

煤炭开采中机械自动化技术的应用与发展

刘潇剑

国家能源集团新疆能源化工有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：在我国，煤炭工业历来是一个重要的能源部门，而煤又是国家能源结构中最主要的一种。在时代潮流与科技浪潮的双重推动下，我国煤炭产业正迈向一个崭新的历史阶段。曾经的手动采煤作业正逐步被机械化的采煤方式所替代，机械化、自动化的采煤技术已经成为采煤作业的主流。面对现代先进机器自动化技术的广泛应用，如何更高效地服务于煤炭生产，满足人们日益增长的煤炭需求，成为了每一位煤炭科研人员和煤炭企业员工必须深思的课题。这同样是我国相关部门亟待解决的实际难题。在此基础上，对煤矿生产过程中机器自动控制技术的运用和开发进行了较为详尽的分析。

关键词：煤炭开采；机械自动化；自动化技术

DOI: 10.63887/fet.2025.1.3.15

各种自动机器的应用，也提高了采矿的效率。为了进一步提升煤矿的采掘水平，需要积极地整合机械化的技术内容，构建完整的技术处理系统，实现工艺要点和控制要求的有机结合；采用规范化的工艺控制系统，促进矿井生产效益的提高。随着科学技术的持续发展，矿物开采已经从传统的手工开采逐步走向了机械化的开采，唯有按照煤矿开采的特定要求和规范，结合相应的技术处理方式和工艺内容，对其进行全过程的管控规划，才能让机器自动化技术真正发挥出它的真正价值，并进一步提升煤矿开采的执行效率。

1 煤矿开采的发展现状

改革开放后，随着国民经济的快速发展，对煤炭的需求也在不断增加，同时，煤矿的生产效率和质量也越来越受到人们的重视。随着国家经济的快速发展，煤炭开采也有了很大的进步，但与国外相比，我国的煤炭开采技术水平还远远落后于发达国家。目前，我国煤炭资源开发利用的主要问题主要有：一是盲目开采、不合理开采。一些地区为了推动当地经济的发展，往往允许违法开采的矿工进行开采，这样不仅可以提高收入，同时也可以让当地政府获得更多的税收。然而，这种状态导致了我国煤炭供不应求、安全性能降低以及矿物资源被不可逆破坏等现象。首先，煤矿工人整体技术水平偏低；大多数煤矿生产企业员工一般具有低学历、低文化和安

全意识，这样的工人从事煤矿企业工作存在较大的生命安全风险，因此煤矿企业需要提升这些工人的管控。其次，我国煤矿生产企业亟需增加先进技术与设备的投入，以达到最佳煤炭开采效率，从而推动煤矿开采的每一个环节都得到改革与创新，帮助建立一个现代化的采煤技术，从而达到煤矿的高产高效^[1]。与此同时，从环境保护的观点来看，矿山企业必须贯彻“绿色”的思想，必须通过科技进步来消除煤炭生产和使用对环境的负面影响，所以，实现煤炭的智能化、绿色化和清洁高效利用，是今后的发展趋势。

2 我国机械自动化的发展趋势

由于机械化技术起步较晚，建国时间较短，人口较多，机械加工水平相对较低，与很多发达国家相比差距较大。所以，只有不断地学习，不断地进步，不断地积累有关的知识、经验和技术，才能使我国的机器自动化得到迅速的发展和进步。今后一个时期，我们必须严格按照本国的实际情况，才能发展和实现机器的先进自动化；按实际用途，稳健发展，不可与其他国家比较，追求速度，追求稳健；一步一步，努力做到脚踏实地、脚踏实地。在发展的同时，我们也在不断地学习，取长补短，努力实现与国外技术接轨，不断提升自己的技术层次，在吸收国外先进技术的基础上，实现自主创新。通过项目的研究，将为我国机械自动化的发展

奠定坚实的基础。

3 煤炭开采中机械自动化技术的应用意义

由于工作量和任务量都很大,而且工作环境也很差,导致煤炭生产工作中出现了大量的人才流失现象。因此,煤炭工业对机械化的要求越来越高,同时也大大提高了工作效率,有效地解决了各类问题。目前,煤矿技师们能够利用现代机器来探测煤矿的内部情况,并通过遥控指挥确保矿工的人身安全。机械自动化对于我国煤炭企业的良性发展具有重要意义。

3.1 解放劳动力,提高煤矿生产效率

其目标是把人类劳动力解放出来,特别是煤矿井下作业环境下,当设备生产效率高于人工时,工人就可以从危险环境中脱离出来,进入安全监控室;此时工人生命得到保证,工作的效率也提高了,这便是机械化的意义所在:确保产品质量的同时,杜绝一切意外出现,符合煤矿行业对于安全生产和高效生产的需要。

3.2 操作设备方便,保证煤矿开采的安全性

煤矿生产不仅工作环境比较恶劣,还存在着很多的安全隐患,在传统的矿井开采工艺中,必须要有工人在地表作业,这样就很容易出现塌方、瓦斯爆炸等事故。但是,机器自动化的运用,让所有危险的工作都可以由机器来完成,工人们只要在外进行控制和调整,或者通过遥控来进行^[2]。因此,可以极大地提高生产的安全性^[3]。

3.3 减少生产所需成本,增加企业经济效益

在采矿作业和煤矿生产中运用机器自动化可以有效地降低人力的消耗,从而降低生产成本,提高煤矿企业的经济效益。

4 煤炭开采中机械自动化技术的具体应用

4.1 机械自动化在煤炭采掘过程中的应用

首先,在煤矿开采中,机械化的应用,可以极大的提高生产效率。在煤矿生产中运用机器自动化,并不是单纯的将一台自动化设备用于采矿,而是要将一系列的自动化设备连接起来。一套由煤矿企业技术人员操纵的机器自动装置,能够高效、精确地开采出煤,极大地节约了生产费用,节约了劳动力;缩短开采周期,减少煤

矿开采危险性。现代化的机械装备在煤矿中进行采掘,极大地提高了煤炭企业的产量,提高了煤炭的输送能力,新技术的革新是我国煤炭行业进步的主要因素。尤其在煤矿开采中使用机械化技术之后,生产的耗费成本得到明显降低。随着现代机器自动化水平的提升,人类脱离了体力劳动的负担,计算机成了人类的智力延伸,先进的高科技检测仪替代了人们的有限视觉,最大限度地解决了工人的劳动负担,这类机械自动化仪器因自身的坚固耐用、品质精良、信息更新及时的特点,可以准确无误地完成各种各样的不同煤层作业。合理有效地进行煤炭资源的开采不仅减少成本还能提高生产效益。同时,采用机械代替人工也是大大地节省了人力资源,这有利于煤炭企业的进步。所以,我们说煤炭工业机械化、自动化在对我国能源的发展具有不可估量的作用。最后,煤矿开采利用自动化控制技术。可以减少作业风险。在深埋矿井中进行采煤,其危险性较大,容易造成人身和财产的损失,尤其是在井下作业的作业人员,任何时候都有受到伤害的风险,甚至是死亡。矿井塌陷,瓦斯爆炸,矿井积水,给社会带来重大的经济损失。在煤矿生产中,若能完全使用机械化,以材料替代人工,则可避免人员伤亡。同时,也可以按照经济效益比例来选择开采设备,充分利用资源,将企业的经济损失降到最低。随着科技的进步,煤矿机器人的出现,煤炭工业的经济效益将会大大提高,机械化与自动化是未来煤矿工业的发展方向。

4.2 机械自动化在煤炭采掘过程中的运用

由于在当前矿山开采中不可避免地离不开各种机械化的设备及技术,因此应该积极地为机械化设备及技术的发展。才能实现矿井的增产。只有这样,煤炭工业的效率和效率才会大大提升^[4]。长期以来,国家对煤炭企业给予了高度的关注,并在税收和财政等多个层面对煤炭企业进行了倾斜,以提高其现代化、机械化和自动化的水平。同时,国内煤炭企业也十分注重运用现代科技,努力实现高效率、最大经济效益、最大社会效益。本文介绍了机械化自动化技术在煤矿生产中的具体运用:一是采用短臂式采煤。短臂式采煤工艺源于美国,后来广泛应用于许多发达国家的矿井,是一种高效的采煤工艺。目前,我国煤炭生产工艺机械化水平较低,而

浅层和露天矿井却普遍采用短臂采煤工艺。短臂式采煤工艺的特征在于，便于进行煤炭的表层挖掘，此采矿技术展现出卓越的应用成效，显著提升煤炭产出量，已成为全球众多煤炭企业普遍采纳的技术手段。其次，实现了采煤设备的智能化操控。采煤机的问世为煤矿行业带来了前所未有的活力与生机^[5]。起初，采煤机主要应用于厚煤层开采，然而随着科技的进步，自动化与信息化水平的持续提高，采煤机已经可以开采相对较薄的煤层了，而且在使用的时候还在不断地进行着改善，机器的功率也在不断地增加。随着效率的不断提高，它克服了很多不足，使得它更加先进，大大提高了它的效率、性能和使用寿命，给煤矿生产带来了巨大的经济效益。第三，由于采用了机器的自动控制，煤炭运输的自动化程度大大提高。煤炭企业中，生产和运输是十分重要的。开采出来的煤，必须要运出，运出之后，才能继续开采。如果只是开采，不运送，那就失去了意义。煤炭从原来的人工运煤，到现在的机械化，并且是智能化和自动化的机器，在运煤的过程中使用的是皮带输送设备。皮带运输是一种对传统运输方式进行改良的新型运输方式，它在我国各大煤矿企业中得到了广泛的使用^[6]。皮带输送技术的发展对煤炭输送体系的发展起到了推动作用。在引进国外先进技术的同时，引进了机器自动控制技术，对煤炭工业的发展起到了积极的推动作用。采用皮带运输方式，显著提升运输效能与削减开支的同时，亦能有效减少风险及人工开销。在煤炭业领域，这种做法尤为值得推崇。

5 煤炭开采中机械自动化技术的发展措施

5.1 优化设备管理

(1)在考虑到矿山的实际条件的前提下，制定一种机械装备的高效率管理方式，建立起一套以安全、经济、规范性为核心的煤矿机械化管理系统，在对合适的机械装备进行选择的基础上，根据特定的施工操作条件，对装备的配置进行优化。(2)实现机械设备的最大效用发挥。必须实施专业的设备维护管理，制定一套规范的维护保养方案，从根本上保障设备的良好状态与安全性，并妥善完成交接流程；有效避免因沟通不畅或处理不及时所引发的负面影响。矿区的管理者需强化对机械设备的维护与修理工作，确保巡检记录得到及时有效的更新，

从而在一定程度上掌握设备的实际状况，最大化操作技能^[7]。(3)针对自动化机械装备的使用特性，构建一套严谨的处理体系，在维持设备运行稳定性的同时，尽可能降低因设备过度磨损带来的不利影响。为打造一个更具可控性和合理性的设备管理体系，我们必须从自动化设备的采购阶段入手，严格执行精心的采购与验收流程，确保设备效能得到充分发挥。此外，依据采掘作业的特殊需求，充分利用自动化技术的优势，确保数据的比对、查询以及设备定期维护的顺利进行。

5.2 优化工艺队伍的质量

为将机器和自动化设备进行充分发挥，我们必须重视对生产过程和机械设备的掌控，并且也必须管理好工作人员的基础水准，才能让专业技术人才遵循正确的步骤，完成自己的工作任务；进而使机器自动化的效率不断提升，并推动矿山的自动化发展^[8]。首先建立标准性的训练系统，对相关课程进行针对性的计划，确保培训内容都与预期目标保持一致，并且将具体开转程序与培训计划紧密的结合在一起；优化多方位的盈利效益。在培训过程中除了对专业水平的监控外，还需要对其相应的职能职责进行深度指导；确保技术工作人员完全了解技术的内核，从而使专业人员更加高效的履职。(2)对专职调解管理员以及自动化技术专家进行正规管理，确保其能够与设备维修保养工作步调统一，可以为员工提供及时的技术解释，提升员工的专业能力和专业素养。充分发挥出自动化技术的优势^[9]。(3)要想更好地完成行业的升级转型工作，要聘请专业人员，优化工艺流程，提高设备性能的提升，应本着以实践为根本的原则展开；保证自动化技术工作的广泛性以及管理上得以发挥，推动矿井安全稳定运作的长远发展。

5.3 主动推动智能科技的发展

矿井智能化生产设备的自动化将是未来科技发展的一个重要趋势。在开采过程中，合理的设备和程序能够对智能开采处理起到更好的辅助作用。(见表1)。

表 1 新时期煤炭领域发展过程总结

发展过程		主要内容	
人工炮采	爆破落煤	人工装煤运煤	木支柱支护
常规机采	采煤机采	输送机运输	摩擦支柱和

	煤和装煤		单体支柱支护
综合机械化开采	液压支架、采煤机和输送机等组成综合机组实现连续采煤，人跟机器人跟机器自动化操纵	-	-
智能化开采	围岩智能耦合	采煤机自适应截割	工作面自动调直，达到煤流平衡

在确定矿山生产需要时，将信息管理与数据应用系统相结合，能够较好地解决实际问题。在目前阶段，智

能裁断设备的发展还是很快的，不但能够提高挖掘质量与速度，而且能够搭建出更加多元化、智能化的使用平台。这样，工作流程的可执行性就会更加有效^[10]。随着矿井生产设备自动化程度的提高，矿井作业机器人的研制与发展也越来越迫切。这台机器人可以对矿井进行全面的调查和分析，获得可视化的数据后，再由图像传输处理模块将数据发送给数据处理中心。通过与现场观测结果对比，提出更加规范的作业方案，并发出作业指令，保障作业作业的平稳作业，减少作业作业对作业环境造成的不利影响。

结束语

总之，目前我国煤矿生产的机械化水平已有很大提高，但是与先进国家相比还有很大的差距。在煤矿开采设备的自动化水平上，我国仍有很大的发展空间。要从国内实际出发，深入剖析差距，找出存在的问题，加速机器自动化的发展；将其用于煤矿开采和其它行业，促进国家科技进步，振兴经济。

参考文献

- [1] 蒋振国. 机械自动化技术在煤矿机械制造中的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(09): 66-68.
- [2] 李佳霖. 煤矿开采中机械自动化技术的应用与发展[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021, (18): 128-129.
- [3] 陈晓露. 煤矿开采中机械自动化技术的应用和发展[J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(09): 149-151.
- [4] 程箴. 机械自动化在煤矿机械制造中的应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021, (13): 51-52.
- [5] 王洋. 煤矿开采中机械自动化技术的应用及发展[J]. 当代化工研究, 2021, (12): 74-75.
- [6] 窦立森. 煤炭开采中机械自动化技术的应用与发展[J]. 江西化工, 2020, (03): 148-149.
- [7] 雷鹏. 煤矿开采中机械自动化技术的应用及发展[J]. 中国新技术新产品, 2019, (24): 76-77.
- [8] 苏健, 丁延学. 机械自动化集控技术在矿井开采中的应用[J]. 世界有色金属, 2019, (19): 58-59.
- [9] 罗先宏. 机械自动化技术在采煤中的应用[J]. 机械管理开发, 2017, 32(11): 111-112.
- [10] 赵敏姝. 机械自动化技术在煤矿生产中的应用[J]. 机械管理开发, 2017, 32(02): 107-108+115.