

破碎岩层巷道施工技术

张成德

(武警黄金第七支队,山东烟台264004)

摘要:结合秦岭南麓金龙山金矿区2号平硐施工实例,简述了采用新奥法、光面爆破法施工工艺,解决巷道围岩受爆破震动过大遭到破坏,围岩松动掉落,严重时巷道围岩片帮、冒顶、塌方的不安全因素和施工成本过大的问题。

关键词:破碎岩层;巷道;新奥法;光面爆破;巷道支护

中图分类号:P633 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)02-0080-02

破碎岩层中巷道施工困难很大,它对施工队伍的技术素质及管理水平的要求。对施工进度、工程成本和施工安全有大的影响。所以,针对破碎岩层地质特点,选用相应的掘进与支护施工方案及两者的正确结合是施工成败的关键。对破碎岩层的认识不仅仅是岩石的强度等物理力学特征,而且要认识到掘进后的巷道围岩稳定状态的各种因素,如:岩石结构,断裂、节理、裂隙的发育程度,裂隙充填物的特征,岩层含水情况等等,这些地质条件是确定施工方案的依据。

1 工程概况

秦岭南麓金龙山金矿区2号平硐设计深度310 m,断面为1.8 m × 2.0 m,平硐口标高+1400 m,0.5%上行坡度。2台7655型风动凿岩机凿岩,炮眼深1.5 m,炮眼直径42 mm,浅眼爆破掘进。采用5.5 kW轴流式扇风机混合式通风,人工出渣,小推车运输,木棚子支架支护,施工水及巷内涌水沿巷道底板水沟流出。

2 地质特征

矿区褶皱和断裂发育,岩层主要是上古生界的泥盆系和石炭系的灰岩和页岩,产状较陡,夹层、互层较多。巷道穿过的岩层和岩性为:

页岩:浅绿色~淡黄色~黑色,分钙质页岩、碳质页岩、泥质页岩及粉砂质页岩,岩石硬度小,水敏性强,尤其是碳质、泥质页岩水敏性极强,岩石遇水碎裂或变成泥;

灰岩:灰~灰白色,中厚层,岩石硬度小;

砂岩:灰~褐灰色,主要为粉砂岩和钙质砂岩,

岩石硬度小。

各种类型的页岩、粉砂岩,产状较陡,抗压性弱,同时由于受构造影响,岩石互层较多,软硬不均,强度等岩石力学物理性质差异较大。中厚层灰岩由于受风水侵蚀,溶洞、溶隙较发育,裂隙水大面积分布。岩石普氏坚固性系数 $F=3\sim5$ 。

3 凿岩爆破

由于巷道所处岩石松软,岩层断裂、节理、裂隙发育,纵横交错贯通,岩体切割成碎块,且互不胶结或胶结很差,多为遇水膨胀碎裂。凿岩时易坍塌掉块及缩径,给凿岩工作带来很大困难。容易夹钎、夹钻,打进去拔不出来,不是坍塌掉块卡住,就是缩径埋住,凿成一个炮眼非常困难。一开始凿岩成眼率较低,掘进受阻进尺缓慢。经施工现场反复实践,最终形成一种可行的凿岩操作技术:一是采用浅眼掘进,把眼深由原来的1.8~2.0 m,缩短为1.3~1.5 m;二是注重凿岩机操作,控制转速,半速钻进为好;三是凿岩用水量控制小些,使岩粉液糊状流出为佳,这样,在钻进过程中岩粉液既能充填裂隙、胶结碎块,而且使岩粉流畅排出眼外,达到正常钻进、成眼的目的。炮眼打成后,整个凿岩爆破工作就完成了70%,爆破工作按《爆破安全规程》(GB 6722-2033)有关要求进行了装药爆破。

炸药:首先要求炸药性能必须有一定的防水性,根据当地实有炸药品种,选用2号岩石抗水炸药或乳化油炸药。

装药:采用反向爆破,起爆药包装在眼底。装药系数为0.6~0.8,掏槽眼取大值,辅助眼取小值。

起爆方法:非电导爆管起爆,8号火雷管引爆。

收稿日期:2007-06-05

作者简介:张成德(1952-),男(汉族),甘肃天祝人,武警黄金第七支队高级工程师,井巷建设专业,从事探矿工程技术管理工作,山东省烟台市黄务武警黄金第七支队工程矿业股,zhangchengde@yahoo.com.cn。

导火索长度不少于 2m,起爆网路采用簇联法,簇联支导爆管与传爆雷管用工业胶布缠裹捆扎。

4 新奥法施工

4.1 新奥法的特点

新奥法的基本内涵是:在巷道施工过程中充分利用岩围的承载能力,将岩围作用从荷载的系统变为支承系统,在对岩层支护构件、巷道形态等参数动态监控的基础上,配合正确的掘进、支护工艺,以充分发挥支护构件与围岩之间的共同作用,达到安全、优质、快速、经济的目的。

4.2 光面爆破法

新奥法视围岩为巷道支承构件的组成部分。因此,尽量减少巷道周边围岩应力的扰动和应力集中是破碎岩层巷道施工的关键。采取微差起爆的光面爆破法施工,是解决这一问题的最佳选择。光面爆破以减弱围岩的震动并使巷道表面平整,避免普通爆破造成的巷道局部应力集中和围岩破坏严重,或冒顶、片帮的情况发生,保持围岩的稳定性及支承能力。

光面爆破参数确定:

根据光爆层厚度确定光爆层炮眼间距,即:

$$a = (0.6 \sim 0.8) W_n$$

式中: W_n ——光爆层厚度, W_n ; a ——光爆层炮眼间距,mm。

炮眼线装药量:

$$Q = gaW_n$$

式中: Q ——装药量, kg/m^3 ; g ——单位炸药消耗量, kg/m^3 。

光面爆破周边眼爆破参数为:炮眼直径 42 mm,炮眼间距 350 ~ 400 mm,光爆层厚度 450 ~ 600 mm,炮眼深度 1.3 ~ 1.5 m,线装药密度 0.3 ~ 0.4 kg/m 。

光面爆破的炮眼排列及起爆顺序见图 1,考虑到通风除尘的时间问题,掘进工作面与光爆层一次爆破。要求光爆层炮眼必须是小药卷线装药。

4.3 破碎岩层的支护

2 号平硐所穿岩层:地表层为风化破碎带,中深部为节理发育、碎裂呈小块且胶结很差的网状型岩层。岩体自承能力很差。考虑到 2 号平硐为探矿巷道,服务年限不长,采用木棚子支护。木棚子材料用当地产楸木,用直径为 150 ~ 200 mm 圆木,木棚子间固定拉杆用直径为 50 ~ 70 mm 小圆木,背板与划顶木用直径不等的圆木或对开木。木棚子支护架间

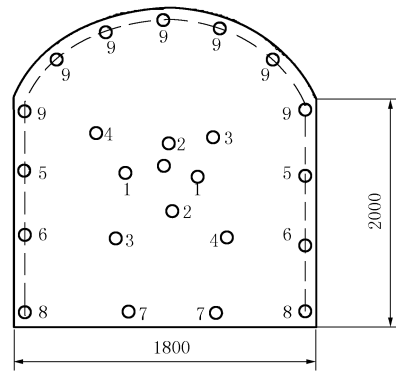


图 1 光面爆破炮眼布置图

距根据地压大小及岩层情况而定,一般为 0.5 ~ 1 m,立柱倾角为 75° ~ 80°,立柱必须大头朝上,柱窝深 100 ~ 200 mm,立柱小头嵌入柱窝内。接榫型式为:顶压大时用平头接榫,顶压、侧压都大时用斜交口平头接榫。

支护工作一般在出完渣后进行,出渣时间越短越好,使工作面围岩暴露时间尽可能缩短,在出渣后期清理巷道底板的同时,确定木棚子位置、挖柱窝。支护动作要快,支护材料事先备齐,在最短的时间内完成支护工作。背帮与划顶要紧,保持木棚子的稳固性。背板与划顶木与巷道帮、顶紧密接触,不允许有空间。否则,巷道围岩自然冒顶、片帮,冒落岩石直接压在木棚子支架上,造成木棚子支架载荷过大,有可能位移变形或坍塌。当 2 号平硐掘至 135 m 处时遇到 15 m 厚含水断层,我们采用了密集完全木棚子支护,木棚子加底樑防止下沉,支护效果好。为安全起见,派专职量测人员 24 h 定时量测木棚子支架变化情况。头几天木棚子支架有轻微下沉现象,每日下沉幅度为 10 ~ 15 mm,在一周内下沉到 100 mm 后没再下沉,支架趋于稳定。为确保安全,又在下沉幅度最大处增加了 5 架钢结构支架,期后每天量测断层处所有支架,再没有下沉现象,直至施工结束撤离。

5 结语

新奥法与光面爆破法在 2 号平硐施工中应用,使掘进与支护正确配合,解决了掘进施工安全问题,避免了巷道进入断层破碎带有可能引发塌方冒顶的事故隐患,确保安全施工。此外,减少了出渣量,节约了施工成本。与普通爆破比较,光面爆破具有巷道围岩破坏小、松动掉落少、平整规格、超挖量小、自承能力强、安全经济等优点,是井巷工程施工通过破碎岩层的有效方法之一。