

滇东扬子板缘犁式冲断带的发现及其意义

王巨民, 张永宏, 朱绍兵

(云南省煤炭地质勘查院, 云南 昆明 650218)

摘 要: 滇东扬子板块南缘圭山煤田近年来的煤炭资源勘查工作证实, 作为扬子板块与华南地体边界的师宗—弥勒大断裂, 其中段与北东段及两侧为一北东向展布的大型犁式冲断带。扼要叙述了该断裂带规模、主干断裂与分支主断裂基本特征及其对煤资源的破坏程度, 初步分析了断带形成的力学机制。以期引起煤炭勘查工作者和地学界特别是区域地质工作者的关注, 促进下一步研究工作的深入开展。

关键词: 煤资源; 新发现; 犁式冲断带; 滇东

中图分类号: P618.11; P542

文献标识码: A

0 引言

研究区地处扬子古板块西部东南缘与华南地体边界的师宗—弥勒大断裂中段与北东段及其两侧的滇东圭山煤田。

圭山煤田南西起于弥勒县城, 北东延至富源县以南的富村, 北西边界为峨眉山玄武岩, 南西边界位于师宗—弥勒大断裂南侧(图 1)。煤田走向长 160km, 平均宽 12km, 面积 1 920km²。

近年在开展煤田中深部隐伏预测区地质勘查工作中, 发现圭山煤田存在少数低角度逆断层, 而且不仅断层浅部钻孔缺失煤系, 深部钻孔煤系也大部缺失; 高角逆冲断层上盘的浅部及中深部钻孔中, 亦同样出现煤系缺失的现象。结合区域地质构造, 并经勘查工作进一步证实, 我们综合研究认为: 师宗—弥勒大断裂的中段与北东段及其两侧为一大型犁式冲断带, 整个圭山煤田主要处于此冲断带之中, 可统称为师宗—弥勒犁式冲断带。

而《云南省区域地质志》(1982 年 7 月)曾对滇东扬子板缘的师宗—弥勒大断裂有如下描述: 该断裂“北起富源县富村, 经老厂(猫街)、师宗北, 过弥勒县城后穿过南北向小江断裂, 西南端终止于红河断裂上。断裂线呈北东—南西走向, 延长约 310km^[1]”, “断面倾向北北西—北西, 倾角 40°~60°; 为一条压扭性断裂。由于沿断裂线西段常见一系列华力西期镁铁岩体零星出露, 表现出断裂对基性岩浆活动的控制作用, 据此认为, 它曾经是一条

作者简介: 王巨民(1960—), 男, 地质高级工程师, 1982 年毕业于中国矿业大学, 现任云南省煤炭地质勘查院总工程师。

收稿日期: 2006-07-03

责任编辑: 雷小乔

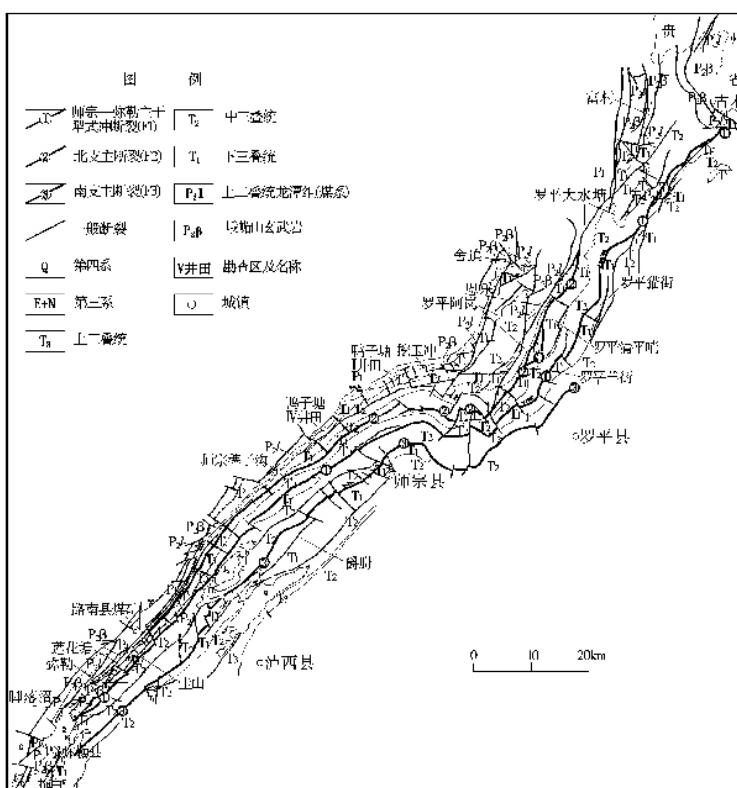


图 1 圭山煤田地质简图

Figure 1 A schematic coal geological map of Guishan coalfield

深及地壳下部硅镁层的壳断裂”。由此对煤田资源远景曾作乐观估计。

1 圭山煤田地质概况

1.1 构造

滇东圭山煤田为一北东—南西向带状延展的向东南倾斜的单斜构造, 沿走向有高角度压扭性断层密集分布, 张性走向断裂相间出现, 断层线延伸长、规模大, 断层面一般向南东倾斜。但受横向与斜交中、小断层切割错移, 多被分割为狭窄的单斜段块, 仅上覆地层偶有中、小型短轴褶皱出现。

1.2 地层

煤田内主要出露地层为峨眉山玄武岩、上二叠统煤系及三叠系,第三系始新统与上新统零星不整合于各下伏地层之上。全区缺失下古生界及中生界侏罗系、白垩系地层,第三系地层亦残缺不全。

区内主要含煤地层为上二叠统长兴组 (P_2c) 与龙潭组 (P_2l),煤系地层主要出露于煤田西北边缘,为滨海相砂泥岩含煤沉积。地层总厚 220~300m,平均 250m,含可采煤层 2~8 层,一般 4~5 层,集中分布于煤系中、上部,以薄—中厚煤层为主,可采煤层总厚 5~12m,可采含煤系数 2%~5%。煤类以焦煤为主,中灰、低—特低硫,有瘦煤与贫煤出现。由南西北东,变质程度增高趋势明显。

含煤地层直接下伏地层为峨眉山玄武岩组 (P_2),与煤系相关的上覆三叠系地层由新至老为:

三叠系中统关岭组 (T_2g):以浅海相碳酸盐岩为主,中下部夹杂色砂泥岩,总厚 2510m。共分四段:即上段 (T_2g^4) 白云岩,1390m;中上段 (T_2g^3) 白云岩与石灰岩互层,370m;中下段 (T_2g^2) 紫灰杂色碎屑岩,280m;下段 (T_2g^1) 白云岩夹石灰岩,厚 470m。

三叠系下统:包括永宁组 (T_1y)、飞仙关组 (T_1f)、卡以头组 (T_1k)。

永宁组 (T_1y) 上部为杂色砂泥岩,下部为清至中层状泥质灰岩,厚 178~300m,平均厚 470m。

飞仙关组 (T_1f) 为浅海相紫红色砂泥岩,厚 280~450m。

卡以头组 (T_1k) 为浅海相灰绿色砂泥岩,厚 62~150m。其下直接过渡为上二叠统。

1.3 原估算储量

该煤田已勘查的井田近 30 个,主要分布于北西边缘浅部,其中深部预测区于 1994 年估算预测资源量 100 亿 t 左右,由此对煤田资源远景曾作乐观估计。

2 圭山煤田主要断裂发育情况

2.1 师宗—弥勒主干犁式断裂 (F_1)

师宗—弥勒主干犁式断裂 (F_1) 位于圭山煤田中部,平行煤田走向,呈北东—南西向延展,走向长 160km。该断层北东段的南东盘飞仙关组 (T_1f) 与北西盘关岭组 (T_2g) 接触,地层断距 1500m 以上;中段在师宗县境及南段的弥勒县境,断裂线主要位于关岭组 (T_2g) 中,地层断距减少至数百米。断层南东盘沿线常有牵引背斜褶曲,断层挤压破裂带十米至数百米不等,其中局部地段有煤系构造透镜体出现。

据罗平县城北西侧的鲁邑村地表观察与探煤

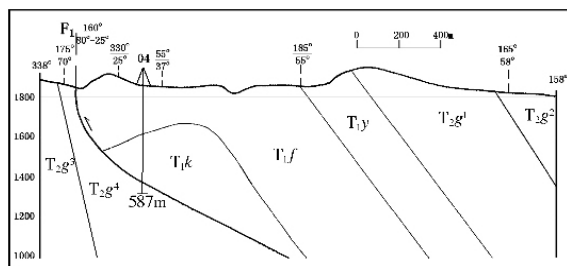


图 2 师宗—弥勒主干犁式断裂 (F_1) 剖面图

Figure 2 A section of Shizong-Mile plough-shaped trunk fault (F_1)

钻孔揭露:该断层地表出露清楚,其南东盘为飞仙关组 (T_1f) 中下部,北西盘为关岭组上部 (T_2g^4) 白云质灰岩,断层面倾向南东约 160° ;断面急倾斜达 $70^\circ \sim 80^\circ$;上盘为一牵引背斜构造。距断层线 320m 左右的 04 号钻孔,上盘的卡以头组 (T_1k) 下部与下盘关岭组上部 (T_2g^4) 白云灰岩接触,断距达 1900m,断层面倾角由浅部向深部明显呈弧形变缓,煤系全被断失。显然为向深部变缓的犁式冲断裂 (图 2)。

2.2 北支主断裂 羊街冲断裂 (F_2)

北支主断裂位于师宗—弥勒主干断裂的北西侧,平行展布,间隔 2~7km。系由向南东陡倾斜的羊街主断裂与缓倾逆冲断裂 F_2^1 组成。该断裂北东起舍迫,南西延经清平哨、羊街、红丫口至鸭子塘、井田,走向长约 60km。

据地表观察,羊街断裂的北东段断面倾角达 80° ;上盘一般为飞仙关组 (T_1f),下盘为关岭组 (T_2g),地层断距 $>1500m$;南东段断距逐渐变小,至鸭子塘、井田,断层线在飞仙关组地层通过,断层倾角变缓为 50° ;断距仅 100~300m。但 F_2 断裂在清平哨附近,与上覆的 F_2^1 低角度逆断层相交后地表突然消失,仅见低角度的 F_2^1 断层线向北东继续延展,因此推测 F_2 隐伏于 F_2^1 之下。

F_2^1 与 F_2 交点以南, F_2^1 断裂线皆在卡以头组 (T_1k) 与飞仙关组 (T_1f) 地层之间通过,但在相交点以北,则表现为上盘 T_1k 中下部地层直接推覆到关岭组 (T_2g^1) 下部白云质灰岩之上,地表断距突然增至 1500m。挤压破碎带中偶见煤系构造透镜体存在。

羊街附近的浅部 01 孔自 F_2^1 上盘卡以头组 (T_1k) 顶部开孔,并于 107m 揭露 F_2^1 ,为卡以头组 (T_1k) 底部直接与永宁镇组 (T_1y) 泥质灰岩断层接触,断距约 700m,煤系被断失。深部 02 钻孔于飞仙关组 (T_1f) 顶部开孔后,945m 处揭露 F_2^1 断层,为煤系上部长兴组 (P_2c) 与永宁镇组 (T_1y) 泥质灰岩断层接触,断距 850m,煤系大部断失; F_2^1 断面倾角 32° (图 3)。从 01 钻孔所揭露层位与地表层位对比看, F_2 断层面隐伏于 F_2^1 之下的可能性极大,但 F_2 主断

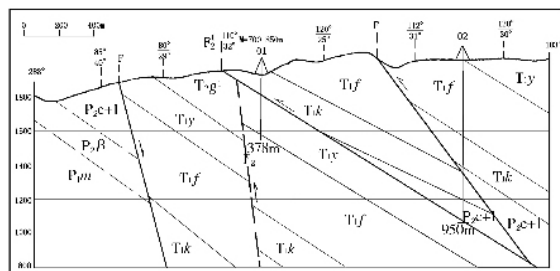


图3 北支犁式主断裂(F_2)及羊街缓倾冲断裂(F_2')切割关系剖面图

Figure 3 Crosscutting relationship between plough-shaped trunk fault north branch (F_2) and Yangjie gently dipping thrust (F_2')

层的倾斜面向深部是否变缓,目前尚无实据。

2.3 南支主断裂 师宗犁式断裂(F_3)

南支主断裂 F_3 位于师宗—弥勒主干断裂南东侧,相距 2~5km,平行延伸;北起富源县老厂煤矿区西侧,南西经师宗县城北部、泸西县爵册至弥勒城郊潜伏于第三系盆地之下,全长 120km。断裂线中段的师宗县城附近,南东盘卡以头组(T_{1k})下部地层与北西盘关岭组(T_{2g}^1)石灰岩段接触,断距约 1250m,地表断面向南东 $80^\circ\sim 90^\circ$ 陡倾斜;距断层平距 400m 的钻孔揭露,井深 280m 处 T_{1k} 逆冲至 T_{1y}^2 之上,上二叠统煤系全部断失,断面倾角急剧变缓为 32° ;为显著的上陡下缓的犁式断裂。

临近断裂线上盘仍见小型牵引背斜褶曲出现,向南西及北东端,断距逐渐变小,断裂线受横向与斜交小断层切割错移现象频繁出现。

3 断带力学机制初步分析

从该区扬子板块与华南地体地质发展史分析看,扬子板块结晶杂岩与中元古界变质岩刚性基底形成后,地壳以升降活动为主,并长期隆起,仅接受了上古生界及中生界三叠系下统及中统沉积,盖层较薄。滇东南的华南地体在三叠纪是右江海槽西延部分,为一沉降带,三叠系上、中、下统海相地层发育齐全,最大厚度达 4500m;至晚期印支运动首先褶皱抬升成山,其构造应力无疑波及扬子板块南东边缘塑性盖层,也必然受到扬子板块刚性基底的限制

和阻挡。因此,沿北东向的扬子板缘形成向南东高角度倾斜的冲断带,并在师宗—弥勒大断裂南缘形成晚三叠世两翼对称的线状褶皱。

至新生代早期,剧烈的喜山运动不仅使云南东部盖层全面褶皱变形,并使北西向的古断裂(如金沙江—哀牢山超岩石圈断裂,红河断裂、楚雄—蒙自断裂,及滇东南的文山—麻栗坡断裂、富宁断裂等)皆作强烈的左旋反时针走滑扭动,即上述各断层的北东盘地壳浅部盖层皆向北西滑移。滇南北西走滑断层旁侧的大型牵引弧形构造即是很好的佐证。正是这一强烈滑动力促使扬子板缘的南东倾向低角度逆冲断裂形成,并对原印支期的高角度冲断裂进行改造和加强(切割高角度冲断裂或沿高角度断裂面进一步上冲),最终师宗—弥勒犁式冲断带定型。

4 犁式冲断带发现的地质意义

由于圭山煤田中深部犁式断裂带的存在,对煤田资源的破坏性极大,致使原有预测区的浅部或中深部均出现较大面积的无煤空白区。为此,对煤田资源远景应重新预测和评价。

犁式断层倾角上陡下缓,但地表现象(假象)常被误导为一般的高角度冲断层,特别是断裂上盘出露煤系或与煤系较临近的直接上覆地层(T_{1k} — T_{1f})时,常规思维误认为煤系埋深较浅。为此对断距较大的高角度冲断裂上盘直接出露煤系或直接上覆地层的区段进行煤资源勘查时,宜先进行预查工作,并布置少量找煤钻探工程进行验证。如果发现低角度冲断层出现,不仅要控制上盘含煤地层的保存情况,特别要重视控制断层下盘中深部含煤地层的埋深及含煤性情况。

近期在北支主断裂(F_2)北侧,又分别发现新的低角度逆断裂及高角度冲断裂在地表平行出现。此两种倾角不同的断裂原来是切割关系(如图 3 所示)还有待进一步调查研究。

Finding of Plough-Shaped Thrust Belt on the Yangtze Plate Margin in Eastern Yunnan and Its Significance

Wang Jufa, Zhang Yongzhong and Zhu Shaobing

(Yunnan Provincial Coal Geological Exploration Institute, Kunming, Yunnan 650218)

Abstract: The coal geological exploration in Guishan coalfield on the south margin of Yangtze plate in eastern Yunnan demonstrated that the Shizong-Mile major fault as the boundary between Yangtze plate and South China terrane, its middle and northeastern sectors and both sides appear as a northeastern-southwestern extended major plough-shaped thrust belt. The paper summarized its scope, basic characters of the trunk fault and its branches, destructive extent to coal resources, analyzed the mechanics so that the thrust belt formed. The authors look forward to attentions from coal geologists and earth science circle especially regional geologists, to promote further and deep-going studies on the issue.

Keywords: coal resource; newly-discovered; plough-shaped thrust belt; eastern Yunnan