

复杂地质条件下的采矿掘进支护技术和运用分析

敬天川（西山煤电官地矿，山西 太原 030022）

摘要：随着工业领域的快速发展，矿山综采企业必须采取有效措施提高矿山综采效率，从而提高综合效益。大多数矿山的综采环境非常复杂，给矿山的综采工作带来了很大的障碍。地质条件的复杂性也使得采矿掘进支护工作更加困难，所以必须改进采矿技术，引进先进的掘进和支护技术已成为促进矿山工业发展的必要措施。因此，为了更好地开展矿山综采工作，本文对复杂地质条件下的采矿掘进支护技术和运用进行了分析和探讨。

关键词：复杂地质条件；采矿；掘进支护；技术运用

0 引言

在当前矿山行业的运营中，为了提高矿山资源综采效率，应认识到复杂地质条件下采矿开挖支护的必要性，通过支护技术提高矿山资源综采率。然而，在复杂的地质环境下，存在着不合理使用采矿支护技术的问题，不能保证矿山资源的综采效率。因此，为了提高矿山综采效益，应结合复杂地质条件的特点，应用相应的矿山综采支护技术，从而提高矿山综采的安全性，促进矿山工业的发展。

1 复杂地质条件对采矿掘进支护技术的影响

1.1 地质变化的影响

对于矿山综采项目来说，掘进支护是一个关键环节，相关工作人员需要坚持由浅入深、由外向内的原则^[1]。然而，随着地质变化，地质结构受到不同程度的破坏，使得采矿开挖支护的难度大大提高。如果难以有效选择放顶所需的工具，将不利于正常放顶。而且进行放顶时，由于外力会影响顶岩，增加了采矿的难度。总之，地质变化对矿山采掘支护影响很大，需要引起高度重视。

1.2 矿井挖掘巷道的影响

在复杂的地质条件下，矿井容易受到外部因素的制约。在矿井内部受力较大的情况下，整个矿山都会受到显著影响，导致巷道出现变形问题，最明显的变形是在巷道的底部和顶部，收缩时容易引起巷道的塌落^[2]。因此，采矿开挖支护技术在巷道中的应用非常困难。此外，在综采薄矿层时，由于巷道对采矿掘进支护设备要求较高，且受巷道尺寸的限制，不利于采矿掘进支护技术的顺利应用。为了不影响矿山采掘支护进度，应有效处理复杂地质条件下巷道变形问题，才能提高矿山综采效率。

2 复杂地质条件下的矿山采矿掘进支护技术分析

2.1 合理选择掘进机

矿山掘进工作需要使用相应的采掘设备。一般来说，普通掘进机和综采掘进机的选择与巷道工作面尺寸、地质条件直接相关。在实际应用中，应根据矿井具体情况合理选择，从而有效提高掘进机的利用率。如果巷道长度不超过 300m，可以应用普通掘进机进行作业；如果巷道长度大于 300m，应采用综采掘进机进行作业，使掘进支护工艺更加合理^[3]。因此，在复杂地质条件下，矿山掘进支护需要选择相适应的掘进机来提高采矿效率。

2.2 综采掘进机型号的选择

综采掘进机的使用可以有效节省掘进工作时间，机械

化设备的优势可以提高采矿掘进支护效率。在实际应用过程中，有必要合理选择综采掘进机型号，以更好地保证掘进支护工作的顺利进行^[4]。型号的选择需要综合考虑各种因素的影响，如综采掘进机的结构是否满足工作面尺寸要求，是否适合巷道的断面，采区矿层的强度是否能承受，设备动力是否稳定等。根据工作面的实际情况和影响因素，合理选择具体型号，可以在一定程度上降低矿山采掘支护工作的难度。

2.3 预应力锚杆支护的应用

为了更好地改善复杂地质条件下的矿山巷道支护效率和质量，需要充分分析支护刚度。预应力锚杆可以主动支撑巷道的岩壁，更好地避免巷道围岩出现变形和破坏问题，进一步提高巷道的掘进支护速度。通常采用预应力树脂加长锚杆作为支护材料，采用钢护板和钢网作为顶板，结合喷射混凝土技术，在巷道顶板与挡墙之间形成均匀的锚杆，底板处也布置相应的预应力锚杆^[5]。矿山巷道掘进后，需要及时临时支护，以完全填充巷道中的超挖部分。

2.4 锚网支护技术的应用

由于复杂的地质环境对矿区的影响，相关人员有必要合理选择掘进支护技术。对于岩石强度大、完整性高的矿区，可采用后退卧底法进行综采。这项技术操作安全，但需要大量的人力。如果开挖区土壤密度较小、质地较软，可以采用直接破顶法进行掘进支护，但需要合理选择支护设备，以减小采矿对土层的影响，保证工作面的稳定性。

2.5 直接破顶法的运用

为了提高直接破顶技术的工作效率，应通过掘进直接冲击技术提高围岩稳定系数，以保证锚杆、网、索支护的整体质量。进行顶板岩石掘进时，岩石层容易存在岩石脆性问题，会导致工作面破裂，不能提高支护的稳定性。因此，在复杂地质条件存在岩体破碎问题时，应通过利用直接破顶技术增强岩体稳定性，为综采奠定基础。

2.6 联合支护技术

为了达到较好的掘进支护效果，技术人员应结合矿山巷道的具体地质条件，采用联合支护技术加固围岩。U型钢支护和锚杆支护技术可以防止巷道变形，有效解决喷射支护强度不足的问题。因此，联合支护技术可以建立高强度的支护体系，更好地提高巷道的安全系数。此外，采用锚梁与钢梁联合支护技术，需要先应用爆破技术实现采矿工作面的掘进作业，然后喷射混凝土进行（下转第 83 页）

终缩聚反应器工艺尾气管道上控制阀的开度来调节终缩聚真空和控制反应速度。R321 由外半管热媒加热;并由单独的二次热媒系统回路对反应器的温度进行合理控制,从而满足反应在温度方面的需求。DCS 根据前两个出口物料的温度调节进入前两个夹套的热媒流量^[2]。

2.2.7 终缩聚

预二出料泵送过来的熔体从底部进入终缩聚反应器,在转动的齿轮间成膜,在高真空条件下不断脱出小分子 BDO,进一步发生缩聚反应。使产品达到更高的黏度要求。反应脱出的 BDO 蒸气通过气相管线被真空系统抽出,不可凝的尾气被真空泵组抽走。终缩聚釜 R331 内部的搅拌结构为高粘熔体的轴向流动和径向成膜脱气提供了充分条件,提高了液相内 BDO 的脱出速率,达到迅速脱出 BDO 的目的,使得在高粘度情况下的缩聚反应能够顺利进行。终缩聚反应在真空状态下进行,自控系统通过自动调节位于增粘缩聚釜工艺尾气管线上的调节阀开度来调整增粘缩聚真空,控制反应速度。R331 采用外半管热媒来加热。单独的二次热媒系统回路控制反应釜的温度,以满足反应温度的要求。DCS 根据终缩聚釜出口物料的温度调节进入终缩聚釜夹套的热媒流量。最后的缩聚反应是在真空中进行的。自动控制系统通过自动调节浓缩釜尾气管路上的控制阀开度来调节浓缩真空度,对反应速度进行有效控制。R331 由外半管加热介质加热,一个独立的二次热媒系统回路控制反应器的温度,达到反应需要的温度要求。DCS 根据终缩

聚釜出口物料的温度调节终缩聚釜夹套内的热介质流量。

2.3 装置优化

装置中除定型设备外,尚有需专门设计的非标设备近三十种。由于本装置的主要设备分布于浆料调配、酯化、缩聚和聚合物熔体输送等工艺过程中,所以设备的操作、设计参数和工艺物料特性差别较大,各工艺过程中设备的操作、设计参数应根据工艺要求确定。为了达到无死角、无铁锈以及清洁的目标,与工艺物料相接触的设备或者是部位均采用 0Cr18Ni9 或 316L 不锈钢;其他设备或部位选用 Q235、20 或 16MnR 碳钢^[3]。

3 结语

综上所述,无论是出于环境保护本身的要求还是环境政策的相继颁布出台,生物可降解材料的生产加工都显得大势所趋,刻不容缓。年产 6 万 t PBAT 连续聚合生产装置目前处于摸索拟建阶段,未来还有很多实际问题需要深入分析以及解决,还需要结合实际情况对工艺进行持续优化,从而保障生产效率与质量。

参考文献:

- [1] 冯瑶瑶.EVA 聚合树脂生产工艺及性能影响因素[J].化工管理,2019(36):184-185.
- [2] 杨全俊,霍艳伟.聚丙烯生产中丙烯中杂质对聚合反应的影响[J].化工设计通讯,2019,45(11):147-148.
- [3] 刘天禄,杨琦.A/O 生物膜法处理乳液聚合 ABS 树脂生产废水[J].化工环保,2019,39(06):641-645.

(上接第 81 页)支护,并在相应部位打锚孔进行锚杆支护,配以钢丝网和钢梁建立完整的巷道支护体系,再次喷射混凝土以增加支护强度,提高结构整体稳定性。

3 复杂地质条件下矿山采矿掘进支护技术注意要点

在复杂地质环境下综采矿山资源的过程中,技术人员必须根据实际条件精心选择截齿,在选择时要注意以下两点:一是科学分析截齿的耐磨强度,尽可能选择高强度的截齿,在提高回采率的同时尽可能减少综采时间,以达到节约成本的目的。二是掘进支护过程中需要考虑岩石硬度、地形等问题,不能使用机械化设备强行切割岩石。机械设备一旦被强行使用,刚度会超过掘进机的承载能力,对整机的掘进效率造成影响,甚至损坏机械设备。在有断层的矿山采区综采过程中,掘进支护难度较大,且存在较大的安全风险。断层地质会使矿体压力大幅波动,从而威胁到作业人员的人身安全。因此,对于断层下移的矿山区,相关人员应科学进行加固和稳定岩体,有效提高围岩整体结构的稳定性。但有些掘进支护技术的使用难度会随着工作面高度的增加而增大,相关工作人员可采用直接切顶法解决断层高度 2m 以内矿层下移问题^[6]。使用这种方法时,需要做好用锚网和锚索支撑顶层的工作,以避免存在安全隐患。与传统的方法相比,该方法更简单,可以起到良好的支撑作用,促进采矿工作更加高效地进行。但是,工作人员也要对不利因素加以考虑,以确保采矿掘进支护技术能够发挥应有的作用。

4 结束语

综上所述,在我国矿山综采过程中,掘进支护技术的应用尤为重要,面对复杂地质条件时,技术人员应全面分析地质条件。科学选择掘进支护技术,从而有效可以提高综采效率,同时避免发生安全事故。同时,在相对复杂的地质条件下进行矿山综采,应注意支护的稳定性,以确保操作人员的安全。

参考文献:

- [1] 胡智力.复杂地质条件下的采煤掘进支护技术分析[J].大科技,2020(8):151.
- [2] 王英豪.复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术及其运用分析[J].石化技术,2020,27(7):47+41.
- [3] 柳春.复杂地质条件下煤矿采煤掘进支护技术及应用探讨[J].中国设备工程,2020(9):193-194.
- [4] 孙卫平.复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术及其运用研究[J].科技风,2020(11):129.
- [5] 王楠.复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术[J].当代化工研究,2020(12):64-65.
- [6] 李海涛.复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术应用研究[J].石化技术,2020,27(9):219+229.

作者简介:

敬天川(1980-),男,山西榆社人,采煤助理工程师,2013年毕业于山西大同大学采矿工程专业,现就职于西山煤电官地矿掘进二队。