

# 露天采矿工程中的采矿技术与施工安全

王先良 陈 树 张兆逸

内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘 要:**在我国经济发展过程中, 矿山煤炭资源的开发对我国国民经济的发展具有重要意义。通过对采矿工程中各种采矿技术的分析, 希望能进一步促进我国采矿工程的发展, 更好地适应当今时代采矿业的蓬勃发展。

**关键词:** 露天采矿; 采矿技术; 施工安全

## 1 采矿工程的重要意义

采矿工程作为一项重要的工程领域, 具有重要的意义和价值。首先, 采矿工程的实施可以开采和利用地下和地表的矿产资源, 满足人们对能源、金属、建材等各类物质的需求, 为社会的发展提供必要的物质基础。同时, 采矿工程的发展也直接关系到国家经济的繁荣和国民经济的持续发展, 为国家创造巨大的经济效益。其次, 采矿工程的实施对地质环境和生态环境的保护和修复具有重要意义。在采矿过程中, 科学合理的矿区规划和设计可以最大限度地减少对地质环境的破坏, 并通过合理的采矿方法和环境保护措施来保护生态环境, 实现矿产资源的可持续开发利用。采矿工程还对社会和人民的福祉产生着积极的影响。通过开展采矿活动, 可以创造就业机会, 促进经济增长和社会可持续发展, 提高人民的生活水平和福利<sup>[1]</sup>。

## 2 采矿技术的基本特征

采矿技术是指通过一系列工程措施和技术手段, 从地下或地表开采矿物资源的过程。它是矿产资源开发利用的重要环节, 具有以下几个基本特征。第一, 采矿技术具有复杂性和综合性。采矿涉及到工程地质、水文地质、测量、机械、电气、管理、土地利用等多个学科领域, 并且需要合理的组织和协调各个环节的工作, 确保矿产资源的安全、高效开采, 提高回采率。第二, 采矿技术具有针对性和策略性。根据不同矿产资源的特点, 采矿技术需要针对性地制定开采方案, 包括选择合适的采矿方法、确定开采范围和时间等。鄂尔多斯市露天煤矿开采技术向大型化、现代机械化、智能化的高质量方向发展。第三, 采矿技术具有创新性和发展性。随着科技的进步和社会的需求, 采矿技术不断创新和发展, 涌现出各种新的采矿方法和设备, 以提高矿产资源的利用率和经济效益。第四, 采矿技术具有风险和挑战性。采矿作业存在着一定的风险, 如地质条件复杂、矿井安全等。因此, 采矿技术需要充分考虑安全风险, 并采取相

应的防范措施。

## 3 采矿工程中的采矿技术

### 3.1 露天开采技术

露天开采技术是一种常见的矿石开采方法, 广泛应用于各种类型的矿山。它与地下开采相比, 具有开采成本低、开采速度快、资源利用率高、相对安全等优势。露天开采技术主要包括以下几个步骤。首先, 对采矿区进行勘探工作, 确定矿石的分布和储量, 进行项目可行性分析。接下来, 进行地质勘探和岩石力学分析, 以便确定开采的最佳方法和开采矿体的方案, 编制《初步设计》、《安全专篇》、《复垦方案》等。然后, 在采矿区域进行土地准备工作, 包括砍伐植被手续审批、文物勘探和土地手续审批等。接着, 利用爆破技术对矿山或者坚硬岩石进行松动爆破, 将其爆破为较小的块状物, 便于装载和运输。最后, 利用装载设备和运输工具将矿石运送到破碎站、储煤场、洗选煤厂等地方进行后续处理。露天开采技术的优势在于剥离覆盖层岩土, 揭露矿石, 充分利用开敞空间进行矿石回采利用, 避免了地下有限空间采矿的高危险性, 还节约了井下安全生产所必须的生产成本。同时, 露天开采还可以在在一定程度上对土地环境进行复垦重朔, 减少水土流失、土地退化等问题<sup>[2]</sup>。露天开采还具有开采速度快、生产效益高等特点, 可以最大程度提高资源利用率为社会创造价值。各种露天开采技术在矿山开采中发挥着重要的作用, 并具有许多优势。然而, 在实施露天开采时, 需要科学规划和合理设计, 充分考虑环境和社会因素, 以确保采矿工程的可持续发展和环境协调性。

### 3.2 充填式采矿

充填式采矿是一种在采矿过程中利用矿石废弃物填充回采空间的技术, 它能够最大程度地减少采矿过程中对地表环境的破坏, 并有效提高矿山资源的回收利用率。充填开采作为绿色矿山建设的重要技术手段, 在我国绿色矿山建设的远景规划中将扮演更加重要的角色,

应进一步形成我国煤矿充填开采的精准模式，未来远景美好。地下充填式采矿是一种常见的充填式采矿技术。地下充填是通过改变废矿石等废弃散料物的凝固机理，通过高压泵送设备输入到地下回采空间，并通过适当的加固材料进行充填，以支撑地下空间的稳定性减少地表沉陷区域和沉陷程度。地下充填技术能够有效减少废弃物的排放，提高资源回收利用率，并且对地表环境的影响较小，同时也有助于矿山地下空间的合理利用。充填式采矿技术是主动保护矿山地质环境的典范，是一种可持续发展的采矿方式，能够最大限度地减少对环境的损害，同时实现对矿山资源的有效开发利用。在采矿工程中，充填式采矿技术的应用具有重要的意义，有望推动采矿行业向更加环保、高效、可持续发展的方向发展<sup>[1]</sup>。

### 3.3 机械开采技术

在机械开采技术中，常见的设备包括钻探机、起重机、装载机、矿山转运车等。钻探机主要用于超前探测矿体的情况，确定采矿的位置和方式。起重机则用于吊装和搬运生产设备或材料，方便设备检修。装载机则主要用于装车和卸料，提高采矿的装卸效率。矿山转运车则通过轨道或者矿区道路运输矿石到指定地点，完成矿石的处理和加工。机械开采技术还可以根据采矿的方式进一步分为露天开采和地下开采。露天开采是在地表进行开挖剥离采矿的方式，适用于矿石分布较为集中且规模较大的矿山。地下开采则需要通过井口和开拓系统进入地下进行采矿，适用于矿石分布较深且规模较小的矿山。机械开采技术在采矿工程中的应用可大大提高采矿效率和降低人工劳动强度，随着矿山资源的日益枯竭，环保要求的提高，机械开采技术也面临一些挑战，如对环境的影响和资源的可持续利用等问题。在采矿工程中，需要综合考虑各种因素，选择适合的机械开采技术，以达到高效、可持续的采矿目标。

### 3.4 爆破技术

爆破技术是采矿工程中一种重要的采矿技术，主要是通过使用爆炸物来爆破岩石，以便将矿石开采出来。这种技术被广泛应用于露天矿山和地下矿山的开采过程中。爆破技术具有高效、快速和经济的特点，能够在较短的时间内炸开大量的岩石。其主要步骤包括：爆破设计、爆破装置的布置、爆破药剂的选用和装药、引爆装置的性能以及爆破后的隐患排查和处理等。在爆破设计中，需要考虑到岩石的硬度、结构、稳定性以及周围环境的要求，以确保安全和高效的开采。爆破技术的应用带来了许多优势。第一，它能够快速地炸裂大块的岩石，提高了矿石的采装率。第二，爆破技术可以有效地

控制开采过程中的岩石破碎程度和岩层稳定性，减少了岩石坍塌和矿石的损失<sup>[4]</sup>。爆破技术还可以降低劳动强度和减轻工作人员的工作负担。然而，爆破技术也存在一些不可忽视的问题和挑战。首先，爆破过程可能会带来噪音、震动和尘埃等环境污染，对周围环境和工作人员的健康造成影响。其次，不正确的爆破设计和操作可能导致事故和安全隐患。因此，在进行爆破作业之前，必须进行全面的风险评估并选用正确的爆破方法和合理的安全措施。

### 3.5 智能化采矿技术

智能化采矿技术是一种应用智能化技术和信息化手段来进行矿山开采的先进技术。它以人工智能、自动化控制、无人化等关键技术为支撑，通过物联网、大数据、云计算等信息技术的应用，实现对矿山开采过程的全面监测、自主决策和智能控制，提高采矿效率、降低生产成本，同时确保采矿过程的安全和环保。智能化采矿技术的主要特点包括自动化程度高、作业效率高、安全性好、资源利用率高等。首先，智能化采矿技术可以实现矿山设备的自动化操作，减少对人力的依赖，提高作业效率。其次，智能化采矿技术能够通过采集和分析矿山数据，进行智能决策和优化控制，使得采煤过程更加精确和稳定，从而提高煤炭的自动化采集率。智能化采矿技术还可以通过实时监测矿山设备状况和环境参数，及时预警和排除隐患，确保采矿过程的安全性。最后，智能化采矿技术能够全面利用矿产资源，实现资源的最大化利用，减少浪费<sup>[1]</sup>。

## 4 采矿工程施工安全的有效措施

### 4.1 建立健全安全管理监督机制

采矿工程是一项高风险的工程，施工过程中安全管理尤为重要。为了确保采矿工程施工过程中的安全性，必须采取一系列有效的措施。其中，建立健全安全管理监督机制是关键。建立安全管理体系是确保采矿工程施工安全的基础。该体系应包括安全目标的设定、安全规章制度的制定、安全责任的明确分工等。通过制度性的管理措施，可以规范施工方的行为，提高工程安全质量。加强施工方的培训与资质管理是确保施工安全的重要手段。施工方的从业人员应具备相应的岗位资格和安全意识，必须进行安全知识培训和技术培训。同时，对施工方进行定期的资质审核和评估，确保其具备相应的技术能力和安全管理水平。建立健全的监督机制也是保障施工安全的重要环节。监督机制应包括监察机构的设立和监测手段的应用。监察机构应具备独立性和权威性，能够及时发现和处理施工中存在的安全隐患<sup>[2]</sup>。监测

手段可以采用传感器、监控设备等技术手段,对施工现场的安全状况进行实时监测和预警,提供及时的安全管理决策依据。

#### 4.2 加强管理水平

对于保障采矿工程施工安全,加强管理水平是一项至关重要的措施。采矿工程涉及到大量的人力、物力和技术资源,因此,建立健全的安全管理监督机制势在必行。首先,需要建立健全的安全管理制度和规章制度。制定并执行相关的安全管理制度和规章制度,明确岗位职责,明确安全要求和工作流程,并加强对相关人员的培训和教育,使其具备安全意识和安全技能,并且能够熟练地操作和掌握相应的安全设备和工具。其次,加强对施工场地的安全检查和他理。对施工场地进行定期的安全检查,确保施工环境符合安全要求,消除或隔离潜在的安全风险和隐患。同时,加强对施工人员的安全教育和培训,提高他们对安全生产的认识和意识。加强现场安全监控和管理。通过安装摄像头、监测仪器等设备,对施工现场进行实时监控和管理,及时发现和处理安全隐患和事故,并对施工工艺和操作进行全程、全方位的监督和检查,确保施工过程中安全措施的有效执行。最后,加强施工安全管理的跟踪和评估。及时总结和分析施工过程中存在的安全问题和事故,吸取教训和经验,不断完善和提升施工安全管理水平,确保采矿工程施工过程的安全性和可靠性<sup>[1]</sup>。

#### 4.3 加强机械设备的管理以及维护

在采矿工程的施工过程中,为了保障施工人员的安全,减少事故的发生,采取一系列的有效措施是非常必要的。其中,加强机械设备的管理以及维护是重要的一环。首先,加强机械设备的管理是确保施工安全的关键。通过建立健全的设备管理制度,明确设备的使用、维护和检修等各个环节的责任与要求,确保设备的正常运行和安全性能。同时,对于关键设备,应进行严格的质量检验和定期的安全检查,确保其正常使用,减少设备故障导致事故的发生。其次,定期的设备维护和保养工作也是十分重要的。在采矿工程施工中,机械设备的高效使用,容易出现磨损和故障。要建立设备维护计划,按照规定的维护周期进行定期检修和保养工作,及时发现并解决设备的问题,确保设备的良好状态。要加强对施工人员的培训和教育,提高其对设备操作和维护

的技能水平。机械操作人员应具有专业的知识和技能,能够正确操作设备,使用设备时能够注意安全事项,并能够及时发现设备故障并予以排除。

#### 4.4 进一步提升工作人员的综合素质和技术水平

首先,建立健全安全管理监督机制是关键。这包括制定严格的安全管理制度和规章制度,明确工作流程和责任分工。同时,建立健全的安全监管机构,加强对施工现场的巡查和监管,及时发现和解决安全隐患。其次,加强管理水平是提高采矿工程施工安全的核心要素。管理人员需要具备丰富的采矿经验和专业知识,能够科学合理地组织施工作业。应该具备风险识别和预防的能力,以及合理安排施工进度和资源配置的能力,确保施工过程中的安全和顺利进行。机械设备的管理和维护也是确保施工安全的重要环节。采矿工程中使用的机械设备需要经过严格的检测和维护,确保其正常运行和安全可靠。定期进行设备维护和保养,及时修复和更换老化设备,以提高施工的稳定性和安全性<sup>[4]</sup>。最后,进一步提升工作人员的综合素质和技术水平也是重要的措施。员工需要经过严格的培训和考核,掌握相关的工作技能和安全知识。鼓励员工参与安全培训和学习,提高他们的自我保护意识和应急处理能力,以便在施工过程中能够及时发现和应对各种安全问题。

#### 结束语

综上所述,在我国采矿技术稳定发展的大背景下,露天采矿行业也将朝着更加高效的方向发展。因此,在今后的工作中,为了保证工作效率和采矿质量的提高,必须加强采矿技术的研究,在充分认识到现有设备问题和技术问题的基础上,制定合理的应对方案,在不断的研究和探索中实现露天采矿技术的良性发展和我国经济水平的整体提高。

#### 参考文献

- [1]秦宇鹏.采矿工程中的采矿技术及其施工质量安全分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(05):41-43.
- [2]梁海明,宋志伟.露天采矿工程中的采矿技术与施工安全[J].世界有色金属,2020(23):35-36.
- [3]浅析采矿工程中的采矿技术与施工安全[J].李岩.当代化工研究,2021(19).
- [4]露天采矿技术及其采矿设备的发展思考[J].姚文军.当代化工研究,2021(18).