

采矿工程技术对矿产资源开发效率的影响分析

于海平

内蒙古同盛色连煤炭开发有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要：在国家的社会和经济持续发展的过程中，各个产业对矿产资源的需求量越来越大，而在这个过程中，矿产资源的数量却保持着相对平稳的趋势，因此，要想充分地适应当今社会对矿产资源的日益增长，就需要更多地开发矿产资源。然而，在采矿过程中，由于采矿过程中暴露出来的诸多问题，给矿区的自然环境带来了很大的损害，如地面沉降、水体污染、空气污染等，给矿区周边的自然环境带来了极大的威胁。

关键词：采矿工程技术；矿产资源开发效率；影响

在我国，由于有关绿色矿山的制度日益健全，有关“绿色矿山”的会议、宣传、培训等活动的开展，使更多的企业及个体意识到了建立“绿色矿山”的必要性与迫切性。同时，将绿色开采技术运用到矿业工程中，有利于提升矿业资源的使用效益，最大限度地降低矿业废料的排放量，并使资源的使用效益达到最优。

1 绿色采矿技术的概念

中国地大物博，资源丰富，分布广，地区分布不均，生产规模小。我国大部分的矿区都是露天开采，有些矿区因为开采不规范，矿权划分不合理，管理不善，出现了大量的无序开采，给区域的自然环境带来了很大的危害，如地面变形、水土流失、滑坡、崩塌、边坡稳定性等，因此，将矿产资源发展和生态环境有机结合起来，是采矿工作者不懈的奋斗目标。目前，我国正在大力推进“绿色矿山”的创建，以实现“和谐发展”和“和谐发展”的目标。在“绿色矿山”的概念逐渐被人们所接受之后，矿业企业逐渐意识到了开采与环保的关系，即在对稀有的矿产资源进行开采时，强化有序、规模化开采，强化对周围环境的有效保护，用可操作的秩序对开采工作的整个流程进行优化，强化对自然资源匮乏区域的生态环境的维护，促进绿色发展，在资源的世代平等与代际平等中寻求均衡。在此基础上，提出了“绿色采矿”的概念。采用“绿色开采”是一种既能降低矿山开采对生态系统造成的危害，又能有效地降低矿山开采对周围生态系统的危害，又能有效地降低矿山开采对周围生态系统的危害。在矿山开发中，由于传统的开采方式，会造成很多的废料，对周围的环境造成比较严重的污染，同时也会对周围的生态造成一定的破坏，而采用“绿色开采”的方法，可以让工人们在矿山作业时，将所排放的垃圾降到最低，从而达到节能减排的目的。

2 采矿工程技术人员在实现矿山安全生产方面如何发挥作用

(1) 技术规程设计与执行。安全技术方案制定。依据矿井的地质情况和装备特点，按照《安全规程》，牵头制定采矿设计、施工组织和事故处理方案，明确探矿、开采、出矿等各阶段的工艺规范。通过对岩层稳定性、通风条件变化等的科学预报，及早采取防灾减灾措施，减少塌方、瓦斯突出等重大安全事件的发生概率。使过程执行规范化。保证合理的施工次序，防止由于工艺的矛盾造成的安全风险。对设备防护装置、设备检修维护等设备（配置到位、检修到位、更换到位）实行“三个100%”原则进行监管，以保证机械、交通设备的可靠运行。

(2) 现场管理与动态优化。全流程技术监督。对矿井下工作面进行现场检查，对采掘质量、设备运行状况和工程参数进行检查，对违章（如皮带跑偏、支护不良）进行及时的纠正。对于老矿、机电输送等多个复杂的体系，采用超前计划和多个部门协同，解决煤炭堆积和托辊缺失等问题。技术迭代与效率提升。以减少资源的浪费，减少人为作业的危险。根据生产实际情况，对采掘计划进行最优配置，兼顾效益和安全性要求，并对贫化率和损失率进行控制。

(3) 安全培训与责任落实。人员素质强化。通过定期的安全训练，提高员工的技术标准，紧急情况处理程序，增强员工的安全意识。通过个案剖析和警示教育，使员工明白了工作中的“工作职责”和“作业红线”。责任体系构建，要确立对所辖范围内的所有安全问题负责的技术科，其中包含了执行计划的成效和对意外事件的反应速度。促进企业内部管理和技术层面的协作，防止政府对科技决定的过分干涉，保证其独立和权威。

(4) 环境保护与可持续发展。将生态防护的方法应

用到矿山的开发中,减少对环境的破坏,如粉尘污染和水资源破坏等。以科技为核心,以有效地开发和促进矿区的“绿色”转变为目标。通过以上责任的行使,矿业工程师可以将矿井的生产风险系统化地减少,从根本上达到“事故可防、矿难可绝”的目的。

3 矿产资源开发利用的主要问题

(1) 资源储量与产能矛盾。一些关键矿物(如石油、铁、铜等)的储备已超出了其增加的速率,而矿业发展到了中晚期,就会出现资源枯竭、能力衰退等问题。我国大型矿物供应严重不足,一些优势矿物(如磷矿、盐矿)产业链较短,无法将其资源优势向经济优势转变。

(2) 开发利用方式粗放,综合回收率低(大约30%),远低于国际水平(约50%),共生矿产的利用率偏低,“采富弃贫、采易弃”的问题较为突出。矿山规模小,布局分散,“大矿小开,一矿多开”,造成了大量的资源浪费。

(3) 生态环境破坏严重。由于开采造成的植被遭到破坏,导致土壤侵蚀,地下水污染,地面塌陷等问题十分严重。矿井“三废”排放量超标,滑坡、泥石流等地质灾害频繁发生,使其面临着严峻的环境污染问题。

(4) 安全与成本挑战。一些区域(例如乌克兰)由于冲突而造成采矿区域的安全危险(例如地雷、基础设施受损),因此发展的可能性受到限制。高成本、高科技限制了我国高磷铁矿、深海矿产等难采矿产的高效开发。

4 矿产资源合理利用的对策

(1) 技术与管理的优化。推广循环利用技术,促进矿产资源的综合回收,强化共生矿产的综合利用。发掘可供选择的资源(例如人造材料)及低品级的沉积物,发掘海底矿物的潜能。

(2) 完善政策与机制。建立全国协调机制(例如全国矿产资源保护理事会),以协调各部门的资源计划和管理。要进一步完善矿产资源配置,实现中小矿的合并和淘汰,推进大范围、高强度的开采。

(3) 环境保护与修复。实行采矿和生态复原,促进植被重建(例如绿化)以及处理污染的技术。制定环保准入的条件,把环保工作贯穿到矿业发展的整个过程中。

(4) 国际合作与战略储备。要强化海外资源的联合发展,构建战略矿业储备体系,减少对外依存度。在对冲突区域进行资源开采时,必须将其与地理安全相结合进行成本和可行性分析。

5 绿色开采技术在采矿工程中的实际应用分析

(1) 保水开采。含水层采煤法是一种新兴的“环

保”采煤方法,可有效缓解矿山开采后地面沉陷、地下水污染等问题,具有显著的优越性。矿山企业要根据矿山的条件,做好水文地质勘察工作,做好矿井下的水文地质勘察工作,查清采区的水文地质条件。在此期间,我们还将采取各种防治水的措施,在矿区各个生产地区开展预防水工作,查找其他的安全隐患,改进防治水的方法,在充分发掘地下的矿产资源的基础上,提升矿产资源的利用效率,减少因常规采矿方式对地表、地表及地下水环境带来的不利后果。一般来说,持水性采矿工艺是采用回采工作面注浆或采掘工艺,对周围水域资源进行最优的处理,员工可以通过持水开采,强化矿山用水计划,降低对周围水资源的不合理消耗,从而保证了地下矿山的防火及生产用水。另外,在选用相应的装备时,还要兼顾稳定、安全等要素,对地表的生态环境进行最优配置,如有需要,还可以实现对水源的再利用,大幅提升水资源的利用率,减少矿山开采造成的水资源浪费。

(2) 矸石处理。煤矸石是煤矿开采时产生的一种重要的环境污染物,它是导致矿产资源中煤灰含量升高的重要因素。在我国目前的矿山开发进程中,将产生超过1亿t左右的废弃矿石,其产生的废弃物将会对生态环境产生严重的影响。根据资料显示,大型采矿活动的地区,其周围必然存在着不同程度的塌方,比如山东一个矿山,由于地表坍塌,形成了一个500余平方公里的人造浅水洼,对周围群众的日常生产产生了严重的干扰,导致六万余名村民搬迁。煤炭废弃物是一种可燃材料,其在采矿中产生的有害气体不但对周围大气环境产生了严重的影响,而且其可燃性也会对人身健康构成危害。目前,矿山企业普遍存在着对煤矸石物理特性认知不够、工艺落后等问题。国家有关部门针对各区域的矿产资源开发状况,制定了多项支持措施,在矿山开发中采用了绿色采矿技术,可以很好地防止产生大量废料所带来的环境污染。比如,由于不同区域或者不同的矿产资源,所提取出来的矸石的组成各不一样,所以工作人员可以按照所获得的矸石组成,对其进行适当的处理,采用物料遮盖的方法,将其对周围的环境造成的污染降至最低,这种方法具有操作简便、使用方便等优点。同时,通过对废弃矿石进行化学分选,将废弃矿石中的金属元素高效地除去,降低了周围的土地和生态环境。矸石经分选加工后,其内在结构及理化性质均符合当前建材要求,可用于民用工程,提升废石附加利用价值,减少国内建材采购成本。

(3) 综合利用固体废弃物。我国将建成50个大宗固

废资源化利用示范基地,确保其综合利用率在75%左右,并在此基础上,重点扶持50家左右的骨干企业,为我国的固废资源化利用提供支撑和引领,形成强大的技术引领、创新引领和机制引领。在矿业开发中,一些污染物来自于工业环境中产生的固废,这就要求我们更多地关注和重视固废的资源化,并采用环保工艺提升固废的附加价值。在具体的开采过程中,要根据具体情况,根据具体情况,因地制宜,量身定做,进行矿业企业的最优生产和流程改造,迅速提高能耗,最大限度地降低碳排放和终端能耗,保证最后的协同效益得到最大程度的利用。在研究开发上要加大时间、经费等方面的投资,以保证这些固废得到应有的回报,用在合适的地方。

(4) 矿山矿区的充填技术。充填工艺有三种类型:采空区整体充填法、局部充填法和夹矸充填法。充填法是一种新型的绿色采煤方法,它以“边采边补”为根本原理,即在矿产资源的开发、生产和利用中,既要保证对矿区内的废料进行回收和再利用,又要保证在采空区内进行有效的充填,防止采空区的地表下沉等问题,并将充填法在各种矿井的实际运用中,根据实际的需要,根据实际的需要,进行针对性的分析,保证充填法实施后的总体安全,减少坍塌安全事故的发生,保证工作人员的生命与财产的安全。充填采矿是指将矿山生产活动中产生的各类废石进行有效处理,并通过对采空区内的废石进行充填固化,将炉渣、水源等固体废物进行精确堆积,实现采空区的高密度固化。在这一工作中,基层工作者紧密结合老空区的实际工作,重点是对资源的可持续开发利用。在采矿施工中,基层工作者应加强对充填体的定位判定,使充填体在采空区内有效密集布置,并在充填体浇筑时添加其它添加剂和辅料,并严格按充填设计要求进行施工,以保证充填后不产生地表沉陷等不良后果。同时,在矿山充填区,基层工作者要注意填料的筛选与筛选,注意填料的粘附性等,将大颗粒度的垃圾与小

粒度的垃圾进行混合破碎,使其具有较高的密度。

(5) 将混合采矿技术应用于矿产资源开采中。复合开采工艺可提高矿山开采的效益,避免对周围的生态环境造成不利的影 响。复合开采技术可分为保水开采、数字化采集和规模化开采三大类。数字化开采技术以其智能化、自动化、数字化的特点,使其在矿山生产中具有重要的应用价值。所谓的“数字开采”,指的是开采工人在采集、分析和处理矿山信息的基础上,在对这些信息进行分析的基础上,制订出一套更有针对性、更系统的开采项目,并在此基础上,依据该项目的需求,达到安全开采和环境友好的绿色开采。由于计算机网络信息技术与大数据技术、云平台等多种技术的强大结合,使得人工智能方式下的工业生产 效率得以进一步提高,具体到矿物资源的勘查与开采,也就是数据信息的高度共享,技术流程的迭代升级,工艺设备的改进与优化,正向着全自动化与非人化的发展。比如,当前矿山施工中普遍采用的“5G技术+人工智能”行车机车,其包含有无线通信系统、视频传输系统等自动化操作模块,可以通过完备的网络通信技术,高效地获取和遥控运行数据信息。

总之,在国家加强对生态环境的保护与建设的重视下,矿山开采项目不仅要适应社会、经济的发展需求,而且要重视矿山的环保问题。“绿色采矿”可以有效地降低在采矿活动中对周围土壤环境、水资源和大气环境造成的不利影响,工作人员可以通过对煤矸石进行高效处置,强化固废的综合利用,针对不同的区域,选用合适的填充方法等,并与新时期的复合采矿工艺相融合,持续提升矿山的绿色采矿水平,保证国家的生态环境安全。

参考文献

- [1]王志国,绿色开采定量分析与深部仿生绿色开采模. 2021.
- [2]吴宏宇.浅谈采矿工程中绿色开采技术的应用.2022.