

浅谈矿山机械设备智能化应用及展望

宋 军 (山西兰花集团东峰矿山有限公司, 山西 晋城 048000)

摘 要: 近些年伴随着信息技术和智能技术的发展, 矿山机械设备也呈现出智能化发展趋势, 这对于提高开采效率并降低作业风险性具有重要意义。本文从了解影响矿山作业安全的因素入手, 结合现状了解矿山机械设备在智能化应用方面存在的问题, 在此基础上分析矿山机械设备智能化应用及展望。

关键词: 矿山机械设备; 智能化; 应用; 展望

与传统工程作业方式相比, 智能化技术的应用既有助于提高机械设备的运行稳定性, 也有助于降低作业人员劳动强度, 从而实现提高效率和保障安全的双重目标。作为风险较高且工作量较大的行业, 近年矿山企业开始借助智能化技术来优化自身机械设备和运作模式, 这对于进一步提高煤化行业发展水平有着重要意义。

1 影响矿山生产安全的主要因素

1.1 煤层

受厚度、硬度及区域环境影响, 矿山在开展生产作业时极易受煤层变化而导致出现安全事故, 这在一定程度上也增加了操控人员选取机器设备的难度。目前我国矿山企业采掘作业来看, 其在选取采掘机器时大多参照煤层厚度, 例如对于 2-6m 厚度的煤层, 最好使用机械设备开展采掘作业, 但对于较薄煤层, 如果仍使用传统机械设备, 则极易出现断裂现象, 这给采掘作业带来巨大安全隐患。

1.2 地质结构

众所周知, 矿山采掘作业需要在较深的矿井中作业, 这也就意味着作业人员可能受地质构造干扰出现安全问题。在开展采掘作业过程中, 作业人员需要不断向地下深入才能更好地保障煤炭资源供应, 这也增加了作业风险, 例如可能受地质构造影响出现矿井坍塌事故。为了充分保障作业面安全性, 矿山企业会使用支撑架来加以维护, 同时根据煤层厚度来选择合适的机器设备, 以此保证整个采掘作业安全。

1.3 机械设备

矿山企业在采掘作业中要根据煤层及地质结构等信息来选择合适的机械设备, 是采掘活动的关键部分之一, 直接影响到整个作业的安全性和稳定性。为了充分保障作业人员安全, 矿山企业在开展采掘作业过程中需要积极提高机械设备机械化水平, 避免由于设备陈旧或存在故障导致出现安全事故, 在此基础上要做好机械设备的检修保养及更升级工作, 这些都有利于最大程度保障机械设备稳定性和采掘作业安全性。

2 矿山机械设备在智能化发展中存在的问题

2.1 设备体积较大且技术复杂

当前大部分矿山企业所使用的机械设备明显存在体积较大及技术复杂问题, 由于内部包含大量元件, 因此智能化控制在传统机械设备中的应用有一定难度。为了充分发挥机械设备自身功能, 相关人员要全面了解智能控制系统, 以此提高整个系统的逻辑运算能力和态势感知能力, 才能进一步提高采掘机械设备控制程序的运行效果。

从技术角度, 矿山机械设备在智能化发展方面有较高

难度, 要克服控制程序在逻辑运算能力和数据搜集能力方面的难题。当前我国部分矿山企业的采掘作业时, 所采用的生产模式为机械设备辅助人工作业, 真正实现大规模机械化生产的企业数量较小, 而真正意义上实现智能化应用的更是屈指可数。在未来的发展中, 相关研发人员需要克服矿山机械设备在技术方面的难题, 才能更好保障其向着智能化方向迈进。

2.2 矿山作业环境复杂

在采掘作业过程中, 矿山企业需要根据实际情况来灵活调整后续作业方案, 最大程度保障采掘作业安全性。但在现在实际操作中, 这一判断具有较强的主观性, 再加上整个采掘作业受较多外界因素干扰, 因此相关人员在调整作业方式时需要综合考虑多方面因素, 增加了判断难度, 智能化技术的应用可以有效改善这一现状, 其可以通过信息采集和分析来提供准确判断, 保障后续采掘作业安全。

但在实际应用方面, 受矿井内部环境和机械设备体积影响, 可供其进行数据收集和分析判断的空间较为狭隘, 这会直接影响到机械所收集到的各类数据的全面性以及分析结果的可靠性。同时, 如何保障智能化机械设备分析结果的实用性也是重要技术难点之一, 单纯依靠程序运作可以提高自动化水平, 但会导致智能化效果不佳, 需要相关技术人员密切观察采掘作业情况进行设备升级。

3 矿山机械设备智能化应用及展望

3.1 采掘方面

作为矿山企业运作过程中的关键环节, 采掘作业直接影响到矿山企业的运行效率和矿山行业的发展效果。受传统采掘模式影响, 部分矿山企业所使用的采掘设备存在体积大和结构复杂的特点, 为了更好地应对复杂的煤层结构和井下环境, 这些机械设备在动力设计方面和采掘结构方面都具有较强复杂性。部分矿山企业所使用的采掘机械设备结构为电牵引驱动系统, 这一系统在运作过程中可以提供较强的采掘动力, 也可以有效应对复杂易变的井下地质环境。在充分应用这一系统基础上, 相关人员可以发挥智能化技术作用进一步提高运行效果, 例如可以运用故障智能诊断、记忆割煤和煤岩识别等技术。

具体来看, 智能诊断技术的应用可以大大提高采掘系统故障问题的发现速度和解决效率, 首先将一系列参数数据储存在控制系统中, 并在系统运作过程中严格比照各项参数, 一旦发现某项数值超出正常值即可自动开启故障分析, 并通过专家数据库系统诊断具体故障部位及原因, 然后将建议维修手段传达至控制室, 以便技术人员及时了解故障情况并开展修复工作。记忆割煤和煤 (下转第 136 页)

观察苯酚转化率,判断反应活性,同时记录苯基醚和碳酸乙基苯酯选择性。如表4所示为测试结果。

表4 不同类别硝酸催化剂应用对合成反应活性的影响统计

催化剂类别	苯酚转化率 (%)	选择性 (%)		
		碳酸乙基苯酯	苯甲醚	其他
CsNO ₃	98.2	0.7	99.3	3.5
KNO ₃	72.9	0.8	99.2	0
LiNO ₃	23.5	1.7	98.3	0
Mg(NO ₃) ₂	4.4	8.1	87.5	4.4
Ba(NO ₃) ₂	1.4	9.3	85.3	5.4
Sr(NO ₃) ₂	1.5	8.8	86.2	5.0
Zn(NO ₃) ₂	0.8	8.5	87.6	3.9
Ca(NO ₃) ₂	2.6	7.5	89.9	3.6
Zr(NO ₃) ₂	0.7	8.5	87.2	4.3
AgNO ₃	0.4	6.3	89.4	4.3
NaNO ₃	66.7	1.2	98.8	0

反应条件:催化剂使用剂量 1.0%, n(DMC):n(苯酚)=2.0, 温度 200℃, 反应时间 10h。

表4中测试结果显示, KNO₃、CsNO₃、NaNO₃ 催化剂在苯甲醚合成实验中的活性较高, 在 60% 以上。其中, CsNO₃ 催化剂应用条件下苯酚转化率最高, 高达 98.2%, 同时伴随着少量碳酸乙基苯酯的副产物。

3 总结

苯甲醚合成实验中, 控制反应温度在 170℃ ~220℃ 范

围内, 苯甲醚合成效果比较好。苯酚转化率受催化剂剂量的影响较大, 并且两者之间存在正相关关系, 苯甲醚选择特性受催化剂剂量影响比较复杂, 选择特性先减小而后大幅度上升。n(DMC):n(苯酚) 比例的增加, 对苯酚转化率有促进作用, 苯甲醚选择特性受此比例的影响较小, 稳定在 99.2% 左右。多种催化剂应用中, CsNO₃ 催化剂应用条件下苯酚转化率最高。

参考文献:

- [1] 吕传鑫, 王延玲, 顾尧. 4,4'-二氨基二苯甲烷与碳酸二甲酯甲氧基羰基化制备 4,4'-二苯甲烷二氨基甲酸甲酯 [J]. 化工科技, 2019, 27(01): 7-10.
- [2] 鄂永胜, 王强, 赵维振, 等. 杂多酸催化酯交换法合成碳酸二苯酯的研究 [J]. 当代化工, 2020, 292(5): 56-59.
- [3] 宋宇淙, 丁晓墅, 闫亚辉, 等. 氧化石墨烯复合金属催化剂催化碳酸二甲酯合成反应性能 [J]. 化工学报, 2019, 70(4): 166-173.
- [4] 王琴, 李枫, 赵海宏, 等. 过渡金属改性 Mg-Al 基固体碱催化剂上碳酸丙烯酯与甲醇合成碳酸二甲酯的研究 [J]. 燃料化学学报, 2020, 48(4): 448-455.
- [5] 尹爽, 刘珊珊, 孙倩, 等. 沉淀法制备 Zn-Ce 复合氧化物催化尿素与甲醇合成碳酸二甲酯 [J]. 现代化工, 2020, 407(9): 191-195.

(上接第 134 页) 岩识别技术的应用可以大大提高割煤作业的效率和质量, 发挥软件控制系统作用来有效识别煤岩具体性质, 并结合分析结果来灵活调整采掘工作方式。在未来的发展中, 矿山企业将不断提高采掘机械设备的智能化程度, 通过实现远程操控来更好应对井下作业环境, 提高相关设备的环境判断能力和自我调整能力, 进一步提高系统数据处理效果。

3.2 运输方面

除了采掘作业之外, 运输也是矿山企业运作过程的重要内容, 因此将智能化技术应用到运输环节也有助于提高企业运行效果和行业发展水平。在实际作业过程中, 运输设备的工作量较大, 其在运作过程中极易出现损耗现象, 这会影响到作业安全和稳定。例如, 刮板运输机在运作过程中可能由于原煤大小和形态不同出现较严重的损耗问题。

为了有效缓解这一问题并保障运输环节安全性, 矿山企业可以将智能化技术应用到刮板运输机中, 例如在机尾安装自动伸缩装置, 灵活应对不同大小和形态的原煤, 灵活调整开合程度有效缓解运输设备的损耗情况, 对于充分满足生产作业需要并提高运输效率具有重要意义。在未来发展中, 智能化技术在运输方面的应用将侧重于液压自动控制系统, 确保机械设备在运作过程中可以根据具体环境和原煤状态进行灵活调整, 由此提高运输过程的稳定性。

3.3 生产安全监控方面

矿山作业人员在开展采掘等作业活动中, 极易受煤层、地质构造及设备等因素影响出现安全问题。为了更好地开展安全管理工作, 当前部分矿山企业在安全生产监控应用

传感器技术和智能报警技术, 这些技术的应用可以实现对井下气体环境、振动情况和湿度信息的实时感应, 由此准确判断井下作业环境安全性和稳定性。在应用过程中, 当发现某作业区域数据超出正常范围, 安全控制系统将及时做出预警, 保障作业人员安全。在未来发展中, 智能化技术的应用将进一步优化安全控制系统的应用效果, 实现可视化和自动化, 也可实现分区安全监管控制, 进一步保障井下生产作业有序开展。

4 结束语

近年来伴随着智能化技术在各行各业的推广应用, 将这一技术应用到矿山机械设备运作环节, 可以最大程度优化设备运行效果, 而且有助于提高井下作业的安全性和规范性。在具体应用方面, 相关技术人员可以加强对采掘作业、运输作业和安全管控三方面的重视程度, 立足这三方面来实现机械设备智能化, 对于加快实现高产高效矿井作业具有重要应用意义。

参考文献:

- [1] 苏意凯. 机械化采煤与矿山生产安全研究 [J]. 当代化工研究, 2020(09): 79-80.
- [2] 张富强. 刍议矿山机械工程智能化展望以及应用 [J]. 南方农机, 2020, 51(05): 110+113.
- [3] 刘朗. 分析机电自动化技术在矿山掘进工作面中的应用 [J]. 大众标准化, 2020(19): 28-29.

作者简介:

宋军 (1975-), 男, 汉族, 山西晋城人, 山西兰花集团东峰矿山有限公司, 矿山机电助理工程师, 安全生产指挥中心副主任, 专科。