

露天矿山开采的薄弱环节及对策分析

王鹏飞

山西忻州神达集团朝凯煤业有限公司 山西 忻州 036700

【摘要】我国是一个矿产资源非常丰富的国家，矿产资源的开发对促进各行业发展以及国家经济进步具有非常重要的意义，是支撑社会经济发展的支柱性产业。近年来，露天矿山开采项目越来越多，矿产资源开发利用带来经济效益的同时，也引发了生态环境破坏问题。矿山开采规模往往比较大，需要投入较多的人力、物力以及资金，其中也潜藏着很多不安全因素。因此，生态环境污染破坏以及技术工艺滞后、安全风险是露天矿山开采中的几个薄弱环节，应针对这些薄弱环节中存在的特定问题进行分析，并应用科学的对策。

【关键词】露天矿山开采；薄弱环节；对策

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.1489

现代化矿产资源开采主要采用露天采矿方式，露天开采规模大且产量高，在推动经济社会发展进步中发挥重要作用。受观念、技术、历史等多方面因素影响，我国露天开采技术应用存在一定的局限性，引发的环境问题比较突出，不利于经济社会的可持续发展。同时，露天矿山开采以及挖掘工程浩大，必须各个部门之间的高效配合，提高人力物力利用率。在整个矿山资源开采中，还存在工艺技术水平落后的问题，存在各类安全风险，如果不加以有效控制，很容易引发安全事故，造成经济损失和人员伤亡。因此，应高度重视露天矿山开采中的薄弱环节，结合实际采取合理对策。

一、露天矿山开采的薄弱环节分析

（一）生态环境污染

生态环境污染是露天矿山开采的首要薄弱环节，主要体现在以下几个方面：

1. 破坏土地资源

露天采矿对于土地资源带来的破坏性是非常大的，矿山在深挖采掘过程中常常引发严重的土地挖损情况。在露天采矿中，穿孔爆破是比较常见的开采方式，而这种开采方式易于导致土表原始结构遭受破坏，地表形态及浅层土壤遭受不良影响，打破区域生态平衡，进而会威胁到矿山开采区域的生物多样性^[1]。此外，在露天矿山开采中还涉及到排水管道建设以及排土道路运输轨道的建设，既会占用大量的土地资源，同时大量废弃岩石的堆放，也会破坏原本的地表植被，对区域生态环境造成不利影响。

2. 水资源污染

露天采矿的过程中会产生大量的污水废水，例如，排土场的淋溶水，对地表水源会造成严重污染。由于含有大量重金属离子的污水积聚在矿坑内，没有得到有效处理便进行排放，其中的有毒有害物质会严重影响居民生活用水安全。且在降雨作用下，排土场内废石受淋溶作用，导致其中的有害物质下渗到地下水体中，污染地下水资源，影响周围的土壤及植被。

3. 大气环境污染

露天矿山开采作业中，由于爆破装运以及卸载等环节，都会产生大量的粉尘，而这些粉尘会严重污染大气环境。储矿场堆积着大量的矿产资源，若缺乏挡风抑尘设施，那么受风力作用下，同样也会产生大量粉尘，同时还会造成矿产资

源的损失和浪费。除此以外，露天矿山开采中的部分环节会产生有毒有害气体，既影响大气环境安全，同时又会威胁工作人员生命健康安全。

4. 引发地质灾害

露天矿山开采闭坑以后，原本的地质环境会发生改变，成为地质灾害产生的重要致因。许多露天矿山的开采规模较大，对岩石的扰动程度较大，影响了岩石结构的稳定性，容易引发沉陷等问题。在露天矿山开采中，切割边坡岩体同样也会对边坡结构的稳定性造成破坏，而边坡在人工以及降雨等因素影响下，很容易产生塌陷与滑坡等灾害。

（二）开采工艺落后

广泛采用全境界开采技术是我国露天矿山开采的一个重要特点，这种开采技术具有生产组织简单的优势，但同时由于最终境界的不确定性，容易导致开采存在盲目性和随意性。露天矿山的生命多为几十年，而在技术条件进步以及经济环境变化的背景下，最初确定的开采境界很可能不再适用，因此，最初便设计出最终境界是不符合客观发展规律的，对矿山开采的经济效益和社会效益都会产生严重影响。我国个别露天矿山出于生产规模扩大的需要，采用分期开采的方式，但分期数比较少，且分期长，没有充分发挥分期开采模式的优势^[2]。此外，单一化的铁路运输也是我国露天矿山开采中的特点，铁路爬坡能力比较小，而转弯半径比较大，导致运输的灵活性较低，矿山开采的工作线布置因此受到限制，开采强度以及顺序安排的合理性受到影响，同时也增加了开采的成本。

（三）存在各种安全风险

从我国露天矿山开采作业的情况来看，安全风险高也是其中的一个薄弱环节。在露天矿山开采中，一定要遵循安全第一的原则，而从实际作业情况来看，还存在多方面的安全风险：第一，机械设备运行中的安全问题。由于露天矿山开采作业环境比较复杂，且作业条件较差，机械设备长期使用容易出现老化问题，进而引发设备故障，导致出现设备倾覆以及自燃等安全事故；第二，存在用电安全问题。露天矿山开采作业中主要采用高压超高压设备，而由于采场变化移动频繁，容易因绝缘老化和破损而出现漏电等现象，引发触电；第三，存在运输安全问题。大部分中小型矿山主要采用自卸汽车作业，其安全运载量没有得到合理控制，存在超载

超速问题，引发安全事故。

二、露天矿山开采中薄弱环节的应对策略

(一) 露天矿山开采中的环境问题防治对策

1. 土地资源破坏的防治措施

针对露天矿山开采中的土地资源污染与破坏问题，可采取以下几方面的防治对策：第一，对土地进行复垦再利用。为了减少露天矿山开采对土地资源带来的破坏，要充分利用复垦的方式，提高土地资源的利用率，减少土地资源的损失。另外还要通过加大排土场建设，减少土地资源的过度占用。第二，在修建运输道路时，应尽可能利用矿山原有道路，而不占用林地耕地等土地资源，同时还要尽可能避开土壤条件比较好、植被生态比较好的区域，尽最大程度保留开挖区域内的生态原貌。第三，在露天矿山开挖之后，将开采中堆积的表土作为覆土来源，遵循就近原则，采用机械化方式进行覆土，同时可适当采用施用农家肥的方式，提高土壤的肥力。

2. 空气污染的防治措施

空气污染也是露天矿山开采中的主要环境污染问题，针对矿山开采造成的空气环境污染，可采用以下几个方面的防治措施：第一，施工单位要采取切实有效的防尘措施。在进行土石方开挖的过程中，尽可能避免大风天气，且在开挖完成以后，要及时展开回填与平整事故。在扬尘多发地段采用封闭车辆进行运输，并采用加装挡板围布的方式，降低扬尘污染；第二，针对地面运输系统，也要采取切实可行的防尘措施。例如，设置防风挡板，安装喷水防尘设施等等。第三，要做好采场以及排土场的扬尘治理工作。采掘工作面应合理设置炮孔，科学选择爆破参数，控制好药量，在爆破结束以后及时向孔内注水，采用洒水车增加空气与地面湿度，降低粉尘污染。在采矿作业结束以后，针对排土场平台要及时进行绿化覆盖。

3. 水污染的防治措施

针对露天矿山开采中的水污染问题，要采取以下几个方面的防治措施：第一，修建排水沟渠。在采矿场的四周建设排水沟渠，在降雨量比较大的情况下，这些沟渠能够发挥良好的疏流作用。第二，调洪水库。穿越开采区域的季节性地表水，可采用将调水库设置在矿区上游的方式，进行截流与洪水储存。第三，建设防渗帷幕。在露天矿山开采区域之外，可结合实际设置有多个注浆孔组成的挡水墙，也就是防渗帷幕，能够达到良好的防水效果。第四，在矿山开挖施工过程中，要及时处理排放的污水，而不能任其四处流淌，对区域的自然生态环境造成极其不利的影响。

(二) 引入科学先进的开采工艺

1. 开采工艺连续化

当前在露天矿山开采作业中，全连续工艺是其中最具有代表性的一种工艺技术。采用轮斗挖掘机——带式输送机——排土机连续工艺，具有效率高、成本低的优势，但由于我国矿产资源的埋藏区域不同各地存在较大的地质差异，因此连续工艺的应用也具有一定的局限性。在各类矿藏埋藏条件

中，半连续工艺得到了广泛的应用，单斗—移动式破碎机—胶带输送工艺系统能够实现坑内破碎之后，直接接入到胶带输送机运输系统中实现多台阶运行我国露天煤矿中，对这种工艺的应用比较广泛。近年来，针对大型露天矿产开采，广泛采用多种工艺结合的模式，充分融合各种工艺技术优势，能够提高效率，取得良好的经济效益。

2. 智能化矿山建设

随着计算机技术的快速发展，现在电子信息技术在露天开采的各个领域得到了广泛的应用，从矿床的勘探到建立地质模型再到矿山开采以及管理、设备故障监测等等所有的环节都离不开计算机技术的应用，矿山建设愈发朝向智能化的方向发展，为露天矿山开采作业提供了有力的技术支撑。

3. 露天开采整体优化系统的应用

露天矿山开采作为一种高风险、高层次的复杂工程，其开采项目成败以及投资效益率高与低与规划设计中的决策是否科学有着直接的关系。科学合理的开采方案设计，既有利于提高矿山开采作业的效率，同时又有利于优化调整各个作业环节的衔接，达成更加可观的经济效益。在露天开采整体优化系统应用中，开采顺序、最终开采境界等都是需要考量的重要因素，对露天开采系统整体进行优化，就是要为决策者做出科学决策奠定良好的基础，降低风险，提高收益率^[3]。目前我国露天开采整体优化系统还在持续深入研究中，结合先进理念与技术应用，未来将建成更为完善的露天矿山开采整体优化系统，支持我国矿山开采事业的进一步发展。

(三) 重视矿山安全生产

在露天矿山作业中一定要重视遵循安全原则，合理把控各方面的安全风险。例如，针对设备运行故障风险，应定期对设备进行检修更换，加强设备养护；针对运输安全风险，要确保安全运载，避免出现超载超速现象，提高相关人员的安全责任意识；在矿山开采作业中，还要重视安全用电的问题，确保用电的规范性，避免出现漏电触电现象。除此以外，施工队伍应重视加强全体人员安全教育培训，制定全面严格的安全生产管理制度，从源头上防治安全风险。

结语

综上所述，露天矿山的开采在推动经济社会的发展中扮演着重要的角色，从现阶段露天矿山开采的实际来看，还存在环境污染严重、工艺水平落后等问题，为了有效应对矿山开采中的薄弱环节，进一步提高矿山开采的效率，有必要采取有针对性的应对策略，治理矿山开采中的水环境污染、土地资源污染以及空气污染问题，并通过先进技术引入以及整体优化系统建设等路径进一步提高矿山开采的工艺水平，

参考文献

- [1] 王聂刚. 探究露天矿山开采爆破与安全[J]. 建材与装饰, 2019, 17(25): 133-134.
- [2] 韦文光. 露天矿山开采工艺改造技术研究[J]. 中国金属通报, 2018(19): 33-34.
- [3] 张先. 露天矿山开采安全措施的预防[J]. 中国金属通报, 2018(9): 33-34.