

风力排渣成孔在汝箕沟煤矿钻孔施工中的应用

吴占强

(宁夏煤业集团公司汝箕沟煤矿, 宁夏 平罗 753404)

摘 要 汝箕沟煤矿采用钻孔抽放瓦斯, 水力排渣钻进存在一些问题, 分析了风力排渣钻进的原理及有关参数的确定, 采用风力排渣钻进取得了较好的效果。

关键词 汝箕沟煤矿; 钻孔抽放瓦斯; 风力排渣; 喷雾降尘

中图分类号: P634.5 文献标识码: B 文章编号: 1672-7428(2004)09-0057-02

汝箕沟煤矿是西北地区主要的无烟煤生产基地, 年产量 120 多万吨, 是全宁夏盈利大户。汝箕沟煤矿为高突矿井, 瓦斯问题一直制约着矿井的发展。为解决瓦斯问题的有效治理, 汝箕沟煤矿自 1998 年建立矿井抽放系统以来, 抽出瓦斯总量 2367.24 m³, 矿井已形成以瓦斯抽放为主的瓦斯综合治理格局。矿井多年以来一直以钻孔抽放为主。主采煤层二₂煤, 瓦斯含量大, 煤层透气性差, 并且煤层软硬结合, 有 0.4~1 m 厚度不等的劣质煤, 在钻孔施工中, 直接影响着钻孔的成孔率且容易出现钻孔事故。提高单孔抽放量, 尤其边采边抽的顺层钻孔, 提高钻孔施工的效果和成孔率, 一直是瓦斯抽放工作中的一个重点。为此, 我矿成立了 QC 小组进行技术攻关, 在软突煤层、软硬结合煤层应用风力排渣施工抽放钻孔, 解决了汝箕沟煤矿二₂煤钻孔施工塌孔、抱钻、断钻杆的难题, 提高了单孔长度和抽放量。

1 汝箕沟煤矿钻孔施工现状

汝箕沟煤矿主采煤层的编号为二₂煤, 煤层厚度 9.55~11.69 m, 平均 10.25 m。二₂煤中主要含矸₁和矸₅两层夹矸, 岩性均为灰黑色的泥岩~砂质泥岩, 大部分比较松软, 矸厚度不稳定, 平均 0.9 m。矸₅上下有 0.4~1 m 厚度不等的劣质煤。二₂煤煤层夹矸、软硬煤结合现象严重, 2001 年前, 钻孔施工一直采用水力排渣, 夹矸、软煤遇水后膨胀、松软、塌陷, 时常因塌孔卡钻、断钻杆, 且成孔后堵孔、塌孔现象严重, 影响了抽放效果。

在施工 32₂7 工作面顺层钻孔中, 断钻杆、抱钻的钻孔占到施工钻孔总数的 1/3, 处理一次抱钻、卡钻杆需要 6~10 个班次, 严重影响着钻孔施工进度。

水力排渣施工的钻孔, 在连接抽放以后, 集中放水时间需要 1~2 个月, 而且容易发生水堵塞抽放管道, 影响抽放效果。

2 选用风力排渣的理由及拟达到的目标

风力排渣钻进时, 压风对钻孔孔壁的冲刷作用小, 特别在软突、软硬结合煤层中, 不会造成夹矸、软煤遇水后膨胀、松软、塌陷等问题, 只要压风达到一定的压力, 钻孔可以达到一定长度, 并且单孔抽放效果明显。在我国众多煤矿的瓦斯抽放钻孔施工中被采用。

水力排渣在钻进时, 水对瓦斯涌出会有一定影响, 表现为钻孔初始瓦斯流量较小, 随着水的排出, 瓦斯涌出量逐渐增大。采用水力排渣, 施工的钻孔长度短, 在 32₂14、32₂7 等工作面施工顺层钻孔, 平均钻孔长度只有 50~80 m。实践证明, 预抽煤层瓦斯钻孔的抽放量是随着钻孔见煤体长度的增大而增大的, 钻孔长度短, 直接影响单孔的抽放量。

我们在 32₂7 工作面进行风力排渣成孔技术的实验, 对供风参数进行计算, 将原来的供水系统直接改为供风系统, 直接用压风进行钻孔施工, 总结风力排渣成孔技术经验。在今后汝箕沟煤矿钻孔施工中, 推广应用该技术, 并且尝试使用大孔径钻孔风力排渣成孔, 进一步提高单孔瓦斯抽放效果。

3 风力排渣成孔原理及有关参数的确定

3.1 风力排渣成孔的原理

利用压缩空气经过钻杆内孔、钻头进入孔底, 在孔内形成高速风流, 钻屑则悬浮在风流中被吹出, 从而实现排渣和钻头的冷却。对风力排渣工艺来说,

收稿日期: 2004-07-10

作者简介: 吴占强(1962-)男(回族), 宁夏人, 宁夏煤业集团公司汝箕沟煤矿矿长助理、工程师, 采煤专业, 从事煤矿管理工作, 宁夏平罗县汝箕沟煤矿办公室, 753404, 电话: 0952-2442280。

压风对孔壁的冲击力小,不破坏孔壁,不造成劣质煤、泥岩的膨胀、松软,而且成孔后孔内无水,提高了抽放效率,减轻了钻场放水工作。

3.2 供风压力、风量的确定

在钻进过程中要求能及时、完全排除孔内的钻屑,避免钻屑在孔内积聚。这就要求有足够的排渣能力和合理的钻进速度。孔内的钻屑能否被压风排出,首先取决于孔内的风速,其次是钻孔的倾角、钻屑的粒径和混合比及钻屑的物理性质。钻孔倾角越大,钻屑的粒径和混合比越小,排渣就越容易。为了保证排渣所需的风速和风量,压风压力必须达到要求。

3.2.1 供风风速的确定

$$V \geq V_b = 10 \times (39.6W/\rho)^{1/5}$$

式中: V ——实际风流速度(取孔口处的风流值), m/s ; V_b ——满足不堵塞条件的最小风速, m/s ; W ——钻进时的实际产渣量, kg/s ; ρ ——空气密度, kg/m^3 。

由于排渣的风速已确定,根据钻孔直径、钻杆外径就可以确定排渣时所需的风量。

3.2.2 供风压力的确定

根据现场试验测定供风压力与排渣效果,保证正常或良好状态所需要的供风压力与钻孔深度的关系为:

$$P = (0.018L + 0.1044)^{1/2}$$

式中: P ——正常排渣所需的最小供风压力, MPa ; L ——钻孔长度, m 。

3.2.3 本矿区采用的风量和风压

根据汝箕沟煤矿的实施条件和设施,对工作面钻孔风力排渣供风参数进行计算,得出保证深度120 m的钻孔正常排渣所需的最小供风压力为0.67 MPa,最小供风量为3.5 m^3/min ;深度60 m的下向孔正常排渣所需的最小供风压力为0.55 MPa,最小供风量为3.0 m^3/min 。

4 应用效果

4.1 钻进施工效果

利用水力排渣施工的14个钻孔中,在劣质煤段钻孔全部卡钻,且造成煤壁松软膨胀,产生大量煤渣造成堵孔。采用风力排渣施工的320个钻孔,无卡钻和堵孔等现象,除煤层中含水造成2个孔吹渣困难外,其他孔施工都很顺利。另外从工效上看,水力排渣所用工时为风力排渣的2倍左右,主要是由于钻孔卡钻处理时所花费的时间。采用风力排渣在施工初期出现卡钻、断钻杆现象,这是由于钻进速度快,没有注意对供风压力的观察而造成的,随后采用压力表观察供风压力、限制钻进速度等措施而使煤渣粒度减小,后期几乎无卡钻、断钻杆现象。

4.2 降尘设施的应用及效果

干式钻进采用风力排渣,降尘是十分重要的,从采用风力排渣施工开始,尝试了几种降尘、扑尘措施,从孔口喷雾、全断面喷雾到采用煤气水分离器,但效果不佳。经过不断试验,在用风力排渣施工钻孔时,适量在压风中加水,使供入钻孔的风流潮湿,这样排出的煤渣的灰尘降低到70%~80%,降尘效果特别明显。

4.3 风力排渣成孔效果分析

将两种方式打出的孔做瓦斯压力和瓦斯自然涌出量的对比,结果风力排渣成孔的瓦斯压力比水力排渣成孔高出0.03~0.036 MPa,瓦斯自然涌出量高出0.04~0.1005 m^3/min 。

5 施工注意事项及改进措施

(1)加强施工管理,合理计算调整供风参数,装压力表观察供风压力,限制钻进速度,严格操作规程,加强推广和应用。

(2)对风力排渣钻孔进行施工后、抽放时、抽放后的效果观测,找出其不足,采取措施,优化施工工艺。

(3)在用风力排渣施工钻孔时,计算出在压风中加水的水量,以便做到施工现场好掌握,方便操作,进一步提高降尘效果。

新型 DN3000 顶管机研制成功

本刊讯 国内领先、国际先进水平的DN3000土压平衡顶管机由镇江安达机械有限责任公司(原镇江煤矿专用设备厂)自行设计、制造成功。该产品直径3.8 m,质量60 t,现已运往越南投入使用。

DN3000土压平衡顶管机是中国港湾集团公司用于国际招标项目越南胡志明市环境卫生NL-TN流域的工程机械。由于越南施工地质条件非常复杂,大部分顶进工作在湄公河下,并且河两岸地下排列有木桩和水泥桩,所以必须要保证设备有足够的强度和可靠性,还

要达到世界先进的机电一体化水平,技术含量很高。因此该产品采用高压液传动,计算机控制及先进的激光定位系统。并采用世界名牌减速机、液压泵、马达。动力强劲,性能可靠,可根据工程要求进行高品质顶管施工。

该公司长期致力于顶管机械的开发和生产,是国内开发生产顶管机械历史最早、品种较全、实力较强的龙头企业。主要生产市政工程非开挖管道铺设系列顶管掘进机及配套设备,该产品的成功制造标志着该公司的顶管机技术已达世界先进水平。