏门答腊 Medan
BAKUMSU

美国
北卡罗莱纳州安石维尔市
包容发展国际 (IDI)

尊敬的 BAKUMSU 和 IDI,

你们请我就达尹里矿业公司 (DPM) 所有的、位于印度尼西亚北苏门答腊省的铅锌银矿提供专业意见，这是我的答复。我的理解是，该采矿项目已经获得印尼政府的批准，目前正在寻求资金。我的专业意见是基于你们提供的信息，以及我对采矿行业的总体知识而做出的。在目前这一阶段，我尚未就该矿进行任何个人研究。

在提供自己的专业意见之前，我想总结一下自己的背景和理念。我在俄亥俄州立大学获数学学士，普林斯顿大学获地球物理学硕士，康奈尔大学获地球物理学博士。在水文学和地球物理学领域，我发表了 66 篇同行审查过的论文。我曾作为水文学和地球物理学教授执教 31 年，在此期间也兼任矿业顾问。2018 年 6 月，我从大学退休，此后一直全职从事矿业咨询。我最近的客户包括矿业公司、投资管理公司、股东集团，以及社区、环境、人权和原住民组织。

我不反对采矿。我不反对大规模采矿或铅锌开采或在印尼进行采矿。事实上，如果我对采矿总体上持反对意见的话，我对具体采矿项目的评论就失去了可信度。但另一方面，我的确反对：

- 1) 矿工和社区事故及伤亡；
- 2) 对人权的侵犯
- 3) 环境灾难
- 4) 财政灾难。

希望你们明白我做出的上述区别。

一个采矿项目保护人命和环境的能力，完全取决于以下：

- 1) 作为开采计划基础的物理数据（比如发生地震、洪水和滑坡的风险）；
- 2) 针对物理数据而开发的开采计划；

- 3) 采矿企业以保护人命和环境的方式采矿的财力和意愿；
- 4) 监管机构评估采矿计划的能力和意愿；
- 5) 监管机构执行采矿计划的能力和意愿；
- 6) 采矿企业遵循监管机构指引的能力和意愿。

根据上述内容，很明显，一个采矿项目的最佳情形，是以下因素的结合：物理风险低（比如地震、洪水和滑坡风险低）、既有技术能力也有充足财力的采矿公司、既有能力也有充足财政资源，而且没有利益冲突的监管机构、以及采矿公司和监管机构共同合作以保护大众和环境的意愿。当然，最坏情形将是上述因素反面的结合。

至于铅锌银矿，采矿计划和监管机构必须应对三类主要风险。这些风险按重要性从高到低（1= 最重要）依次为：

1. 尾矿坝灾难性的溃败，导致可能的人身伤亡和一般来说，几亿吨的有毒尾矿突然释放到环境中；
2. 尾矿贮存设施产生的酸性浸出液，对下游地表和地下水造成污染；
3. 矿山运营和尾矿贮存设施产生的有毒粉尘在空气中的传播。

酸性浸出液指的是硫化矿物（其中含铅、锌和银）尾矿在地表接触空气后，与氧气结合的现象。氧化作用产生硫酸。硫酸本身对公共用水和水生物就有害。但是，更重要的是，释放出的硫酸，会导致附在土壤颗粒和河流沉积物上的重金属，从这些地方转移出来，进入水中。没有硫酸的话，这些重金属原本会固定在土壤和河里的颗粒上，不会伤害水源或水生物。在像印尼这样的火山区域，可以预计有大量可能有毒的重金属，这些重金属迄今都一直固着在土壤和河流中的颗粒上。

做完上述介绍后，我现在转向 DMP 铅锌银矿的一些具体方面。我想在此对其环境影响研究（EIS）的一个版本做出分析。EIS 应当包含采矿计划和作为采矿计划基础的物理数据。EIS 中我要寻找的第一个内容，是对可能最大洪水量（PMF）和最大可信地震级（MCE）的确定。PMF 和 MCE 分别指的是在一个特定地点，甚至在理论上可能发生的最大洪水 and 地震。根据公认的国家标准，尾矿坝的设计原则，是能够承受 PMF 和 MCE，也就是说，尾矿坝即便在可能的最糟糕条件下，应当几乎不可能发生灾难性的溃败。尾矿坝设计中，还需要考虑到 PMF 和 CME 可能引发的灾难性滑坡侵入尾矿设施的可能。很明显，在印尼，PMF、MCE 和滑坡风险都可能很高，尤其在北苏门答腊省。这些风险也可能不容易知道，因为很多发展中国家缺乏降水记录、长期地震监测、地质断层绘图、滑坡隐患绘图等。

基于此，对于洪水、地震和滑坡风险的评估可能会有相当的不确定性，而尾矿贮存设施的设计原则中，需要考虑到这一不确定性。

问题在于，DPM 在没有发布一个开采阶段详细 EIA 情况下，就设法从印尼政府获得了必要的采矿许可。这一事实，加上印尼存在的高物理风险因素，如果没有进一步的信息，就应当使 DPM 的锌铅银矿被归入前述最坏情形范畴。换句话说，对于项目物理数据评估的充分性，我没有信心；对于 DPM 采矿计划的充分性和以保护人命和环境的方式进行采矿的财力与意愿，及其遵守监管机构指引的意愿，我没有信心；对于监管机构是否有能力和意愿来对采矿计划进行评估并执行，我也没有信心。如果 EIS 公布的话，我会很高兴对其进行评估。然而，未经发布采矿阶段详尽的 EIS，采矿许可就被签发这一简单事实，将使这一项目处于最坏情况的范畴。

现在我想转向 DPM 有关采矿计划的一个陈述（这样的公开信息发布好像很罕见）。DPM（2019 年）说，“加工厂产生的大宗尾矿，大部分会被运到一个膏体厂，与水泥混合，形成膏体，然后注回地下，回填矿山空穴。余下的尾矿将被运到距离工厂厂址约两公里的尾矿贮存设施（TSF）”。将尾矿回填到废弃的地下矿井，是一个保护环境的做法。减少堆积在地表的尾矿量，将会减小尾矿贮存设施发生灾难性溃败的后果。但另一方面，如果尾矿含砷量高，水泥膏体将会通过提高尾矿碱性，使砷移动（有可能转移到地下水中）。当然，无论砷是否有移动可能，要预防污染物从被废弃的地下矿井渗出，有必要建设充分的衬里系统。所有这些内容都应当在一个详细的 EIS 中得到讨论，而这样的 EIS 迄今尚未公布。

总而言之，我的意见是，应当反对 DPM 铅锌银矿的任何进展。如果我能在其它方面有所帮助，请随时联系我。

参考书目：

DPM (PT Dairi Prima Mineral), 2019. Ore Processing & Transportation. Available online at:
https://www.ptdpm.co.id/index.php?option=com_content&view=article&id=35&Itemid=53

顺致良好祝愿

Steven H. Emerman