

厚煤层掘进跨巷技术难题加固处理方法探索与应用

郭西凯

开滦内蒙云飞矿业公司串草圪旦煤矿, 内蒙古 鄂尔多斯 010308

[摘要]煤矿掘进工作面由于受到跨巷上顶存在的原有冒落空洞影响, 对掘进安全施工构成很大威胁, 如果在施工过程中对冒落空间处理不善, 将会带来严重的安全隐患, 危险安全生产。针对串草圪旦煤矿, 在6100辅运巷(北段)跨中央变电所上顶掘进过程中, 新掘巷道与原有变电所硐室存在上下十字交叉关系, 两巷层间距较薄且新掘巷道下方原有硐室上顶存在空洞, 给安全生产带来隐患。通过分析研究, 采取了一系列措施, 并取得良好效果。

[关键词]掘进; 跨巷; 加固; 处理方法

DOI: 10.33142/aem.v2i11.3176

中图分类号: TD353.6

文献标识码: A

Exploration and Application of Reinforcement Treatment Method for Technical Problems of Driving Across Roadways in Thick Coal Seam

GUO Xikai

Chuancao Gedan Coal Mine of Kailuan Inner Mongolia Yunfei Mining Company, Ordos, Inner Mongolia, 010308, China

Abstract: Due to the influence of the original caving cavity on the top of the cross roadway, the driving face of coal mine poses a great threat to the safety construction of the driving. If the caving space is not handled properly in the construction process, it will bring serious potential safety hazard and dangerous safety production. Aiming at Chuancao Gedan Coal Mine, in the process of 6100 auxiliary transportation roadway (North Section) driving across the top of the central substation, there is a cross relationship between the new roadway and the original substation chamber, the distance between the two roadway layers is thin, and there is a hole in the top of the original chamber under the new roadway, which brings hidden danger to safety production. Through analysis and research, a series of measures have been taken and good results have been achieved.

Keywords: tunneling; crossing roadway; reinforcement; treatment method

引言

串草圪旦煤矿61006100辅运巷(北段)巷道规格为 $5.0 \times 3.8\text{m}$, 按设计自6100辅运巷 y_1 导线点向北施工14.75m将从中央变电所上部跨过, 跨巷段长度5m, 两巷层间距2.8m。下部中央变电所断面为 4.5m (宽) $\times 3.8\text{m}$ (高)拱形巷道, 变电所采用混凝土碇拱浇筑支护, 巷道底板已硬化。经过打钻探顶, 中央变电所碇拱壁后充填不实, 空洞长度贯穿整个中央变电所上顶, 深度0.3~1.5m。为保证施工安全、解决此项难题, 研究决定对中央变电所上顶碇拱进行先采取加强支护措施, 然后进行壁后注浆充填, 现形成注浆加固方案。

1 加强支护、注浆加固材料的选择

加强支护采用 $\phi 17.8\text{--}6300\text{mm}$ 钢绞线锚索配合29U型钢梁、DWX-45单体以及 $150 \times 150 \times 1500\text{mm}$ 木垛、11#工字钢18根。注浆首先选用睿弗散充填密闭材料进行空洞充填, 该材料是一种双组分合成高分子环保材料, 树脂催化剂按比例混合后, 能够快速发泡成型, 体积膨胀至原体积的20倍以上, 并在几分钟内硬化, 发泡硬化体具有较高韧性、较大的塑性变形能力与良好的承压能力。再次选用睿弗散煤岩体有机加固材料与, 该材料是一种低粘度, 双组分合成环保型高分子材料, 树脂和催化剂掺在一起反应生成多远网状的弹性体, 它被高压推挤, 注入到煤层或岩层, 并可沿煤岩层裂缝延伸至所有的裂缝, 在较短时间内固化并产生高强度、高韧性的高分子材料, 起到加固的目的, 从而有效地改善煤岩体的整体性, 保证安全生产。该材料其适用于: 煤岩层裂隙发育和极其不稳定层; 巷道破碎顶板加固; 巷道壁后充填; 工作面超前加固; 煤壁大面积片帮加固等。

2 工艺流程

作业前准备 → 作业区域安全确认 → 锚索梁加固 → 打孔、安装设备 → 安装注浆管 → 注浆料配比(充填、加固料蓝黑桶=1:1) → 缓慢注浆 → 周边孔浆液返浆溢出 → 施工下一注浆孔(如此反复) → 注浆完成 → 清理

设备、材料、工具 → 底巷打临时木垛、单体加强支护 → 开始掘进 → 新掘巷底铺设道木工字钢 → 过掘进机正常掘进

3 施工方法

首先在变电所巷顶布设 3 根 6m 长 29U 型钢制作的锚索梁加强支护, 沿变电所巷中及距巷中左右各 1m 位置各布设一道锚索梁, 每一根钢梁用 2 根 6.3m 锚索固定, 托住碇顶; 其次从中央变电所对碇顶 10m 范围空洞打孔高压灌注充填加固材料, 充填空洞, 增强中间煤层的整体性和抗压强度; 充填加固完成后, 在事先打好的锚索梁下方打 18 棵单体液压支柱, 并在巷道正下方架设 2 个木垛; 最后, 在变电所上方新掘巷道底板并行铺设 18 根 9.0m 工字钢, 从而在跨巷的下方和上方全面完成对跨巷部位的加强支护。

4 施工方案

根据中央变电所上顶空洞情况, 制定如下施工方案:

由测量人员提前在中央变电所标定跨巷中心位置; 在 6100 外围掘进施工前, 必须完成中央变电所(跨巷段)加强支护, 方可进行施工; 变电所打锚索梁+单体液压支柱+打木垛联合支护, 锚索梁使用 6m 长 29U 型钢制作, 靠钢梁两端端头 0.3m 各切割一个锚索孔, 两端锚索向钢梁端头外侧偏斜 15° - 20° , 使用锚索规格 $\Phi 17.8$ -6300mm 钢绞线, 锚索每孔使用 3 支锚固剂, 锚索外露 150-250mm, 锚索预紧力不小于 100KN, 锚固力不小于 200 KN; 锚索梁与顶板接触不实处必须使用方木或木楔垫实; 锚索梁固定好后, 在每根 29U 型钢梁下方打 4 根液压单体柱, 柱距 1.0m, 单体柱沿跨巷中向两侧均匀布置; 靠变电所南侧高爆开关影响位置可适当调整液压柱位置。单体支柱要应山有力, 初撑力符合要求; 在靠跨巷中间位置打 2 个井字形木垛, 木垛使用 $150 \times 150 \times 1200$ mm 方木架设。

附加强支护施工图 1:

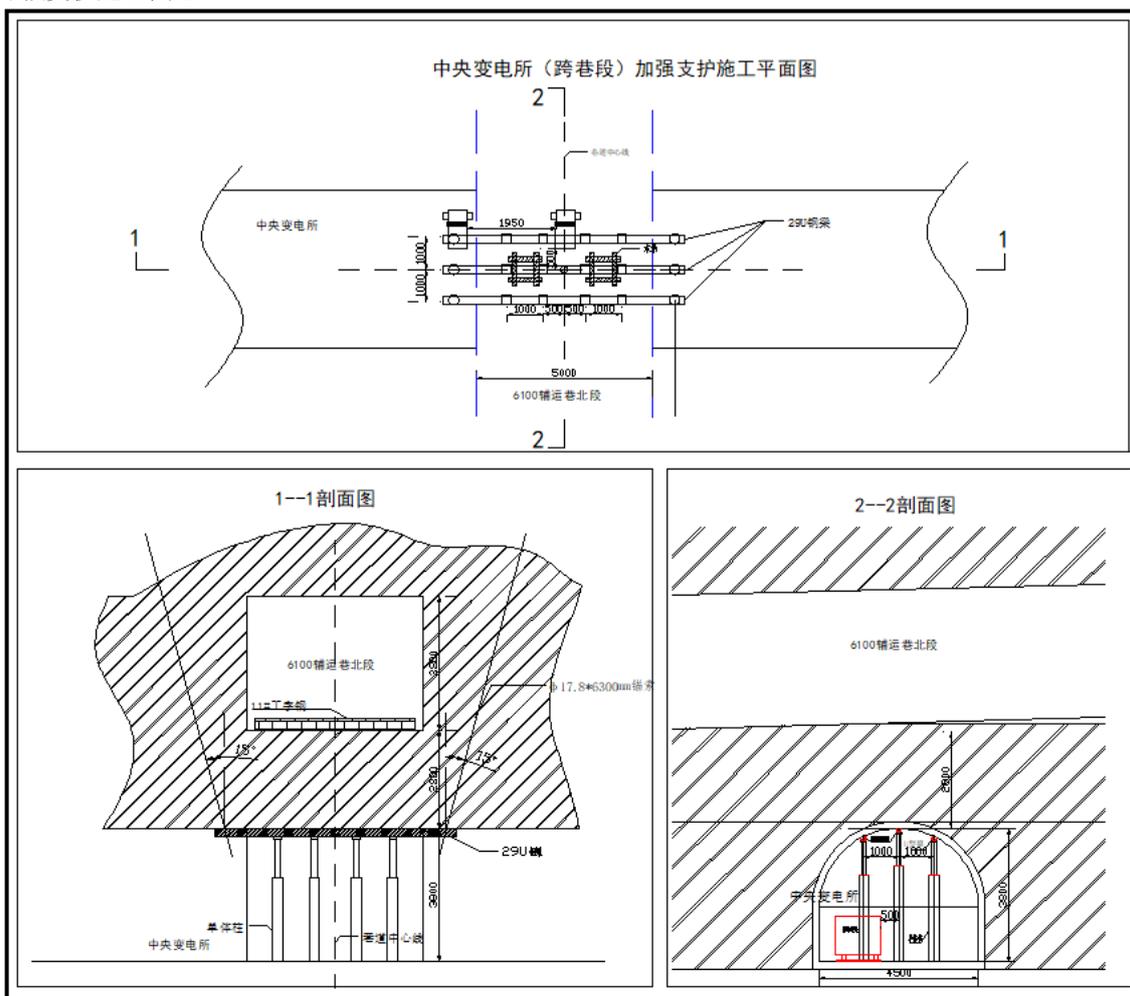


图 1 强支护施工图

打孔高压灌注高分子充填发泡材料进行空洞充填,之后灌注煤岩体无机加固材料进行裂隙封堵加固;打眼采用锚钻机配 $\phi 28\text{mm}$ 金属合金钻头,喷射花管采用4分无缝钢管,花管长度根据现场灌注情况调整;充填钻孔孔深1500mm,三花均匀布置,间距1500mm,排距2000mm。射浆管采用花管,长度现场调整,以触及岩面为宜。加固钻孔中孔深度2500mm,两侧孔深4000mm,三花布置,间距1500mm,排距2000mm,全长设置射浆管选用花管。中孔与巷顶垂直,两侧边孔分别与巷顶垂线方向成 30° 、 45° 夹角。注浆顺序均由低到高,由中间到两边。充填材料灌注完后灌注加固材料时,进行重新布控;充填、加固钻孔封孔采用专用封孔器,封孔位置均设置在喷浆层;充填、加固期间保证压风管路压力不低于0.6Mpa,注浆泵压力调整为3-6Mpa。

附:变电所巷顶注浆充填、加固钻孔布置图2

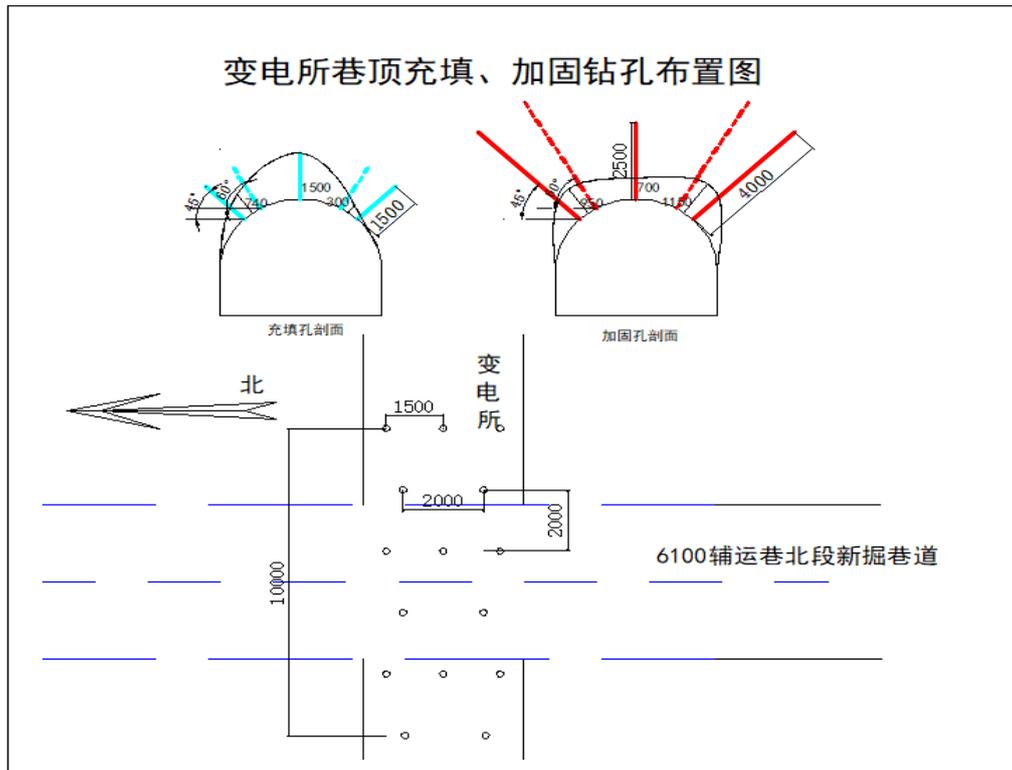


图2 变电所巷顶注浆充填、加固钻孔布置图

5 注浆加强加固技术运用效果

该技术的探索应用,有效的解决了掘进跨巷过程中的因存在的冒落空洞带来的支护加固难题,确保了安全生产,也为掘进生产组织按期进行赢得了宝贵时间,综合效益可观。

结语 该技术的应用,可使跨巷上顶存在的冒落空洞得到了有效的充填,增强了巷道围岩的整体承载性,为新掘巷道的掘进机安全通过创造了有利条件、提供了安全保障;该技术也为解决类似条件下的采掘难题,提供了典型范例,具有重要的推广意义。

[参考文献]

- [1] 窦国辉,黄旭.煤矿采掘工作面冒落空洞的处理方法[J].水力采煤与管道运输,2003(2):6.
 - [2] 张睿.掘进工作面超前注浆加固技术应用[J].能源与节能,2012(159):12.
 - [3] 张万军,万明福,王庆武,毕海涛.尤卡尼超前预加固技术在红岭煤矿掘进工作面的应用[J].科技信息,2010(1):8.
- 作者简介:郭西凯(1986.9-)男,陕西洋县人,汉族,大学本科学历,工程师,负责采掘安装生产技术管理工作。