

顶板预裂爆破技术在工作面初采期瓦斯治理中的应用

李怀玉 (晋能控股煤业集团塔山煤矿, 山西 大同 037001)

摘要: 文章以塔山矿 8204-2 工作面为研究对象, 对预裂爆破技术在该工作面初采期瓦斯治理中的应用进行论述。结果表明, 通过预裂爆破技术对顶板进行处理后, 可以采用抽、排结合的方法, 对瓦斯进行治理, 效果显著。

关键词: 预裂爆破技术; 塔山矿 8204-2 工作面; 初采期; 瓦斯治理

在矿山井下作业的过程中, 瓦斯是安全生产的主要影响因素之一, 因此必须对瓦斯进行有效控制, 避免浓度超限引起安全事故。对顶板进行预裂爆破后, 上覆煤层的瓦斯会涌入到工作面内, 因此应当采取有效的方法和措施, 对瓦斯进行治理, 确保作业工作安全、有序进行。

1 矿山采区概况

为便于本文研究, 以塔山矿 8204-2 工作面作为研究对象, 8204-2 工作面位于塔山矿井田的东南部、二盘区的东北部, 东邻 8202 采空区, 西南为 8204 采空区, 西北部为 F13810 断层, 东南部为二盘区回风巷, 盖山厚度 492~541m, 平均 517m。上覆为同煤集团挖金湾煤业公司侏罗系 14 号煤层采空区及古窑采空区, 其中挖金湾煤业公司范围内的 14 号煤层 305 盘区于上世纪 70 年代采用长壁大冒顶法及刀柱法采空。8204-2 工作面煤层结构复杂, 利用厚度为 10.78~17.94m, 平均 12.56m, 中夹 2~9 层夹矸, 平均 2.65m, 单层厚度在 0.15~6.81m 间变化。夹矸岩性为: 黑色炭质泥岩, 灰黑色、褐色高岭质泥岩、高岭岩、泥岩、砂质泥岩, 煤层上部局部受煌斑岩侵入变质硅化、变质。老顶为中砂岩与含砾粗砂岩, 厚度为 2.3~3.7m。通过现场实测后发现, 该塔山矿 8204-2 工作面的上方有质地较为坚硬的顶板, 需要通过相应的措施进行处理后, 才能正常作业, 经过研究后, 结合现场实际情况, 决定采用在初采期, 通过预裂爆破技术, 对顶板进行处理, 在保证作业工作有序进行的前提下, 达到治理井下瓦斯的目的。下面就此展开详细论述。

2 顶板预裂爆破技术在工作面初采期瓦斯治理中的应用

2.1 顶板预裂爆破技术要点

塔山矿 8204-2 工作面在初采期时, 顶板存在冒落困难的情况, 为解决这一问题, 决定采用预裂爆破方案。爆破参数的选择是重点, 具体如下:

2.1.1 炮孔的布置角度

预裂爆破过程中, 为达到预期中的效果, 必须对炮孔的角度进行合理布置, 具体包括两个角度, 一个是方位角, 另一个是仰角。由于前者对于钻孔进尺的影响并不是很大, 故此不需要对方位角进行考虑。而后者在竖三带的形成、放顶长度方面均有一定影响, 所以必须对炮孔的仰角进行科学布置。在对炮孔仰角进行确定时, 应当以现场顶板的实际情况作为主要依据, 避免过大或是过小的情况发生, 需要考虑的因素包括炮孔的水平投影长度、煤层倾角、开孔位置与顶板之间的距离以及放顶高度等^[1]。

2.1.2 炮孔的直径

依据工程爆破的基本理论可知, 在爆破的过程中, 炮孔的直径大小与爆破的影响范围成正比, 即炮孔大、影响

范围广, 炮孔小, 影响范围小。然而, 在实际作业中, 考虑到经济效果, 不宜将炮孔布置的过大。当布置的炮孔直径较大时, 在一定范围内的炮孔数量就会相应的减少, 每个炮孔内的装药量会有所增加, 爆炸产生的能量变得更为集中, 稳定性增强, 爆破效果提升。在选择炮孔直径时, 应当充分考虑以下因素: 断面尺寸、钻孔速度以及所选炸药的性质等。

2.1.3 炮孔的深度

在影响顶板预裂爆破深度的各种因素中, 工作面长度以及煤层本身的倾角影响的程度相对较大。通常情况下, 切眼长度 < 120m 时, 可从风巷向工作面顶板钻设爆破孔, 但必须对爆破孔端部与机巷之间的距离进行控制, 为避免爆破作业对机巷的正常运行造成影响, 爆破孔与机巷不宜过近。切眼长度 > 120m 时, 可从风巷、机巷同时向工作面钻设爆破孔, 钻设炮孔前, 应当对顶板的长度进行测定, 据此对炮孔的倾角进行合理设计, 使其达到放顶的要求^[2]。在顶板预裂爆破中, 对炮孔的深度进行确定时, 应当充分考虑以下因素: 选用的钻机性能、钻孔的速度、岩体力学以及煤层赋存条件等。

2.1.4 炮孔的布置间距

为使预裂爆破后所形成的沟槽具有一定的深和宽, 必须对炮孔的布置间距进行合理确定。爆破后的沟槽若是过宽, 会导致顶板强度下降, 支护难度增大。塔山矿 8204-2 工作面切眼较长, 可以对炮孔的布置数量及密度进行适当增加, 反之则应对炮孔排列的密集程度进行控制, 避免爆破后生成的裂隙过深。在对炮孔的间距进行布置时, 应当充分考虑如下因素: 现场的地质条件、爆破效果等。实际布置中应当遵循最少炮孔的原则。

2.1.5 孔内装药量

顶板预裂爆破效果与单个孔眼内炸药的装入量密切相关, 若是孔内装药量过大, 则可能在爆炸作用下, 使炮孔损坏, 从而导致顶板的完整性被破坏。不仅如此, 还会对井下巷道内的综采设备造成强烈冲击, 极有可能引起设备故障, 进而使作业被迫终止。而单孔内装入的炸药量过少, 爆炸力会变小, 可能无法达到预裂爆破的效果, 引起顶板悬顶。基于此, 必须对单孔的装药量进行合理确定。在对装药量进行确定的过程中, 应当充分考虑以下因素: 选用的炸药威力、炮孔布置情况等等。此外, 还应当控制好药包至孔底的距离, 以 3.0m 为宜^[3]。炸药装好后, 需要进行封孔, 其长度为炮孔长度的 25~35% 之间, 并利用专用的风控器进行封孔。

2.2 爆破后的瓦斯治理方法

通过预裂爆破措施的运用, 能够使井 (下转第 111 页)

能完善设施。第三,集中实施天然气的开采和生产,在使用增压技术的时候,可以在距离不远的地方选择气井站址。

3.3 合理选择增压设备

在选择增压设备的时候需要结合天然气自身的特点进行匹配,首先在使用增压技术之后,井底的环境就发生来了改变,井底压力会随着深度的增加,其压力值会随之降低,为了促使压力值固定在一定的标准范围内,需要使用固定的增压设备来稳定井底环境。其次,在一些气田中可以涵盖了一些腐蚀性的物质,这样一来对于天然气的开采提出了更高的要求。相关部门需要确保天然气的稳定供应,因此,在运输的过程中需要实施增加,这样才能确保用户使用到安全的天然气。

3.4 压缩机的工作状况和气田之间产生的变化与适应

对天然气进行增压开采需要结合气井以及气田实际的天然气产量以及产生的压力和工艺流程等方面进行全面并且详细的分析和考虑。通过选择适当的压缩机,确保这个机器的型号以及规格和数量等符合相关要求,然后对气井中的增压采气设置备用机组。当压缩机在工作的时候,需要合理按照气田中对于集气和输气的采取变化进行灵活的调节,促使其适应气井的开采工艺,具体的调节需要根据压缩机的运转速度以及压缩缸之间的空隙去调整配气阀的数量,以此实现压缩机工作状况的调节。如果遇到气田或

者气井发生了剧烈的变动之后,可以通过调节压缩机的使用数量或者型号等去优化整个生产流程,这样才能保证增压技术的效果达到理想化的状态。

4 结束语

综上所述,通过分析以及探讨天然气增压开采技术的应用状况可以有效总结,该技术在实际的开采过程中具有一定的优势,同时还能促进我国天然气的长期发展,并为我国的能源开采和经济建设奠定良好的基础。近几年,天然气的开采技术正在不断开发并提升,因此,气井中的有效压力出现了下降的趋势,这对于天然气资源的开发具有很大的影响。为了确保气田的后期开发效果,相关部门一定要了解增压开采工艺技术的应用原理和作用,这样才能提高我国天然气能源的有效开采。

参考文献:

- [1] 马国光,崔国彪,张锋,等.凝析气田开发后期处理厂工艺改进[J].石油与天然气化工,2017(4):325-330.
- [2] 赵鹏.浅谈气田气井开采工艺技术[J].化学工程与装备,2019(2):60-61.
- [3] 郭显斌.低压低产气井增压开采技术[J].石化技术,2018(6):85.

作者简介:

钟德蓉(1980-),女,汉族,成都人,学历:高中,职称:采气高级,研究方向:石化信息系统。

(上接第109页)下巷道内的顶板提前垮落,但与此同时,上覆邻近煤层内瓦斯却会从垮落的顶板处涌入到工作面内,从而对初采期煤层作业造成不利影响。为此,必须采取有效的方法对瓦斯进行治理,避免瓦斯浓度超限,引起安全事故。经过研究后,决定采用抽、排结合的方式,具体方案如下:

2.2.1 瓦斯风排

塔山矿8204-2工作面的通风方式为U型上行,爆破后经现场实测得出如下结果:过切眼25m内的回风流中瓦斯最大浓度为0.25%,最高瓦斯量约为7.0m³/min。8204-2工作面向前推进后,回风流中的瓦斯浓度、瓦斯量都呈现出增加的趋势,距离切眼100m左右处的瓦斯浓度为0.45%,瓦斯量为12m³/min。

2.2.2 埋管抽瓦斯

采用埋管的方式对瓦斯进行抽放时,可依据抽放效果,对管进行合理选用。本次采用的管路直径为426mm,在靠近采空区顶板位置处埋入,主要负责对采空区的瓦斯进行抽采,以此来减小8204-2工作面内的瓦斯涌出量。

2.2.3 钻孔抽瓦斯

钻孔的位置与切眼之间的距离为90m,孔径设定为113mm,封孔采用的是聚氨酯材料,深度为12m。以钻孔的方式抽瓦斯的效果较为显著,抽采浓度平均为3-4%,抽采量约为3.0m³/min。

2.2.4 顺层抽采

从距离切眼350m的位置处开始钻设抽采孔,孔径为113mm,两个孔之间的距离控制在5.0m左右,在煤层的中

部开设孔位,深度为120m。每间隔50m左右,布设一个校验孔。抽采的瓦斯浓度约为5%左右,抽采量在0.4-0.8m³/min。

2.3 瓦斯治理效果

顶板预裂爆破后,通过相应的措施对瓦斯进行抽排,使瓦斯的浓度和瓦斯涌出量大幅度降低,为8204-2工作面生产工作的顺利进行提供了可靠保障。具体的抽采效果如下:底板巷内瓦斯抽采的时间最长,约为80%,风排次之为15%,采空区较少为5%。在预裂爆破的作用下,工作面顶板提前完成卸压,上覆煤层的瓦斯得到有效治理。

3 结论

综上所述,塔山矿8204-2工作面初采期,以预裂爆破技术放落顶板时,要对爆破参数进行合理确定,以此来发挥出爆破的作用。同时,还应采取有效的措施,对瓦斯进行抽、排,确保作业工作安全进行。

参考文献:

- [1] 姚建兵.预裂爆破钻孔在坚硬中厚砂岩顶板突出煤层条件下的应用研究[J].山东煤炭科技,2020(6):93-94,100,103.
- [2] 陈京,郭煜,蒋庆,苟治伦.深孔爆破技术在采面补充瓦斯灾害治理中的应用[J].煤炭技术,2021(3):121-123.
- [3] 王宗明,陈廷全.轿子山煤矿坚硬顶板综采工作面初次来压瓦斯治理[J].内蒙古煤炭经济,2019(23):126-127.

作者简介:

李怀玉(1993-),男,山西平鲁人,2016年毕业于中国矿业大学采矿工程专业,工程师,现从事煤矿开采工作。