

玉溪煤矿盘区规划方案的优化及比选

马 璐

(山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司)

摘 要:井工矿山盘区规划直接影响着煤矿开采的总体经济效益,为了解决玉溪煤矿后期开采所面临的采掘衔接、通风安全、资源回收和煤柱留设等一系列问题,本着安全高效、节约成本、提增利润的原则,文章从当前矿井安全生产现状出发,通过对玉溪井田地形地貌的实地踏勘提出了两套盘区规划方案,由原设计的四个盘区缩减为两个盘区,减少了盘区间煤柱留设,提高煤炭资源回收率的同时,优化了矿井通风系统,降低通风阻力,使其更加安全、高效、可靠,保证了安全生产。同时,在保证开拓大巷既有功能的基础上减少了岩巷施工等无效进尺,节约成本,提质增效,为企业可持续发展奠定了基础。

关键词:盘区规划;四通一平;采掘衔接;中央分列式通风

据统计,2021年煤炭在我国一次能源消费结构中的占比为58%，“富煤、贫油、少气”的地质条件决定了其在基础能源中的战略地位,未来很长一段时间内煤炭仍会是我国最重要的能源矿产。在煤炭开发过程中,井工采煤是其中主要的开采方式。随着煤炭资源的不断开发利用,地表浅部煤炭资源近趋匮乏并逐步向深部地质条件复杂,地应力更高的区域推进。兰花科创玉溪煤矿位于沁水煤田晋城矿区西部,可采3号煤层埋深达433.9~883.3m,平均约

450m。井田内陷落柱、褶曲等地质构造遍布每个盘区,煤层埋深所引发的高地压、高瓦斯不仅对矿井安全生产造成了严重影响,还对开采系统的优化提出了更高的要求。

针对复杂地质条件下开采系统的优化,行业内有许多优秀的研究成果可供借鉴,何满潮院士等人以悬臂梁理论为指导,提出了“110工法”“N00工法”等无煤柱开采,为采煤系统设计指引了方向;史小勇等人以王峰矿为例,结合地形地质条件和煤层赋存

状态等因素,经过多方案比选,确定了最优开采方式,为企业创造了显著的经济效益。本文从玉溪井田3号煤层具有高地应力和煤与瓦斯突出等特殊性的实际出发,在缓解企业抽掘采衔接紧张的基础上,提出了两套盘区设计优化方案。结合现有的地形条件和煤层展布情况,经过认真分析、比选,确定了最优开采方式,为矿井安全生产提供了一定的理论支撑和决策依据。

1 玉溪煤矿基本概况

玉溪煤矿于2021年3月份正式投产,年核定生产能力240万吨,批准开采3号煤层,可采储量13526万吨,服务年限41.7年,以“一井一面”达到核定生产能力,矿井初步设计将井田划分为4个盘区,其中:红土洼村以南为一盘区;红土洼村以北至杨段洼村以南为二盘区;杨段洼村以北为三盘区;以西为四盘区。一、二盘区为双翼盘区;三、四盘区为单翼盘区,如图1所示。首采盘区位于井田南部一盘区,一盘区可采储量3791万吨。矿井建设时期,按照《煤矿安全规程》等有关规定,开拓大巷和盘区巷道均按设计施工至一盘区边界,形成了完整的通风、排水系统。由于3号煤层具有煤与瓦斯突出的危险性,工作面顺槽准备时间长,容易导致采掘衔接紧张。一般而言,突出矿井回采工作面推进长度以满足一年回采期比较合理,玉溪煤矿核定能力240万吨/年,工作面长度205m,煤厚平均5.85m,煤体容重 $1.46\text{t}/\text{m}^3$,折合回采面年推荐度约1580m,即,工作面推进长度控制在2000m左右是比较合理的。同时,结合南部高沁高速保安煤柱留设情况,为了合理布置工作面,减少无效巷道工程量,需要对盘区范围和工作面推进方向进行优化。

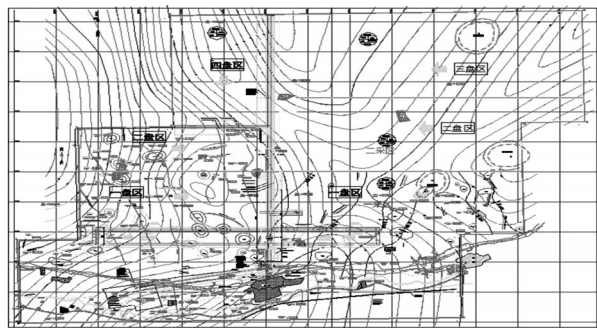


图1 原批复初步设计井田划分示意图

2 盘区规划方案研究

2.1 方案一

目前,井田中南部划分为一、二两个盘区,工作面长度较短,工作面间煤柱留设较多,且盘区间留设保安煤柱,不利于工作面顺序接替。为了减少工作面间煤柱留设,将一、二盘区合并为一个盘区,将工作面长度增加到250m,以提高资源回收率。

规划设计将全井田3号煤层共划分为2个盘区,其中:将原设计一、二盘区(除东部区外)合并为一个盘区,即优化后的一盘区;剩余区域划分为一个盘区,即优化后的二盘区,在二盘区的唐沟村附近增设专用回风立井,全矿井通风实现“四进一回”格局的中央分列式通风系统。优化后井田内盘区划分及开采范围见图2所示。优化后,盘区内采煤工作面长度为250m,推进长度约2000m。盘区接替顺序为:一盘区→二盘区。

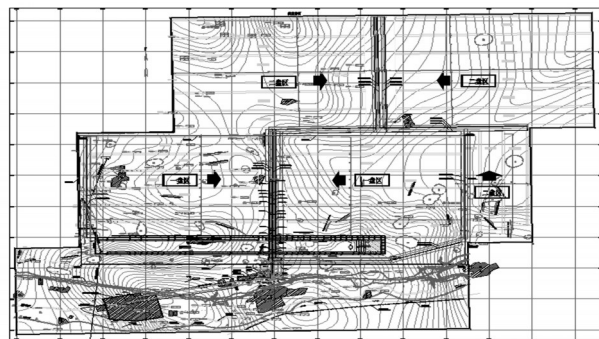


图2 优化后井田盘区划分示意图

为了缩短工作面瓦斯抽采时间,保证抽掘采衔接平衡,实现以空间换安全时间,设计在盘区东西两翼均增加盘区边界巷道,以满足两翼实现分区回风,降低通风阻力,保证通风系统更加可靠。

2.2 方案二

井田中南部划分同方案一,将一、二盘区合并为一个盘区,即优化后的一盘区;采煤工作面沿中央大巷分布在东西两翼,顺煤层倾斜推进。剩余区域划分为一个盘区,即优化后的二盘区,在二盘区的杨段洼村附近增设回风立井,全矿井通风同方案一以“四进一回”实现中央分列式通风系统。中央大巷和盘区巷道顺着原设计布置方式向北直至井田边界,在两个盘区边界,自大巷位置向西分别设计盘区胶带巷(岩)、盘区辅运巷(岩)、盘区回风巷(岩)、盘区瓦斯治理巷(煤),服务于二盘区大巷西部区域的煤炭开采。二盘区大巷以西工作面自北向南沿着走向推进,长度约1800m;大巷以东工作面自东向西沿着倾斜推进,长度约3600m。具体见图3所示

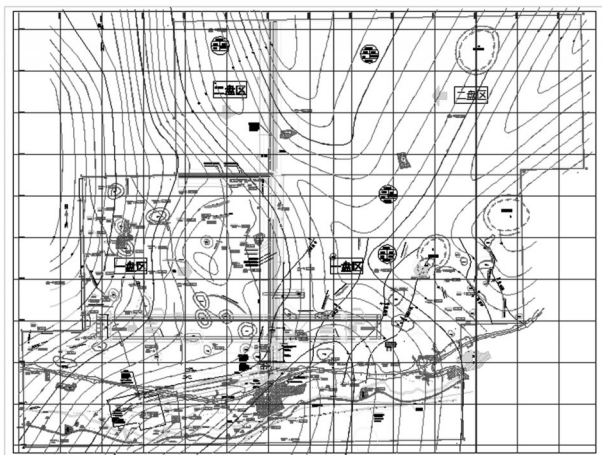


图3 优化后井田盘区划分示意图

3 方案评价及比选

从玉溪井田地勘资料显示,井田范围内3号煤层整体呈东高西低的单斜构造,方案一唐沟回风立

井位于方案二杨段洼回风立井的东南方向,平距约1500m,两处风井场地地表高差约104m(唐沟回风立井地面标高+1016m,杨段洼回风立井地面标高+1120m),3号煤层底板高差约60m(唐沟回风立井所处3号煤层底板标高+395m,杨段洼回风立井所处3号煤层底板标高+335m)。由以上数据测算,唐沟回风立井长约621m,杨段洼回风立井长约785m,回风立井井筒工程量相差164m。

玉溪井田形状呈不规则台阶状,方案一结合井田分布情况将开拓大巷和盘区巷道以南北向布置在井田储量中央,工作面推进方向为自东向西或者自西向东,推进长度约2000m。方案二将现有开拓大巷和盘区巷道直线向北延深至井田边界,在井田北部区域主要大巷两侧煤炭分布不均,东部至井田边界约3600m,西部至井田边界仅1000m,既是西部区域工作面推进方向调整,也为现场安全生产带来诸多不便,造成工作面接续紧张,进一步导致矿井抽掘采衔接不畅。

经过实地踏勘,方案一中唐沟村已全部搬迁,村庄房屋均已坍塌,耕地荒芜。地面“四通一平”工程可借助中石油前期钻井勘探的自有道路进行拓宽改造,原村庄民用供电线路暂未拆除,在此基础上可进行升级改造,场地平整工程施工简单,工程量少,为项目开工建设,手续办理等工作提供了便利,扫清了障碍。方案二杨段洼村仍有村民居住,村庄搬迁难以避免,一定程度上阻碍了项目推进。

综合以上分析和比较,笔者认为方案一从技术、经济和政策等方面考虑相比较方案二更为合理。首先唐沟回风立井相比杨段洼回风立井工程量少,工期短;其次井下开拓巷道布置应充分考虑安全生产和抽掘采衔接平衡等因素,将大巷布置在井田储量中央有利于生产技术管理;第三方案设计阶段尽量避免村庄搬迁,耕地占用等事项,协调难度极大,不利于下一步工作开展。(下转第40页)

消耗,设备投资低;熔融结晶工艺设备数量多且尺寸较大,冷媒使用量大,部分设备需进口,投资费用高;悬浮+熔融结晶组合工艺设备数量多,关键设备需进口,投资费用高。

表2蒸馏重组分处理工艺技术对比(见上页)

3 结论

(1)己内酰胺蒸馏重组分富集了己内酰胺生产过程中常用处理工艺无法去除的各类痕量重组分杂质(高碱度、高消光、高挥发性碱),现有处理方法主要是返回中和结晶系统、重组分聚合生产低档次聚己内酰胺、重组分单独进行苯萃取,所得苯己、己水液返回主装置萃取系统,所得苯己、己水液返回主装置萃取系统。这些处理方法仍存在杂质系统富集、影响装置产能等问题。

(2)对比分析分子蒸馏、熔融结晶、悬浮+熔融结晶3种新的蒸馏重组分回收处理新工艺,分子蒸馏工艺处理己内酰胺蒸馏重组分具有收率高、能耗

小、产品质量好等特点,产品收率大于85%,产品质量可达到优品标准,满足成品掺混要求;适用于己内酰胺蒸馏重组分5t/h规模以内的处理装置;熔融结晶、悬浮+熔融结晶处理工艺均存在收率低、产品质量差等问题,且工业化困难。

参考文献:

- [1]肖朝辉、李惠友、魏运芳,环己酮肟液相Beckman重排己内酰胺研究进展[J].合成纤维工业,2005,(6):56-37.
- [2]中国国家标准化管理委员会.工业用己内酰胺:GB/T13254-2017[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [3]彭赳赳、唐立春,己内酰胺中杂质探讨[J].合成纤维工业,1999,22(1):39-42.
- [4]罗晓强、任文杰、张恒超,等.浅谈己内酰胺产品中的杂质[J].化工时刊,2012,26(7):38-41.
- [5]VAN DER GUN M A, BRUINSMA OS L, JANSSENS P J. Purification of polycrystalline 8-caprolactam particles [J]. Chemical Engineering Science, 2005, 60(1):201-211.
- [6]李灵均,己内酰胺溶解度的测定以及杂质对其结晶过程的影响研究[D].天津:天津大学,2012.

(上接第31页)

4 结论

(1)设计推荐方案将3号煤层原设计的4个盘区边界进行了优化,井田中南部划分为一盘区,中北部划分为二盘区。同时,按照有利于瓦斯抽放和缓解采掘衔接紧张的要求,合理确定工作面参数,工作面长度由205m增加至250m,推进长度确定为2000m左右。盘区重新划分后,有利于煤体瓦斯抽放、工作面顺序接替,且减少了顺槽间煤柱留设,提高资源回收率,多出原煤约100万吨。

(2)二盘区增设专用回风立井,实现中央分列式

通风,降低通风阻力,使矿井通风系统更加可靠、高效,保证了安全生产。

(3)从企业经营管理角度出发,在保证3条开拓大巷既有功能的前提下,为了减少岩巷工程量,设计推荐方案将开拓大巷优化为2巷布置,节约岩巷工程量约800m,减少无效投入约2500万元。

参考文献:

- [1]史晓勇.王峰矿工业场地位置选择及开拓方式设计探讨[J].煤炭工程,2012年,7期:9-11.
- [2]马璐.煤与瓦斯突出矿井工业场地位置及开拓方式的选择[J].煤矿现代化,2020年,1期:74-76.