

复杂地质条件下煤矿采煤掘进和支护技术

黄广攀

河南神火煤电股份有限公司 河南 永城 476600

【摘要】掘进是煤矿开采过程中极为重要的工作内容，在煤矿掘进过程中，不仅要考虑不同地质条件下的掘进方案，还要考虑如何在掘进中进行支护加固，确保开采的安全性。因此，应重视复杂地质条件下煤矿掘进和支护技术的研究，以提高煤炭的开采效率，减少安全事故的发生，为煤矿开采提供更加安全的工作环境尤为重要。

【关键词】复杂地质条件；采煤；掘进技术；支护技术

1.复杂地质条件下煤矿掘进存在的问题

1.1.前掘后修问题

煤矿采煤掘进过程中会遇到比较复杂的地质条件，使得煤矿掘进的工作量以及开采难度增加，如果煤层及其部分顶底板地质较软，在掘进过程中煤层及其顶底板经常会断裂，给后续采煤工作造成了极大的阻碍，严重影响煤矿的整体工作效率。同时，在复杂地质条件下进行煤矿采煤掘进时，可能会造成巷道顶板和底板的收缩变形，因此，为了确保煤矿掘进工作的正常进行，避免上述情况发生，进一步提高工作的安全性，工作人员往往会选择在施工结束后及时进行修补处理，需要投入更多的人力、物力。这在很大程度上进一步增加了煤矿掘进的工作量，降低了掘进的效率。

1.2.巷道围岩问题

在复杂地质条件下进行采煤掘进时，在不同区域的掘进工作中，围岩性质会发生明显的变化。周边不同区域的岩石在掘进过程中具有不同的性质，因此掘进引起的力的变化也会有所不同，这会导致在复杂地质条件下围岩变形的发生率提高，甚至造成围岩断裂的问题[2-3]。这种情况的出现，不仅会加大煤矿掘进支护的难度，还会造成一系列安全事故。因此，如果初步勘探分析不到位，很可能导致掘进和支护技术应用不合理。同时，复杂的地质条件也会导致围岩支护的性能和功能发生变化，难以有效达到预期的支护目的，增加了采煤掘进工作的难度。

1.3.薄煤层开采安全问题

中国煤炭资源丰富，地域分布较广，不同地域的煤炭地质条件差异较大。部分地区薄煤层占较大比例，因此需要开采大量的薄煤层。而薄煤层相对于厚煤层开采难度大、危险系数也更高，并且对开采的要求也更为严格。通常需要专业技术人员严格按照开采规定采用一定的技术来进行开采，要求技术人员有非常强的操作能力以及能够提前预估开采的安全性，为后续掘进工作提供基础的安全保障。一般情况下，对于薄煤层，采用巷道

回采的方法进行掘进，但同时应以半煤岩和煤巷为主要目标进行支护操作，为工作人员提供安全的工作环境。

2.复杂地质条件下应用掘进技术的要点

2.1.选择正确的掘进设备

煤矿采煤中会用到各种机械设备，这些设备的应用合理性对掘进和支护技术起着至关重要的作用。常见的掘进设备分为两种，即普通的掘进设备和具有较强综合性的掘进设备。在实际开采过程中要综合考虑煤矿的实际环境和巷道长度等选择最合适的掘进设备，为后续掘进和支护技术应用打好基础。一般情况下，当巷道长度不超过 30m 时，则选择普通的掘进设备；当巷道长度超过 30m 时，则选择综合性较强的掘进设备，使设备的价值在工作中能够发挥到最大。

2.2.选择合适的截齿

在选择好最为合适的掘进设备后，截齿的选择也是至关重要的环节，它影响着整个煤矿的采煤效率。在选择截齿时应特别注意以下两点：a)考虑截齿的耐磨性，如果截齿本身的耐磨性较高，则可大大降低掘进过程中的报废率，进而提高煤矿采煤掘进的工作效率；b)考虑开采环境的复杂性，如果遇到硬度远高于掘进设备自身硬度的岩石，不可强行使用掘进设备，可通过对岩石进行爆破处理来减少对设备的损坏，使其使用年限延长，进而使掘进工作高效开展。

3.复杂地质条件下的支护技术

3.1.后退卧底支护技术

在进行煤矿采煤掘进时，经常会遇到断层，这些断层可能发生上移或者下移。尤其是在复杂地质条件下，在开展掘进工作时更容易碰到各种断层问题。如果不及时进行处理，会加大工作的危险系数，甚至危害工作人员的生命安全，同时还会增加支护的难度。针对这种情况，可以采用后退卧底支护技术，将断层带来的不利影响降至最低。但是后退卧底支护技术对煤矿巷道的条件有一定的标准和要求。在进行支护时，如果断层的落差

值不高于 2.5m, 且顶板的条件也满足安全要求, 可选择锚网索支护的方法来有效加强对巷道围岩的支护, 使支护满足相关要求和标准。同时在进行巷道支护时, 一般要求掘进机与支护体的间距保持在 14m 左右, 确保开采环境的安全。如果煤矿掘进施工面的坡度比土坡坡度小, 会导致巷道路段无法满足坡度的要求, 这时可采用后退卧底支护技术开展相关工作, 使巷道整体高度满足有关的支护规范要求, 为后续煤矿掘进开采工作提供基础保障, 确保煤矿掘进工作能够安全顺利地展开。

3.2.直接破顶支护技术

煤矿采煤掘进过程中, 当遇到顶板岩层松软煤层时, 容易在掘进过程中出现位移和塌落。针对这种情况, 可以在掘进过程中应用直接破顶支护技术进行破顶操作。直接破顶支护技术是利用相应的掘进设备对断层顶端进行强烈破除, 从而有效破除煤矿在开采和掘进过程中存在的一些不稳定部分, 然后根据具体情况对巷道进行加强支护, 这样也能够进一步提高顶板围岩的稳定性, 增强巷道掘进工作的安全性。但是在实际过程中应用直接破顶支护技术时对顶部岩层强度具有一定的要求, 一般当顶部岩层强度不超过 5kPa、断层落差不高于 2m 时, 岩石比较脆弱, 容易出现破碎, 无法进行支护, 则不能应用直接破顶支护技术; 当顶部岩层强度超过 5kPa、断层落差高于 2m 时, 应使顶板岩石自行脱落, 确保支护效果达到最优。

3.3.锚杆临时支护与 U 型钢支护技术

在实际开采地下煤炭资源的过程中, 由于煤矿环境错综复杂, 存在很多不确定因素, 有极大可能会遇到断层落差增大的情况, 岩层因受到周围岩石的多次摩擦和挤压而破碎, 进一步导致煤层出现坍塌的现象, 降低煤矿掘进工作的效率, 甚至威胁到工作人员的安全。在这种情况下, 就需要对巷道进行加固, 而简单的 U 型钢支

护技术可能难以达到预期的效果。为了解决这一问题, 在掘进时需要进行联合支护。联合支护的形式有以下几种。锚杆支护与 U 型钢支护技术相结合, 实现对顶板围岩的加固支护, 提高开采的安全性和稳定性。各种锚杆支护联合。不同种类的锚杆在巷道支护中作用不同, 通常可分为超前锚杆、围壁插筋锚杆、径向加固锚杆和用于加固顶板的桁架锚杆等。在复杂地质条件下进行巷道支护时, 需要优化和选用经济、实用、有效的各种锚杆组合。

4.结语

大多数煤矿在开采掘进中会遇到复杂的地质条件, 使开采难度增加并降低工作效率, 其中存在的问题主要有前掘后修问题、巷道围岩问题以及薄煤层开采安全问题等, 而这些问题的存在使安全事故发生的概率增大, 严重时会有人员伤亡, 因此需要科学合理地运用煤矿掘进支护技术, 以确保开采的安全性以及效率。具体分析复杂地质条件下应用煤矿掘进技术的要点, 主要包括选择正确的掘进设备和选择合适的截齿。另外, 还分析了复杂地质条件下的支护技术, 主要有后退卧底支护技术、直接破顶支护技术以及锚杆临时支护与 U 型钢支护技术等。各煤矿应结合掘进工作的具体情况和地质环境来采用最为有效的支护技术, 使中国煤炭行业朝着更好的方向发展。

【参考文献】

- [1]侯靖帮.复杂地质条件下的煤矿掘进支护与技术方式分析[J].矿业装备, 2022(4): 93-95.
- [2]闫甫,于翠翠.复杂地质条件下的煤矿掘进支护技术分析[J].内蒙古煤炭经济, 2021(21): 191-193.
- [3]赵忠伟.复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术及运用[J].当代化工研究, 2021(14): 53-54.