

# 基于煤矿采煤机智能化关键技术分析

杨跃英

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:**在我国实现了全面建成小康社会并促进了经济高质量发展,对能源的需求也在不断地上升。煤炭是能源结构体系中的一个重要组成部分,可以有效地推动工业生产的稳定开展,与人民群众的日常生活息息相关。随着我国经济力量的持续增强,工业产能也逐步提高。鉴于能源需求差距持续增大,必须在采用煤矿采煤机智能化核心技术的前提下,以科学合理的原则保证供应期的煤炭资源平衡。

**关键词:**煤矿;采煤机;智能化技术

## 引言

在国家的发展过程中,为保证煤炭资源的有效利用,必须对煤炭资源进行持续的优化。与其它资源的开发工作相比,煤的开发具有工作量大、强度大等特点,随着现代智能化技术的广泛运用,也产生了更多的安全隐患,对矿井的生产安全造成了不利的影 响。矿井下开采过程中出现的安全问题,不仅对矿工的人身和财产造成了严重的危害,而且对矿井生产造成了巨大的影响。因此,在将智能化技术与煤炭开采作业融合的时候,要根据生产现场实际情况,灵活、适宜地选择合适的采矿手段,保证采矿工作的正常进行。

### 1 煤矿机电设备中自动化和智能化技术的优势

#### 1.1 提高煤炭生产效率

采用自动控制技术最大的好处就是增加了煤矿的生产效率。与传统的矿井电气设备操作方式相比较,在矿井中采用了自动化技术,能够使矿井机器变得更加智能,从而改善了矿井机器的顺畅运转,从而提升了矿井的生产效率和生产质量。

#### 1.2 增加煤炭企业的经济优势,降低生产成本

采用矿井装备自动控制技术,能够有效地减少与煤炭开采有关的人员的使用,实现对劳动力的有效释放和劳动力的有效释放,从而达到节约劳动力、节约劳动成本的目的。尤其是利用自动控制技术,可以降低矿井下作业对人工的依赖性,从而达到降低作业成本的目的。煤矿井下设备管理者的减少,可以使煤矿开采费用和煤矿总体费用下降,进而使煤矿的经济效益得到改善<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 提高生产和矿业安全

在矿井中,将自动化技术运用到电力系统中,能够有效地提升矿井的生产和采矿的安全性,降低和防止煤炭生产和采矿过程中的安全风险。此外,利用自动化技术,可以在煤矿机械装置的运转中,达到对煤矿机械装

置进行智能管理的目的,从而可以有效地提升煤矿的生产效率和安全<sup>[1]</sup>。

## 2 煤矿采煤机智能化应用现状

### 2.1 无线网传输技术设置不科学

将智能化技术应用到煤矿采煤机上,可以实现自动化采煤,确保煤炭开采工作可以顺利实施。从智能化技术应用实际情况来看,只有保证无线网传输先进性,才能保证采煤机设备使用效率,保障实际工作质量。但目前在设计无线网传输技术过程中,我国针对此部分内容的研究明显不足,还不足以满足煤炭资源实际开采使用要求,完成网络合理布置,严重阻碍了无线网传输技术应用价值的发挥。此外,针对部分无线交换机设备的技术设计,必须保证其通信渠道良好,能够满足数据资源可以稳定、安全运行,但技术人员并没有重视这一点。另外,多数技术人员未能真正意识到无线网传输技术布置、研究的重要性,以至于难以进行精准分析,致使在实际应用过程中,无法调控、优化更多的数据资源、信息,引发采煤机装置运行过程中发现很多缺陷,尤其是一些无线交换机,由于缺少设备监管制度约束,引发无线网传输技术设置不科学,应用效果不佳。

### 2.2 缺乏完善的自适应

牵引控制方案设计采煤机引入智能化技术后,必须合理设计自适应牵引控制技术,从而保证采煤机装置合理科学。但从实际情况来看,由于采煤机设备自适应牵引控制技术方案的构建未全面考虑到工作环境,尤其是煤矿开采过程中,针对截割阻力的研究较少,进而无法确定设备牵引使用情况,以至于难以发挥出自适应牵引控制技术作用。在实际设计过程中,由于设计人员设计的自适应牵引控制技术不科学、合理,导致采煤机设备运行稳定性、安全性受到影响,忽略相关滚筒等装置,以至于无法保证采煤机设备正常使用,这在很大程

度上影响了采煤机截割、截割环境的优化、调整。除此之外，还有部分自适应牵引控制方案设计过程中，由于未能关注到采煤机牵引电流，导致截割电流得不到有效控制、处理，最终影响了自适应牵引控制技术的使用<sup>[2]</sup>。

### 3 采煤机构造及运行原理

目前综采工作面常用的生产设备多为双滚筒采煤机，其组成部分包括截割部、机身连接部位、牵引部、高压开关箱、液压箱以及变频器箱等，具体介绍如下：

3.1 采煤机截割部包括截割滚筒、摇臂以及电机三大部分，截割滚筒上附带截割齿来对综采工作面煤壁进行截割作业，摇臂控制截割滚筒的升降功能，避免截割到煤层顶板或底板岩层。截割电机则作为运行动力带动截割部进行截割作业。

3.2 机身连接部分主要是通过销轴结构，起到将采煤机机身与截割部进行连接的作用。

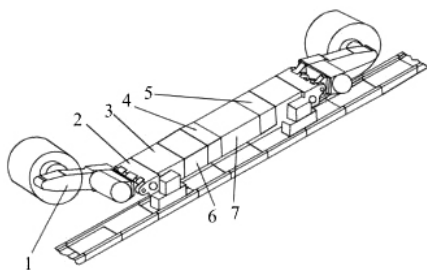
3.3 牵引部主要是负责采煤机在煤壁截割过程中的行走工作，利用牵引电机带动采煤机沿刮板输送机做横向运动，实现沿煤壁进行截割作业。

3.4 高压开关箱是采煤机的供电系统，采区变电所输送的三相高压电通过此装置为采煤机的运行提供动力，为截割电机及牵引电机供电。

3.5 变压器箱负责将高压电转换为低压电进行使用。

3.6 液压箱包括液压泵、泵电机、控制阀等，为采煤机的液压系统及水系统提供动力，控制摇臂、滚筒升降或设备冷却。

3.7 变频器箱负责对采煤机的运行进行参数控制。具体组成方式如图1所示。目前对采煤机的智能化控制技术，主要是通过对截割部的滚筒调高控制即煤岩识别技术、牵引部的自动行走技术即记忆截割技术、状态感知技术等实现<sup>[3]</sup>。



1—截割部；2—机身连接部位；3—牵引部；4—高压开关箱；5—变压器箱；6—液压箱；7—变频器箱

图1 采煤机结构简图

## 4 分析煤矿采煤机智能化关键技术类型

### 4.1 采煤机状态感知技术

以采煤机的定位感知为例。在采煤机的具体操作中，一般设定的运动轨道与刮板输送机的轨道方向是密切相关的。通过对轨道走向的适当设定，可以决定采煤机工作和走行的轨道。在采煤机的工作区域，工作面的煤壁上的截割度，主要取决于其运行轨道的科学性布置，而且一般以直线度为主导。在布置行走轨道时，也会影响到液压支架，在自动调直的效果上有明显的表现。在应用采煤机定位技术时，能够推动矿井综合机械化的发展，并将其应用于基础形式的技术支撑，将其发挥为技术的核心优势。在这一阶段，通过对采煤机的定位原理进行分析，可以发现，主要包括超声波、地理信息系统、红外线以及无线传感网等多种类型。

经过GIS定位技术的剖析（如图2所示），清楚地把握了GIS定位的特定原则。就采煤机械的行走部分而言，在设置轴编码器等基本设备的同时，要与采煤机的行走距离相配合，促进测量工作的顺利开展。以完美的测量方法为基础，确保了测量结果的精度，让有关工作人员可以及时地了解采煤机的行走距离以及实际的运行速度<sup>[4]</sup>。

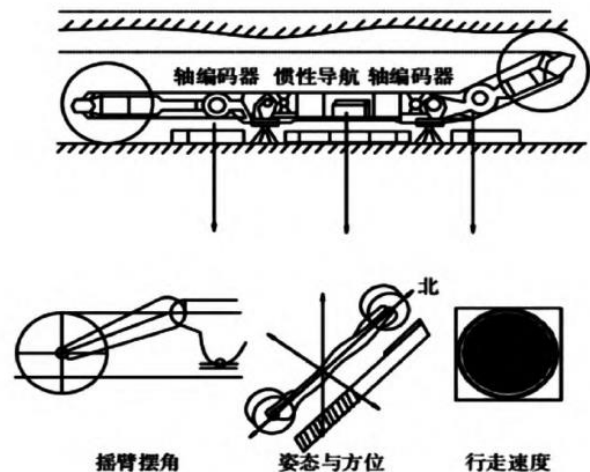


图2 采煤机定位定姿技术原理

此外，还要从摇臂和机身两个方面着手，在铰接轴的层面上，在其上安装轴编码器，与摇臂的旋转角度设定相配合，方便了测量作业的有序进行，并保证了最终测量结果的精度。最终，在采煤机的机体内，还需设置以导航功能为主要内容的基本设备，根据精度的原理，适时地判断出采煤机在行进的特定方向，并在导航设备的运作下，保证了采煤机运行姿态的实效性。

### 4.2 采煤机智能切割技术

#### 4.2.1 自适应牵引

在矿井的生产过程中，在遇到环境变化、截割受阻等问题的时候，采用了一种自适应的牵引技术，可以根

据具体的条件,对辊子进行合理的调整,保证了截割工作的成功,从而提高了采矿的工作效率。该技术方法主要采用主从式工作方式,利用电力驱动主从式工作,进而带动从动式工作。在制定自适应牵引方案的时候,工作人员要将矿井的采矿作业环境因素纳入考量,并对采矿工作过程中的截割环境进行分析,要合理制定出适合于各种截割阻力的措施,以保证自适应牵引方案具有合理性,为后续采矿作业的开展提供充足的支撑。在矿井的采矿操作过程中,有关工作人员应该对采煤机的拖动速度给予足够的关注,要对采煤机的稳定性进行把握,保证能够完全符合所需要的条件,从而能够对采煤机的工作能力进行提升<sup>[5]</sup>。

#### 4.2.2 记忆截割

在当前的煤炭生产中,采用了多种技术方法,其中记忆式截割法是最常用的一种。在对采煤机记忆式截割技术进行研究的过程中,主要分为三个步骤:第一个步骤是记忆和采集采煤机截割轨迹的有关参数,并对其进行对应的加工。二是自适应调整阶段,在采煤机采动中,由于煤层结构的突变,导致工作状态的参数偏离了其所需的存储条件,这时,切刀辊会根据自身的实际情况进行调整,从而产生相应的调整结果。三是手动调整,如果煤层改变太大,采煤机切割辊不能进行调整,为了确保工作的安全性,需要手动调整采煤机的运动路线,并将调整的结果做好笔记,以便以后再发生类似的事情,采煤机可以根据自己的记忆进行调整。一般来说,煤炭开采是将重要的记忆力和普通的记忆力相融合,以提高记忆力的准确性。在这两种方法中,关键性的存储点必须用手动的方法进行调整,而传统的存储点则可以用收集器进行自动调整,这两种方法可以为收集器的调整和自动化切割提供一个很好的参考。

#### 4.2.3 自适应调高

为了使采煤机达到智能化,需要采用多种关键技术,而记忆式截割则是一种有效的切割器。但是,在矿井进行采矿的过程中,由于各种原因的影响,煤层地质很容易发生改变。如果在这个时候,采煤机仍然依靠着记忆,停留在原来的位置进行截割,那么就会造成采煤机与截割部的损坏,造成断层、截割顶板岩石夹岩的现象,严重的时候还会造成安全事故。但是,使用了自适应调高

技术,就可以有效地防止这一问题。此技术将采煤机记忆截割与截割滚筒自适应相结合,使得截割滚筒可根据现场情况进行自适应调高,从而保证截割顺利进行<sup>[6]</sup>。

#### 4.3 物联网技术

在采煤机械物联网系统中,包括了无线网络、工作区域和现场总网等多个元素。从网络系统的实际运作情况来看,它以全面的方式,涵盖了整个矿井的开采范围。而关于无线交换机的安装,需要注意其位置的设置,要将其放置在采煤机的上方,然后从工作位置对交换机的位置进行合理的调节,保证其位置的科学性,并且要保证无线交换机和采煤机能够相互促进、相互影响,更好地支撑数据传输作业,保证数据传输环节能够持续、稳定、安全运行。综上所述,在采煤机中使用物联网技术,能够对煤矿开采的工作环境进行全面优化和改善,提升煤矿开采工作的智能化程度,促进物联网技术在煤矿开采过程中的作用得以充分的发挥。需要指出的是,因为在煤炭行业的发展中,物联网技术的应用的时间很少,而且在实际应用中,很多都还处于理论阶段,导致了物联网技术的应用深度不够,还有一些形式化。但由于缺乏实际应用的经验,使得这项技术在实际应用中难以完全体现其作用,从而影响了这项技术在实际应用中的应用。为此,需要对智能设备的物联网应用进行深入探讨,并将其推广到实际的应用中去。

#### 5 结束语

综上所述,采煤机械的智能化是确保煤炭开采技术不断完善与进步的最重要因素,而采用无人式采煤机械则是煤炭开采技术的一种进步与革新。其中,应着重考虑采煤机的牵引控制,采煤机的切割环境,以及采煤机设备的调速等。通过有关的研究工作,为矿井采煤机智能化打下坚实的技术基础,把先进的理论运用到实践中去,从而推动采煤机智能化转型的巨大进步。

#### 参考文献

- [1]张迪.煤矿采煤机智能化关键技术探析[J].机电产品开发与创新,2021,34(3):74-75+78.
- [2]王文海,蒋力帅,王庆伟,等.煤矿综采工作面智能开采技术现状与展望[J].中国煤炭,2021,47(11):51-55.
- [3]杜利伟.煤矿采煤机智能化关键技术[J].矿业装备,2021(03):206—207.