

峨嵋山矿区西部的重力滑动构造

程 瑾 李春发 黄金华

(江西省八景煤矿 高安 330812)

摘要 本文以峨嵋山矿区地质调查为基础,通过实测矿区地质力学结构要素,对比重力滑动构造的识别标志,运用构造解析的方法,从构造的结构、应力场及运动学等方面,阐述了区内重力滑动构造的特征。

关键词 重力滑动构造 峨嵋山矿区

1 概况

八景煤矿峨嵋山矿区,以其中央的近南北向延伸的 F_4 断层及“槐山古凸起”为界,分矿区为东西两部分,矿区西部南北长约5000m,东

西宽1500m,面积约 7.5km^2 (见图1),以其近东西向延展的 F_V 断层分矿区西部为南北两段,南段为峨三井田,北段为峨六井田。峨三井、峨六井分别于1988年、1995年先后报废,

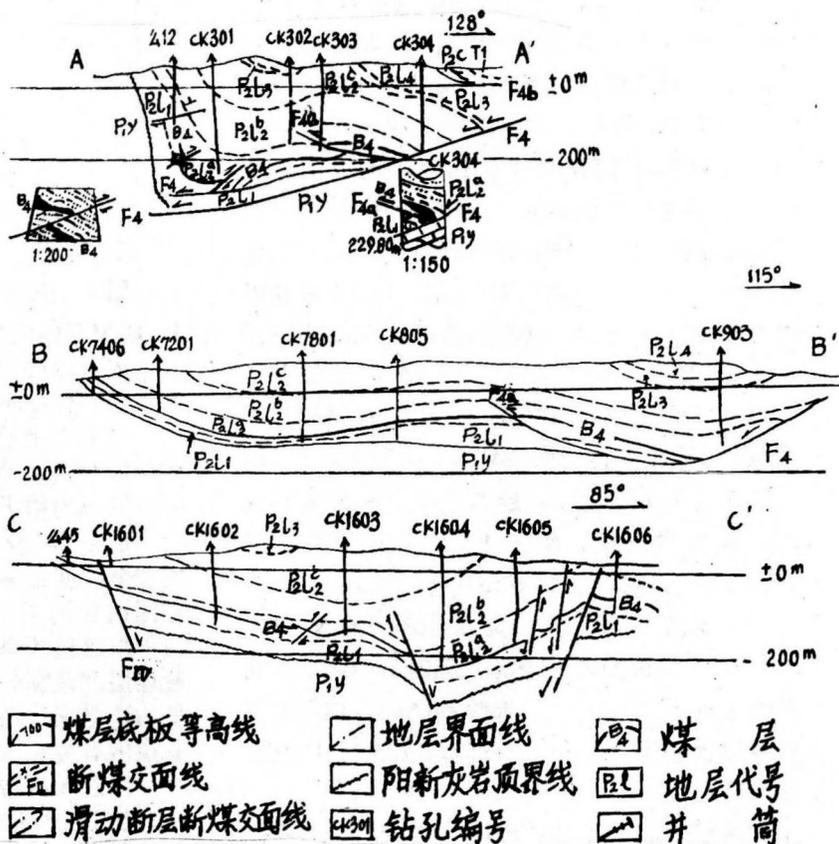
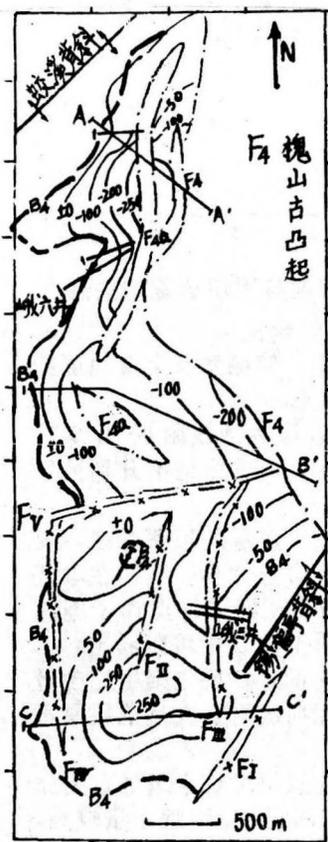


图1 峨嵋山矿区西部重力滑动构造平、剖面图

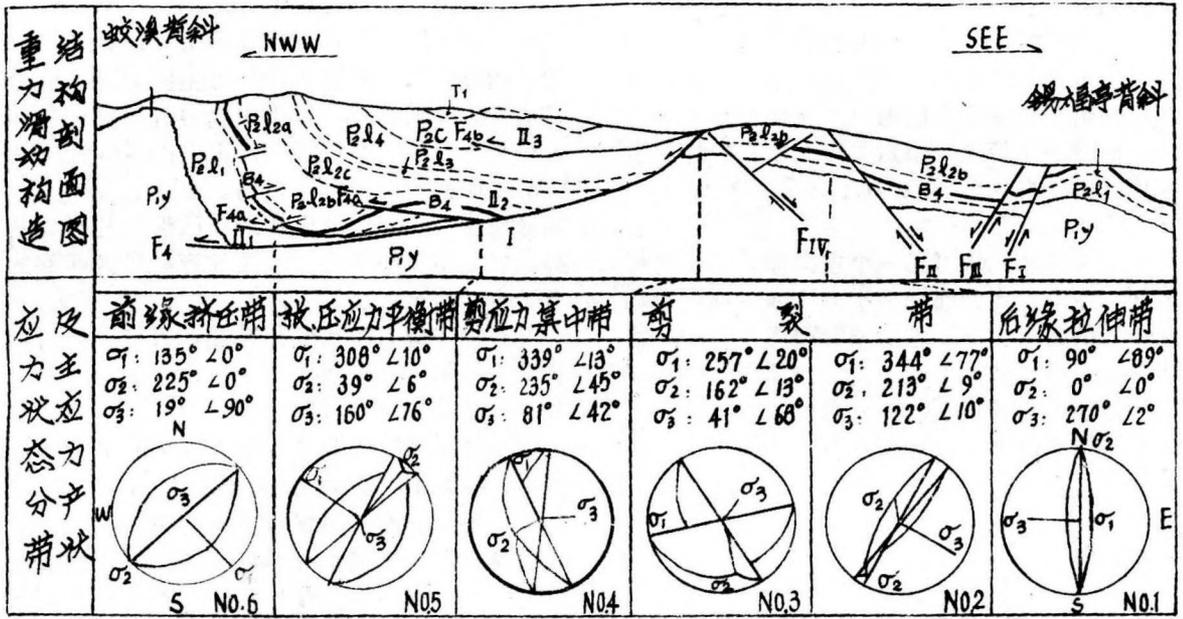


图 2 峨嵋山矿区西部重力滑动构造结构剖面及应力状态分带图解

I—下伏系统；I—滑动系统；I₁—下次级滑动系统；I₂—中次级滑动系统；I₃—上次级滑动系统

区内现有多对生产小井。通过区内大小井的生产揭露，证实区内矿井地质构造、煤层储藏、水文地质及瓦斯地质条件具有较明显的分带性，总体构造形态应为一完整重力滑动构造系统。

峨嵋山矿区西部构造上位于蛟溪背斜的南东翼与锡福亭背斜的北西翼之间，北西翼岩煤层倾角较缓，一般为 20°—30°，南东翼较陡，一般为 50°—60°，局部直立或倒转。

区内出露的主要地层有下二叠统阳新阶灰岩 (P₁Y)，乐平煤系地层 (P₂L)，上二叠统长兴阶灰岩 (P₂C)，下三叠统大冶灰岩 (T₁d) 及第三系地层。其中乐平煤系从下至上为官山段 (P₂l₁)、老山段 (P₂l₂)、狮子山段 (P₂l₃)、王潘里段 (P₂l₄)。主要可采煤层为下老山亚段的 B₄ 煤层。

2 重力滑动构造的识别标志及其结构特征

2.1 重力滑动构造的识别标志

滑动斜坡：位于矿区东北部的“槐山古凸起”南北长近 2500m，东西宽近 500m，形成于以上升运动为主的早二叠世末期的东吴运动，其总体延展方向为近南北，原勘探地质报告认为“槐山古凸起”的自然坡度 20°~25°，为重力

滑动的产生提供了原始斜坡。

滑动断裂面：主滑动断裂 F₄，基本上沿“槐山古凸起”两翼延伸，地质剖面图上 (图 1) 可见其为一“锹状断层”断层后端倾角较陡 (大于 45°)，中部近水平顺层，前端断层面翘起。次级滑裂面有 F_{4b}、F_{4a} 上、下两组，其形态亦为“锹状”，与主滑裂面 F₄ 均呈卧“人”字型组合。

润滑层：区内重力滑动构造面均见于煤系地层含煤段，且与含水层有直接补给关系的岩层物理力学性质差异性较大的岩层中。主滑面 F₄ 见于煤系地层下含煤段 (A 煤组) 与下伏阳新灰岩强含水层之间的岩层中；下次级滑面 F_{4a} 见于中含煤段 (B 煤组) 与下伏官山段粗粒砂岩弱含水层之间的岩层中；上次级滑面 F_{4b} 见于上含煤段 (C 煤组) 与上覆长兴灰岩强含水层之间的岩层中，润滑层的主要岩性为泥岩、煤或煤层底板的根土岩，受滑动系统的擦挤和研磨，原生结构破坏严重，局部可见糜棱岩。

2.2 重力滑动构造的结构特征

本区重力滑动构造包括后缘拉伸带、中部滑动系统及前缘挤压带，其中滑动系统又由下伏系统、滑动面和滑体 (块) 组成，其结构剖

面见图 2。

后缘拉伸带位于峨三井田内(图 1, C-C' 剖面),构造形态为由一系列近南北向延伸的高角度共轭正断层组成的地堑——地垒组合。

前缘挤压带位于峨六井田北段,岩煤层直立或发育一系列低角度逆冲断层(图 1, A-A')剖面。

中部滑动系统可见一个主滑面,二个次级滑面,空间形态为前翘后平的“锹”形,滑动构造面的断煤交面线为长轴椭圆形(图 1);滑体(块)的构造形态多为宽缘的斜歪背斜,前翼岩煤层倾角较缓,后翼岩煤层倾角较陡,岩煤层与滑面的夹角一般近 45°。

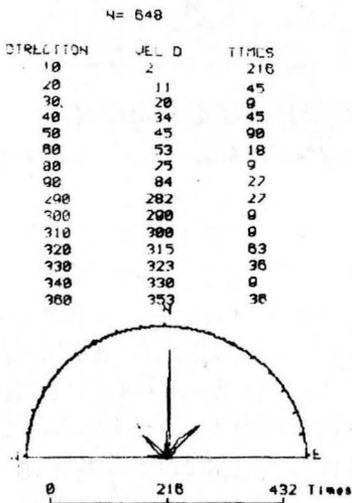


图 3 构造线走向玫瑰花图

DIRECTION: 方位区间

VELD: 区间走向平均值

TIMES: 区间构造线条数

3 构造应力场分析

统计分析区内实测 648 条构造线的走向数据,绘制构造线走向玫瑰花图(图 3),从图中可知主体构造可分 SN、NE、NW 三组。通过实测岩煤层产状、共轭裂隙及褶皱结构产状要素,运用极射赤平投影作图法¹得出的主应力产状,发现二叠世以后区内主要有两期构造应力场:早期为形成 SN 向构造线的印支运动期,其主应力产状为 $\sigma_1 299^\circ \angle 88^\circ$, $\sigma_2 182^\circ \angle 1^\circ$, $\sigma_3 92^\circ \angle 2^\circ$;晚期为燕山运动期,其主应力产状 $\sigma_1 134^\circ \angle 3^\circ$, $\sigma_2 44^\circ \angle 0^\circ$, $\sigma_3 314^\circ \angle 87^\circ$ 。前期构造最大主应力为

张应力,近铅直,最小主应力,近水平,近东西向,是形成一系列高角度近南北向延伸的正断层的应力场;后期构造最大主应力为压应力或剪应力,近水平,最小主应力近铅直,总体方位为 NW 向,是形成 NE 走向的逆冲断层和 NW 走向剪切的构造应力场。由于前期构造运动形成张节裂隙,后期构造在已形成的裂面基础上发生挤压和剪切,从而发育了矿区西部的重力滑动构造系统。

根据主应力产状变化特征,可把区内滑动构造系统划为五个不同的应力带。

3.1 后缘拉伸带(图 2-N0.1)

受滑动系统的拉伸牵引,最大主应力为张应力,近铅直,最小应力为压应力,近水平,总体方位平行于滑动系统滑动的启动方向^[2]。受应力场控制,形成由高角度共轭正断层组成的地堑——地垒组合(图 1, C-C' 剖面),断层面倾角一般大于 70°。

3.2 剪裂带(图 2-N0.2, N0.3)

表现为张应力逐渐减弱,压应力逐渐增强,直至发生挤压剪切破裂作用,形成重力滑动构造的主滑动面。最大主应力产状逐渐变缓(77°→20°),最小主应力产状逐渐变陡(10°→68°),从而决定运动方式由垂直运动逐渐转化为侧向挤压或剪切的近水平运动,所形成的重力滑动构造主滑面,受主应力产状的控制,主滑面后缘倾角一般大于 45°。

3.3 剪应力集中带(图 2-N0.4)

滑动系统在构造应力场的控制下,滑体沿滑面下滑过程中,滑体的自重力的水平分量与剪应力形成合力,从而造成剪应力集中和过剩,形成次级滑动构造面,整个滑体被分割成若干层次的滑块。其最大主应力产状缓倾斜(13°),中、小应力倾角近 45°,受最大主应力产状的控制,次级滑面与主滑面的夹角一般为 10°—25°。

3.4 张应力与压应力平衡带(图 2-N0.5)

滑体(块)下滑过程中,下滑力与摩擦阻力趋于相等时,滑体(块)凭惯性前移,此时张应力和压应力平稳,其最大主应力近水平(10°),方位平行滑体(块)运动方向(308°),其主应力场趋于区域构造应力场^[2],断裂构造不很发育,煤层相对稳定,岩煤层倾角较缓(图 1, B-B' 剖面)。

3.5 前缘挤压带(图 2-N0.6)

由于滑体(块)的不断位移,对前缘地层

的侧向挤压作用不断加强, 必然导致压应力集中和前缘岩煤层高度压缩, 表现为岩煤层直立或倒转和形成一系列倾向平行滑动方向的迭瓦状低角度逆冲断层(图1, A-A'剖面)。此时最大应力为水平状, 最小主应力为铅直。

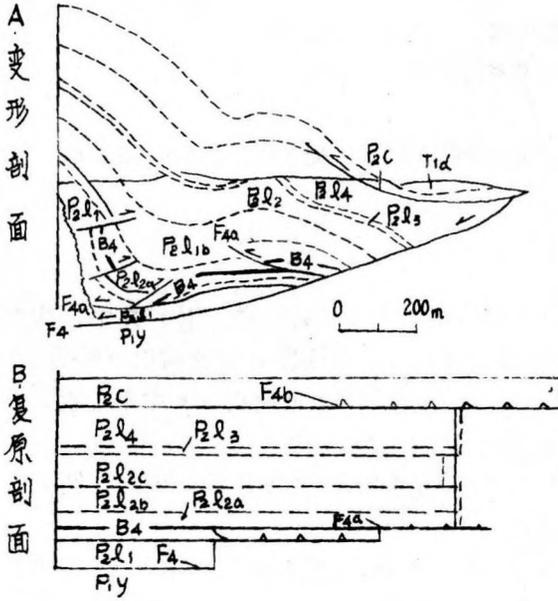


图4 (A) 变形剖面 (B) 复原剖面

4 运动学分析

4.1 滑动方向

通过分析, 峨嵋山矿区重力滑动构造的滑动轨迹为 $270^{\circ} \rightarrow 308^{\circ} \rightarrow 315^{\circ}$, 即启动方位为 270° , 终止方位为 315° , 总体位移方位为 308° 。主要证据如下:

4.1.1 区域两期构造应力场的主体方位为 299° 和 314° , 极大程度地决定了重力滑动的总体方位。滑动构造各分带的主应力产状亦表明: 后缘拉伸带最小主应力方位为 270° , 平行滑动方向, 应为重力滑动的启动方向; 前缘挤压带最大主应力方位为 135° , 相向滑动方向, 即滑动最终就位方位为 315° ; 滑动系统在张应力与压应力处于平衡时, 构造应力场趋于区域构造应力场, 其最大主应力方位 308° 应代表滑体(块)的总体滑动方向, 即由 SE 滑向 NW。

4.1.2 后缘拉伸带、中部滑动系统和前缘挤压带在纵向上呈 NW 向有序排列, 反映了重力扩展的总体方位。

4.1.3 两个次级滑动面, 把滑体划分为上、

中、下三个层次的滑块。滑块的构造形态均为斜歪背斜, 其前翼缓倾 NW, 后翼陡倾 SE; 次级滑动面的环形断煤交面线, 其凸向总体为 NW, 凹向总体为 SE; 两个次级滑动面, 由后缘向前缘顺序形成, 反应了各次级滑动的先后与空间叠置方位; 每个次级构造面前缘翘起, 前翘面的倾向均近 SE。以上次级构造的发育特征, 均表明滑体(块)的滑动方位应为 NW 向。

4.2 滑动距离及岩层收缩量计算

根据平衡剖面编制的程序和原则^[3], 以实测矿井地质剖面(图1, A-A'剖面)为基础, 编制了变形剖面 and 复原剖面图(图4), 由变形剖面复原计算获得滑移总距离为 974m, 岩层总收缩量为 -35.39% , 其中下部滑块相对下伏系统滑移量为 432m, 收缩量为 -15.66% ; 中部滑块相对下部滑块最大滑移量为 204m, 收缩量为 -13.93% ; 上部滑块相对中部滑动位移量为 338m, 收缩量为 -5.8% 。

区内实测数据表明, 重力滑动构造的不同部位和不同层次, 其滑移量、收缩量是不均一的, 以滑动系统中段最大, 向两端逐渐减小, 直至为零。

5 结语

本区重力滑动构造的形成受两期不同的构造应力场控制, 形成的介质条件为存在多个与含水层有直接补给关系的岩石物理力学性质差异性较大的岩组(润滑层)和“槐山古凸起”的原始斜坡; 按其应力状态, 横向上可划分为后缘拉伸带、剪裂带、张应力与压应力平衡带、前缘挤压带等五个分带, 垂向上由两个次级滑动面划分为上、中、下三个层次; 滑动面的空间形态为“锹”形, 次级滑面与主滑面呈“人”字型组合; 滑体(块)的总体位移方向由 SE 滑向 NW, 位移量与岩煤层的收缩量在各分带和各层次是不均一的。重力滑动构造横向上的分带与垂向上的多层次性控制了各分带各层次的地质构造形态、煤层赋存、水文地质、瓦斯地质等基本地质条件, 针对各带各层次的基本特征, 合理布置采掘工程和安全技术措施工程, 对矿井安全、高产、高效具有重要意义。

参考文献

- 1 武汉地质学院等. 构造地质学. 地质出版社, 1979, P303-306
- 2 王桂梁. 浅层重力滑动构造的类型划分与形成机制. 中国矿业学院学报, 1985 (3), P131-138
- 3 宋鸿林. 平衡剖面及其地质意义. 地质科技情报, 1985. 4

(编辑 郭正义 吴纯峰)