

Minefield Structural Characteristics of Xinghua Coal Mine in Jixi Coalfield and Its Impact on Mining

Jinkai Zhao

Heilongjiang Coalfield Geology Investigation Institute, Jixi, Heilongjiang, 158100, China

Abstract

In order to study the structural characteristics of Xinghua Coal Mine in Jixi Coalfield and its influence on mining the structural characteristics and evolution process of Xinghua Coal Mine are analyzed based on the geological report of Hada Deep Mine (Xinghua Vertical Mine) and the geological data of mine production. The results show that the main structural form of Xinghua Coal Mine in Jixi Coalfield can be regarded as a monoclinic structure. The Xinghua Coal Mine is controlled by the tectonic stress field since the Yanshanian movement on the basis of the early faults, and its main structural features are manifested in four aspects. The first group: EW-trending marginal faults and synclinal structures formed by SN-trending compressive stress on the basis of Jurassic base. The second group formed a group of NW-trending oblique normal faults in the early Cretaceous under the action of NE-trending extensional and torsional stress. The third group developed NE-trending oblique normal faults in the middle of Early Cretaceous. The fourth group formed SN-trending inclined faults in the late Early Cretaceous under EW-trending extensional stress. Through the analysis of the structure of this area, there are two simple blocks (1000 m*1200 m, 1300 m*2000 m) in the mining conditions of this area, which are suitable for mechanized coal mining. The structure of the rest of the area is more complex. It is not suitable for mechanized mining.

Keywords

Jixi coalfield; Xinghua Coal Mine; structural characteristics; stress field; early cretaceous;

鸡西煤田杏花煤矿井田构造特征及对开采的影响

赵金凯

黑龙江煤田地质勘察院, 中国·黑龙江 鸡西 158100

摘要

为了研究中国鸡西煤田杏花煤矿井田构造特征及对开采的影响, 依据哈达深部(杏花立井)精查地质报告以及矿井生产地质资料, 分析了杏花矿区的构造特征及演化过程。结果表明: 鸡西煤田杏花煤矿主体构造形态可以看作一单斜构造, 杏花煤矿在早期断裂的基础上受燕山运动以来构造应力场控制, 主要构造特征表现在四个方面。第一组: 在侏罗纪基地的基础上, 受SN向挤压应力形成的EW向边缘断层以及向背斜构造。第二组在早白垩纪早期, 受NE向伸展张扭应力的作用, 形成一组NW向的斜交正断层。第三组早白垩纪中期, 发育NE向的斜交正断层。第四组到了早白垩纪晚期, 受EW向伸展拉张应力作用下, 形成SN向的倾斜断层。经过对本区构造的分析, 本区开采条件有两个构造较简单的地块(1000米*1200米、1300米*2000米), 适合机械化采煤。其余地段构造均较复杂, 不适合机械化开采。

关键词

鸡西煤田; 杏花煤矿; 构造特征; 应力场; 早白垩纪

1 引言

中国鸡西煤田杏花煤矿位于中国鸡西煤田北部含煤条带的东部, 距鸡西火车站 11.5 公里。行政区划隶属于中国黑龙江省鸡西市鸡东县管辖。矿内有鸡密公路在井田中部通过, 矿铁路专用线与鸡密铁路相连, 交通方便。

井田东西走向长 8.2 公里, 南北宽 4.2 公里, 面积 34.9958 平方公里。北与正阳矿为邻、西与城子河矿毗连、东与东海矿接壤。井田地理坐标为: 东经: 131° 04' 00" —

131° 12' 00" ; 北纬: 45° 18' 00" —45° 22' 00" 。

杏花煤矿井田内地形大部分属丘陵地形, 北部及中部为山岗地带, 岗沟起伏不平。地表平均标高 +210 米, 最高山 +285 米, 南端(井田深部)为穆稜河床及河漫滩, 地表标高为 +177 米左右。杏花煤矿井田内最大河流为穆稜河, 由西向东呈蛇曲状流经矿井深部, 其它河流尚有哈达河、杏花河分布井田的东部及中部, 皆由西北向东南注入穆稜河。1965 年哈达河最高洪水水位标高 190.6 米、杏花河 194.8 米。穆稜河夏季水量较大, 流量 78.1 立方米/秒, 最大流量 3120 立方米/秒,

1965年最高洪水位标高为180.4米。区内属寒温带大陆性气候，冬季与夏季平均气温相差40°C以上，最低气温-32°C左右，最高气温39°C左右。年平均大气降水量为540mm，最大降水量为776.5mm。^[1]

2 区域地质概况

鸡西盆地区域大地构造位置，属于中朝板块和西伯利亚板块之间的不列亚-佳木斯复合板块的边缘，是在受敦密断裂影响下形成的裂陷型盆地。在《黑龙江省区域地质志》中，本区所属构造单元为兴凯湖-布列亚山地块区-老爷岭地块-佳木斯隆起带-麻山隆起-鸡西拗陷。

盆地内地质构造较为复杂，其基本构造特征为南北分带，东西分区。盆地中部为由两条逆断层控制的向东倾伏的基底隆起，即恒山隆起，它与平麻断裂共同将盆地分割成南北两个条带状拗陷区。北部拗陷带是以穆棱河向斜为主体的大型复式向斜，北翼较缓，南翼受平麻断裂影响较陡。南部拗陷带是由多个次级波状褶曲构成的半地堑型拗陷。从总体构造格局上盆地可划分为北部拗陷、恒山隆起、南部拗陷和敦密断裂带四个一级构造单元（见图1）。其中敦密断裂带是盆地东南部边界，以往文献研究认为它是郯庐断裂北延的分支部分，属岩石圈断裂，主要由两条大体平行的NE向主干断裂构成，呈现为狭长的条带状断陷，断裂带结构复杂，以走向滑动为主，它控制了鸡西盆地的基底形态和盆地内构造的形成和演化，断陷内沉积了巨厚的新生界地层。

盆地内断裂构造十分发育，且多为高角度正断层，断层间相互交汇截切，大致以NE向、NW向、近SN向和近EW向断层和褶曲构成较完整的构造格架。

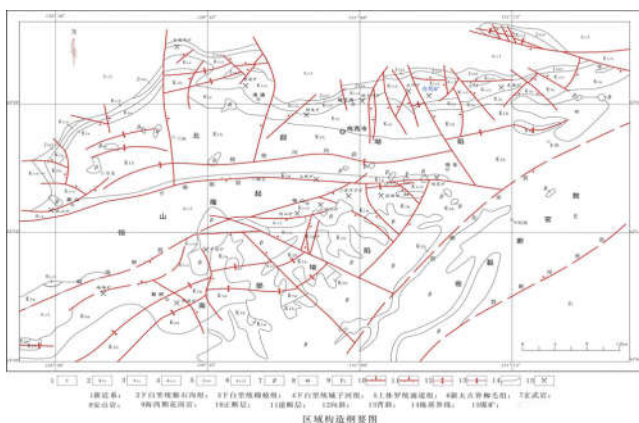


图1 区域地质概况

3 含煤地层

鸡西盆地是中国黑龙江省东部中生代主要含煤盆地之一，处于三江-穆棱盆地群最南缘，主要由陆相碎屑沉积构成。《东北地区区域地层表黑龙江省分册》划分的分层分区，本区属于天山-兴安岭区老爷岭分区鸡西小区。中国地层多重划分对比研究成果之一《黑龙江省岩石地层》划分的分层分区，本区属于滨太平洋地层区鸡西-延吉地层分区。在《中国地层典-白垩系》中，本区属于兴安-长白地层区鸡西-延吉地层分区。区域内出露的地层有新太古界，中生界侏罗系和白垩系，新生界古近系、新近系和第四系（见表1）。

表1 区域地层简表

| 界 | 系 | 统 | 群 | 组 | 符号 | 地层厚度 (m) | | |
|------|-----|-----|-----|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| 新生界 | 第四系 | 更新统 | | 现代堆积物 | Qp、Qh | 0-50 | | |
| | | 全新统 | | | | | | |
| | | 新近系 | 上新统 | | 船底山组 | §N ₂ c | 0-150 | |
| 中生界 | 白垩系 | 下统 | 桦山群 | 猴石沟组 | K ₁ h | 400-800 | | |
| | | | | 东山组 | K ₁ d | 150-290 | | |
| | | | 鸡西群 | 穆棱组 | K ₁ m | 500-1200 | | |
| | | | | 城子河组 | K ₁ ch | 750-1000 | | |
| | | | 侏罗系 | 上统 | | 滴道组 | J ₃ dd | 450 |
| | | | | | | | | |
| 新太古界 | | | 麻山群 | 柳毛组 | Ar ₃ l | >1000 | | |

鸡西盆地地层按形成顺序分别为新太古界麻山群柳毛组（Ar₃l），上侏罗统鸡西群滴道组（J₃dd），下白垩统鸡西群城子河组（K₁ch）和穆棱组（K₁m），下白垩统桦山群东山组（K₁d）和猴石沟组（K₁h），古近系始-渐新统永庆组（E₂₋₃y），新近系上新统船底山组（§N₂c），第四系更新统（Qp）和全新统（Qh）。

鸡西盆地区域地层总体呈条带状发育，地层分布范围受构造控制，北部条带总体呈东西向，南部条带总体呈北东-南西向展布，以中生代晚侏罗世-早白垩世地层较连续发育为基本特征，其他年代地层缺失。

新太古界麻山群柳毛组（Ar₃l），为鸡西盆地基底的主要

组成,为一套原岩复杂的古老变质岩,主要岩性为花岗片麻岩、片麻岩、片岩、变粒岩、大理岩和混合岩等。

中生界上侏罗统一下白垩统鸡西群为盆地内主要沉积地层,以一套陆相沉积为主,下部夹海相沉积薄层,其中上侏罗统滴道组(J₃dd)仅在北部条带发育,与基底不整合接触,下白垩统城子河组(K₁ch)和穆棱组(K₁m)为主要含煤地层,在盆地内广泛发育。下白垩统桦山群为含煤层上覆地层,其中东山组(K₁d)为一套火山碎屑沉积,厚度较薄,且局部发育,猴石沟组(K₁h)为一套陆相碎屑沉积,厚度较大,在北部条带穆棱河向斜内和南部条带南部均大面积发育。

新生界古近系始一渐新统永庆组(E₂₋₃y),为一套较松散的陆相含煤沉积,厚度较大,主要分布在鸡东东南部,为后期形成于敦密断陷中的永庆盆地的主要沉积地层,在鸡东一带与鸡西盆地地层局部重叠,呈不整合接触。

新近系上新统船底山组(§N₂c),为一套基性火山岩,在北部条带分布零星,一般形成高地和山丘,在南部条带和敦密断裂带周边大面积分布,多呈平台状、帽状等形态覆盖于高地。主要岩性为玄武岩、伊丁玄武岩和橄榄玄武岩。

第四系更新统(Qp)和全新统(Qh)为近现代松散沉积物,前者主要分布于永庆盆地及以东地区,覆盖于永庆组合煤地层之上,后者分布于河谷和地势低洼地带,总厚度均不超过50米。

4 杏花煤矿构造形态及对开采的影响

本井田由勘探工程和井巷工程及三维地震勘探所控制的落差较大的断层共有89条,正断层79条,逆断层10条。落差大于100米的29条,50—100米的24条,30—50米的24条,小于30米的12条。(详见表2)

本井田位于鸡西煤田复向斜北翼东段,本井田主体构造

形态可以看作一单斜构造,其煤层走向总的趋势为北70—80°东,倾向SE,杏花矿西部区及局部块段走向为北40—50°西,倾向SW。沿倾斜煤层倾角局部呈缓波状变化,总的趋势是浅部陡,深部缓。浅部最大45°,深部一般7—12°。煤层产状沿走向和倾向均有波状变化。已控制的89条断层总体可分为NW、NE两组斜交向正断层和走向逆断层,局部为倾向正断层。断层密度为2.54条/平方公里。除断层外,还有两处背向斜,一处在浅部F107—F108两断层间,轴向为N55°E,延伸长度150—200米,两翼煤层倾角7—15°;另一处在深部F122—F159断层之间,轴向是N75°E,延伸长度为600—900米,两翼煤层倾角12—13°(详见图2)。

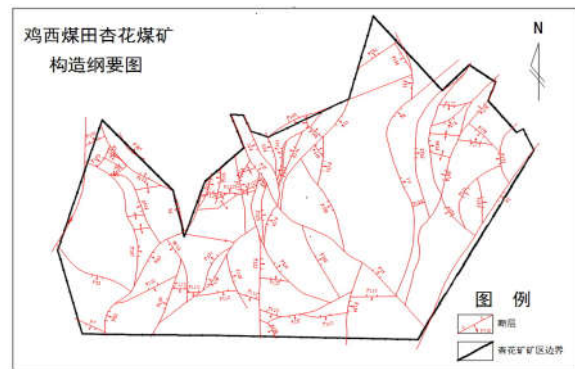


图2 鸡西煤田杏花煤矿构造纲要图

由于以上地质构造把煤层切割成许多块段,各块段的产状不尽相同,再加上背向斜的存在,使得矿井的开拓设计必须按构造块段划分采区和进行采掘工程的布置,回采中在较大断层附近有伴生的小断层,使煤层断失而无法回采,造成煤炭资源的损失,降低了资源的回采率。杏花矿地质构造复杂程度为中等,对矿井的开拓布置和开采都造成一定的影响。

5 杏花煤矿井田构造规律及成因

结合区域构造及本井田构造特征,杏花煤矿在早期断裂

表2 杏花煤矿及邻区主要断层特征表

| 序号 | 断裂编号 | 产状 | | 落差(M) | 性质 | 查明程度 | 平面摆动范围 |
|----|------|-------------------|-----------|-----------|------------|------|--------|
| | | 走向 | 倾向 | | | | |
| 1 | F60 | N20°E-SNN30°E | 30°~75°SE | 60~220 | 正 | 可靠 | 100 |
| 2 | F6 | N10°~20°W | 55°~70°SE | 40~500~90 | 正 | 可靠 | 50 |
| 3 | F80 | N27°W-N20°E-N30°E | 80°NE-SE | 50~175 | 弧形正断层、主干断裂 | 可靠 | 100 |
| 4 | F110 | N70°W-N80°E | 50°~60°S | 100~70 | 逆 | 较可靠 | 100 |
| 5 | F120 | N65°E-EW | 64°N | 20~60 | 逆 | 可靠 | 无 |
| 6 | F122 | SN转N30°E | 65°~70°E | 90~300 | 正 | 可靠 | 50~100 |
| 7 | F17 | N22°WN55°W转N40°W | 50°~70°NE | 150~450 | 正 | 可靠 | 50 |
| 8 | F160 | N15°W-35°E | 80°NW | 60~180 | 正 | 可靠 | 50~100 |

的基础上受燕山运动以来构造应力场控制,主要构造特征表现在四个方面。

第一组:在侏罗纪基地的基础上,受SN向挤压应力形成的EW向边缘断层以及向背斜构造。本井田煤层产状沿走向和倾向均具波状性,有三处背向斜构造。断裂呈NEE向~EW向的F146、F120和F110走向逆断层,井田南部边界的F110断层,落差70~100米,始F80号断层止F17断层,被斜交断层截割。浅部的F120、F121、F141、F183、F8、F9六条逆断层,落差30~50米,延伸长500~1000米,被斜交断层切割(侏罗纪)。

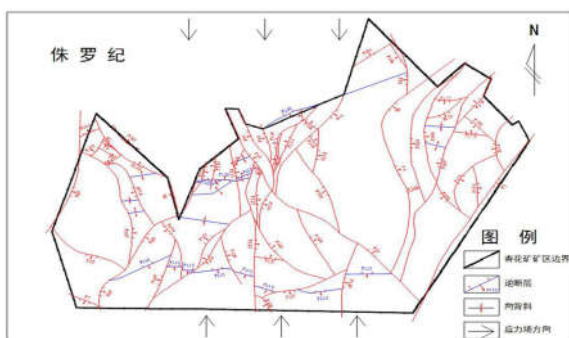


图3 侏罗纪构造特征

第二组在早白垩纪早期,受NE向伸展张扭应力的作用,形成一组NW向的斜交正断层。在早白垩纪早期向早白垩纪中期过度的过程中,应力场的方向由NE逐渐转向NW,因此本组断裂方向发生了偏移,由NW偏转向W发展。在井田的西部,如F107、F108、F102号断层等,F108号断层被NE向的F80号断层切割。在井田中部F122倾向断层以东的正F17、F123、F155断层亦为NW向正断层。延伸150~4000米(早白垩纪早期)。

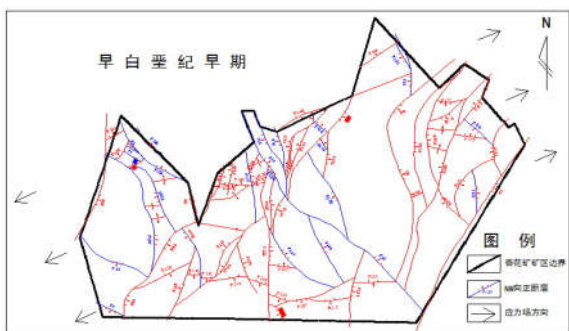


图4 早白垩纪早期特征

第三组早白垩纪中期,发育NE向的斜交正断层。分布在F122号倾向断层以西,有F30、F128,延伸2000~4000米。F128交接在F122号断层。另外在正F17号断层以东,煤层浅部

F147与F41之间、F6与F160之间高角度正断层呈扫状分布,如:F41、F160、F6、F165、F171等,延伸2000~4000米。此构造组合受NW向伸展张扭应力作用而形成的,裂方向发生了偏移,由NE偏转向E发展(早白垩纪中期)。

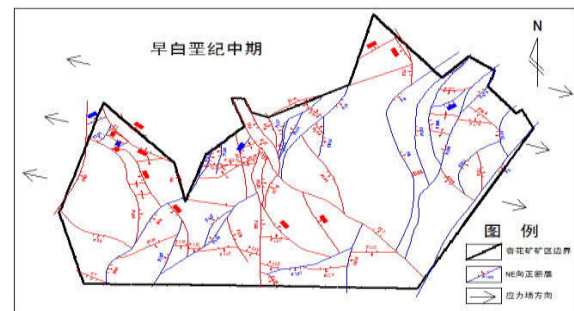


图5 早白垩纪中期特征

第四组到了早白垩纪晚期,受EW向伸展拉张应力作用下,形成SN向的倾斜断层。在井田的中部的F122号断层,落差90~130米,浅部与NW向的正F17号斜交断层交接,深部到井田边界之外,延伸长度3500米以上(早白垩纪晚期)。

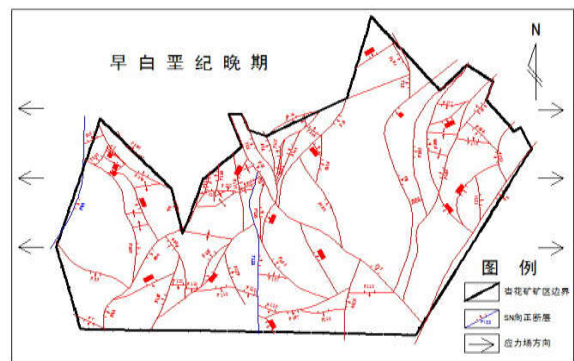


图6 早白垩纪晚期

6 结语

从构造复杂程度比较分析,得出以下结论:

- (1) 本矿区西部F60~F107断层之间走向1000米,倾斜1200米的完整地块,为构造较简单的地块,适合机械化采煤。
- (2) 本矿区东部正F17、F150和F152号断层至F6号断层之间走向1300米,倾斜2000米的完整地块,为构造简单地块,适合机械化采煤。
- (3) 其余地段构造均较复杂,不适合机械化采煤。

参考文献

- [1] 顾国荣. 浅谈鸡西盆地构造特征[J]. 科学技术创新, 2015(10).