

# 新旧井筒交叉处掘进及支护技术

张红斌

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

**摘 要:**随着沁水煤田3#煤资源逐渐枯竭,下组煤延深开采将成为主要开采方式,进行井田开拓布置时,如将井筒布置在原有3#煤井口位置上,可以充分利用已有的工业场地建筑,减少占地与压煤。结合望云煤矿分公司下组煤水平延深项目井筒选址及施工方案,对新旧井筒交叉处掘进及支护形式进行了研究,该研究对斜井井筒掘进具有一定借鉴意义。

**关键词:**支护技术;交叉点;开拓方式

## 0 引言

山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司位于高平市西北约10km处,井田面积16.6452km<sup>2</sup>,生产规模0.9Mt/a,经过多年的开采,3#煤层资源已近枯竭,开采下组煤对于资源回收和经济效益都具有积极的意义。为充分利用已有工业场地建筑,减少压煤、减少占地,下组煤水平延深项目井筒选址在原有的3#煤井口位置上。

## 1 井筒概况

原主斜井倾角18°,斜长350m,净宽3.2m,净断面7.5m<sup>2</sup>;原副斜井倾角18°,斜长360m,净宽3.0m,净断面7.2m<sup>2</sup>,两井筒均落底3#煤层。两井筒原断面小,井筒已封闭多年,年久失修,垮塌严重,如进行扩砌改造,施工难度大,而且井筒倾角小,延深到15#煤层,井筒斜长665.4m,工程量大。在原工业场地的主、副斜井井口位置不变、井筒方位不变的情况

下,按23°的坡度新掘主、副斜井,主斜井井口标高+903.55m,井筒斜长563m,垂深219.981m,井筒净宽5.0m,净断面17.8m<sup>2</sup>,副斜井井口标高+895.627m,井底车场水平标高+690m,井筒斜长525.8m垂深205.372m,井筒净宽4.5m,净断面16.3m<sup>2</sup>。

## 2 新旧井筒交叉处施工技术

由于新建井筒与原有井筒有一段交叉部分,施工重点及难点在于交叉点处顶板控制。

### 2.1 主斜井交叉处施工技术

明槽段开挖施工采用一次挖掘,对边坡进行喷浆护理,然后自下而上分段浇筑,浇筑完毕后,新掘井筒顶板距原井筒底板0.5m,为保证安全顺利施工,采取对原井筒进行加强支护,对新井筒缩小掘进步距,采用U29型钢棚支护,并浇筑混凝土。

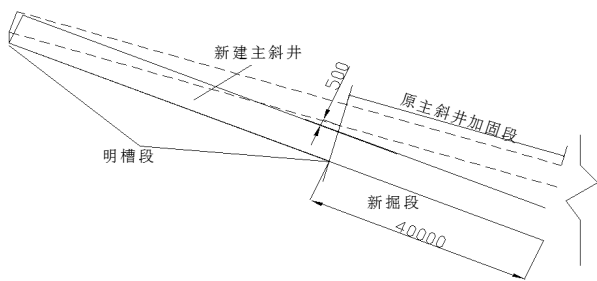


图1 新旧井筒交叉图(mm)

#### 2.1.1 原主斜井加强支护

为了确保施工安全,决定先对原主斜井40~75m段进行锚网喷加固,锚杆采用Φ20×2000mm高强度树脂锚杆,三花布置,间排距均为800mm。锚杆锚固力70KN,钻孔直径28mm。网片采用φ4.0mm钢筋焊接而成,网孔规格为:100×100mm,网片规格为:长×宽=2×1m。钢筋网由上而下沿巷道拱部向两帮铺设,网与网间搭接100mm,并用14#双股联网丝连接,扭结圈数不少于2圈,喷射100mm厚混

凝土,混凝土强度不低于C20;底板40~60m段采用单层钢筋混凝土进行铺底,深入原井筒墙内500mm,钢筋采用Φ20mm热轧带肋钢筋,横筋和纵筋间距均为300mm,混凝土铺底厚度为300mm,强度为C25。

#### 2.1.2 新主斜井掘进及支护

新主斜井暗掘采用爆破配合人工风镐进行挖、掘、装,全断面一次掘进的施工方法,爆破采用短掘短支的方式进行,掘够一架棚距架设一架棚子,每7.2m为一浇筑段,掘够一浇筑段进行一次钢筋混凝土浇筑;爆破采用多打眼、少装药、分次爆破,炮眼深度为1.5m。

一次支护采用矿用U29型钢加工的钢支架及钢筋网片,网片φ4.0mm钢筋焊接而成,网孔规格为:100×100mm,网片规格为:长×宽=2×1m、木背板背牢作为一次支护,支架间距开口处三架为400mm,其余为800mm。

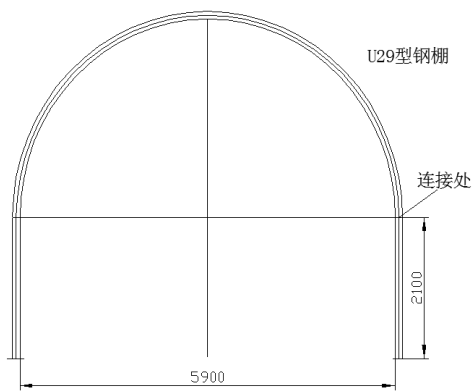


图2 U29型钢棚支护图(mm)

二次支护采用现浇钢筋混凝土支护:混凝土厚度为450mm,混凝土强度C25;钢筋:箍筋均采用Φ20mm,间排距为300mm,横筋采用Φ20mm,间排距为300mm;铺底厚500mm,钢筋布置与墙拱相同,基础深500mm,宽450mm。

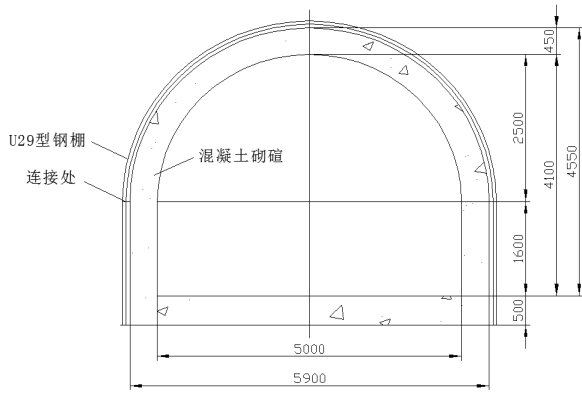


图3 U29型混凝土支护图 (mm)

### 2.2 副斜井交叉处施工技术

明槽段开挖施工采用一次挖掘,对边坡进行喷浆护理,然后自下而上分段浇筑,浇筑完毕后,新掘副斜井顶板距原副斜井底板1.7m,为保证安全施工,新副斜井掘进时采用打超前钢管,缩小掘进步距,并采用16#槽钢制作的U型钢棚支护,并浇筑混凝土。

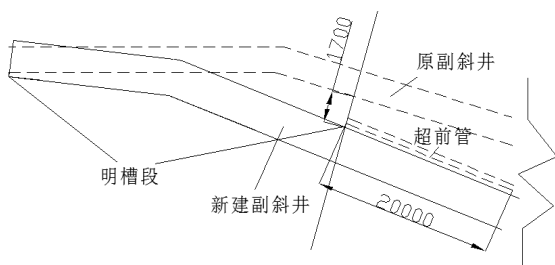


图4 新旧井筒交叉图 (mm)

新掘副斜井宽度为5.58m,掘进墙高为2.3m,拱高为2.9m,掘进断面26.54m<sup>2</sup>。完成永久支护井巷净高为1.8m,拱高为2.25m,净断面为16.05m<sup>2</sup>。

为有效减少和控制掘进对岩体应力破坏,防止顶帮受压垮落。在原副斜井底板与现副斜井顶板岩石中,在其拱顶轮廓线外0.4m位置,采用Φ50的钻头钻孔一圈,深度为3m,间距为0.4m,在其孔内埋设2吋钢管加强支护,防止顶部岩石垮落。

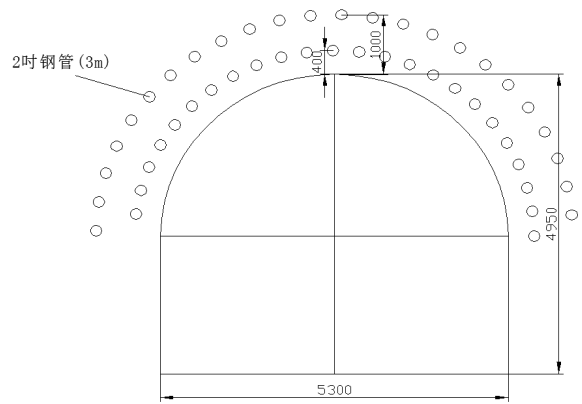


图5 超前钢管支护图 (mm)

巷道采用光面爆破向前掘进,根据围岩硬度周边眼距定为300mm。多钻眼、轻装药、放小炮,循环进尺控制在0.8m以内,并及时支护,如遇顶板破碎先进行混凝土初喷。

爆破后采用U型钢棚先进行支护,加强支护的U型钢棚为16#槽钢加工制作,架间距0.8m,短掘完成后及时敷设网片架设U型钢棚,作业前必须进行敲帮问顶,支架间隔的帮顶部嵌入直径6.5mm钢筋网背实,每架支架卡紧钢筋网片的搭接茬位置,两网片搭接茬连接用铁丝隔孔扎接牢固,支护的U型钢支架帮顶要打牢背实,网片与帮顶岩体接触严密。

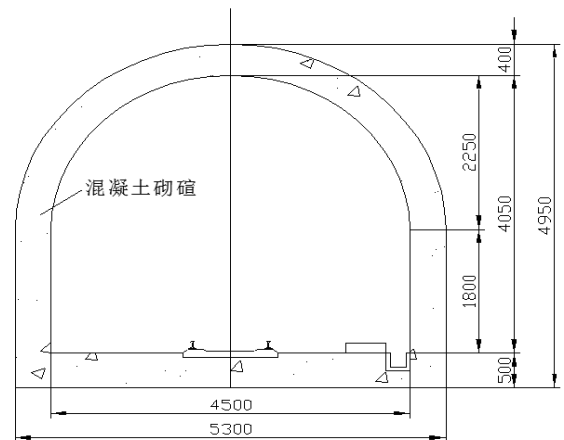


图6 混凝土支护图 (mm)

永久支护为双层钢筋砼砌碇,混 (下转第33页)

相“动静”触头烧毁损坏造成的。

## 1.2 故障分析

第一、动静触头的工作状态分析。①当动触头完全插入静触头时,动触头前端与静触头中的导电杆之间仍然有间隙。②当完全插入时,此时动触头与静触头中的触指紧密结合。③动触头的前端之所以做成球形,是为了更容易的引导动触头在插入时,在接触指后准确的进入正确位置。④动触头是否完全插入到位,关键是看动触头上的锁母是否与静触头接触。(可在高开的侧观察窗观察到)

第二、动静触头可能发生烧毁的情况分析。①动触头插到位,如静触头中的触指松动(可能是紧固触指的簧出现问题),本该紧密结合的工作区域未能接触。这样烧毁的部位应在动触头的圆柱面工作区域位置,同时,静触头中的导电杆或触指相应的部位也应该有烧毁的部位,如动触头顶部烧伤,相应的静触头中的导电杆也应该是顶部烧伤;如动触头顶部与工作区域之间烧伤,相应的静触头中的触指相对应的位置也应该有烧伤痕迹。②动触头没有插到位,此时动触头无法与静触头中触指良好接触,这样

烧毁的部位应在动触头的顶部的位置,同时,静触头触指的前端部位也应该有烧伤的痕迹。

第三、烧毁痕迹定位分析。通过观察损坏件的损伤部位,均为动触头插到位,如静触头的触指松动,本该紧密结合的工作区域未能接触。每台高开有6对动静触头,而每台只有一两对烧毁,是应为导电杆长度有一定的误差,以及安装时也有误差造成的,接触面小的烧损严重,负荷大时烧损更严重。

## 1.3 防范措施

加强对高压配电装置的日常检修,定期组织人员对高压进行停电,检查高压开关动、静触头接触情况,并涂导电膏进行防护,发现松动或者接触不良现象及时处理。

## 参考文献

- [1]陈刚.高压隔离开关的维护及故障处理[J].黑龙江科技信息,2008.
- [2]何晓利.浅谈高压配电装置常见故障分析[M].价值工程.2014(15)期.
- [3]张卫东.高压隔离开关常见问题分析[J].硅谷,2011.

(上接第16页) 凝土浇筑厚度为400mm,双层钢筋的间距为300mm,钢筋保护层厚度50mm,铺底厚度为500mm。

## 3 结语

新旧井筒交叉处掘进及支护技术方案符合现场地质条件,井筒施工完成30天后,井筒交接处顶板最大下沉量为3mm,两帮最大移量为5mm,均达到设计要求,有效地保证了矿井的安全生产,同时

该施工技术为同类斜井井筒的施工提供了完整的宝贵经验。

## 参考文献:

- [1]袁和生.煤矿巷道锚杆支护技术[J].北京:煤炭工业出版社,1997.
- [2]康红普,王金华,林建.煤矿巷道支护技术的研究与应用[J].煤炭学报,2010,,3(11):1809-1814.
- [2]施德军,肖青林.巷道交叉点的施工及支护[J].煤炭技术,2008,27(2):115-116.