

机电一体化技术在机械化采煤中的应用

高原

国家能源集团神东煤炭集团 内蒙古 鄂尔多斯 017200

【摘要】：煤炭一直是我国重要的能源，特别是随着现代社会经济的发展，对煤炭的需求与日俱增，煤炭开采作业逐渐规范化、高效化。同时，国家和地方政府在煤炭开采行业有多项业务政策和制度，不仅提高了煤炭开采的效率，而且有效地保证了煤炭开采生产过程的安全。在煤炭开采方面，国家出台的具体政策、制度和措施只是一方面。在矿山生产标准化、高效化、安全化的过程中，越来越离不开煤矿装备和技术的现代化。煤矿机电一体化与机械化开采的有效结合，是现阶段提高煤矿竞争力的重要途径，但重要的是，其关键是各个煤矿是否能够把握住这个良好的机遇。

【关键词】：机电一体化；机械化采煤；应用

Application of Mechatronics Technology in Mechanized Coal Mining

Yuan Gao

National Energy Group Shendong Coal Group Inner Mongolia Ordos 017200

Abstract: Coal has always been an important energy source in China, especially with the development of modern society and economy, the demand for coal is increasing, and the coal mining operation is gradually standardized and efficient. At the same time, the national and local governments have a number of business policies and systems in the coal mining industry, which not only improve the efficiency of coal mining, but also effectively ensure the safety of the coal mining and production process. In terms of coal mining, the specific policies, systems and measures issued by the state are only one aspect. In the process of standardization, high efficiency and safety of mine production, the modernization of equipment and technology of coal mine is increasingly inseparable. The effective combination of coal electromechanical and mechanized mining is an important way to improve the competitiveness of coal mines at the present stage. But the important thing is that the key is whether each coal mine can grasp this good opportunity.

Keywords: Mechatronics; Mechanized coal mining; Application

此刻，煤炭工业机械化水平逐步提高，煤炭工业发展进入一个不断发展的新阶段。机电一体化技术在这一过程中发挥着重要作用，机电一体化技术用于煤矿机械化开采，包含引进最新信息技术、电气工程及自动化等，引进最新高效采矿技术，不断生产新的采矿设备和技术，优化传统的煤矿机电设备机组，提高煤炭企业的生产效率非常重要。

1 机械化采煤概述及优势

1.1 机械化采煤概述

机械化采煤，顾名思义就是使用机器开采煤炭。目前的机械采煤主要分为常规机械采煤和大型机械采煤两种，所使用的辅助设备差别很大。普通机械化采煤由单体液压支柱，大型机械化采煤由液压支架支撑。前者最初没有采用机电一体化技术，而后者一般采用成熟的机电一体化技术。年机械采煤量不超过 100 万吨，大型机械采煤量可达 1000 万吨。可见，机电一体化技术对机械化采煤效率的影响很大。

1.2 煤矿机电一体化技术的优势

机电一体化技术起源于欧美发达国家，1980 年代中期传入中国，用于机械装置的电气检测。经过多年的发展，中国机电一体化技术非常流行。机电一体化技术在煤矿开采中的应用是

煤矿机械化开采的一个新方向，其优势主要体现在以下几个方面。

1.2.1 提升了机械设备操作的便捷性

在煤矿开采中，大量使用机电设备，必须由合适的操作杆驱动。检查设备时，请用适当的力量进行检查。检查不正确，可能会导致硬件无法按预期工作。这极大地使设备的操作复杂化并降低了产品的有效性。一旦使用了机电一体化技术，就可以使用适当的电气设备来控制机械设备。这不仅可以更准确地控制机器，还可以显著降低触发机器的阈值。在操作过程中，操作者只需按下相应的按钮即可准确、快速地控制机器。此外，安装在机械设备中的监视器和屏幕可以检查设备的功能，从而更容易使用电气设备。

1.2.2 增强了设备的安全性

在煤矿开采过程中，机械设备会发生故障。以前，机电设备的损坏只能通过检查设备或识别设备中的异常运行情况才能发现，这大大增加了机械设备故障的可能性。目前，燃煤电厂机电一体化水平不断提高，部分电厂配备了电控系统。引入机电一体化技术后，可以在机器中安装多个传感器，收集机器的运行参数，及时发现机器故障。如果设备运行参数异常，相应的指示灯就会出现异常或产生相应的告警，能够有效防止事

故发生。例如，如果机器设备温度过高，机器设备上的温度显示会显示为红色，示工作人员要注意安全。

1.2.3 减轻了工人的劳动强度

机电一体化技术的使用可以有效减少工人的劳动量，与现有的机械设备相比，采用机电一体化技术的设备越来越先进，主要是因为设备移动方便，这使工人从繁重的工作中解放出来，提高机电一体化水平可以提高煤矿开采效率并减少工人数量。此外，机电一体化技术的使用可以降低煤矿开采的能源成本，降低设备的运行成本。例如，煤矿输送带和风机采用变频控制系统可降低能耗30%以上，这确保了设备的持续可用性并提高了煤矿开采的效率。

2 机电一体化核心技术

机电一体化的基本技术是以硬件和软件为基础的，硬件技术特指煤炭开采过程中涉及的机器和设备的本体的技术。使用现有的各种先进科学技术来升级设备和材料并进一步提高采矿效率；软件技术也指将自动化技术和信息技术融入机电单元，实现整体控制和协调，保证煤矿生产设施时刻科学的运作，我们通过延长机器的使用寿命来实现安全高效的生产。目前，与机电一体化相关的技术包括信息处理技术、接口技术和传感器技术，每一种技术都可以在各自设备的运行中实现相关目标。利用信息处理技术，矿工可以保存、下载和分析实时数据，实现对各种运行数据进行分析，以保证矿机正常运行并进行编目，这些技术人员可以实时监控控矿硬件的状态。接口技术使用专用的计算机硬件来监视和控制所有采矿硬件，并允许计算机硬件出于多种原因给出适当的指令，科学高效的设备管理。传感器技术可以实时同步煤矿的运行信息，将煤矿的识别和通知与远程控制相结合，方便有效掌控煤矿开采设备情况。

3 机电一体化技术在机械化采煤应用中存在的问题

3.1 煤矿生产设备相对老化

在煤矿机电一体化技术的完整操作系统中，对机械设备的要 求很高，所采用的技术也比较先进。因此，为了进行机电一体化采煤工作，必须用新设备更换旧设备。但是，煤矿工人不能同时升级大部分设备，这将对他们的综合管理产生负面影响。

3.2 管理人员素质有待提高

在煤矿机电一体化的制造和使用中，控制操作人员的专业素质非常重要。治理错误可能会导致一体化设备无法发挥作用并实现其目标。

4 机电一体化技术在机械化采煤中的具体应用探讨

机电一体化技术在机械化采煤过程中的应用非常广泛。各煤矿企业已经认识到机电一体化技术的科学属性和优势，并逐步引入了各种科学开采方法，用于控制和监测煤矿开采，包括

采矿、装载、提升、运输和跟踪等过程，有助于提高煤炭开采的安全性。

4.1 环境监测

在现阶段机械采煤过程中，规划煤矿企业运营的首要因素是确保环境保护。随着机电一体化技术的引入，可以通过无线检测、自动预警等技术，有效优化机械化采煤环境监测功能，监测各个环节机械化采煤的功能状态。从采矿环境和采矿设备的角度，全面监测机械化采煤环境的行为。在机电环境监测过程中，系统设备可以及时发现采矿环境中的各种隐患和风险，以及采矿设备的状况，从而准确识别隐患和风险。该功能不仅有效消除了人工环境监测的缺点，而且有效提高了机械化采煤过程的环境监测精度。通过降低用于环境监测的机械采煤的劳动力和机械成本，大大降低了用于环境监测的机械采煤的复杂性。未来，自动化和智能化的机械化采煤作业将对环境进行监测。

4.2 液压支架电液控制系统

在煤矿开采中，液压支架的主要作用是支撑煤层顶板，以保证采煤安全。在回采完成后，液压支架需跟随采煤机移动，这个过程需要与液压支架的电液控制系统相互作用。电液液压支架控制系统是计算机技术、通信技术、控制技术、传感器技术和液压技术的集成系统，是综合机械采煤的核心。

液压支架的电液控制系统主要负责液压支架的移动和支撑的顶板。这是通过调整液压支架的承载能力来实现的。当机架移动时，通过电液控制系统降低液压支架的工作阻力，即液压轴承中的液压油被排出。当液压臂到达预定位置时，液压油被注入液压臂，以达到正常工作阻力。该程序需要检查液压支架的液压，以及检查液压支架的工作位置，例如倾斜角和高度。电液控制系统可实现液压支架的磁力运动，大大提高了采煤效率。事实上，支撑是煤炭开采过程的关键，若支护顶板用的时间很多，则回采效率必然会很低。例如，典型的机械采煤采用液压支架，但无法实现高速顶板支架，因此效率很低。此外，采用液压支架和电液控制系统，减少了采煤所需的工人数量，将人从繁重的体力劳动中解放出来。

4.3 采煤机械

采煤机械是煤炭开采过程中最重要的设备。在目前的煤炭开采过程中，矿工主要进行复杂的机械化开采过程。该矿机结合了许多先进的科学技术，包括机械技术、液压技术、电气技术、传感器技术和信息技术。这是现有碳素过程中的改进机制。随着采煤业的不断发展，不同采煤条件的组合，采煤设备可以多样化，以满足采煤的需要。前主要常见的采煤机械主要有刨和滚筒式采煤机等。滚筒式采煤机分为单滚筒和双滚筒，不同的是双滚筒可以同时进行卸煤作业和装车作业，并且能够应用于不同厚度的煤场开采环境中，效率高于单筒，双滚筒采煤机

在许多采煤过程中非常普遍。

4.4 长壁机械综合机械化采煤技术的应用

在煤炭开采过程中，不可避免地会出现一部分倾斜煤层，对于这种煤层的开采通常都是采用长壁综合机械化开采设备进行开采。在具体应用必须与小角度进给等关键作业的实际操作条件相匹配，并且必须确保采矿设备等关键和易受攻击的部件不受采矿环境的影响。增加工作面长度可以有效减少机械运动量，提高采矿效率。但在增加工作面长度的过程中，需要重新考虑支护，避开周边道路或煤层的地质构造，免在增长工作面的同时对周围环境和设施的破坏。

4.5 煤炭装载

机电一体化技术在装煤过程中有效加快了装煤速度，减轻了工作量和矿工的负担，让煤炭企业在装煤过程中投入更多的劳动力。同时，机电一体化装煤提高了煤炭企业的装煤效率，有助于企业经济社会优势的全面发展，有利于企业在行业内树立良好的信誉和良好形象。

4.6 在矿井的安全生产检测和监控系统中的应用

现代煤矿工业利用机电一体化技术开发煤矿综合监控系统，主要执行自动报警、故障、问题分析等智能控制功能，矿井安全控制系统由液压单元、机械电气单元和回转制动单元组成。各工作环节的实时监控由电气自动化控制程序进行。当矿机出现故障时，使用自动报警和故障分析功能。自动启动报警和故障分析程序，发动机发出报警，识别并解决故障，并返回相应的故障信息。设备技术人员可以快速准确地获取这些信息。减轻负荷，进行矿井机械设备的维护成本，提高设备的使用寿命，总体上提高采矿的经济效益。

5 我国煤矿机电一体化技术的发展趋势

5.1 智能化

与许多其他技术一样，煤炭开采发展的最终目标是实现系统智能化的机电一体化技术，目前，我国煤矿机电一体化技术体系的智能化还有很多需要提高的地方。因此，开发并使用了

更科学的煤矿电子学方法，以提高煤矿电子学的效率和实用价值，这对于煤炭行业机电一体化技术的未来发展至关重要。只有这样，才能有效提高机电一体化采煤过程系统的智能化，从而降低采煤的复杂性和风险因素。智能技术的使用不仅提高了煤炭开采的质量和效率，而且提高了煤炭开采的质量和效率。该作业提供了更准确的信息，确保了煤矿开采的安全。

5.2 系统化

目前我国矿业公司在采煤设备使用中采用的先进机电一体化技术在实际应用中并不是机电一体化系统，而只是在系统中发挥作用。所以对于全国的煤矿企业，新的国有大型煤炭企业在机电一体化技术方面明显优于现有的中小型煤炭企业。因此，在为未来煤矿活动开发机电一体化技术时，系统地认识机电一体化技术的发展，将是我国煤矿企业现代化发展的重要内容。

5.3 微型化

虽然我国机电一体化采煤技术现代发展的小型化水平不高，但由于国内微电子技术的快速发展，小型化在我国企业生产中更为普遍和适宜。微电子技术作为机电一体化技术发展的基础，有效地消除了矿山企业使用大型生产设备带来的弊端，使煤炭开采更加高效、便捷、安全，为整体开采贡献力量。这是由于在煤矿电子技术的使用中对微电子技术的特殊使用，微型机械受到重视并得到应用，小型化将在我国煤矿电子的发展中占有重要地位。

6 结语

煤炭开采的普遍机械化带动了机电一体化技术的快速发展。未来，机电一体化在煤矿开采中的应用将不断提高，先进的定位信息技术可用于煤矿的远程机械自动控制，并在煤矿开采前运用模拟软件系统动态模拟煤矿开采主要节点。这使得计算机系统替代了劳动力，大大减少了技术人员的工作量，以工作效率为基础保证了煤矿项目的安全，降低了煤炭使用的整体风险。矿使煤矿开采整体风险系数降到最低，以此提升煤矿开采的经济效益，从而实现煤矿开采行业持续稳定发展。

参考文献:

- [1] 刘捷.机电一体化技术在机械化采煤中的应用[J].能源与节能,2021(02):187-188.
- [2] 刘明龙.机电一体化技术在机械化采煤中的应用[J].科技创新与应用,2021,11(24):165-167.
- [3] 郭家盛.机电一体化技术在机械化采煤中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2021(15):152-153.
- [4] 姚桂玲.机电一体化技术在煤矿生产中的应用研究[J].煤炭技术,2011,30(08):62-63.
- [5] 张旭.煤矿机电一体化技术应用探究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2010(06):210.
- [6] 张毅.机电一体化技术在煤矿生产中的应用[J].石化技术,2020,27(01):122+121.