

# 金龙山坑道沉降区段的处理

李明<sup>1</sup>, 沈少波<sup>1</sup>, 李文宝<sup>2</sup>

(1. 武警黄金第五支队, 陕西 西安 710054; 2. 武警黄金二总队, 河北 廊坊 065000)

**摘要:** 由于岩层松散破碎, 加上断层和裂隙发育, 渗、漏水严重, 本来已经支护好的坑道又出现塌方, 坍塌物将木支架压弯压折。补支护后, 该区域又出现了沉降。在处理过程中进行了大胆尝试, 顺利解决了这一问题。

**关键词:** 坑道; 支护; 沉降; 坍塌

**中图分类号:** P633

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1672-7428 (2009) S1-0400-02

## Development of dealing with sunk area in Jin-longshan exploring tunnel

Li Ming<sup>1</sup>, SHEN Shao-bo<sup>1</sup>, Li Wen-bao<sup>2</sup>

(1. No. 5 Gold Geological Party of CAPF, Xi'an Shanxi 710054, China;

2. No. 2 General Gold Party of CAPF, Langfang Hebei 065000, China)

**Abstract:** Because of loose and broken of the stratum, in addition to fault and crack developed, many seepage and leak, supported tunnel emerged to landslide, so that wood support was curved and broken by pressure. After supplementary support, the area emerged to sink. We bold attempted to use under pinning to deal with it, and solved this problem successfully.

**Key words:** tunnel; support; underpinning; sink

## 1 问题的提出

### 1.1 概况

金龙山矿区位于陕西省镇安县东部, 矿区属秦岭南麓高山地区, 区内地形复杂, 高低起伏大, 平坦地形较少, 由灰岩组成的山系均形成陡峭的山坡或悬崖峭壁, 由页岩组成的山坡比较平缓, 矿区内各种类型的页岩, 粉砂岩、砂岩, 产状较陡, 抗压性弱, 同时由于受构造的影响, 岩石互层较多, 软硬不均, 各向异性较大。坑探施工中易出现渗漏水、坍塌、掉块事故。

PD57 坑道是本矿区施工的一条探矿坑道, 全长 310m, 规格为  $2 \times 1.8\text{m}^2$ , 前 260m 为沿脉, 岩层松散破碎。由于断层和裂隙发育, 渗、漏水严重, 坑道整体采用木支护进行加固。施工过程中, 在进尺到 176m 时, 距坑口 102m 处出现长约 3m 沉降区段, 坍塌物将木支架压弯, 甚至压折。在这种情况下, 对该区段及时进行了木支护补架, 进行第二层支护处理, 暂时稳定了沉降区段。但支护完毕

后, 随着几天的阴雨天, 坍塌物的增多, 导致地压不断增大, 以致该区段又继续出现了沉降, 木支架变形, 巷道变低, 最低处距坑道底板只有 1.2 米, 人员通过很困难, 并有随时坍塌的危险, 给施工带来重大安全隐患, 若不及时处理, 不仅根本无法继续施工, 还会影响到施工的安全, 施工者的生命也会受到严重威胁。

### 1.2 处理方法分析

根据这种实际情况, 共探讨出三种处理方法。一是拆架法。用爆破的方法把支架崩落, 然后对该区段进行充分的清理, 尔后再重新支护。二是绕道法。即采取绕道的方法, 后退几米, 在坑道相对稳固的适当位置另辟一个岔道, 把沉降塌陷区绕开。三是重新支护, 即在原地进行处理, 选用其它支护方法替换掉原支护。

### 1.3 方法选择

综合对比三种方法, 显然第一种方法出碴工作量大, 拆架操作难度大且危险, 根据地压测试分

收稿日期: 2009-08-30

作者简介: 李明 (1971-), 男 (汉族), 内蒙古乌兰查布盟人, 武警黄金第五支队工程师, 从事探矿工程施工管理工作。

析, 拆架完毕后, 坍塌物会很多, 且塌陷区塌方面积大, 装岩和支护工作将非常危险。第二种方法比较安全, 但这种方法预计增加工作量至少 40m。

经过对该区域地质资料的收集和研究, 对地压进行估计, 综合分析三种方法, 我们认为第三种方法最为合理, 操作简单, 而且成功的可能性大, 并且即使此办法不奏效, 仍可以考虑其它两种处理方法进行补救。

## 2 处理过程

### 2.1 采用充分支撑沉降区

(1) 先量好沉降区的高度和底板的宽度, 宽度与原来一致, 由于此时最低点已经达到 1.1m, 因此高度要达到 1.5m, 并依此做好棚梁和立柱。

(2) 把加工好的立柱立于压弯或压折的棚梁旁边, 把加工好的棚梁并排举到压弯的棚梁边;

(3) 用两个 20t 千斤顶, 两边各一个, 将加工好的棚梁小心地顶起来, 当升到棚梁和立柱可以组合的高度时, 小心地安装好立柱和棚梁的接口并卡好, 最后用钹钉固定。注意施工时必须做到同步升起棚梁, 否则, 棚梁会因不平衡而倒向一边, 同时保证千斤顶两头平实, 受力均匀。

### 2.2 用金属活动支架进一步加固沉降区

#### 2.2.1 加工金属活动支架

(1) 原理: 设计制作了一个可以自由升降的活动支架, 并排支在损坏的支架旁, 起到支护和加固作用。

(2) 材料: 根据当地地压的需要, 选用  $\Phi 80\text{mm}$  壁厚 6-8mm 的空心 T45 钢管、 $\Phi 45\text{mm}$  的圆钢作立柱, 选用  $\Phi 50\text{mm}$  的圆钢作棚梁, 相应的钢条作扳手, 为提高稳定性, 选用 200mm × 400mm 厚 20mm 的钢板做成底座。

(3) 步骤: 设计制作一个 1.6m × 1.5m 的支架, 如图 1。

制作立柱。取两段空心钢管 A、B 和一段圆钢 C, A 管一端加工内螺纹, 一端加工成卡槽, 并在卡槽两边焊上挡板, 以防棚梁错动。B 管一端加工与 A 管的内螺纹, 另一端焊制固定底座。C 圆钢两端加工与 A、B 相联接的螺纹, 根据升降高度, 可加工 15 cm, 中间钻两个通孔, 通孔互相垂直且不相交, 通孔中插入钢条 E, 作为升降扳手, 如图 2。

制作棚梁。根据 A、B 管的卡槽, 将  $\Phi 50\text{mm}$  圆钢的两端分别加工界面, 如图 3。

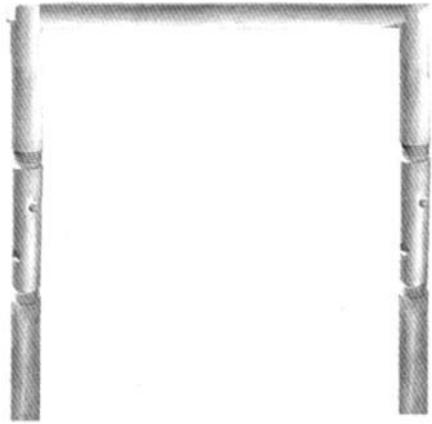


图 1 支架示意图

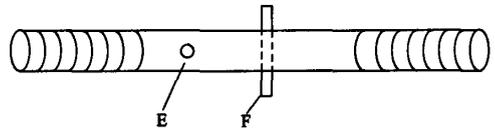


图 2 立柱示意图

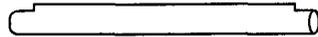


图 3 棚梁示意图

#### 2.2.2 安装固定

将制作好的支架固定放置在需要加固的部位, 通过活动钢条插入孔 E、F 转动即可根据顶升支架, 直至承载, 起到加固支护作用。

#### 2.2.3 注意事项:

(1) 卡口和接口的加工与木支架的加工方法一致; 顶部切成平面以加大接触面积并防止滑落。

(2) 钢管和圆钢的直径, 以及螺纹的长度可根据需要作调整, 其抗压强度必须经过校核, 要以大于承受所支护部位的地压为准。螺纹应加工成稍宽的梯形螺纹, 以增强抗剪抗压能力。

(3) 外部表面均刷上防锈漆, 以增加抗腐蚀性。

## 3 处理结果

正如事先预料, 经过处理后的沉降区, 没有继续下沉。同时我们建立了监测记录, 选择六个监测点, 每天由专人负责量取各监测点高度, 认真记录, 并进行对比分析。分析结果表明, 这种方法对该区段起到了很好的加固作用。

(下转第 404 页)

承包人自负,但可动用机台风险金偿还债务和支付职工工资等。

### 3.2 推行机台生产承包责任制后的效果

(1) 机台内部管理工作落实到位,职工的工作主动性得以发挥,施工中孔内事故率大幅度下降,劳动生产率得到提高,职工收入显著提高。2008年4台钻机完成钻探工作量6800m。比2007年5台钻机所完成的钻探进尺还要多出2680m,产值多完成145万元,职工收入比2007年提高50%,各承包机台均有10~20万元的盈利。

(2) 机台承包人加强了设备维护、材料采购和使用管理,保证了生产过程设备的正常运转,有效防止了材料的浪费和积压造成的资金沉淀。与2007年相比,单位进尺材料消耗同比下降了15%。

(3) 机台生产承包后,承包人作为安全生产第一责任人,更加注意生产中人身安全,全年无一人身伤害事故。职工责任感的增强促使了职工积极参与公司管理,想方设法提高生产水平和降低生产成本。

### 3.3 对推行机台生产承包制的建议

一是要根据市场变化及时调整承包制的内容,不断完善机台生产承包制。二是公司管理者、机台承包者要积极闯市场,承揽适合自身设备、技术力

量的优势项目,确保经济效益的持续增长。三是机台要加强专业知识学习和技术培训,努力提升机台人员的整体素质。

## 4 项目管理模式的运用

### 4.1 全液压钻机项目管理的模式

将钻机组建成一个项目部,在单位的监督管理下独立开展工作,机长对机台的运行负全面责任,机台全体人员接受机长的管理。单位对钻机运行的全过程进行监督管理,掌握项目进度情况,发现问题并进行协调处理。钻机人员由单位配备,项目承揽以单位承揽为主,机台承揽为辅。

### 4.2 全液压钻机运行情况

通过半年的实践,全液压钻机引进项目工作开展顺利,设备运转正常。已参与了两个地质项目的钻探工作,完成钻孔5口,进尺1422m,平均台班进尺15m,岩心采取率85%以上,矿心采取率95%以上。

### 4.3 对全液压钻机项目运行的建议

全液压绳索取心钻机目前应以固体矿产钻探项目为重点,以规范化管理为手段,充分发挥设备的优势,创造出更大的效益。

(上接第401页)

## 4 几点体会

(1) 该方法之所以成功关键在于该区段地压不太大,而且支架没有完全压垮,仍有补支护处理的可能。

(2) 金属活动支架作为我们的一个发明,在本次实例中起着很大的作用,它具有升降灵活、安拆方便、易于操作、抗剪抗压能力强、可反复使用的优点,且支架本身体积小,不受空间限制。

(3) 该方法在小断面掘进中,成本低,操作简单,有一定的推广价值。

### 参考文献:

- [1] 编委会. 机械设计手册[M]. 北京:化学工业出版社.
- [2] 陈际福,黄志强. 掘进工程[M]. 北京:地质出版社.
- [3] 黄作宾,等. 工程力学[M]. 北京:地质出版社.