

掘进工作面过断层支护技术

Supporting technology of driving face through fault

翟利新 (山西宏厦第一建设有限责任公司, 山西 阳泉 045000)

Zhai Li Xin (Shanxi Hongsha First Construction Co., Ltd, Shanxi Yangquan 045000)

摘要: 本文根据施工企业实际状况, 采掘工作面夹带出现巷道断层的实际施工情况, 提出了在巷道断层连续破碎后夹带连续掘进后的巷道中一种采用先进式支护, 也即阶梯式永久施工的方法的永久施工工艺, 采用“U形钢网喷加钢筋混凝土衬砌+后注浆”的施工方法。对此, 本文针对这一相关内容进行一系列的分析 and 研究。

关键词: 掘进工作面; 断层; 支护技术

Abstract: Construction enterprise according to the actual situation and actual situation of the mining face roadway fault entrainment in construction, puts forward the entrainment continuous crushing roadway fault in the sequential excavation after an advanced type of roadway support, which is the permanent construction technology, the construction method of stepwise permanent use “u-shaped steel net spray plus + after grouting” reinforced concrete lining construction method. To this, this article carries on a series of analysis and research for this related content.

Key words: Heading face; Fault; Support technology

0 引言

对巷道断层连续破碎后夹带掘出巷道断层进行永久施工支护, 并充分利用系统有限元分析软件对永久支护施工效果情况进行了统计分析。实践证明, 该挖掘支护设计方案施工效果良好, 能有效确保了挖掘进场的工作面积和施工安全。

1 施工技术

1.1 前期施工

支护措施采掘机和工作面工程遇到出现断层或者破碎的地带时, 为有效确保先期施工安全, 应及时采取特殊的先期施工准备技术和保护措施, 使其顺利通过。当管道距管棚断层 30m 左右时, 开始重新布置一道管棚, 管棚断层半径 3mm, 管道顶棚具体布置工艺参数要求如下: 管道棚长、短、宽各为 30m, 短、宽各为 5m, 其倾斜角度为 15°。管棚灌浆布置施工完毕后, 必须对建筑围岩的岩体管棚进行二次灌浆, 灌浆时的压力、灌浆材料类型、灌浆费用量等这些参数直接就会影响和最终决定管棚灌浆后的效果。注浆过程会直接使松散、破碎的硬质围岩和固体胶层凝结成一个整体, 强度和结构稳定性大大提高。结合当前采掘现场工作的地面实际以及地质情况条件, 选择优质水泥作为单浆料作为主要灌浆材料浆液。

1.2 施工措施

采用掘进机或采用光面断层爆破掘进法在完整断壁岩层带内外可进行全面的断面爆破掘进, 可以极大地提高采用掘进机的速度, 但在完整断层破碎带内外则不宜直接采用此类掘进方法。由于岩层截面太大, 容易直接

造成原来破碎的变质岩层流动失稳受到破坏, 从而容易引发安全事故, 严重直接影响了煤矿井下的安全运营生产。为了有效防止这一异常现象, 建议采用穿越台阶的方法进行施工, 穿越雪山断层比较破碎的地带。

具体阶梯式施工工艺参数为: 一般采用上、下两台阶方式施工。为了给基层施工时的作业空间留出一个足够的平台空间, 上下层的台阶均大约取米高, 台阶长 5m, 宽 3m。

上台阶分层施工阶段完成后, 应对已进入施工阶段形成的两侧巷道净层和断面基层进行台阶加固分层支护, 采用分层注浆 U 型钢等多种加固支护措施, 加固支护完成后再开始进行下台阶分层。

在下一步分层支护施工工作完成后, 同样的还需要对部分暴露的道路巷道断层截面和道路底板断层进行充分分层支护, 这样的支护循环继续进行, 直到分层穿过巷道断层比较破碎的地带, 进入巷道进入稳定的巷道围岩 10~15m。

1.3 支护计划

为了大大的改善保护断层围岩破碎区所带的三次支护实施效果, 并同时加强保护断层围岩破碎区所带的断层围岩, 充分发挥降低断层围岩的不利气象影响, 经地层分析研究决定计划采用“U形钢网喷+钢筋混凝土衬砌+后注浆”的围岩联合三次支护实施方式。

2 U 型钢支撑结构

通过对本次采掘地基面层的地质应力条件和基层岩体的承应力进行计算, 确定需要采用一种 U9 型钢来作为岩体支撑结构材料, U9 型钢为岩体闭环结构支撑岩

体结构。为了同时能够有效使这种新型 U 十字形式型钢在钢体内部形成一种闭环的高承载能力结构,型钢在钢体内部采用了三节段铰链结构连接制作,每节段之间铰链搭在连接处的铰链长度不最大不得超过小于 300mm。同时,还在这种 U 十字形式圆柱型钢体的钢体内及外圈内部分别采用 8 根重 16mm,圆柱型钢形的活动拉杆结构进行铰链连接,充分发挥了该型钢体的承载能力。

采用 700mm 的初次基层喷浆排距铺设厚度方法对 U9 型不锈钢筋网层进行初次工程施工基层喷浆二次铺设施工作业,完成一层 U9 型不锈钢与一层新型新型钢筋网的初次基层喷浆铺设后,再同时进行二次铺设一层新型新型钢筋网的网层并同时进行二次工程施工基层喷浆,二次工程施工基层喷浆铺设作业排距厚度为 50mm。

2.1 二级支撑结构

二级斗拱衬砌的支护转角等级在应力集中处的部位支护需要用优质螺纹钢进行加强焊在拱顶、拱肩和拱顶仰拱的底部。经过分析计算,螺纹枪管与钢的焊接尺寸方式选择了 1mm 重的方形螺纹钢、螺纹枪管与钢距离采取 100mm,铺一层钢筋网,整体浇注, C40 混凝土,保护层厚度取 400mm。

2.2 墙后灌浆加筋

为了解决基层围岩体面不平、支护基层结构不规则、局部基层应力不够集中、支护结构阻力支持不足等技术问题,需要对基层围岩和岩体基层进行墙前注浆、壁后灌筋充填。壁面基层充填支护可有效消除外墙支护层承载力重量分布不均的不良影响,并能充分有效提高钢筋 U9 型钢和环形钢筋混凝土基层衬砌的支护承载能力,改善支护效果。

灌浆排水管预埋应通过提前施工进行基层预埋,灌浆排水管与外墙排浆排水管的预埋间距一般为 1.5m × 1.4m,灌浆管的开口长度不得小于 0mm。第二阶段支护施工完成后,可通过预埋管道来进行外墙注浆及后壁防水充填层的施工。为了有效防止注水灌浆造成管道的堵塞,可在进行灌浆前先对注水钻头内部进行清孔,清深,约 1m,灌浆液体应采用优质水泥或玻璃。灌浆压力在 5MPa 之间,可保证灌浆效果。

3 支护效果分析

为了进一步系统分析和深入探讨我国 U 型高筋钢网断层喷涂和加工后钢筋混凝土断层衬砌 + 后断层注浆塑料联合断层支护工程技术在我国断层巷道破碎塑料袋联合支护工程中的重要作用,在 flac3d 中分别建立了一个有限元支护模型,分析结果研究了断层巷道口周围岩层的变形、最大和最小主应力等相关参数。

由图 1 的数据分析结果可知,采用机械联合自动支

护系统技术进行支护巷道断层围岩破碎活动带后,巷道断层围岩总体的位移明显有所减小,最大平均位移角度出现在围岩底板两角,其形成原因主要在于地壳的应力在掘进巷道围岩角部集中移动引起,掘进后的巷道围岩顶板和两帮的最大位移角度分布比较均匀,且最大位移较小,只有 0.1m 左右。

从最大和最小主应力强度分布曲线图分析来看,围岩层主应力在建筑巷道过程中的强度分布比较均匀,围岩在巷道内的受力状况也有明显的改善。针对采掘面过断层破碎带提出的联合支护技术具有良好的支护效果,能保证采掘面安全顺利通过断层。

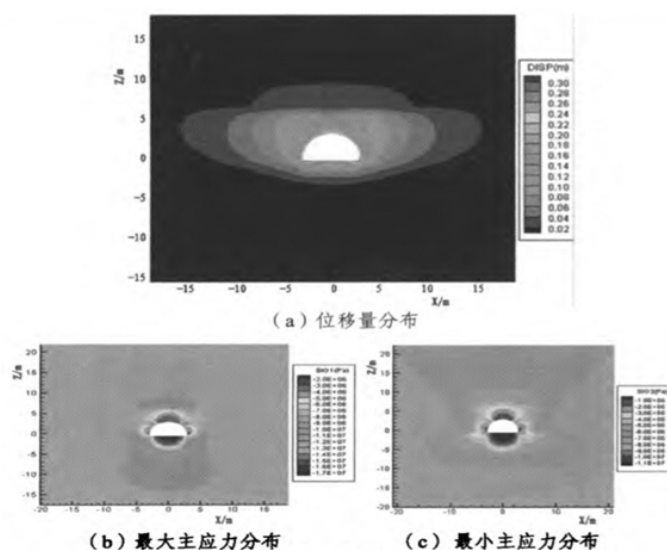


图 1 数据分析

4 结论

综上所述,根据采掘工作面出现断层的实际情况,提出了利用先期支护和台阶支护相结合的方法来支护断层巷道过断层破碎带的施工工艺,并且,用有限元软件对该支护方案进行了“U 形钢网喷加钢筋混凝土衬砌 + 后注浆”的支护效果分析,取得了较好的支护效果。

参考文献:

- [1] 褚晓宁.掘进巷道过断层支护技术应用[J].煤炭与化工,2020(10):29-31.
- [2] 郭晓朋.掘进巷道过断层支护技术探究[J].能源与节能,2019(11):91-92.
- [3] 杨旭东.巷道过断层破碎带掘进与支护技术研究[J].江西化工,2020(03):361-362.
- [4] 刘健.煤矿掘进工作面过断层技术方法[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(7):239-240.

作者简介:

翟利新(1981-),男,汉族,山西忻州人,毕业于中国矿业大学,山西宏厦第一建设有限责任公司,矿建初级助理工程师,研究方向:矿建、施工、掘进、管理。