

煤与瓦斯突出矿井工业场地位置及开拓方式的选择

马 璐

(山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司)

摘 要:文章根据沁水煤田玉溪井田地形地貌并通过现场踏勘对矿井工业场地的位置提出了两套方案,同时结合场地位置及煤炭提升方式提出两个开拓方案,并从技术角度分析了两个方案的优缺点和合理性,经过综合考虑工业场地位置与开拓方式之间的相互关系,最终选择了主、副斜井为同一个工业场地,立风井井筒布置在工业场地东侧2km处的半山腰,矿井选用斜井开拓,井下南北向布置三条中央大巷开拓全井田,结论对于沁水煤田其他同类突出矿井的设计和建

设均具有启发和借鉴作用。

关键词:工业场地;开拓方式;突出矿井

1 矿井概况

玉溪井田位于山西省南部、樊庄普查区的东南部,行政区划隶属沁水县胡底乡所辖,其地理坐标为:东经:112° 36' 20" ~ 112° 41' 00",北纬 35° 42' 15" ~ 35° 45' 00",井田形状呈台阶状,南北宽 5.1km,东西长 6.78km,面积为 26.1572km²。井田地面大部分为中-低山区,地形总体趋势北高南低,标

高+759.1 ~ +1223.1m,相对高差 464m。井下煤层为一向西倾斜的单斜构造,煤层倾角 $\leq 8^\circ$ 。其中初期开采的 3 号煤层底板标高+350 ~ +440m,埋深一般超过 450m,平均厚度 5.71m。矿井设计生产能力 2.4Mt/a。由于煤层埋藏较深,井田范围内无小窑开采。根据《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》指标要求,经河南理工大学鉴定,玉溪煤矿为煤与瓦斯突出矿井。

2 工业场地位置选择

玉溪井田地处太行山与中条山结合部位,井田内地形条件较差,地貌大部分为中-低山区,沟谷及山梁发育,地形比较复杂,只有井田南部樊庄河两岸地势相对平坦,有条件布置工业场地。根据井田内地形条件、外部建设条件、煤层赋存条件,经现场踏勘,对工业场地位置提出两个方案。

方案一:工业场地位置选择在玉溪村东樊庄河北岸的台地上。场址西为玉溪村,自然地形标高+810~+860m,东西长约500m,南北宽约150m,地势相对平坦。该场地距樊庄站较近,但樊庄站中心标高约+910m,与工业场地平均高差达80m,接轨困难,受玉溪村的影响,也难以从胡底站接轨。加之场地狭窄,布置矿井和选煤厂场地非常困难,高差大,填挖方工程量大;而所选场地的东、西两侧又有滑坡危险。考虑到大采高综采面设备重、尺寸大,副井井筒工程量、提升设备及土建工程投资高等因素。决定将该方案排除。

方案二:工业场地位置选择在玉溪村西樊庄河北岸的台地上。场址东距玉溪村约2km,位于樊庄

公社农场西侧,自然地形标高+730~+820m,东西长约600m,南北宽约350m,地势相对平坦。场地西距胡底站直线距离约2.5km,胡底站中心标高约+800m,基本与工业场地标高相同,有接轨的良好条件。而且场地位于井田内地形标高最低的西南角,煤层埋深最浅,井筒开拓工程量小,投资少,见效快;工业场地平整时,填挖方工程量小。设计推荐该场地作为工业场地布置区域。目前该场地也是玉溪煤矿工业场地选址位置。

综上所述,设计认为工业场地位置应结合当地地形地貌、煤炭外运、开拓布置方案进行综合比较确定。工业场地方案布置图如图1所示。

3 矿井开拓方式比选

3.1 开拓方案

根据矿井的内外部建设条件、国家对煤炭项目建设的各项政策和矿区内类似矿井的成功经验,结合本井田煤层赋存状况、场地位置条件及煤炭运输方式,设计对井田开拓方式提出两个开拓方案进行比选。

开拓方案一:斜井开拓,工业场地选择方案二。

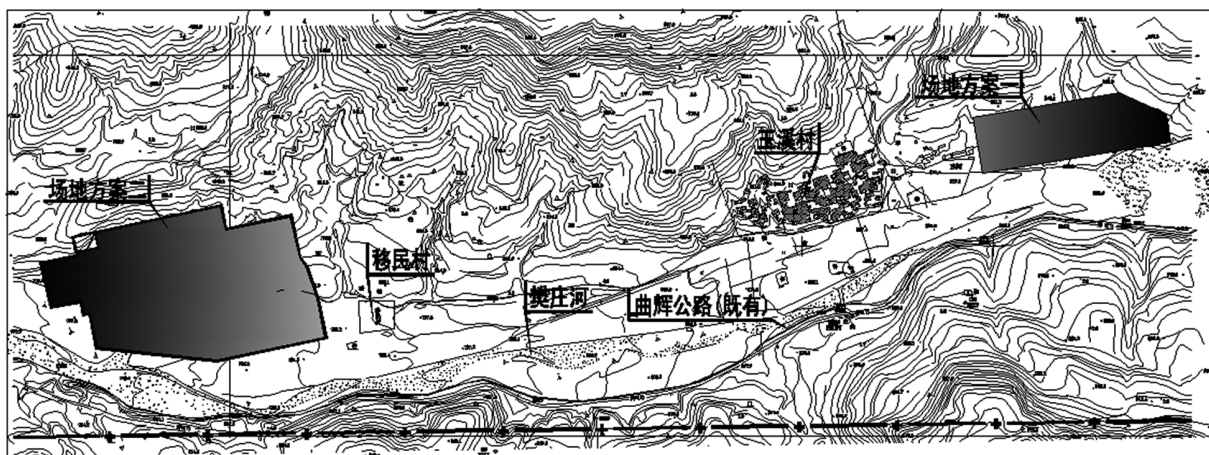


图1 工业场地方案布置图

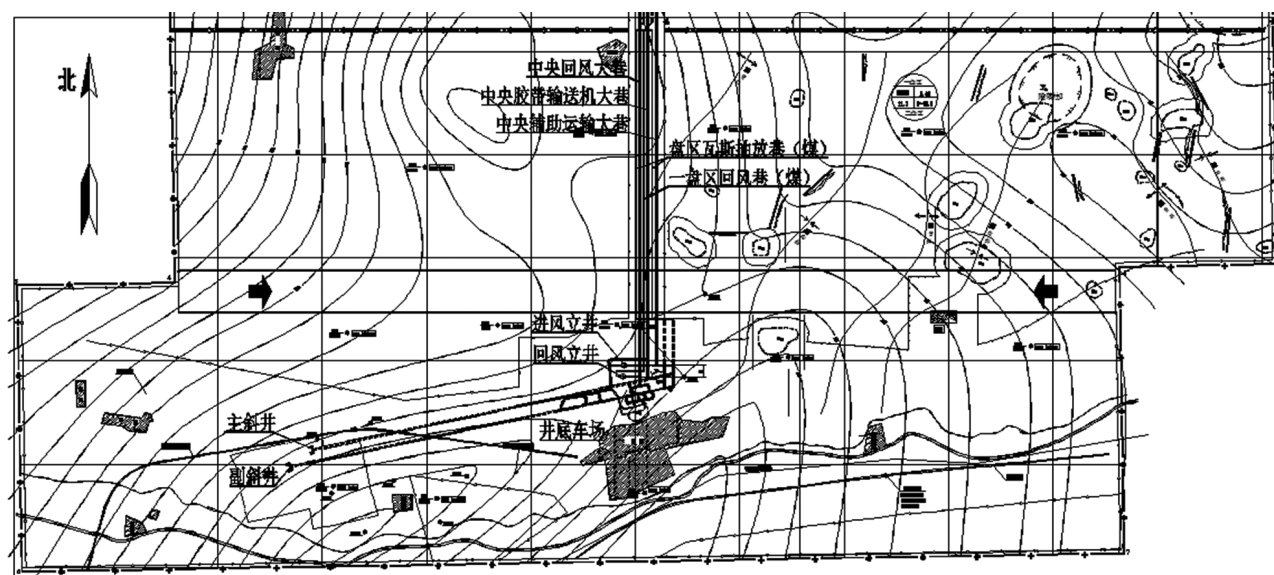


图2 开拓方案一平面图

矿井投产时布置主、副斜井和进、回风立井。工业场地布置主斜井、副斜井两个井筒,主斜井内装备B=1200mm 胶带输送机提升煤炭,另外装备架空乘人器担负矿井人员的上下井任务。副斜井内铺设900mm 轨距、43kg/m 的双轨,装备1台Φ4m 双钩绞车提升大件及日常材料。在玉溪村北部半山腰布置专用回风立井,担负全矿井回风任务。

由于该矿井为煤与瓦斯突出矿井,瓦斯抽采后全矿井需风量为320m³/s。根据《煤矿安全规程》要求,主、副斜井井筒断面达到约30m²,才能满足矿井风量要求;考虑到井筒断面大,掘进速度慢,支护困难,且通风系统富裕能力小,难以适应井下瓦斯含量增大的变化,因此在专用回风立井附近增加1个进风立井。这样可以大大减小主、副斜井断面,提高掘进速度;另一方面,两个立井贯通后很快形成通风系统,安装临时提升设备后可以布置综掘面掘进大巷和工作面顺槽,减少工期,提前投产。

根据井田形状、煤层产状、开采技术和井口位置等具体条件,结合《煤矿安全规程》和《防治煤与瓦斯突出规定》要求,主要大巷布置在距3号煤层底板

下约20m 的砂质泥岩中,考虑到井下运输、排水等系统运行,斜井井筒落地标高选择+320m,布置井底车场与中央大巷及井筒沟通。井筒落底位置基本位于井田南部中央,从井底沿南北方向布置3条大巷(中央辅助运输、中央胶带输送机和中央回风大巷)到井田边界开拓全井田,三条大巷水平间距为40m,大巷东西两翼工作面推进长度为2200~3000m。为减少大巷和顺槽相联络的揭煤次数,在3条主要岩石大巷的上方,经穿层钻孔对煤层消突后,在煤层中施工3条盘区辅助巷,分别为2条盘区瓦斯抽放巷和1条盘区回风巷。

矿井投产初期采用中央并列式通风系统、抽出式通风方式。为满足通风及安全出口的需要,后期在北部杨段洼村附近布置1个回风立井。该方案井田开拓方式平面图如图2。

开拓方案二:立井开拓,根据近年来国内外矿井提升技术和设备应用的现状,设计考虑将方案一中的副斜井改为副立井,同时主井也由斜井改为立井的开拓方案。在工业场地东侧增加一回风立井,场地内共布置主立井、副立井和回风立井三个井筒。

主立井井口标高+790m,装载水平标高+320m,井筒净直径 $\Phi 6.0\text{m}$,装备JKMD-4 \times 4E型落地式多绳摩擦轮提升机、1对20t箕斗提升煤炭;副立井井口标高+795m,井筒净直径 $\Phi 8.5\text{m}$,井底车场水平标高+320m。对副立井提升设备的布置,考虑到本井田3号煤层煤与瓦斯突出的危险性,而且煤层埋藏深,结合矿区相邻矿井解决瓦斯、通风问题的成功经验,井下采煤方法为大采高综采。大采高液压支架运输尺寸为7790 \times 1650 \times 2800mm,为满足大件设备提升的需要,井筒内布置1个7000 \times 3500mm的加宽罐笼满足液压支架整体升降的需要,提升机为 $\Phi 5.3 \times 4$ 型落地式多绳摩擦轮提升机。井下利用东西向和南北向的5条大巷(2条中央回风大巷、2条中央辅助运输大巷和1条中央胶带输送机大巷)开拓全井田。主副立井井底采用水平环形式车场,井底车场标高+320m;回风立井落底标高+327m,两条中央回风大巷高出中央辅助运输和胶带大巷7米。工作面巷道通过联络巷和溜煤眼等方式与中央大巷连通。

矿井投产初期同样采用中央并列式通风系统、抽出式通风方式。后期在北部杨段洼村附近布置1个回风立井。该方案井田开拓方式平面图如图3。

3.2 开拓方案的确定

(1)两开拓方案技术经济比较。开拓方案一的主要优点:①煤炭由皮带运输提升,可以实现连续运输,提升煤炭量大,为后期产能释放提供了基础;②岩石巷道工程量少;③充分利用了盘区煤巷的辅助运输和通风,减少了大量联络巷施工;④减少了矿井施工期间巷道揭煤次数,降低了突出矿井施工安全风险;⑤前期井下巷道工程量少,投资低,工期短,矿井投产早。开拓方案一的主要缺点:①斜井井筒工程量大;②盘区辅运巷和回风巷施工时间长,巷道掘进前需要提前瓦斯抽放,瓦斯抽放时间具有不确定性。

(2)开拓方案二的主要优点:①煤炭由箕斗提升,电耗较低;②井筒工程小,地面主、辅助生产系统简单;开拓方案二的主要缺点:①矿井投产时,巷道总工程量大,投资高,工期长;②立井箕斗提升,扩能潜力小;③煤巷与中央大巷间的联络巷较多,揭煤次数增加,增加了巷道施工的安全风险;④井田内瓦斯分布西高东低,井筒在井田中西部揭煤,为矿井施工首次揭煤提高了安全风险。

从上述结果可以看出,开拓方案一对于矿井的

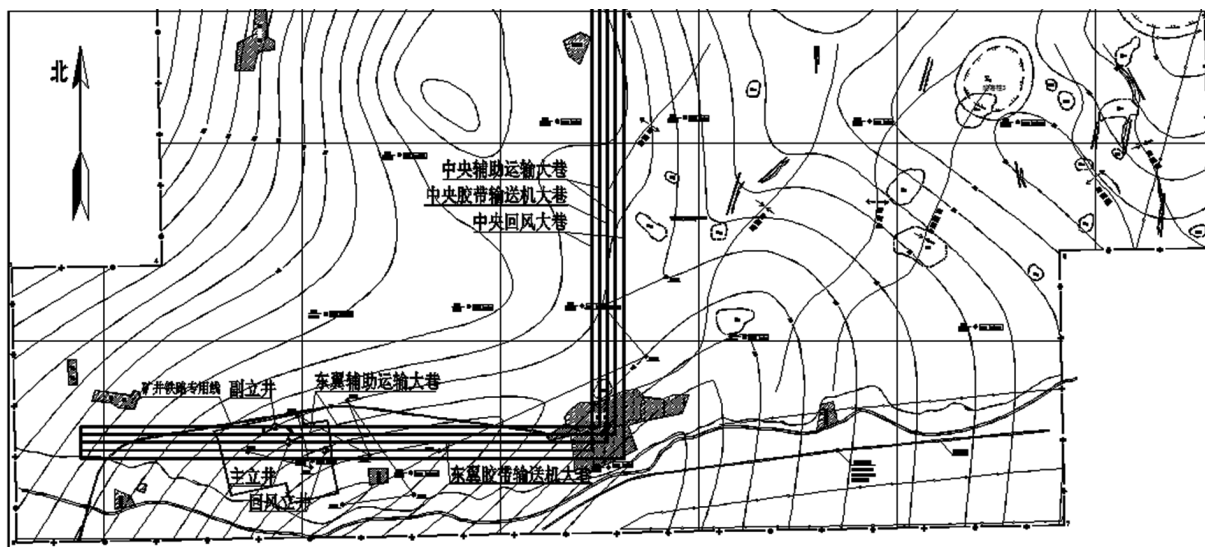


图3 开拓方案二平面图

(下转第31页)

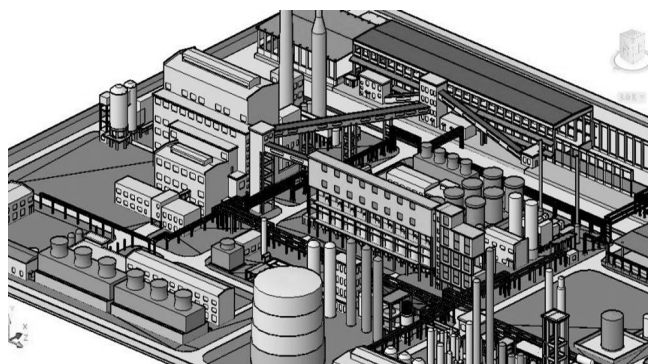


图 3.5 兰花煤化工生产区三维模型(局部放大B)

公司生产区模型,包含所有设备、建筑模型,参考图纸超过一千余张,按实际比例 1:1 绘制。目前,该图在我公司应用广泛,除展示外主要用于空间距离测量,例如设备与设备之间、设备与建筑之间空间距离;建筑面积测量,例如建筑墙体的涂漆面积测量等。

最后,随着 3D 打印技术的成熟,CAD 绘制的三维模型完全可以在现实中打印出来,模型材质的选择也越来越多样化,既可以用金属,也可以用工程塑料。这就给了我们很大的发挥空间,绘制模型的展示可以看得见、摸得着,赋予一种更加直观的体验。除此之外,在一定程度上还可以模拟动态化工流程,如前文所提到的烟气脱硫项目,在绘制过程中,脱硫塔、管道可绘制成中空形式,动设备电机可采用诸如市面所售的玩具电机小马达,如无配套泵体选择,完全可以自行设计壳体、叶轮等,然后三维绘制打印出来进行匹配,通水电后即可在进行宏观上模拟烟气在脱硫塔中的吸收过程。当然,这个实际操作过程中难度很大,需要解决的问题也多,在此只是举个例子进行阐述 CAD 三维制图的应用前景。

(上接第 35 页) 总体布置和规划比较合理、可行,岩巷施工工程量少,工期短,投资见效快;减少了矿井巷道施工期间揭煤次数,一定程度上降低了安全风险。

4 结 语

通过综合分析比较,受场地面积限制,主、副井工业场地与风井井筒分开布置是比较理想的一种设计方案。斜井与立井分开布置可以充分利用有限的空间,合理布置主、辅助生产系统,为矿区日后管理奠定下良好的基础。考虑到煤与瓦斯突出矿井的特殊性,结合有关设计规范要求,将井下开采水平布置在煤层底板下 20m,保留足够的安全间距,同时为了解决生产与安全间的主要矛盾,设计巧妙的将盘区辅助巷布置在煤层中与工作面巷道联系,担负起盘

区内的辅助运输和通风任务,减少了揭煤次数,提高了矿井的安全施工系数。对其他同类突出矿井的设计和建设均具有启发和借鉴作用。

参考文献:

- [1]张荣立,何国纬,李 铎.采矿工程设计手册[M].北京:煤炭工业出版社,2003.
- [2]煤矿安全规程[M].北京:煤炭工业出版社,2011.
- [3]防治煤与瓦斯突出规定[M].北京:煤炭工业出版社,2009.
- [4]史晓勇.王峰矿工业场地理位置选择及开拓方式设计探讨[J].煤炭工程,2012年,7期:9-11
- [5]山西煤田地质勘探 114 队.山西省沁水煤田玉溪井田 3 号煤层勘探报告[Z].山西.山西煤田地质勘探 114 队.2004.