

露天采矿边坡控制性爆破施工技术

王世红

葛洲坝易普力新疆爆破工程有限公司 新疆 昌吉 831779

摘要: 随着我国矿产资源的不断开采,露天采矿中的边坡控制问题越来越受到关注。为了确保边坡的安全和稳定,传统的控制边坡方法已经无法满足现代开采的需要,控制性爆破施工技术应运而生。该技术具有很多优点,如减少爆破对周围环境的影响、提高爆破效率和安全性等,符合环保要求,因此其应用前景将会越来越广阔。

关键词: 露天采矿; 边坡控制; 爆破施工技术

引言: 露天采矿是指对于地表上露出来的矿体进行开采的一种方法,它具有高效率、低成本等特点,但同时也面临着边坡控制等诸多风险。传统的边坡控制方法主要包括预加固、加固和监测等手段,然而由于边坡高度和坡度大,岩层结构复杂等原因,这些方法的效果并不理想。为了提高边坡控制效果,控制性爆破施工技术逐渐得到推广和应用。

1 控制性爆破施工技术原理

控制性爆破施工技术的原理是通过准确的钻孔、装药和引爆操作,利用高能密度的炸药,在边坡内部产生可控的爆炸效果,实现对边坡的精确控制。在露天采矿边坡控制性爆破施工技术中,选取合适的爆破参数尤为重要。首先,需要根据边坡高度、坡度、岩层性质等实际情况选择合适的孔径、孔深和孔距。一般来说,孔径应该越小越好,这样可以提高装药密度和爆破效率;孔深则应当根据边坡的实际情况进行调整,以保证爆破效果最佳;孔距则应当根据爆破区域的大小确定,通常情况下爆破间距越近,爆破效果会越好。除了孔径、孔深和孔距外,排距也非常关键。排距指的是每一排钻孔之间的距离,排距过大容易造成孔眼之间的空隙增大,从而导致爆炸效果不稳定;排距过小则会降低整个钻孔的强度,影响爆破效果。在实际应用中需要根据具体情况进行选择^[1]。装药结构和装药量也对爆破效果和控制性有重要的影响。在装药方面,施工人员需要选取正确的装药方式和合适的装药量。常见的装药方式包括直列、均衡和不均衡等方式,根据边坡的实际情况选择合适的方式可以提高爆破效果。装药量方面,应当充分考虑边坡的高度和坡度、岩层的物理特性和结构等因素,选择合适的装药量以实现精确控制。

2 露天采矿边坡控制性爆破技术现状

露天采矿边坡控制性爆破技术是一种重要的采矿技术,它可以在保证采矿安全的前提下,提高采矿效率。

该技术已经成为国内外采矿企业广泛采用的一种爆破技术。目前,国内外露天采矿边坡控制性爆破技术已经有了很大的进展。在技术上,已经开发出了一系列先进的爆破设备和器材,如高效能炸药、高精度起爆器、智能爆破系统等。这些设备和器材的应用,使得爆破效果更加精确、安全、高效。同时,在爆破技术方面,也开发出了一系列新的爆破方法和技术,如预裂爆破、光面爆破、微差爆破等。这些方法和技术可以根据不同的地质条件和采矿要求,采用不同的爆破方式和参数,以达到最佳的爆破效果。在实际应用中,露天采矿边坡控制性爆破技术也取得了很好的效果。该技术的应用,可以有效地控制边坡的变形和稳定性,提高采矿效率和质量,降低采矿成本和风险。同时,该技术还可以保护环境、减少安全事故,具有显著的经济和社会效益^[2]。尽管露天采矿边坡控制性爆破技术已经有了很大的进展,但仍存在一些问题和挑战。例如,爆破过程中仍存在一定的安全隐患,需要加强管理和预防措施;爆破设备和技术需要不断更新和改进,以适应不同的采矿要求和地质条件;爆破效果的评价和优化也需要进一步加强。

3 露天采矿边坡控制性爆破施工技术分析

3.1 科学选择爆破方案

露天采矿科学选择爆破方案是确保爆破效果和施工安全的关键环节。在选择爆破方案时,需要充分考虑边坡的岩体性质、地形地貌、施工条件等因素,选取合适的爆破方法、药量计算、装药结构等参数,以达到最佳的爆破效果和安全性。在选择爆破方案时,首先需要了解边坡的岩体性质和地形地貌。不同岩体的物理性质和力学特性有所不同,对爆破的响应也有所差异。因此,在选择爆破方案时,需要根据岩体的硬度、裂隙情况、含水率等参数,选取合适的爆破方法和药量计算方式。同时,地形地貌也会对爆破效果和安全性产生影响,需要考虑坡度、覆盖物、周围环境等因素。其次,需要考

虑施工条件对爆破方案的影响。施工条件包括天气、气温、湿度等因素，这些因素都可能影响爆破效果和安全性。例如，雨天和湿度大时会增加炸药的吸湿性，影响炸药的性能和爆破效果。因此，在选择爆破方案时，需要考虑这些因素，选取合适的炸药和装药结构，以保证爆破效果和安全性。最后，需要结合实际情况进行综合分析和科学选择。在选择爆破方案时，需要综合考虑以上因素，结合实际情况进行科学选择^[3]。例如，在岩体硬度高、裂隙少、含水率低的情况下，可以采用深孔爆破技术；在坡度陡峭、覆盖物少、周围环境复杂的情况下，可以采用浅孔爆破技术。同时，还需要根据实际情况进行药量计算和装药结构的设计，以达到最佳的爆破效果和安全性。

3.2 优化装药结构

露天采矿边坡控制性爆破是一种常见的爆破技术，它通过对爆破物的边坡进行控制性爆破，以达到清理采矿区、形成采矿台阶的目的。然而，这种爆破技术需要合理的装药结构，以确保爆破效果和安全性。本文将介绍一种优化装药结构的方法，以提高露天采矿边坡控制性爆破施工的效率和质量。首先，了解爆破区域的特征是优化装药结构的重要前提。在确定爆破区域后，应进行地质勘探和岩体稳定性评估，以确定爆破区域的岩体性质、结构和稳定性。然后，根据评估结果制定爆破方案和装药结构方案。其次，选择合适的炸药品种是优化装药结构的关键。露天采矿边坡控制性爆破通常使用的是硝酸类炸药和乳化炸药。在选择炸药品种时，应根据爆破区域的岩体性质和结构，选择威力适当、爆速适当、猛度适当、安定性好、抗水性强的炸药。同时，还应考虑炸药的成本和易购性。再次，确定合理的装药方式和装药量是优化装药结构的核心。在露天采矿边坡控制性爆破中，通常采用分层爆破的方法，即先将爆破区域分成若干层，然后逐层进行爆破。在装药方式上，可采用集中装药或分散装药的方式。在确定装药量时，应考虑炸药的性能参数、爆破区域的大小和形状、装药方式等因素。最后，加强爆破现场安全管理是优化装药结构的重要保障。在爆破作业过程中，应加强安全监管和管理，严格遵守爆破作业规程，确保爆破作业的安全和顺利进行。同时，在爆破作业完成后，应对爆破区域进行及时的清理和维护，确保采矿工作的安全和稳定。

3.3 斜孔爆破

露天采矿斜孔爆破是一种常见的爆破技术，广泛应用于矿石和采石场的开采中。斜孔爆破的特点是孔径小、深度大，可以减少钻孔工作量，提高爆破效果和安

全性。斜孔爆破的优点在于它可以提高炸药的利用效率，减少炸药消耗量，同时也可以减少对周围环境的影响。与传统的垂直孔爆破技术相比，斜孔爆破可以更好地控制爆破方向和范围，减少爆破振动和飞石距离，降低对周围建筑和人员的影响^[4]。在进行斜孔爆破时，需要充分了解岩体的性质和结构，选取合适的爆破参数，包括孔径、孔深、孔间距、装药结构等。同时，还需要注意钻孔的角度和方向，确保爆破效果和安全性。在实施斜孔爆破时，需要选取合适的钻机、钻头和炸药，并采用适当的施工工艺和安全措施。例如，在钻孔时需要保持钻机的稳定和垂直，避免钻孔偏差和损坏；在装药时需要确保炸药均匀分布，避免出现局部过量或不足的情况；在爆破时需要设置警戒线和安全地带，确保周围人员和设备的安全。为了提高斜孔爆破的效果和安全性，还可以采用控制性爆破技术，通过精确控制爆破参数和施工工艺，达到预定爆破效果和稳定边坡的目的。同时，还可以采用减振措施，如设置缓冲层、增加覆盖层等，减少爆破对周围环境和建筑的影响。

3.4 等离子爆破技术

露天采矿等离子爆破技术是一种新型的爆破技术，它利用等离子体能量对矿岩进行破碎，具有高效、环保、安全等优点，被广泛应用于矿石和采石场的开采中。等离子爆破技术的主要原理是利用高压电弧产生等离子体，通过等离子体能量对矿岩进行破碎。与传统爆破技术相比，等离子爆破技术具有钻孔直径小、钻孔深度浅、炸药用量少、破碎效率高等优点。同时，等离子爆破技术还可以减少爆破振动和噪音，降低对周围环境的影响。在实施等离子爆破技术时，需要选取合适的钻机、钻头和炸药，并采用适当的施工工艺和安全措施。例如，在钻孔时需要保持钻机的稳定和垂直，避免钻孔偏差和损坏；在装药时需要确保炸药均匀分布，避免出现局部过量或不足的情况；在爆破时需要设置警戒线和安全地带，确保周围人员和设备的安全。为了提高等离子爆破的效果和安全性，还可以采用控制性爆破技术，通过精确控制爆破参数和施工工艺，达到预定爆破效果和稳定边坡的目的。同时，还可以采用减振措施，如设置缓冲层、增加覆盖层等，减少爆破对周围环境和建筑的影响。

3.5 预裂爆破

露天采矿边坡控制预裂爆破是一种重要的采矿技术，它旨在通过控制爆破力度和范围，保护矿山的边坡稳定性和安全性。随着全球采矿业的不断发展，边坡控制预裂爆破技术也得到了越来越广泛的应用。首先，让我们来了

解一下露天采矿边坡控制预裂爆破的基本原理。在露天采矿作业中,为了获得高品位的矿石,需要剥离大量的废石和表土层。在这个过程中,矿山边坡的稳定性会受到很大的影响,如果不加控制,可能会导致边坡失稳,带来严重的人员伤亡和财产损失。为了解决这个问题,露天采矿边坡控制预裂爆破技术应运而生。该技术的基本思路是在进行大规模爆破之前,先进行小规模预裂爆破,以减小边坡岩体的应力集中和破坏范围。具体来说,就是在边坡上钻孔并装入炸药,点燃炸药后迅速引爆,使边坡岩体产生一条裂缝,将岩体分成两部分。这个裂缝就是我们所说的“预裂孔”,它可以将边坡岩体的应力释放掉,减小爆破时产生的应力集中和破坏范围。其次,让我们来了解一下露天采矿边坡控制预裂爆破的优点和应用范围。首先,该技术可以有效地保护矿山边坡的稳定性和安全性。其次,它可以减小大规模爆破时产生的振动和噪音,对周围环境的影响较小。此外,该技术还可以提高采矿效率,降低采矿成本^[5]。最后,让我们来了解一下露天采矿边坡控制预裂爆破的注意事项和未来发展方向。首先,在进行预裂爆破时,需要注意炸药量和裂缝位置的选择,以免对边坡岩体的稳定性造成不良影响。其次,在进行大规模爆破时,需要注意边坡岩体的应力和变形情况,及时采取措施进行加固和稳定。此外,未来研究方向包括开发新型炸药和爆破技术,以提高采矿效率和降低环境影响。

3.6 微差爆破

露天采矿边坡控制微差爆破是一种重要的采矿技术,它通过在边坡上使用控制爆破技术,来提高采矿效率和质量,同时保障边坡的稳定性和安全性。在露天采矿过程中,边坡的控制一直是一个重要的问题。传统的爆破方法往往会产生大量飞石和振动,对边坡稳定性和周围环境造成影响。而控制微差爆破则可以通过控制炸药的释放时间和量,来减少对边坡的影响,并提高采矿效率和质量。控制微差爆破的具体实施过程较为复杂,需要根据不同的地质条件和采矿要求进行设计。一般来

说,控制微差爆破需要先进行地质勘探和力学测试,以确定边坡的力学特性和炸药爆炸时的力学响应。然后,根据这些数据,设计出适合的爆破方案,包括炸药埋设位置、炸药量、爆破孔的布置等。在实施过程中,需要严格控制炸药的埋设和引爆时间,以避免对边坡造成过大的影响。控制微差爆破的优点在于,它可以有效地降低爆破对边坡的影响,减少飞石和振动,同时可以提高采矿效率和质量。这可以带来很多好处,包括减少采矿成本、提高生产效率、保障作业人员的安全等。然而,控制微差爆破也存在一些挑战和风险。例如,爆破方案的设计需要充分考虑边坡的地质条件和力学特性,否则可能会导致边坡的失稳和安全事故。此外,爆破实施需要严格控制炸药的埋设和引爆时间,否则可能会产生意外的安全事故。

结语

露天采矿边坡控制性爆破施工技术具有广泛应用前景。在未来,随着科技的不断进步和环保意识的不断提高,该技术将会得到更加广泛的应用和发展。同时,还需要加强技术研究和创新,提高该技术的适应性和效果,为露天采矿边坡治理和其他领域的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]黎福地.浅谈露天采矿中深孔爆破技术的应用[J].西部探矿工程,2019,3108:176-179.
- [2]聂新豹.露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨[J].工程技术研究,2020,005(005):P.80-81.
- [3]张永兵.关于露天采矿边坡控制性爆破施工技术的探讨[J].建筑工程技术与设计,2018(26):1394.
- [4]陈鹏,梁云飞.露天采矿边坡控制性爆破施工技术探析[J].百科论坛电子杂志,2019,000(018):30.
- [5]冯壮雄.露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨[J].工程建设与设计,2019,15:208-210.