

人工智能在采矿工程技术中的应用探讨

刘 星

内蒙古同盛色连煤炭开发有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘 要：矿业工程是一项以勘探、开发、处理和利用为主要研究对象的多学科交叉的系统工程。在采矿开采过程中，计算机网络的作用越来越大。随着智能化技术的发展，矿山安全生产面临着新的发展契机与挑战，为矿山生产效率提升、成本降低、安全保障等领域提出了新的思路与途径。所以，开展智能技术在矿山施工领域的研究与探索，对促进矿山技术的发展与革新，有着十分重大的现实意义。

关键词：采矿工程；智能化技术；应用；发展趋势

常规的采矿方式，如手工采矿，不仅生产效率低下，而且还会带来很大的安全隐患。随着科技水平的不断提高，智能技术已被越来越多地运用于各行各业。将智能技术引入到矿山施工中，可以有效地提高矿井采掘工作的效率，为矿井的可持续发展提供新的动力，同时也为矿井的生产提供了新的机遇。

1 现代化采矿工艺技术概述

(1) 主要采矿工艺技术简介。现代采矿技术是将传统采矿方式与现代科学技术有机地融合起来，其目的在于提高采矿的效率、安全性和环境效益。采矿技术有露天采矿、地下采矿、溶浸法、特种采矿法等。针对石门山铜矿区所使用的大尺寸机械及精密爆破工艺，适合于地面或近地面矿体的采矿工艺。井下采矿是指在井下采矿，而现代采矿则是以机械化、自动化为主。采用溶液法开采一些矿石中的有价值的矿石。诸如深海开采和原地开采等特种开采技术，其目的是利用传统方式开采不易获得的矿物资源。上述技术的推广与运用，有赖于将信息技术、自动控制与人工智能相结合的智能化开采技术支撑，以达到矿山生产全流程的智能化管理与决策。

(2) 现代化采矿技术发展趋势。采矿智能化、自动化、绿色化是采矿生产发展的重要方向。随着人工智能、物联网、大数据等科技的不断发展，矿山开采逐渐趋向于智能化、自动控制，例如矿山无人机、遥控等。精密采矿工艺的发展，实现了矿产资源的有效利用，降低了废弃矿石的产量。随着环境保护需求的不断增加，矿山水源回用已成为我国矿业发展的必然趋势。“数字矿井”是指采用“数字孪生”的方法来对整个开采过程进行可视化的管理与优化。同时，我国矿产资源开发利用和新能源开发利用，矿产资源与其它领域的交叉渗透也将成为我国矿产资源开发的一个重要发展趋势。上述发展趋势改变了我国矿山行业的发展态势，促使矿山建

设向着安全、高效、绿色、可持续发展的方向发展。

2 矿山工程开采技术的创新

(1) 智能化开采技术的创新。智能采矿是采矿工艺的一个重大革新，它将带动整个采矿行业的革命。该方法的关键是将人工智能、物联网和大数据等先进的信息融合到矿井生产的各个环节，从而达到对采矿生产进行智能化监测、管理与控制的目的。在采矿生产中引入了人工智能，为矿井的生产提供了一种新的思路。在此基础上，利用深度学习、神经网络等技术，对矿井生产中的地质结构、矿石品位、设备状况等进行实时分析，并据此对采矿工艺进行动态优化，以达到最佳采矿效益。随着物联网的广泛运用，矿井可实现全方位的信息采集与交互。通过在矿井内布设多种传感器及监控装置，实现对矿井生产的温度、湿度、瓦斯浓度等多种参数的实时采集，并将其传送至相应的数据中心进行分析与处理。另外，通过物联网的应用，可以让各装置进行互联，从而达到协同作业的目的。大数据的运用，为采矿资源的开发提供了一种新的方法。通过对矿井生产中各类信息的采集与分析，可以挖掘出隐含于其中的规则与发展趋势，从而为矿井的生产管理提供科学依据。比如，通过对矿井的历史资料进行统计和统计，可以对今后的矿产资源进行预测，从而对矿井的生产起到一定的作用。智能采矿技术的革新，既可以提升矿井生产的自动化程度，又可以减少人为因素的影响，又可以有效地保证矿井的安全高效运行。在今后的工作中，随著科技的发展及运用范围的扩大，智慧采矿将会越来越受到重视。

(2) 绿色开采技术的创新。为了解决传统采矿方式带来的环境污染和资源浪费等问题，利用先进的采矿技术、环保设备及物料，对采矿计划进行了优选，减少了废石、废水和废气的排放，达到了采矿与环保的和谐发展。在实现绿色采煤的过程中，首要问题是对采煤方法

进行革新。采用“无废”开采方法，采用“填充法”、“无废料法”等先进开采方法与技术，降低废石产量与排放量，达到废石综合利用的目的。在此基础上，引进高效破碎机、节能马达等先进开采装备与工艺，减少能耗及废气排放。在采矿作业中，使用环境友好的装备与物料，能使环境污染降低。如采用污染小的矿山设备，采用环境友好的爆破设备，降低排气噪声；采用生物可生物降解材料，采用环境友好的填料，降低废弃物的排放量。最终，对矿井采掘计划进行了优选。通过合理的采矿计划，将对周围的环境和损害降到最低。如：对采矿序列、采矿规模进行科学的规划，以减少对周边的环境及生态的损害；采取适当的开采方式及技术措施，降低废弃矿石及污水的排放量；因此，应加大对矿区生态环境的治理力度，使采矿活动与生态环境达到协调发展。绿色采矿是实现矿业绿色转型，实现可持续发展的关键。采取科学的采矿工艺、环保设备和物料、合理的采矿计划，可以减轻采矿活动对生态的冲击与损害，达到可持续发展的目的。

(3) 高效能开采技术的创新。提出了一种有效的能源节约型采矿方法，它是一种有效的能源管理方法。通过优化采煤设备，改进采煤工艺，提高采煤工艺，达到高效、低耗、高质的目的。从高效能源开发的角度出发，对采掘装备进行了优化与更新。引进高效破碎机、大型挖掘机等先进开采机械及工艺，以提升矿山机械产量与效益；在此基础上，提出了一种基于计算机网络的新型智能制造系统。通过对矿山生产过程及生产过程的优化，降低了生产过程中的不必要的步骤与损耗，从而达到了高效、高效、高效的目的。如利用先进的爆炸工艺及支撑工艺，以提高采矿效率和回收率；为改善其品位及综合利用，采取了一系列新的精选工艺与方法。通过加大科技投资与培训力度，促进采矿开采工艺的持续革新与发展。比如，对矿井进行了数字化、智能化的研究，使矿井生产向信息化、智能化方向发展；为促进我国矿产资源的绿色转化与可持续发展，我国矿产资源的开发利用具有重要意义。

3 采矿工程中的智能化技术应用

(1) 智能化采矿技术的依据。1) CMS三维数据库。提出了一种新的采矿生产模式，即以该模式为基础，建立了一套完整的采矿3D模型，并对其进行了详细的分析。矿井信息是动态的、海量性的、复杂性的，因此建立一个完备的矿井3D信息库是十分必要的。它同时含有空间和空间两个方面的信息，可用来对矿床或矿床结构进行建模。例如，一家矿业公司利用CMS的3D数据库

来进行开采规划，并以具体的区块为出发点，建立了相关的数据库。另外，采集了岩体的基本资料，如岩体的物理性质等，确保在岩体的状态和属性发生变化的情况下，能够及时地进行资料的更新。采用智能技术，可以使矿井进行科学的采掘计划，提高采掘工作的效率。有关数据显示，采用这种方法，可以减少生产费用20%左右，生产效益15%以上，并且可以极大地增强矿山的安全生产。2) 矿井装备的自动控制。矿井智能采矿工艺的実施，正在逐渐改造传统采矿方式，大大提高了采矿的生产效率和安全水平。有关研究结果显示，应用智能采矿技术，可使采矿效率提升20%，降低安全生产成本，降低能耗。例如，美国矿业公司采用了先进的信息通讯和GPS等技术，实现了对矿山开采装备的智能化监测和管理。同时，该系统还实现了自动化监控和遥控作业，减少了作业人员的危险性。智能化采矿装备采用了先进的感知和控制技术，实现了设备的自动化和无人化。通过对矿井作业和装备状态的监测，实现了矿井生产的高效、安全。另外，我国部分较发达的矿井已经实现了从钻孔到出矿的全程自动化作业。采用该方法，既能提高工作效率，又能降低因人因差错和意外事件的发生。通过对矿井智能化改造，实现矿井生产从手工作业向智能化作业转变，为矿井建设的可持续发展奠定了良好的基础。在矿井应用了智能后，矿井的生产效率逐年上升，对企业整体的利益是显著的。3) 矿井的可视化。通过可视化的方法，可以对矿井进行综合的分析和仿真，从而为矿井的经营和规划提供依据。资料显示，可视化技术在采矿生产中的运用，极大地改善了矿井的生产和使用。例如，将矿井可视化技术引入到矿井中，运用Datamine模型对矿井状况进行全面的建模和解析，降低了矿井的资源消耗，使矿井生产效率提升20%以上。在此基础上，将矿床的形状在3D空间上进行可视化，使企业能更准确地评估出矿石的价值，对企业的生产和经营具有一定的指导意义。应用该系统后，矿井安全生产中的安全风险降低了3%，安全利用率增加了12%。矿井可视化技术的运用，将极大地改善矿井的生产效益和安全性，为矿井的发展带来新的机遇和挑战。

(2) 矿山网络通信技术。LAN作为矿井生产中的一个关键环节，是实现矿井生产的有效手段。随着采矿工艺的不断发展和装备的不断升级，计算机网络在采矿生产中的地位日益重要。在采矿企业中采用了无线通信技术，可以实现对矿井的动态监测和生产调度。通过在矿井各个关键位置布置光缆，构建一种基于树状结构的无线通讯系统，并在矿山巷内敷设光缆，实现矿井无线通

讯系统。通过本项目的应用,使采矿企业的生产效率和管理得到了很大的改善,达到了采矿过程的智能化。据最近的数据表明,矿井通讯技术的引入,可以有效地降低矿井的生产成本,缩短矿井作业的工期,降低矿井安全生产的危险性。与此同时,随着采矿信息化建设的深入,采矿企业经济效益得到明显提高,为采矿企业注入了新的活力。矿井网络通讯技术的运用,使矿井生产经营的质量得到了极大的改善,同时也为矿井的可持续发展打下了坚实的基础。

4 现代化采矿工艺技术的未来发展方向

(1) 智能化和自动化技术的深化应用。采矿工业的发展,在很大程度上取决于采矿工业的智能、自动控制。在此基础上,结合人工智能、机器学习、大数据等前沿科技,提出一种面向未来的人工智能与机器学习方法。在将来的矿井中,将会出现全自动开采装备,例如可以24小时连续作业的无人货车、可以极大地提升生产率的智能化开采机器人。遥控的发展使得操作者可以在一个安全舒适的环境下进行多种装置的操纵,从而缩短了在高危环境下工作的时间。在此基础上,通过大规模的分布式传感网,对矿山生产进行全流程的监测与优化,从设备状态监测、产出预测、安全隐患预警等方面进行研究。在此基础上,利用人工智能算法对开采方案进行最优调度,实现对开采方案的实时实时调控。

(2) 绿色开采技术的进一步推广。在环境保护和环境保护标准不断提高的背景下,矿山的“绿色采矿”将是今后采矿行业的一个主要发展趋势。这种发展趋向将贯穿于矿山开采的整个流程。在矿山开采方式方面,通过现场淋滤、无爆炸等环保措施,降低地面干扰,降低废弃率。在能源利用上,采矿将逐渐转移到太阳能和风能等新能源,以降低二氧化碳排放量。藉由高级水处理

及再使用科技,我们将会对水源进行更细致的管理,以尽量降低净水用量及污水排放量。在尾砂处置上,采用干法堆放、尾砂回收等工艺,降低尾矿库占用面积,降低生态环境污染。

(3) 数字化矿山建设的持续推进。建立数字矿井是今后矿业发展的又一主要趋势。随着信息科技与矿业工程的深入结合,这种发展趋势必将成为必然。通过建立矿井的虚拟建模,可以对矿井进行实时监测、分析与优化,从而提高矿井的生产效率。为了适应越来越多的负债购买需要,区块链可以利用区块链的方法来改善矿物供应链的透明性与可追溯性。5G的引入将使矿井的信息快速、稳定地传递,使各类智能终端与系统之间能够实现无缝隙的互联。在此基础上,结合采矿井下作业人员的实际情况,采用VR、AR等方法对采矿井下作业人员进行训练,提高作业质量和作业效率。在此基础上,进一步提升采矿系统的运行效率,减少运行费用,提升采矿的安全性,促进采矿产业向智能化、高效、可持续发展。

总之,采矿开采过程中,采矿开采过程中存在着大量的问题。该方法对提高采矿开采效率,保证安全生产,环保具有重要意义。在今后,随着采矿智能化、自动化、绿色开采和数字开采等方面的发展,开采行业进入了一个高效、安全、环保的新时期。但要做到这一点,还需要产业、政府、科研院所等多方合作,不断推进该领域的研究与开发。

参考文献

- [1]刘京燕.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用.2022.
- [2]张红维.浅谈人工智能在采矿工程技术中的应用分析.2023.