

研究文章

2021 年 9 月 27 日

加强社区和公司的参与，解决采矿业对环境的影响

苏黎世联邦理工学院（ETH）和负责任采矿基金会（RMF）最新的研究显示，受采矿影响的社区有潜力在环境问题上与当地矿业公司进行积极的接触与合作。在能力建设和少量资金支持的有限外部援助下，社区成员可以采用具有建设性的、以证据为基础的参与方法，寻求改善公司对于环境的管理和信息的披露。

对环境污染的投诉是矿业公司和当地社区最常见的冲突原因之一。这类影响往往是长期的：废弃矿区的尾矿和污水在采矿作业停止后的很长时间内仍对当地环境造成负面影响。

在环境法规和标准执行力度较弱的情况下，政策层面通常有两种方法（一种侧重于矿业公司，另一种则侧重于民间社会）来改善环境管理和避免冲突。

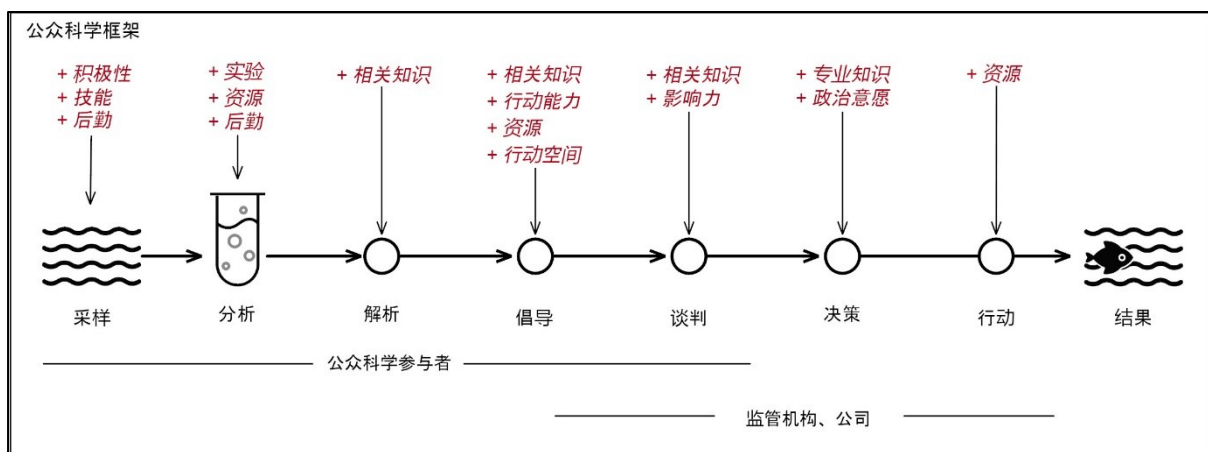
第一种方法是鼓励矿业公司积极主动地与受影响的社区进行合作。例如，世界银行集团的合规顾问监察员办公室（Compliance Advisor Ombudsman）促进了矿业公司和社区之间的联合环境监测，作为建立共同理解、创造互信和目标的一种方式ⁱ。尽管有一些令人鼓舞的例子，但来自 RMF 的研究显示，大多数矿业公司缺乏与受影响社区共同管理其环境影响的制度ⁱⁱ。同样重要的是，如果不采取合作决策和制定纠正行动的方式，联合环境监测的价值就很有限。

非政府组织团体所倡导的第二种方法则侧重于社会问责机制，即公众对其所在地区的政府和公司进行问责。然而，社会问责机制经常遭到相关公共或私人相关方的抵制。这在环境问题上尤

其如此，污染或其他负面环境影响的证据通常存在争议，并且每个利益相关方的责任也存在争议或难以确定。

本研究报告认为，要使环境监测发挥效用，需要一套更加多样化的策略和相关方，来克服联合监测和社会问责制度的局限性。ETH 在津巴布韦的一个矿区进行的实地研究，以及 RMF 与社会影响研究中心（CeSIS）合作在加纳应用矿区评估工具的经验，显示了公司、社区和其他利益相关方之间基于当地事实和数据进行合作和建设性参与的潜力ⁱⁱⁱ。这类参与可以帮助社区在更知情的基础上参与，并开启公司纠正行动和补救措施的讨论。

图 1. 公众科学可以成为社会问责过程的一个关键驱动力



资料来源：Ruppen 和 Brugger，即将出版。^{iv}

公众科学在津巴布韦万吉镇（Hwange）的应用

津巴布韦西部的万吉镇已有 100 多年的煤炭开采历史。在殖民时期开始采煤的公司经过了多次重组至今仍在运营，成为了国有的万吉煤矿有限公司（HCCL），并且仍就是该地区的最大雇主。在过去的二十年里，中小型公司（主要是中津合资公司）获得了煤矿开采权。大部分煤炭都供应给了津巴布韦最大的火力发电厂，该发电厂也位于万吉。其余的煤炭则被用于其他工业用途。

几十年来，煤矿开采、加工和燃烧产生的酸性矿井排水和其他污水一直流入德卡河（Deka River），这是万吉地区的主要河道。这条河的源头是举世闻名的万吉国家公园，穿过原始的环境流经万吉工业城区，最后进入赞比西河。近年来，采矿区下游的德卡河环境严重恶化。社区经常报告该地区的鱼类和牲畜死亡事件。村民们担心自己的生计，鱼类是他们的主要蛋白质来源，用河里的芦苇编织成篮子则是他们的收入来源。一些社区成员甚至将德卡河作为饮用水源。

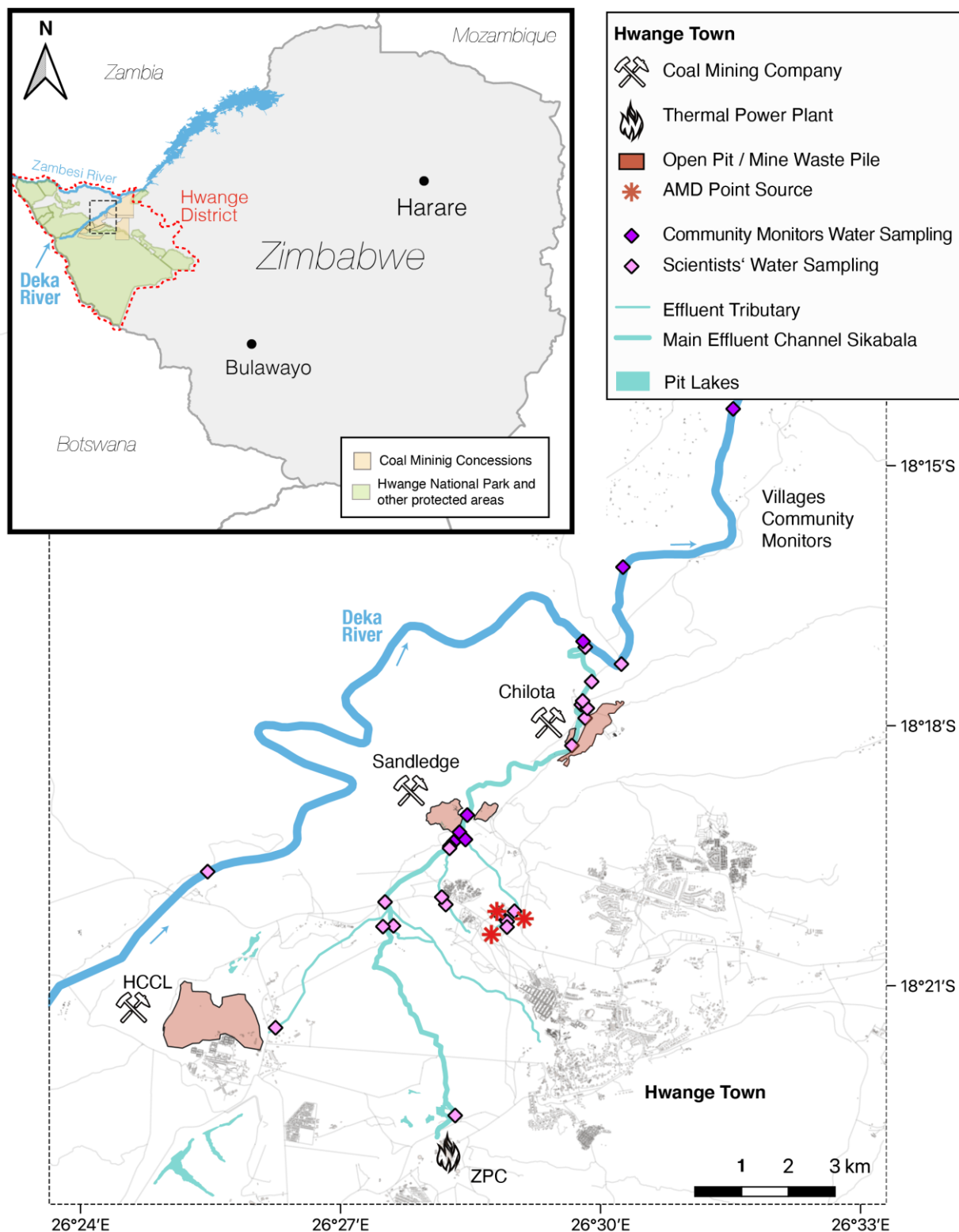
2017 年，村民们在当地非政府组织的支持下，召集了当地的所有相关利益相关方，并提出了他们对环境问题的诉求。参与人员包括来自煤矿开采和加工企业的代表、环境管理局（EMA）的地方办公室、当地行政部门和民间社会组织。然而，这一社会问责过程很快就陷入了僵局；没有一家矿业公司或电厂运营商愿意承担水污染的责任，并且无视当地社区对饮用水井的要求。EMA 也没有采取措施来确保环境问题能够得到解决。

ETH^v 的研究人员与哈拉雷地区（Harare）的津巴布韦大学的科学家一起测试了公众科学的可行性和实用性。是否有可能确定水污染的程度和来源？与当地民众共同收集的信息是否会被工业和政府部门认真对待？最重要的是：公正的证据是否能够引发变革？

2018 年 12 月，科学家们培训了 13 名来自当地社区的志愿者，从德卡河及其支流采集水样，并测量水的酸度。这些志愿者由自耕农、小学教师和其他当地企业的员工组成。大多数志愿者都没有受过什么正规教育，有些志愿者则是反对环境污染的积极分子。科学家在培训中向志愿者介绍了取样程序，以及对所测参数的基本认识，以及参数对水质的影响。这些新培训的“社区监督员”每隔一两个星期就到不同的监测点采集水样。社区监测员没有报酬，但他们到采样点的通讯和公共交通费用可以报销。社区监测员之间以及与科学家之间通过短信和电话保持联系。

18 个月的时间里采集了近 800 个水样。科学家和社区监测员经常分享和讨论化学分析的结果。一旦收集到的数据显示出不同矿业公司对污染的影响，之前社会问责中的多方利益相关方平台就会重新启动，以呈现采样的结果。

图 2：津巴布韦万吉镇的水质监测

资料来源：Ruppen 和 Brugger, 即将出版^{iv}

如何让公众科学 (citizen science) 发挥作用

- 公众科学的参与者:^{vi}
 - 志愿者的积极性是关键：关注环境污染并与环境改善有直接关联的志愿者更有可能持续地参与这一过程。
 - 相关知识和培训：关于环境主题和采样技术的培训需要适应公参与者已有的知识和教育水平。培训和能力建设应在整个采样期间持续进行，以培养参与者的能力，让他们能够对采样进行分析，并在与公司和环境监管机构的谈判中使用这些分析结果。
 - 研究人员和公众科学参与者之间要保持频繁的沟通与交流：更新和讨论分析结果对于保持参与者的积极性、及早发现采样中的潜在错误尤为重要。
 - 费用补贴：小额的通讯和差旅费用预算对于采样活动的顺利进行以及应对急性污染事件尤为重要。
- 支持：
 - 技术监督和支持：训练有素的科学家陪同且为公众科学参与者提供咨询，并与他们共同制定采样策略。^{vii}
 - 分析：实验分析能力至关重要，但在发展中国家往往有限。尽量避免将样品运往国外，因为这会涉及到复杂且昂贵的后勤支出。
- 沟通与协商：
 - 公众科学参与者需要了解环境分析的结果，并将其用到倡导活动中。
 - 透明度：分析结果应与污染问题的所有利益相关方（政府、工业、公民社会等）分享和讨论，确保数据得到广泛认可。
- 时间性：
 - 长期展望：改善矿区的环境状况需要长时间的努力。公众科学行动的结构需要适应这些条件并进行相应的设置。^{viii}

在万吉的多方利益相关方会议上，各方都对公众科学行动的结果非常感兴趣。因为监管机构 EMA 没有足够的能力来监测环境状况，矿业公司也没有能力监测其污水状况，所以各方都迫切需要更可靠的环境参数数据。

对于社区来说，这些证据使他们有能力坚持所提出要求，至少从矿业公司那里获得他们要求的水井。行动在一定程度上取得了成功，一些新的供水点已经安装完毕。

矿业公司的环境管理人员利用这些数据来提高公司高层的认识，并倡导使用更好的设备。然而，到目前为止，这些公司的环境管理措施还没有做出改变。

当地的 EMA 办公室利用这些数据，要求对水污染造成最大影响的矿业公司制定行动计划。在这一过程中，数据由独立的研究人员收集并发布在公共领域是很重要的一步。这为纠正行动和改进工作开辟了空间。然而，由于缺乏政治意愿，证据的呈现并不足以动员政府方面采取更严格的措施。

矿区评估工具在加纳的应用

2018 年，应受采矿影响的利益相关方希望使用简易的工具来评估采矿作业的要求，RMF 制作了第一版矿区评估工具 ([Mine Site Assessment Tool](#), 简称 MSAT)，该工具是一个免费的公共产品。这一调查工具旨在作为公司与社区进行建设性对话的切入点，寻求解决对当地人来说直接相关的重要问题。该工具涵盖了经济、环境、社会和管理 (EESG) 问题的 15 个主题，包括空气质量、水的质量和体量、恢复和尾矿管理等环境事宜。

受采矿影响的社区、工会、民间社会组织和其他利益相关方已在诸多不同的环境中应用了 MSAT。继刚果民主共和国、加纳、印度尼西亚、吉尔吉斯共和国、蒙古、卢旺达和南非的成功试点之后，RMF 也支持 MSAT 在一些国家的本土化应用。目前，MSAT 有 14 种语言版本，已被证明能有效地为社区成员和矿区管理人员创造一个非对抗性的空间，讨论对受影响社区的生活和生计具有重要意义的具体 EESG 问题。在一些案例中，矿业公司和受影响社区曾经有过冲突或根本没有沟通，MSAT 帮助双方开启了建设性的对话。

在加纳，RMF 与社会影响研究中心 (CeSIS) 结成了伙伴关系。CeSIS 是一个当地的非政府组织，专门从事以证据为基础的倡导工作，重点关注采掘业。RMF 和 CeSIS 合作将 MSAT 翻

译成当地语言，并为希望与当地采矿业接触的社区制定和实施能力建设计划，讨论他们对 EESG 关键问题的期望和不满。目前，CeSIS 已经帮助五个社区在五个不同的采矿作业中使用了 MSAT（见图 3）。在一些案例中，一些社区十多年来一直试图与矿业公司进行接触，但都没有成功，特别是在与环境污染相关的赔偿问题上，以及修复农田上留下的废弃矿坑问题，曾有人掉入坑洞身亡。

一些社区在最初使用 MSAT 时，矿区管理人员拒绝与社区成员接触。为了解决这种情况，社区成员找到了当地监管机构，机构进行了干预，要求矿业公司提供社区要求的信息。在一些案例中，矿区管理人员虽然对其在管理和披露环境问题方面应履行的义务感到惊讶，但他们还是愿意与社区成员就空气质量或水质等问题进行交流。

图 3. 矿区评估工具在加纳各个地区的应用



MSAT 在两个地区的应用让多方利益相关方会议得以召开，其中包括地区议会、安全委员会、矿业公司、社区和议会成员。这有助于确保这些问题得到广泛的认知，包括对矿坑修复、环境监测和公平赔偿的需要。

在曼索-阿波纳波诺 (Manso Aponapono)，地区矿产委员会办公室现已多次走访社区，并与矿业公司就公平补偿和其他 MSAT 问题进行了接触。

在阿扬富里 (Ayanfuri)，与矿业公司就当地情况和社区成员培训展开了建设性对话。据几位地区领导人表示，公司正在解决水、空气和尾矿等问题。

我们希望这些初步的对话能够促进其他地区的环境实践得到提升，至少为环境问题创造对话空间。

外部参与者的参与可以加强当地公司-社区参与的有效性

两个国家的实践结果表明，虽然现有数据本身不足以引发变化，但确实提供了产生影响的机会。这就把行动策略的重要性：哪些组合最有希望将当地公司-社区参与转化为有效的环境保护？

最合适的组合自然取决于具体的参与群体。一般来说，涉及不同利益相关方的更广泛的组合往往更有能力创造变革的动力。

在加纳的案例中，当地的监管机构已经能够干预最初不愿意与社区接触的矿业公司。一个在社区能力建设和提高认识方面具有经验的、受人尊重的非政府组织的参与，有助于当地社区能够直接或自己参与矿区管理。

在津巴布韦的案例中还发现了一个很少被认为是当地环境潜在参与者的群体，即矿业公司的客户。国际买家是一个有意思的参与者：他们不在当地，但却对当地的矿业公司具有重要的经济意义。研究显示，当地的矿业代表认为在说服矿区高层提高环境标准方面，国际客户的要求远比政府的要求更为重要。例如，HCCL 目前正在进行 ISO 认证，因为这将促进他们与国际客户的关系。此外，越来越多的跨国公司，包括从 HCCL 采购的公司都制定了采购准则，要求在采购原材料时对环境保障、工作条件和管理进行尽职调查。然而，许多公司用这些采购准则做排除法（即不满足条件的矿业公司直接被排除在外），而不是将准则作为推动变革的机会。这些准则可以更有策略性地进行使用。例如，客户和供应商之间的合同可以参考采购准则，推动供应链上游的负责任行为的逐步完善。

结论

在缺乏可靠数据和证据的情况下，促进公众主导的评估和参与可以成为解决矿业公司与当地环境问题的一种富有成效的手段。

津巴布韦的公众科学案例表明，社区监测不仅是创建环境质量大数据和识别潜在公共健康危害的有力工具，它还有助于增强社区的能力，为改善环境创造新的动力。同样，加纳的矿区评估工具案例表明，掌握了环境权利相关知识并配备了简单调查工具的社区，可以在更广泛的基础上与矿业公司进行接触，讨论改进方案和补救措施。

在策略性的组合参与和最低限度的外部支持下，这些地方性实践可以提供一個有效和长期的方案，推动环境问题上的问责制度和不断完善。

ⁱ CAO, 2008. Participatory Water Monitoring. A Guide for Preventing and Managing Conflict. International Finance Corporation IFC & Multilateral Investment Guarantee Agency, Washington D.C. IFC, ICMM, 2017. Shared Water, Shared Responsibility, Shared Approach: Water in the Mining Sector. London.

ⁱⁱ 负责任采矿基金会 (RMF), 2020 年, 《负责任采矿指数报告 (2020)》。[link]

ⁱⁱⁱ 参见: (1) Ruppen, D., Chituri, O., Maideyi, M., Kudzai, M., Numa, P., Bernhard, W., 日期不详。社区监测以检测津巴布韦与采矿相关的水污染来源和程度。Front. Environ. Sci., 同行评议中; 以及 (2) RMF, 2020 年, 矿区评估工具。

[link]

^{iv} Ruppen, D., Brugger, F., 即将出版。"我会一直采样直到情况好转--或直到我的生命终止", 公众科学在促进社会责任方面的潜力和局限, 津巴布韦的矿区案例。Environ. Sci. Policy., 同行评议中。

^v 此项研究得到了苏黎世联邦理工学院科学、技术和政策研究所的资助。

^{vi} Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R., Wagenknecht, K. (Eds.), 2021. *The Science of Citizen Science*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4>

^{vii} San Llorente Capdevila, A., Kokimova, A., Sinha Ray, S., Avellán, T., Kim, J., Kirschke, S., 2020. *Success factors for citizen science projects in water quality monitoring*. Sci. Total Environ. 728. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137843>

^{viii} Njue, N., Stenfort Kroese, J., Gräf, J., Jacobs, S.R., Weeser, B., Breuer, L., Rufino, M.C., 2019. *Citizen science in hydrological monitoring and ecosystem services management: State of the art and future prospects*. Sci. Total Environ. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.337>

Responsible Mining Foundation (负责任采矿基金会)

RMF 是一家独立的研究机构，通过开发工具和 框架、共享公共利益数据、促进采矿企业和其他利益相关者之间的知情和建设性参与，鼓励负责任采矿在整个行业的持续改进。

作为一个独立的基金会，RMF 不接受来自采矿业的资金或其他捐助。

www.responsibleminingfoundation.org

免责声明

文章中的调查结果、结论 和解读并不一定代表负责任采矿基金会 (RMF) 的出资者、受托人、和雇员，以及参与咨询和作为报告顾问的 其他人的观点。

本报告仅供参考，并不作为任何方面的宣传材料。本 报 告不提供审计、法律、税务或投资等方面的建议和 意 见，也不是为了邀请或提请购买或出售任何金融工 具。

尽管我们尽全力保证翻译的准确性，但仍应以英文版为准。

版权声明

所有数据和书面内容均遵照“署名-非商业性使用-禁止演绎 4.0 国际许可 协议”(CC BY-NC 4.0)。



用户可以自由分享和更改材料，但必须正确署名，提供 许可证连接，如有更改请标明。许可材料不得用于商业 目的，也不 得以歧视、贬低或歪曲的形式加以使用。引用时，请注明：《苏黎世联邦理工学院 (ETH, 负责任采矿基金会 (RMF) (2021), ‘加强社区和公司 的参与，解决采矿业对环境的影响’ 》。

www.ethz.ch

www.responsibleminingfoundation.org

ETH zürich



**Responsible
Mining** Foundation