

停止采矿将对全世界造成什么影响？

停止采矿将对全世界造成什么影响？



新浪科技讯 北京时间 2022 年 5 月 18 日消息，据国外媒体报道，采矿为现代社会提供了所需的燃料，但也造成了广泛的环境破坏。如果我们停止采矿，又会发生什么呢？

采矿人的信条是：“如果种不出来，那就只能挖出来。”从地下挖掘矿物、金属和燃料可以说是人类最古老的工业之一，而我们对采矿的胃口还在不断增加。

社会如今对矿藏开采的种类和数量的依赖度都远胜于以往。如果你生活在中等收入国家，每年你会使用大约 17 吨的原材料，相当于三头大象的重量，这比 20 年前的使用量已经翻了一倍。而在高收入国家，这个数字更是高达 26 吨，相当于四头半大象。

对许多物质而言，重新开采的成本一直比回收利用要低，致使有些专家提出警告，采矿对自然界造成的压力正在不断增加。还有越来越多的人对采矿造成的污染和生物多样性流失感到担忧。此外，当地社区遭受的社会冲击有时可能更甚于采矿带来的益处。



图为刚果人民正在砂石中寻找锡石——生产锡的主要矿石。

但如果我们彻底停止对化石燃料和矿物质的开采，又会如何呢？如果为了更好地保护环境，人类决定禁止利用地壳中的物质，又会发生什么事情呢？

当然，这种情况是不可能发生的，也必将遭到许多人的抵制。但如果只是想象一下不允许开采地下物质的世界会变成什么样，我们或可借此反思自己对矿藏开采的依赖性有多高、我们白白丢弃各种原材料的行为是多么愚蠢。这些被浪费掉的材料本有机会制造出新的材料，我们却对此视而不见。



智利的佩德罗·德·瓦尔迪维亚小镇在附近矿场关停后变得渺无人烟。一旦矿业活动停止，将迅速涌现出许多“无人镇”。

那么，这种思考将如何改变我们如今使用材料的方式呢？

过去三年来，维也纳经济大学地球信息学与可持续性研究员维克托·茅斯一直在研究地表卫星图像，估算人类目前开采矿场的总面积。而结果令他大吃一惊：“总面积相当于一个国家那么大，而这还仅仅是已经上报的矿场。”

矿场所占的陆地面积此前从未通过卫星调查过，因此很难训练计算机从成千上万张照片中辨认出矿场。茅斯和他的团队别无他法，只能用自己的眼睛来估测。他们花了无数个小时盯着矿坑、竖井和尾矿围成的多边形。茅斯表示：“我连睡觉时都能梦到多边形。”

他发现，地上部分的矿场覆盖面积约为 10 万平方公里，比奥地利的面积还要大，相当于威尔士的五倍。“这还仅仅是处于活跃开采状态的矿场。”

开矿也是最基本的商业形式之一，还有许多开矿地点并未上报。“全世界矿场的实际总面积还要更大。”



在一个停止采矿业的世界中，旧矿场的废弃物和尾矿池将成为我们提取金属的机会。

在全世界停止采矿的第一天，相关业务都将逐渐停转。刚果地下钴矿的工人们将放下铲子，德国煤矿中巨大的传送带将停止转动，湄公河三角洲上的小船也将纷纷停止抽吸河沙。

第一道冲击波袭击的将是就业市场。采矿停止后，全球预计将有 400 万正式岗位就此消失。而影响还不止于此。

“除此之外，还有许多人以间接方式依赖矿场生存，所以影响范围会更大。”在昆士兰大学研究采矿社会影响的埃莉诺·莱布勒指出。超过 1 亿人的生计与手工采矿相关，一旦矿业停摆，这些人都将失业。

莱布勒在研究中分析了停止采矿对澳大利亚偏远城镇的影响。“农村地区的采矿作业可能已经持续了数十年，很多社区都依赖采矿生存。”假如停止采矿，几乎一夜之间就会涌现出许多“无人镇”。



采矿停止后，从不停歇的煤传送带很快便会停止运转。

这些影响不会一直局限在这些社区内。等到第七天时，波及范围将扩散到整个社会。“能源将成为人们最担心的问题。”温哥华矿业顾问和可持续性教授约翰·汤普森指出，“煤炭将被率先耗尽。”

煤炭体积大、分量重，因此在全球大多以短供应链的形式流通，往往从煤矿直接送往发电站。“因为煤炭太占空间，发电站不会大量储存。”采矿停止后，发电站的传送带很快就会空下来。

考虑到全世界仍有 35% 的人依赖煤炭发电，没有几个国家能从这场突如其来的能源危机中幸免。但世界各国煤炭发电的占比也不尽相同，如欧洲为 15%，中国为 63%，南非为 84%，因此人们很快就能感受到不同国家之间的能源不平等现象。

未解决电力供应不足的问题，各国政府也许需要从过去学习经验。英国在上世纪 70 年代经历的煤矿罢工事件就是一个例子，当时不得不采取轮流停电和电量配额的方式控制损失。汤普森指出：“‘每周三天’的政策也许会再次出台。”他指的是英国政府为应对 1973 年罢工和石油危机造成的电力短缺，将每周工作和生产制造的天数从五天减少到了三天，

在现代社会中，电力供应的减少还会间接造成另一项重击——通讯活动的锐减。许多互联网服务器仍然依赖燃煤发电，其数量必将遭到缩减。手机网络也许能坚持得久一点，但随着供电减少，充电设备很快将变成一种奢侈品。电话线路将坚持最长时间，只要备用发电机和电池还能支持其运作就行。

过不了多久，大宗物资就会变得稀少贫乏。制造混凝土的关键原材料——沙子和石子储量相对较少，可能两三周内就会消耗殆尽。

“从重量来看，沙子和石子是开采最多的固体材料。”比利时天主教鲁汶大学的奥罗拉·托利斯指出。她专门研究沙子的使用造成的环境压力。“我们开采的沙量远胜于其它任何物质。”据联合国估计，我们每年开采的沙子的沙子多达 400 至 500 亿吨。

混凝土可以进行一定程度的循环使用，但我们对新混凝土的使用速度远远超过了目前的回收速度。此外还有对混凝土质量的担忧。“大多数循环使用的混凝土都要降级，只能用于铺路等用途。”因此虽然有许多人在尝试改进混凝土回收流程，但在短期内，新房屋的修建量必将大幅下降。

与此同时，随着天然气在几周后开始耗尽、影响供暖和供冷能力，现有房屋内的温度也会变得愈加令人不适。在依赖天然气发电的经济体中，例如阿联酋（95%）、俄罗斯（45%）、美国（41%）和英国（36%），停电将发生得越来越频繁。塑料生产也将仅限于可循环塑料。

但除了能源和建筑之外，现代社会所受的影响还远不止这些。“过了两个月左右，随着金属行业开始受到影响，情况才真正变得有趣起来。”汤普森指出。许多通过采矿获得的金属都是通过伦敦和纽约证券交易所进行买卖的，交易大厅中不断变换的数字也体现了现实世界中全球仓库之间库存的转移情况。铜是一种优良的导体，对几乎所有电子产品都不可或缺。据汤普森估计，铜的库存在 6 至 10 周内就会彻底耗尽。

这将导致金属价格巨幅飙升。“不难想象，小偷也会多起来。”大约十年前，铜价一度达到了历史最高点，而犯罪率也随之增加。建筑、路灯、铁路输电线……只要是其中含铜的东西，都会被偷去卖钱。不仅是铜，所有工业金属被偷窃的可能性都会大大提高，包括铜、铁、铝、锌、铅和镍，这些金属总质量占了所有采矿金属的 98%。而金属的短缺将让我们意识到，它们在社会中扮演了多么举足轻重的角色。

大多数国家都有自己的采矿业。中国、澳大利亚和美国是全球原材料产值最高的国家，但在其它一些国家，开采在经济中的占比要更大些。在至少 18 个国家，金属矿物和煤在出口商品中占比过半，在其中部分国家甚至超过 80%。假如金属开采活动终止，有些国家的经济将面临重大危机，比如以金矿为主的苏里南共和国，依赖钴矿的刚果，以及铜的最大出口国之一蒙古等等。

内华达大学经济地质学家西蒙·乔维特直截了当地指出：“这将是现代社会的终结。”况且我们如今的开采量远胜历史上任何时期。

乔维特指出，手机便能很好地体现我们对各种金属越来越强的依赖。上世纪 80 年代，一台手机只需要 20 种左右不同的元素；而如今的智能手机需要的元素种类已经翻了一倍。“现代生活对矿物和金属的需求量很大。如果没有这些材料，我们根本无法进行此次视频通话。”

在采矿终止三个月后，科技所需的各种稀土金属库存将消耗殆尽，制药业、汽车业、电子产品和施工行业将开始忧心忡忡。这也将导致“前所未有”的大规模失业潮。

就在供应链即将崩溃时，石油储备也终于用尽。美国的战略石油储备量居全球第一，共计 7.3 亿桶石油分散在全国各处，最多可坚持三个月。汽油、柴油、塑料和沥青的生产也将就此告终。人类从此挥别化石能源时代。

再过几个月，全球食品供应也将陷入危机。据估计，全球约 50% 的食品生产依赖于合成肥料，由不同配方的磷、钾和天然气生产而成。农作物产量降低将导致食品供应短缺。汤普森指出：“在自然气候不支持食品自产的国家，情况将尤为严重。”

核燃料会提前留好数月的储备量，因此直到一年后，核能才会用完。可再生能源将成为最后的王者。人均可再生能源最多的国家将因此占据巨大优势。冰岛和挪威的能源几乎全部来自水力发电和地热发电，因此将成为这场社会经济风暴中“装备”最完善的国家。

但命运是残酷的。虽然人们对新型可再生能源有着巨大的需求量，但风力和太阳能发电站的就业率将出现暴跌。而且可再生能源的矛盾之处在于，现有发电形式需要用到巨量的非可再生金属。

“随着可再生能源的用量增加，虽然化石能源的使用会有所减少，但钴和镍等电池金属的用量会大幅上升。太阳能电池板的电池半导体需要大量的硅。风力涡轮中负责发电的磁铁则需要钕等稀土金属。”



图为巴西的 Alto Bandeira 铁矿。铜、铁、铝、锌、铅、镍占金属总开采量的 98%。

对金属进行循环利用的压力很快便会增加。“我们已经对一定量的金属进行循环使用了。”乔维特指出，“大多数基本金属、以及部分其它元素在结束使用时的回收率已经超过了 50%。”

但其它对可再生能源至关重要的金属则“根据现有设计只能损失掉”。“我们目前对这些金属的使用方式本身就决定了无法回收利用。”因为不同的科技使用的元素种类很多，每种元素的用量却很少，而且使用方式五花八门，因此很难将各种金属分离出来。

但就算研发出了能够将这些微量稀土金属提取出来的技术，数量也不可能达到可再生能源的庞大需求。乔维特指出：“对这些金属的需求量如今已经超过了产量的数倍。”世界银行的数据显示，如果全世界一直将全球变暖幅度控制在 2°C 以下，等到 2050 年，石墨、钴和锂的年产量将增长到目前的五倍。

此外，目前已经开采出来的金属在全球的分配也极不公平。大多数经过开采和加工的金属都被进口到发达国家使用，意味着发展中国家可用的可再生金属就相对较少。一项研究显示，全球最富有的 20% 人口可获取的金属总量占了全球正在使用中的金属储量的 60% 至 75%，这一占比甚至比碳排放更不公平。因此在一个没有采矿的新世界中，一定要审慎考虑金属的公平分配。

不过，在金属稀缺的情况下，人们一定会开展大量新研究，最终在回收技术和循环设计上取得突破。“人们会设计出使用时间更久、更容易拆分、元件也更容易回收的产品。”这将是科技的一次重大转变，毕竟利用现有技术生产出的电池素有难以回收的恶名。最终研究方向也许会集中到如何以非采矿方式获取金属上，例如海水电解技术。汤普森表示：“人们也许还会研发出模仿或代替金属的新型生物材料。这些材料也许更容易回收利用一些。”

与此同时，能源生产也许需要向规模更小、更分散式的系统转型，可能还会用到目前已经发明出来的技术。去年，环保组织 Seas At Risk 开展了一次设想：假如全世界从 2020 年起停止采矿，等到 2050 年会变成什么样。结果显示，失去了金属的持续供应之后，电网发生了彻底的改变，从需要大量金属的大规模太阳能与风力发电站，转变成了科技含量较低的分散式发电。“直接水力和风力发电技术也将卷土重来，不仅适用于工业发电，还能做成家用发电装置。”对比体积较大的锂离子电池，压缩空气系统、热能储存和引力电池将成为能源储备的冠军选手。

Seas At Risk 组织提出，我们应当在“禁止采矿”这个设定下，重新思考能源的消耗问题。如果没有清晰的愿景，我们也许只能用饱受争议的生物燃料来填补能源的短缺，大量土地将用于开展造林活动，提供木材作为施工材料、能量来源和生物燃料。

但影响还不止于此。莱布勒指出，矿场本身也会引发大量忧虑。全球矿场总面积相当于奥地利的大小，如果采矿活动全部停止，这么大片土地仍将不断退化，重金属含量可能会达到危险水平。“采矿是一种熵增过程。我们通过采矿，将被封锁在地下的物质挖出、带到外面的世界中。”

因此，矿区的清理和恢复工作将变得至关重要。矿藏一般位于地下水位线以下，因此需要用水泵不断抽水。一座矿被弃用后，地下水将逐渐淹没其中的地下通道，矿物会在长达数月的时间内渗入水中，将其变成一个酸性的蓄水池。与此同时，地上由尾矿形成的水池和低等级矿石堆中也含有许多重金属。“这些材料全部暴露在水和氧气中。”莱布勒指出。这些元素形成的酸性环境将对生态环境、土壤和水源造成严重破坏。“一座废矿产生可以造成数百年、乃至数千年的慢性污染。”

对矿场的清理包括降低水的酸度、清除土壤污染、以及在重新引入动植物之前对所有废弃物进行处理。这是一个耗时耗资的过程，一座大型矿场就可能耗费数十亿元。要想同时对全世界所有的矿山进行清理、避免环境灾难的发生，总成本将高达数百万亿、乃至数万亿。

而在清理矿场的过程中，全球的不平等现象也将凸显出来。茅斯在地图上标示多边形的过程中发现，大多数已经上报的矿场都位于热带地区，在过去一个世纪里，大量采矿作业从发达国家转移到了发展中国家。一旦采矿活动停止，这些地区将面临更大的矿场清理负担。

不过，随着土壤和水源重新变得清洁健康，之前的矿场最终总会回归自然状态、变得生机盎然。与此同时，我们还可以从矿场的废弃物和尾矿池中提取出金属。莱布勒指出：“大多数矿场想要开采的金属正是废弃物中的污染源。”

当然，以上都只是想象而已，采矿活动在短期内并不会消失。事实上，专家预测金属和砂石的开采量在今后几十年间还会激增。乔维特指出，除了铅和锡等少数几种元素外，所有金属的人均开采量都在持续增加。

更令人担忧的是，采矿活动的增加也许会对土地造成更大的影响。采矿与生物多样性研究员劳拉·桑特兰德前不久警告道，开采可再生能源所需的金属会增大对生物多样性的威胁。若不仔细筹划，这些新威胁反而会超过对气候变化的缓解效果。

也许除了碳足迹之外，“材料足迹”的概念也会引起各国政府的注意。政府已经越来越深刻地意识到，我们对这些不可再生的资源需要多加留心。（叶子）