

肖家洼煤矿小岩柱过立交安全施工技术研究

安丰存,余杰,王磊,张晓冬
(山西锦兴能源有限公司肖家洼煤矿,山西 吕梁 033600)

摘 要:煤矿跨巷道小岩柱立交施工技术对矿山开采具有深刻的指导意义及经济效益,肖家洼煤矿 211304 工作面辅运联巷在不影响 21 采区下运皮带正常运输的前提下,采用超前管棚、锚杆、网片、25U 型钢支架、喷砼联合支护的方式安全高效的通过立交,两巷道夹层厚度为 1.7 m,跨度长达 15 m,施工巷道断面达 20.1 m²。掌握了矿井小岩柱快速通过立交的关键施工方案及技术,为矿井现场施工管理提供了重要的技术参考。

关键词:小岩柱;过立交;超前管棚;联合支护

中图分类号:TD 263 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951(2017)11 - 0059 - 02

1 肖家洼煤矿小岩柱概况

巷道掘进后,巷道围岩由原来的三向应力状态变为二向应力状态,岩体的原岩应力状态遭到破坏,必然会导致围岩应力重新分布,不仅在巷道周边形成应力集中,还会向底板深部传递,在底板岩层一定范围内重新分布应力。巷道围岩应力受扰乱的区域称为影响带,一般以超过原岩应力值的 5% 作为影响带的边界。若在相邻巷道的应力影响带内开挖巷道,势必产生巷道围岩应力值的叠加,如果围岩的应力超过岩体强度,巷道周边向岩体深部扩展到一定范围形成塑性变形区。塑性区的出现使应力集中区向纵深偏移,当应力集中区的强度超过围岩的屈服强度时,又将出现新的塑性区,如此逐层推进,使塑性区不断向纵深发展,如果不采取适当的支护措施,巷道围岩塑性区将随变形加大而出现松动破坏。

巷道围岩控制原理:根据巷道围岩应力、围岩强度以及它们之间的相互关系,选择合适的巷道布置和保护及支护方式,降低围岩应力,增加围岩强度,改善围岩受力条件和赋存环境,有效地控制围岩的变形、破坏。在巷道位置一定的前提下,如何选择巷道的支护手段,是控制巷道围岩变形、破坏,确保安全生产的最关键的问题。

肖家洼煤矿主采煤层为山西组的 #8 煤层、太原组的 #13 煤层,矿区地层以碎屑岩为主,层状结构,地形地貌条件简单,地层岩性单一,构造简单。矿井 211304 工作面辅运联巷与 21 采区胶运上山呈上下立交关系,辅运联巷位于胶运上山下方,胶运上山铺设皮带,负责 21 采区原煤运输任务,煤炭运输量为 2 800 t/h,巷道为矩形断面,净断面为 17.6 m²,宽 ×

高 = 5.5 m × 3.5 m,全煤巷道,支护方式为锚网喷,底板施工 200 mm 混凝土。辅运联络巷从胶运上山下方通过,立交夹层厚度为 1.7 m,夹层岩性为泥岩,辅运联络巷为拱形断面,净断面为 20.1 m²,宽 × 高 = 5.4 m × 4.3 m,立交段支护方式为超前管棚、锚杆、网片、25U 型钢支架、喷砼联合支护。

2 安全高效通过立交支护及施工方案

提前对 21 采区胶运上山立交段皮带采用顶板吊挂的方式进行加固处理,吊挂间距为 2 000 mm,采用 17.5 mm 钢丝绳与皮带纵梁绑扎吊挂,施工专用吊挂锚杆,锚杆规格为 ϕ 20 mm × 2 200 mm,加固长度为 10 m。巷道掘进至距立交中点 20 m 时施工循环进尺变为 1 000 mm。辅运联巷立交段 15 m 进行超前管棚、锚杆、网片、25U 型钢支架、喷砼联合支护,管棚采用 ϕ 40 mm × 1 200 mm 圆钢,间距为 700 mm。钢支架采用 25U 型钢制作,棚间距为 700 mm,每两架棚间采用 7 根拉杆连接,拉杆采用 ϕ 20 mm 圆钢制作,拉杆间距为 1 300 mm。锚杆采用 ϕ 20 mm × 2 200 mm 左旋螺纹钢锚杆(间排距 0.8 m × 0.8 m)。巷道全断面挂网,网片为 ϕ 6.5 mm 钢筋网。立交平面位置关系如图 1 所示,过立交支护断面参数如图 2 所示。施工流程为:掘进→临时支护→打拱部管棚→挂网→施工锚杆→架棚→喷浆。

3 施工质量要求

- (1) 钢支架应严格按中线和腰线架设。
- (2) 钢支架的顶部和两帮应背紧、背牢。
- (3) 钢支架立柱的底部要座在坚硬垫板或垫石上。
- (4) 钢支架棚梁应水平,两端高差不应超过 40 mm。
- (5) 钢支架应垂直于底板,前倾后仰不应超过

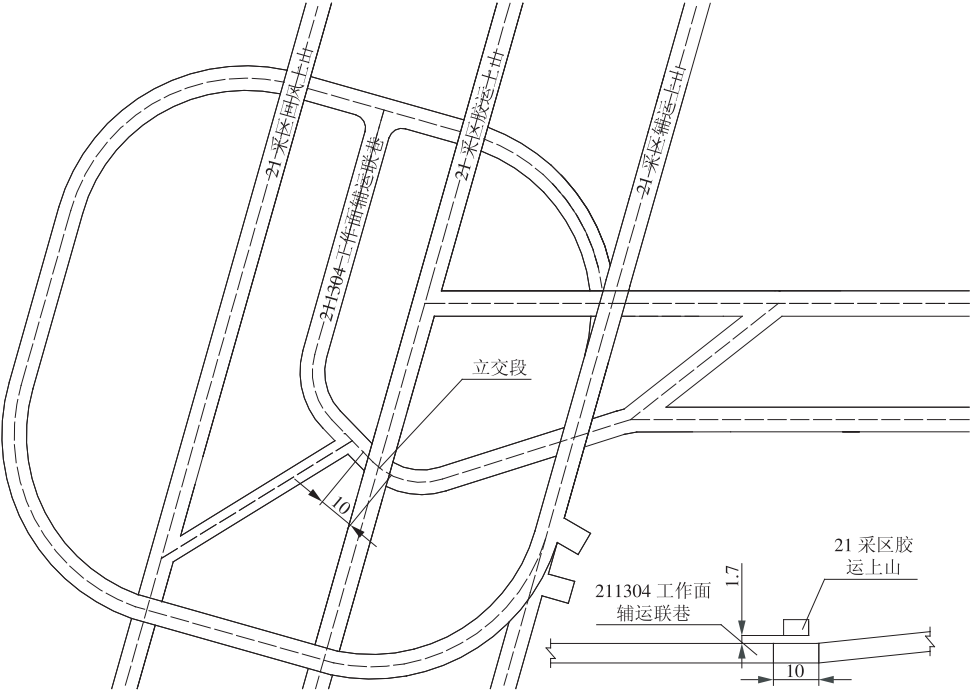


图 1 211304 工作面辅运联络巷过立交段平、剖面

- (9) 喷射前必须清洗岩帮,清理浮矸,喷射均匀,无裂隙,无“穿裙,赤脚”。
- (10) 喷射混凝土的一次喷射厚度为 50 mm。
- (11) 初喷混凝土在开挖后及时进行,复喷应根据喷浆面的具体情况分层、分段进行喷射作业,以确保喷射混凝土的支护能力和喷层的设计厚度。

4 结束语

实践证明,两巷道小岩柱立交上覆巷道不采取加固方式,下巷道采用超前管棚、锚杆、网片、25U 型钢支架、喷矸联合支护的方式可安全高效的通过立交,并不影响矿井正常生产。肖家洼煤矿在小岩柱立交方面取得良好的经验总结,为后续的巷道立交提供了可靠的技术参考。

(本文责编:齐琳)

作者简介:

安丰存(1968—),男,山东青岛人,高级工程师,主要从事煤矿采掘和安全管理方面的工作(E-mail:anfengfengcun_1968@163.com)。

师,注册安全师,从事地测防治水工作(E-mail:623924852@qq.com)。

杨洋(1985—),男,山东泰安人,生产技术部主任,工程师,工学硕士,从事采掘工作(E-mail:394580743@qq.com)。

王凯(1990—),男,河北衡水人,助理工程师,从事煤矿防治水工作(E-mail:1039850425@qq.com)。

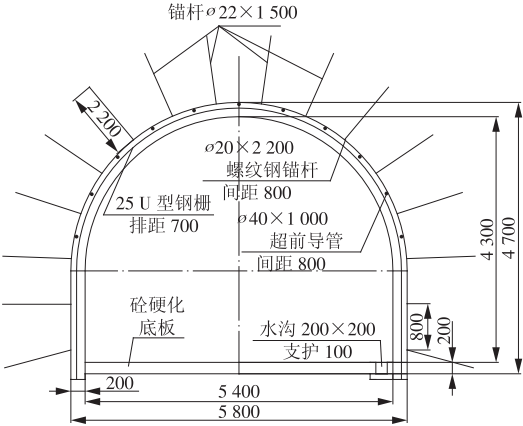


图 2 211304 工作面辅运联络巷过立交段段面

- 40 mm。
- (6) 钢支架棚梁应垂直于巷道中心线,棚梁两端距巷道中心线偏差不应超过 50 mm。
- (7) 钢支架棚梁与立柱的结合面应严密,支架间的拉杆应齐全、牢固。
- (8) 工程质量要求:优良。允许误差:净宽,中线至任一帮距离 0 ~ 100 mm;净高 0 ~ 100 mm;喷厚 ≥ 200 mm;表面平整度 ≤ 50 mm;基础深度 ≥ -10%;网至岩面喷厚度保护层 ≥ 30 mm。
-
- (上接第 58 页) 总工程师,高级工程师,从事采掘及地测防治水方面的工作(E-mail:15110829643@163.com)。
- 孟海翔(1980—),男,山东泰安人,副总工程师,工程师,从事地测防治水方面的工作(E-mail:xzmkmhx@126.com)。
- 霍昌(1974—),男,山西朔州人,地测科科长,助理工程